SIEMENS

SINUMERIK

SINUMERIK 840D sl/828D Фрезерование

Руководство по эксплуатации

Предисловие

Основные указания по безопасности 1

Введение 2

Управление SINUMERIK Operate посредством мультисенсорных панелей 3

Наладка станка 4

Обработка в ручном режиме 5

Обработка детали 6

Симуляция обработки 7

Создание программы кода G 8

Создание программы ShopMill 9

Программирование технологических функций (циклы) 10

Многоканальное представление 11

Предотвращение столкновений 12

Управление инструментами 13

Управление программами 14

Сообщения об ошибках и системные сообщения 15

Продолжение на следующей странице

Действительно для:
SINUMERIK 840D sl / 840DE sl / 828D

ПО	Версия
Системное ПО (СЧПУ) для 840D sl / 840DE sl версии	V4.8 SP3
SINUMERIK Operate для PCU/PC	V4.8 SP3

08/2018
6FC5398-7CP41-0PA0

Siemens AG
Division Digital Factory
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ГЕРМАНИЯ

Номер для заказа документа: 6FC5398-7CP41-0PA0
℗ 11/2018 Возможны изменения

Copyright © Siemens AG 2008 - 2018.
Все права защищены

SINUMERIK 840D sl/828D
Фрезерование

Руководство по эксплуатации

Продолжение

Работа с Manual machine 16

Редактирование программы методом обучения 17

HT 8 (только 840D sl) 18

Ctrl-Energy 19

Easy Message (только 828D) 20

Easy Extend 21

Сервисный планировщик (только 828D) 22

Обработка программы электроавтоматики (только 828D) 23

Приложение A

Правовая справочная информация

Система предупреждений

Данная инструкция содержит указания, которые Вы должны соблюдать для Вашей личной безопасности и для предотвращения материального ущерба. Указания по Вашей личной безопасности выделены предупреждающим треугольником, общие указания по предотвращению материального ущерба не имеют этого треугольника. В зависимости от степени опасности, предупреждающие указания представляются в убывающей последовательности следующим образом:

⚠ ОПАСНО

означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности **приводит** к смерти или получению тяжелых телесных повреждений.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности **может** привести к смерти или получению тяжелых телесных повреждений.

⚠ ОСТОРОЖНО

означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности может привести к получению незначительных телесных повреждений.

ВНИМАНИЕ

означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности может привести к материальному ущербу.

При возникновении нескольких степеней опасности всегда используется предупреждающее указание, относящееся к наивысшей степени. Если в предупреждении с предупреждающим треугольником речь идет о предупреждении ущерба, причиняемому людям, то в этом же предупреждении дополнительно могут иметься указания о предупреждении материального ущерба.

Квалифицированный персонал

Работать с изделием или системой, описываемой в данной документации, должен только **квалифицированный персонал**, допущенный для выполнения поставленных задач и соблюдающий соответствующие указания документации, в частности, указания и предупреждения по технике безопасности. Квалифицированный персонал в силу своих знаний и опыта в состоянии распознать риски при обращении с данными изделиями или системами и избежать возникающих угроз.

Использование изделий Siemens по назначению

Соблюдайте следующее:

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Изделия Siemens разрешается использовать только для целей, указанных в каталоге и в соответствующей технической документации. Если предполагается использовать изделия и компоненты других производителей, то обязательным является получение рекомендации и/или разрешения на это от фирмы Siemens. Исходными условиями для безупречной и надежной работы изделий являются надлежащая транспортировка, хранение, размещение, монтаж, оснащение, ввод в эксплуатацию, обслуживание и поддержание в исправном состоянии. Необходимо соблюдать допустимые условия окружающей среды. Обязательно учитывайте указания в соответствующей документации.

Товарные знаки

Все наименования, обозначенные символом защищенных авторских прав ®, являются зарегистрированными товарными знаками компании Siemens AG. Другие наименования в данной документации могут быть товарные знаки, использование которых третьими лицами для их целей могут нарушать права владельцев.

Исключение ответственности

Мы проверили содержимое документации на соответствие с описанным аппаратным и программным обеспечением. Тем не менее, отклонения не могут быть исключены, в связи с чем мы не гарантируем полное соответствие. Данные в этой документации регулярно проверяются и соответствующие корректуры вносятся в последующие издания.

Siemens AG
Division Digital Factory
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ГЕРМАНИЯ

Номер для заказа документа: 6FC5398-7CP41-0PA0
℗ 11/2018 Возможны изменения

Copyright © Siemens AG 2008 - 2018.
Все права защищены

Предисловие

Документация по SINUMERIK®

Документация по SINUMERIK подразделяется на следующие категории:

- Общая документация/каталоги
- Документация пользователя
- Документация изготовителя / сервисная документация

Дополнительная информация

По следующему адресу (https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/108464614) находится информация по темам:

- Заказ документации/Обзор документации
- Дополнительные ссылки для загрузки документации
- Использование документации в режиме онлайн (поиск и ознакомление со справочной информацией)

По вопросам технической документации (например, пожелания, исправления) просьба отправить электронное сообщение по следующему адресу (mailto:docu.motioncontrol@siemens.com).

MySupport/Документация

По следующему адресу (https://support.industry.siemens.com/My/ww/en/documentation) можно найти информацию о самостоятельном составлении документации на основе контента Siemens и ее адаптации к собственной документации по оборудованию.

Обучение

По следующему адресу (http://www.siemens.com/sitrain) можно найти информацию по SITRAIN - системе обучения от Siemens по продуктам, системам и решениям по управлению привода и техники автоматизации.

FAQ

Часто задаваемые вопросы можно найти на страницах Service&Support в поддержке продукта (https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/ps/faq).

SINUMERIK

Информацию по SINUMERIK можно найти по следующему адресу (http://www.siemens.com/sinumerik).

Целевая группа

Настоящая документация предназначена для операторов фрезерных станков, на которых работает ПО SINUMERIK Operate.

Преимущества

Руководство оператора знакомит пользователя с элементами и командами управления. Оно позволяет пользователю целенаправленно реагировать при возникновении неполадок и предпринимать соответствующие меры.

Стандартный объем

В настоящей документации описана функциональность стандартного объема. Дополнения и изменения, осуществляемые изготовителем станка, документируются изготовителем станка.

В СЧПУ могут работать и другие функции, не нашедшие своего отображения в данной документации. Однако претензии по этим функциям не принимаются ни при поставке, ни в случае технического обслуживания.

Кроме этого, данная документация по причине наглядности не содержит всей подробной информации по всем типам продукта и не может предусмотреть каждый мыслимый случай установки, эксплуатации и обслуживания.

Понятия

Ниже объясняется значение некоторых базовых понятий в настоящей документации.

Программа

Программа это последовательность команд на СЧПУ, которые все вместе вызывают изготовление определенной детали на станке.

Контур

Контур, с одной стороны, обозначает очертания детали. С другой стороны, контуром называется и часть программы, в которой из отдельных элементов определяется очертание детали.

Цикл

Цикл, к примеру, фрезерование прямоугольного кармана, это заданная SINUMERIK Operate подпрограмма для выполнения повторяющегося процесса обработки.

Техническая поддержка

Телефоны в конкретных странах для технических консультаций можно найти в Интернете по следующему адресу (https://support.industry.siemens.com/sc/ww/en/sc/2090) в разделе «Kontakt».

Оглавление

Предисловие **5**

1 Основные указания по безопасности **23**

1.1 Общие указания по безопасности 23

1.2 Гарантийные обязательства и ответственность за прикладные примеры 24

1.3 Промышленная безопасность 25

2 Введение **27**

2.1 Обзор продукта 27

2.2 Панели оператора 28
2.2.1 Обзор 28
2.2.2 Клавиши пульта оператора 30

2.3 Станочные пульты 38
2.3.1 Обзор 38
2.3.2 Элементы управления станочного пульта 38

2.4 Интерфейс 42
2.4.1 Области экрана 42
2.4.2 Индикация состояния 43
2.4.3 Окно фактических значений 46
2.4.4 Окно T,F,S 47
2.4.5 Индикация актуальных кадров 49
2.4.6 Управление с помощью программных клавиш и клавиш 51
2.4.7 Ввод или выбор параметров 52
2.4.8 Калькулятор 54
2.4.9 Функции калькулятора 55
2.4.10 Контекстное меню 57
2.4.11 Изменение языка интерфейса 58
2.4.12 Ввод китайских иероглифов 58
2.4.12.1 Функция - Редактор ввода 58
2.4.12.2 Ввод китайских иероглифов 60
2.4.12.3 Обработка словаря 61
2.4.13 Ввод корейских иероглифов 63
2.4.14 Степени защиты 65
2.4.15 Помощь Online в HMI sl 67

3 Управление SINUMERIK Operate посредством мультисенсорных панелей **71**

3.1 Мультисенсорные панели 71

3.2 Сенсорная поверхность 72

3.3 Жесты пальцами 73

3.4 Мультисенсорная панель 76
3.4.1 Структура экрана 76
3.4.2 Блок функциональных клавиш 76

3.4.3 Другие сенсорные элементы управления....77
3.4.4 Виртуальная клавиатура....78
3.4.5 Специальный символ "тильда"....78

3.5 Дополнительный боковой экран....79
3.5.1 Обзор....79
3.5.2 Боковой экран с панелью навигации....79
3.5.3 Стандартные виджеты....81
3.5.4 Виджет "Фактические значения"....82
3.5.5 Виджет "Нулевая точка"....82
3.5.6 Виджет "Аварийные сообщения"....82
3.5.7 Виджет "Нагрузка на ось"....83
3.5.8 Виджет "Инструмент"....83
3.5.9 Виджет "Срок службы"....84
3.5.10 Виджет "Время выполнения программы"....84
3.5.11 Боковой экран со страницами для алфавитной клавиатуры и/или станочного пульта....84
3.5.12 Пример 1: Алфавитная клавиатура на боковом экране....85
3.5.13 Пример 2: Станочный пульт на боковом экране....86

3.6 Экранный менеджер SINUMERIK Operate Display Manager (только 840D sl)....87
3.6.1 Обзор....87
3.6.2 Разделение экрана....88
3.6.3 Элементы управления....88

4 Наладка станка....91

4.1 Включение и выключение....91

4.2 Движение к точке реферирования....92
4.2.1 Реферирование осей....92
4.2.2 Подтверждение пользователя....93

4.3 Режимы работы....95
4.3.1 Общая информация....95
4.3.2 Группы режимов работы и каналы....96
4.3.3 Переключение каналов....97

4.4 Установки для станка....98
4.4.1 Переключение системы координат (MCS/WCS)....98
4.4.2 Переключение единицы измерения....98
4.4.3 Установка смещения нулевой точки....100

4.5 Измерение инструмента....102
4.5.1 Обзор....102
4.5.2 Ручное измерение сверлильного и фрезерного инструмента....102
4.5.3 Измерение сверлильного и фрезерного инструмента с исходной точкой Деталь....103
4.5.4 Измерение сверлильного и фрезерного инструмента с исходной точкой Фиксированная точка....104
4.5.5 Измерение радиуса или диаметра....105
4.5.6 Коррекция фиксированной точки....106
4.5.7 Измерение длин сверлильного и фрезерного инструмента с помощью электрического измерительного щупа инструмента....107
4.5.8 Калибровка электрического измерительного щупа инструмента....109
4.5.9 Ручное измерение токарного инструмента (для фрезерного/токарного станка)....110

4.5.10 Измерение токарного инструмента с помощью измерительного щупа инструмента (для фрезерного/токарного станка)....112
4.5.11 Регистрация результатов измерения для инструмента....114

4.6 Измерение нулевой точки детали....116
4.6.1 Обзор....116
4.6.2 Последовательность операций....120
4.6.3 Примеры с ручным поворотом....121
4.6.4 Установит кромку....123
4.6.5 Измерение кромки....124
4.6.6 Измерение угла....127
4.6.7 Измерение кармана и отверстия....130
4.6.8 Измерение цапфы....133
4.6.9 Точная установка плоскости....138
4.6.10 Определение выбора функции измерения....140
4.6.11 Коррекции после измерения нулевой точки....141
4.6.12 Регистрация результатов измерения для нулевой точки детали....142
4.6.13 Калибровка электронного измерительного щупа детали....143
4.6.13.1 Калибровка — длина и радиус или диаметр....143
4.6.13.2 Калибровка на сфере....145

4.7 Установки для журнала результатов измерения....147

4.8 Смещения нулевой точки....149
4.8.1 Индикация активного смещения нулевой точки....150
4.8.2 Индикация "обзора" смещений нулевой точки....151
4.8.3 Индикация и обработка базового смещения нулевой точки....152
4.8.4 Индикация и обработка устанавливаемых смещений нулевой точки....153
4.8.5 Индикация и обработка подробностей смещений нулевой точки....154
4.8.6 Удаление смещения нулевой точки....156
4.8.7 Измерение нулевой точки детали....157

4.9 Контроль данных осей и шпинделей....158
4.9.1 Определение ограничения рабочего поля....158
4.9.2 Изменение данных шпинделя....158

4.10 Индикация списков установочных данных....160

4.11 Согласование маховичка....161

4.12 MDA....163
4.12.1 Загрузка программы MDA из менеджера программ....163
4.12.2 Сохранение программы MDA....164
4.12.3 Редактирование / выполнение программы MDA....165
4.12.4 Удаление программы MDA....166

5 Обработка в ручном режиме....167

5.1 Общая информация....167

5.2 Выбор инструмента и шпинделя....168
5.2.1 Окно T,S,M....168
5.2.2 Выбор инструмента....170
5.2.3 Ручной запуск и останов шпинделя....170
5.2.4 Позиционировать шпиндель....171

5.3 Перемещение осей....173
5.3.1 Перемещение осей на фиксированный размер шага....173

5.3.2 Перемещение осей на переменный размер шага....174
5.4 Позиционирование осей....175
5.5 Поворот....176
5.6 Отвод инструмента вручную....181
5.7 Простое плоское фрезерование детали....183
5.8 Обработка простых деталей на фрезерных/токарных станках....186
5.8.1 Простое плоское фрезерование детали (фрезерный/токарный станок)....186
5.8.2 Простая обработка детали резанием (для фрезерного/токарного станка)....188
5.9 Предустановки для ручного режима....192
6 Обработка детали....193
6.1 Запуск и остановка обработки....193
6.2 Выбор программы....195
6.3 Отладка программы....196
6.4 Индикация актуального кадра программы....198
6.4.1 Индикация актуальных кадров....198
6.4.2 Индикация базового кадра....199
6.4.3 Индикация программного уровня....200
6.5 Исправление программы....202
6.6 Репозиционирование осей....204
6.7 Запуск обработки в определенном месте....206
6.7.1 Использование поиска кадра....206
6.7.2 Продолжение программы с цели поиска....208
6.7.3 Простая задача цели поиска....208
6.7.4 Задача места прерывания как цели поиска....209
6.7.5 Ввод цели поиска через указатель поиска....210
6.7.6 Параметры для поиска кадра в указателе поиска....211
6.7.7 Режим поиска кадра....211
6.7.8 Поиск кадра на образец позиции в программах ShopMill....213
6.8 Управление выполнением программы....215
6.8.1 Управления программой....215
6.8.2 Пропускаемые кадры....216
6.9 Пересохранение....218
6.10 Редактирование программы....220
6.10.1 Поиск в программах....220
6.10.2 Замена текста программы....222
6.10.3 Копирование / вставка / удаление кадра программы....223
6.10.4 Новая нумерация программы....225
6.10.5 Создание блока программы....226
6.10.6 Открытие других программ....227
6.10.7 Установки для редактора....228
6.11 Работа с файлами DXF....233
6.11.1 Обзор....233
6.11.2 Отображение чертежей CAD....233

6.11.2.1 Открытие файла DXF....233
6.11.2.2 Очистка файла DXF....233
6.11.2.3 Увеличение и уменьшение чертежа CAD....234
6.11.2.4 Изменение фрагмента....235
6.11.2.5 Вращение изображения....235
6.11.2.6 Отображение / обработка информации по геометрическим данным....236
6.11.3 Импорт и обработка файла DXF в редакторе....237
6.11.3.1 Общий процесс....237
6.11.3.2 Определение опорной точки....237
6.11.3.3 Присвоить плоскость обработки....238
6.11.3.4 Установка допуска....238
6.11.3.5 Выбрать область обработки / Удалить область и элемент....238
6.11.3.6 Сохранение файла DXF....240
6.11.3.7 Передача позиций сверления....240
6.11.3.8 Передача контуров....243

6.12 Отображение и обработка переменных пользователя....246
6.12.1 Обзор....246
6.12.2 Глобальные R-параметры....247
6.12.3 R-параметры....248
6.12.4 Индикация глобальных GUD....250
6.12.5 Индикация GUD канала....251
6.12.6 Индикация локальных LUD....252
6.12.7 Индикация программных PUD....253
6.12.8 Поиск переменных пользователя....253

6.13 Индикация функций G и вспомогательных функций....256
6.13.1 Выбранные функции G....256
6.13.2 Все функции G....258
6.13.3 G-функции для изготовления пресс-форм....258
6.13.4 Вспомогательные функции....259

6.14 Индикация наложений....261

6.15 Вид изготовления пресс-форм....264
6.15.1 Обзор....264
6.15.2 Запуск вида изготовления пресс-форм....267
6.15.3 Настройка вида изготовления пресс-форм....267
6.15.4 Переход на конкретный кадр программы....268
6.15.5 Поиск кадров программы....269
6.15.6 Изменение вида....270
6.15.6.1 Увеличение и уменьшение графики....270
6.15.6.2 Смещение и поворот графического изображения....271
6.15.6.3 Изменение фрагмента....271

6.16 Индикация времени выполнения и подсчет деталей....273

6.17 Установки для автоматического режима....275

7 Симуляция обработки....279

7.1 Обзор....279

7.2 Симуляция перед обработкой детали....287

7.3 Прорисовка перед обработкой детали....289

7.4 Прорисовка при обработке детали....290

7.5 Различные виды детали....291
7.5.1 Вид сверху....291
7.5.2 Вид 3D....292
7.5.3 Вид сбоку....292
7.5.4 Токарный вид....293
7.5.5 Четверть....293

7.6 Обработка индикации симуляции....295
7.6.1 Индикация заготовки....295
7.6.2 Скрыть и показать траекторию инструмента....295

7.7 Программное управление при симуляции....296
7.7.1 Изменение подачи....296
7.7.2 Покадровая симуляция программы....297

7.8 Изменение и согласование графической симуляции....298
7.8.1 Увеличение и уменьшение графики....298
7.8.2 Смещение графики....299
7.8.3 Вращение графики....299
7.8.4 Изменение фрагмента....300
7.8.5 Определение плоскостей сечения....300

7.9 Индикация ошибок симуляции....302

8 Создание программы кода G....303

8.1 Графическая поддержка программирования....303

8.2 Окна программы....304

8.3 Структура программы....309

8.4 Основы....310
8.4.1 Плоскости обработки....310
8.4.2 Актуальные плоскости в циклах и экранные формы....310
8.4.3 Программирование инструмента (T)....311

8.5 Создание программы кода G....312

8.6 Ввод заготовки....313

8.7 Плоскости обработки, направление фрезерования, плоскость отвода, безопасное расстояние и подача (PL, RP, SC, F)....315

8.8 Выбор циклов через программную клавишу....316

8.9 Вызов технологических функций....320
8.9.1 Пропуск параметров циклов....320
8.9.2 Установочные данные для циклов....320
8.9.3 Проверка параметров циклов....320
8.9.4 Программирование переменных....321
8.9.5 Изменение вызова циклов....321
8.9.6 Совместимость при поддержке циклов....322
8.9.7 Дополнительные функции в экранных формах....323

8.10 Поддержка измерительных циклов....324

9 Создание программы ShopMill....325

9.1 Окна программы....326

9.2 Структура программы....332
9.3 Основы....333
9.3.1 Плоскости обработки....333
9.3.2 Полярные координаты....333
9.3.3 Абсолютный и инкрементальный размер....334
9.4 Создание программы ShopMill....336
9.5 "Шапка" программы....337
9.6 Заголовок программы (фрезерный/токарный станок)....339
9.7 Создание кадров программы....343
9.8 Инструмент, значение коррекции, подача и число оборотов шпинделя (T, D, F, S, V)....344
9.9 Определение функций станка....347
9.10 Вызов смещений нулевой точки....349
9.11 Повторение кадров программы....350
9.12 Указание числа изделий....352
9.13 Изменение кадров программы....353
9.14 Изменение программных установок....354
9.15 Выбор циклов через программную клавишу....356
9.16 Вызов технологических функций....361
9.16.1 Дополнительные функции в экранных формах....361
9.16.2 Проверка вводных параметров....361
9.16.3 Установочные данные для технологических функций....362
9.16.4 Изменение вызова циклов....362
9.16.5 Программирование переменных....362
9.16.6 Совместимость при поддержке циклов....363
9.17 Поддержка измерительных циклов....364
9.18 Пример стандартной обработки....365
9.18.1 Чертеж детали....366
9.18.2 Программирование....366
9.18.3 Результаты/тестирование через симуляцию....378
9.18.4 Управляющая программа в G-кодах....380
10 Программирование технологических функций (циклы)....383
10.1 Сверление....383
10.1.1 Общая информация....383
10.1.2 Центрование (CYCLE81)....384
10.1.3 Сверление (CYCLE82)....386
10.1.4 Развертывание (CYCLE85)....389
10.1.5 Глубокое сверление 1 (CYCLE83)....391
10.1.6 Глубокое сверление 2 (CYCLE830)....395
10.1.7 Растачивание (CYCLE86)....407
10.1.8 Нарезание внутренней резьбы (CYCLE84, 840)....409
10.1.9 Сверлильное резьбофрезерование (CYCLE78)....416
10.1.10 Позиции и образцы позиций....420
10.1.11 Любые позиции (CYCLE802)....422

10.1.12 Образец позиции "Линия" (HOLES1)....425
10.1.13 Образец позиции "Решетка или рамка" (CYCLE801)....426
10.1.14 Образец позиции "Окружность или неполная окружность" (HOLES2)....428
10.1.15 Показать/скрыть позиции....431
10.1.16 Повторение позиций....433

10.2 Фрезерование....434
10.2.1 Плоское фрезерование (CYCLE61)....434
10.2.2 Прямоугольный карман (POCKET3)....436
10.2.3 Круговой карман (POCKET4)....443
10.2.4 Прямоугольная цапфа (CYCLE76)....452
10.2.5 Круговая цапфа (CYCLE77)....456
10.2.6 Многогранник (CYCLE79)....461
10.2.7 Продольный паз (SLOT1)....465
10.2.8 Кольцевая канавка (SLOT2)....472
10.2.9 Открытый паз (CYCLE899)....478
10.2.10 Продольный паз (LONGHOLE) - только для программ кода G....487
10.2.11 Резьбофрезерование (CYCLE70)....489
10.2.12 Гравирование (CYCLE60)....493

10.3 Фрезерование контура....499
10.3.1 Общая информация....499
10.3.2 Представление контура....499
10.3.3 Создание нового контура....501
10.3.4 Создание элементов контура....503
10.3.5 Изменение контура....507
10.3.6 Вызов контура (CYCLE62) - только для программы кода G....508
10.3.7 Фрезерование траектории (CYCLE72)....509
10.3.8 Контурный карман/контурная цапфа (CYCLE63/64)....514
10.3.9 Предварительное сверление контурного кармана (CYCLE64)....516
10.3.10 Фрезерование контурного кармана (CYCLE63)....519
10.3.11 Остаточный материал контурного кармана (CYCLE63)....525
10.3.12 Фрезерование контурной цапфы (CYCLE63)....527
10.3.13 Остаточный материал контурной цапфы (CYCLE63)....531

10.4 Токарная обработка - фрезерный/токарный станок....533
10.4.1 Общая информация....533
10.4.2 Обработка резаньем (CYCLE951)....533
10.4.3 Выточка (CYCLE930)....538
10.4.4 Канавка формы E и F (CYCLE940)....542
10.4.5 Канавка Резьба (CYCLE940)....548
10.4.6 Нарезание резьбы резцом (CYCLE99) - только G-код....555
10.4.7 Цепочка резьб (CYCLE98)....583
10.4.8 Отрез (CYCLE92)....592

10.5 Контурная обточка - фрезерный/токарный станок....597
10.5.1 Общая информация....597
10.5.2 Представление контура....598
10.5.3 Создание нового контура....599
10.5.4 Создание элементов контура....601
10.5.5 Изменение контура....607
10.5.6 Вызов контура (CYCLE62)....608
10.5.7 Обработка резаньем (CYCLE952)....609
10.5.8 Обработка резаньем остатков материала (CYCLE952)....623

10.5.9 Выточка (CYCLE952)....627
10.5.10 Прорез остаточного материала (CYCLE952)....638
10.5.11 Токарная выточка (CYCLE952)....642
10.5.12 Токарная выточка остатков материала (CYCLE952)....653

10.6 Другие циклы и функции....658
10.6.1 Поворот плоскости/инструмента (CYCLE800)....658
10.6.2 Поворот инструмента (CYCLE800)....668
10.6.2.1 Поворот инструмента/установка фрезерных инструментов - только для программы кода G (CYCLE800)....668
10.6.3 Точная установка токарных инструментов (CYCLE800) - фрезерный/токарный станок....670
10.6.4 High Speed Settings (CYCLE832)....674
10.6.5 Подпрограммы....678

10.7 Другие циклы и функции ShopMill....681
10.7.1 Трансформации....681
10.7.2 Смещение....682
10.7.3 Вращение....683
10.7.4 Масштабирование....684
10.7.5 Отражение....684
10.7.6 Трансформация боковой поверхности цилиндра....685
10.7.7 Линейные или круговые обработки....689
10.7.8 Программирование прямой....691
10.7.9 Программирование окружности с известным центром....692
10.7.10 Программирование окружности с известным радиусом....693
10.7.11 Спираль....694
10.7.12 Полярные координаты....695
10.7.13 Полярная прямая....695
10.7.14 Полярная окружность....696
10.7.15 Препятствие....697

11 Многоканальное представление....699

11.1 Многоканальное представление....699

11.2 Многоканальное представление в области управления "Станок"....700

11.3 Многоканальное представление для больших пультов оператора....703

11.4 Настройка многоканального представления....705

12 Предотвращение столкновений....707

12.1 Включение предотвращения столкновений....709

12.2 Настройка предотвращения столкновений....710

13 Управление инструментами....713

13.1 Списки для управления инструментами....713

13.2 Управление магазином....715

13.3 Типы инструментов....716

13.4 Измерение инструмента....719

13.5 Список инструментов....726
13.5.1 Дополнительные данные....729

13.5.2 Создать новый инструмент....731
13.5.3 Измерение инструмента....732
13.5.4 Управление несколькими резцами....733
13.5.5 Удалить инструмент....734
13.5.6 Загрузка и выгрузка инструмента....734
13.5.7 Выбор магазина....736
13.5.8 Подключение кодоносителей (только 840D sl)....737
13.5.9 Управление инструментом в файле....740

13.6 Износ инструмента....742
13.6.1 Реактивация инструмента....744

13.7 Данные инструмента OEM....746

13.8 Магазин....747
13.8.1 Позиционирование магазина....749
13.8.2 Перемещение инструмента....749
13.8.3 Удаление / выгрузка / загрузка / перемещение всех инструментов....750

13.9 Сведения об инструменте....752
13.9.1 Индикация сведений об инструменте....752
13.9.2 Данные инструмента....752
13.9.3 Данные резцов....753
13.9.4 Данные контроля....755

13.10 Изменение типа инструмента....756

13.11 Графическое представление....757

13.12 Сортировка списков управления инструментом....759

13.13 Фильтрация списков управления инструментом....760

13.14 Целенаправленный поиск в списках управления инструментом....762

13.15 Установки для списков инструментов....764

13.16 Работа с мультиинструментом....766
13.16.1 Список инструментов при мультиинструменте....766
13.16.2 Создание мультиинструмента....767
13.16.3 Комплектование мультиинструмента инструментами....769
13.16.4 Удаление инструментов из мультиинструмента....770
13.16.5 Удаление мультиинструмента....771
13.16.6 Загрузка и выгрузка мультиинструмента....771
13.16.7 Реактивация мультиинструмента....772
13.16.8 Перемещение мультиинструмента....773
13.16.9 Позиционирование мультиинструмента....774

14 Управление программами....775

14.1 Обзор....775
14.1.1 Память ЧПУ....778
14.1.2 Локальный диск....778
14.1.3 Диски USB....780
14.1.4 Диск FTP....780

14.2 Открыть и закрыть программу....782

14.3 Выполнение программы....784

14.4 Создать директорию/программу/список заданий/список программ....786
14.4.1 Имена файлов и директорий....786
14.4.2 Создать новую директорию....786
14.4.3 Создать новую деталь....787
14.4.4 Создание новой программы кода G....788
14.4.5 Создание новой программы ShopMill....788
14.4.6 Создание любого нового файла....789
14.4.7 Создание списка заданий....790
14.4.8 Создание списка программ....792
14.5 Создание шаблонов....793
14.6 Поиск директорий и файлов....794
14.7 Предварительный просмотр программы....796
14.8 Выделение нескольких директорий/программ....797
14.9 Копирование и вставка директории/программы....799
14.10 Удаление директории/программы....801
14.10.1 Удаление директории/программы....801
14.11 Изменение свойств файлов и директорий....802
14.12 Установка дисков....804
14.12.1 Обзор....804
14.12.2 Установка дисков....804
14.13 Просмотр документов PDF....811
14.14 EXTCALL....813
14.15 Выполнение из внешней памяти (EES)....815
14.16 Архивация данных....816
14.16.1 Создание архива в менеджере программ....816
14.16.2 Создание архива через системные данные....817
14.16.3 Загрузка архива в менеджере программ....819
14.16.4 Загрузка архива из системных данных....820
14.17 Данные наладки....822
14.17.1 Архивация данных наладки....822
14.17.2 Загрузка данных наладки....824
14.18 Сохранение параметров....827
14.19 V24....830
14.19.1 Загрузка и выгрузка архивов через последовательный интерфейс....830
14.19.2 Установка V24 в менеджере программ....832
14.20 Многократный установ....834
14.20.1 Многократный установ....834
14.20.2 Установка заголовка программы "Установ"....835
14.20.3 Создание программ многократного установа....836
15 Сообщения об ошибках и системные сообщения....839
15.1 Показать ошибки....839
15.2 Индикация протокола ошибок....842

15.3 Индикация сообщений....843
15.4 Сортировка ошибок и сообщений....844
15.5 Создание копий экрана....845
15.6 Переменные PLC и ЧПУ....846
15.6.1 Индикация и обработка переменных PLC и ЧПУ....846
15.6.2 Сохранение и загрузка экранных форм....850
15.7 Версия....852
15.7.1 Индикация данных о версиях....852
15.7.2 Сохранение информации....853
15.8 Журнал....855
15.8.1 Индикация и обработка журнала....855
15.8.2 Внесение записи в журнал....856
15.9 Дистанционная диагностика....858
15.9.1 Установка дистанционного доступа....858
15.9.2 Разрешить модем....859
15.9.3 Запросить дистанционную диагностику....860
15.9.4 Завершение дистанционной диагностики....861
16 Работа с Manual machine....863
16.1 Manual machine....863
16.2 Измерение инструмента....865
16.3 Измерение нулевой точки детали....866
16.4 Установка смещения нулевой точки....867
16.5 Установка упора....868
16.6 Простая обработка детали....869
16.6.1 Перемещение осей....869
16.6.2 Угловое фрезерование....870
16.6.3 Линейная и круговая обработка....871
16.6.3.1 Фрезерование прямой....871
16.6.3.2 Фрезерование окружности....872
16.7 Комплексная обработка....874
16.7.1 Сверление с Manual machine....875
16.7.2 Фрезерование с Manual machine....876
16.7.3 Контурное фрезерование с Manual machine....877
16.7.4 Токарная обработка с Manual machine - фрезерный/токарный станок....877
16.8 Симуляция и прорисовка....879
17 Редактирование программы методом обучения....881
17.1 Обзор....881
17.2 Общий процесс....882
17.3 Вставка кадра....883
17.3.1 Вводимые параметры для кадров обучения....883
17.4 Обучение через окна....885
17.4.1 Общая информация....885

17.4.2 Заучивание ускоренного хода G0....886
17.4.3 Заучивание прямой G1....886
17.4.4 Заучивание промежуточной и конечной точки окружности CIP....886
17.4.5 Заучивание A-сплайна....887
17.5 Изменить кадр....889
17.6 Выбор кадра....890
17.7 Удаление кадра....891
17.8 Установки для обучения....892
18 HT 8 (только 840D sl)....893
18.1 Обзор HT 8....893
18.2 Клавиши перемещения....896
18.3 Меню станочного пульта....898
18.4 Виртуальная клавиатура....900
18.5 Калибровка сенсорной панели....902
19 Ctrl-Energy....905
19.1 Функции....905
19.2 Ctrl-E анализ....906
19.2.1 Отображение энергопотребления....906
19.2.2 Отображение энергетических анализов....907
19.2.3 Измерение и сохранение энергопотребления....908
19.2.4 Отслеживание измерений....909
19.2.5 Отслеживание значений расхода....910
19.2.6 Сравнение значений расхода....911
19.2.7 Долговременный замер энергопотребления....911
19.3 Ctrl-E профиль....913
19.3.1 Управление профилями энергосбережения....913
20 Easy Message (только 828D)....915
20.1 Обзор....915
20.2 Активация Easy Message....916
20.3 Создание / обработка профиля пользователя....917
20.4 Установка событий....919
20.5 Начало и завершения сеанса активного пользователя....921
20.6 Показать протоколы SMS....922
20.7 Осуществление установок для Easy Message....923
21 Easy Extend....925
21.1 Обзор....925
21.2 Разрешение устройства....926
21.3 Активация и деактивация устройства....927
21.4 Первый ввод в эксплуатацию дополнительных агрегатов....928

22 Сервисный планировщик (только 828D)....929
22.1 Выполнение и наблюдение за заданиями на ТО....929
23 Обработка программы электроавтоматики (только 828D)....931
23.1 Введение....931
23.2 Отображение и обработка свойств PLC....932
23.2.1 Показать свойства PLC....932
23.2.2 Сброс времени обработки....932
23.2.3 Загрузка измененной программы электроавтоматики....932
23.3 Индикация и обработка переменных PLC и ЧПУ....934
23.4 Отображение и обработка сигналов PLC в списке состояния....939
23.5 Вид программных блоков....940
23.5.1 Отображение информации по программным блокам....940
23.5.2 Структура интерфейса управления....941
23.5.3 Возможности управления....942
23.5.4 Отображение состояния программы....943
23.5.5 Изменение индикации адресов....944
23.5.6 Увеличение, уменьшение PKC....944
23.5.7 Программный блок....945
23.5.7.1 Отображение и обработка программного блока....945
23.5.7.2 Отображение локальной таблицы переменных....946
23.5.7.3 Создание программного блока....947
23.5.7.4 Открытие программного блока в окне....948
23.5.7.5 Показать / снять защиту доступа....949
23.5.7.6 Дополнительное редактирование свойств блока....949
23.5.8 Обработка программных блоков....950
23.5.8.1 Редактирование программы электроавтоматики....950
23.5.8.2 Обработка программных блоков....951
23.5.8.3 Удаление программного блока....952
23.5.8.4 Вставка и обработка цепи....953
23.5.8.5 Редактирование свойств цепи....954
23.5.9 Показать информационную таблицу символов цепи....955
23.6 Отображение таблиц символов....956
23.7 Показать поперечные ссылки....957
23.8 Поиск операндов....959
A Приложение....961
A.1 Обзор документации 840D sl/828D....961
Указатель....963

Основные указания по безопасности

1

1.1 Общие указания по безопасности

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность для жизни вследствие несоблюдения указаний по безопасности и остаточным рискам

Несоблюдение указаний по безопасности и остаточным рискам, приведенных в соответствующей документации аппаратного обеспечения, может стать причиной тяжелых травм или смерти.

- Строго соблюдайте правила техники безопасности, указанные в документации на аппаратное обеспечение.
- При оценке риска необходимо учитывать остаточные риски.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Сбои в работе машины вследствие ошибочного или измененного параметрирования

Ошибочное или измененное параметрирование может вызвать нарушения функционирования машин, которые, в свою очередь, могут привести к травмам или к летальному исходу.

- Защищайте параметрирование от некомпетентного вмешательства.
- Устраняйте возможные нарушения функционирования с помощью подходящих мер (например, АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ или АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ).

1.2 Гарантийные обязательства и ответственность за прикладные примеры

Прикладные примеры не носят обязательного характера и не претендуют на полноту в отношении конфигурации и оснащения, а также на универсальность для всех возможных случаев. Прикладные примеры не представляют собой специализированные решения, а лишь предлагают помощь в решении типичных задач.

Вы как пользователь несете ответственность за надлежащую эксплуатацию описанных продуктов. Прикладные примеры не снимают с эксплуатирующего лица ответственности за безопасное обращение при использовании, установке, эксплуатации и техническом обслуживании.

1.3 Промышленная безопасность

Примечание

Промышленная безопасность

Siemens предлагает продукцию и решения с функциями промышленной безопасности, которые обеспечивают безопасную эксплуатацию установок, систем, машин и сетей.

Защита установок, систем, машин и сетей от кибер-угроз предполагает наличие и последовательную поддержку единой концепции промышленной безопасности, соответствующей актуальному техническому уровню. Продукция и решения компании Siemens являются лишь частью такой концепции.

Защита от несанкционированного доступа к установкам, системам, машинам и сетям относится к компетенции заказчика. Подключение систем, машин и компонентов к локальной сети предприятия или Интернету должно осуществляться только при необходимости и с соблюдением соответствующих мер обеспечения безопасности (напр., использование сетевых экранов и сегментация сети).

Дополнительно следует придерживаться рекомендаций Siemens, относящихся к в. у. мерам обеспечения безопасности. Дополнительную информацию о промышленной безопасности можно найти по адресу:

Промышленная безопасность (http://www.siemens.com/industrialsecurity)

Безопасность продукции и решений компании Siemens непрерывно совершенствуется. Siemens настоятельно рекомендует устанавливать обновления сразу же после их выхода и всегда использовать только последние версии продуктов. Использование устаревших или более не поддерживаемых версий увеличивает риск кибер-угроз.

Для получения актуальной информации о последних обновлениях можно подписаться на RSS-канал промышленной безопасности Siemens по адресу:

Промышленная безопасность (http://www.siemens.com/industrialsecurity)

Дополнительную информацию можно найти в Интернете:

Справочник по проектированию, промышленная безопасность (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/108862708)

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Опасные рабочие состояния из-за внесения несанкционированных изменений в программное обеспечение

Внесение несанкционированных изменений в программное обеспечение, например, из-за действия вирусов, троянов, вредоносного ПО или червей, может стать причиной опасных рабочих состояний на установке, и как следствие, привести к смерти, тяжелым травмам и материальному ущербу.

- Постоянно обновляйте ПО.
- Интегрируйте компоненты автоматизации и приводов в единую концепцию промышленной безопасности установки или машины, соответствующую актуальному уровню развития техники.
- В единой концепции промышленной безопасности должны быть учтены все используемые продукты.
- Для защиты файлов на сменных носителях от вредоносного ПО следует использовать соответствующие меры обеспечения безопасности, напр., программы поиска вирусов.
- Необходимо защитить привод от несанкционированных изменений посредством активации функции преобразователя «Защита ноу-хау».

Введение

2

2.1 Обзор продукта

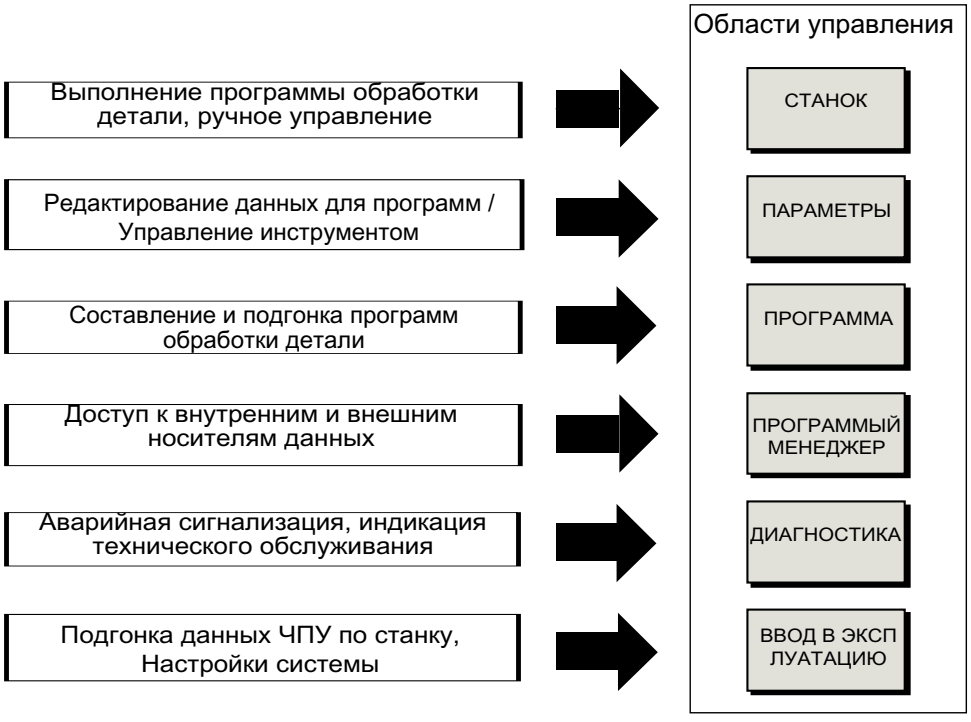
СЧПУ SINUMERIK — система компьютерного числового программного управления для станков (например, металлорежущих станков).

С помощью компьютерного ЧПУ в сочетании со станком, среди прочего, могут быть реализованы следующие базовые функции:

- Создание и согласование программ обработки детали,
- Выполнение программ обработки детали,
- Ручное управление,
- Доступ к внутренним и внешним носителям данных,
- Редактирование данных для программ,
- Управление инструментами, нулевыми точками и иными необходимыми в программах данными пользователя,
- Диагностика СЧПУ и станка.

Области управления

Базовые функции объединены на СЧПУ в следующие области управления:



2.2 Панели оператора

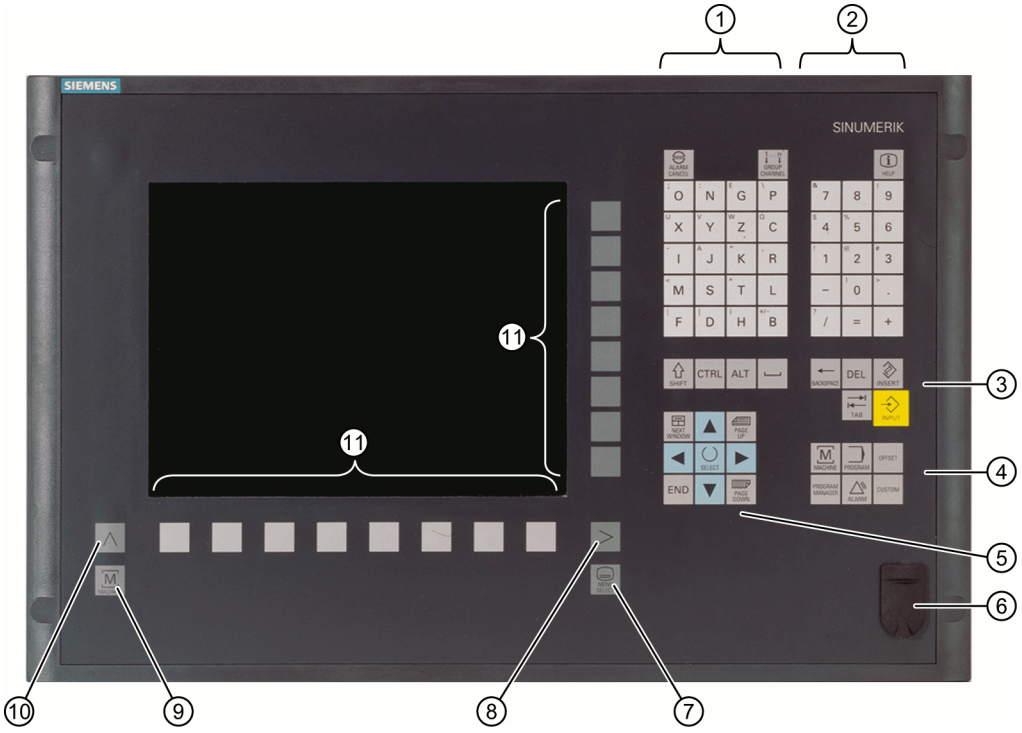
2.2.1 Обзор

Введение

Через панель оператора осуществляется индикация (дисплей) и управление (к примеру, аппаратные и программные клавиши) интерфейсом SINUMERIK Operate.

На основе пульта оператора OP 010 представлены компоненты, доступные для управления СЧПУ и станком.

Элементы управления и индикации



1 Блок алфавитных клавиш

При нажатой клавише <Shift> открываются специальные символы на клавишах с двойным значением и используются прописные буквы.

Указание: В зависимости от конфигурации СЧПУ, всегда используются прописные буквы

2 Блок цифровых клавиш

При нажатой клавише <Shift> открываются специальные символы на клавишах с двойным значением.

3 Блок клавиш управления

4 Блок "горячих клавиш"

5 Блок курсоров

6 Интерфейс USB

7 Клавиша выбора меню

8 Клавиша перехода по меню вперед

9 Клавиша областей станка

10 Клавиша перехода по меню назад

11 Программные клавиши

Рисунок 2-1 Вид панели оператора OP 010

Литература

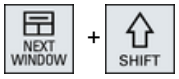
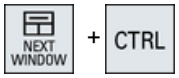
Точное описание, а также вид других используемых панелей оператора см. следующую литературу

Справочник по оборудованию "Компоненты управления и организация сети";
SINUMERIK 840D sl

2.2.2 Клавиши пульта оператора

Для управления СЧПУ и станком имеются следующие клавиши и комбинации клавиш.

Клавиши и комбинации клавиш

Клавиша	Функция
	<ALARM CANCEL> Удаление аварийных и информационных сообщений, обозначенных этим символом.
	<CHANNEL> Переключение в случае нескольких каналов.
	<HELP> Вызов зависящей от контекста помощи онлайн для выбранного окна.
	<NEXT WINDOW> * • Переключение между окнами. • Переключение в случае многоканального представления или многоканальной функциональности в столбце каналов между верхним и нижним окном. • Выбор первого элемента в списках выбора и полях выбора. • Перемещение курсора на начало текста * на USB-клавиатурах использовать клавишу <Home> или <Pos 1>
	**<NEXT WINDOW> + <SHIFT>** • Выбор первого элемента в списках выбора и полях выбора. • Перемещение курсора на начало текста. • Выделение непрерывного выбора от текущей позиции курсора до заданной позиции. • Выделение непрерывного выбора от текущей позиции курсора до начала блока программы.
	<NEXT WINDOW> + <ALT> • Перемещение курсора на первый объект. • Перемещение курсора в первую графу строки таблицы. • Перемещение курсора на начало кадра программы.
	**<NEXT WINDOW> + <CTRL>** • Перемещение курсора на начало программы. • Перемещение курсора в первую строку текущего столбца.

<NEXT WINDOW> + <CTRL> + <SHIFT>

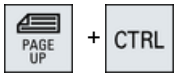
- Перемещение курсора на начало программы.
- Перемещение курсора в первую строку текущего столбца.
- Выделение непрерывного выбора от текущей позиции курсора до заданной позиции.
- Выделение непрерывного выбора от текущей позиции курсора до начала программы.

<PAGE UP>

Прокрутка в окне на одну страницу вверх.

<PAGE UP> + <SHIFT>

Выделение в диспетчере программ и в редакторе программ директорий или программных кадров от позиции курсора и до начала окна.



<PAGE UP> + <CTRL>

Позиционирование курсора на верхнюю строку окна.

<PAGE DOWN>

Прокрутка в окне на одну страницу вниз.

<PAGE DOWN> + <SHIFT>

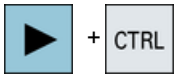
Выделение в диспетчере программ и в редакторе программ директорий или программных кадров от позиции курсора и до конца окна.

<PAGE DOWN> + <CTRL>

Позиционирование курсора на нижнюю строку окна.

<Курсор вправо>

- Поле редактирования
  Открывает директорию или программу (например, цикл) в редакторе.
- Навигация
  Перемещение курсора на один символ вправо.

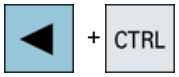


<Курсор вправо> + <CTRL>

- Поле редактирования
  Перемещение курсора на одно слово вправо.
- Навигация
  Перемещение курсора в таблице на следующую ячейку вправо.

<Курсор влево>

- Поле редактирования
  Закрывает директорию или программу (например, цикл) в редакторе текстов программ. После внесения изменений они применяются.
- Навигация
  Перемещение курсора на один символ влево.



<Курсор влево> + <CTRL>

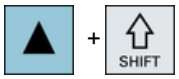
- Поле редактирования
  Перемещение курсора на одно слово влево.
- Навигация
  Перемещение курсора в таблице на следующую ячейку влево.

<Курсор вверх>

- Поле редактирования
  Перемещение курсора в следующее поле сверху.
- Навигация
  - Перемещение курсора в таблице на следующую ячейку вверх.
  - Перемещение курсора в структуре меню вверх.

<Курсор вверх> + <CTRL>

- Перемещение курсора в таблице на начало таблицы.
- Перемещение курсора на начало окна.

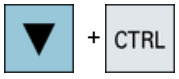


<Курсор вверх> + <SHIFT>

Выделяет в диспетчере программ и редакторе программы связанную выборку директорий или кадров программы.

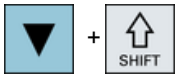
<Курсор вниз>

- Поле редактирования
  Перемещение курсора вниз.
- Навигация
  - Перемещение курсора в таблице на следующую ячейку вниз.
  - Перемещение курсора в окне вниз.



<Курсор вниз> + <CTRL>

- Навигация
  - Перемещение курсора в таблице на конец таблицы.
  - Перемещение курсора на конец окна.
- Моделирование
  Уменьшение процентовки.



<Курсор вниз> + <SHIFT>

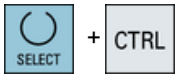
Выделяет в диспетчере программ и редакторе программы связанную выборку директорий или кадров программы.

<SELECT>

Переключение в списках выбора и в полях выбора между несколькими заданными возможностями.

Активирует кнопку-флажок.

Выбор в редакторе текстов программ и в диспетчере программ кадр программы или программу.



<SELECT> + <CTRL>

Установка или снятие выделения выбранных строк таблицы.

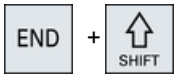
<SELECT> + <SHIFT>

Выбор в списках выбора и полях выбора предшествующего или последнего элемента.

<END>

Перемещение курсора на последнее поле ввода в окне, в конец таблицы или блока программы.

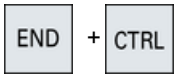
Выбор последнего элемента в списках выбора и полях выбора.



<END> + <SHIFT>

Перемещение курсора на последний элемент.

Выделение непрерывного выбора от позиции курсора до конца блока программы.



<END> + <CTRL>

Перемещение курсора на последний элемент в последнюю строку текущей графы или на конец программы.

<END> + <CTRL> + <SHIFT>

Перемещение курсора на последний элемент в последнюю строку текущей графы или на конец программы.

Выделение непрерывного выбора от позиции курсора до конца блока программы

<BACKSPACE>

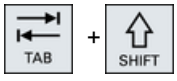
- Поле редактирования
  Удаляет отмеченный символ слева от курсора.
- Навигация
  Удаляет все отмеченные символы слева от курсора.

<BACKSPACE> + <CTRL>

- Поле редактирования
  Удаляет отмеченное слово слева от курсора.
- Навигация
  Удаляет все отмеченные символы слева от курсора.

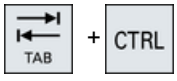
<TAB>

- Отступ курсора в редакторе текстов программ на один символ соответственно.
- Перемещение курсора в диспетчере программ на следующий элемент вправо.



<TAB> + <SHIFT>

- Отступ курсора в редакторе текстов программ на один символ соответственно.
- Перемещение курсора в диспетчере программ на следующий элемент влево.



<TAB> + <CTRL>

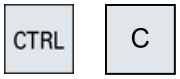
- Отступ курсора в редакторе текстов программ на один символ соответственно.
- Перемещение курсора в диспетчере программ на следующий элемент вправо.

<TAB> + <CTRL> + <SHIFT>

- Отступ курсора в редакторе текстов программ на один символ соответственно.
- Перемещение курсора в диспетчере программ на следующий элемент влево.

<CTRL> + <A>

Выбор всех элементов в текущем окне (только в редакторе текстов программ и диспетчере программ).



<CTRL> + <C>

Копирует выделенное содержание.

<CTRL> + <E>

Вызов функции "Ctrl Energy".

<CTRL> + <F>

Открывает диалог поиска в списках машинных и установочных данных, при загрузке и сохранении в MDA-Editor, а также в диспетчере программ и в системных данных.

<CTRL> + <G>

- Переключение в редакторе текстов программ в программах ShopMill или ShopTurn между технологической картой и графическим видом.
- Переключение между вспомогательным изображением и графическим видом в маске параметров.

<CTRL> + <I>

Рассчитывает время выполнения программы до выделенного кадра/блока или начиная с него и отображает время графически.

<CTRL> + <L>

Текущий интерфейс последовательно переключается на все установленные языки.

<CTRL> + <SHIFT> + <L>

Текущий интерфейс переключается на все установленные языки в обратной последовательности.

<CTRL> + <M>

Выбирает при моделировании максимальную подачу в 120 %.

<CTRL> + <P>

Создает копию экрана текущего интерфейса пользователя и сохраняет ее как файл.

<CTRL> + <S>

Включение или выключение отдельного кадра в моделировании.

<CTRL> + <V>

- Вставляет текст из буфера в текущей позиции курсора.
- Вставляет текст из буфера вместо выделенного текста.

<CTRL> + <X>

Вырезает выделенный текст. Текст находится в буфере обмена.

<CTRL> + <Y>

Восстанавливает сброшенные изменения (только в редакторе программ).

<CTRL> + <Z>

Отмена последней операции (только в редакторе программ).

<CTRL> + <ALT> + <C>

Создает полный стандартный архив (.ARC) на внешнем носителе данных (USB-флэш) (для 840D sl/828D)

Указание:

Созданный с помощью этой комбинации клавиш полный архив может использоваться только для диагностики.

Указание:

Следовать указаниям изготовителя станка.

<CTRL> + <ALT> + <S>

Создает полный стандартный архив (.ARC) на внешнем носителе данных (USB-флэш) (для 840D sl).

Создает полный стандартный простой архив (.ARD) на внешнем носителе данных (USB-флэш) (для 828D).

Указание:

Созданный с помощью этой комбинации клавиш полный архив (.ARC) может использоваться только для диагностики.

Указание:

Следовать указаниям изготовителя станка.

<CTRL> + <ALT> + <D>

Сохраняет журналы на USB-флеш. Если USB-флеш не вставлена, то файлы сохраняются в область изготовителя карты CF.

<SHIFT> + <ALT> + <D>

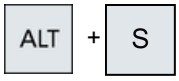
Сохраняет журналы на USB-флеш. Если USB-флеш не вставлена, то файлы сохраняются в область изготовителя карты CF.

<SHIFT> + <ALT> + <T>

Запуск "HMI Trace".

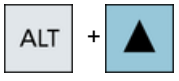
<SHIFT> + <ALT> + <T>

Завершение "HMI Trace".



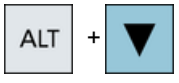
<ALT> + <S>

Открывает редактор для ввода азиатских печатных знаков.



<ALT> + <курсор вверх>

Смещает в редакторе начало или конец блока вверх.

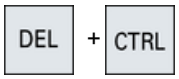


<ALT> + <курсор вниз>

Смещает в редакторе начало или конец блока вниз.

<DEL>

- Поле редактирования
  Удаляет первый символ справа от курсора.
- Навигация
  Удаляет все символы.



<DEL> + <CTRL>

- Поле редактирования
  Удаляет первое слово справа от курсора.
- Навигация
  Удаляет все символы.

<Клавиша пробела>

- Поле редактирования
  Вставка пробела
- Переключение в списках выбора и в полях выбора между несколькими заданными возможностями.

<Плюс>

- Открывает директорию, содержащую элементы.
- Увеличивает графический вид при моделировании и записях трассировок.

<Минус>

- Закрывает директорию, содержащую элементы.
- Уменьшает графический вид при моделировании и записях трассировок.

<Равно>

Открывает калькулятор в полях ввода.

<звездочка>

Открывает директорию со всеми поддиректориями.

<Тильда>

Переключение знака числа между плюсом и минусом.

<INSERT>

- Открывает поле редактирования в режиме вставки. При повторном нажатии клавиши происходит выход из поля и введенные данные отменяются.
- Открывает поле выбора и отображает возможности выбора.
- Вставляет в программе технологических переходов пустую строку для G-кода.
- Переключение в редакторе двух УП или в многоканальном представлении из режима редактирования в режим управления. Повторное нажатие клавиши осуществляет возврат в режим редактирования.

<INSERT> + <SHIFT>

Включает или выключает при программировании в G-кодах режим редактирования на один вызов цикла.

<INPUT>

- Завершает ввод значения в поле ввода.
- Открывает директорию или программу.
- Вставляет пустой блок программы, если курсор стоит в конце блока программы.
- Вставляет символ для выделения новой строки и блок программы разбивается на 2 части.
- Вставляет в G-коде после кадра программы новую строку.
- Вставляет в программе технологических переходов новую строку для G-кода
- Переключение в редакторе двух УП или в многоканальном представлении из режима редактирования в режим управления. Повторное нажатие клавиши осуществляет возврат в режим редактирования.

<ALARM> - только OP 010 и OP 010C

Вызывает область управления "Диагностика".

<PROGRAM> - только OP 010 и OP 010C

Вызывает область управления "Менеджер программ".

<OFFSET> - только OP 010 и OP 010C

Вызывает область управления "Параметры".

<PROGRAM MANAGER> - только OP 010 и OP 010C

Вызывает область управления "Менеджер программ".

Клавиша перехода по меню вперед

Переключение на расширенную горизонтальную панель программных клавиш.

Клавиша перехода по меню назад

Возврат в меню более высокого уровня.

<MACHINE>

Вызывает область управления "Станок".

<MENU SELECT>

Вызывает базовое меню для выбора областей управления.

2.3 Станочные пульты

2.3.1 Обзор

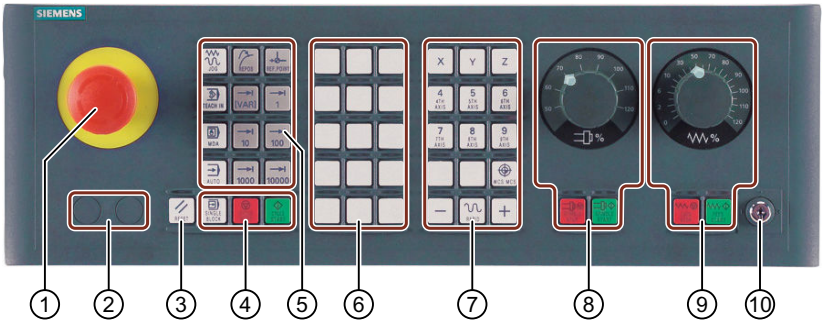
Станок может быть оснащен станочным пультом Siemens или специфическим станочным пультом изготовителя станка.

Через станочный пульт запускаются операции на станке, к примеру, перемещение осей или запуск обработки детали.

2.3.2 Элементы управления станочного пульта

На основе станочного пульта MCP 483C IE представлены элементы управления и индикации станочного пульта Siemens.

Обзор

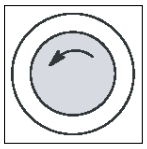


(1) Кнопка аварийного останова
(2) Места для монтажа кнопок/индикаторов (d = 16 мм)
(3) RESET
(4) Программное управление
(5) Режимы работы, функции станка
(6) Клавиши пользователя T1 до T15
(7) Клавиши перемещения с наложением ускоренного хода и переключением координат
(8) Управление шпинделем с переключателем процентовки
(9) Управление подачей с переключателем процентовки
(10) Кодовый переключатель (четыре положения)

Рисунок 2-2 Вид станочного пульта спереди (исполнение для фрезерования)

Элементы управления

Кнопка аварийного останова



Нажмите кнопку тогда, когда:

- Существует опасность для жизни,
- Существует опасность повреждения станка или детали.

Все приводы останавливаются с макс. возможным тормозным моментом.

Изготовитель станка

По другим реакциям на нажатие кнопки аварийного останова см. указания изготовителя станка.

RESET

- Отменить обработку текущей программы.
  NCK сохраняет синхронность со станком. Она находится первичной установке и готова для нового выполнения программы.
- Удалить ошибку.

Программное управление

<SINGLE BLOCK>

Включить/выключить режим покадровой обработки.

<CYCLE START>

Клавиша обозначается и как NC-Start.

Запускается выполнение программы.

<CYCLE STOP>

Клавиша обозначается и как NC-Stop.

Выполнение программы останавливается.

Режимы работы, функции станка

<JOG>

Выбрать режим работы "JOG".

<TEACH IN>

Выбрать вспомогательный режим работы "Teach In".

<MDA>

Выбрать режим работы "MDA".

<AUTO>

Выбрать режим работы "АВТОМАТИКА".

<REPOS>

Репозиционирование, повторный повтор к контуру.

<REF POINT>

Подвод к референтной точке.

Inc <VAR> (переменная инкрементальной подачи)

Движение с размером шага с переменной величиной шага.

Inc (инкрементальная подача)

Движение с размером шага с заданной величиной шага в 1, ..., 10000 инкрементов.

...

Изготовитель станка

Нормирование значения инкремента зависит от машинных данных.

Клавиши перемещения с наложением ускоренного хода и переключением координат

Клавиши осей

Выбрать ось.

...

Клавиши направления

Выбрать направление перемещения.

...

<RAPID>

Перемещение оси ускоренным ходом при нажатой клавише направления.

<WCS MCS>

Переключение между системой координат детали (WCS) и системой координат станка (MCS).

Управление шпинделем с переключателем процентовки

<SPINDLE STOP>

Остановить шпиндель.

<SPINDLE START>

Снова разрешить шпиндель.

Управление подачей с переключателем процентовки

<FEED STOP>

Остановить обработку текущей программы и осевые приводы.

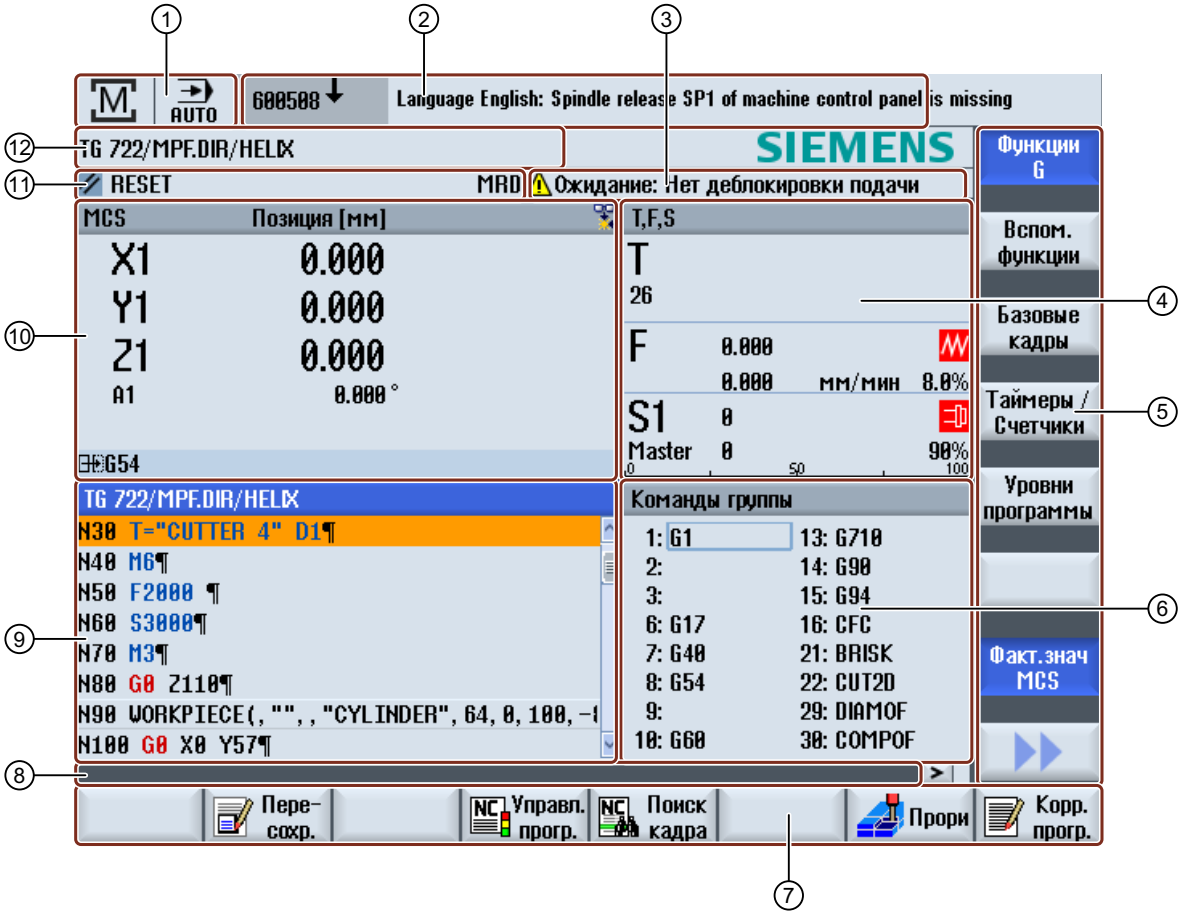
<FEED START>

Разрешение на выполнение программы в текущем кадре, а также разрешение на разгон до заданного программой значения подачи.

2.4 Интерфейс

2.4.1 Области экрана

Обзор



1 Активная область управления и режим работы

2 Строка аварийных/информационных сообщений

3 Рабочие сообщения канала

4 Индикация для

- Активного инструмента T
- Актуальной подачи F
- Активного шпинделя с текущем состоянием (S)
- Нагрузки шпинделя в процентах
- Имени активного инструментального суппорта с отображением вращения в пространстве и плоскости
- Имени активной кинематической трансформации

5 Вертикальная панель программных клавиш

6 Индикация активных G-функций , всех G-функций, функций помощи, а также окон ввода для различных функций (например, пропускаемые кадры , управление программой)
7 Горизонтальная панель программных клавиш
8 Диалоговая строка для передачи дополнительных указаний пользователю.
9 Рабочее окно с индикацией кадра программы
10 Индикация позиций осей в окне фактических значений
11 Состояние канала и управление программой
12 Имя программы

Рисунок 2-3 Интерфейс пользователя

2.4.2 Индикация состояния

Индикация состояния содержит важнейшую информацию по актуальному состоянию станка и по состоянию NCK. Кроме этого, индицируются ошибки и сообщения ЧПУ или PLC.

В зависимости от того, какая область управления открыта, индикация состояния состоит из нескольких строк:

- Большая индикация состояния
  В области управления "Станок" индикация состояния состоит из трех строк.
- Маленькая индикация состояния
  В областях управления "Параметры", "Программа", "Менеджер программ", "Диагностика" и "Ввод в эксплуатацию" индикация состояния представляет собой первую строку большой индикации.

Индикация состояния области управления "Станок"

Первая строка

Ctrl-Energy - Индикация режима

Индикация	Объяснение
	Станок не в производительном режиме.
	Станок в производительном режиме и потребляет энергию.
	Станок рекуперирует энергию в сеть.
Индикация режима в строке состояния должна быть включена. **Указание** Информацию по конфигурации можно найти в следующей литературе: Справочник по системе "Ctrl-Energy", SINUMERIK 840D sl / 828D	

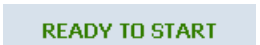
Активная область управления

Индикация	Объяснение
	Область управления "Станок" При сенсорном управлении здесь можно переключить область управления.
	Область управления "Параметры"
	Область управления "Программа"
	Область управления "Диспетчер программ".
	Область управления "Диагностика"
	Область управления "Ввод в эксплуатацию"

Активный режим работы или вспомогательный режим работы

Индикация	Объяснение
	Режим работы "JOG"
	Режим работы "MDA"
	Режим работы "AUTO"
	Вспомогательный режим работы "Обучение"
	Вспомогательный режим работы "REPOS"
	Вспомогательный режим работы "REF POINT"

Аварийные и информационные сообщения

Индикация	Объяснение
	Индикация аварийного сообщения Номера аварийных сообщений указываются белым шрифтом на красном фоне. Соответствующий текст аварийного сообщения указывается красным шрифтом. Стрелка показывает, что активно несколько аварийных сообщений. Символ квитирования показывает, что аварийное сообщение может быть квитировано или удалено.
	Сообщение ЧПУ или PLC Номера и тексты сообщений указываются черным шрифтом. Стрелка показывает, что активно несколько сообщений.
	Сообщения из программ ЧПУ не имеют номеров и указываются зеленым шрифтом.

Вторая строка

Индикация	Объяснение
TEST_TEACHEN	Ветвь программы и имя программы

Индикации во второй строке могут конфигурироваться.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Третья строка

Индикация	Объяснение
CHAN1 RESET	Индикация состояния канала. Если на станке имеется несколько каналов, то индицируется и имя канала. Если имеется только один канал, то в качестве состояния канала индицируется только "Сброс". При сенсорном управлении здесь можно переключить канал.
	Индикация состояния канала: Программа была отменена с помощью "Сброса". Программа выполняется. Программа была прервана с помощью "Stop".
DRYPRT	Индикация активных управлений программой: PRT: движение оси отсутствует DRY: подача пробного хода RG0: уменьшенный ускоренный ход M01: запрограммированный останов 1 M101: запрограммированный останов 2 (возможно иное обозначение) SB1: отдельный кадр грубый (программа останавливается только после кадров, выполняющих функцию станка) SB2: кадр вычисления (программа останавливается после каждого кадра) SB3: отдельный кадр точный (и в циклах программа останавливается только после кадров, выполняющих функцию станка)
Faulty NC block / user alarm Remaining dwell time:15 Sec.	Рабочие сообщения канала: Останов: как правило, необходимо вмешательство оператора. Ожидать: вмешательства оператора не требуется.

Какие управления программой будут показаны, зависит от установок изготовителя станка.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

2.4.3 Окно фактических значений

Индицируются фактические значения осей, а также их позиции.

WCS/MCS

Показанные координаты относятся либо к системе координат станка, либо к системе координат детали. Системе координат станка (MCS), в отличии от системы координат детали (WCS), не учитывает смещений нулевой точки.

Индикация посредством программной клавиши "Фактические значения MCS" может переключаться между системой координат станка и детали.

Индикация фактического значения позиций может относится и к системе координат ENS. Но вывод позиций продолжается в WCS.

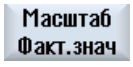
Система координат ENS соответствует системе координат WCS, сокращенной на определенные компоненты ($P_TRAFRAME, $P_PFRAME, $P_ISO4FRAME, $P_CYCFRAME), которые устанавливаются и снова сбрасываются системой при обработке. Благодаря использованию системы координат ENS удается избежать скачков на индикации фактического значения, которые возникли бы из-за дополнительных компонентов.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Полноэкранный режим отображения

Нажать программные клавиши ">>" и "Увеличить фактическое значение".



Обзор индикации

Индикация	Объяснение
Столбцы заглавной строки	
WCS / MCS	Отображение осей в выбранной системе координат.
Позиция	Позиция показанных осей.
Индикация оставшегося пути	При выполнении программы индицируется оставшийся путь для актуального кадра УП.
Подача/процентовка	В полноэкранном режиме отображения индицируются действующая на оси подача, а также процентовка.
Смещение Repos	Индицируется пройденная в ручном режиме разность хода осей. Эта информация индицируется только при нахождении во вспомогательном режиме работы "Repos".

Индикация	Объяснение	
Контроль столкновений (только 840D sl)		Предотвращение столкновений включено для режимов работы JOG и MDA или AUTO. **Указание**: Отображение символа зависит от машинных данных $MN_JOG_MODE_MASK. Просьба следовать указаниям изготовителя станка.
		Предотвращение столкновений выключено для режимов работы JOG и MDA или AUTO.
Нижняя строка	Индикация активных смещений нулевой точки и трансформаций. В полноэкранном режиме отображения дополнительно индицируются значения T,F,S.	

См. также

Обзор (Страница 116)

Смещения нулевой точки (Страница 149)

2.4.4 Окно T,F,S

В окне T,F,S индицируются важнейшие данные по актуальному инструменту, подаче (подаче по траектории или осевой подаче в JOG) и по шпинделю.

Рядом с названием окна "T,F,S" дополнительно появляется следующая информация:

Индикация	Объяснение
BC (пример)	Имя активного инструментального суппорта (Toolcarrier)
Вращение (пример)	Имя активной кинематической трансформации
	Активный инструментальный суппорт повернут в плоскости
	Активный инструментальный повернут в пространстве

Данные инструмента

Индикация	Объяснение
T	
Имя инструмента	Имя актуального инструмента
Место	Номер места актуального инструмента

Индикация	Объяснение
D	Номер режущей кромки актуального инструмента Инструмент отображается с соответствующим символом типа инструмента согласно актуальной системе координат в выбранном положении режущих кромок. При повороте инструмента это учитывается на индикации положения режущих кромок. В режиме DIN-ISO вместо номера режущей кромки индицируется номер H.
H	Номер H (блок данных коррекции на инструмента в режиме DIN-ISO) При наличии действительного номера D актуального инструмента, он индицируется дополнительно.
Ø	Диаметр актуального инструмента
R	Радиус актуального инструмента
L	Длина актуального инструмента
Z	Значение Z актуального инструмента
X	Значение X актуального инструмента

Данные подачи

Индикация	Объяснение
F	
	Блокировка подачи
	Фактическое значение подачи При перемещении нескольких осей индицируется: • Режим работы "JOG": осевая подача движущейся оси • Режим работы "MDA" и "AUTO": запрограммированная осевая подача
Ускоренный ход	G0 активна
0.000	Нет активной подачи
Процентовка	Индикация в процентах

Данные шпинделя

Индикация	Объяснение
S	
S1	Выбор шпинделя, обозначение с номером шпинделя и главный шпиндель
Скорость	Фактическое значение (если шпиндель вращается, индикация больше) Заданное значение (индицируется всегда, и при позиционировании)
Символ 	Состояние шпинделя Шпиндель не разрешен Шпиндель вращается вправо Шпиндель вращается влево Шпиндель остановлен

Индикация	Объяснение
Процентовка	Индикация в процентах
Нагрузка шпинделя	Индикация между 0 и 100 % Верхнее предельное значение может превышать 100 %. Поэтому следовать указаниям изготовителя станка.

Примечание

Отображение логических шпинделей

Если шпиндельный переходник активен, то в системе координат детали отображаются логические шпиндели. При переключении на систему координат станка отображаются физические шпиндели.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

2.4.5 Индикация актуальных кадров

В окне индикации текущих кадров можно показать находящиеся в настоящий момент в обработке кадры программы.

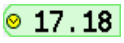
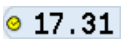
Представление текущей программы

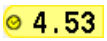
При работающей программе выводится следующая информация:

- В заглавной строке указывается имя детали или программы.
- Выполняемый в настоящий момент кадр программы имеет цветной фон.

Представление времени обработки

При назначении в установках автоматического режима определения времени обработки измеренное время представляют в конце строки следующим образом:

Представление	Значение
Светло-зеленый фон 	Измеренное время обработки кадра программы (автоматический режим)
Зеленый фон 	Измеренное время обработки блока программы (автоматический режим)
Голубой фон 	Ориентировочное время обработки кадра программы (моделирование)

Представление	Значение
Синий фон 	Измеренное время обработки блока программы (моделирование)
Желтый фон 	Время ожидания (автоматический режим или моделирование)

Выделение выбранных команд G-кода или ключевых слов

В настройках редактора текстов программ определяется, выделяются ли выбранные команды G-кода цветом. Стандартно используются следующие цвета:

Представление	Значение
Синий шрифт 	Функции D, S, F, T, M, H
Красный шрифт 	Команда движения "G0"
Зеленый шрифт 	Команда движения "G1"
Сине-зеленый шрифт 	Команда движения "G2" или "G3"
Серый шрифт 	Комментарий

Изготовитель станка

В файле конфигурации "sleditorwidget.ini" есть возможность назначить другие выделения.

Следовать указаниям изготовителя станка.

Прямое редактирование программы

В состоянии Reset существует возможность прямого редактирования текущей программы.

1. Нажать клавишу <INSERT>.
2. Переместить курсор на желаемое место и отредактировать кадр программы.

   Прямое редактирование возможно только для кадров G-кода в памяти ЧПУ, но не при выполнении с внешнего устройства.

3. Нажать клавишу <INSERT>, чтобы снова выйти из программы и режима редактирования.

См. также

Установки для автоматического режима (Страница 275)

2.4.6 Управление с помощью программных клавиш и клавиш

Области управления / режимы работы

Интерфейс состоит из различных окон, на которых имеется по 8 горизонтальных и 8 вертикальных программных клавиш соответственно.

Управление программными клавишами осуществляется с помощью клавиш, расположенных рядом с программными клавишами.

Через программные клавиши можно открывать новые окна или выполнять функции.

ПО управления подразделяется на 6 областей управления (Станок, Параметры, Программа, Менеджер программ, Диагностика, Ввод в эксплуатацию) и на 5 режимов работы или вспомогательных режимов работы (JOG, MDA, ABTO, TEACH IN, REF POINT, REPOS).

Переключение области управления

Нажать клавишу <MENU SELECT> и выбрать через горизонтальную панель программных клавиш необходимую область управления.

Область управления "Станок" может быть вызвана и напрямую через клавишу на пульте оператора.

Нажать клавишу <MACHINE>, чтобы выбрать область управления "Станок".

Переключение режима работы

Режим работы или вспомогательный режим работы может быть выбран напрямую через клавиши на станочном пульте или через вертикальные программные клавиши в главном меню.

Общие клавиши и программные клавиши

Если на интерфейсе пользователя в диалоговой строке справа появляется символ [>], то можно изменить горизонтальную панель программных клавиш внутри области управления. Для этого нажать клавишу перемещения по меню вперед.

Символ [>] показывает, что активна расширенная панель программных клавиш.

При повторном нажатии клавиши снова появляется прежняя горизонтальная панель программных клавиш.

С помощью программной клавиши ">>" открывается новая вертикальная панель программных клавиш.

С помощью программной клавиши "<<" выполняется возврат на прежнюю вертикальную панель программных клавиш.

С помощью программной клавиши "Назад" открытое окно закрывается.

С помощью программной клавиши "Отмена" осуществляется выход из окна без применения введенных значений и также возврат в прежнее окно.

Если все необходимые параметры были правильно введены в маску параметров, то окно может быть закрыто и сохранено с помощью программной клавиши "Применить". Введенные значения передаются в программу.

С помощью программной клавиши "OK" сразу же запускается операция, например, переименование или удаление программы.

2.4.7 Ввод или выбор параметров

При отладке станка и при программировании значения для различных параметров должны вводится в поля ввода. Цветовой фон полей указывает состояние поля ввода.

Оранжевый фон	Поле ввода выбрано
Светло-оранжевый фон	Поле ввода находится в режиме редактирования
Розовый фон	Неправильное введенное значение

Выбор параметров

У некоторых параметров в поле ввода можно выбирать между несколькими заданными возможностями. Ввод собственных значений в эти поля невозможен.

В строке-подсказке отображается символ выбора .

Соответствующие поля выбора

Для различных параметров существуют поля выбора:

- Выбор между единицами
- Переключение между абсолютным и инкрементальным размером

Принцип действий

1. Нажимать клавишу <SELECT> до тех пор, пока не будет выбрана необходимая установка или единица.

   Клавиша <SELECT> действует только тогда, когда имеется несколько возможностей выбора.

   - ИЛИ -

   Нажать клавишу <INSERT>.

   Появляется список с возможностями выбора.

2. С помощью клавиш <Курсор вниз> и <Курсор вверх> выбрать необходимую установку.

3. При необходимости ввести значение в соответствующее поле ввода.

4. Для завершения ввода параметров нажать клавишу <INPUT>.

Изменение или вычисление параметров

Если требуется не полностью заменить значение в поле ввода, а лишь изменить отдельные символы, то можно перейти в режим вставки.

В этом режиме можно вводить и простые R-выражения без явного вызова калькулятора.

Примечание

Функции калькулятора

В масках параметров циклов и функций в области управления "Программа" функции калькулятора недоступны.

Нажать клавишу <INSERT>.

Режим вставки активирован.

С помощью клавиш <Курсор влево> и <Курсор вправо> можно перемещаться по полю ввода.

С помощью клавиш <BACKSPACE> и <DEL> можно удалять отдельные символы.

Ввести значение или вычисление.

Клавиша <INPUT> завершает ввод значений и результат передается в поле.

Применение параметров

После правильного ввода всех необходимых параметров, можно закрыть и сохранить окно.

Параметры не могут быть применены, если они были введены не полностью или с грубыми ошибками. В диалоговой строке можно посмотреть, какие параметры отсутствуют или были введены с ошибками.

Нажать программную клавишу "OK".

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Применить".

2.4.8 Калькулятор

Калькулятор позволяет вычислять значения для полей ввода. Можно выбрать простой стандартный калькулятор или расширенный вид калькулятора с математическими функциями.

Функции калькулятора

- При наличии сенсорной панели использовать калькулятор можно на ней.
- При отсутствии сенсорной панели калькулятор управляется мышью.

Принцип действий

1. Переместить курсор на необходимое поле ввода.
2. Нажать клавишу <=>.

Появляется калькулятор.

3. Для использования стандартного калькулятора нажать клавишу <min>.

- ИЛИ -

Для использования расширенного вида калькулятора нажать клавишу <extend>.

4. Ввести арифметический оператор.
   Возможно использование функций, математических символов, чисел и запятых.

5. Нажать знак включения калькулятора.

   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу "Вычислить".

   - ИЛИ -

   Нажать клавишу <INPUT>.
   Значение вычисляется и индицируется в поле ввода калькулятора.

6. Нажать программную клавишу "Применить".
   Вычисленное значение передается в поле ввода окна и индицируется.

2.4.9 Функции калькулятора

Вызванные операции отображаются в поле ввода калькулятора до момента ввода команды вычисления значения. Это позволяет вносить изменения во введенные ранее данные и выполнять вложение функций.

Доступны следующие функции сохранения и удаления изменений:

Клавиша	Функция
MS	Поместить значение в буфер обмена (Memory Save)
MR	Вызвать буфер обмена (Memory Recall)
MC	Очистить буфер обмена (Memory Clear)
<--	Удалить отдельный символ (Backspace)
CE	Удалить выражение (Clear Element)
C	Удалить все введенные значения (Clear)

Вложение функций

Существуют следующие возможности вложения функций:

- Поместите курсор между скобками вызова функции и дополните аргумент еще одной функцией.
- Отметьте в строке ввода выражение, которое должно использоваться как аргумент, и нажмите на желаемую функциональную клавишу.

Вычисление процентов

Калькулятор поддерживает вычисление процентной доли и изменение основной величины на размер процента. Для этого нажмите следующие клавиши:

Пример: Процентная доля

4 | * | 50 | % | = | 2

Пример: Изменение в процентах

4 | + | 50 | % | = | 6

Вычисление тригонометрических (угловых) функций

1. Проверить, как указываются углы: в радианной мере RAD или в градусах DEG.

RAD

2. Для вычисления тригонометрических (угловых) функций в градусах "DEG" нажать на "RAD".
Надпись на клавише меняется на "DEG".

- ИЛИ -

DEG

Для вычисления тригонометрических (угловых) функций в дуговых единицах нажать на "DEG".
Надпись на клавише меняется на "RAD".

SIN

3. Нажать клавишу с желаемой тригонометрической функцией, например, "SIN".

4. Ввести числовое значение.

...

ATAN

Другие математические функции

Нажать клавиши в указанной последовательности:

Квадрат числа

x^2 S | Число

Квадратный корень

$\sqrt{x}$ R | Число

Показательная функция

Базисное число | EXP | Экспонента

Вычисление остаточного класса

Число | MOD | Делитель

Абсолютное значение

ABS Число

Целая часть

INT Число

Пересчет миллиметров в дюймы и наоборот

1. Ввести числовое значение.
2. MM Для перевода дюймов в миллиметры нажать клавишу "MM". Клавиша подсвечивается синим цветом.

   - ИЛИ -

   INCH Для перевода миллиметров в дюймы нажать клавишу "INCH". Клавиша подсвечивается синим цветом.
3. = Нажать на калькуляторе клавишу "=".

   Пересчитанное значение отображается в поле ввода. Клавиша единицы снова подсвечивается серым цветом.

2.4.10 Контекстное меню

При щелчке правой кнопкой мыши открывается контекстное меню, предлагающее следующие функции:

- Вырезать
  Cut Ctrl+X
- Копировать
  Copy Ctrl+C
- Вставить
  Paste Ctrl+V

Редактор текстов программ

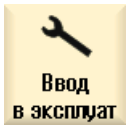
В редакторе доступны дополнительные функции

- Отмена последнего изменения
  Undo Ctrl+Z
- Снова выполнить отмененные изменения
  Redo Ctrl+Y

Может быть отменено до 50 изменений.

2.4.11 Изменение языка интерфейса

Принцип действий



1. Выбрать область управления "Ввод в эксплуатацию".

2. Нажать программную клавишу "Change language".
   Открывается окно "Выбор языка". Выбран последний установленный язык.
3. Переместить курсор на необходимый язык.

4. Нажать программную клавишу "OK".

   - ИЛИ -

   Нажать клавишу <INPUT>.

   Интерфейс переключается на выбранный язык.

Примечание

Прямое переключение языка из экранных форм

Существует возможность напрямую из интерфейса переключаться между имеющимися на СЧПУ языками интерфейса, для этого необходимо нажать комбинацию клавиш <CTRL + L>.

2.4.12 Ввод китайских иероглифов

2.4.12.1 Функция - Редактор ввода

С помощью редактора ввода IME (Input Method Editor) можно на традиционных панелях (без сенсорного управления) выбирать азиатские иероглифы по вводимым звукам. Эти иероглифы передаются на интерфейс пользователя.

Примечание

Вызов редактора ввода через <Alt + S>

Редактор ввода может быть вызван только там, где допускается ввод азиатских иероглифов.

Редактор доступен для следующих азиатских языков:

- китайский упрощенный
- китайский традиционный

Режимы ввода

Режим ввода	Описание
Ввод пиньинь	Латинские буквы группируются для воспроизведения звука иероглифа. Редактор предлагает все символы из словаря на выбор.
Ввод шуай (только китайский традиционный)	Нелатинские символы группируются для воспроизведения звука иероглифа. Редактор предлагает все иероглифы из словаря на выбор.
Ввод латинских букв	Введенные символы напрямую передаются в поле ввода, из которого был вызван редактор.

Структура редактора

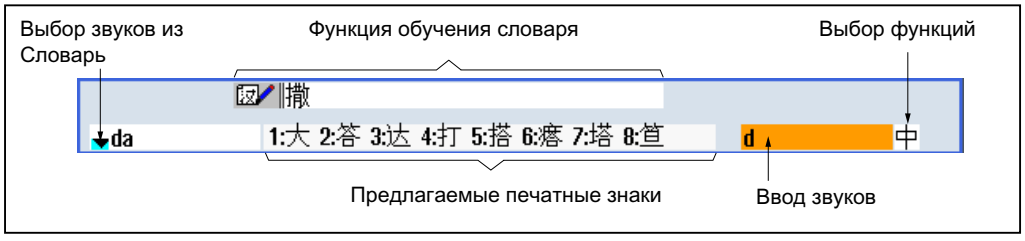


Рисунок 2-4 Пример: Ввод пиньинь

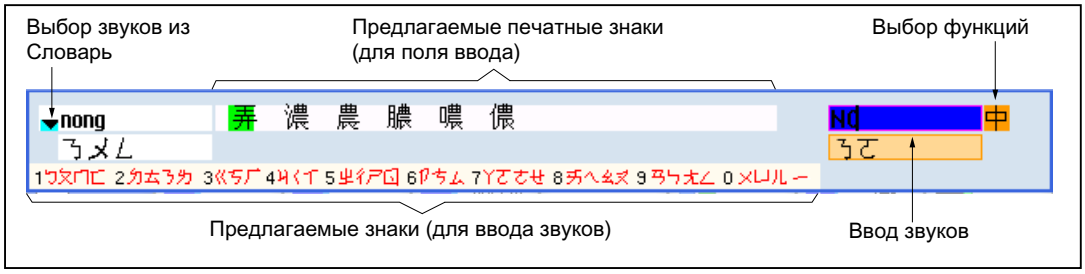


Рисунок 2-5 Пример: Ввод шуай

Функции

中 Ввод пиньинь

A Ввод латинских букв

Обработка словаря

Словари

Прилагаемые словари для китайского упрощенного и китайского традиционного языков могут дополняться:

- При вводе нового звука редактор предлагает новую строку. Введенный звук разбивается на известные звуки. Для каждого компонента подбирается свой иероглиф. В дополнительной строке отображаются составные символы. Нажатие клавиши <Input> передает новое слово в словарь и в поле ввода.
- Новые звуки с помощью любого редактора Юникода могут включаться в текстовые файлы. При следующем запуске редактора ввода эти звуки импортируются в словарь.

2.4.12.2 Ввод китайских иероглифов

Условие

На СЧПУ включен китайский язык.

Процесс

Редактирование иероглифов по методу пиньинь

+

1. Открыть маску и поместить курсор на поле ввода.
   Нажать клавиши <Alt + S>.
   Открывается редактор.
2. Ввести требуемый звук латинскими буквами. Для традиционного китайского используется верхнее поле ввода.

3. Нажать клавишу <курсор вниз> для перехода в словарь.
4. Посредством дальнейшего нажатия клавиши <Курсор вниз> можно отобразить все зарегистрированные звуки и соответствующий набор иероглифов.

5. Нажать клавишу <BACKSPACE>, чтобы удалить введенные звуки.
6. Нажать цифровую клавишу, чтобы вставить соответствующий иероглиф.
   Если символ выбран, то редактор сохраняет частотность выбора специфически для звука и предлагает этот знак после повторного открытия редактора в приоритетном порядке.

Редактирование иероглифов по методу шуай (только китайский традиционный)

+

1. Открыть маску и поместить курсор на поле ввода.
   Нажать клавиши <Alt + S>.
   Открывается редактор.

2. Ввести требуемый звук с помощью цифрового блока.
   Каждой цифре соответствует определенное число букв, которые могут выбираться путем одно- или многократного нажатия цифровой клавиши.

3. Нажать клавишу <курсор вниз> для перехода в словарь.

4. Посредством дальнейшего нажатия клавиши <Курсор вниз> можно отобразить все зарегистрированные звуки и соответствующий набор иероглифов.

5. Нажать клавишу <BACKSPACE>, чтобы удалить введенные звуки.

6. Нажать клавишу <курсор вправо> или цифровую клавишу <курсор влево> , чтобы выбрать соответствующий иероглиф.

7. Нажать клавишу <Input>, чтобы вставить иероглиф.

2.4.12.3 Обработка словаря

Функция обучения редактора ввода

Условие:

На СЧПУ включен китайский язык.

В редакторе ввода был введен неизвестный звук.

1. В редакторе появляется новая строка с составным иероглифом и звуками.
   В поле для выбора звука из словаря отображается первая часть звука. Для этого звука предлагаются различные иероглифы.
2. Нажать цифровую клавишу, чтобы вставить соответствующий иероглиф в дополнительную строку.
   В поле для выбора звука из словаря отображается следующая часть звука.
3. Повторять шаг 2 до завершения составления звука.

Нажимать клавишу <TAB> для переключения между полем для составных звуков и вводом звука.

Для удаления составных иероглифов используется клавиша <BACKSPACE>.

4. Нажать клавишу <Input> для передачи составленного звука в словарь и в поле ввода.

Импорт словарей

Для создания словаря можно использовать любой редактор Юникода, при этом к фонетической транскрипции пиньинь присоединяются соответствующие китайские символы. Если фонетическая транскрипция состоит из нескольких китайских символов, то в строке не должно быть еще одного соответствия. Если для одной фонетической транскрипции предлагается несколько соответствий, то они должны стоять в отдельных строках в словаре. В ином случае допускается указание нескольких символов в строке.

Созданный файл должен быть сохранен в формате UTF8 под именем dictchs.txt (китайский упрощенный) или dictcht.txt (китайский традиционный).

Структура строки:

фонетическая транскрипция пиньинь <TAB> китайский символ <LF>

ИЛИ

фонетическая транскрипция пиньинь <TAB> китайский символ1<TAB> китайский символ2 <TAB> … <LF>

<TAB> - табулятор

<LF> - переход строки

Сохранить созданный словарь по одному из следующих адресов:

`../user/sinumerik/hmi/ime/`

`../oem/sinumerik/hmi/ime/`

При следующем вызове китайского редактора содержание словаря вставляется в системный словарь.

Пример:

ai 哎 哀 唉 埃 挨
caise 彩色
hongse 紅色
huise 灰色
heli 河裏
zuihaowan 最好玩

2.4.13 Ввод корейских иероглифов

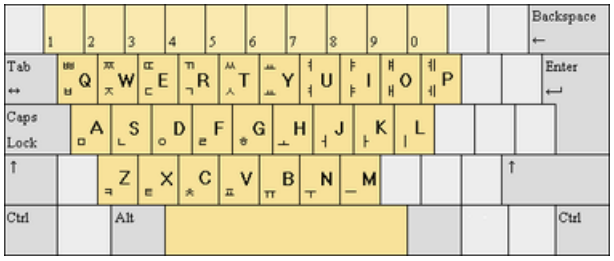
С помощью редактора ввода IME (Input Method Editor) можно на традиционных панелях (без сенсорного управления) вводить корейские иероглифы в полях ввода.

Примечание

Для ввода корейский иероглифов потребуется специальная клавиатура. При ее отсутствии для ввода символов можно использовать матрицу.

Корейская клавиатура

Для ввода корейский иероглифов потребуется клавиатура с представленной ниже раскладкой. По назначению клавиш эта клавиатура соответствует английской QWERTY-клавиатуре, при этой получаемые события должны объединяться в слоги.



Структура редактора

Функции

Matrix	Редактирование иероглифов с помощью матрицы
Beolsik 2	Редактирование иероглифов с помощью клавиатуры

한	Ввод корейских символов
A	Ввод латинских букв

Условие

На СЧПУ включен корейский язык.

Процесс

Редактирование иероглифов с помощью клавиатуры

ALT + S

1. Открыть маску и поместить курсор на поле ввода.
   Нажать клавиши <Alt + S>.
   Открывается редактор.

TAB

2. Перейти на поле выбора "Клавиатурная матрица".

SELECT

3. Выбрать клавиатуру.

TAB

4. Перейти на поле выбора функций.

SELECT

5. Выбрать ввод корейских символов.
6. Ввести требуемый символ.

INPUT

7. Нажать клавишу <Input>, чтобы вставить иероглиф в поле ввода.

Редактирование иероглифов с помощью матрицы

ALT + S

1. Открыть маску и поместить курсор на поле ввода.
   Нажать клавиши <Alt + S>.
   Открывается редактор.

TAB

2. Перейти на поле выбора "Клавиатурная матрица".

SELECT

3. Выбрать "Матрица".

TAB

4. Перейти на поле выбора функций.

5. Выбрать ввод корейских символов.

6. Ввести номер строки, в которой находится требуемый символ.
   Строка выделяется цветом.
7. Ввести номер столбца, в котором находится требуемый символ.
   Символ подсвечивается на короткое время и перемещается в поле "Иероглифы".

Нажать клавишу <BACKSPACE>, чтобы удалить введенные звуки.

8. Нажать клавишу <Input>, чтобы вставить иероглиф в поле ввода.

2.4.14 Степени защиты

Ввод или изменение данных СЧПУ в чувствительных местах защищен паролем.

Защита доступа через степени защиты

Ввод или изменение данных для следующих функций зависит от установленной степени защиты:

- Коррекции на инструмент
- Смещения нулевой точки
- Установочные данные
- Создание программы / коррекция программы

Примечание

Конфигурирование уровней доступа для программных клавиш

Можно присвоить программным клавишам степени защиты или полностью скрыть их.

Литература

Дополнительную информацию см. в следующей литературе:

Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate

Программные клавиши

Область управления "Станок"	Степень защиты
	Пользователь (степень защиты 3)

Область управления "Параметры"	Степень защиты
Списки управления инструментом Фокус	Кодовый переключатель 3 (степень защиты 4).

Область управления "Диагностика"	Степень защиты
Журнал	Кодовый переключатель 3 (степень защиты 4)
Изменить	Пользователь (степень защиты 3)
Новая запись	Пользователь (степень защиты 3)
1 вв.в экс завершен	Изготовитель (степень защиты 1)
2 вв.в экс завершен	Пользователь (степень защиты 3)
Добавить апп.комп.	Сервис (степень защиты 2)

Область управления "Ввод в эксплуатацию"		Степени защиты
Сист. данные		Пользователь (степень защиты 3)
Архив IBN		Кодовый переключатель 3 (степень защиты 4)
Общие маш.данные	Параметры управ.мод.	Кодовый переключатель 3 (степень защиты 4)
Лицензии		Кодовый переключатель 3 (степень защиты 4)
Активир. маш.дан(cf)		Кодовый переключатель 3 (степень защиты 4)
Reset (po)		Пользователь (степень защиты 3)
Изменить пароль		Пользователь (степень защиты 3)
Удалить пароль		Пользователь (степень защиты 3)

2.4.15 Помощь Online в HMI sl

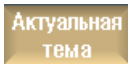
В СЧПУ имеется обширная зависящая от контекста помощь Online.

- Для каждого окна можно получить краткое описание, а также, при необходимости, пошаговую инструкцию по процессам управления
- В редакторе для каждого введенного кода G имеется подробная помощь. Существует дополнительная возможность индикации всех функций G и передачи выбранной команды из помощи непосредственно в редактор.
- В программировании циклов в экранной форме ввода вы получите страничку помощи со всеми параметрами.
- Списки машинных данных
- Списки установочных данных
- Списки параметров приводов
- Список всех аварийных сообщений

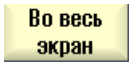
Принцип действий

Вызов зависящей от контекста помощи Online

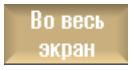
1. Вы находитесь в любом окне области управления.
2. Нажать клавишу <HELP> или, в случае клавиатуры MF2, клавишу <F12>.



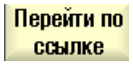
Страничка помощи актуального выбранного окна открывается в отдельном поле.



3. Нажать программную клавишу "Полный экран", чтобы использовать всю поверхность для индикации помощи Online.

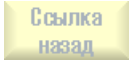


Нажать программную клавишу "Полный экран" повторно, чтобы вернуться к индикации в отдельном поле.



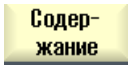
4. Если предлагается иная помощь по функции или по родственным темам, то переместить курсор на необходимую ссылку и нажать программную клавишу "Перейти по ссылке".

Индицируется выбранная страничка помощи.



5. Нажать программную клавишу "Обратная ссылка", чтобы вернуться к предшествующей помощи.

Вызов темы в содержании



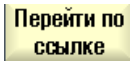
1. Нажать программную клавишу "Содержание".

   В зависимости от того, в какой технологии вы находитесь, индицируются руководства оператора "Руководство оператора по фрезерованию", "Руководство оператора по токарной обработке" или "Универсальное руководство оператора", а также руководство по программированию "Программирование".

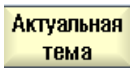
2. Выбрать с помощью клавиш <Курсор вниз> и <Курсор вверх> необходимое руководство.

3. Нажать клавишу <Курсор вправо> или <INPUT> или двойной щелчок, чтобы открыть руководство и главу.

4. Перейти с помощи клавиши "Курсор вниз" к необходимой теме.



5. Нажать программную клавишу "Перейти по ссылке" или клавишу <INPUT>, чтобы открыть страничку помощи по выбранной теме.



6. Нажать программную клавишу "Актуальная тема", чтобы вернуться к исходной помощи.

Поиск темы

1. Нажать программную клавишу "Поиск".

   Открывается окно "Искать в помощи:"

2. Активировать кнопку-флажок "Полный текст ", чтобы выполнить поиск на всех страницах помощи.

   Если не активировать кнопку-флажок, то поиск выполняется в содержании и в указателе.

3. Ввести в поле "Текст" искомое ключевое слово и нажать программную клавишу "OK ".

   Если вы вводите искомое понятие на пульте оператора, то заменить умлаут на звездочку (*) в качестве подстановочного символа.

   Поиск всех введенных понятий и предложений выполняется с логической связью И. Таким образом, индицируются только документы и записи, которые отвечают всем критериям поиска.

4. Чтобы показать только указатель руководства по управлению и программированию, нажать программную клавишу "Указатель".

Индикация описаний аварийных сообщений и машинных данных

1. Если в окнах "Аварийные сообщения", "Сообщения", или "Журнал аварийных сообщений" стоят сообщения или аварийные сообщения, поместить курсор на упомянутую индикацию и нажать клавишу <HELP> или клавишу <F12>.

   Будет показано соответствующее описание аварийного сообщения.

2. Если вы находитесь в области управления "Ввод в эксплуатацию" в окнах для индикации машинных данных, установочных данных и данных приводов, поместите курсор на необходимые машинные данные или параметры привода и нажмите клавишу <HELP> или клавишу <F12>.

   Будет показано соответствующее описание данных.

Индикация и вставка команды кода G в редакторе

1. Программа открыта в редакторе.

   Поместить курсор на необходимую команду кода G и нажать клавишу <HELP> или клавишу <F12>.

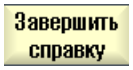
   Будет показано соответствующее описание кода G.

2. Нажать программную клавишу "Показать все функции G ".

3. Выбрать, например, с помощью функции поиска необходимую команду кода G.

4. Нажать программную клавишу "Передать в редактор".

   Выбранная функция G вставляется на позиции курсора в программу.



5. Нажать программную клавишу "Завершить помощь", чтобы завершить помощь.

См. также

Дополнительные функции в экранных формах (Страница 323)

Управление SINUMERIK Operate посредством мультисенсорных панелей

3

3.1 Мультисенсорные панели

Интерфейс пользователя SINUMERIK Operate Generation 2 оптимизирован для управления посредством мультисенсорных панелей. Выполнение любых действий возможно путем касаний и движений пальцев Использование сенсорной панели, управляемой движениями пальцев, ускоряет управление пультом SINUMERIK Operate.

Изготовитель станка

Соблюдайте указания изготовителя станка.

Следующие панели оператора SINUMERIK и системы управления SINUMERIK могут быть оснащены интерфейсом пользователя SINUMERIK Operate Generation 2

- OP 015 black
- OP 019 black
- PPU 290.3

Литература

Дополнительная информация по теме "Интерфейс пользователя" представлена в следующих источниках:

- Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate (IM9), 840D sl
- Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate (IH9), 828D

Дополнительная информация о мультисенсорных панелях представлена в следующих источниках:

- OP 015 black / 019 black: Техническое руководство "Элементы управления и схема соединений", SINUMERIK 840 sl
- PPU 290.3: Техническое руководство "PPU и компоненты"; SINUMERIK 828D

3.2 Сенсорная поверхность

На мультисенсорных панелях необходимо работать в хлопчатобумажных перчатках или перчатках для емкостных сенсорных стеклянных поверхностей.

При работе на мультисенсорных панелях в плотных перчатках необходимо оказывать при касаниях несколько большее давление.

Совместимые перчатки

Представленные далее перчатки обеспечивают оптимальное управление через сенсорную стеклянную поверхность панели оператора:

- Dermatril L
- Camatril Velours Art. 730
- Uvex Profas Profi ENB 20A
- Camapur Comfort Antistatik Art 625
- Carex Art. 1505 / k (кожаные)
- Перчатки многоразовые средние белые хлопчатобумажные: BM Polyco (RS номер заказа 562-952)

Перчатки повышенной плотности

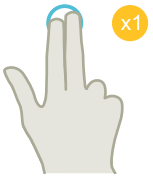
- Thermoplus KCL Art. 955
- KCL Men at Work Art. 301
- Camapur Comfort Art. 619
- Comasec PU (4342)

3.3 Жесты пальцами

Движения пальцев

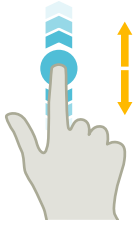
Короткое касание (Tap)

- Выбрать окно
- Выбрать объект (например, кадр ЧПУ)
- Активировать поле ввода
  - Ввести или заменить значение
  - Повторное короткое касание для изменения значения



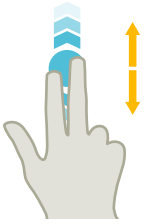
Короткое касание двумя пальцами (Tap)

- Вызвать контекстное меню (например, копировать, вставить)



Вертикальное скольжение одним пальцем (Flick)

- Прокрутка списков (например, программы, инструменты, нулевые точки)
- Прокрутка файлов (например, программ ЧПУ)



Вертикальное скольжение двумя пальцами (Flick)

- Постраничная прокрутка списков (например, смещение нулевой точки)
- Постраничная прокрутка файлов (например, программ ЧПУ)

Вертикальное скольжение тремя пальцами (Flick)

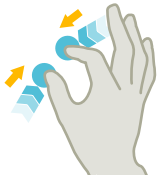
- Прокрутка в начало или конец списка
- Прокрутка в начало или конец файла

Горизонтальное скольжение одним пальцем (Flick)

- Прокрутка списков с несколькими столбцами

Увеличение (Spread)

- Увеличение графического изображения (например, моделирование, вид изготовления пресс-форм)

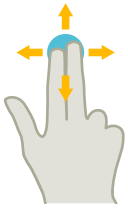


Уменьшение (Pinch)

- Уменьшение графического изображения (например, моделирование, вид изготовления пресс-форм)

Перемещение одним пальцем (Pan)

- Перемещение графического изображения (например, моделирование, вид изготовления пресс-форм)
- Перемещение содержимого списков



Перемещение двумя пальцами (Pan)

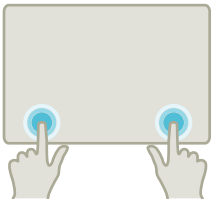
- Поворот графического изображения (например, моделирование, вид изготовления пресс-форм)

Касание и удержание (Tap and Hold)

- Открыть поля ввода для изменения
- Включить и выключить режим редактирования (например, отображение текущего кадра)

Касание и удержание двумя пальцами (Tap and Hold)

- Построчно открывать циклы для изменения (без маски ввода)



Короткое касание двумя указательными пальцами (Tap) – только для 840D sl

- Для открытия меню TCU одновременно коротко прикоснуться к сенсорной панели двумя пальцами в правом и левом углу.
  Открытие этого меню необходимо для целей обслуживания.

Примечание

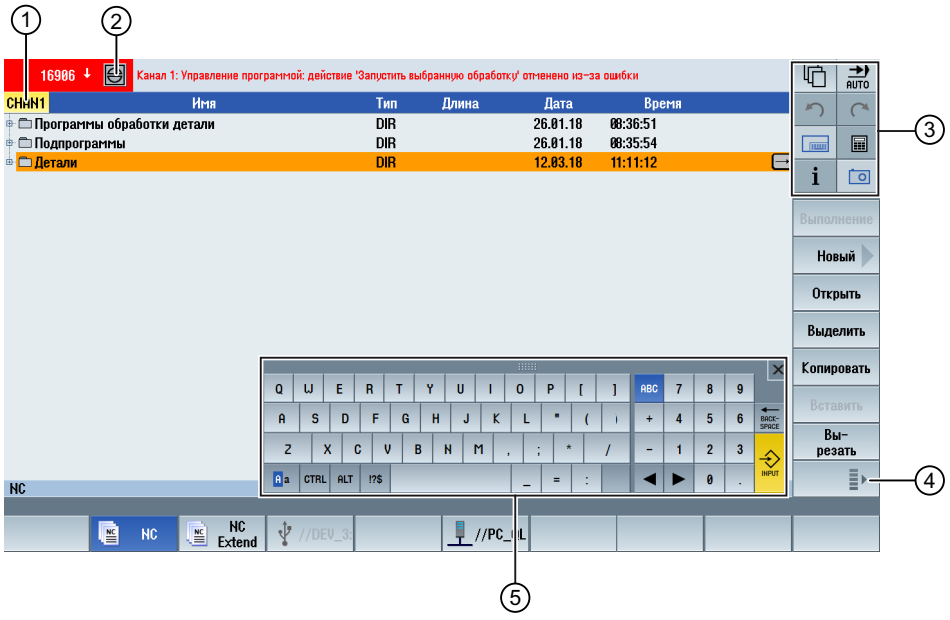
Жесты скольжения несколькими пальцами

Данные жесты надежно функционируют лишь при условии, что расстояние между пальцами достаточно велико. Расстояние должно составлять не менее 1 см.

3.4 Мультисенсорная панель

3.4.1 Структура экрана

Элементы управления касаниями и жестами на SINUMERIK Operate с интерфейсом пользователя SINUMERIK Operate Generation 2:



① Переключить канал
② Удалить аварийные сообщения
③ Блок функциональных клавиш
④ Показать следующую вертикальную панель программных клавиш
⑤ Виртуальная клавиатура

3.4.2 Блок функциональных клавиш

Элемент управления	Функция
	Переключение областей управления Коснуться текущей области управления и выбрать на панели областей управления желаемую область управления.
	Переключение режимов работы Режим работы только отображается. Для переключения режимов работы необходимо коснуться области управления и выбрать режим работы на вертикальной панели программных клавиш.

Элемент управления	Функция
	Отменить Выполняется пошаговая отмена нескольких изменений. После завершения изменений в поле ввода эта функция более недоступна.
	Восстановить Выполняется пошаговое восстановление нескольких изменений. После завершения изменений в поле ввода эта функция более недоступна.
	Виртуальная клавиатура Активирует виртуальную клавиатуру.
	Калькулятор Отображает калькулятор.
	Помощь онлайн Открывает помощь онлайн.
	Камера Создает копию экрана.

3.4.3 Другие сенсорные элементы управления

Элемент управления	Функция
	Переключение на следующую горизонтальную панель программных клавиш. Если вызвана вторая страница меню, активируется стрелка "вправо".
	Переключает на меню более высокого уровня.
	Переключает на следующую вертикальную панель программных клавиш.
	Касание символа отмены аварийного сообщения Cancel удаляет все имеющиеся аварийные сообщения Cancel.
	При наличии конфигурации меню канала отображается соответствующий символ. Посредством касания индикации канала в индикации состояния выполняется переключение на следующий канал.

3.4.4 Виртуальная клавиатура

После вызова виртуальной клавиатуры через блок функциональных клавиш можно клавишами переключения настроить ее раскладку.

① Клавиша переключения — ввод текста прописными и строчными буквами

② Клавиша переключения — буквы и специальные символы

③ Клавиша переключения для действующий в соответствующей стране раскладки клавиатуры

④ Клавиша переключения — полная клавиатуры и цифровой блок

Аппаратная клавиатура

Если подключена аппаратная клавиатура, вместо виртуальной клавиатуры высвечивается символ клавиатуры.

Вывести на экран виртуальную клавиатуру можно, нажав на соответствующий символ.

3.4.5 Специальный символ "тильда"

Чтобы переключить раскладку клавиатуры на раскладку со специальными символами, необходимо каснуться клавиши переключения букв и специальных символов.

① <Тильда>

Клавишей <Тильда> в редакторе или в буквенно-числовых полях ввода задается специальный символ <Тильда>. В числовых полях ввода клавишей <Тильда> переключается знак числа с плюса на минус или с минуса на плюс.

3.5 Дополнительный боковой экран

3.5.1 Обзор

На панелях широкоэкранного формата существует возможность использования дополнительной поверхности для отображения дальнейших элементов. Кроме изображения SINUMERIK Operate, отображаются элементы индикации и виртуальные клавиши для ускоренного доступа к информации и управления.

Боковой экран необходимо активировать. При этом появляется панель навигации.

Через панель навигации можно отобразить следующие элементы:

- Элементы индикации (виджеты)
- Виртуальные клавиши (страницы)
  - Алфавитная клавиатура
  - Клавиши мультисенсорной панели (MCP)

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Условия

- Для отображения виджетов и страниц необходима мультисенсорная панель широкоэкранного формата (например, OP 015 black).
- Активировать и сконфигурировать боковой экран можно только при использовании интерфейса пользователя SINUMERIK Operate Generation 2.

Литература

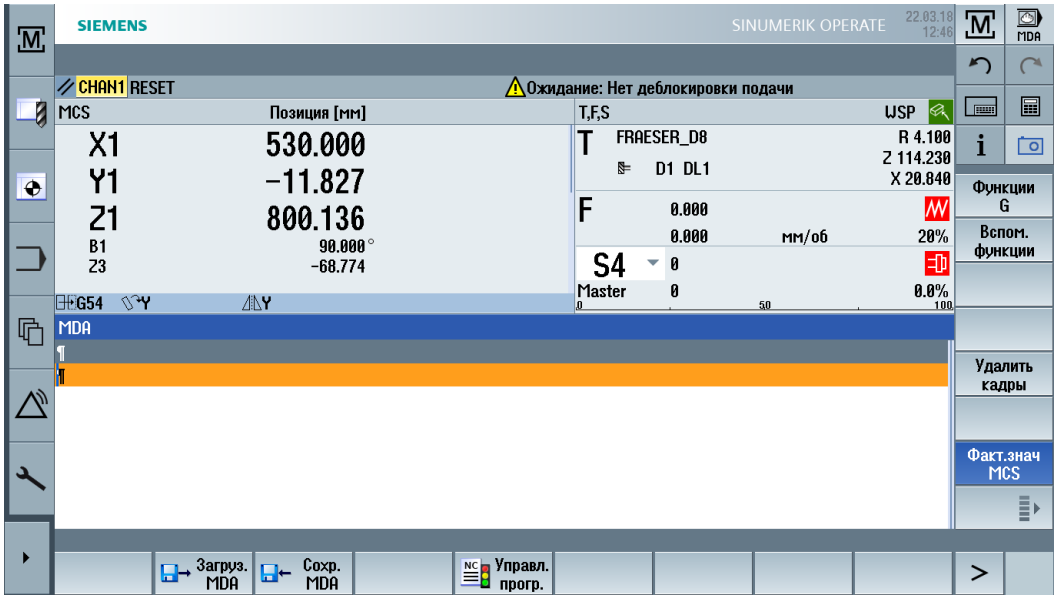
Информацию по активации бокового экрана и конфигурированию виртуальных клавиш можно найти в следующей литературе:

- Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

3.5.2 Боковой экран с панелью навигации

Если боковой экран активирован, на левом краю интерфейса пользователя появляется панель навигации.

При помощи этой панели навигации можно напрямую перейти в желаемую область управления, отобразить или же снова скрыть боковой экран.



Панель навигации

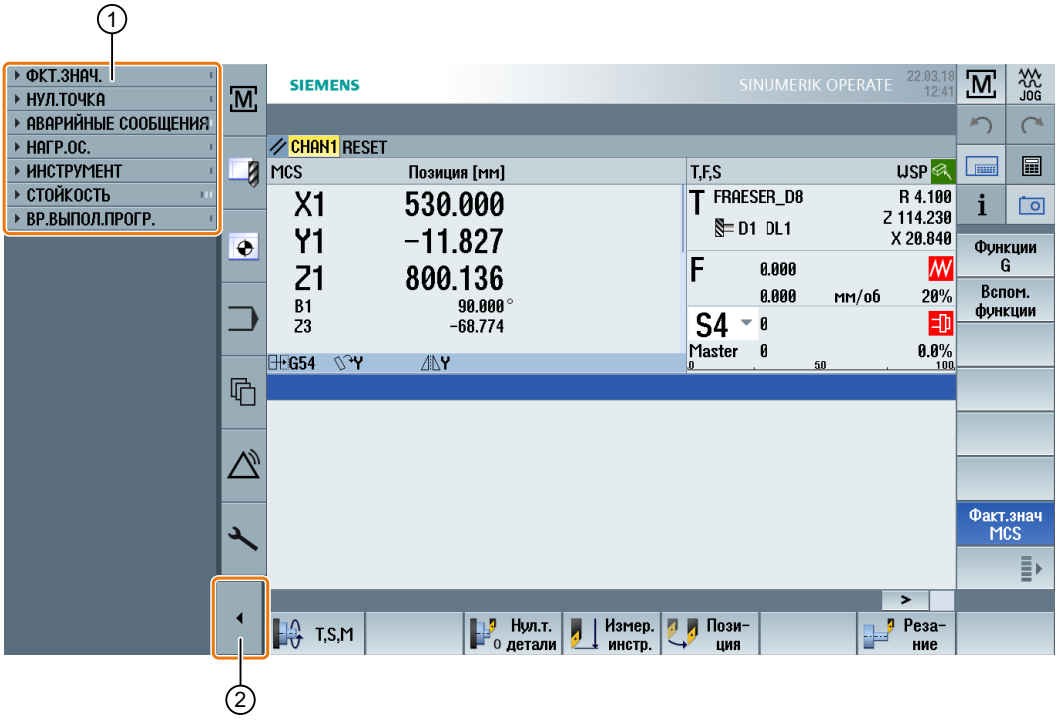
Элемент управления	Функция
	Открывает область управления "Станок".
	Открывает список инструментов в области управления "Параметры".
	Открывает окно "Смещения нулевой точки" в области управления "Параметры".
	Открывает область управления "Программа".
	Открывает область управления "Диспетчер программ".
	Открывает область управления "Диагностика".
	Открывает область управления "Ввод в эксплуатацию".

Элемент управления	Функция
	Скрывает боковой экран.
	Отображает боковой экран.

3.5.3 Стандартные виджеты

Открытие бокового экрана

- Для отображения бокового экрана коснитесь стрелки на панели навигации. Стандартные виджеты отображаются в уменьшенном виде как заглавная строка.



① Заглавные строки виджетов

② Клавиша со стрелкой для отображения и скрытия бокового экрана

Навигация по боковому экрану

- Для прокрутки списка виджетов скользите одним пальцем вертикально по списку.
  - ИЛИ -
- Для перехода в конец или в начало списка виджетов скользите тремя пальцами вертикально по списку.

Открытие виджетов

- Для открытия виджета коснитесь заглавной строки виджета.

3.5.4 Виджет "Фактические значения"

Виджет содержит позицию осей в отображенной системе координат.

При выполнении программы отображается оставшийся путь для актуального кадра ЧПУ.

3.5.5 Виджет "Нулевая точка"

Виджет содержит значения активного смещения нулевой точки для всех настроенных осей.

По каждой оси отображаются приблизительное и точное смещение, а также вращение, масштабирование и отражение.

3.5.6 Виджет "Аварийные сообщения"

Виджет содержит все информационные и аварийные сообщения списка аварийных сообщений.

По каждому аварийному сообщению отображаются его номер и описание. Символ квитирования показывает, как квитируется или удаляется аварийное сообщение.

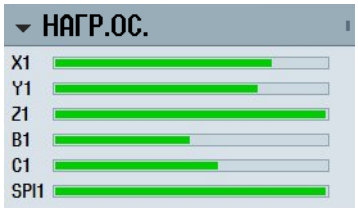
При наличии в списке нескольких аварийных сообщений есть возможность вертикальной прокрутки списка.

Для переключения между аварийными и информационными сообщениями скользите пальцем по горизонтали.

3.5.7 Виджет "Нагрузка на ось"

Виджет отображает нагрузку на все оси в виде линейчатой диаграммы.

Отображается до 6 осей. При наличии в списке нескольких осей есть возможность вертикальной прокрутки списка.



3.5.8 Виджет "Инструмент"

Виджет содержит данные по геометрии и износу активного инструмента.

В зависимости от конфигурации станка дополнительно отображается следующая информация:

- EC: Активная зависящая от места коррекция — отладочная коррекция
- SC: Активная зависящая от места коррекция — суммарная коррекция
- TOFF: Запрограммированное смещение длины инструмента в координатах WCS и запрограммированное смещение радиуса инструмента
- Наложение: Значение наложенных движений, выведенных в отдельных направлениях инструмента

3.5.9 Виджет "Срок службы"

Виджет отображает контроль следующих значений инструмента:

- Время использования инструмента (контроль срока службы)
- Количество изготовленных деталей (контроль количества деталей)
- Износ инструмента (контроль износа)

Примечание

Несколько резцов

При наличии в инструменте нескольких резцов отображаются значения для резца с наименьшим остаточным сроком службы, остаточным количеством деталей и износом.

Смена видов выполняется горизонтальной прокруткой.

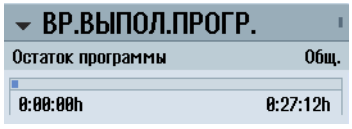
3.5.10 Виджет "Время выполнения программы"

Виджет содержит следующие данные:

- Общее время выполнения программы
- Время до окончания выполнения программы

При первом выполнении программы приводятся ориентировочные данные.

В дополнение к этому отображается линейчатая диаграмма прогресса выполнения программы в процентах.



3.5.11 Боковой экран со страницами для алфавитной клавиатуры и/или станочного пульта

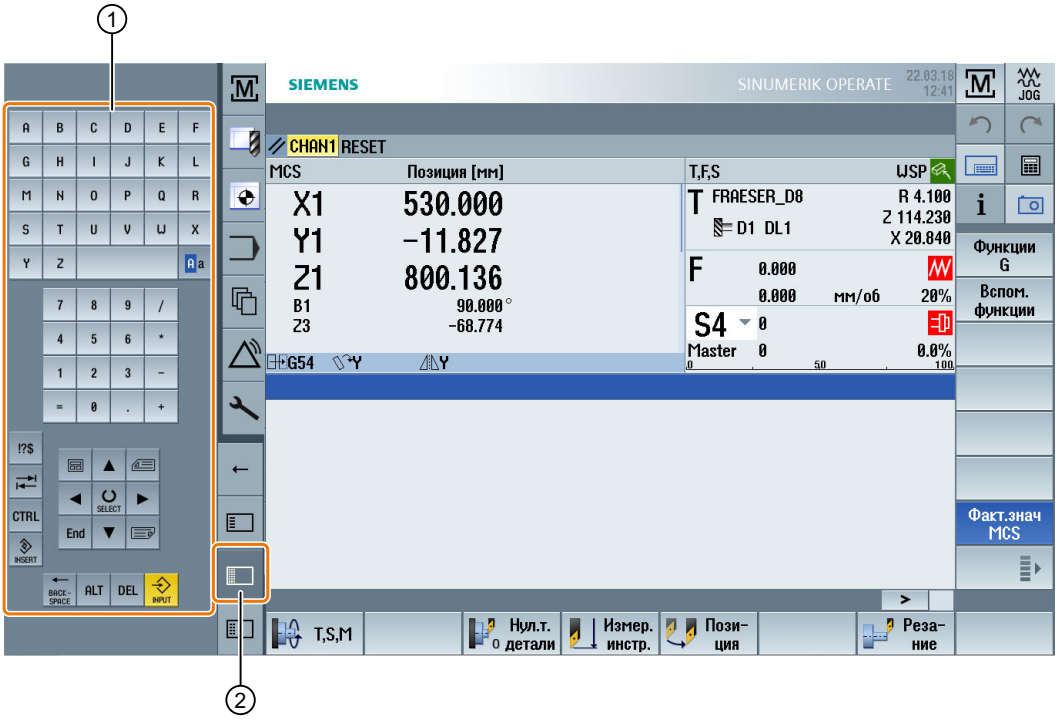
На боковом экране мультисенсорной панели можно наряду со стандартными виджетами конфигурировать и страницы с алфавитной клавиатурой и/или станочным пультом.

Конфигурирование алфавитной клавиатуры и мультисенсорной панели (MCP)

После конфигурирования алфавитной клавиатуры и клавиш мультисенсорной панели (MCP) добавляется панель навигации бокового экрана:

Элемент управления	Функция
	Индикация стандартных виджетов на боковом экране
	Индикация алфавитной клавиатуры на боковом экране
	Индикация станочного пульта на боковом экране

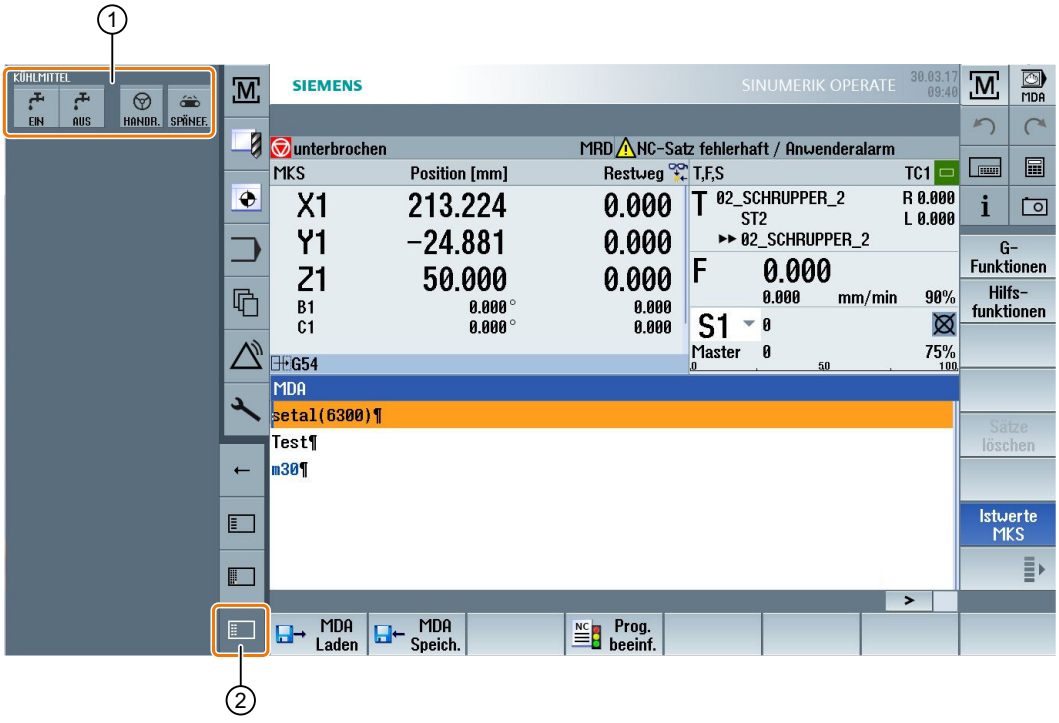
3.5.12 Пример 1: Алфавитная клавиатура на боковом экране



① Алфавитная клавиатура

② Клавиша для отображения клавиатуры

3.5.13 Пример 2: Станочный пульт на боковом экране



① Станочный пульт

② Клавиша для отображения станочного пульта

3.6 Экранный менеджер SINUMERIK Operate Display Manager (только 840D sl)

3.6.1 Обзор

На панели с разрешением Full HD (1920 x 1080) имеется возможность работы с экранным менеджером.

Экранный менеджер позволяет просматривать большое количество информации одновременно.

Экранный менеджер делит экран на несколько областей индикации.

Наряду с SINUMERIK Operate в различных областях отображены виджеты, клавиатуры, панель управления станком и различные приложения.

Опция программного обеспечения

Для функции экранного менеджера (SINUMERIK Operate Display Manager) необходима опция P81 – SINUMERIK Operate Display Manager.

Литература

Дополнительную информацию по активации и конфигурированию экранного менеджера можно найти в следующей литературе:

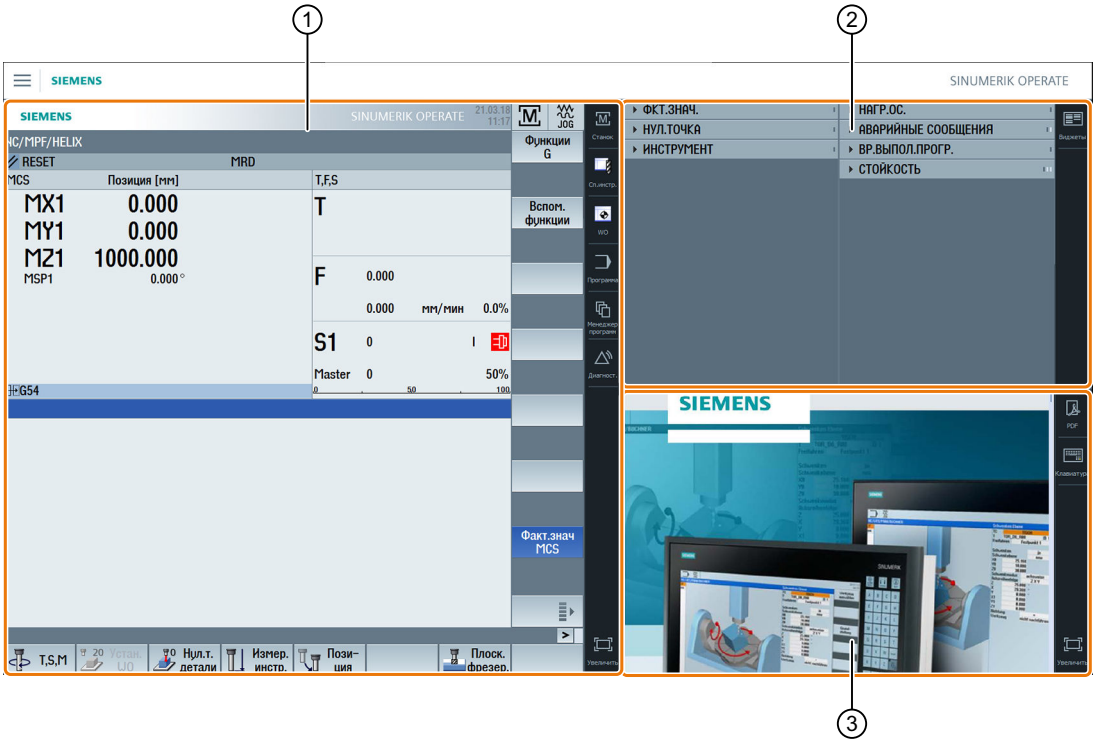
- Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

Дополнительную информацию по панелям с разрешением Full HD можно найти в следующей литературе:

- Справочник по оборудованию — Панели оператора: TOP 1500, TOP 1900, TOP 2200 / SINUMERIK 840D sl

3.6.2 Разделение экрана

Стандартный экранный менеджер SINUMERIK Operate Display Manager позволяет выбрать три или четыре области индикации.



① SINUMERIK Operate с панелью навигации для переключения между областями управления

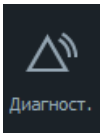
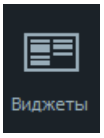
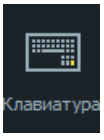
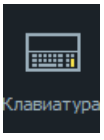
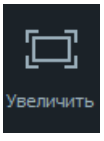
② Область индикации для стандартных виджетов

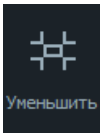
③ Область индикации для приложений (например, PDF)

3.6.3 Элементы управления

Экранный менеджер активирован.

Элемент управления	Функция
	Меню Для выбора расположения полей индикации коротко коснитесь меню.
	3 поля индикации • SINUMERIK Operate (с функциональным блоком) • Поле виджетов • Поле приложений (PDF, виртуальная клавиатура)

Элемент управления	Функция
	4 поля индикации • SINUMERIK Operate (с функциональным блоком) • Поле виджетов • Поле приложений (PDF, виртуальная клавиатура) • Поле с виртуальной клавиатурой
	Отражение полей индикации Отображает выбранное расположение полей индикации.
 ... 	**Навигация по SINUMERIK Operate** Для открытия необходимого поля управления коротко коснитесь соответствующего символа.
	**Виджеты** В стандартную комплектацию входят следующие виджеты: • Фактические значения (Страница 82) • Нулевая точка (Страница 82) • Инструмент (Страница 83) • Нагрузка на ось (Страница 83) • Аварийные сообщения (Страница 82) • Время выполнения программы (Страница 84) • Срок службы (Страница 84)
	PDF Открывает сохраненный здесь файл в формате PDF.
 	**Виртуальная клавиатура** Открывает клавиатуру с раскладкой QWERTY на полях индикации приложений, а также в 4-м поле индикации, под SINUMERIK Operate. При выборе виртуальной клавиатуры одновременно с максимальным отображением поля индикации клавиатура открывается как всплывающее окно. С помощью касаний клавиатура может быть перемещена в любое место дисплея.
	**Увеличение поля индикации** Увеличивает поле SINUMERIK Operate, а также поле приложений на всю площадь панели.

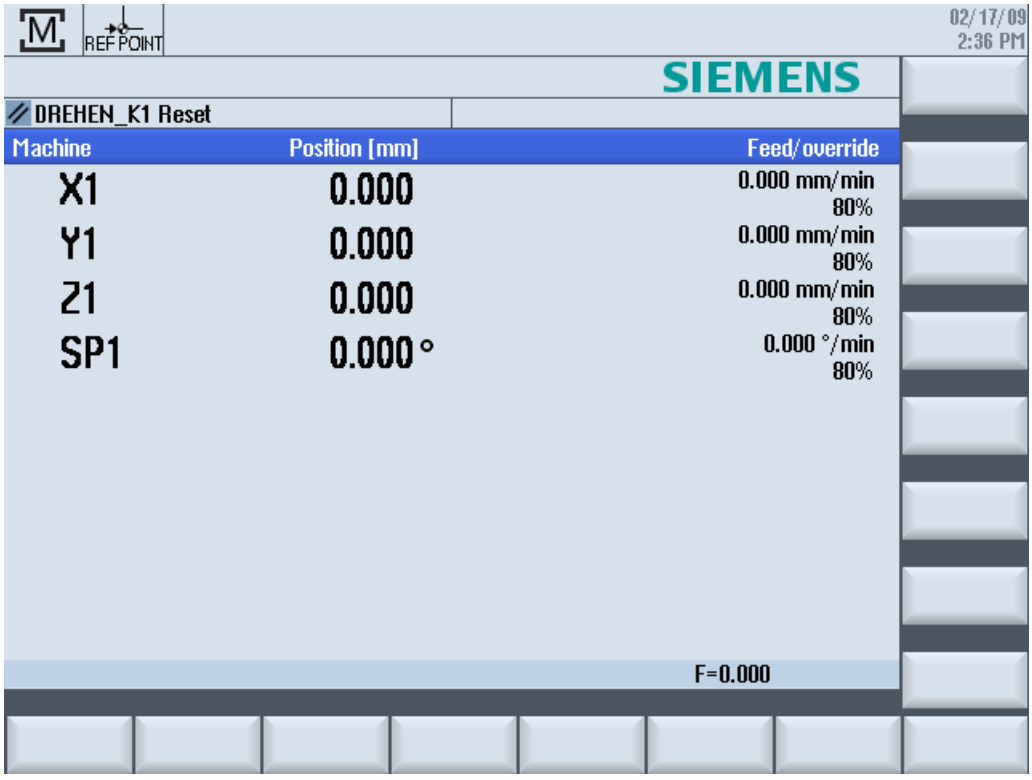
Элемент управления	Функция
	**Уменьшение поля индикации** Уменьшает поле SINUMERIK Operate, а также поле приложений до первоначального размера.
	Станочный пульт Открывает станочный пульт. **Указание**: Соблюдайте указания изготовителя станка.

Наладка станка

4

4.1 Включение и выключение

Запуск



После запуска СЧПУ открывается первичный экран в зависимости от заданного изготовителем станка режима работы, как правило, это первичный экран вспомогательного режима работы "REF POINT".

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

4.2 Движение к точке реферирования

4.2.1 Реферирование осей

Станок может быть оснащен абсолютной или инкрементальной системой измерения перемещений. Ось с инкрементальной системой измерения перемещений после включения СЧПУ должна быть реферирована, а с абсолютной - нет.

Поэтому в случае инкрементальной системы измерения перемещений все оси станка сначала должны быть подведены к референтной точке, координаты которой относительно нулевой точки станка известны.

Последовательность

Перед реферированием оси должны находиться на позиции, откуда возможен подвод к референтной точке без столкновений.

Оси могут, в зависимости от установок изготовителя станка, быть подведены к референтной точке и все одновременно.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

ВНИМАНИЕ
Опасность столкновений Если оси не находятся на безопасной от столкновений позиции, то сначала они должны быть соответственно позиционированы в режиме работы "JOG" или "MDA". При этом обязательно обратить внимание на движения осей непосредственно на станке! Пока оси не реферированы, не обращать внимания на индикацию фактического значения! Программные конечные выключатели не действуют!

Порядок действий

1. Нажать клавишу <JOG>.

2. Нажать клавишу <REF. POINT>.

3. Выбрать перемещаемую ось.

4. Нажать клавиши <-> или <+>.

   Выбранная ось движется к референтной точке.

   Если нажата неправильная клавиша направления, то команда не выполняется, движение не выполняется.

Рядом с осью появляется символ, если она достигла референтной точки.

После достижения референтной точки ось реферирована. Индикация фактического значения устанавливается на значение референтной точки.

С этого момента действуют ограничители хода, например, программные конечные выключатели.

Функция завершается через станочный пульт через выбор режима работы "AUTO" или "JOG".

4.2.2 Подтверждение пользователя

Если на станке используется Safety Integrated (SI), то при реферировании необходимо подтвердить, что показанная текущая позиция оси совпадает с фактической позицией на станке. Это подтверждение является условием для дальнейшей работы Safety Integrated.

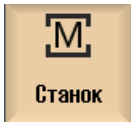
Подтверждение пользователя для оси может быть дано только в том случае, если прежде ось была перемещена на референтную точку.

Показанная позиция оси всегда относится к системе координат станка (MCS).

Опция

Для подтверждения пользователя для Safety Integrated необходима программная опция.

Принцип действий



1. Выбрать область управления "Станок".

2. Нажать клавишу <REF POINT>.

3. Выбрать перемещаемую ось.

4. Нажать клавиши <-> или <+>.

   Выбранная ось движется к референтной точке и останавливается. Индицируется координата референтной точки.

   Ось обозначается с помощью .

5. Нажать программную клавишу "Подтверждение пользователя".

   Открывается окно "Подтверждение пользователя".

   Индицируется список всех осей станка с их текущей позицией и позицией SI.

6. Поместить курсор в поле "Подтверждение" необходимой оси.

7. Активировать подтверждение посредством нажатия клавиши <SELECT>.

   Выбранная ось обозначена в колонке "Подтверждение" крестиком как "безопасно референцированная".

   Повторное нажатие клавиши <SELECT> снова деактивирует подтверждение.

4.3 Режимы работы

4.3.1 Общая информация

Работа может выполняться в трех различных режимах.

Режим работы "JOG"

Режим работы "JOG" предусмотрен для следующей подготовительной деятельности:

- Движение к референтной точке, т.е. ось станка реферируется
- Подготовка станка для выполнения программы в автоматическом режиме, т.е. измерение инструментов, измерение детали и при необходимости определение используемых в программе смещений нулевой точки
- Перемещение осей, к примеру, при прерывании программы
- Позиционирование осей

Выбор "JOG"

Нажать клавишу <JOG>.

Режим работы "REF POINT"

Режим работы "REF POINT" служит для синхронизации СЧПУ и станка. Для этого в режиме работы "JOG" выполняется подвод к референтной точке.

Выбор "REF POINT"

Нажать клавишу <REF POINT>.

Режим работы "REPOS"

Режим работы "REPOS" служит для перепозиционирования на определенную позицию. После прерывания программы (к примеру, для коррекции значений износа инструмента) в режиме работы "JOG" инструмент отводится от контура.

В окне фактического значения пройденные в "JOG" разности хода индицируются как смещение "Repos".

Смещение "REPOS" может быть показано в системе координат станка (MCS) или в системе координат детали (WCS)

Выбор "Repos"

Нажать клавишу <REPOS>.

Режим работы "MDA" (Manual Data Automatic)

В режиме работы "MDA" возможен покадровый ввод и обработка команд в G-кодах для отладки станка или выполнения отдельных операций.

Выбор "MDA"

Нажать клавишу <MDA>.

Режим работы "AUTO"

В автоматическом режиме программа может быть выполнена полностью или лишь частично.

Выбор "AUTO"

Нажать клавишу <AUTO>.

Режим работы "TEACH IN" (ОБУЧЕНИЕ)

"TEACH IN" доступен в режиме работы "AUTO" и "MDA".

Там можно создавать, изменять и выполнять программы обработки детали (главные и подпрограммы) для процессов движения или простых деталей посредством подвода и сохранения позиций.

Выбор "Teach In"

Нажать клавишу <TEACH IN>.

4.3.2 Группы режимов работы и каналы

Каждый канал ведет себя как самостоятельное ЧПУ. В каждом канале может выполняться макс. одна программа обработки детали.

- СЧПУ с 1 каналом
  Существует одна группа режимов работы.
- СЧПУ с несколькими каналами
  Каналы могут быть объединены в несколько групп режимов работы.

Пример

СЧПУ с 4 каналами, при этом в 2 каналах выполняется обработка, а 2 других канала управляют перемещением новых деталей.

ГРР1 Канал 1 (обработка)

Канал 2 (транспорт)

ГРР2 Канал 3 (обработка)

Канал 4 (транспорт)

Группы режимов работы (ГРР)

Технологически схожие каналы могут быть объединены в одну группу режимов работы (ГРР).

Оси и шпиндели одной ГРР могут управляться из 1 или нескольких каналов.

Одна ГРР находится в одном из следующих режимов работы "Автоматика", "JOG" или "MDA", т.е. несколько каналов одной группы режимов работы не могут одновременно использовать различные режимы работы.

4.3.3 Переключение каналов

В случае нескольких каналов возможно переключение каналов. Т.к. отдельные каналы могут быть согласованы с различными группами режимов работы (ГРР), то вместе с переключением каналов осуществляется не явное переключение на соответствующую ГРР.

При наличии меню каналов, все каналы отображаются на программных клавишах, имея тем самым возможность переключения.

Переключить канал

Нажать клавишу <CHANNEL>.

Происходит переключение на следующий канал.

- ИЛИ -

Если имеется меню каналов, то появляется панель программных клавиш. Активный канал на ней выделен.

Посредством нажатия другой программной клавиши, можно переключиться на другой канал.

Литература

Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate

4.4 Установки для станка

4.4.1 Переключение системы координат (MCS/WCS)

Координаты на индикации фактического значения относятся либо к системе координат станка, либо к системе координат детали.

По умолчанию в качестве нулевой точки для индикации фактического значения установлена система координат детали.

Система координат станка (MCS), в отличии от системы координат детали (WCS), не учитывает смещений нулевой точки, коррекций инструментов и поворот координат.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Станок".

2. Нажать клавишу <JOG> или <AUTO>.

3. Нажать программную клавишу "Фактические значения MCS".

Система координат станка выбрана.

Заглавие окна фактического значения изменяется на MCS.

Изготовитель станка

Программная клавиша для переключения системы координат может быть скрыта. Следовать указаниям изготовителя станка.

4.4.2 Переключение единицы измерения

В качестве единицы измерения для станка можно установить миллиметр или дюйм. Переключение единицы измерения осуществляется для всего станка соответственно. Из-за этого все необходимые данные автоматически пересчитываются в новую единицу измерения, к примеру:

- Позиции
- Коррекции на инструмент
- Смещения нулевой точки

Для переключения между единицами измерения должны быть выполнены следующие условия:

- Установлены соответствующие машинные данные.
- Все каналы находятся в состоянии Reset.
- Оси не перемещаются через "JOG", "DRF" и "PLC".
- Постоянная окружная скорость круга (GWPS) не активна.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Ссылка на литературу

Дополнительную информацию по переключению единиц измерения можно получить из следующей литературы:

Описание функций "Основные функции"; Скорости, система заданного/фактического значения, регулирование (G2), глава "Метрическая/дюймовая система единиц"

Порядок действий

1. Выбрать в области управления "Станок" режим работы <JOG>, или <AUTO>.

2. Нажать клавишу перехода по меню вперед и программную клавишу "Установки".

   Появляется новая вертикальная панель программных клавиш.

3. Нажать программную клавишу "Переключить дюйм".

   Появляется запрос, необходимо ли в действительности переключить единицу измерения.

4. Нажать программную клавишу "OK".

   Текст программной клавиши изменяется на "Переключить метрический".

   Единица измерения согласуется для всего станка.

5. Нажать программную клавишу "Переключить метрический", чтобы снова установить метрическую единицу измерения станка.

4.4.3 Установка смещения нулевой точки

Существует возможность ввода для отдельных осей нового значения позиции в индикацию фактического значения, если активно устанавливаемое смещение нулевой точки.

Разница между значением позиции в системе координат станка MCS и новым значением позиции в системе координат детали WCS долговременно сохраняется в активное в настоящий момент смещение нулевой точки (к примеру, G54).

Относительное фактическое значение

Кроме этого существует возможность ввода значений позиций в относительной системе координат.

Примечание

Теперь индицируется новое фактическое значение. Относительное фактическое значение не влияет на позиции осей и активное смещение нулевой точки.

Сброс относительного фактического значения

Нажать программную клавишу "Удалить REL".

Фактические значения удаляются.

Программная клавиша для установки нулевой точки в относительной системе координат доступна только если установлены соответствующие машинные данные.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Условие

СЧПУ находится в системе координат детали.

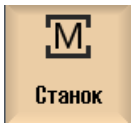
Фактическое значение устанавливается в состоянии Reset.

Примечание

Установка WO в состоянии Стоп

Если новое фактическое значение вводится в состоянии Стоп, то осуществленные изменения станут видимыми и действующими только после продолжения программы.

Порядок действий



1. Выбрать в области управления "Станок" режим работы "JOG".

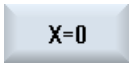
2. Нажать программную клавишу "Установить WO".

- ИЛИ -

Нажать программные клавиши ">>", "Фактические значения REL" и "Установить отн.", чтобы установить значения позиций в относительной системе координат.

3. Ввести необходимое новое значение позиции для X, Y или Z непосредственно в индикацию фактического значения (с помощью клавиш-курсоров можно переключаться между осями) и нажать клавишу "Input", чтобы подтвердить введенные данные.

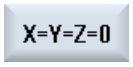
- ИЛИ -



Нажать программные клавиши "X=0", "Y=0" или "Z=0", чтобы установить необходимую позицию на ноль.

...

- ИЛИ -



Нажать программную клавишу "X=Y=Z=0", чтобы одновременно установить позиции осей на ноль.

Сброс фактического значения

Нажать программную клавишу "Удалить активное WO".

Смещение долговременно удаляется.

Примечание

Необратимое активное смещение нулевой точки

Вследствие этой операции актуальное активное смещение нулевой точки удаляется без возможности восстановления.

4.5 Измерение инструмента

4.5.1 Обзор

При выполнении программы обработки детали необходимо учитывать геометрии обрабатывающего инструмента. Они зафиксированы как данные коррекции на инструмент в списке инструментов. После при каждом вызове инструмента СЧПУ учитывает данные коррекции на инструмент.

При программировании в программе обработки детали необходимо лишь ввести размеры детали из рабочего чертежа. На их основе СЧПУ самостоятельно вычисляет индивидуальную траекторию инструмента.

Сверлильный и фрезерный инструмент

Данные коррекции на инструмент, т.е. длина и радиус или диаметр могут быть определены либо вручную, либо автоматически посредством измерительного щупа инструмента.

Токарный инструмент (только для фрезерного/токарного станка)

Данные коррекции на инструмент, т.е. длина, могут быть определены либо вручную, либо автоматически посредством измерительного щупа инструмента.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Регистрация результатов измерения

После завершения измерения отображенные значения могут быть внесены в журнал. При этом определяется, будет ли файл журнала дописываться или переписываться при каждом новом измерении.

См. также

Регистрация результатов измерения для инструмента (Страница 114)

Установки для журнала результатов измерения (Страница 147)

4.5.2 Ручное измерение сверлильного и фрезерного инструмента

При ручном измерении инструмент подводится вручную к известной исходной точке, чтобы вычислить длину инструмента и радиус или диаметр. После из позиции исходной точки инструментального суппорта и исходной точки СЧПУ вычисляет данные коррекции инструмента.

Исходная точка

При измерении длины инструмента в качестве исходной точки можно использовать либо деталь, либо фиксированную точку в системе координат станка, к примеру, механический динамометрический датчик или фиксированную точку в комбинации с калибром длины.

При определении радиуса/диаметра исходной точкой всегда служит деталь.

Через машинные данные определяется, будет ли измерен радиус или диаметр инструмента.

Изготовитель станка
Следовать указания изготовителя станка.

Примечание

Позиция детали указывается при измерении.

Напротив, позиция фиксированной точки должна быть указана перед измерением.

4.5.3 Измерение сверлильного и фрезерного инструмента с исходной точкой Деталь

Порядок действий

1. Вставить измеряемый инструмент в шпиндель.
2.

Выбрать в области управления "Станок" режим работы "JOG".
3.

Нажать программные клавиши "Измерение инструмента" и "Длина вручную".
Открывается окно "Длина вручную".
4.

Выбрать номер резца D и номер однотипного инструмента ST инструмента.
5. Выбрать исходную точку "Деталь".

6. Выполнить подвод в направлении Z к детали, коснуться с вращающимся шпинделем и ввести заданную позицию Z0 кромки детали.

7. Нажать программную клавишу "Установить длину".

   Длина инструмента вычисляется автоматически и заносится в список инструмента.

Примечание

Измерение инструмента возможно только с активным инструментом.

4.5.4 Измерение сверлильного и фрезерного инструмента с исходной точкой Фиксированная точка

Порядок действий

1. Вставить измеряемый инструмент в шпиндель.

2. Выбрать в области управления "Станок" режим работы "JOG".

3. Нажать программные клавиши "Измерение инструмента" и "Длина вручную".

   Открывается окно "Длина вручную".

...

4. Нажать программную клавишу "Инструмент" и выбрать в открывшемся списке инструментов необходимый инструмент и нажать "Вручную".

   Происходит возврат в окно "Длина вручную".

5. Выбрать номер резца D и номер однотипного инструмента ST инструмента.

6. Выбрать исходную точку "Фиксированная точка“.

7. При измерении с помощью динамометрического датчика ввести для значения коррекции "DZ“ значение 0 и осуществить подвод в направлении Z к фиксированной точке.

   Вращающийся шпиндель движется в противоположном направлении вращения. Динамометрический датчик автоматически показывает момент достижения точной позиции.

   - ИЛИ -

   При использовании калибра длины осуществить подвод как можно ближе к фиксированной точке, определить зазор с помощью калибра длины и ввести значение в "DZ“.

   Осуществляется подвод неподвижным шпинделем к калибру длины.

8. Нажать программную клавишу "Установить длину".

   Длина инструмента вычисляется автоматически и заносится в список инструмента.

4.5.5 Измерение радиуса или диаметра

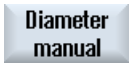
Порядок действий

1. Вставить измеряемый инструмент в шпиндель.

   Выбрать в области управления "Станок" режим работы "JOG".

2. Нажать программную клавишу "Измерение инструмента".

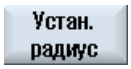
3. Нажать программную клавишу "Радиус вручную" или "Диаметр вручную".



4. Выбрать номер резца D и номер однотипного инструмента ST.

5. Осуществить подвод в направлении X или Y к детали и касание с вращающимся в противоположном направлении шпинделем.

6. Ввести заданную позицию X0 или Y0 кромки детали.



7. Нажать программную клавишу "Установить радиус" или "Установить диаметр".

   Радиус инструмента или диаметр вычисляется автоматически и заносится в список инструментов.

Примечание

Измерение инструмента возможно только с активным инструментом.

4.5.6 Коррекция фиксированной точки

Если при ручном измерении длины инструмента в качестве исходной точки используется фиксированная точка, то сначала необходимо вычислить позицию фиксированной точки относительно нулевой точки станка.

Динамометрический датчик

В качестве фиксированной точки можно использовать, к примеру, механический динамометрический датчик. Динамометрический датчик монтируется на столе станка в зоне обработки станка. В качестве дистанции вводится ноль.

Калибр длины

Но можно использовать и любую фиксированную точку на станке в комбинации с калибром длины. При этом как "DZ“ вводится толщина пластинки.

Для коррекции фиксированной точки используется либо инструмент с известной длиной (т.е. длина инструмента должна быть внесена в список инструмента), либо сам шпиндель.

Но позиция фиксированной точки может быть уже определена изготовителем станка.

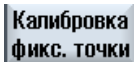
Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Порядок действий

1. Подвести инструмент или шпиндель к фиксированной точке.

2. Нажать в режиме работы "JOG" программную клавишу "Измерение инстр.".



3. Нажать программную клавишу "Коррекция фиксированной точки".

4. Указать значение коррекции "DZ“.

   При использовании калибра длины ввести здесь толщину используемой пластинки.

Калибровать

5. Нажать программную клавишу "Компенсировать"

6. Размеры интервала между нулевой точкой станка и фиксированной точкой вычисляются и сохраняются в машинные данные.

4.5.7 Измерение длин сверлильного и фрезерного инструмента с помощью электрического измерительного щупа инструмента

При автоматическом измерении с помощью электрического измерительного щупа инструмента (настольная измерительная система) определяется длина и радиус или диаметр инструмента. Из известных позиций опорной точки инструментального суппорта и измерительного щупа инструмента СЧПУ вычисляет данные коррекции на инструмент.

Выбрать через программную клавишу, необходимо ли измерить длину или радиус/диаметр инструмента.

Для автоматического измерения инструментов соответствующие окна могут быть настроены на задачи измерения.

Настройка интерфейса пользователя на функции калибровки и измерения

Следующие возможности выбора могут быть включены или выключены:

- Плоскость калибровки, плоскость измерения
- Измерительный щуп
- Калибровочная подача (измерительная подача)

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Условия

- После установки измерительных циклов функционально-ориентированных настроек не требуется.
- Перед началом измерения внести приблизительные значения для длины, радиуса или диаметра инструмента в список инструментов.
- Прежде необходимо выполнить калибровку измерительного щупа.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Точное смещение инструмента

У некоторых типов инструментов для правильного измерения длин требуется точное смещение.

Доступны следующие установки:

- автоматически
  У инструмента, большего чем измерительный щуп, режущая кромка инструмента устанавливается на центр щупа.
  В поле ввода ΔV можно задать вводимую коррекцию. В поле ввода рядом выбирается направление и ось.
- да
  Режущая кромка инструмента позиционируется по центру на измерительный щуп.
  В поле ввода ΔV можно задать вводимую коррекцию. В поле ввода рядом выбирается направление и ось.
- нет
  Инструмент позиционируется по центру на измерительный щуп.
  Поля для вводимой коррекции и указания оси/направления недоступны.

Если при измерении длины диаметр инструмента больше, чем диаметр измерительного щупа, то автоматический происходит измерение с вращающимся шпинделем.

Индивидуальная проверка зубьев

Существует возможность перед или после обработки проверить отдельные резцы фрезерного инструмента на предмет целостности.

Если при проверке резцов выясняется, что имеются не все режущие кромки или зубья, то появляется соответствующее сообщение.

Порядок действий

1. Установить измеряемый инструмент в шпиндель.
2.

Выбрать в области управления "Станок" режим работы "JOG".
3.

Нажать программную клавишу "Измерение инструмента".
4.

Нажать программную клавишу "Длина автоматически", если необходимо измерить длину инструмента.

   - ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Радиус автоматически" или "Диаметр автоматически", если необходимо измерить радиус или диаметр инструмента.

5. Выбрать номер режущей кромки D и номер однотипного инструмента ST.

6. Выбрать в "Индивидуальная проверка зубьев" элемент "да", если необходимо проверить резцы фрезерного инструмента.
7. Если требуется точное смещение инструмента, то выбрать в "Точном смещении инструмента" элемент "да" или "автоматически".
8. Ввести точное смещение инструмента "ΔV" и выбрать направление и ось.

9. Нажать клавишу <CYCLE START>.

   Запускается автоматический процесс измерения. При измерении радиуса или диаметра инструмента процесс измерения осуществляется с вращающимся в противоположном направлении шпинделем.

   Длина или радиус/диаметр инструмента вычисляется автоматически и заносится в список инструментов.

Примечание

Измерение инструмента возможно только с активным инструментом.

4.5.8 Калибровка электрического измерительного щупа инструмента

Для автоматического измерения инструментов сначала необходимо определить позицию измерительного щупа инструмента на рабочем столе относительно нулевой точки станка.

Измерительные щупы инструмента обычно имеют форму куба или цилиндрического диска. Измерительный щуп инструмента монтируется в зоне обработки станка (к примеру, на рабочем столе) и точно устанавливается относительно осей обработки.

Для калибровки измерительного щупа необходимо использовать калибровочный инструмент типа Фреза. Длина и радиус/диаметр калибровочного инструмента должны быть заранее внесены в список инструментов.

Калибровка измерительного щупа инструмента с реверсированием

Для компенсации радиального биения шпинделя или позиционных отклонений калибровочного инструмента при калибровке измерительного щупа инструмента, существует возможность калибровки измерительного щупа инструмента с реверсированием. Это дает более точные значения калибровки измерительного щупа и тем самым более точные значения измерения.

При калибровке после первого измерения выполняется отвод от измерительного щупа, шпиндель поворачивается на 180° и снова выполняется измерение. После из обоих значений образуется и вносится среднее значение.

Примечание

Установка степени защиты

Функция "Калибровка измерительного щупа" доступна только, если установлена достаточная степень защиты.

Следовать указаниям изготовителя станка.

Порядок действий

1. Подвести калибровочный инструмент приблизительно над центром поверхности измерения измерительного щупа инструмента.

2. Выбрать в области управления "Станок" режим работы "JOG" и нажать программную клавишу "Измерение инструмента".

3. Нажать программную клавишу "Калибровка измерительного щупа".

4. Выбрать, необходимо ли калибровать только длину или длину и диаметр.

5. Выбрать в поле "Реверс шпинделя" элемент "да", если необходимо выполнить калибровку с реверсированием.

6. Нажать клавишу <CYCLE START>.

   Процесс калибровки осуществляется автоматически с измерительной подачей. Размеры интервала между нулевой точкой станка и измерительным щупом инструмента вычисляются и сохраняются во внутренней области данных.

4.5.9 Ручное измерение токарного инструмента (для фрезерного/токарного станка)

При ручном измерении инструмент подводится вручную к известной опорной точке, чтобы определить размеры инструмента в направлении X и Z. После из позиции опорной точки инструментального суппорта и опорной точки СЧПУ вычисляет данные коррекции на инструмент.

Опорная точка

Кромка детали при измерении длины X и длины Z служит исходной точкой. При измерении в направлении Z можно использовать и патрон главного или противошпинделя.

Позиция кромки детали указывается при измерении.

Примечание

Фрезерный/токарный станок с осью B (только 840D sl)

Для фрезерных/токарных станков с осью B смена и точная установка инструмента выполняются в окне T, S, M перед измерением.

Порядок действий

1. Выбрать в области управления "Станок" режим работы "JOG".

2. Нажать программную клавишу "Измерение инструмента".

3. Нажать программную клавишу "Ручное".

4. Нажать программную клавишу "Выбрать инструмент".

   Открывается окно "Выбор инструмента".

5. Выбрать инструмент, который необходимо измерить.

   Положение резцов инструмента должно быть внесено в список инструментов.

6. Нажать программную клавишу "OK".

   Инструмент передается в окно "Измерение: длина вручную".

7. Нажать программную клавишу "X" или "Z", в зависимости от того, какая длина инструмента должна быть измерена.

8. Коснуться требуемой кромки инструментом.

9. Если инструмент не должен оставаться на кромке детали, то нажать программную клавишу "Отметить позицию".

   Позиция инструмента сохраняется и инструмент может быть отведен от детали. Это может иметься смысл, к примеру, тогда, когда еще потребуется измерить диаметр детали.

   Если инструмент может остаться на кромке детали, то после режима касания можно продолжить сразу с шага 11.

10. Ввести позицию кромки детали в X0 или Z0.

    Если для X0 или Z0 не введено значения, то значение берется из индикации фактического значения.

11. Нажать программную клавишу "Установить длину".

    Длина инструмента вычисляется автоматически и заносится в список инструмента. При этом автоматически учитывается положение резцов и диаметр или радиус инструмента.

Примечание

Измерение инструмента возможно только с активным инструментом.

4.5.10 Измерение токарного инструмента с помощью измерительного щупа инструмента (для фрезерного/токарного станка)

При автоматическом измерении измерительным щупом вычисляются размеры инструмента в направлении X и Z.

Можно измерить инструмент с помощью ориентируемого инструментального суппорта (Toolcarrier, поворот).

Функция "Измерение с ориентируемым инструментальным суппортом" реализована для токарных станков с осью качаний вокруг Y и соответствующим инструментальным шпинделем. Осью качаний инструмент можно точно установить в плоскости X/Z. При измерении токарных инструментов ось качаний вокруг Y может принимать любые положения. Для фрезерных и сверлильных инструментов разрешены кратные 90°. Для инструментального шпинделя разрешено позиционирование в кратных 180°.

Примечание

Фрезерный/токарный станок с осью B (только 840D sl)

Для фрезерных/токарных станков с осью B смена и точная установка инструмента выполняются в окне T, S, M перед измерением.

Настройка интерфейса пользователя для функции калибровки и измерения

На основе известной позиции опорной точки инструментального суппорта и измерительного щупа вычисляются данные коррекции на инструмент.

Для автоматического измерения инструментов соответствующие окна можно настроить на задачи измерения.

Следующие возможности выбора могут быть включены или выключены:

- Плоскость калибровки, плоскость измерения
- Измерительный щуп
- Калибровочная подача (измерительная подача)

Литература

Дополнительная информация по фрезерным/токарным станкам с осью B представлена в следующей литературе:

Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate

Условия

- Для того, чтобы измерить инструменты с помощью измерительного щупа инструмента, изготовителем станка должны быть спараметрированны специальные измерительные функции.
- Перед самим измерением положение режущих кромок и радиус или диаметр инструмента вносятся в список инструментов. Если инструмент измеряется с использованием ориентируемого инструментального суппорта, но необходимо внести в список инструментов положение режущих кромок согласно исходному положению инструментального суппорта.
- Перед этим выполнить калибровку измерительного щупа.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Порядок действий

1. Установить измеряемый инструмент в шпиндель.
   Если инструмент необходимо измерять с использованием ориентируемого инструментального суппорта, выровнять инструмент так, как его будут измерять.

2. Выбрать в области управления "Станок" режим работы "JOG".

3. Нажать программные клавиши "Измерение инструмента" и "Длина автоматически".

4. Нажать программную клавишу "X" или "Z" в зависимости от того, какую длину инструмента необходимо измерить.

5. Позиционировать инструмент вручную вблизи измерительного щупа инструмента, чтобы измерительный щуп инструмента можно было подводить в соответствующем направлении без столкновений.

6. Нажать клавишу <CYCLE START>.

   Запускается автоматический процесс измерения. Выполняется подвод и отвод инструмента с подачей измерения к щупу.

   Длина инструмента вычисляется и заносится в список инструмента. При этом автоматически учитывается положение резцов и диаметр или радиус инструмента.

   Если токарные инструменты измеряются с ориентируемым инструментальным суппортом при использовании произвольных позиций (не кратно 90°) оси качаний вокруг Y, то учитывать, чтобы по возможности замер токарного инструмента выполнялся в обеих осях X/Z при идентичной позиции инструмента.

4.5.11 Регистрация результатов измерения для инструмента

После завершения измерения инструмента полученные значения могут быть внесены в журнал.

Регистрируются следующие данные:

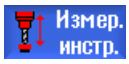
- Дата / время
- Имя журнала и путь
- Вариант измерения
- Входные значения
- Цель коррекции
- Заданные значения, измеренные значения и расхождения

Примечание

Регистрация активна

Результаты измерения могут быть внесены в журнал только после полного завершения процесса измерения.

Порядок действий



1. Выбран режим работы "JOG" и была нажата программная клавиша "Измерение инструмента".

   Программная клавиша "Журнал измерений" заблокирована.

2. Установить инструмент, выбрать вариант измерения и выполнить обычное измерение инструмента.

   После полного завершения измерения отображаются данные об инструменте.

3. Нажать программную клавишу "Журнал измерений", чтобы отобразить результаты измерения в виде отчета.

   Программная клавиша "Журнал измерений" снова активна.

4.6 Измерение нулевой точки детали

4.6.1 Обзор

Опорной точкой при программировании детали всегда является нулевая точка детали. Определение нулевой точки детали может быть осуществлено на следующих элементах детали:

- Кромка (Страница 124)
- Угол (Страница 127)
- Карман и отверстие (Страница 130)
- Цапфа (Страница 133)

Методы измерения

Возможно ручное или автоматическое измерение нулевой точки детали.

Ручное измерение

При ручном измерении нулевой точки необходимо вручную подвести инструмент к детали. Можно использоваться контурные щупы, измерительные щупы или индикаторы часового типа, радиус и длина которых известны. В качестве альтернативы можно использовать любой инструмент с известным радиусом и известной длиной.

Используемыми для измерения инструментами не могут быть электронные измерительные щупы.

Автоматическое измерение

Для автоматических измерений используются только электронные измерительные щупы деталей типа инструмента 710/712. Перед этим необходимо калибровать электронные измерительные щупы детали.

При автоматическом измерении сначала необходимо вручную позиционировать измерительный щуп детали. После старта клавишей <CYCLE START> измерительный щуп детали автоматически подводится к детали с измерительной подачей. Движение обратного хода от точки измерения выполняется в зависимости от установочных данных со скоростью ускоренного хода или определенной пользователем скоростью позиционирования.

Регистрация результатов измерения

После завершения измерения отображенные значения могут быть внесены в журнал. При этом определяется, будет ли файл журнала дописываться или переписываться при каждом новом измерении.

Измерение с реверсированием

С помощью функции "Измерение с реверсированием" можно выполнять измерения без предшествующей калибровки и без ввода используемого блока данных калибровки.

Для этого потребуется позиционируемый шпиндель и электронный 3D-измерительный щуп детали. Необходимо однократно через калибровку определить радиус сферы электронного измерительного щупа и внести его в данные инструмента.

Точная установка шпинделя измерительного щупа в направлении измерения

Для достижения очень точных результатов измерения, можно точно установить электронный 3D-щуп в направлении измерения, при этом не допускаются отклонения от вращательно-симметричной характеристика контакта. Точная установка щупа осуществляется за счет позиционирования шпинделя изделия, в котором зажат измерительный щуп.

Для этого потребуется позиционируемый шпиндель и электронный 3D-измерительный щуп детали.

Измерительный щуп это не позиционируемый шпиндель изделия или закреплен на станке

Возможность измерения деталей с помощью электронных щупов существует и на станках без шпинделей с поддержкой SPOS.

Для этого потребуется 3D-щуп (мультищуп типа 710). Условие метода измерения является то, что для задачи измерения не требуется позиционирования шпинделя.

Настройка интерфейса пользователя на функции калибровки и измерения

Следующие возможности выбора активируются с помощью установочных данных:

- Плоскость калибровки, плоскость измерения
- Калибровочная подача (измерительная подача)
- Смещение нулевой точки как основа процесса измерения
- Номер блока данных калибровки измерительного щупа
- Цель коррекции, устанавливаемое смещение нулевой точки
- Цель коррекции, базовое отношение
- Цель коррекции, глобальное базовое смещение нулевой точки
- Цель коррекции, спец. для канала базовое смещение нулевой точки
- Стандартный метод измерения
- Измерение с реверсом шпинделя
- Точная установка измерительного щупа
- Метод измерения зависит от щупа

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Примечание

"Только измерение" при автоматическом измерении

Если в качестве цели коррекции выбирается "только измерение", то вместо программной клавиши "Установить WO" отображается программная клавиша "Вычислить".

Исключением являются варианты измерения "Установить кромку", "Прямоугольный карман", "Прямоугольная цапфа", "1 круговая цапфы" и "1 отверстие". Для этих одноточечных измерений при "только измерение" не предлагается ни программная клавиша "Установить WO", ни программная клавиша "Вычислить".

Условия

- Автоматическое измерение в режиме работы JOG полностью установлено и готово к работе в настройках СЧПУ по умолчанию.
- При активном типе инструмента 710/712 всегда выполняются функции автоматического измерения в режиме работы JOG.
- Спец. установки пользователя (к примеру, скорость позиционирования в рабочей плоскости или оси инструмента, длина измерительного расстояния) определяются через соответствующие параметры.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Литература

Информацию по спец. установкам пользователя см. главу "Измерение в режиме работы JOG".

Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate

Выбор плоскости измерения

Для гибкого согласования с задачами измерения, можно выбрать актуальную плоскость измерения (G17,18,19). Если выбор плоскости измерения не активирован, то измерение осуществляется на основе активной в настоящий момент плоскости измерения.

Выбор номера измерительного щупа и номера блока данных калибровки

Здесь можно выбрать поля данных калибровки измерительного щупа деталей. Для различных случаев измерения для обеспечения высокой точности измерения может потребоваться поместить соответствующие данные калибровки в различные поля данных, которые после могут быть выбраны для задач измерения.

Если выбор номеров измерительных щупов не активирован, всегда используется номер измерительного щупа "один".

Ввод калибровочной подачи

В этом поле ввода можно задать текущую калибровочную подачу. Калибровочная подача сохраняется в данные калибровки и используется для измерений.

Если поле ввода отсутствует, то используется калибровочная подача из главного параметра.

Выбор смещения нулевой точки как основы измерения

Для гибкой адаптации к задач измерения, смещение нулевой точки может быть выбрано в качестве актуальной основы для измерения.

Если выбор смещения нулевой точки в качестве основы измерения не активирован, то измерение относится к актуальному активному смещению нулевой точки.

Последовательность измерений

Для получения необходимых результатов измерения, как правило, необходимо соблюдать последовательность точек измерения, представленную на вспомогательных изображениях.

Возможен повторный вызов с последующим измерением точек измерения. Это осуществляется посредством нажатия соответствующей активной программной клавиши (измеренного значения).

Только измерение

Если необходимо "только измерить" нулевую точку детали, то измеренные значения вычисляются и индицируются, без изменения системы координат.

Смещение нулевой точки

Как правило, измеренная нулевая точка детали сохраняется в смещение нулевой точки. HMI позволяет измерять вращения и смещения.

Нулевая точка

Измеренные значения для смещений сохраняются в грубое смещение, а соответствующие точные смещения удаляются. Если нулевая точка сохраняется в не активное смещение нулевой точки, то появляется окно активации, с помощью которого можно активировать это смещение нулевой точки напрямую.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Точная установка

Точная установка может быть осуществлена либо через вращение системы координат, либо через вращение детали с помощью круговой оси. Если станок имеет две круговые оси и установлена функция "Поворот", то возможна и точная установка наклонной плоскости.

Круговые оси

Если станок имеет круговые оси, то эти круговые оси также могут быть интегрированы в процесс измерения и отладки. При сохранении нулевой точки детали в смещение нулевой точки, позиционирования круговых осей могут потребоваться в следующих случаях.

- Коррекция смещения нулевой точки требует позиционирования круговых осей для точной установки детали параллельно системе координат, к примеру, для "Точной установки кромки".
- Коррекция смещения нулевой точки вызывает вращения системы координат детали, вследствие которых инструмент должен быть установлен точно вертикально к плоскости, к примеру, для "Точной установки плоскости".

При позиционировании круговых осей помощь пользователю оказывают одно или два окна активации (см. “Коррекции после измерения нулевой точки (Страница 141)“).

Выбор "Круговая ось <имя круговой оси>" для параметра "Угловая корр." возможен только при установке круговых осей на станке.

Дополнительно через машинные данные необходимо осуществить согласование с геометрическими осями.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

См. также

Регистрация результатов измерения для нулевой точки детали (Страница 142)

4.6.2 Последовательность операций

Для измерения нулевой точки детали измерительный щуп детали всегда должен располагаться или быть установлен вертикально к плоскости измерения (плоскости обработки) (к примеру, с помощью "Точной установки плоскости").

Для вариантов измерения "Установить кромку", "Расстояние между 2 кромками", "Прямоугольный карман" и "Прямоугольная цапфа" деталь предварительно должна быть точно установлена параллельно системе координат.

Для выполнения этих условий может потребоваться несколько этапов процесса измерения.

Возможные последовательности шагов

1. "Точная установка плоскости" (точная установка измерительного щупа детали вертикально к плоскости)

2. "Точная установка кромки" (точная установка детали параллельно системе координат)

3. "Установить кромку" или "Расстояние между 2 кромками" или "Прямоугольный карман" или

"Прямоугольная цапфа", чтобы определить нулевую точку детали.

- ИЛИ -

1. "Точная установка плоскости" (точная установка измерительного щупа детали вертикально к плоскости)

2. "Угол" или "2 отверстия" или "2 цапфы", для точной установки системы координат параллельно детали и определения нулевой точки детали.

Предварительное позиционирование

Если перед измерением с помощью "Точная установка кромки" необходимо предварительно позиционировать круговую ось, то переместить круговую ось таким образом, чтобы деталь уже располагалась приблизительно параллельно системе координат.

Установить через "Установить WO" соответствующий угол круговой оси на ноль. Измерение с помощью "Точная установка кромки" после исправляет значение для смещения круговой оси или учитывает его при вращении координат для точного выравнивания кромки детали.

Если перед измерением с помощью "Точной установки плоскости" необходимо предварительное позиционирование детали, то в "Повороте ручном" можно установить необходимые угловые значения. С помощью "Установить нулевую плоскость" полученные вращения передаются в активное смещение нулевой точки.

Измерение с помощью "Точной установки плоскости" после исправляет значения для вращений координат и точно выравнивает деталь.

Если на станке установлена функций "Поворот ручной", то рекомендуется перед измерением при необходимости осуществить поворот на ноль. Таким образом обеспечивается соответствие позиций круговых осей актуальной системе координат.

4.6.3 Примеры с ручным поворотом

Два типичных примера показывают взаимодействие и использование "Измерения детали" и "Поворота ручного" для измерения и точной установки деталей.

Первый пример

Следующие операции необходимы для заключительной обработки на цилиндрической головке с 2 отверстиями на наклонной плоскости.

1. Зажать деталь
2. T,S,M
   Установить измерительный щуп и активировать необходимое смещение нулевой точки.
3. Выполнить предварительное позиционирование детали

   Вращение круговых осей вручную до тех пор, пока наклонная поверхность не будет располагаться приблизительно вертикально к оси инструмента.
4. Поворот ручной
   Выбрать "прямой" поворот, нажать программную клавишу "Заучивание круговых осей" и клавишу <CYCLE START>.
5. Поворот ручной

   Использовать "Установить нулевую плоскость", чтобы сохранить результирующие вращения в смещение нулевой точки.
6. Измерение детали

   Использовать "Точную установку плоскости", чтобы исправить точную установку детали.
7. Измерение детали

   Использовать "2 отверстия", чтобы определить вращение и смещение в плоскости XY.
8. Измерение детали

   Использовать "Установить кромку Z", чтобы определить смещение в Z.
9. Запустить программу обработки детали для заключительной обработки в АВТО.
   Начать программу с поворотом ноль.

Второй пример

Измерение деталей в повернутых состояниях. Необходимо касание детали в направлении X, хотя щуп из-за мешающей кромки (к примеру, из-за прихвата) не может быть подведен к детали в направлении X. Но с помощью поворота измерение в направлении X может быть заменено на измерение в направлении Z.

1. Зажать деталь.
2. T,S,M
   Установить измерительный щуп и активировать необходимое смещение нулевой точки.

3. Поворот ручной

   Ввести для "прямого" поворота необходимые позиции круговых осей или для поворота "каждой осью" – необходимые вращения (к примеру, Y=-90) и нажать <CYCLE START>.

4. Измерение детали
   Использовать "Установить кромку Z": Измеренное смещение в Z пересчитывается и в качестве значения X вносится в необходимое смещение нулевой точки.

4.6.4 Установит кромку

Деталь лежит параллельно системе координат на столе изделия. Измеряется исходная точка в одной из осей (X, Y, Z).

Условие

Любой инструмент установлен в шпиндель для касания, если нулевая точка детали измеряется вручную.

- ИЛИ -

Электронный измерительный щуп детали установлен в шпиндель и активирован, если нулевая точка детали измеряется автоматически.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Станок" и нажать клавишу <JOG>.

2. Нажать программные клавиши "Нулевая точка детали" и "Установить кромку".
   Открывается окно "Установить кромку".

3. Выбрать "только измерение", если необходимо только показать измеренные значения.

   - ИЛИ -

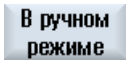
4. Выбрать в поле выбора желаемое смещение нулевой точки, в котором должна быть сохранена нулевая точка.

   - ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Выбрать WO", чтобы выбрать устанавливаемое смещение нулевой точки.

В окне "Смещение нулевой точки – G54 … G599" выбрать смешение нулевой точки, в которое необходимо сохранить нулевую точку, и нажать программную клавишу "в ручном".

Происходит возврат в окно измерений.



5. Выбрать через программную клавишу, в каком осевом направлении сначала должен осуществляться подвод к детали.

...

6. Выбрать направление измерения (+ или -), в котором осуществляется подвод к детали.

   При Z0 движение к детали всегда осуществляется в минусовом направлении Z.

7. Указать в X0, Y0, или Z0 заданную позицию кромки детали.

   Заданная позиция соответствует, к примеру, указанию размера кромки детали из чертежа детали.

8. Подвести измерительный щуп детали непосредственно к кромке детали, которую необходимо измерить, и нажать клавишу <CYCLE START>, чтобы автоматически измерить нулевую точку детали.

Примечание

Устанавливаемые смещения нулевой точки

Текст программной клавиши для устанавливаемых смещений нулевой точки изменяется, т.е. отображаются сконфигурированные на станке устанавливаемые смещения нулевой точки (примеры: G54…G57, G54…G505, G54…G599).

Следовать указаниям изготовителя станка.

4.6.5 Измерение кромки

При измерении на кроме имеются следующие возможности:

Точная установка кромки

Деталь лежит в произвольной позиции, т.е. не параллельно системе координат на столе изделия. Через измерение двух точек на выбранной базовой кромке детали определяется угол к системе координат.

Расстояние между 2 кромками

Деталь лежит параллельно системе координат на столе изделия. Измеряется интервал L между двумя параллельными кромками детали в одной из осей (X, Y или Z) и определяется его центр.

Условие

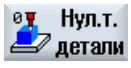
Любой инструмент установлен в шпиндель для касания, если нулевая точка детали измеряется вручную.

- ИЛИ -

Электронный измерительный щуп детали установлен в шпиндель и активирован, если нулевая точка детали измеряется автоматически.

Принцип действий

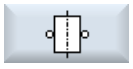
1. Выбрать область управления "Станок" и нажать клавишу <JOG>.



2. Нажать программную клавишу "Нулевая точка детали".

3. Нажать программную клавишу "Точно установить кромку".

- ИЛИ -



Нажать программную клавишу "Расстояние между 2 кромками“.

- ИЛИ -

Если эти программные клавиши не предлагаются, то нажать любую вертикальную программную клавишу (кроме "Установить кромку") и выбрать в списке выбора необходимый вариант измерения.

4. Выбрать "только измерение", если необходимо только показать измеренные значения.

- ИЛИ -

5. Выбрать в поле выбора желаемое смещение нулевой точки, в котором должна быть сохранена нулевая точка.

- ИЛИ -

Выбрать WO

Нажать программную клавишу "Выбрать WO", чтобы выбрать устанавливаемое смещение нулевой точки.

В окне "Смещение нулевой точки – G54 … G599" выбрать смешение нулевой точки, в которое необходимо сохранить нулевую точку, и нажать программную клавишу "в ручном".

G54... G599

Происходит возврат в окно измерений.

В ручном режиме

SELECT

6. Выбрать в "Оси измерения" необходимую ось, в которой необходимо выполнить подвод к детали, а также направление измерения (+ или -).
7. Указать заданный угол между кромкой детали и осью отсчета.
8. Подвести инструмент к кромке детали.

Сохранить P1

9. Нажать программную клавишу "Сохранить P1".

Сохранить P2

10. Повторно позиционировать инструмент и повторить процесс измерения (шаги 7) для измерения второй точки и нажать программную клавишу "Сохранить P2".

Вычислить

11. Нажать программную клавишу "Вычислить".

Угол между кромкой детали и осью отсчета вычисляется и показывается.

- ИЛИ -

Устан. WO

Нажать программную клавишу "Установить WO".

При "Установить WO“ кромка детали соответствует заданному углу.

Вычисленное вращение сохраняется в смещение нулевой точки.

Примечание

Устанавливаемые смещения нулевой точки

Текст программной клавиши для устанавливаемых смещений нулевой точки изменяется, т.е. отображаются сконфигурированные на станке устанавливаемые смещения нулевой точки (примеры: G54…G57, G54…G505, G54…G599).

Следовать указаниям изготовителя станка.

Автоматическое измерение

1. Подготовить измерение (см. выше шаги 1 до 5).
2. Подвести измерительный щуп детали непосредственно к кромке детали, на которой необходимо выполнить измерение, и нажать клавишу <CYCLE START>

Запускается автоматический процесс измерения. Позиция точки измерения 1 измеряется и сохраняется.

Программная клавиша "P1 сохранена“ активируется.

3. Повторить процесс, чтобы измерить и сохранить P2.

4. Нажать программную клавишу "Вычислить".

Угол между кромкой детали и осью отсчета вычисляется и показывается.

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Установить WO".

При "Установить WO“ кромка детали соответствует заданному углу.

Вычисленное вращение сохраняется в выбранную цель коррекции.

4.6.6 Измерение угла

Существует возможность измерение углов детали, определенных через прямой (90°) или любой внутренний угол.

Измерить прямой угол

Измеряемый угол детали имеет внутренний угол 90° и произвольно зажат на столе изделия. Через измерение 3 точек определяется угловая точка (точка пересечения сторон угла) в рабочей плоскости и угол α между базовой кромкой детали (линия через P1 и P2) и осью отсчета в рабочей плоскости (1-я гео-ось рабочей плоскости).

Измерить любой угол

Измеряемый угол детали имеет произвольный (не прямой) внутренний угол и произвольно зажат на столе изделия. Посредством измерения 4 точек определяется точка перехода (точка пересечения сторон угла) в рабочей плоскости и угол α между базовой кромкой детали (линия через P1 и P2) и осью отсчета в рабочей плоскости (1-я гео-ось рабочей плоскости) и внутренний угол β.

Примечание

Показанная на вспомогательных изображениях система координат всегда относится к актуальной установленной системе координат детали.

Просьба учитывать это, если был выполнен поворот или иное изменение WCS.

Условие

Любой инструмент установлен в шпиндель для касания, если нулевая точка детали измеряется вручную.

- ИЛИ -

Электронный измерительный щуп детали установлен в шпиндель и активирован, если нулевая точка детали измеряется автоматически.

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Станок" и нажать клавишу <JOG>.

2. Нажать программные клавиши "Нулевая точка детали".

3. Нажать программную клавишу "Прямой угол", если деталь имеет прямой угол.

   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу "Любой угол“, если необходимо измерить угол, отличный от 90°.

   - ИЛИ -

   Если эти программные клавиши не предлагаются, то нажать любую вертикальную программную клавишу (кроме "Установить кромку") и выбрать в списке выбора необходимый вариант измерения.

4. Выбрать "только измерение", если необходимо только показать измеренные значения.

   - ИЛИ -

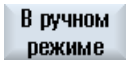
5. Выбрать в поле выбора желаемое смещение нулевой точки, в котором должна быть сохранена нулевая точка.

   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу "Выбрать WO", чтобы выбрать устанавливаемое смещение нулевой точки.

   В окне "Смещение нулевой точки – G54 … G599" выбрать смешение нулевой точки, в которое необходимо сохранить нулевую точку, и нажать программную клавишу "в ручном".

   Происходит возврат в окно измерений.

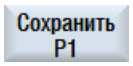


6. Выбрать угол (внутренний угол или наружный угол), который необходимо измерить, и его положение (положение 1... положение 4).

   На вспомогательном изображении показано положение точке измерения

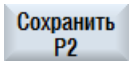
7. Указать заданные позиции угла детали (Z0, X0), который необходимо измерить.

8. Подвести инструмент (согласно вспомогательному изображению) к первой точке измерения P1, если выполняется ручное измерение.

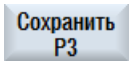


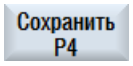
9. Нажать программную клавишу "Сохранить P1".

   Координаты первой точки измерения измеряются и сохраняются.



10. Снова позиционировать шпиндель с инструментом, осуществить подвод к точкам измерения P2 и P3 и нажать программные клавиши "Сохранить P2“ и "Сохранить P3“.





11. Повторить процесс для измерения и сохранения четвертой точки измерения, если происходит измерение любого угла.

12. Нажать программную клавишу "Вычислить".

    Точка перехода и угол α вычисляются и отображаются.

    - ИЛИ -

13. Нажать программную клавишу "Установить WO".

    Теперь точка перехода соответствует заданной позиции. Вычисленное смещение сохраняется в смещение нулевой точки.

Примечание

Устанавливаемые смещения нулевой точки

Текст программной клавиши для устанавливаемых смещений нулевой точки изменяется, т.е. отображаются сконфигурированные на станке устанавливаемые смещения нулевой точки (примеры: G54…G57, G54…G505, G54…G599).

Следовать указаниям изготовителя станка.

Автоматическое измерение

1. Подготовить измерение (см. выше шаги 1 до 6).

2. Подвести измерительный щуп детали к точке измерения P1 и нажать клавишу <CYCLE START>.

   Запускается автоматический процесс измерения. Позиция точки измерения 1 измеряется и сохраняется.

   Программная клавиша "P1 сохранена“ активируется.

3. Повторить процесс, чтобы измерить и сохранить точки P2 и P3.

Если измеряется угол, отличный от 90°, то повторить процесс, чтобы измерить и сохранить точку P4.

4. Нажать программную клавишу "Вычислить".
   Точка перехода и угол α вычисляются и отображаются.
   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу "Установить WO".
   Теперь точка перехода соответствует заданной позиции. Вычисленное смещение сохраняется в выбранную цель коррекции.

4.6.7 Измерение кармана и отверстия

Можно измерить прямоугольный карман и одно или несколько отверстий и после точно установить деталь.

Измерение прямоугольного кармана

Точно установить карман под прямым углом к системе координат. Через автоматическое измерение 4 точек внутри кармана определяются его длина, ширина и центр.

Измерение 1 отверстия

Деталь с измеряемым отверстием произвольно зажата на столе изделия. В отверстии автоматически измеряются 4 точки и из них определяются диаметр и центр отверстия.

Измерение 2 отверстий

Деталь с двумя измеряемыми отверстиями произвольно зажата на столе изделия. В обоих отверстиях автоматически измеряется по 4 точки и из них вычисляются центры отверстий. Из соединительной линии между двумя центрами и осью отсчета вычисляется угол α, а также определяется новая нулевая точка, соответствующая центру 1-ого отверстия.

Измерение 3 отверстий

Деталь с тремя измеряемыми отверстиями произвольно зажата на столе изделия. В трех отверстиях автоматически измеряется по 4 точки и из них вычисляются центры отверстий. Через три центра проводится окружность. Из этой окружности определяются центр и диаметр. Этот центр представляет собой новую определяемую нулевую точку детали. При выборе угловой коррекции дополнительно можно определить базовое вращение α.

Измерение 4 отверстий

Деталь с четырьмя измеряемыми отверстиями произвольно зажата на столе изделия. В четырех отверстиях автоматически измеряется по 4 точки и из них вычисляются центры отверстий. По диагонали соединяется по два центра отверстий. Из двух этих полученных линий определяется точка пересечения. Эта точка пересечения

представляет собой новую определяемую нулевую точку детали. При выборе угловой коррекции дополнительно можно определить базовое вращение α.

Примечание

"Только измерение" при автоматическом измерении

Если в качестве цели коррекции выбирается "только измерение", то вместо программной клавиши "Установить WO" отображается программная клавиша "Вычислить".

Исключением являются варианты измерения "Прямоугольный карман" и "1 отверстие". Для этих одноточечных измерений при "только измерение" не предлагается ни программная клавиша "Установить WO", ни программная клавиша "Вычислить".

Примечание

2, 3 и 4 отверстия могут измеряться только автоматически.

Условие

Любой инструмент установлен в шпиндель для касания, если нулевая точка детали измеряется вручную.

- ИЛИ -

Электронный измерительный щуп детали установлен в шпиндель и активирован, если нулевая точка детали измеряется автоматически.

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Станок" и нажать клавишу <JOG>.

2. Нажать программные клавиши "Нулевая точка детали".

3. Нажать программную клавишу "Прямоугольный карман".

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "1 отверстие".

- ИЛИ -

Если эти программные клавиши не предлагаются, то нажать любую вертикальную программную клавишу (кроме "Установить кромку") и выбрать в списке выбора необходимый вариант измерения.

4. Выбрать "только измерение", если необходимо только показать измеренные значения.

- ИЛИ -

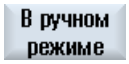
5. Выбрать в поле выбора желаемое смещение нулевой точки, в котором должна быть сохранена нулевая точка.

- ИЛИ -

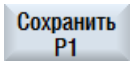
Нажать программную клавишу "Выбрать WO", чтобы выбрать устанавливаемое смещение нулевой точки.

В окне "Смещение нулевой точки – G54 … G599" выбрать смещение нулевой точки, в котором должна быть сохранена нулевая точка, и нажать программную "в ручном".

Происходит возврат в окно измерений.

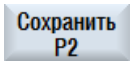


6. Указать заданные позиции (X0/Y0) центра кармана или центра отверстия.
7. Подвести инструмент к первой/следующей точке измерения, если выполняется ручное измерение.



8. Нажать программную клавишу "Сохранить P1".

   Точка измеряется и сохраняется.



9. Повторить шаги 6 и 7, чтобы измерить и сохранить точки измерения P2, P3 и P4.

...

10. Нажать программную клавишу "Вычислить".

    Длина, ширина и центр прямоугольного кармана или диаметр и центр отверстия вычисляются и индицируются.

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Установить WO".

Заданная позиция центра при "Установить WO" сохраняется как новая нулевая точка. Радиус инструмента при этом учитывается автоматически.

Примечание

Устанавливаемые смещения нулевой точки

Текст программной клавиши для устанавливаемых смещений нулевой точки изменяется, т.е. отображаются сконфигурированные на станке устанавливаемые смещения нулевой точки (примеры: G54…G57, G54…G505, G54…G599).

Следовать указаниям изготовителя станка.

4.6.8 Измерение цапфы

Можно измерить и точно установить прямоугольную цапфу, а также одну или несколько круговых цапф:

Измерение прямоугольной цапфы

Точно установить прямоугольную цапфу под прямым углом к системе координат. Через измерение четырех точек на цапфе определить длину, ширину и центр цапфы.

Помнить, что для отображения результата измерения прямые между точками P1 и P2 или P3 и P4 должны пересекаться.

Измерение 1 круговой цапфы

Деталь располагается произвольно на столе изделия и имеет одну цапфу. Через 4 точки измерения определяется диаметр и центр цапфы.

Измерение 2 круговых цапф

Деталь располагается произвольно на столе изделия и имеет две цапфы. На двух цапфах автоматически измеряется по 4 точки и из них вычисляются центры цапф. Из соединительной линии между двумя центрами и осью отсчета вычисляется угол α, а также определяется новая нулевая точка, соответствующая центру первой цапфы.

Измерение 3 круговых цапф

Деталь располагается произвольно на столе изделия и имеет три цапфы. На трех цапфах автоматически измеряется по 4 точки и из них вычисляются центры цапф. Проводится окружность через три центра и вычисляются центр окружности и диаметр окружности.

При выборе угловой коррекции дополнительно можно определить базовое вращение α.

Измерение 4 круговых цапф

Деталь располагается произвольно на столе изделия и имеет четыре цапфы. На четырех цапфах автоматически измеряется по 4 точки и из них вычисляются центры цапф. По диагонали соединяется по два центра цапф и после определяется точка пересечения обеих линий. При выборе угловой коррекции дополнительно можно определить базовое вращение α.

Примечание

"Только измерение" при автоматическом измерении

Если в качестве цели коррекции выбирается "только измерение", то вместо программной клавиши "Установить WO" отображается программная клавиша "Вычислить".

Исключением являются варианты измерения "Прямоугольная цапфа" и "1 круговая цапфа". Для этих одноточечных измерений при "только измерение" не предлагается ни программная клавиша "Установить WO", ни программная клавиша "Вычислить".

Примечание

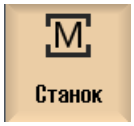
2, 3 и 4 круговые цапфы могут измеряться только автоматически.

Условие

Любой инструмент установлен в шпиндель для касания, если нулевая точка детали измеряется вручную.

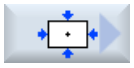
Электронный измерительный щуп детали установлен в шпиндель и активирован, если нулевая точка детали измеряется автоматически.

Порядок действий



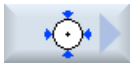
1. Выбрать область управления "Станок" и нажать клавишу <JOG>.

2. Нажать программную клавишу "Нулевая точка детали".



3. Нажать программную клавишу "Прямоугольная цапфа"

- ИЛИ -



Нажать программную клавишу "1 круговая цапфа".

- ИЛИ -

Если эти программные клавиши не предлагаются, то нажать любую вертикальную программную клавишу (кроме "Установить кромку") и выбрать в списке выбора необходимый вариант измерения.

4. Выбрать "только измерение", если необходимо только показать измеренные значения.

- ИЛИ -

Выбрать желаемое смещение нулевой точки, в которое должна быть сохранена нулевая точка (к примеру, базовое отношение).

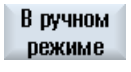
- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Выбрать WO" и выбрать в открывшемся окне "Смещение нулевой точки – G54 … G599" смещение нулевой точки, в которое должна быть сохранена нулевая точка, и нажать программную клавишу "в ручном".

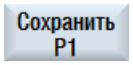
Вы возвращаетесь в окно "1 круговая цапфа".

Существуют различные возможности выбора смещений нулевой точки.

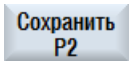
Следовать указаниям изготовителя станка.



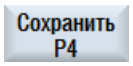
5. Указать заданные позиции (X0/Y0) центра цапфы P0.
6. Подвести инструмент к первой точке измерения.



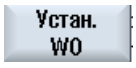
7. Нажать программную клавишу "Сохранить P1".
   Точка измеряется и сохраняется.



8. Повторить шаги 6 и 7, чтобы измерить и сохранить точки измерения P2, P3 и P4.



9. Нажать программную клавишу "Вычислить".
   Диаметр и центр цапфы вычисляются и показываются.
   - ИЛИ -



Нажать программную клавишу "Установить WO".
Заданная позиция центра при "Установить WO" сохраняется как новая нулевая точка. Радиус инструмента при этом учитывается автоматически.

Примечание

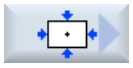
Устанавливаемые смещения нулевой точки

Текст программной клавиши для устанавливаемых смещений нулевой точки изменяется, т.е. отображаются сконфигурированные на станке устанавливаемые смещения нулевой точки (примеры: G54…G57, G54…G505, G54…G599).

Следовать указаниям изготовителя станка.

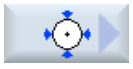
Автоматическое измерение

1. Выбрать функцию "Измерить нулевую точку детали" (см. выше шаги 1 и 2)



2. Нажать программную клавишу "Прямоугольная цапфа"

- ИЛИ -



Нажать программную клавишу "1 круговая цапфа".

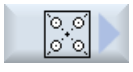
- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "2 круговые цапфы".

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "3 круговые цапфы".

- ИЛИ -



Нажать программную клавишу "4 круговые цапфы".

- ИЛИ -

Если эти программные клавиши не предлагаются, то нажать любую вертикальную программную клавишу (кроме "Установить кромку") и выбрать в списке выбора необходимый вариант измерения.

3. Подвести измерительный щуп детали приблизительно по центру над прямоугольной или круговой цапфой или, в случае нескольких цапф, над первой измеряемой цапфой.
4. Определить, необходимо ли "только измерить" или в какое смещение нулевой точки необходимо сохранить нулевую точку.
5.

Прямоугольная цапфа

- Ввести в "DZ“ значение подачи, чтобы определить глубину измерения.
- Ввести в поле "L“длину (1-я гео-ось рабочей плоскости), а в поле "W“ ширину (2-я гео-ось рабочей плоскости) цапфы.

- ИЛИ -

1 круговая цапфа

- Ввести в "Øцапфы" приблизительный диаметр цапфы.
- Ввести в "Угле измерения“ угол. С помощью угла измерения направление перемещения щупа может быть повернуто на любой угол.

- ИЛИ -

2 круговые цапфы

- Ввести в "Øцапфы" приблизительный диаметр цапфы.
- Ввести в "DZ“ значение подачи, чтобы определить глубину измерения.
- Выбрать в "Угловой коррекции“ элемент "Вращение координат" или "Круговая ось A, B,C".
- Указать заданный угол.
- Указать заданные позиции (Z0/X0) для центра первой цапфы.

Заданный угол относится к 1-ой оси рабочей плоскости (плоскость X/Y).

Поля ввода для заданных позиций активны только в том случае, если была выбрана угловая коррекция через вращение координат.

- ИЛИ -

3 круговые цапфы

- Ввести в "Øцапфы" приблизительный диаметр цапфы.
- Ввести в "DZ“ значение подачи, чтобы определить глубину измерения.
- Выбрать в "Угловой коррекции“ строку "нет" или выбрать в "Угловой коррекции" строку "да“, если должна последовать точная установка через вращение координат.
- Указать заданный угол, если для "Угловой коррекции" выбрана строка "да".
- Ввести заданные позиции Z0 и X0, чтобы определить центр окружности, на которой лежат центры трех цапф.

Заданный угол относится к 1-ой оси рабочей плоскости (плоскость X/Y). Поля ввода имеются только в том случае, если для "Угловой коррекции" выбрана строка "да".

- ИЛИ -

4 круговые цапфы

- Ввести в "Øцапфы" приблизительный диаметр цапфы.
- Ввести в "DZ“ значение подачи, чтобы определить глубину измерения.
- Выбрать в "Угловой коррекции" строку "да“, если должна последовать точная установка через вращение координат, или выбрать в "Угловой коррекции“ строку "нет".
- Указать заданный угол.
- Ввести заданные позиции X0 и Y0, чтобы определить точку пересечения соединительных линий между центрами цапф.

Заданный угол относится к 1-ой оси рабочей плоскости (плоскость X/Y). Поле ввода имеется только в том случае, если для "Угловой коррекции" выбрана строка "да".

4. Нажать клавишу <CYCLE START>.

Запускается автоматический процесс измерения. Инструмент последовательно автоматически измеряет 4 точки наружной стенки прямоугольной или круговой цапфы или наружную стенку первой цапфы в случае нескольких измеряемых цапф.

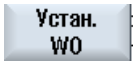
После успешного измерения вычисляется центр цапфы и активируется программная клавиша "P1 сохранена“.

5. Если измеряется несколько цапф, то после подвести инструмент приблизительно по центру над второй, третьей и четвертой цапфой соответственно и нажать клавишу <CYCLE START>.

После успешного измерения измеренные значения P2, P3 и P4 сохраняются и активируются программные клавиши "P2 сохранена“ и "P3 сохранена“ и "P4 сохранена".

…

6. Нажать программную клавишу "Вычислить" или "Установить WO".



Прямоугольная цапфа

Длина, ширина и центр прямоугольной цапфы вычисляются и показываются.

При "Установить WO" заданная позиция центра сохраняется как новая нулевая точка. Радиус инструмента при этом учитывается автоматически.

1 цапфа

Диаметр и центр цапфы вычисляются и отображаются.

При "Установить WO" заданная позиция центра сохраняется как новая нулевая точка. Радиус инструмента при этом учитывается автоматически.

2 цапфы Угол между соединительной линией центров и осью отсчета вычисляется и отображается.

При "Установить WO“ центр первой цапфы соответствует заданной позиции. Вычисленное вращение сохраняется в смещение нулевой точки.

3 цапфы Центр и диаметр окружности, на которой лежат три центра цапф, вычисляются и отображаются. Если во "Вращении координат" выбрана строка "да", то дополнительно вычисляется и отображается угол α.

Теперь при "Установить WO“ центр окружности соответствует заданной позиции. Вычисленное вращение сохраняется в смещение нулевой точки.

4 цапфы Центры цапф соединяются по диагонали и точка пересечения обеих соединительных линий вычисляется и отображается. Если во "Вращении координат" выбрана строка "да", то дополнительно вычисляется и отображается угол α.

Теперь при "Установить WO“ точка пересечения соответствует заданной позиции. Вычисленное вращение сохраняется в смещение нулевой точки.

4.6.9 Точная установка плоскости

Можно измерить расположенную под наклоном в пространстве плоскость детали и при этом вычислить вращения α и β. Через последующее вращение координат возможна вертикальная точная установка оси инструмента на плоскость детали.

Для определения положения плоскости в пространстве осуществляется измерение на трех различных точках в оси инструмента. Для точного вертикального выравнивания оси инструмента на станке должна быть установлена функция "Поворот" или 5-осевая трансформация (TRAORI).

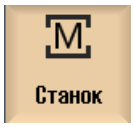
Для измерения плоскости поверхность должна быть плоской.

Условие

Любой инструмент установлен в шпиндель для касания, если нулевая точка детали измеряется вручную.

Электронный измерительный щуп детали установлен в шпиндель и активирован, если нулевая точка детали измеряется автоматически.

Принцип действий



1. Выбрать область управления "Станок" и нажать клавишу <JOG>.

2. Нажать программные клавиши "Нулевая точка детали" и "Точная установка плоскости".

   Открывается окно "Точная установка плоскости".

3. Выбрать "только измерение", если необходимо только показать измеренные значения.

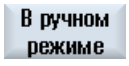
   - ИЛИ -

   Выбрать желаемое смещение нулевой точки, в которое должна быть сохранена нулевая точка (к примеру, базовое отношение).

   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу "Выбрать WO" и выбрать в открывшемся окне "Смещение нулевой точки – G54 … G599" смещение нулевой точки, в которое должна быть сохранена нулевая точка, и нажать программную клавишу "в ручном".

   Происходит возврат в соответствующее окно измерений.

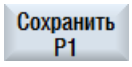


   Вы возвращаетесь в окно "Точная установка плоскости".

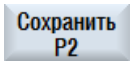
   Существуют различные возможности выбора смещений нулевой точки.

   Следовать указаниям изготовителя станка.

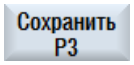
4. Подвести инструмент к первой точке измерения, которую необходимо определить.



5. Нажать программную клавишу "Сохранить P1".



6. После подвести инструмент ко второй и третьей точке измерения и нажать программные клавиши "Сохранить P2“ и "Сохранить P3“.



7. Нажать программную клавишу "Установить WO" или "Вычислить".
   Углы α и β вычисляются и индицируются.
   При "Установить WO“ угловое смещение сохраняется в смещение нулевой точки.

См. также

Коррекции после измерения нулевой точки (Страница 141)

4.6.10 Определение выбора функции измерения

В функции "Измерение нулевой точки детали" на соответствующей вертикальной панели программных клавиш предлагаются варианты измерения "Установить кромку", "Точно установить кромку", "Прямой угол", "1 отверстие" и "1 круговая цапфа".

Существует возможность через программные клавиши заменить их на другие варианты измерения.

Программная клавиша "Установить кромку"

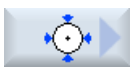
Программной клавише "Установить кромку" не может быть присвоена программная клавиша другого варианта измерения.

Опция программного обеспечения

Для выбора функции измерения необходима опция "Расширенные функции управления" (только для 828D).

Порядок действий

1. Функция "Измерение нулевой точки детали" выбрана.



2. Нажать программную клавишу, которой необходимо присвоить новый вариант измерения, к примеру, "1 круговая цапфа".
   Открывается окно "1 круговая цапфа".

3. Открыть список вариантов измерения, выбрать с помощью клавиши <Курсор вниз> и клавиши <Input> желаемый вариант измерения.

- ИЛИ -

Выбрать с помощью клавиши <Select> в списке выбора желаемый вариант измерения, к примеру, "Точная установка плоскости".

Открывается окно "Точная установка плоскости".

4. Ввести необходимые параметры, чтобы выполнить обычное измерение.

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Назад".

Выбранной программной клавише присваивается новый вариант измерения, здесь "Точная установка плоскости".

4.6.11 Коррекции после измерения нулевой точки

При сохранении измеренной нулевой точки детали в смещение нулевой точки в следующих случаях могут потребоваться изменения системы координат или позиций осей:

- Коррекция смещения нулевой точки вызывает вращения системы координат детали, вследствие которых инструмент может быть точно установлен вертикально к плоскости.
- Коррекция смещения нулевой точки требует позиционирование круговой оси, чтобы точно установить деталь параллельно системе координат.

При согласовании системы координат или позиций осей помощь оказывают окна активации.

Принцип действий

Активация смещения нулевой точки

Нулевая точка детали сохранена в смещение нулевой точки, которое при измерении не было активно.

1. После нажатия программной клавиши "Установить WO“ открывается окно активации с запросом "Активировать смещение нулевой точки xxx сейчас?“.

2. Нажать программную клавишу "OK“, чтобы активировать исправленное смещение нулевой точки.

Точная установка и свободный ход инструмента (при точной установке плоскости)

Из-за вращение системы координат детали необходима новая точная установка инструмента к плоскости.

Появляется окно активации с запросом "Установить измерительный щуп вертикально на плоскость?“.

1. Выбрать "да“, если надо наклонить в плоскость.

   Появляется вопрос "Позиционирование через поворот! Свободный ход?".

2. Выбрать необходимый вариант свободного хода.

3. Нажать клавишу <CYCLE START>.

   После свободного хода осей инструмент заново точно устанавливается с помощью цикла поворота.

   Теперь возможно новое измерение.

Позиционирование круговой оси и ввод подачи

После измерения нулевой точки детали необходимо новое позиционирование круговой оси.

Указание:

Перед перемещением круговой оси выполнить безопасный свободный ход измерительного щупа.

Появляется окно активации с вопросом "Позиционировать круговую ось X для точной установки?“.

1. Выбрать "да“, если круговая ось должна быть позиционирована.

   Появляется поле ввода для подачи и программная клавиша "Ускоренный ход".

2. Нажать программную клавишу "Ускоренный ход", чтобы внести подачу в ускоренном ходе.

   - ИЛИ -

   Ввести необходимую подачу в поле ввода "F".

3. Нажать клавишу <CYCLE START>.

   Происходит новое позиционирование круговой оси.

4.6.12 Регистрация результатов измерения для нулевой точки детали

После завершения измерения нулевой точки детали полученные значения могут быть внесены в журнал.

Регистрируются следующие данные:

- Дата / время
- Имя журнала и путь
- Вариант измерения
- Входные значения

- Цель коррекции
- Заданные значения, измеренные значения и расхождения

Можно вывести журнал как текстовый файл (*.txt) или в табличном формате (*.csv).

Примечание

Дальнейшая обработка результатов измерения

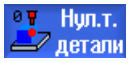
Табличный формат это выходной формат, который может быть импортирован из Excel (или из других табличных программ). С его помощью возможна дополнительная статистическая обработка журналов результатов измерения.

Примечание

Регистрация активна

Результаты измерения могут быть внесены в журнал только после полного завершения процесса измерения.

Порядок действий



1. Выбран режим работы "JOG" и была нажата программная клавиша "Нулевая точка детали".

   Программная клавиша "Журнал измерений" заблокирована.
2. Выбрать желаемый вариант измерения и выполнить обычное измерение нулевой точки детали.

   После завершения измерения отображаются полученные значения.

3. Нажать программную клавишу "Журнал измерений", чтобы отобразить результаты измерения в виде отчета.

   Программная клавиша "Журнал измерений" снова активна.

См. также

Установки для журнала результатов измерения (Страница 147)

4.6.13 Калибровка электронного измерительного щупа детали

4.6.13.1 Калибровка — длина и радиус или диаметр

При установке электронных измерительных щупов в шпиндель в большинстве случаев возникают допуски зажима. Они могут стать причиной ошибок измерения.

Кроме этого необходимо вычислить точки переключения измерительного щупа относительно центра шпинделя (точки срабатывания).

Для этого необходимо калибровать электронный щуп. Калибровка радиуса или диаметра осуществляется в регулировочном кольце (калибровочном кольце) или отверстии, калибровка длины – на поверхности. Диаметр регулировочного кольца и размер плоскости в направлении Z (для G17) должны быть точно известны и вносятся в соответствующее поле ввода при калибровке измерительного щупа. Диаметр сферы измерительного щупа детали и его длина 1 должны быть зафиксированы в списке инструментов.

Порядок действий

1. Установить измерительный щуп детали в шпиндель.
2. Внести приблизительные значения длины и радиуса или диаметра в данные инструмента.

Калибровка — радиус / диаметр

3. Выбрать в области управления "Станок" режим работы "JOG".

4. Ввести измерительный щуп детали в отверстие и разместить его приблизительно в центре отверстия.

5. Нажать программные клавиши "Нулевая точка детали" и "Калибровка щупа".

   Открывается окно "Калибровка: измерительный щуп".

6. Нажать программную клавишу "Радиус" или "Диаметр".

- ИЛИ -

Указание

Программная клавиша "Диаметр" должна быть установлена изготовителем станка.

7. Ввести в ∅ соответственно диаметр калибровочного отверстия.

8. Нажать клавишу <CYCLE START>.

   Запускается калибровка.

   При калибровке радиуса сначала вычисляется точный центр отверстия. После этого осуществляется подвод к 4 точкам переключения на внутренней стенке отверстия.

   Этот процесс осуществляется автоматически два раза: сначала со 180° (на исходную позицию шпинделя изделия) и после в исходном положении.

Калибровка — длина

9. Провести измерительный щуп детали над базовой поверхностью.

10. Нажать программные клавиши "Нулевая точка детали" и "Калибровка щупа".
    Открывается окно "Калибровка: измерительный щуп".

11. Нажать программную клавишу "Длина".
12. Ввести исходную точку Z0 плоскости, к примеру, детали или рабочего стола.
    Вычисляется длина измерительного щупа детали.
13. Для сохранения вычисленной разницы длин в блоке данных калибровки выбрать в поле выбора "Согласование длины инструмента" запись "нет".
    - ИЛИ -
    Для перерасчета разницы длин в данные инструмента измерительного щупа выбрать запись "да".
    Указание
    Следовать указаниям изготовителя станка.

14. Нажать клавишу <CYCLE START>.
    Запускается калибровка.

Примечание

Специфические предустановки пользователя

- "Диаметр эталонной детали"
  Для поля ввода "Диаметр эталонной детали" в параметрах могут быть отдельно для каждого номера измерительного щупа (номера блока данных калибровки) заданы постоянные значения. Если этим параметрам уже присвоены значения, они отображаются в поле ввода "Диаметр эталонной детали", но их изменение невозможно.
- "Высота эталонной детали"
  Для поля ввода "Высота эталонной детали" в параметрах могут быть отдельно для каждого номера измерительного щупа (номера блока данных калибровки) заданы постоянные значения. Если этим параметрам уже присвоены значения, они отображаются в поле ввода "Высота эталонной детали", но их изменение невозможно.

Указание

Следовать указаниям изготовителя станка.

4.6.13.2 Калибровка на сфере

При установке электронных измерительных щупов в шпиндель в большинстве случаев возникают допуски зажима. Они могут стать причиной ошибок измерения.

С помощью этого варианта измерения возможна калибровка измерительного щупа детали с произвольным положением в пространстве. Особое значение это имеет в контексте функций поворота и трансформаций.

Порядок действий

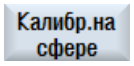
1. Установить измерительный щуп детали в шпиндель.
2. Ввести приблизительные значения диаметра и длины в данные инструмента.

3. Выбрать в области управления "Станок" режим работы "JOG".

4. Провести измерительным щупом детали приблизительно над центром сферы.

5. Нажать программные клавиши "Нулевая точка детали" и "Калибровка щупа".

   Открывается окно "Калибровка: измерительный щуп".



6. Нажать программную клавишу "Калибровка на сфере".

   Открывается окно "Калибровка: щуп на сфере".

7. Для калибровки измерительного щупа в плоскости и оси подачи выбрать в поле выбора "Калибровка в оси подачи" запись "да".

   - ИЛИ -

   Для калибровки измерительного щупа на базовой поверхности выбрать запись "нет".

8. Для калибровки оси подачи при выборе "да" необходимо ввести в "ZS" верхний край калибровочной сферы.

   Вычисляется длина измерительного щупа детали.

9. Для сохранения вычисленной разницы длин в блоке данных калибровки выбрать в поле выбора "Согласование длины инструмента" запись "нет".

   - ИЛИ -

   Для перерасчета разницы длин в данные инструмента измерительного щупа выбрать запись "да".

   Указание

   Следовать указаниям изготовителя станка.

10. Ввести диаметр сферы в "Ø" и угол касания в "α0".

11. Нажать клавишу <CYCLE START>.

    Запускается калибровка.

    За три оборота вокруг эталонной сферы все данные калибровки определяются и сохраняются в выбранный блок данных.

4.7 Установки для журнала результатов измерения

В окне "Параметры для журнала измерений" выполняются следующие установки:

- Формат журнала
  - Текстовый формат
    Журнал в текстовом формате аналогичен отображению результатов измерения на экране.
  - Табличный формат
    При выборе табличного формата результаты измерения сохраняются таким образом, что данные могут быть импортированы в программу табличной обработки (например, Microsoft Excel). С его помощью возможна дополнительная статистическая обработка журналов результатов измерения.
- Данные журнала
  - нов.
    Журнал текущего измерения создается под указанным именем. При этом уже имеющиеся журналы с таким же именем заменяются.
  - прикрепить
    Созданный журнал прикрепляется к предшествующему журналу.
- Место хранения журнала
  Созданный журнал помещается в заданную директорию.

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Станок".

2. Нажать клавишу <JOG>.

3. Нажать клавишу перехода по меню вперед и программную клавишу "Установки".

4. Нажать программную клавишу "Журнал измерений".
   Открывается окно "Параметры для журнала измерения".

5. Поместить курсор на поле "Формат журнала" и выбрать требуемый элемент.

6. Поместить курсор на поле "Данные журнала" и выбрать требуемый элемент.

7. Поместить курсор на поле "Место хранения журнала" и нажать программную клавишу "Выбрать директорию".

8. Перейти в требуемую директорию для сохранения журнала.
9. Нажать программную клавишу "OK" и ввести имя для файла журнала.

См. также

Регистрация результатов измерения для нулевой точки детали (Страница 142)

Регистрация результатов измерения для инструмента (Страница 114)

4.8 Смещения нулевой точки

Индикация фактического значения координат осей после реферирования относится к нулевой точке станка (M) системы координат станка (MCS). Программа по обработке детали, напротив, относится к нулевой точке детали (W) системы координат детали (WCS). Нулевая точка станка и нулевая точка детали могут не совпадать. В зависимости от типа зажима детали дистанция между нулевой точкой станка и нулевой точкой детали может изменяться. Это смещение нулевой точки учитывается при обработке программы и может состоять из различных смещений.

Индикация фактического значения координат осей после реферирования относится к нулевой точке станка системы координат станка (MCS).

Индикация фактического значения позиций может относится и к системе координат ENS. При этом позиция активного инструмента индицируется относительно нулевой точки детали.

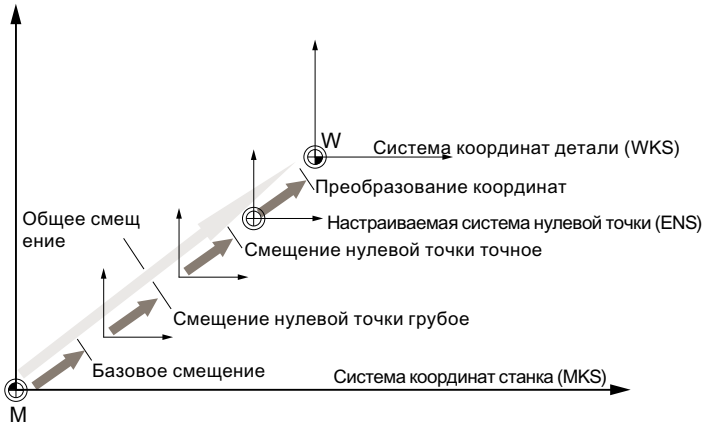


Рисунок 4-1 Смещения нулевой точки

Если нулевая точка станка не совпадает с нулевой точкой детали, то существует как минимум одно смещение (базовое смещение или смещение нулевой точки), в котором сохранена позиция нулевой точки детали.

Базовое смещение

Базовое смещение это смещение нулевой точки, которое действует всегда. Если базовое смещение не определено, то оно равно нулю. Базовое смещение устанавливается в окне "Смещение нулевой точки - базовое".

Грубое и точное смещение

Смещения нулевой точки (G54 до G57, G505 до G599) состоят из грубого и точного смещения соответственно. Смещения нулевой точки могут быть вызваны из любой программы (грубое и точное смещение при этом складываются).

В грубом смещении может быть, к примеру, сохранена нулевая точка детали. А в точном смещении можно сохранить смещение, которое возникает при зажиме новой детали между старой и новой нулевой точкой детали.

Примечание

Отмена точного смещения (только для 840D sl)

Можно отменить точное смещение через машинные данные MD18600 $MN_MM_FRAME_FINE_TRANS.

См. также

Окно фактических значений (Страница 46)

4.8.1 Индикация активного смещения нулевой точки

В окне "Смещение нулевой точки - активное" индицируются следующие смещения нулевой точки:

- Смещения нулевой точки, для которых имеются активные смещения или для которых введены значения
- Устанавливаемые смещения нулевой точки
- Общее смещение нулевой точки

Окно служит, как правило, только для наблюдения.

Доступность смещений зависит от установки.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Параметры".

2. Нажать программную клавишу "Смещения нулевой точки".
   Открывается окно "Смещение нулевой точки - активное".

Примечание

Прочие подробности по смещениям нулевой точки

Если требуется узнать прочие подробности по указанным смещениям или изменить значения для вращения, масштабирования и отражения, то нажать программную клавишу "Подробности".

4.8.2 Индикация "обзора" смещений нулевой точки

В окне "Обзор смещений нулевой точки" для всех установленных осей отображаются активные смещения или системные смещения.

Наряду со смещением (грубым и точным), индицируется и определенное через него вращение, масштабирование и отражение.

Окно служит, как правило, только для наблюдения.

Индикация активных смещений нулевой точки

Смещения нулевой точки	
Фактическое значение MCS	Отображение фактического значения в системе координат станка.
Кин. трансф. детали	Отображение запрограммированных с $P_TRAFRAME_P дополнительных смещений нулевой точки.
Кин. трансф. инструмента	Отображение запрограммированных с $P_TRAFRAME_T дополнительных смещений нулевой точки.
DRF	Индикация смещения осей маховичком.
Наложение $AA_OFF	Отображение запрограммированного с $AA_OFF наложенного движения.
Базовое отношение	Индикация запрограммированных с $P_SETFRAME дополнительных смещений нулевой точки. Доступ к системным смещениям защищен через кодовый переключатель.
Внешнее WO фрейм	Индикация запрограммированных с $P_EXTFRAME дополнительных смещений нулевой точки.
Общее базовое WO	Индикация всех действующих базовых смещений.
G500	Индикация активированных с G54 - G599 смещений нулевой точки. При определенных обстоятельствах через "Установить WO" можно изменить данные, т.е. можно исправить установленную нулевую точку.
По отношению к инструменту	Индикация запрограммированных с $P_TOOLFRAME дополнительных смещений нулевой точки.

Смещения нулевой точки	
По отношению к детали	Индикация запрограммированных с $P_WPFRAME дополнительных смещений нулевой точки.
Исходная точка трансформации	Отображение запрограммированных с $P_TRAFRAME дополнительных смещений нулевой точки.
Запрограммированное WO	Индикация запрограммированных с $P_PFRAME дополнительных смещений нулевой точки.
По отношению к циклу	Индикация запрограммированных с $P_CYCFRAME дополнительных смещений нулевой точки.
Общее WO	Индикация действующего смещения нулевой точки, полученного из суммы всех смещений нулевой точки.
WKZ:	отображение активного инструмента.
Фактическое значение WCS	Отображение фактического значения в системе координат детали.

Отображение смещений нулевой точки зависит от настроек.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Параметры".

2 Нажать программные клавиши ""Смещения нулевой точки" и "Обзор".
Открывается окно "Смещения нулевой точки - обзор".

4.8.3 Индикация и обработка базового смещения нулевой точки

В окне "Смещение нулевой точки - базовое" для всех установленных осей индицируются определенные спец. для канала и глобальные базовые смещения, подразделенные на грубое и точное смещение.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Параметры".

2. Нажать программную клавишу "Смещения нулевой точки".

3. Нажать программную клавишу "Базовое".
   Открывается окно "Смещение нулевой точки - базовое".
4. Внесите изменения в значения непосредственно в таблице.

Примечание

Активация базовых смещений

Введенные здесь смещения начинают действовать сразу же.

4.8.4 Индикация и обработка устанавливаемых смещений нулевой точки

В окне "Смещение нулевой точки - G54..G599" отображаются все устанавливаемые смещения, подразделенные на грубое и точное смещение.

Индицируются вращения, масштабирование и отражение.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Параметры".

2. Нажать программную клавишу "Смещения нулевой точки".

3. Нажать программную клавишу "G54 … G599".
   Открывается окно "Смещение нулевой точки - G54 ... G599 [мм]".
   Указание
   Текст программной клавиши для устанавливаемых смещений нулевой точки изменяется, т. е. отображаются сконфигурированные на станке устанавливаемые смещения нулевой точки (примеры: G54 … G57, G54 … G505, G54 … G599).
   Следовать указаниям изготовителя станка.
4. Внесите изменения в значения непосредственно в таблице.

Примечание

Активация устанавливаемых смещений нулевой точки

Устанавливаемые смещения нулевой точки начинают действовать только после их выбора в программе.

4.8.5 Индикация и обработка подробностей смещений нулевой точки

Для каждого смещения нулевой точки для всех осей можно показать и обработать все данные. Кроме этого, смещения нулевой точки могут быть удалены.

Для каждой оси индицируются значения для следующих данных:

- Грубое и точное смещение
- Вращение
- Масштабирование
- Отражение

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Примечание

Данные для вращения, масштабирования и отражения определяются здесь и могут быть изменены только здесь.

Сведения об инструменте

Существует возможность отображения следующих сведений о параметрах инструмента и износа для инструментов:

- TC
- Размер оправки
- Длина / Длина-износ
- Отладочная коррекция EC
- Суммарная коррекция SC
- Общая длина
- Радиус / радиус-износ

Дополнительно можно переключаться между отображением значений коррекции на инструмента в системе координат станка и детали.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Параметры".

2. Нажать программную клавишу "Смещения нулевой точки".

3. Нажать программные клавиши "Активное", "Базовое" или "G54… G599".

   Открывается соответствующее окно.

4. Поместить курсор на необходимое смещение нулевой точки, для которого требуется показать подробности.

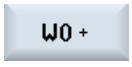
5. Нажать программную клавишу "Подробности".

   В зависимости от выбранного смещения нулевой точки, открывается окно, к примеру, "Смещение нулевой точки - подробности: G54...G599".

6. Внесите изменения в значения непосредственно в таблице.

   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу "Удалить WO", чтобы сбросить все внесенные значения.



...

Нажать программную клавишу "WO +" или "WO -", чтобы в пределах выбранного диапазона ("Активное", "Базовое", "G54 ...G599") напрямую выбрать следующее или предыдущее смещение нулевой точки, без предварительного перехода в обзорное окно.

Если достигнут конец диапазона (к примеру, G599), то выполняется переход в начало диапазона (к примеру, G54).

Изменения значений доступны в программе обработки детали сразу же или после "Reset".

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Нажать программную клавишу "Назад", чтобы закрыть окно.

4.8.6 Удаление смещения нулевой точки

Существует возможность удаления смещений нулевой точки. При этом введенные значения сбрасываются.

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Параметры".

2. Нажать программную клавишу "Смещения нулевой точки".

3. Нажать программные клавиши "Обзор, Базовое " и "G54...G599".

...

4. Нажать программную клавишу "Подробности".

5. Поместить курсор на смещение нулевой точки, которое необходимо удалить.

6. Нажать программную клавишу "Удалить WO".

   Появляется запрос подтверждения, действительно ли нужно удалить смещение нулевой точки.

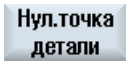
7. Нажать программную клавишу "OK", чтобы подтвердить процесс удаления.

4.8.7 Измерение нулевой точки детали

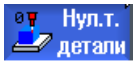
Порядок действий

1. Выбрать область управления "Параметры" и нажать программную клавишу "Смещение нулевой точки".

2. Нажать программную клавишу G54...G599" и выбрать смещение нулевой точки, в которое должна быть сохранена нулевая точка.



3. Нажать программную клавишу "Нулевая точка детали".



Осуществляется переход в окно "Установить кромку" в режим работы "JOG".

4. Выбрать посредством программной клавиши, в каком осевом направлении сначала должен осуществляться подвод к детали.

...

5. Выбрать направление измерения (+ или -), в котором осуществляется подвод к детали.

   Для Z0 выбор направления измерения невозможен.

6. Указать в X0, Y0 или Z0 заданную позицию кромки детали, к которой выполняется подвод.

Подвести инструмент к кромке детали и нажать программную клавишу "Установить смещение нулевой точки", чтобы измерить нулевую точку детали.

4.9 Контроль данных осей и шпинделей

4.9.1 Определение ограничения рабочего поля

Функция "Ограничение рабочего поля" позволяет ограничить рабочее пространство, в котором должен перемещаться инструмент по всем осям канала. За счет этого в рабочем пространстве устанавливаются защищенные зоны, заблокированные для движений инструмента.

Так наряду с конечными выключателями обеспечивается дополнительное ограничение диапазона перемещения осей.

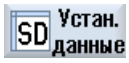
Условия

В режиме работы "АВТО" изменения возможны только в состоянии Reset. В этом случае они начинают действовать сразу же.

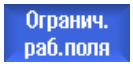
В режиме работы "JOG" изменения могут вносится в любой момент. Но они действуют только при начале нового движения.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Параметры".



2. Нажать программную клавишу "Установочные данные".



Открывается окно "Ограничение рабочего поля".

3. Поместить курсор в необходимое поле и ввести через цифровую клавиатуру новые значения.

   Нижняя или верхняя граница защищенной зоны изменяется согласно вводимым данным.
4. Щелкнуть кнопку-флажок "активная", чтобы активировать защищенную зону.

Примечание

В области управления "Ввод в эксплуатацию" в "Машинных данных" через клавишу перехода по меню вперед можно найти все установочные данные.

4.9.2 Изменение данных шпинделя

В окне "Шпиндели" индицируются установленные пределы числа оборотов для шпинделей, выход за нижнюю или верхнюю границу которых запрещен.

Существует возможность ограничения числа оборотов шпинделя в полях "Минимум" и "Максимум" в границах установленных в соответствующих машинных данных предельных значений.

Ограничение числа оборотов шпинделя при постоянной скорости резания

В поле "Ограничение числа оборотов шпинделя при G96" индицируется запрограммированная дополнительно к постоянно действующим ограничениям граница числа оборотов при постоянной скорости резания.

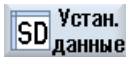
Это ограничение числа оборотов не допускает разгона шпинделя при постоянной скорости резания (G96) до его макс. числа оборотов актуальной ступени редуктора, к примеру при отрезе или при очень маленьких диаметрах обработки.

Примечание

Программная клавиша "Данные шпинделя" появляется только при наличии шпинделя.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Параметры".



2. Нажать программные клавиши "Установочные данные" и "Данные шпинделя".
   Открывается окно "Шпиндели".

3. Если необходимо изменить число оборотов шпинделя, поместить курсор в поле "Максимум", "Минимум" или "Ограничение числа оборотов шпинделя при G96" и ввести новое значение.

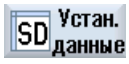
4.10 Индикация списков установочных данных

Существует возможность индикации списков со сконфигурированными установочными данными.

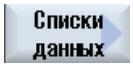
Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Параметры".



2. Нажать программные клавиши "Установочные данные" и "Списки данных".
   Открывается окно "Списки установочных данных".



3. Нажать программную клавишу "Выбрать список данных" и выбрать в списке "Вид" необходимый список с установочными данными.

4.11 Согласование маховичка

Через маховички оси могут перемещаться в системе координат станка (MCS) или системе координат детали (WCS).

Опция программного обеспечения

Для смещения маховичком необходима опция "Расширенные функции управления" (только для 828D).

Для согласования маховичков вам предлагаются все оси в следующей последовательности:

- Геометрические оси
  Геометрические оси при перемещении учитывают текущее состояние станка (например, вращения, трансформации). Все оси станка канала, согласованные в настоящее время с гео-осью, при этом перемещаются одновременно.
- Оси станка канала
  Оси станка канала согласованы с соответствующим каналом. Они могут перемещаться только по отдельности, т.е. текущее состояние станка не имеет значения.
  Это же относится и к осям станка канала, заявленных гео-осями.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Станок".

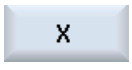
2. Нажать клавишу <JOG>, <АВТО> или <MDA>.

3. Нажать клавишу перехода по меню вперед и программную клавишу "Маховичок".

   Открывается окно "Маховичок".

   Для каждого подключенного маховичка предлагается поле для согласования одной оси.

4. Поместить курсор в поле рядом с маховичком, с которым необходимо согласовать ось (например, Nr. 1).



5. Нажать соответствующую программную клавишу, чтобы выбрать необходимую ось (например, "X").

   - ИЛИ

Открыть поле выбора "Ось" с помощью клавиши <INSERT>", перейти к необходимой оси и нажать клавишу <INPUT>.

Выбор оси одновременно активирует и маховичок (например, "X" согласована с маховичком Nr. 1 и сразу же активна).

6. Заново нажать программную клавишу "Маховичок".

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Назад".

Окно "Маховичок" закрывается.

Деактивация маховичка

1. Поместить курсор на маховичок, согласование которого должно быть отменено (например, Nr. 1).

2. Снова нажать программную клавишу согласованной оси (например, "X").

- ИЛИ -

Открыть поле выбора "Ось" с помощью клавиши <INSERT>", перейти к на пустое поле и нажать клавишу <INPUT>.

Отмена выбора оси одновременно деактивирует и маховичок (например, "X" отменяется для маховичка Nr. 1 и более не активна).

4.12 MDA

В режиме работы "MDA" (Manual Data Automatic) для отладки станка возможен покадровый ввод команд G-кода или стандартных циклов с их немедленным выполнением.

Можно напрямую загрузить программу MDA или стандартную программу со стандартными циклами из диспетчера программ в буфер MDA для редактирования.

Созданные или измененные в рабочем окне MDA программы сохраняются в диспетчере программ, например, в отдельной созданной директории.

Опция программного обеспечения

Для загрузки и сохранения программ MDA необходима опция "Расширенные функции управления" (для 828D).

4.12.1 Загрузка программы MDA из менеджера программ

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Станок".

2. Нажать клавишу <MDA>.

   Открывается редактор MDA.

3. Нажать программную клавишу "MDA загрузка".

   Происходит переход в менеджер программ.

   Открывается окно "Загрузка в MDA". В нем открывается вид менеджера программ.

4. Поместить курсор на соответствующее место хранения, нажать программную клавишу "Поиск" и ввести в диалоге поиска требуемое искомое понятие, если необходимо найти определенный файл.

   Указание: Подстановочные символы "*" (заменяет любую последовательность символов) и "?" (заменяет любой символ) упрощают поиск.

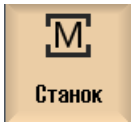
5. Отметить программу, которую необходимо обработать или выполнить в окне MDA.

6. Нажать программную клавишу "OK".

   Окно закрывается и программа готова для обработки.

4.12.2 Сохранение программы MDA

Принцип действий



1. Выбрать область управления "Станок".

2. Нажать клавишу <MDA>.

   Открывается редактор MDA.

3. Создать программу MDA, вводя команды как код G через клавиши управления.

4. Нажать программную клавишу "MDA сохранение".

   Открывается окно "Сохранение из MDA : выбрать место хранения". В нем открывается вид менеджера программ.

5. Выбрать диск, на который должна быть помещена созданная программа MDA и поместить курсор в директорию, в которую программа должна быть сохранена.

   - ИЛИ -

   Поместить курсор на требуемое место хранения, нажать программную клавишу "Поиск" и ввести в диалоге поиска требуемое искомое понятие, если необходимо найти определенную директорию или поддиректорию.

   Указание: Подстановочные символы "*" (заменяет любую последовательность символов) и "?" (заменяет любой символ) упрощают поиск.

6. Нажать программную клавишу "OK".

   Если курсор стоит на папке, то открывается окно с запросом на присвоение имени.

   - ИЛИ -

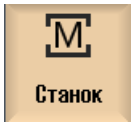
   Если курсор стоит на программе, то появляется запрос о необходимости замена файла.

7. Ввести имя для созданной программы и нажать программную клавишу "OK".

   Программа сохраняется под указанным именем в выбранной директории.

4.12.3 Редактирование / выполнение программы MDA

Порядок действий



1. Выбрать область управления "Станок".

2. Нажать клавишу <MDA>.
   Открывается редактор MDA.
3. Ввести необходимые команды как G-код с помощью клавиатуры.
   - ИЛИ -
   Ввести стандартный цикл, например, CYCLE62 ().

Редактирование команд G-кода / кадров программы

4. Команды G-кода могут редактироваться напрямую в окне "MDA".
   - ИЛИ -

Отметить требуемый кадр программы (например, CYCLE62) и нажать клавишу <курсор вправо>, ввести требуемые значения и нажать "OK".

При обработке цикла возможно отображение экрана справки или графического представления по выбору.

5. Нажать клавишу <CYCLE START>.

   СЧПУ обрабатывает введенные кадры.

Предлагаются следующие возможности управления процессом обработки команд G-кода и стандартных циклов:

- Покадровое выполнение программы
- Тестирование программы
  Установки в управлении программой
- Установка подачи пробного хода
  Установки в управлении программой

См. также

Управления программой (Страница 215)

4.12.4 Удаление программы MDA

Условие

В редакторе MDA находится программа, созданная в окне MDA или загруженная из менеджера программ.

Принцип действий

Нажать программную клавишу "Удалить кадры".

Отображаемые в окне программы кадры программы удаляются.

Обработка в ручном режиме

5

5.1 Общая информация

Режим работы "JOG" используется в тех случаях, когда выполняется отладка станка для выполнения программы или необходимо выполнить простые движения перемещения на станке:

- Синхронизация измерительной системы СЧПУ со станком (реферирование)
- Отладка станка, т.е. через предусмотренные клавиши и маховички на станочном пульте можно запускать управляемые вручную движения на станке
- При прерывании программы через предусмотренные клавиши и маховички на станочном пульте можно запускать управляемые вручную движения на станке

5.2 Выбор инструмента и шпинделя

5.2.1 Окно T,S,M

Для подготовительных мероприятий в ручном режиме выбор инструмента и управление шпинделем осуществляются централизованно в одной маске.

В ручном режиме инструмент может быть выбран либо через имя, либо через номер места. При вводе цифры сначала выполняется поиск имени, а после поиск номера места. Т.е., если, к примеру, вводится "5", а инструмента с именем "5" не существует, то выбирается инструмент с номера места "5".

Примечание

Также через номер места свободное место может быть повернуто в позицию обработки, чтобы после удобно смонтировать новый инструмент.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Параметр

Параметр	Объяснение		Единица
T	Ввод инструмента (имя или номер места) Через программную клавишу "Выбрать инструмент" можно выбрать инструмент из списка инструментов.		
D	Номер режущей кромки инструмента (1 - 9)		
ST	Номер однотипного инструмента (1 - 99 для стратегии запасного инструмента)		
Шпиндель	Выбор шпинделя, обозначение с номером шпинделя		
M-функция шпинделя		Шпинель выкл: шпиндель останавливается	
		Правое вращение: шпиндель вращается по часовой стрелке	
		Левое вращение: шпиндель вращается против часовой стрелки	
		Позиционирование шпинделя: шпиндель переводится на необходимую позицию.	
Прочие функции M	Ввод функций станка Соответствие значения номеру функции см. таблицу изготовителя станка.		
Смещение нулевой точки G	Выбор смещения нулевой точки (базовое отношение, G54 - 57) Через программную клавишу "Смещения нулевой точки" можно выбирать смещения нулевой точки из списка устанавливаемых смещений нулевой точки.		
Единица измерения	Выбор единицы измерения Выполненная здесь установка действует на программирование.		дюйм мм
Плоскость обработки	Выбор плоскости обработки (G17(XY), G18 (ZX), G19 (YZ))		

Параметр	Объяснение	Единица
Ступень редуктора	Определение ступени редуктора (авт., I - V)	
Позиция останова	Ввод позиции шпинделя	градус

Примечание

Позиционирование шпинделя

С помощью этой функции шпиндель может быть переведен в определенное наклонное положение, к примеру, при смене инструмента.

- При остановленном шпинделе позиционирование осуществляется по кратчайшему пути.
- При вращающемся шпинделе сохраняется актуальное направление вращения и осуществляется позиционирование.

Дополнительные параметры для фрезерных/токарных станков

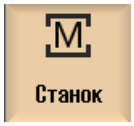
Для фрезерных/токарных станков отображаются дополнительные параметры для точной установки токарных инструментов:

- если в поле "T" был выбран токарный инструмент.
  - или -
- если поле T не заполнено и в текущий момент активен токарный инструмент.

Параметр	Объяснение		Единица
TC	Имя блока данных поворота		
β	Угол инструмента к оси обточки		градус
	←	Ноль	
	↓	90 градусов	
	Ввод значения	Свободный ввод необходимого угла	
Торцовые зубья	◇	Округлить β до следующего торцового зубчатого зацепления	
	^	Округлить β до следующего торцового зубчатого зацепления в большую сторону	
	v	Округлить β до следующего торцового зубчатого зацепления в меньшую сторону	
Инструмент	Позиция острия инструмента при повороте		
		отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте.	
		не отслеживать Позиция острия инструмента не сохраняется при повороте.	
γ	Угол вращения инструмента вокруг себя самого		градус
αC	Точная установка плоскости вращения в полюсной позиции		градус

5.2.2 Выбор инструмента

Порядок действий



1. Выбрать режим работы "JOG".

2. Нажать программную клавишу "T,S,M".

3. Ввести в поле ввода имя или номер инструмента T.

   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу "Выбрать инструмент".

   Открывается окно выбора инструментов.

   Поместить курсор на требуемый инструмент и нажать программную клавишу "OK".

   Инструмент передается в окно "T, S, M..." и в поле параметра инструмента индицируется "T".

4. Выбрать режущую кромку инструмента D или ввести номер непосредственно в поле "D".

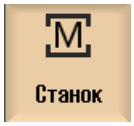
5. Выбрать однотипный инструмент ST или ввести номер непосредственно в поле "ST".

6. Нажать клавишу <CYCLE START>.

   Инструмент устанавливается в шпиндель.

5.2.3 Ручной запуск и останов шпинделя

Принцип действий



1. Выбрать режим работы "JOG".

2. Нажать программную клавишу "T,S,M".

3. Выбрать необходимый шпиндель (например, S1) и ввести в поле ввода рядом необходимое число оборотов шпинделя (об/мин) или постоянную скорость резки (м/мин).
   Шпиндель остается неподвижным.

4. Установить ступень редуктора (например, авто), если станок имеет редуктор для шпинделя.

5. Выбрать в поле "Шпиндель функция M" необходимое направление вращения шпинделя (вправо или влево).

6. Нажать клавишу <CYCLE START>.
   Шпиндель вращается.

7. Выбрать в поле "Шпиндель функция M" установку "стоп".

Нажать клавишу <CYCLE START>.
Шпиндель останавливается.

Примечание

Изменение числа оборотов шпинделя

Если при вращающемся шпинделе ввести число оборотов в поле "Шпиндель", то применяется новое число оборотов.

5.2.4 Позиционировать шпиндель

Принцип действий

1. Выбрать режим работы "JOG".

2. Нажать программную клавишу "T, S, M".

3. Выбрать в поле "Шпиндель функция M" установку "стоп-поз.".
   Появляется окно ввода "стоп-поз.".
4. Ввести необходимую позицию останова шпинделя.
   Позиция шпинделя указывается в градусах

5. Нажать клавишу <CYCLE START>.

шпиндель переводится на необходимую позицию.

Примечание

С помощью этой функции шпиндель может быть переведен в определенное наклонное положение, к примеру, при смене инструмента:

- При остановленном шпинделе позиционирование осуществляется по кратчайшему пути.
- При вращающемся шпинделе позиционирование осуществляется с сохранением актуального направления вращения.

5.3 Перемещение осей

Оси могут перемещаться в ручном режиме через клавиши инкремента/осей или маховички.

При перемещении через клавиатуру выбранная ось двигается с запрограммированной подачей установки, при инкрементальном перемещении - на установленный размер шага.

Настройка подачи установки

В окне "Установки для ручного режима" определяется, с какой подачей оси будут перемещаться в отладочном режиме.

5.3.1 Перемещение осей на фиксированный размер шага

Оси могут перемещаться в ручном режиме через клавиши инкремента/осей или маховички.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Станок".

2. Нажать клавишу <JOG>.

3. Нажать клавиши 1, 10, …, 10000, чтобы можно было перемещать оси с фиксированным размером шага (инкрементом).

   Числа на клавишах указывают путь перемещения в микрометрах или микродюймах.

   Пример: При необходимом размере шага в 100 µм (= 0,1 мм) нажать клавишу "100".

4. Выбрать перемещаемую ось.

5. Нажать клавиши <+> или <->.

   При каждом нажатии выбранная ось перемещается на фиксированный размер шага.

   Переключатели коррекции подачи и ускоренного хода могут действовать.

Примечание

После включения СЧПУ оси могут двигаться до предельного диапазона станка, т.к. реферирование еще не выполнено. При этом могут сработать аварийные конечные выключатели.

Программные конечные выключатели и ограничение рабочего поля еще не действуют!

Разрешение подачи должно быть установлено.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

5.3.2 Перемещение осей на переменный размер шага

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Станок".

2. Нажать клавишу <JOG>.

3. Нажать программную клавишу "Установки".
   Открывается окно "Установки для ручного режима".
4. Ввести необходимое значение для параметра "Переменный размер шага".
   Пример: При необходимом размере шага в 500 µм (0,5 мм) ввести 500.

5. Нажать клавишу <Inc VAR>.
6. Выбрать перемещаемую ось.

7. Нажать клавиши <+> или <->.
   При каждом нажатии выбранная ось перемещается на установленный размер шага.
   Переключатели коррекции подачи и ускоренного хода могут действовать.

5.4 Позиционирование осей

В ручном режиме отдельные оси или несколько осей могут быть перемещены на определенные позиции, чтобы реализовать простые процессы обработки.

При перемещении действует процентовка подачи/ускоренного хода.

Принцип действий

1. При необходимости выбрать инструмент.
2.

Выбрать режим работы "JOG".
3.

Нажать программную клавишу "Позиция".
4. Ввести необходимое значение для подачи F.

   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу "Ускоренный ход".

   В поле "F" индицируется ускоренный ход.
5. Ввести заданное конечное положение или заданный угол для перемещаемой(ых) оси(ей).
6.

Нажать клавишу <CYCLE START>.

   Ось движется в указанное заданное конечное положение.

   Если были указаны заданные конечные положения для нескольких осей, то оси перемещаются одновременно.

5.5 Поворот

Ручной поворот в режиме работы JOG предлагает функции, которые значительно облегчают отладку, измерение и обработку деталей с наклонными, повернутыми поверхностями.

Если необходимо создать или исправить наклонное положение, то необходимые вращения системы координат детали вокруг геометрических осей (X, Y, Z) автоматически пересчитываются в подходящие позиции кинематики станка.

В качестве альтернативы можно запрограммировать оси качания станка "напрямую" и создать подходящую для этих позиций осей качания систему координат детали. После поворота ось инструмента (при G17 Z) всегда расположена вертикально на рабочей плоскости (при G17 XY).

В состоянии Reset и после Power-On повернутые координаты сохраняются, если машинные данные были соответственно установлены изготовителем станка. С этими установками после отмены программы, к примеру, через обратный ход в направлении +Z, можно выйти из наклонного отверстия.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Важные параметры

- **ТС - имя блока данных поворота**
  Здесь выбирается блок данных поворота.
- **Свободный ход**
  Перед поворотом осей можно перевести инструмент на безопасную позицию свободного хода. Какие варианты свободного хода доступны, определяется при вводе в эксплуатацию блока данных поворота в параметре "Позиция свободного хода".
  "Свободный ход" соответствует параметру _FR CYCLE800.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка. Из-за других блоков данных поворота (к примеру, при смене инструмента) могут быть разрешены дополнительные варианты свободного хода.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Позиция свободного хода

Позиция свободного хода должна быть выбрана таким образом, чтобы при повороте не произошло столкновения инструмента и детали.

- **Повернутая плоскость**
  Повернутая плоскость может быть запрограммирована как "новая" или "аддитивно" к уже имеющейся повернутой плоскости.

  Примечание

  Повернутая плоскость, запрограммированная как "аддитивная"

  Если повернутая плоскость запрограммирована как "аддитивная", устанавливать следует только на уже активный блок данных поворота.

- **Режим поворота**
  Возможен поворот каждой осью или прямой поворот.
  - Поворот каждой осью относится к системе координат детали (X, Y, Z). Последовательность осей координат может выбираться свободно. Вращения действуют в выбранной последовательности. Из них вычисляется вращение обеих круговых осей (A, B или C).
  - При прямом повороте указываются желаемые позиции круговых осей. Из них вычисляется подходящая новая система координат. Ось инструмента точно устанавливается в направлении Z. Получаемое направлении осей X и Y можно определить через перемещение осей.

    Примечание

    Соответствующее положительное направление вращения для различных вариантов поворота можно увидеть на вспомогательных изображениях.

- **Направление**
  "Направление" соответствует параметру _DIR CYCLE800.
  У систем поворота с 2 осями вращения определенная плоскость может быть достигнута двумя различными способами. В параметре "Направление" можно выбирать между двумя различными положениями. +/- здесь соответствует большему или меньшему значению оси вращения. Это может повлиять на рабочее пространство.
  Для какой оси вращения могут быть выбраны оба положения, определяется при вводе в эксплуатацию блока данных поворота в параметре "Направление".
  Если одна из двух позиций не может быть достигнута из механических причин, то автоматически выбирается альтернативная позиция, независимо от установки в параметре "Направление".

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

- **Слежение за инструментом**
  "Инструмент" соответствует параметру _ST=1x (слежение за острием инструмента) CYCLE800.
  Во избежание столкновений с помощью 5-ти осевой трансформации (опция ПО) можно сохранить позицию острия инструмента при повороте.
  При вводе в эксплуатацию функции "Поворот ручной" силами изготовителя станка, должно быть разрешено "Слежение за инструментом".

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

- **Нулевая плоскость**
  Нулевая плоскость соответствует плоскости инструмента (G17, G18, G19), включая активное смещение нулевой точки (G500, G54, ...). Вращения активного смещения нулевой точки и круговых осей учитываются при ручном повороте.
  Перед функцией "Поворот ручной" вращения записываются либо в отношение детали ($P_WPFRAME), либо в активное смещение нулевой точки.
  Функция "Поворот ручной" можно использовать не только для обработки, но и для отладки.
  - С помощью программной клавиши "Первичная установка" и клавиши <CYCLE START> можно перевести станок в исходное положение. Если актуальное смещение нулевой точки не содержит вращения, то круговые оси блока данных поворота движутся на ноль. Инструмент расположен вертикально на плоскости обработки.
    Если при отладке детали необходимо использовать актуальную повернутую плоскость в качестве базовой плоскости, то необходимо определить эту плоскость в качестве нулевой плоскости.
  - С помощью "Установить нулевую плоскость" актуальная повернутая плоскость сохраняется в активное смещение нулевой точки как нулевая плоскость. При этом заменяются вращения в активном смещении нулевой точки.
  - При "Удалении нулевой плоскости" вращения в активном смещении нулевой точки устанавливаются на ноль.

  Примечание

  Общая система координат при "Установить нулевую плоскость" и "Удалить нулевую плоскость" не изменяется.

Изготовитель станка

Первичная установка кинематики станка при "Повороте ручном" и "5-осевой трансформации".

Следовать указаниям изготовителя станка.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Станок".

2. Нажать клавишу <JOG>.

3. Нажать программную клавишу "Поворот".

4. Ввести необходимые значения для параметров и нажать клавишу <CYCLE START>.

   Цикл "Поворот" запускается.

Первичная установка

5. Нажать программную клавишу "Исходное положение" и клавишу<CYCLE START>, чтобы перевести станок в исходное положение.

   Если актуальное смещение нулевой точки не содержит вращения, то круговые оси блока данных поворота движутся на ноль. Инструмент расположен вертикально на плоскости обработки.

   Использовать это, к примеру, если необходимо снова повернуть систему координат в исходное положение.

Устан. нул.плос.

6. Нажать программную клавишу "Установить нулевую плоскость", если необходимо установить актуальную повернутую плоскость в качестве новой нулевой плоскости.

Стереть θ-плоск.

7. Нажать программную клавишу "Удалить нулевую плоскость", если необходимо удалить актуальную повернутую плоскость.

Параметр	Описание		Единица
TC	Имя блока данных поворота 0: Удалить качающуюся головку, отменить выбор блока данных поворота Нет данных: Нет изменений установленного блока данных поворота		
Отвод	нет	Без отвода перед поворотом	
	ink	Отвод инкр. в направлении инструмента Ввод пути отвода в параметре ZR	
	max	Отвод макс. в направлении инструмента	
	Z	Отвод в направлении оси станка Z	
	Z XY	Отвод в направлении оси станка Z и после по X, Y	
ZR	Путь отвода - (только при отводе инкр. в направлении инструмента)		
Повернутая плоскость	• Новая: Новая повернутая плоскость • Аддитивная: Аддитивная повернутая плоскость		
Режим поворота	• Каждой осью: вращение системы координат каждой осью • Напрямую: Прямое позиционирование круговых осей Позиционирование круговых осей активного блока данных поворота Угол поворота в плоскости вокруг осей инструмента		
Z	Угол вращения в плоскости (только в режиме поворота "напрямую")		градус
Последовательность осей	Последовательность осей, вокруг которых выполняется вращение: XYZ, XZY, YXZ, YZX, ZXY, ZYX		
X	Вращение вокруг X		градус
Y	Вращение вокруг Y		градус
Z	Вращение вокруг Z		градус
Имя круговой оси 1	Осевой угол при повороте прямом		градус
Имя круговой оси 2	Осевой угол при повороте прямом		градус

Параметр	Описание		Единица
Направление	Предпочтительное направление вращения при 2 альтернативах (поворот каждой осью)		
	+	больший угол оси на шкале качающейся головки/поворотного стола	
	–	меньший угол оси на шкале качающейся головки/поворотного стола	
Инструмент	Позиция острия инструмента при повороте		
		отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте.	
		не отслеживать Позиция острия инструмента изменяется при повороте.	

5.6 Отвод инструмента вручную

Функция "Отвод" позволяет в следующих случаях перемещать сверлильные инструменты в режиме работы JOG в направлении инструмента:

- После прерывания нарезания резьбы (G33/331/G332),
- После прерывания обработки сверлильными инструментами (инструменты с 200 по 299) из-за отказа сети или сброса (RESET) на станочном пульте.

Инструмент или заготовка при этом не получают повреждений.

Функция отвода особенно полезна, если система координат повернута, т. е. если ось подачи расположена не вертикально.

Примечание

Нарезание внутренней резьбы

При нарезании внутренней резьбы учитывается геометрическое замыкание между метчиком и деталью и шпиндель движется согласно резьбе.

Для отвода в случае резьбы можно использовать как ось Z, так и шпиндель.

Функцию "Отвод" настраивает изготовитель станка.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Порядок действий

1. Подача энергии на станок прервана.

   - ИЛИ -

   Текущая программа обработки детали прерывается посредством <RESET>.
2. После перерыва в электроснабжении включить СЧПУ.

3. Выбрать режим работы JOG.

4. Нажать клавишу перехода по меню вперед.

5. Нажать программную клавишу "Отвод".

   Открывается окно "Отвести инструмент".

   Программная клавиша доступна только при наличии активного инструмента и данных отвода.

6. Выбрать систему координат "WCS" на станочном пульте.

7. Вывести инструмент согласно выбранной в окне "Отвести инструмент" оси отвода с помощью клавиш перемещения (например, Z +) из детали.

8. Повторно нажать программную клавишу "Отвод", когда инструмент находится в требуемой позиции.

5.7 Простое плоское фрезерование детали

С помощью цикла можно осуществлять фрезерование плоскостей любой детали. При этом всегда обрабатывается прямоугольная поверхность.

Выбор направления обработки

С помощью клавиши SELECT выбрать в поле "Направление" требуемое направление обработки:

- Одно направление обработки
- Разное направление обработки

Выбор ограничений

Через соответствующие программные клавиши выбрать ограничение:

влево

вниз

вверх

вправо

Плоскость отвода / безопасное расстояние

Плоскость отвода и безопасное расстояние устанавливаются через машинные данные $SCS_MAJOG_SAFETY_CLEARANCE или $SCS_MAJOG_RELEASE_PLANE.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Направление вращения шпинделя

Если опция "ShopMill/ShopTurn" активирована, то направление вращения шпинделя берется из внесенных в список инструментов параметров инструмента.

Если опция "ShopMill/ShopTurn" не установлена, то выбрать направление вращения шпинделя в маске ввода.

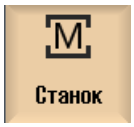
См. также

Плоское фрезерование (CYCLE61) (Страница 434)

Условие

Для простой обработки резанием детали в ручном режиме измеренный инструмент должен находиться в позиции обработки.

Порядок действий



1. Выбрать область управления "Станок".

2. Нажать клавишу <JOG>.

3. Нажать программную клавишу "Плоское фрезерование".

4. Нажать соответствующие программные клавиши, чтобы указать боковые ограничения детали.

5. Выбрать в поле "Обработка" режим обработки (к примеру, черновая обработка).

6. Выбрать в поле "Направление" направление обработки.

7. Ввести все остальные параметры в экранной форме.

8. Нажать программную клавишу "OK".
   Маска параметров закрывается.

9. Нажать клавишу <CYCLE START>.
   Запускается цикл плоского фрезерования.
   В любой момент можно вернуться в маску параметров для контроля и коррекции введенных данных.

Примечание

Функция "Repos" не может использоваться при плоском фрезеровании.

Параметр	Описание	Единица
T	Имя инструмента	
D	Номер резца	
F	Подача	мм/мин мм/об
S / V	Скорость шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин
M-функция шпинделя	Направление вращения шпинделя (только если ShopMill не активна) • •	
Обработка 	Могут быть выбраны следующие технологические обработки: • ▽ (черновая обработка) • ▽▽▽ (чистовая обработка)	

Параметр	Описание	Единица
Направление 	Одно направление обработки • • Разное направление обработки • •	
X0	Точка перехода 1 плоскости в направлении X (абс или инкр)	мм
Y0	Точка перехода 1 плоскости в направлении Y (абс или инкр)	мм
Z0	Высота заготовки (абс или инкр)	мм
X1	Точка перехода 2 плоскости в направлении X (абс или инкр)	мм
Y1	Точка перехода 2 плоскости в направлении Y (абс или инкр)	мм
Z1	Высота готовой детали (абс или инкр)	мм
DXY	Макс. подача в плоскости XY (в зависимости от диаметра фрезы) В качестве альтернативы подача в плоскости может быть указана и в %, как соотношение → подача в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм).	мм %
DZ	Макс. подача в направлении Z - (только для черновой обработки)	мм
UZ	Чистовой припуск глубина	мм

Примечание

Для чистовой обработки необходимо ввести тот же чистовой припуск, что и для черновой обработки. Чистовой припуск используется при позиционировании для отвода инструмента.

См. также

Инструмент, значение коррекции, подача и число оборотов шпинделя (T, D, F, S, V) (Страница 344)

5.8 Обработка простых деталей на фрезерных/токарных станках

5.8.1 Простое плоское фрезерование детали (фрезерный/токарный станок)

С помощью цикла можно осуществлять фрезерование плоскостей любой детали. При этом всегда обрабатывается прямоугольная поверхность.

Выбор направления обработки

С помощью клавиши SELECT выбрать в поле "Направление" требуемое направление обработки:

- Одно направление обработки
- Разное направление обработки

Выбор ограничений

Через соответствующие программные клавиши выбрать ограничение:

влево

вниз

вверх

вправо

Плоскость отвода / безопасное расстояние

Плоскость отвода и безопасное расстояние устанавливаются через машинные данные $SCS_MAJOG_SAFETY_CLEARANCE или $SCS_MAJOG_RELEASE_PLANE.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Направление вращения шпинделя

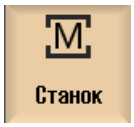
Если опция "ShopMill/ShopTurn" активирована, то направление вращения шпинделя берется из внесенных в список инструментов параметров инструмента.

Если опция "ShopMill/ShopTurn" не установлена, то выбрать направление вращения шпинделя в маске ввода.

Условие

Для простого плоского фрезерования детали в ручном режиме измеренный инструмент должен находиться на позиции обработки.

Принцип действий



1. Выбрать область управления "Станок".

2. Нажать клавишу <JOG>.

3 Нажать программные клавиши "Обработка" и "Плоское фрезерование".

4. Нажать соответствующие программные клавиши, чтобы указать боковые ограничения детали.

5. Выбрать в поле "Обработка" режим обработки (к примеру, черновая обработка).

6. Выбрать в поле "Направление" направление обработки.

7. Ввести все остальные параметры в экранной форме.

8. Нажать программную клавишу "OK".
   Маска параметров закрывается.

9. Нажать клавишу <CYCLE START>.
   Запускается цикл плоского фрезерования.
   В любой момент можно вернуться в маску параметров для контроля и коррекции введенных данных.

Примечание

Функция "Repos" не может использоваться при плоском фрезеровании.

Параметр	Описание	Единица
T	Имя инструмента	
D	Номер резца	
F	Подача	мм/мин мм/об
S / V	Скорость шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин
M-функция шпинделя	Направление вращения шпинделя (только если ShopMill не активна) • •	

Параметр	Описание	Единица
Обработка	Могут быть выбраны следующие технологические обработки: • ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка)	
Направление	Одно направление обработки • • Разное направление обработки • •	
X0 Y0 Z0	Точка перехода 1 плоскости в направлении X (абс или инкр) Точка перехода 1 плоскости в направлении Y (абс или инкр) Высота заготовки (абс или инкр)	мм мм мм
X1 Y1 Z1	Точка перехода 2 плоскости в направлении X (абс или инкр) Точка перехода 2 плоскости в направлении Y (абс или инкр) Высота готовой детали (абс или инкр)	мм мм мм
DXY	Макс. подача в плоскости XY (в зависимости от диаметра фрезы) В качестве альтернативы подача в плоскости может быть указана и в %, как соотношение → подача в плоскости (мм) к диаметру фрезы (мм).	мм %
DZ	Макс. подача в направлении Z - (только для черновой обработки)	мм
UZ	Чистовой припуск глубина	мм

Примечание

Для чистовой обработки необходимо ввести тот же чистовой припуск, что и для черновой обработки. Чистовой припуск используется при позиционировании для отвода инструмента.

5.8.2 Простая обработка детали резанием (для фрезерного/токарного станка)

Некоторые заготовки не имеют гладкой или ровной поверхности. Использовать цикл обработки резанием, например, для поперечной обточки торца детали перед обработкой.

Если с помощью цикла обработки резанием необходимо расточить патрон, то в углу можно запрограммировать канавку (XF2).

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность столкновений

Инструмент движется прямым ходом к стартовой точке обработки резанием.

Поэтому сначала необходимо переместить инструмент на безопасную позицию, чтобы избежать столкновений при подводе.

Плоскость отвода / безопасное расстояние

Плоскость отвода и безопасное расстояние устанавливаются через машинные данные $SCS_MAJOG_SAFETY_CLEARANCE или $SCS_MAJOG_RELEASE_PLANE.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Направление вращения шпинделя

Если опция "ShopMill/ShopTurn" активирована, то направление вращения шпинделя берется из внесенных в список инструментов параметров инструмента.

Если опция "ShopMill/ShopTurn" не установлена, то выбрать направление вращения шпинделя в маске ввода.

Примечание

Во время простой обработки резаньем функция "Repos" не используется.

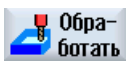
Условие

Для простой обработки резанием детали в ручном режиме измеренный инструмент должен находиться в позиции обработки.

Принцип действий

1. Нажать область управления "Станок".

2. Нажать клавишу <JOG>.



3. Нажать программные клавиши "Обработка" и "Обработка резанием".

4. Ввести необходимые значения для параметров.

5. Нажать программную клавишу "OK".
   Маска параметров закрывается.

6. Нажать клавишу <CYCLE START>.
   Цикл "Обработка резанием" запускается.

В любой момент можно вернуться в маску параметров, чтобы проконтролировать и исправить введенные данные.

Параметр	Описание		Единица
T	Имя инструмента		
D	Номер режущей кромки		
TC	Имя блока данных поворота		
β	Угол инструмента к оси обточки		градус
	↓	β = 0°	
	←	β = 90°	
	Ввод значения	Свободный ввод необходимого угла	
	Торцовые зубья		
	◇	Округлить β до следующего торцового зубчатого зацепления	
	^	Округлить β до следующего торцового зубчатого зацепления в большую сторону	
	v	Округлить β до следующего торцового зубчатого зацепления в меньшую сторону	
Инструмент	Острие инструмента при повороте • отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте. • не отслеживать Позиция острия инструмента не сохраняется при повороте.		
γ	Угол вращения инструмента вокруг себя самого		градус
αC	Точная установка плоскости вращения в полюсной позиции		градус
F	Подача		мм/об
S / V	Частота вращения шпинделя или постоянная скорость резания		об/мин м/мин
M-функция шпинделя	Направление вращения шпинделя (только если ShopMill не активна) • •		
Обработка	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка)		

Параметр	Описание	Единица
Положение ↻	Положение обработки 	
Направление обработки ↻	• поперечная • продольная	
X0	Опорная точка ∅ (абс.)	мм
Z0	Опорная точка (абс.)	мм
X1 ↻	Конечная точка X ∅ (абс.) или конечная точка X относительно X0 (инкр.)	мм
Z1 ↻	Конечная точка Z (абс.) или конечная точка Z относительно X0 (инкр.)	мм
FS1...FS3 или R1...R3 ↻	Ширина фаски (FS1...FS3) или радиус закругления (R1...R3)	мм
XF2 ↻	Канавка (как альтернатива FS2 или R2)	мм
D	Глубина подачи (инкр.) – (только для черновой обработки)	мм
UX	Чистовой припуск в направлении X (инкр.) – (только для черновой обработки)	мм
UZ	Чистовой припуск в направлении Z (инкр.) – (только для черновой обработки)	мм

5.9 Предустановки для ручного режима

В окне "Установки для ручного режима" определяются конфигурации для ручного режима.

Предустановки

Установки	Значение
Тип подачи	Здесь выбирается тип подачи
	• G94: осевая подача/линейная подача • G95: Окружная подача
Подача установки G94	Здесь вводится необходимая подача в мм/мин.
Подача установки G95	Здесь вводится необходимая подача в мм/об.
Переменный размер шага	Здесь вводится необходимый размер шага для перемещения осей с переменным размером шага.
Скорость шпинделя	Здесь вводится скорость шпинделя в об/мин.

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Станок".

2. Нажать клавишу <JOG>.

3. Нажать клавишу перехода по меню вперед и программную клавишу "Установки".

   Открывается окно "Установки для ручного режима".

Обработка детали

6

6.1 Запуск и остановка обработки

При выполнении программы детали обрабатывается согласно программированию на станке. После запуска программы в автоматическом режиме обработка детали выполняется автоматически.

Условия

Следующие условия должны быть выполнены перед обработкой программы:

- Измерительная система СЧПУ реферирована со станком.
- Необходимые коррекции на инструмент и смещения нулевой точки введены.
- Необходимые блокировки безопасности изготовителя станка активированы.

Общий процесс

1. Выбрать необходимую программу в менеджере программ.

2. Выбрать в "ЧПУ", "Локал. диск", "USB" или на установленных сетевых дисках необходимую программу.

3. Нажать программную клавишу "Выбор".

   Программа выбирается на выполнения и происходит автоматический переход в область управления "Станок".

4. Нажать клавишу <CYCLE START>.

   Программа запускается и выполняется.

Примечание

Запуск программы в любой области управления

Если СЧПУ находится в режиме работы "AUTO", то выбранная программы может быть запущена и тогда, когда вы находитесь в любой области управления.

Остановка обработки

Нажать клавишу <CYCLE STOP>.

Обработка сразу же останавливается, отдельные кадры программы не обрабатываются до конца. При следующем старте обработка продолжается с места, где программа была остановлена.

Отмена обработки

Нажать клавишу <RESET>.

Выполнение программы отменяется. При следующем старте обработка начинается с начала.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

6.2 Выбор программы

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Диспетчер программ".
   Открывается обзор директорий.
2. Выбрать место хранения программы (например, "NC")
3. Поместить курсор на директорию, в которой необходимо выбрать программу.

4. Нажать клавишу <INPUT>.
   - ИЛИ -
   Нажать клавишу <Курсор вправо>.
   Индицируется содержание директории.

5. Переместить курсор на необходимую программу.

6. Нажать программную клавишу "Выбор".
   При успешном выборе программы выполняется автоматический переход в область управления "Станок".

6.3 Отладка программы

При отладке программы есть возможность прерывать систему при обработке детали после каждого кадра программы, который запускает движение или вспомогательную функцию на станке. Так при первом выполнении программы на станке можно покадрово контролировать результат обработки.

Примечание

Установки для автоматического режима

Для отладки или для тестирования программы имеются уменьшение ускоренного хода и подача пробного хода.

Покадровое движение

В "Управлении программой" возможен выбор различных вариантов обработки кадров:

Режим SB	Принцип действия
SB1 отдельный кадр грубый	Обработка останавливается после каждого машинного кадра (кроме циклов).
SB2 кадр вычисления	Обработка останавливается после каждого кадра, т. е. и на кадрах вычисления (кроме циклов).
SB3 отдельный кадр точный	Обработка останавливается после каждого машинного кадра (в том числе в циклах).

Условие

Программа выбрана для выполнения в режиме работы "АВТО" или "MDA".

Принцип действий

1. Нажать программную клавишу "Упр. прогр." и выбрать в поле "SBL" необходимый вариант.

2. Нажать клавишу <SINGLE BLOCK>.

3. Нажать клавишу <CYCLE START>.

   В зависимости от варианта обработки, выполняется первый кадр. После обработка останавливается.

   В строке состояния канала появляется текст "Останов: кадр в покадровой обработке завершен".

4. Нажать клавишу <CYCLE START>.

   В зависимости от режима, выполнение программы продолжается до следующего останова.

5. Заново нажать клавишу <SINGLE BLOCK>, если покадровая обработка более не требуется.

   Выбор клавиши снова отменен.

   Если заново нажать клавишу <CYCLE START>, то программа будет выполнена до конца без прерываний.

6.4 Индикация актуального кадра программы

6.4.1 Индикация актуальных кадров

В окне индикации текущих кадров можно показать находящиеся в настоящий момент в обработке кадры программы.

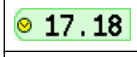
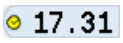
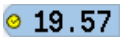
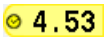
Представление текущей программы

При работающей программе выводится следующая информация:

- В заглавной строке указывается имя детали или программы.
- Выполняемый в настоящий момент кадр программы имеет цветной фон.

Представление времени обработки

При назначении в установках автоматического режима определения времени обработки измеренное время представляют в конце строки следующим образом:

Представление	Значение
Светло-зеленый фон 	Измеренное время обработки кадра программы (автоматический режим)
Зеленый фон	Измеренное время обработки блока программы (автоматический режим)
Голубой фон 	Ориентировочное время обработки кадра программы (моделирование)
Синий фон 	Измеренное время обработки блока программы (моделирование)
Желтый фон 	Время ожидания (автоматический режим или моделирование)

Выделение выбранных команд G-кода или ключевых слов

В настройках редактора текстов программ определяется, выделяются ли выбранные команды G-кода цветом. Стандартно используются следующие цвета:

Представление	Значение
Синий шрифт	Функции D, S, F, T, M, H
Красный шрифт	Команда движения "G0"

Представление	Значение
Зеленый шрифт G1¶	Команда движения "G1"
Сине-зеленый шрифт G3¶	Команда движения "G2" или "G3"
Серый шрифт ; Kommentar¶	Комментарий

Изготовитель станка

В файле конфигурации "sleditorwidget.ini" есть возможность назначить другие выделения.

Следовать указаниям изготовителя станка.

Прямое редактирование программы

В состоянии Reset существует возможность прямого редактирования текущей программы.

1. Нажать клавишу <INSERT>.
2. Переместить курсор на желаемое место и отредактировать кадр программы.

   Прямое редактирование возможно только для кадров G-кода в памяти ЧПУ, но не при выполнении с внешнего устройства.
3. Нажать клавишу <INSERT>, чтобы снова выйти из программы и режима редактирования.

См. также

Установки для автоматического режима (Страница 275)

6.4.2 Индикация базового кадра

Если при отладке или при выполнении программы необходимо получить более точную информацию по позициям осей и важным функциям G, то можно вывести на экран индикацию базового кадра. Так, например, при использовании циклов можно проверить фактическое состояние станка.

Запрограммированные через переменные или R-параметры позиции разрешаются в индикации базового кадра и индицируются с заменой на переменное значение.

Индикация базового кадра может использоваться как в тестовом режиме, так и при действительной обработке детали на станке. Для активного в настоящий момент кадра

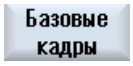
программы в окне "Индикация базового кадра" индицируются все команды кода G, запускающие функцию на станке:

- Абсолютные позиции осей
- Функции G первой группы G
- Другие модальные функции G
- Другие запрограммированные адреса
- Функции M

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Принцип действий

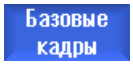
1. Программа выбрана для обработки и открыта в области управления "Станок".



2. Нажать программную клавишу "Базовые кадры".
   Открывается окно "Базовые кадры".

3. Нажать клавишу <SINGLE BLOCK>, если требуется покадровое выполнение программы.

4. Нажать клавишу <CYCLE START>, чтобы запустить выполнение программы.
   В окне "Базовые кадры" для активного в настоящий момент кадра программы индицируются фактические позиции подвода осей, модальные функции G и т.д.



5. Заново нажать программную клавишу "Базовые кадры", чтобы снова скрыть окно.

6.4.3 Индикация программного уровня

При выполнении обширной программы с несколькими уровнями подпрограмм можно показать, на каком программном уровне в настоящий момент находится обработка.

Многократные прогоны программы

Если запрограммировано несколько прогонов программы, т.е. подпрограммы через указание дополнительного параметра P последовательно выполняются несколько раз, то в окне "Программные уровни" при обработке индицируются оставшиеся прогоны программы.

Пример программы

N10 подпрограмма P25

Если мин. на одном программном уровне должно быть выполнено еще несколько прогонов программы программы, то появляется горизонтальная полоса прокрутки,

чтобы обеспечить отображение счетчика прогонов P в правой части окна. Если многократный прогон отсутствует, то полоса прокрутки исчезает.

Индикация программного уровня

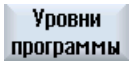
Выводится следующая информация:

- Номер уровня
- Имя программы
- Номер кадра или номер строки
- Оставшиеся прогоны программы (только при нескольких прогонах программы)

Условие

Программа выбрана для выполнения в режиме работы "АВТО".

Принцип действий



Нажать программную клавишу "Программные уровни".
Открывается окно "Программные уровни".

6.5 Исправление программы

Как только СЧПУ определяет синтаксическую ошибку в программе обработки детали, обработка программы останавливается, и синтаксическая ошибка отображается в строке аварийных сообщений.

Возможности корректировки

В зависимости от того, в каком состоянии находится СЧПУ, есть несколько возможностей корректировки программы.

- Состояние останова
  Изменение только еще не обработанных строк
- Состояние Reset
  Изменение всех строк

Примечание

Функция "Корректировка программы" доступна и при обработке с внешнего устройства, но для изменения программы необходимо перевести канал ЧПУ в состояние Reset.

Условие

Программа выбрана для выполнения в режиме работы "AUTO".

Порядок действий

1. Корректируемая программа находится в состоянии останова или Reset.

2. Нажать программную клавишу "Корр.прогр.".

   Программа открывается в редакторе.

   Отображается прогресс программы и текущий кадр. Текущий кадр обновляется и при работающей программе, но не отображенный сегмент программы, т. е. текущий кадр перемещается из отображенного сегмента программы.

   Если выполняется подпрограмма, то она не открывается автоматически.

3. Внести необходимые корректировки.

4. Нажать программную клавишу "ЧПУ выполнить".

   Система снова переходит в область управления "Станок" и выбирает режим работы "AUTO".

5. Нажать клавишу <CYCLE START>, чтобы продолжить обработку программы.

Примечание

При выходе из редактора с помощью программной клавиши "Закрыть" выполняется переход в область управления "Менеджер программ".

6.6 Репозиционирование осей

После прерывания программы в автоматическом режиме (например, после поломки инструмента) отвести инструмент в ручном режиме от контура.

При этом координаты позиции прерывания сохраняются. Пройденные в ручном режиме разности хода осей отображаются в окне фактического значения. Эта разность хода обозначается как "Смещение Repos".

Продолжение выполнения программы

С помощью функции "Repos" можно снова подвести инструмент к контуру детали, чтобы продолжить выполнение программы.

Переход через позицию прерывания невозможен, т. к. она заблокирована СЧПУ.

Процентовка подачи/ускоренного хода действует.

ВНИМАНИЕ
Опасность столкновений При репозиционировании оси движутся с запрограммированной подачей и линейной интерполяцией, т.е. по прямой от текущей позиции к месту прерывания. Поэтому сначала необходимо переместить оси на безопасную позицию, чтобы избежать столкновений. Если функция "Repos" после прерывания программы и последующего перемещения осей в ручном режиме не используется, то СЧПУ при переходе в автоматический режим с последующим запуском обработки автоматически возвращает оси по прямой на место прерывания.

Условие

Следующие условия должны быть выполнены при репозиционировании осей:

- Выполнение программы было прервано с <CYCLE STOP>.
- Оси были перемещены в ручном режиме от позиции прерывания на другую позицию.

Порядок действий

1. Нажать клавишу <REPOS>.

2. Последовательно выбрать каждую перемещаемую ось.

3. Нажать клавиши <+> или <-> для соответствующего направления.
   Оси перемещаются на позицию прерывания.

6.7 Запуск обработки в определенном месте

6.7.1 Использование поиска кадра

Если на станке необходимо выполнить только определенный сегмент программы, то не обязательно начинать выполнение программы с начала. Обработка программы может быть запущена с определенного кадра программы.

Случаи использования

- Отмена или прерывание при выполнении программы
- Указание определенной целевой позиции, например, при дополнительной обработке

Определение цели поиска

- Удобный ввод цели поиска (искомых позиций)
  - Прямое указание цели поиска через позиционирование курсора в выбранной программе (главная программа)
    Указание:
    В случае поиска кадра необходимо, чтобы правильный инструмент находился в рабочей позиции до начала выполнения программы.
    В ShopMill этот процесс автоматизирован, т. е. необходимая в соответствующих случаях смена инструмента автоматически выполняется на этапах программы ShopMill с этим вариантом поиска кадра.
    Следовать указаниям изготовителя станка.
  - Цель поиска через поиск текста
  - Цель поиска это место прерывания (главная и подпрограмма)
    Функция доступна только при наличии места прерывания. После прерывания программы (CYCLE STOP, RESET или отключение питания) СЧПУ сохраняет координаты места прерывания.
  - Цель поиска это более высокий программный уровень при месте прерывания (главная и подпрограмма)
    Смена уровней возможна, только если выбрано место прерывания, находящееся в подпрограмме. В этом случае можно изменить программный уровень до уровня главной программы и обратно до уровня места прерывания.
- Указатель поиска
  - Прямой ввод ветви программы

Примечание

С помощью указателя поиска существует возможность целенаправленного поиска места в подпрограммах, если место прерывания отсутствует.

Опция программного обеспечения

Для функции "Указатель поиска" необходима опция "Расширенные функции управления" (только для 828D).

Каскадированный поиск

Существует возможность запуска следующего поиска из состояния "Цель поиска найдена". Каскадирование можно продолжать любое количество раз после каждой обнаруженной цели поиска.

Примечание

Только если цель поиска была найдена, из остановленной обработки программы может быть запущен следующий каскадированный поиск кадра.

Литература

Описание функций "Основные функции"; поиск кадра

Условия

- Необходимая программа выбрана.
- СЧПУ находится в состоянии Reset.
- Необходимый режим поиска выбран.

ВНИМАНИЕ
Опасность столкновений Учитывать стартовую позицию без столкновений и соответствующие активные инструменты и прочие технологические значения. При необходимости выполнить ручной переход на безопасную с точки зрения столкновений стартовую позицию. Выбрать искомый кадр с учетом выбранного варианта поиска кадра.

Переход между указателем поиска и позициями поиска

Снова нажать программную клавишу "Указатель поиска", чтобы вернуться из окна "Указатель поиска" в окно программы для установления искомых позиций.

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Назад".

Полный выход из поиска кадра.

См. также

Выбор программы (Страница 195)

6.7.2 Продолжение программы с цели поиска

Для продолжения программы в необходимом месте, 2 раза нажать клавишу <CYCLE START>.

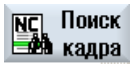
- При первом CYCLE START выводятся найденные при поиске вспомогательные функции. После программа находится в состоянии останова.
- Перед вторым CYCLE START существует возможность использования функции "Пересохранение", чтобы установить необходимые для дальнейшего выполнения программы, но еще отсутствующие состояния.
  Кроме этого существует возможность через переход в режим работы JOG REPOS вручную переместить инструмент от актуальной позиции на заданную позицию, если автоматический подвод к заданной позиции через запуск программы ненужен.

6.7.3 Простая задача цели поиска

Условие

Программа выбрана и СЧПУ находится в состоянии Reset.

Принцип действий



1. Нажать программную клавишу "Поиск кадра".

2. Переместить курсор на необходимый кадр программы.

   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу "Искать текст", выбрать направление поиска, ввести искомый текст и подтвердить с "OK".

3. Нажать программную клавишу "Запустить поиск".

   Запускается поиск. При этом учитывается заданный Вами режим поиска.

   Как только цель найдена, актуальный кадр индицируется в окне программы.

4. Если найденная цель (к примеру, при поиске через текст) не соответствует искомому кадру программы, то заново нажать программную клавишу "Запустить поиск", пока необходимая цель не будет достигнута.

   2 раза нажать клавишу <CYCLE START>.

   Обработка продолжается в необходимом месте.

6.7.4 Задача места прерывания как цели поиска

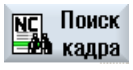
Условие

В режиме работы "АВТО" выбрана программа, при выполнении она была прервана через CYCLE STOP или RESET.

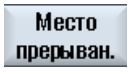
Опция программного обеспечения

Необходима опция "Расширенные функции управления" (только для 828D).

Принцип действий



1. Нажать программную клавишу "Поиск кадра".



2. Нажать программную клавишу "Место прерывания".

   Загружается место прерывания.

3. Если доступны программные клавиши "Уровень выше" или "Уровень ниже", то нажать их, чтобы сменить программный уровень.

4. Нажать программную клавишу "Запустить поиск".

   Запускается поиск. При этом учитывается заданный Вами режим поиска.

   Экранная форма поиска закрывается.

   Как только цель найдена, актуальный кадр индицируется в окне программы.

5. 2 раза нажать клавишу <CYCLE START>.

   Обработка продолжается в месте прерывания.

6.7.5 Ввод цели поиска через указатель поиска

В окне "Указатель поиска" вводится необходимое место в программе, прямой переход к которому желателен.

Опция программного обеспечения

Для функции "Указатель поиска" необходима опция "Расширенные функции управления" (только для 828D).

Условие

Программа выбрана и СЧПУ находится в состоянии Reset.

Экранная форма ввода

Каждая строка обозначает один программный уровень. Число фактически имеющихся в программе уровней зависит от глубины вложенности программы.

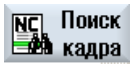
1-ый уровень всегда соответствует главной программе, а все другие уровни соответствуют подпрограммам.

В зависимости от того, на каком программном уровне находится цель, необходимо ввести цель в соответствующую строку окна.

Если, к примеру, цель находится в подпрограмме, которая вызывается непосредственно из главной программы, то цель должна быть введена на 2-ом программном уровне.

Указание цели всегда должно быть однозначным. Это означает, к примеру, что дополнительно на 1-ом программном уровне (главная программа) необходимо указать цель, если подпрограмма вызывается в главной программе в 2 различных местах.

Принцип действий



1. Нажать программную клавишу "Поиск кадра".

2. Нажать программную клавишу "Указатель поиска".
3. Ввести полную ветвь программы и при необходимости таковую подпрограмм в поля ввода.

4. Нажать программную клавишу "Запустить поиск".

   Запускается поиск. При этом учитывается заданный Вами режим поиска.

   Окно поиска закрывается. Как только цель найдена, актуальный кадр индицируется в окне программы.

5. 2 раза нажать клавишу <CYCLE START>.

   Обработка продолжается на необходимой позиции.

Примечание

Место прерывания

В режиме указателя поиска можно загрузить место прерывания.

6.7.6 Параметры для поиска кадра в указателе поиска

Параметр	Объяснение
Номер программного уровня	
Программа:	Имя главной программы вносится автоматически.
Ext:	расширение файла
P:	число прогонов подпрограммы Если подпрограмма запускается несколько раз, то здесь можно указать номер прогона, при котором обработка должна быть продолжена.
Строка:	Автоматически заполняется для места прерывания
Тип	" " Цель поиска на этом уровне не учитывается N-№ номер кадра Метка Метка перехода Текст Строка символов Подпрогр. Вызов подпрограммы Строка Номер строки
Цель поиска	Место в программе, с которого должна быть запущена обработка

6.7.7 Режим поиска кадра

В окне "Режим поиска" устанавливаются необходимые варианты поиска.

Установленный режим сохраняется после отключения СЧПУ. Если после повторного включения СЧПУ заново активировать функцию "Поиск", то в заглавной строке индицируется актуальный режим поиска.

Варианты поиска

Режим поиска кадра	Объяснение
с вычислением - без подвода	Служит для того, чтобы в любой ситуации можно было бы перейти к заданной позиции (например, позиции смены инструмента). Выполняется подвод к конечной точке целевого кадра или к следующей запрограммированной позиции с использованием действующего в целевом кадре типа интерполяции. Перемещаются только запрограммированные в целевом кадре оси. **Указание**: При установке машинных данных 11450.1=1, после поиска кадра круговые оси активного блока данных поворота перемещаются на препозицию.
с вычислением - с подводом	Служит для возможности подвода к контуру в любой ситуации. С <CYCLE START> выполняется подвод к конечной позиции кадра перед целевым кадром. Программа выполняется идентично обычной обработке программы. **Указание**: В программе ShopMill выполняется поиск только кадров G-кода.
с вычислением - пропуск extcall	Служит для ускорения поиска с вычислением с использованием программ EXTCALL: программы EXTCALL не подвергаются параллельному вычислению. **Внимание**: Важная информация, например, модальные функции, находящаяся в программе EXTCALL, не учитывается. В этом случае программа после найденной цели поиска не работоспособна. Такая информация должна быть запрограммирована в главной программе.
без вычисления	Служит для быстрого поиска в главной программе. При поиска кадра вычисления не осуществляются, т.е. вычисление пропускается до целевого кадра. От целевого кадра должны быть запрограммированы все необходимые для обработки установки (например, подача, частота вращения и т.п.).
с тестированием программы	Многоканальный поиск кадра с вычислением (SERUPRO). При поиске кадра вычисляются все кадры. Движения осей не выполняются, но выводятся все вспомогательные функции. ЧПУ запускает выбранную программу в режиме тестирования программы. При достижении ЧПУ указанного целевого кадра в актуальном канале, оно останавливается на начале целевого кадра и снова отключает режим тестирования программы. Вспомогательные функции целевого кадра выводятся после продолжения программы с NC-Start (после движений REPOS). Для одноканальных систем поддерживается координация с выполняемыми параллельно событиями, к примеру, синхронными действиями. **Указание** Скорость поиска зависит от установок MD.

Примечание

Режим поиска для программ ShopMill

- С помощью MD 51024 можно установить вариант поиска для программ технологических переходов ShopMill. Это относится только к одноканальному представлению ShopMill.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Литература

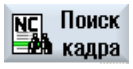
Дополнительную информацию см. в следующей литературе:

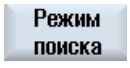
Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Станок".

2. Нажать клавишу <AUTO>.





3. Нажать программные клавиши "Поиск кадра" и "Режим поиска".
   Открывается окно "Режим поиска".

6.7.8 Поиск кадра на образец позиции в программах ShopMill

В программах ShopMill можно выполнить поиск кадра на образец позиции. При этом устанавливаются технология, с которой требуется начать, а также номер стартового отверстия.

Опция программного обеспечения

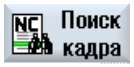
Для поиска кадра в программах рабочих операций ShopMill необходима опция "ShopMill/ShopTurn".

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Порядок действий

Необходимая программа ShopMill находится в индикации кадра.



1. Нажать программную клавишу "Поиск кадра".
2. Переместить курсор на кадр позиции.

3. Нажать программную клавишу "Запустить поиск".

   Открывается окно "Поиск".

   Перечисляются все используемые в программе технологии.

4. Выбрать требуемую технологию и нажать программную клавишу "OK".

   В окне "Поиск" отображается выбранная технология.

5. Ввести номер стартового отверстия и нажать программную клавишу "OK".

   Обработка программы начинается с указанной технологии на указанном стартовом отверстии и выполняется на всех дальнейших позициях данного образца позиции и всех последующих образцах позиций.

   Указание

   Если позиции скрыты, то для номера стартового отверстия имеют значение только отображенные позиции.

6.8 Управление выполнением программы

6.8.1 Управления программой

В режимах работы "AUTO" и "MDA" можно изменять ход программы.

Сокращение / управление программой	Принцип действия
PRT движение оси отсутствует	Программа запускается и выполняется с выводом вспомогательных функций и временем ожидания. Оси при этом не перемещаются. Таким образом, контролируются запрограммированные позиции осей и вывод вспомогательных функций программы. Указание: Обработку программы без движения осей можно активировать и вместе с функцией "Подача пробного хода".
DRY Подача пробного хода	Скорости перемещения, запрограммированные в комбинации с G1, G2, G3, CIP и CT, заменяются на установленную подачу пробного хода. Значение подачи пробного хода действует и вместо запрограммированной окружной подачи. Осторожно: При активированной "Подаче пробного хода" запрещено выполнять обработку детали, т. к. из-за измененных значений подачи скорость резания инструментов может быть превышена, и детали/станок могут быть повреждены.
RG0 Уменьшенный ускоренный ход	Скорость перемещения осей в режиме ускоренного хода уменьшается до введенного в RG0 процентного значения. Указание: Уменьшенный ускоренный ход определяется в установках для автоматического режима.
M01 Запрограммированный останов 1	Обработка программы останавливается на кадрах, в которых запрограммирована дополнительная функция M01. Таким образом, при обработке детали осуществляется промежуточная проверка уже достигнутого результата. Указание: Для продолжение обработки программы, заново нажать клавишу <CYCLE START>.
Запрограммированный останов 2 (например, M101)	Обработка программы останавливается на кадрах, в которых запрограммирован "конец цикла" (например, M101). Указание: Для продолжение обработки программы, заново нажать клавишу <CYCLE START>. Указание: Индикация может быть изменена. Следовать указаниям изготовителя станка.
DRF Смещение маховичком	Обеспечивает при обработке в автоматическом режиме дополнительное инкрементальное смещение нулевой точки с помощью электронного маховичка. Так в пределах запрограммированного кадра можно исправить износ инструмента. Указание: Для использования смещения маховичком необходима опция "Расширенные функции управления" (для 828D).
SB	Отдельные кадры сконфигурированы следующим образом. • Отдельный кадр грубый: Программа останавливается только после кадров, выполняющих машинную функцию. • Кадр вычисления: Программа останавливается после каждого кадра. • Отдельный кадр точный: И в циклах программа останавливается только после кадров, выполняющих машинную функцию функцию. Необходимая установка выбирается клавишей <SELECT>.
SKP	Пропускаемые кадры игнорируются при обработке.

Сокращение / управление программой	Принцип действия
GCC	Программы созданные в пакетах цехового программирования при выполнении преобразуются в программы в G-кодах.
MRD	Отображение экрана результатов измерения включается в программе при обработке.

Активация управлений программой

Посредством включения и выключения соответствующих кнопок-флажков осуществляется желаемое управление ходом выполнения программ.

Индикация / подтверждение активного управления программой

Если управление программой активировано, то как подтверждение в строке состояния отображается сокращение соответствующей функции.

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Станок".

2. Нажать клавишу <AUTO> или <MDA>.

3. Нажать программную клавишу "Упр.прогр.".
   Открывается окно "Управление программой".

6.8.2 Пропускаемые кадры

Пропустить кадры программы, которые не должны выполняться при каждом прогоне программы.

Эти пропускаемые кадры обозначаются символом "/" (косая черта) или "/x (x = номер уровня пропуска) перед номером кадра. Существует возможность пропуска нескольких кадров подряд.

Инструкции в пропущенных кадрах не выполняются. Программа продолжается на соответствующем следующем не пропущенном кадре.

Сколько уровней пропуска может быть использовано, зависит от машинных данных.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Опция программного обеспечения

Для того, чтобы было доступно более двух уровней пропуска, для 828D требуется опция "Расширенные функции управления".

Активировать уровни пропуска

Отметить соответствующую кнопку-флажок, чтобы активировать требуемый уровень пропуска.

Примечание

Окно "Управление программой - пропускаемые кадры" доступно только в том случае, если установлено более одного уровня пропуска.

6.9 Пересохранение

Посредством пересохранения можно запустить выполнение технологических параметров (к примеру, вспомогательных функций, осевой подачи, скорости шпинделя, программируемых операторов и т.п.) перед стартом самой программы. Эти программные операторы действую таким образом, как если бы они стояли в регулярной программе обработки детали. Но эти программные оператора действительны только для одного прогона программы. Длительного изменения программы обработки детали из-за этого не происходит. При следующем старте программа выполняется согласно первоначальному программированию.

После поиска кадра с помощью пересохранения можно перевести станок в состояние (к примеру, функции M, инструмент, подача, скорость, позиции осей и т.п.), в котором можно успешно продолжить регулярную программу обработки детали.

Опция программного обеспечения

Для функции "Пересохранение" необходима опция "Расширенные функции управления" (для 828D).

Условие

Программа находится в состоянии останова или Reset.

Принцип действий

1. Открыть программу в режиме работы "АВТО".

2. Нажать программную клавишу "Пересохр.".
   Открывается окно "Пересохранение".
3. Ввести необходимые данные или необходимый кадр ЧПУ.

4. Нажать клавишу <CYCLE START>.
   Введенные кадры выполняются. Обработка может отслеживаться в окне "Пересохранение".
   После обработки введенных кадров, снова можно прикрепить кадры.
   Пока Вы находитесь в режиме пересохранения, смена режима работы невозможна.

5. Нажать программную клавишу "Назад".
   Окно "Пересохранение" закрывается.

6. Заново нажать клавишу <CYCLE START>.
   Выбранная перед пересохранением программа продолжается.

Примечание

Покадровая обработка

Клавиша <SINGLE BLOCK> действует и в режиме пересохранения. Если несколько кадров внесено в буфер пересохранения, то они выполняются не модально после каждого NC-Start

Удаление кадров

Нажать программную клавишу "Удалить кадры", чтобы удалить введенные кадры программы.

6.10 Редактирование программы

С помощью редактора можно создавать, дополнять и изменять программы обработки детали.

Примечание

Макс. длина кадра

Макс. длина кадра составляет 512 символов.

Вызов редактора

- В области управления "Станок" редактор вызывается через функцию "Редактирование программы". После нажатия клавиши <INSERT> можно редактировать программу напрямую.
- В области управления "Диспетчер программ" редактор вызывается через программную клавишу "Открыть", а также с помощью клавиш <INPUT> или <Курсор вправо>.
- В области управления "Программа" редактор открывается с последней выполненной программой обработки детали, если прежде он не был явно завершен через программную клавишу "Закрыть".

  Примечание

  - Учитывать, что изменения загруженных в памяти ЧПУ программ начинают действовать сразу же.
  - При редактировании на локальном диске или внешних дисках, в зависимости от установки, существует возможность выхода из редактора и без сохранения. Программы в памяти ЧПУ всегда сохраняются автоматически.
  - Если выйти из режима коррекции программы посредством программной клавиши "Закрыть", то выполняется переход в область управления "Диспетчер программ".

См. также

Установки для редактора (Страница 228)

Открыть и закрыть программу (Страница 782)

Исправление программы (Страница 202)

Создание программы кода G (Страница 312)

6.10.1 Поиск в программах

Для того, чтобы, к примеру, в очень больших программах быстро перейти к месту, в котором необходимо внести изменения, можно использовать функцию поиска.

При этом предлагаются различные опции поиска, обеспечивающие целенаправленный поиск.

Опции поиска

- Целые слова
  Активировать эту опцию и ввести искомое понятие, если необходимо найти тексты / понятия, представленные точно в такой форм как слово.
  Если ввести здесь, к примеру, искомое понятие "Schlichter", то отобразятся только отдельно стоящие слова "Schlichter". Такие словосочетания, как "Schlichter_10", не включаются в поиск.
- Точное выражение
  Активировать эту опцию, если необходимо включить в поиск и понятия с символами, которые могут использоваться и как подстановочные знаки для других символов, например, "?" и "*".

Примечание

Поиск с подстановочными символами

При поиске определенных мест в программе можно использовать подстановочные символы:

- "*": заменяет любую последовательность символов
- "?": заменяет любой символ

Условие

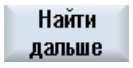
Необходима программа открыта в редакторе.

Порядок действий

1. Нажать программную клавишу "Поиск".
   Появляется новая вертикальная панель программных клавиш.
   Одновременно открывается окно "Поиск".
2. Ввести в поле "Текст" необходимое искомое понятие.
3. Активировать кнопку-флажок "Целые слова", если должен быть выполнен поиск введенного текста только как целого слова.
   - ИЛИ -
   Активировать кнопку-флажок "Точное выражение", если в строках программы необходимо найти подстановочные символы (к примеру, "*" или "?").

4. Поместить курсор в поле "Направление" и выбрать с помощью клавиши <SELECT> направление поиска (вперед, назад).

5. Нажать программную клавишу "OK", чтобы запустить поиск.
   Если искомый текст найден, то соответствующая строка помечается.



6. Нажать программную клавишу "Продолжить поиск", если найденный при поиске текст не соответствует необходимому месту.

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Отмена", если необходимо отменить поиск.

Другие возможности поиска

Программная клавиша	Функция
Перейти в начало	Курсор устанавливается на первый символ в программе.
Перейти в конец	Курсор устанавливается на последний символ в программе.

6.10.2 Замена текста программы

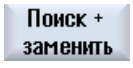
Существует возможность замены за один шаг искомого текста эквивалентным текстом.

Условие

Необходима программа открыта в редакторе.

Порядок действий

1. Нажать программную клавишу "Поиск".
   Появляется новая вертикальная панель программных клавиш.



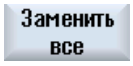
2. Нажать программную клавишу "Поиск + замена".
   Открывается окно "Поиск и замена".
3. Ввести в поле "Текст" необходимое искомое понятие, а в поле "Заменить на" необходимый текст, который должен быть автоматически вставлен при поиске.

4. Поместить курсор в поле "Направление" и выбрать с помощью клавиши <SELECT> направление поиска (вперед, назад).

5. Нажать программную клавишу "OK", чтобы запустить поиск.
   Если искомый текст найден, то соответствующая строка помечается.

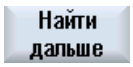
6. Нажать программную клавишу "Заменить", чтобы заменить текст.

- ИЛИ -



Нажать программную клавишу "Заменить все", если необходимо заменить все текст файла, которые соответствуют искомому понятию.

- ИЛИ -



Нажать программную клавишу "Продолжить поиск", если не требуется замены найденного при поиске текста.

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Отмена", если необходимо отменить поиск.

Примечание

Замена текстов

- Readonly-строки (;*RO*)
  При нахождении совпадений тексты не заменяются.
- Строки контура (;*GP*)
  При нахождении совпадений тексты заменяются, если это не Readonly-строки.
- Скрытые строки (;*HD*)
  Если в редакторе отображаются скрытые строки и найдены совпадения, то тексты заменяются, если это не строки только для чтения. Не отображаемые скрытые строки не заменяются.

См. также

Установки для редактора (Страница 228)

6.10.3 Копирование / вставка / удаление кадра программы

В редакторе можно обрабатывать и простые G-коды, и программные шаги, такие как циклы, блоки и вызовы подпрограмм.

Вставка кадров программы

Работа редактора зависит от того, какой тип кадра программы вставляется.

- При вставке G-кода кадр программы вставляется прямо в месте курсора.
- При вставке программного шага кадр программы как правило вставляется в следующем кадре независимо от расположения курсора внутри текущей строки. Это необходимо, поскольку вызов цикла всегда требует отдельной строки.
  Так происходит во всех случаях независимо от того, вставляется ли программный шаг с маской через "Передать", или "Вставить" используется как функция редактирования.

Примечание

Вырезание и повторная вставка программного шага

- Если программный шаг вырезается в одном месте и затем вставляется напрямую, последовательность меняется.
- Нажать комбинацию клавиш <CTRL> + <Z> для отмены вырезания.

Условие

Программа открыта в редакторе.

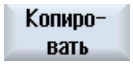
Порядок действий

1. Нажать программную клавишу "Выделить".

   - ИЛИ -

   Нажать клавишу <SELECT>.

2. Выбрать с помощью курсора или мыши необходимые кадры программы.

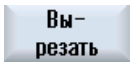


3. Нажать программную клавишу "Копировать", чтобы скопировать выбор в буфер.

4. Поместить курсор на необходимую позицию вставки в программе и нажать программную клавишу "Вставить".

   Содержание буфера вставляется.

   - ИЛИ -



   Нажать программную клавишу "Вырезать", чтобы удалить выбранные кадры программы и скопировать их в буфер.

   Указание: При редактировании программы можно скопировать или вырезать не более 1024 строк. Если открывается программа, находящаяся не на ЧПУ (индикатор выполнения меньше 100 %), то можно скопировать или вырезать не более 10 строк или вставить 1024 символа.

Нумерация кадров программы

Если для редактора была выбрана опция "Автоматическая нумерация", то новые добавляемые кадры программы получают номера кадров (N-номер).

При этом действуют следующие правила:

- При создании новой программы первая строка получает "Первый номер кадра".
- Если программа еще не содержит N-номеров, то вставленный кадр программы получает определенный в поле ввода "Первый номер кадра" начальный номер кадра.
- Если до и после места вставки нового кадра программы уже есть N-номера, то N-номер перед местом вставки увеличивается на 1.
- Если до и после места вставки нет N-номеров, то старший N-номер в программе увеличивается на установленный в параметрах "размер шага".

Указание:

После редактирования программы можно заново пронумеровать кадры программы.

Примечание

Содержание буфера сохраняется и после закрытия редактора, поэтому оно может быть вставлено и в другую программу.

Примечание

Копирование / вырезание текущей строки

Для того, чтобы скопировать и вырезать текущую строку, в которой стоит курсор, не требуется ее выделение. Через настройки редактора можно сделать программную клавишу "Вырезать" активируемой только для отмеченных частей программы.

См. также

Открытие других программ (Страница 227)

6.10.4 Новая нумерация программы

Существует возможность последующего изменения нумерации кадров открытой в редакторе программы.

Условие

Программа открыта в редакторе.

Принцип действий

1. Нажать программную клавишу ">>".
   Появляется новая вертикальная панель программных клавиш.

2. Нажать программную клавишу "Перенумеровать".
   Открывается окно "Новая нумерация".
3. Ввести значения для первого номера кадра, а также для размера шага номеров кадров.

4. Нажать программную клавишу "OK".
   Выполняется новая сквозная нумерация программы.

Примечание

- Если требуется перенумеровать только один фрагмент, то отметить перед вызовом функции кадры программы, нумерацию которых необходимо изменить.
- Если для размера шага вводится значение "0", то все имеющиеся номера кадров удаляются из программы или из отмеченной области.

6.10.5 Создание блока программы

Для структурирования программ, обеспечивающего увеличение их наглядности, можно объединять кадры (G-коды и/или технологические переходы ShopMill) в блоки программы.

Блоки программы могут иметь двухуровневую структуру. Т.е. внутри одного блока могут создаваться другие блоки.

После по необходимости можно открывать и закрывать эти блоки.

Индикация	Объяснение
Текст	Обозначение блока
Шпиндель	• Выбор шпинделя Определяется, на каком шпинделе будет выполнен блок программы.
Дополнительный отладочный код	• да На тот случай, когда блок не будет выполнен, т.к. указанный шпиндель не должен быть обработан, существует возможность временного подключения т.н. "дополнительного отладочного кода". • нет
Автоматический отвод	• да На начало и конец блока выполняется движение на точку смены инструмента, т.е. инструмент перемещается в безопасную позицию. • нет

Структурирование программ

- Создать перед созданием самой программы ее структурную сетку из пустых блоков.
- Структурировать с помощью создания блоков уже имеющиеся программы в G-кодах или ShopMill.

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Диспетчер программ".

2. Выбрать место хранения и создать или открыть программу.
   Открывается редактор программ.

3. Отметить необходимые кадры программы, которые следует объединить в один блок.

4. Нажать программную клавишу "Создать блок".
   Открывается окно "Создать новый блок".

5. Ввести название для блока, согласовать шпиндель, при необходимости выбрать дополнительный отладочный код и автоматический отвод и нажать программную клавишу "OK".

Открыть и закрыть блоки

6. Нажать программные клавиши ">>" и "Вид".

7. Нажать программную клавишу "Открыть блоки", если программа будет показана со всеми кадрами.

8. Нажать программную клавишу "Закрыть блоки", если программа снова будет показана в структурированной форме.

Расформировать блок

9. Открыть блок.
10. Переместить курсор на конец блока.

11. Нажать программную клавишу "Расформировать блок".

Примечание

Для открытия и закрытия блоков также можно использовать мышь или клавиши-курсоры:

- <Курсор вправо> открывает блок, на котором стоит курсор
- <Курсор влево> закрывает блок, если курсор стоит на начале или конце блока
- <ALT и ><Курсор влево> закрывает блок, если курсор стоит внутри блока

Примечание

Операторы DEF в блоках программы или формированиях блоков в части DEF программы обработки деталей / цикле недопустимы.

6.10.6 Открытие других программ

Можно одновременно рассматривать и обрабатывать несколько программ в редакторе.

Так, к примеру, можно копировать программные кадры или шаги обработки одной программы и вставлять их в другую программу.

Открыть несколько программ

Можно открыть до 10 программ.

1. Отметить в диспетчере программы, которые необходимо открыть для просмотра в редакторе, и нажать программную клавишу "Открыть".

   Редактор открывается и обе первые программы отображаются.

2. Нажать клавишу <NEXT WINDOW>, чтобы переключиться на следующую открытую программу.

3. Нажать программную клавишу "Закрыть", чтобы закрыть актуальную программу.

Примечание

Вставка кадров программы

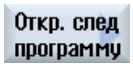
Программы, созданные в пакетах цехового программирования (JobShop), не могут быть скопированы в программу в кодах G.

Условие

Программа открыта в редакторе.

Принцип действий

1. Нажать программные клавиши ">>" и "Открыть другую программу".



Открывается окно "Выбрать другую программу".

2. Выбрать программу(ы), которая должна быть отображена рядом с уже открытой программой.

3. Нажать программную клавишу "OK".

Редактор открывается и отображает обе программы друг рядом с другом.

См. также

Копирование / вставка / удаление кадра программы (Страница 223)

6.10.7 Установки для редактора

В окне "Установки" указываются предустановки, автоматически активируемые при открытии редактора.

Предустановки

Установка	Объяснение
Автоматическая нумерация	• Да: После каждого перехода строки автоматически присваивается новый номер кадра. При этом действуют определения из "Первый номер кадра" и "Размер шага". • Нет: Автоматическая нумерация не используется
Первый номер кадра	Определяет номер начального кадра новой созданной программы. Поле отображается только в случае, если в "Автоматической нумерации" выбран элемент "да".

Установка	Объяснение
Размер шага	Определяет размер шага номеров кадров. Поле отображается только в случае, если в "Автоматической нумерации" выбран элемент "да".
Показать скрытые строки	• Да: Скрытые строки, обозначенные ",*HD*" (hidden), отображаются. • Нет: Обозначенные с ";*HD*" строки не отображаются. **Указание**: При функции "Поиск" или "Поиск и замена" учитываются только отображаемые строки программы.
Показать конец кадра как символ	Символ "CFLF" (Line feed) ¶ отображается на конце кадра.
Переход строки	• Да: Длинные строки прерываются. • Нет: Если в программе есть длинные строки, то появляется горизонтальная полоса прокрутки (линейка прокрутки). Таким образом можно сместить фрагмент изображения на экране по горизонтали до конца строки.
Разрыв строки, в том числе в вызовах цикла	• Да: Если строка вызова цикла становится слишком длинной, то она отображается в несколько строк. • Нет: Вызов цикла обрезается. Поле отображается только в том случае, если в "Разрыве строки" выбрано "да".
Отображаемые программы	• 1 – 10 Выбор, сколько программ может быть последовательно отображено в редакторе. • Auto Устанавливает, что внесенные в список заданий программы или до 10 выбранных программ будут отображены друг рядом с другом.
Ширины программы с приоритетом	Здесь ширина программы, на которой находится курсор, указывается в редакторе в процентах от ширины окна.
Автоматическое сохранение	• Да: При переходе в другую область управления предпринятые изменения сохраняются автоматически. • Нет: При переходе в другую область управления появляется запрос о необходимости сохранения. Программными клавишами "Да" или "Нет" изменения сохраняются или отклоняются. **Указание**: Только для локальных и внешних дисков.
Вырезание только после выделения	• Да: Вырезание частей программы возможно только после выделения строк программы, т. е. программная клавиша "Вырезать" становится доступна только после этого. • Нет: Строка программы, в которой стоит курсор, может быть вырезана без выделения.

Установка	Объяснение
Определение времени обработки	Устанавливает, какое время выполнения программы определяется при моделировании или в автоматическом режиме: • Выкл Значения времени выполнения программы не определяются. • Поблочно: Время выполнения определяется для каждого блока программы. • Покадрово: Время выполнения определяется для каждого уровня кадров ЧПУ. **Указание**: Существует возможность дополнительного отображения суммарного времени для блоков. Следовать указаниям изготовителя станка. После моделирования или обработки программы требуемое время обработки отображается в редакторе.
Сохранение времени обработки	Определяет, как дальше должно обрабатываться полученное время выполнения. • Да В директории программы обработки детали создается поддиректория с именем "GEN_DATA.WPD". В ней полученное время обработки сохраняется в файле ini с именем программы. При повторной загрузке программы или списка заданий время обработки показывается снова. • Нет Полученное время обработки лишь отображается в редакторе.
Отображение циклов как технологического перехода	• Да: Вызовы циклов в программах в G-кодах отображаются открытым текстом. • Нет: Вызовы циклов в программах в G-кодах отображаются в синтаксисе ЧПУ.

Установка	Объяснение
Выделение выбранных команд в G-кодах	Установление представления команд в G-кодах. • Нет Все команды в G-кодах отображаются в стандартном цвете. • Да Выбранные команды в G-кодах или ключевые слова выделяются цветом. В файле конфигурации sleditorwidget.ini устанавливаются правила назначения цвета. **Указание:** Следовать указаниям изготовителя станка. **Указание** Эта установка влияет и на представление текущей индикации кадра.
Размер шрифта	Устанавливает размер шрифта для редактора и отображения выполнения программы. • автоматически При открытии второй программы автоматически используется шрифт меньшего размера. • обычный (16) – высота знаков в пикселях Стандартный размер, отображаемый в соответствующем разрешении экрана. • маленький (14) – высота знаков в пикселях В редакторе отображается больше содержимого. **Указание** Эта установка влияет и на представление текущей индикации кадра.

Примечание

Все введенные здесь данные начинают действовать сразу же.

Условие

Программа открыта в редакторе.

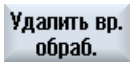
Порядок действий

1. Выбрать область управления "Программа".

2. Нажать программную клавишу "Edit".

3. Нажать программные клавиши ">>" и "Установки".
   Открывается окно "Установки".

4. Внести необходимые изменения.



5. Если необходимо отслеживать значения времени обработки, нажать программную клавишу "Удал.врем.обраб.".

   Определяемые значения времени обработки удаляются и из редактора, и из текущей индикации кадра. Если значения времени обработки сохранены в ini-файл, он также удаляется.

6. Нажать программную клавишу "ОК", чтобы подтвердить параметры.

См. также

Замена текста программы (Страница 222)

6.11 Работа с файлами DXF

6.11.1 Обзор

С помощью функции "DXF-Reader" созданные в системе CAD файлы могут открываться непосредственно в SINUMERIK Operate, а контуры и позиции сверления могут передаваться и сохраняться напрямую в G-кодах и программе ShopMill.

Опция программного обеспечения

Для использования этой функции потребуется опция ПО "DXF-Reader".

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

6.11.2 Отображение чертежей CAD

6.11.2.1 Открытие файла DXF

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Диспетчер программ".
2. Выбрать необходимое место хранения и поместите курсор на файл DFX, который необходимо показать.

3. Нажать программную клавишу "Открыть".

   Выбранный чертеж CAD отображается со всеми слоями, т.е. со всеми графическими уровнями.

4. Нажать программную клавишу "Закрыть", чтобы закрыть чертеж CAD и вернуть в диспетчер программ.

6.11.2.2 Очистка файла DXF

При открытии файла DXF отображаются все имеющиеся слои.

Можно скрыть и снова показать слои, не содержащиеся релевантной для контура и позиций информации.

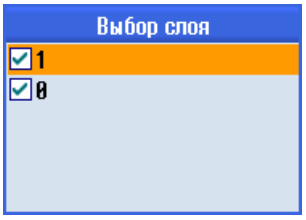
Условие

Файл DXF открыт в диспетчере программ или в редакторе.

Порядок действий

1. Нажать программные клавиши "Очистить" и "Выбор слоев", если необходимо скрыть определенные слои.

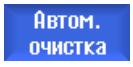
Открывается окно "Выбор слоев".



2. Деактивировать ненужные слои и нажать программную клавишу "OK".

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Автом. очистка", чтобы скрыть все нерелевантные слои.



3. Повторно нажать программную клавишу "Автом. очистка", чтобы снова показать слои.

6.11.2.3 Увеличение и уменьшение чертежа CAD

Условие

Файл DXF открыт в диспетчере программ

Порядок действий

1. Нажать программные клавиши "Подробности" и "Зум +", если необходимо увеличить фрагмент.

- ИЛИ -

2. Нажать программные клавиши "Подробности" и "Зум -", если необходимо уменьшить фрагмент.

- ИЛИ -

3. Нажать программные клавиши "Подробности" и "Автомасштаб", если необходимо автоматически подстроить фрагмент под размер окна.

- ИЛИ -

4. Нажать программные клавиши "Подробности" и "Выбор элем. масштабир.", если необходимо автоматически масштабировать выбранную группу элементов.

6.11.2.4 Изменение фрагмента

Для смещения, увеличения или уменьшения фрагмента чертежа, например, для более подробного представления и последующего возвращения к отображению полного чертежа, используется лупа.
С помощью лупы можно самостоятельно определить и после увеличить или уменьшить фрагмент.

Условие

Файл DXF открыт в диспетчере программ или в редакторе.

Порядок действий

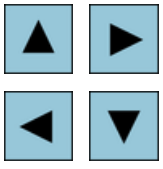
1. Нажать программные клавиши "Подробности" и "Лупа".
   Появляется лупа в форме прямоугольной рамки.

2. Нажать клавишу <+>, чтобы увеличить рамку.

- ИЛИ -

Нажать клавишу <->, чтобы уменьшить рамку.

- ИЛИ -



Нажать одну из клавиш-курсоров, чтобы сместить рамку вверх, влево, вправо или вниз.

3. Нажать программную клавишу "OK", чтобы применить выбранный фрагмент.

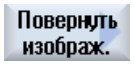
6.11.2.5 Вращение изображения

Можно вращать чертеж.

Условие

Файл DXF открыт в диспетчере программ или в редакторе.

Порядок действий



1. Нажать программные клавиши "Подробности" и "Повернуть изображение".

2. Для изменения положения чертежа нажать программную клавишу "Стрелка вправо", "Стрелка влево", "Стрелка вверх", "Стрелка вниз", "Стрелка правого вращения" или "Стрелка левого вращения".

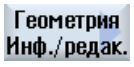
...

6.11.2.6 Отображение / обработка информации по геометрическим данным

Условие

Файл DXF открыт в диспетчере программ или в редакторе.

Порядок действий



1. Нажать программные клавиши "Подробности" и "Геометрическая информация".

   Курсор изменяет форму на вопросительный знак.

2. Поместить курсор на элемент, для которого необходимо отобразить геометрические данные, и нажать программную клавишу "Информация об элементе".

   Если выбрана, например, прямая, открывается окно "Прямая на слое: Координаты будут отображены на выбранном слое согласно текущей нулевой точке: начальная точка для X и Y, конечная точка для X и Y, а также длина.

4. Нажать на программную клавишу "Редактирование элемента" при нахождении в редакторе.

   Значения координат могут редактироваться.

3. Нажать программную клавишу "Назад", чтобы закрыть окно.

Примечание

Редактирование геометрического элемента

Эта функция позволяет вносить небольшие изменения в геометрию, например, при отсутствии точек пересечения.

Для значительных изменений следует использовать маску ввода редактора.

Отмена изменений, сделанных через "Редактирование элемента", невозможна.

6.11.3 Импорт и обработка файла DXF в редакторе

6.11.3.1 Общий процесс

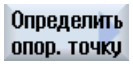
- Создание / открытие программы в G-кодах или ShopMill
- Вызов цикла "Контурное фрезерование" и создание "Нового контура"
  - ИЛИ -
- Вызвать "Позиции/образцы позиций" в цикле "Сверление"
- Импорт файла DXF
- Выбор контура или позиций сверления в файле DXF или на чертеже CAD и передача его в цикл с помощью "OK"
- Вставка кадра программы в программу в G-кодах или ShopMill с помощью "Применить"

6.11.3.2 Определение опорной точки

Так как нулевая точка файла DXF, как правило, не совпадает с нулевой точкой чертежа CAD, следует определить опорную точку.

Порядок действий

1. Файл DXF открыт в редакторе.
2. Нажать программные клавиши ">>" и "Определить опорную точку".



3.

Нажать программную клавишу "Начало элемента", чтобы установить нулевую точку на начало выбранного элемента.

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Центр элемента", чтобы установить нулевую точку на центр выбранного элемента.

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Конец элемента", чтобы установить нулевую точку на конец выбранного элемента.

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Центр дуги", чтобы установить нулевую точку на центр дуги.

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Курсор", чтобы установить нулевую через произвольную позицию курсора.

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Свободный ввод", чтобы открыть окно "Ввод опорной точки" и ввести в нем значения для позиций (X, Y).

6.11.3.3 Присвоить плоскость обработки

Возможен выбор плоскости обработки, в которой должен находиться контур, созданный в DXF Reader.

Порядок действий

1. Файл DXF открыт в редакторе.
2. Нажать программную клавишу "Выбор плоскости".
   Открывается окно "Выбор плоскости".
3. Выбрать необходимую плоскость и нажать программную клавишу "OK".

6.11.3.4 Установка допуска

Для возможности работы и с чертежами, содержащими неточности, т.е. для компенсации пропусков в геометрической информации, можно ввести радиус поиска в миллиметрах. Тем самым элементы определяются как единое целое.

Примечание

Большой радиус поиска

Чем большим устанавливается радиус поиска, тем больше последующих элементов доступно.

Порядок действий

1. Файл DXF открыт в редакторе.
2. Нажать программные клавиши "Подробности" и "Радиус поиска".
   Открывается окно "Ввод".
3. Ввести требуемое значение нажать программную клавишу "OK".

6.11.3.5 Выбрать область обработки / Удалить область и элемент

Существует возможность выбирать в файле DXF области и так уменьшать элементы. После принятия 2-й позиции отображается только содержание выбранного прямоугольника. Контуры обрезаются до прямоугольника.

Условие

Файл DXF открыт в редакторе.

Порядок действий

Выбор области обработки из файла DXF

1. Нажать программные клавиши "Очистить" и "Выбор области", если необходимо выбрать определенные области файла DXF.

Появляется оранжевый прямоугольник.

2. Нажать программную клавишу "Область +", чтобы увеличить фрагмент, или нажать программную клавишу "Область -", чтобы уменьшить фрагмент.

3. Для смещения инструмента выбора нажать программную клавишу "Стрелка вправо", "Стрелка влево", "Стрелка вверх", "Стрелка вниз".

4. Нажать программную клавишу "OK".

Отображается обрабатываемый фрагмент.

Программная клавиша "Отмена" выполняет возврат в предыдущее окно.

5. Нажать программную клавишу "Отм. выбор области", чтобы снова отменить выбор области обработки.

Файл DXF сбрасывается до первоначального представления.

Удаление выбранных областей и элементов файла DXF

6. Нажать программную клавишу "Очистить".

Удаление области

7. Нажать программную клавишу "Удаление области".

Появляется синий прямоугольник.

8. Нажать программную клавишу "Область +", чтобы увеличить фрагмент, или нажать программную клавишу "Область -", чтобы уменьшить фрагмент.

9. Для смещения инструмента выбора нажать программную клавишу "Стрелка вправо", "Стрелка влево", "Стрелка вверх", "Стрелка вниз".

- ИЛИ -

Удаление элемента

10. Нажать программную клавишу "Удалить элемент" и выбрать при помощи инструмента выбора удаляемый элемент.
11. Нажать на "OK".

6.11.3.6 Сохранение файла DXF

Существует возможность сохранения файлов DXF, которые были очищены и обработаны.

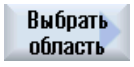
Условие

Файл DXF открыт в редакторе.

Порядок действий

1. При необходимости очистить файл и / или выбрать рабочие области.

- ИЛИ -



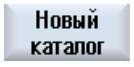
2. Нажать программные клавиши "Назад" и ">>".

3. Нажать программную клавишу "Сохранить DXF".

4. Ввести в окне "Сохранить данные DXF" желаемое имя и нажать на "OK".

   Открывается окно "Сохранить в".

5. Выбрать желаемое место хранения.



6. Нажать при необходимости программную клавишу "Новая директория", ввести в окне "Новая директория" требуемое имя и нажать программную клавишу "OK", чтобы создать директорию.

7. Нажать программную клавишу "OK".

6.11.3.7 Передача позиций сверления

Порядок действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программа ShopMill создана и открыт редактор.

2. Нажать программную клавишу "Сверление".

3. Нажать программную клавишу "Позиции".

4. Нажать программную клавишу "Любые позиции".
   Открывается окно ввода "Позиции".
   - ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Линия".
Открывается окно ввода "Позиционная линия".
- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Решетка".
Открывается окно ввода "Позиционная решетка".
- ИЛИ

Нажать программную клавишу "Рамка".
Открывается окно ввода "Позиционная рамка".
- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Окружность".
Открывается окно ввода "Позиционная окружность".
- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Неполная окружность".
Открывается окно ввода "Неполная позиционная окружность".

Выбор позиций сверления

Условие

Был выбран образец позиции.

Порядок действий

Открытие файла DXF

1. Нажать сенсорную клавишу "Импортировать из DXF".
2. Навести курсор на необходимый файл DXF в архивном списке.

Функция поиска позволяет искать файлы формата DXF непосредственно в разветвленных папках и директориях.

3. Нажать сенсорную клавишу "OK".
   Открывается чертеж в формате CAD, курсор принимает крестообразную форму.

Очистка файла

4. Перед выбором позиций сверления можно выбрать слои и очистить файл.

Ввод опорной точки

5. Введите, при необходимости, нулевую точку.

Ввод интервала / интервалов (для образца позиции "Линия" / "Любые позиции" и "Окружность" / "Делительная окружность"

Выбрать элемент

6. Нажать сенсорную клавишу "Выбрать элемент" и, путем ее многократного нажатия, переместить оранжевый символ выбора на требуемую позицию сверления.

Применить элемент

7. Нажать сенсорную клавишу "Применить элемент", чтобы применить позицию.

   Повторить шаги 6 и 7 для ввода других позиций сверления для "Любых позиций".

В качестве значения интервала ввести 2-й интервал (для образца позиций "Рамка", "Решетка")

Выбрать элемент

8. После ввода опорной точки нажать сенсорную клавишу "Выбрать элемент" и перейти путем повторного нажатия сенсорной клавиши на нужную позицию сверления для ввода интервала.

Применить элемент

9. Нажать сенсорную клавишу "Применить элемент".

   Появляется прямоугольное перекрестие.

Выбрать элемент

10. Нажать сенсорную клавишу "Выбрать элемент" и перейти путем ее многократного нажатия к требуемой позиции сверления на появившейся линии.

    Для ввода 2-го интервала, позиции сверления должны находиться на линии.

Применить элемент

11. Нажать сенсорную клавишу "Применить элемент"

    Появляется рамка или решетка.

Размер (для образца позиций "Линия", "Рамка", "Решетка")

Выбрать элемент

12. После ввода опорной точки и интервалов, нажать сенсорную клавишу "Выбрать элемент" и повторно нажать сенсорную клавишу.

    Отображаются все размеры рамки или решетки.

Применить элемент

13. Нажать сенсорную клавишу "Применить элемент", чтобы подтвердить выбранную рамку или решетку.

    Если все элементы позиционной линии, рамки или решетки действительны, позиции сверления отображаются в форме голубых точек.

Направление окружности (для окружности и делительной окружности)

Выбрать элемент

После ввода опорной точки и интервала нажать сенсорную клавишу "Выбрать элемент" и повторно нажать сенсорную клавишу.

Окружность отображается с возможными направлениями.

Применить элемент

Нажать сенсорную клавишу "Выбрать элемент", чтобы подтвердить выбранную окружность или делительную окружность.

Если все элементы окружности или делительной окружности действительны, позиции сверления отображаются в форме голубых точек.

Отмена операций

Отмена

С помощью команды "Отмена" могут быть отменены последние операции.

Применить позиции сверления в цикле и программе

4. Нажать сенсорную клавишу "OK", чтобы применить значения позиций.

   Происходит возврат в соответствующую маску параметров.

Нажать сенсорную клавишу "Применить", чтобы применить позиции сверления в программе.

Управление с помощью мыши и клавиатуры

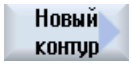
Наряду с сенсорными клавишами, для управления функциями можно использовать клавиатуру и мышь.

6.11.3.8 Передача контуров

Вызов цикла

1. Выполняемая программа обработки детали или программа ShopMill создана и открыт редактор.

2. Нажать программную клавишу "Фрезерование контура".



3. Нажать программную клавишу "Новый контур".

Выбор контура

При отслеживании контура определяются начальная и конечная точка.

На выбранном элементе отмечаются начальная точка и направление. Автоматическая система отслеживания контура перенимает с начальной точки все последующие элементы контура. Отслеживание контура завершается при отсутствии последующих элементов контура или при наличии пересечений с другими элементами контура.

Примечание

Если контур содержит больше элементов, чем может быть обработано, то предлагается передать контур в программу как чистый G-код.

Обработка этого контура в редакторе после более невозможна.

Программной клавишей "Отмена" можно вернуть выбор контура в произвольную точку.

Порядок действий

Открытие файла DXF

1. Ввести в окне "Новый контур" необходимое имя.

Импорт из DXF

2. Нажать программные клавиши "Из файла DXF" и "Получить".
   Появляется окно "Открыть файл DFX".

Перенести

3. Выбрать место хранения и поместить курсор на требуемый файл DFX.

Найти

   С помощью функции поиска можно, например, выполнить прямой поиск файла DXF в различных папках и директориях.

OK

4. Нажать программную клавишу "OK".
   Чертеж CAD открывается и может обрабатываться для выбора контура.
   Курсор изменяет форму на крест.

Определение опорной точки

5. При необходимости определить нулевую точку.

Отслеживание контура

>>

6. Нажать программные клавиши ">>" и "Автоматически", если необходимо передать макс. возможное число элементов контура.

Автомат.

   Тем самым сокращается время передачи контуров, состоящих из множества элементов.

   - ИЛИ -

Только до 1-ого шага

   Нажать "Только до 1-го сечения", если не требуется передавать все элементы контура за один раз.

   Контур отслеживается до первого сечения элемента контура.

Определение начальной точки

Выбрать элемент

7. Выбрать с помощью "Выбрать элемент" требуемый элемент.

Применить элемент

8. Нажать программную клавишу "Применить элемент".

Элемент Исх. точка

9. Нажать программную клавишу "Начальная точка элемента", чтобы установить начало контура на начальную точку элемента.
   - ИЛИ -

Элемент Кон. точка

   Нажать программную клавишу "Конечная точка элемента", чтобы установить начало контура на конечную точку элемента.
   - ИЛИ -

Элемент Центр

   Нажать программную клавишу "Центр элемента", чтобы установить начало контура на центр элемента.
   - ИЛИ -

Курсор

   Нажать программную клавишу "Курсор", чтобы установить начало элемента с помощью курсора на произвольную точку.

OK

9. Нажать программную клавишу "OK", чтобы подтвердить выбор.

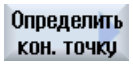
Применить элемент

10. Нажать программную клавишу "Применить элемент", чтобы применить предложенный элемент.

    Программная клавиша активна, пока имеются элементы, которые могут быть получены.

Определение конечной точки

11. Нажать программные клавиши ">>" и "Определить конечную точку", если конечная точка выбранного элемента не должна быть применена.



12. Нажать программную клавишу "Текущая позиция", чтобы установить текущую выбранную позицию в качестве конечной точки.

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Центр элемента", чтобы установить конец контура на центр элемента.

- ИЛИ -

Для установки конца контура на конец элемента нажать программную клавишу "Конец элемента".

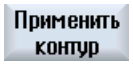
- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Курсор", чтобы установить начало элемента с помощью курсора на произвольную точку.

Передача контура в цикл и в программу

Нажать программную клавишу "OK".

Выбранный контур передается в маску ввода контура редактора.



Нажать программную клавишу "Передача контура".

Кадр программы передается в программу

Управление с помощью мыши и клавиатуры

Наряду с программными клавишам, для управления функциями можно использовать клавиатуру и мышь.

6.12 Отображение и обработка переменных пользователя

6.12.1 Обзор

Определенные вами переменные пользователя могут быть показаны в списках.

Переменные пользователя

Могут быть определены следующие переменные:

- Глобальные R-параметры (RG)
- Параметры для расчета (R-параметры)
- Глобальные переменные пользователя (GUD) действуют во всех программах
- Локальные переменные пользователя (LUD) действуют в программе, в которой они были определены
- Глобальные программные переменные пользователя (PUD) действуют в программе, в которой они были определены, а также во всех вызываемых из этой программы подпрограммах

Спец. для канала переменные пользователя могут быть определены для каждого канала с различными значениями.

Ввод и представление значений параметров

Обрабатывается до 15 мест (вкл. места после запятой). Если вводится число более чем с 15 местами, то оно записывается в экспоненциальном представлении (15 мест + EXXX).

LUD или PUD

Всегда могут быть индицированы только локальные или глобальные программные переменные пользователя.

Доступны ли переменные пользователя LUD или PUD, зависит от текущей конфигурации СЧПУ.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Примечание

Защита чтения и записи переменных

Чтение и запись переменных пользователя защищены через кодовые переключатели и степени защиты.

Комментарии

Существует возможность создания комментариев для R-параметров для расчета и глобальных R-параметров.

Поиск переменных пользователя

Существует возможность целенаправленного поиска переменных пользователя в списках посредством любых последовательностей символов.

Литература

Дополнительную информацию можно найти в следующей литературе:

Руководство по программированию Расширенное программирование SINUMERIK 840D sl / 828D

6.12.2 Глобальные R-параметры

Глобальные R-параметры – это параметры для расчета, присутствующие в системе управления, которые можно считывать и записывать из всех каналов.

Глобальные R-параметры используются для обмена информацией между каналами или при необходимости обработки глобальных настроек для всех каналов.

Значения сохраняются и после отключения СЧПУ.

Комментарии

В окне "Глобальные R-параметры с комментариями" можно оставлять комментарии.

Комментарии можно редактировать. Существует возможность удалять их по отдельности или через функцию удаления.

Комментарии сохраняются и после выключения управления.

Число глобальных R-параметров

Машинные данные определяют число глобальных R-параметров.

Диапазон: RG[0] – RG[999] (в зависимости от машинных данных).

В диапазоне не встречается пропусков в нумерации.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Принцип действий

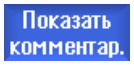
1. Выбрать область управления "Параметры".

2. Нажать программную клавишу "Перем.польз.".

3. Нажать программную клавишу "Глобальные R-параметры".
   Открывается окно "Глобальные R-параметры".

Отображение комментариев

1. Нажать программные клавиши ">>" и "Отображение комментариев".
   Открывается окно "Глобальные R-параметры с комментариями".



2. Еще раз нажать программную клавишу "Показать комментарии", чтобы вернуться в окно "Глобальные R-параметры".

Удаление глобальных R-параметров и комментариев

1. Нажать программные клавиши ">>" и "Удалить".
   Открывается окно "Удалить глобальные R-параметры".

2. Выбрать в полях "от глобального R-параметра" и "до глобального R-Параметра" те глобальные R-параметры, значения которых необходимо удалить.
   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу "Удалить все".

3. При необходимости автоматического удаления всех соответствующих комментариев активизировать кнопку-флажок "Удалить также комментарии".

4. Нажать программную клавишу "OK".

   - Значениям выбранных глобальных R-параметров или всех глобальных R-параметров присваивается 0.
   - Выбранные комментарии также удаляются.

6.12.3 R-параметры

R-параметры это спец. для канала переменные, которые могут использоваться в программе кода G. R-параметры могут считываться и записываться из программ кода G.

Значения сохраняются и после отключения СЧПУ.

Комментарии

В окне "R-параметры с комментариями" можно оставлять комментарии.

Комментарии можно редактировать. Существует возможность удалять их по отдельности или через функцию удаления.

Комментарии сохраняются и после выключения управления.

Число спец. для канала R-параметров

Машинные данные определяют число спец. для канала R-параметров.

Диапазон: R0 – R999 (в зависимости от машинных данных).

В диапазоне не встречается пропусков в нумерации.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Принцип действий

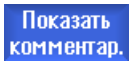
1. Выбрать область управления "Параметры".

2. Нажать программную клавишу "Перем.польз.".

3. Нажать программную клавишу "R-параметры".
   Открывается окно "R-параметры".

Отображение комментариев

1. Нажать программные клавиши ">>" и "Отображение комментариев".
   Открывается окно "R-параметры с комментариями".



2. Заново нажать программную клавишу "Показать комментарии", чтобы вернуться в окно "R-параметры".

Удаление R-параметров

1. Нажать программные клавиши ">>" и "Удалить".
   Открывается окно "Удалить R-параметры".

2. Выбрать в полях "от R-параметра" и "до R-Параметра" те R-параметры, значения которых необходимо удалить.
   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу "Удалить все".

3. При необходимости автоматического удаления всех соответствующих комментариев активизировать кнопку-флажок "Удалить также комментарии".

4. Нажать программную клавишу "OK".

   - Значениям выбранных R-параметров или всех R-параметров присваивается 0.
   - Выбранные комментарии также удаляются.

6.12.4 Индикация глобальных GUD

Глобальные переменные пользователя

Глобальные GUD это глобальные переменные пользователя ЧПУ (**G**lobal **U**ser **D**ata), которые сохраняются и после отключения станка.

GUD действуют во всех программах.

Определение

Переменная GUD определяется следующими данными:

- Кодовое слово DEF
- Область действия NCK
- Тип данных (INT, REAL, ….)
- Имя переменной
- Присвоение значения (опция)

Пример

DEF NCK INT ZAEHLER1 = 10

GUD определяются в файлах с расширением DEF. Для этого имеются следующие зарезервированные имена файлов:

Имя файла	Значение
MGUD.DEF	Определения для глобальных данных изготовителя станка
UGUD.DEF	Определения для глобальных данных пользователя
GUD4.DEF	Свободно определяемые данные пользователя
GUD8.DEF, GUD9.DEF	Свободно определяемые данные пользователя

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Параметры".

2. Нажать программную клавишу "Перем.польз.".

3. Нажать программную клавишу "Глобальные GUD"

   Открывается окно "Глобальные переменные пользователя". Индицируется список с определенными переменными UGUD.
   - ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Выбор GUD" и программные клавиши "SGUD" ... "GUD6", если необходимо показать SGUD, MGUD, UGUD, а также GUD4 до GUD 6 глобальных переменных пользователя.

- ИЛИ -

Нажать программные клавиши "GUD выбор" и ">>", а также программные клавиши "GUD7" ... "GUD9", если необходимо показать GUD 7 и GUD 9 глобальных переменных пользователя.

Примечание

После каждого запуска в окне "Глобальные переменные пользователя" снова индицируется список с определенными переменными UGUD.

6.12.5 Индикация GUD канала

Спец. для канала переменные пользователя

Спец. для канала переменные пользователя действуют, как GUD, во всех программах на канал. Но, в отличие от GUD, они имеют специфические значения.

Определение

Спец. для канала переменная GUD определяется следующими данными:

- Кодовое слово DEF
- Область действия CHAN
- Тип данных
- Имя переменной
- Присвоение значения (опция)

Пример

```
DEF CHAN REAL X_POS = 100.5
```

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Параметры".

2. Нажать программную клавишу "Перем.польз.".

3. Нажать программные клавиши "Канал GUD" и "GUD выбор".

Появляется новая вертикальная панель программных клавиш.

4. Нажать программные клавиши "SGUD" ... "GUD6", если необходимо показать SGUD, MGUD, UGUD, а также GUD4–GUD 6 спец. для канала переменных пользователя.

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Дальше" и программные клавиши "GUD7" ... "GUD9", если необходимо показать GUD 7 и GUD 9 спец. для канала переменных пользователя.

6.12.6 Индикация локальных LUD

Локальные переменные пользователя

LUD действуют только в программе или подпрограмме, в которой они были определены.

СЧПУ при выполнении программы показывает LUD после старта. Индикация сохраняется до завершения выполнения программы.

Определение

Локальная переменная пользователя определяется следующими данными:

- Кодовое слово DEF
- Тип данных
- Имя переменной
- Присвоение значения (опция)

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Параметры".

2. Нажать программную клавишу "Перем.польз.".

3. Нажать программную клавишу "Локальные LUD".

6.12.7 Индикация программных PUD

Глобальные программные переменные пользователя

PUD это глобальные переменные программы обработки детали (**P**rogram **U**ser **D**ata). PUD действуют в главной и всех подпрограммах и могут там записываться и считываться.

Изготовитель станка

Следовать указания изготовителя станка.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Параметры".

2. Нажать программную клавишу "Перем.польз.".

3. Нажать программную клавишу "Программа PUD".

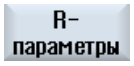
6.12.8 Поиск переменных пользователя

Существует возможность целенаправленного поиска R-параметров или переменных пользователя.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Параметры".

2. Нажать программную клавишу "Перем.польз.".



3. Нажать программные клавиши "R-параметры", "Глобальные GUD", "Канал GUD", "Локальные GUD" или "Программа PUD", чтобы выбрать список, в котором необходимо выполнить поиск переменных пользователя.

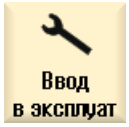
4. Нажать программную клавишу "Поиск".
   Открывается окно "Поиск R-параметров" или "Поиск переменных пользователя".

5. Ввести желаемое искомое понятие и нажать "OK".

   Курсор автоматически помещается на искомый R-параметры или искомую переменную пользователя, если таковые существуют.

Посредством редактирования файла типа DEF/MAC можно изменять или удалять имеющиеся файлы определений/файлы макрокоманд или добавлять новые.

Порядок действий



1. Выбрать область управления "Ввод в эксплуатацию".

2. Нажать программную клавишу "Системные данные".
3. Выбрать в древовидной структуре данных папку "Данные ЧПУ" и открыть в ней папку "Определения".
4. Выбрать файл, который необходимо обработать.
5. Двойной щелчок на файле
   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу "Открыть".

   - ИЛИ -

   Нажать клавишу <INPUT>.

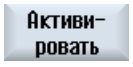
   - ИЛИ -

   Нажать клавишу <Курсор вправо>.
   Выбранный файл открывается в редакторе и может быть там обработан.

6. Определить желаемую переменную пользователя.

7. Нажать программную клавишу "Закрыть", чтобы закрыть редактор.

Активация переменных пользователя



1. Нажать программную клавишу "Активировать".

   Появляется запрос.

2. Выбрать, необходимо ли сохранить прежние значения файлов определений

   - ИЛИ -

   Выбрать, необходимо ли удалить прежние значения файлов определений.

   При этом файлы определений заменяются значениями инициализации.

3. Нажать программную клавишу "OK", чтобы продолжить процесс.

6.13 Индикация функций G и вспомогательных функций

6.13.1 Выбранные функции G

В окне "G-функции" индицируется 16 выбранных G-групп.

Внутри G-группы появляется активная в настоящий момент в СЧПУ G-функция.

Некоторые G-коды (например, G17, G18, G19) активны сразу же после включения СЧПУ станка.

Какие G-коды активны всегда, зависит от установок.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Стандартно индицируемые G-группы

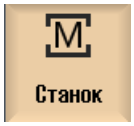
Группа	Объяснение
G-группа 1	Действующие модально команды движения (например, G0 , G1, G2, G3)
G-группа 2	Действующие не модально движения, время ожидания (например, G4, G74, G75)
G-группа 3	Программируемые смещения, ограничение рабочего поля и программирование полюса (например, TRANS, ROT, G25, G110)
G-группа 6	Выбор плоскостей (например, G17, G18)
G-группа 7	Коррекция на радиус инструмента (например, G40, G42)
G-группа 8	Устанавливаемое смещение нулевой точки (например, G54, G57, G500)
G-группа 9	Блокировка смещений (например, SUPA, G53)
G-группа 10	Точный останов - режим управления траекторией (например, G60, G641)
G-группа 13	Постановка размеров детали дюймовая/метрическая (например, G70, G700)
G-группа 14	Постановка размеров детали абсолютная/инкрементальная (G90)
G-группа 15	Тип подачи (например, G93, G961, G972)
G-группа 16	Коррекция подачи на внутреннем и наружном изгибе (например, CFC)
G-группа 21	Профиль ускорения (например, SOFT, DRIVE)
G-группа 22	Типы коррекции на инструмент (например, CUT2D, CUT2DF)
G-группа 29	Программирование радиуса/диаметра (например, DIAMOF, DIAMCYCOF)
G-группа 30	Компрессор вкл/выкл (например, COMPOF)

Стандартно индицируемые G-группы (код ISO)

Группа	Объяснение
G-группа 1	Действующие модально команды движения (например, G0 , G1, G2, G3)
G-группа 2	Действующие не модально движения, время ожидания (например, G4, G74, G75)

Группа	Объяснение
G-группа 3	Программируемые смещения, ограничение рабочей зоны и программирование полюса (например, TRANS, ROT, G25, G110)
G-группа 6	Выбор плоскостей (например, G17, G18)
G-группа 7	Коррекция на радиус инструмента (например, G40, G42)
G-группа 8	Устанавливаемое смещение нулевой точки (например, G54, G57, G500)
G-группа 9	Блокировка смещений (например, SUPA, G53)
G-группа 10	Точный останов - режим управления траекторией (например, G60, G641)
G-группа 13	Постановка размеров детали дюймовая/метрическая (например, G70, G700)
G-группа 14	Постановка размеров детали абсолютная/инкрементальная (G90)
G-группа 15	Тип подачи (например, G93, G961, G972)
G-группа 16	Коррекция подачи на внутреннем и наружном изгибе (например, CFC)
G-группа 21	Профиль ускорения (например, SOFT, DRIVE)
G-группа 22	Типы коррекции на инструмент (например, CUT2D, CUT2DF)
G-группа 29	Программирование радиуса/диаметра (например, DIAMOF, DIAMCYCOF)
G-группа 30	Компрессор вкл/выкл (например, COMPOF)

Порядок действий



1. Выбрать область управления "Станок".

2. Нажать клавишу <JOG>, <MDA> или <AUTO>.

...

3. Нажать программную клавишу "G-функции".
   Открывается окно "G-функции".

4. Заново нажать программную клавишу "G-функции", чтобы снова скрыть окно.

Индицируемый в окне "G-функции" выбор G-групп может быть различным.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Литература

Дополнительную информацию по конфигурированию показанных G-групп см. следующую литературу:

Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate

6.13.2 Все функции G

В окне "Функции G" перечисляются все группы G с их номерами групп.

Внутри группы G появляется только активная в настоящий момент в СЧПУ функция G.

Дополнительная информация в нижней строке

В нижней строке индицируется следующая дополнительная информация:

- Актуальные трансформации

Индикация	Значение
TRANSMIT	Полярная трансформация активна
TRACYL	Трансформация боковой поверхности цилиндра активна
TRAORI	Трансформация ориентации активна
TRAANG	Трансформация наклонной оси активна
TRACON	Каскадированная трансформация активна При TRACON последовательно включается две трансформации (TRAANG и TRACYL или TRAANG и TRANSMIT).

- Актуальные смещения нулевой точки
- Число оборотов шпинделя
- Подача по траектории
- Активный инструмент

6.13.3 G-функции для изготовления пресс-форм

В окне "G-функции" может быть отображена важная информация при обработке поверхностей произвольной формы с помощью функции "Высокоскоростная обработка" (CYCLE832).

Опция программного обеспечения

Для использования этой функции потребуется опция ПО "Advanced Surface".

High Speed Cutting (информация)

Наряду с информацией, содержащейся в окне "Все G-функции", отображаются запрограммированные значения следующей специальной информации:

- CTOL
- OTOL
- STOLF

Допуски для G0 отображаются только при их активности.

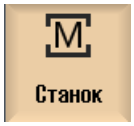
Особо важные G-группы выделяются.

Можно сконфигурировать, какие G-функции будут отображаться с выделением.

Литература

- Дополнительную информацию можно найти в следующей литературе:
  Описание функций "Основные функции"; глава "Допуск контура/ориентации"
- Информацию по проектированию отображенных G-групп можно найти в следующей литературе:
  Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate

Порядок действий



1. Выбрать область управления "Станок"

2. Нажать клавишу <JOG>, <MDA> или <AUTO>.

3. Нажать программные клавиши ">>" и "Все G-функции".
   Открывается окно "G-функции".

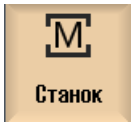
6.13.4 Вспомогательные функции

К вспомогательным функциям относятся определенные изготовителем станка функции M и H, которые передают параметры на PLC и запускаю там определенные изготовителем станка реакции.

Индицированные вспомогательные функции

В окне "Вспомогательные функции" индицируется до 5 актуальных функций M и 3 функций H.

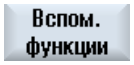
Принцип действий



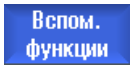
1. Выбрать область управления "Станок".

2. Нажать клавишу <JOG>, <MDA> или <ABTO>.

...



3. Нажать программную клавишу "Функции H".
   Открывается окно "Вспомогательные функции".



4. Заново нажать программную клавишу "Функции H", чтобы снова скрыть окно.

6.14 Индикация наложений

В окне "Наложения" можно отобразить смещения осей маховичком или запрограммированные наложенные движения.

Поле ввода	Значение
Инструмент	Текущее наложение в направлении инструмента
Мин.	Минимальное значение наложения в направлении инструмента
Макс.	Максимальное значение наложения в направлении инструмента
DRF	Индикация смещения осей маховичком

Индицируемый в окне "Наложение" выбор значений может быть различным.

Изготовитель станка

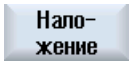
Следовать указаниям изготовителя станка.

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Станок".

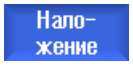
2. Нажать клавишу <AUTO>, <MDA> или <JOG>.

...



3. Нажать программные клавиши ">>" и "Наложение".
   Открывается окно "Наложение".

4. Внести необходимые новые минимальные или максимальные значения наложения и нажать клавишу <INPUT>, чтобы подтвердить введенные данные.
   Указание:
   Значения наложения можно изменить только в режиме работы "JOG".



5. Снова нажать программную клавишу "Наложение", чтобы снова скрыть окно.

Для диагностики синхронных действий возможна индикация информации о состоянии в окне "Синхронные действия".

Открывается список всех активных в настоящий момент синхронных действий.

В списке программирование синхронных действий показывается в той же форме, что и в программе обработки детали.

Литература

Руководство по программированию "Расширенное программирование" (PGA), глава: Синхронные действия движения

Состояние синхронных действий

В колонке "Состояние" видно, в каком состоянии находятся синхронные действия:

- ожидание
- активно
- заблокировано

Действующие покадрово синхронные действия можно увидеть только через индикацию их состояния. Они индицируются только при обработке.

Типы синхронизации

Типы синхронизации	Значение
ID=n	Действующие модально синхронные действия в автоматическом режиме до конца программы, локально для программы; n = 1... 254
IDS=n	Действующие статически синхронные действия, действуют модально в любом режиме работы, и после завершения программы, n = 1... 254
без ID/IDS	Действующие покадрово синхронные действия в автоматическом режиме

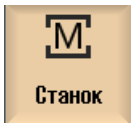
Примечание

Номера из диапазона номеров 1–254, независимо, для какого идентификационного номера, возможно присваивать только единожды.

Индикация синхронных действий

Через программные клавиши можно ограничить индикацию активированных синхронных действий.

Принцип действий



1. Выбрать область управления "Станок".

2. Нажать клавишу <АВТО>, <MDA> или <JOG>.

3. Нажать клавишу перехода по меню вперед и программную клавишу "Синхр.действ."

Открывается окно "Синхронные действия".

Отображаются все активированные синхронные действия.

4. Нажать программную клавишу "ID", если в автоматическом режиме необходимо скрыть действующие модально синхронные действия.

- И / ИЛИ -

Нажать программную клавишу "IDS", если необходимо скрыть статические синхронные действия.

- И / ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Не модально", если необходимо скрыть действующие не модально синхронные действия в автоматическом режиме.

5. Нажать программные клавиши "ID", "IDS" или "Не модально",чтобы снова показать соответствующие синхронные действия.

...

6.15 Вид изготовления пресс-форм

6.15.1 Обзор

Для больших программ изготовления пресс-форм, поступающих из CAD/CAM-систем, с помощью быстрого просмотра можно отобразить траектории обработки. Так можно получить быстрое представление о программе и при необходимости ее скорректировать.

Изготовитель станка

Вид изготовления пресс-форм, вероятно, скрыт.

Следовать указаниям изготовителя станка.

Контроль программы

Существуют следующие возможности проверки:

- Имеет ли запрограммированная деталь правильную форму?
- Есть ли грубые ошибки перемещения?
- Какой кадр программы запрограммирован неправильно?
- Как выполняется подвод и отвод?

Интерпретируемые кадры ЧПУ

Следующие кадры ЧПУ поддерживаются в виде изготовления пресс-форм.

- Типы
  - Линии
    G0, G1 с X Y Z
  - Окружности
    G2, G3 с центром I, J, K или радиусом CR, в зависимости от рабочей плоскости G17, G18, G19, CIP с точкой окружности I1, J1, K1 или радиусом CR
  - Возможно инкрементальное указание IC и абсолютное указание AC
  - При G2, G3 и разном радиусе в точке старта и конечной точке используется архимедова спираль
- Ориентация
  - Программирование круговой оси с ORIAXES или ORIVECT через ABC для G0, G1, G2, G3, CIP, POLY
  - Программирование вектора ориентации с ORIVECT через A3, B3, C3 для G0, G1, G2, G3, CIP
  - Круговые оси можно указывать через DC.
- G-коды
  - Рабочие плоскости (для определения окружности G2, G3): G17 G18 G19
  - Инкрементальное или абсолютное указание: G90 G91

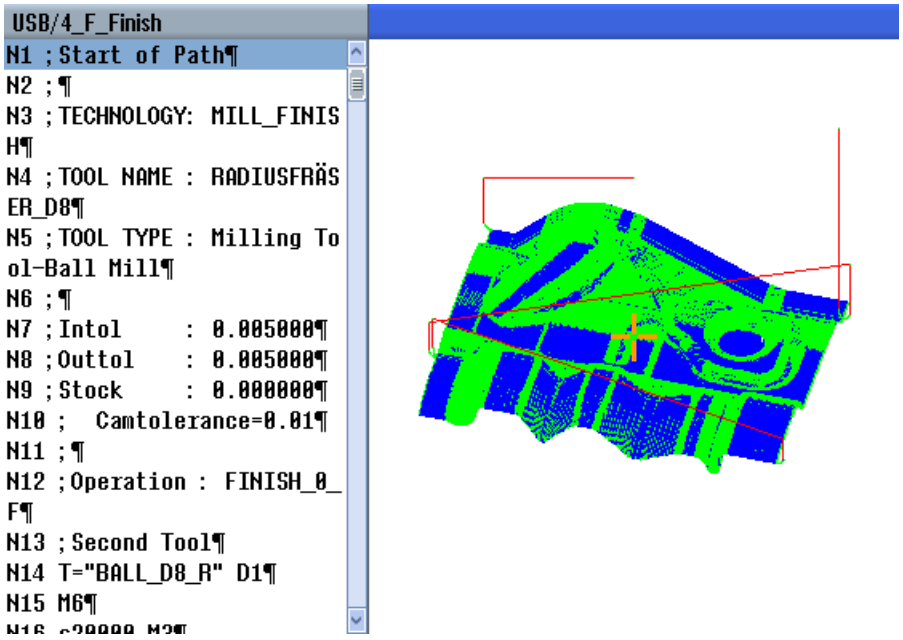
Следующие кадры ЧПУ **не** поддерживаются в виде изготовления пресс-форм.

- Программирование спирали
- Рациональные полиномы
- Другие G-коды или языковые команды

Не все интерпретируемые кадры ЧПУ просто пропускаются при считывании.

Одновременный вид программы и вид для изготовления пресс-форм

В редакторе можно вместе с показом кадров программы одновременно подключить вид изготовления пресс-форм.



Одновременно можно туда и обратно переключаться между кадрами ЧПУ и относящимся к ним точкам в виде изготовления пресс-форм.

- При установке курсора слева в редакторе на кадр ЧПУ с данными позиций этот кадр ЧПУ отмечается в графическом виде.
- И наоборот, при выборе щелчком мыши точки справа в виде изготовления пресс-форм отмечается кадр ЧПУ в левой части редактора. Таким образом, можно перейти напрямую к месту в программе, например, для редактирования кадра программы.

Переключение между программным окном и видом изготовления пресс-форм

Нажать клавишу <NEXT WINDOW> при необходимости перехода между программным окном и видом изготовления пресс-форм.

Изменение и настройка вида изготовления пресс-форм

Как при моделировании и прорисовке можно изменить и настроить вид изготовления пресс-форм для оптимального рассмотрения.

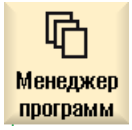
- Увеличение и уменьшение графического изображения
- Смещение графического изображения
- Вращение графического изображения
- Изменение фрагмента

См. также

Переход на конкретный кадр программы (Страница 268)
Увеличение и уменьшение графики (Страница 270)
Изменение фрагмента (Страница 271)

6.15.2 Запуск вида изготовления пресс-форм

Порядок действий



1. Выбрать область управления "Диспетчер программ".

2. Выбрать программу, которую необходимо отобразить в виде изготовления пресс-форм.

3. Нажать программную клавишу "Открыть".
   Программа открывается в редакторе.

4. Нажать программные клавиши ">>" и "Вид изготовления пресс-форм".
   Редактор делится на две области.

В левой половине редактора отображаются кадры в G-коде.

В правой половине редактора отображается деталь в виде изготовления пресс-форм. Показываются все запрограммированные в программе обработки детали точки и траектории.

6.15.3 Настройка вида изготовления пресс-форм

Есть различные возможности настройки графического изображения, чтобы лучше оценить деталь в виде изготовления пресс-форм.

Условия

- Требуемая программа открыта в виде изготовления пресс-форм.
- Программная клавиша "Графическое изображение" активна.

Порядок действий

1. Нажать программную клавишу "Скрыть G1/G2/G3", если необходимо отключить пути обработки.

- ИЛИ -

2. Нажать программную клавишу "Скрыть G0", если необходимо отключить путь подачи и обратного хода.

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Скрыть точки", чтобы скрыть все точки на изображении.

Указание:

Можно скрыть линии G1, G2, G3 и G0 одновременно.

В этом случае программная клавиша "Скрыть точки" деактивируется.

- ИЛИ -

Нажать программные клавиши ">>" и "Векторы", чтобы отобразить все векторы ориентации.

Указание:

Программная клавиша работает, только если векторы запрограммированы.

- ИЛИ -

Нажать программные клавиши ">>" и "Поверхность", чтобы рассчитать поверхность детали.

- ИЛИ -

Нажать программные клавиши ">>" и "Кривизна".

Откроется окно ввода "Кривизна".

Ввести требуемые минимальное и максимальное значения и нажать "OK" для подтверждения ввода и цветного отображения изменения кривизны.

6.15.4 Переход на конкретный кадр программы

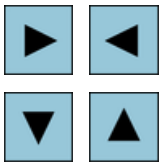
Если на графическом изображении есть особенность или ошибка, то из этого места можно перейти напрямую в соответствующий кадр программы для его возможного редактирования.

Условия

- Требуемая программа открыта в виде изготовления пресс-форм.
- Программная клавиша "Графическое изображение" активна.

Порядок действий

1. Нажать программные клавиши ">>" и "Выбор точки".
   На графическом изображении появляется скрещение для выбора точки.



2. Клавишами управления курсором переместить скрещение в требуемую позицию на графическом изображении.

3. Нажать программную клавишу "Выбор кадра ЧПУ".
   Курсор устанавливается в редакторе на соответствующий кадр программы.

6.15.5 Поиск кадров программы

Функция "Поиск" позволяет целенаправленно переходить к кадрам программы для редактирования программ. Существует возможность замены за один шаг искомого текста эквивалентным текстом.

Условие

- Требуемая программа открыта в виде изготовления пресс-форм.
- Программная клавиша "Кадры ЧПУ" активна.

Принцип действий

1. Нажать программную клавишу "Поиск".
   Появляется новая вертикальная панель программных клавиш.

См. также

Поиск в программах (Страница 220)

Замена текста программы (Страница 222)

6.15.6 Изменение вида

6.15.6.1 Увеличение и уменьшение графики

Условие

- Вид изготовления пресс-форм запущен.
- Программная клавиша "Графическое изображение" активна.

Принцип действий

1. Нажать клавишу <+> или <->, если необходимо увеличить или уменьшить текущее графическое изображение.

   Графическое изображение увеличивается или уменьшается из центра.

...

- ИЛИ -

Нажать программные клавиши "Подробности" и "Зумирование +", если необходимо увеличить фрагмент.

- ИЛИ -

Нажать программные клавиши "Подробности" и "Зумирование -", если необходимо уменьшить фрагмент.

- ИЛИ -

Нажать программные клавиши "Подробности" и "Автоматическое зумирование", если необходимо автоматически подстроить фрагмент под размер окна.

Автоматическое согласование размера учитывает макс. удлинения детали в отдельных осях.

Примечание

Выбранный фрагмент

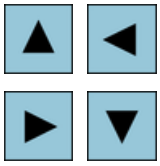
Выбранные фрагменты и размеры сохраняются, пока программа включена.

6.15.6.2 Смещение и поворот графического изображения

Условие

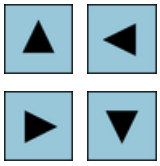
- Вид изготовления пресс-форм запущен.
- Программная клавиша "Графическое изображение" активна.

Порядок действий



1. Нажать одну из клавиш управления курсором, чтобы сместить вид изготовления пресс-форм вверх, влево, вправо или вниз.

- ИЛИ -



Удерживая клавишу <SHIFT>, клавишами управления курсором повернуть вид изготовления пресс-форм в нужном направлении.

Примечание

Управление с помощью мыши

Вид изготовления пресс-форм можно поворачивать и смещать мышью.

- Сдвинуть графическое изображение нажатой левой кнопкой мыши, чтобы сместить вид изготовления пресс-форм.
- Сдвинуть графическое изображение нажатой правой кнопкой мыши, чтобы повернуть вид изготовления пресс-форм.

6.15.6.3 Изменение фрагмента

При желании просмотреть "Подробности", сместите, увеличьте и уменьшите фрагмент вида изготовления пресс-форм лупой.

С помощью лупы можно самостоятельно определить фрагмент и после увеличить или уменьшить его.

Условие

- Вид изготовления пресс-форм запущен.
- Программная клавиша "Графическое изображение" активна.

Порядок действий

1. Нажать программную клавишу "Подробности".

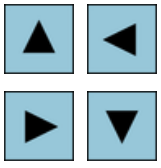
2. Нажать программную клавишу "Лупа".
   Появляется лупа в форме прямоугольной рамки.

3. Нажать программную клавишу "Лупа +" или клавишу **<+>**, чтобы увеличить рамку.

   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу "Лупа -" или клавишу **<->**, чтобы уменьшить рамку.

   - ИЛИ -



   Нажать одну из клавиш-курсоров, чтобы сместить рамку вверх, влево, вправо или вниз.

4. Нажать программную клавишу "Применить" для применения выбранного фрагмента.

6.16 Индикация времени выполнения и подсчет деталей

Для того, чтобы узнать время выполнения программы и число изготовленных деталей, вызвать окно "Таймеры, счетчики".

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Индицированные таймеры

- Программа
  При первом нажатии программной клавиши индицируется, как долго уже выполняется программа.
  При каждом последующем старте программы отображается время, которое при первом выполнении потребовалось для прохождения всей программы.
  Если программа или подача изменяется, то новое время выполнения программы исправляется после первого выполнения.
- Оставшаяся часть программы
  Индицируется, сколько еще будет выполняться текущая программа. Дополнительно на основе индикации прогресса программы можно отследить степень готовности текущего выполнения программы в процентах.
  Первое выполнение программы отличается в расчете от других. При первом выполнении программы прогресс оценивается на основании размера и текущего сдвига программы. Чем больше программа и чем более линейно она обрабатывается, тем точнее эта первая оценка. Для программ с переходами и/или подпрограммами такая оценка очень неточная, что обусловлено системой.
  При каждом последующем выполнении программы для индикации прогресса программы за основу берется измеренное общее время выполнения.
- Управление измерением времени
  Измерение времени запускается при старте программы и завершается с концом программы (M30) или при согласованной функции M.
  При работающей программе измерение времени прерывается с CYCLE STOP и возобновляется с CYCLE START.
  С RESET и последующим CYCLE START измерение времени начинается с начала.
  При CYCLE STOP или процентовке подачи = 0 измерение времени останавливается.

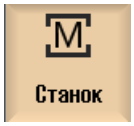
Подсчет деталей

Существует возможность индикации повторений программы или числа изготовленных деталей. Для подсчета деталей указывается фактическое и заданное число деталей.

Подсчет деталей

Подсчет изготовленных деталей может быть продолжен после завершения программы (M30) или после команды M.

Принцип действий



1. Выбрать область управления "Станок".

2. Нажать клавишу <АВТО>.

3. Нажать программную клавишу "Таймеры, счетчики".

   Появляется окно "Таймеры, счетчики".

4. Выбрать в "Подсчет деталей" запись "да", если необходимо подсчитать изготовленные детали.

5. Ввести в поле "Заданное число деталей" число необходимых деталей.

   В "Фактическом числе деталей" индицируются уже изготовленные детали. Это значение можно при необходимости изменять.

   После достижения определенного числа деталей, индикация текущих деталей снова автоматически сбрасывается на ноль.

См. также

Указание числа изделий (Страница 352)

6.17 Установки для автоматического режима

Перед обработкой детали можно протестировать программу, чтобы своевременно определить ошибки программирования. Для этого используется подача пробного хода.

Кроме этого, существует возможность дополнительного ограничения скорости перемещения при ускоренном ходе, чтобы при отладке новой программы с ускоренным ходом не возникало нежелательных высоких скоростей.

Подача пробного хода

Если в управлении программой была выбрана "DRY подача пробного хода", то введенное в "Подача пробного хода DRY" значение заменяет запрограммированную подачу при обработке.

Уменьшенный ускоренный ход

Если в управлении программой был выбран "RG0 уменьшенный ускоренный ход", то значение ускоренного хода уменьшается до введенного в "Уменьшенный ускоренный ход RG0" процентного значения.

Показать результат измерения

В программе обработки детали через команду MMC можно показать результаты измерения:

Возможны следующие установки:

- При поступлении команды СЧПУ автоматически переходит в область управления "Станок" и отображается окно с результатами измерений
- Нажатие программной клавиши "Результат измерении" открывает окно с результатами измерений

Запись времени обработки

С целью поддержки при создании и оптимизации программы можно отобразить время обработки.

Устанавливается, включено ли хронирование при обработке детали.

- выкл
  При обработке детали хронирование отключено. Данные времени обработки не определяются.
- покадрово
  Для каждого кадра перемещения главной программы определяется время обработки.
  Указание: Существует возможность дополнительного отображения суммарного времени для блоков.
  Следовать указаниям изготовителя станка.
- поблочно
  Для всех блоков определяется время обработки.

Примечание

Расходование ресурсов

Отображение времени обработки расходует ресурсы.

При покадровой установке определяется и сохраняется больше значений времени обработки, чем при поблочной установке.

Примечание

Следовать указаниям изготовителя станка.

Сохранение времени обработки

Определяет, как дальше должно обрабатываться полученное время выполнения.

- да
  В директории программы обработки детали создается поддиректория с именем "GEN_DATA.WPD". В поддиректории полученное время обработки сохраняется в файле ini с именем программы.
- нет
  Полученное время обработки лишь отображается на индикации кадров программы.

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Станок".

2. Нажать клавишу <АВТО>.

3. Нажать клавишу перехода по меню вперед и программную клавишу "Установки".
   Открывается окно "Установки для автоматического режима".

4. Ввести в поле "Подача пробного хода DRY" необходимую скорость пробного хода.
5. Ввести в поле "Уменьшенный ускоренный ход RG0" необходимый процент.
   Если заданное значение в 100 % не изменяется, то RG0 не действует.

6. Выбрать в поле "Показать результат измерения" требуемый элемент:
   - "автоматически"
     Окно с результатами измерения открывается автоматически.
   - "вручную"
     Окно с результатами измерения открывается нажатием программной клавиши "Результат измерения".

7. Выбрать в поле "Записать время обработки" и в поле "Сохранить время обработки" требуемый элемент.

Литература

Руководство по программированию "Измерительные циклы / 840D sl/828D"

Примечание

Существует возможность изменения скорости подачи во время текущей работы.

См. также

Индикация актуальных кадров (Страница 49)

Симуляция обработки 7

7.1 Обзор

При моделировании осуществляется полное вычисление актуальной программы и представление результата в графическом виде. Без перемещения осей станка контролируется результат программирования. Неправильно запрограммированные этапы обработки своевременно распознаются, не допуская неправильную обработку детали.

Графическое представление

Моделирование используется для отображения на дисплее правильных пропорции детали и инструментов.

При моделировании на фрезерных станках деталь зафиксирована в пространстве. Независимо от конструкции станка, движется только инструмент.

Определение заготовки

Для детали используются размеры заготовки, вводимые в редакторе текстов программ.

Заготовка зажимается относительно системы координат, действующей на момент определения заготовки. Т.е. перед определение заготовки в программах в G-кодах должны быть созданы желаемые исходные условия, к примеру, через выбор подходящего смещения нулевой точки.

Программирование заготовки (пример)

```
G54 G17 G90
CYCLE800(0,"TISCH", 100000,57,0,0,0,0,0,0,0,0,-1,100,1)
WORKPIECE(,,,"Box",112,0,-50,-80,00,155,100)
T="NC-ANBOHRER_D16
```

Примечание

Сдвиг заготовки при изменении смещения нулевой точки

Заготовка всегда создается в активном в настоящий момент смещении нулевой точки.

Если после выбирается другое смещение нулевой точки, то система координат пересчитывается, но представление заготовки не согласуется.

Примечание

Установ заготовки

Если станок предлагает несколько возможностей установа заготовки, то следует указать требуемый установ в заголовке программы или в маске заготовки.

См. указания изготовителя станка.

Представление путей перемещения

Пути перемещения отображаются в цвете. Ускоренный ход красным и подача зеленым.

Глубинное представление

Подача на глубину отображается как градация цвета. Глубинное представление воспроизводит актуальный уровень глубины, на котором в данный момент осуществляется обработка. Для глубинного представления действует: "чем глубже, тем темнее".

Референции MCS

Моделирование определено как моделирование детали, т.е. предварительное условие, что смещение нулевой точки уже точно должно быть определено, к примеру, через касание, не выдвигается.

Но все же при программировании встречаются неизбежные ссылки на MCS, к примеру, точка смены инструмента в MCS, позиция отвода при повороте и компоненты стола поворотной кинематики. Эти ссылки на MCS, в зависимости от актуального смещения нулевой точки, в неблагоприятных ситуациях могут привести к тому, что на моделировании будут показаны столкновения, которые не возникли бы при реалистичном смещении нулевой точки, или наоборот не будут показаны столкновения, которые возникли бы при реалистичном смещении нулевой точки.

Программируемые фреймы

При моделировании учитываются все фреймы и смещения нулевой точки.

Примечание

Повернутые вручную оси

Помнить, что повороты отображаются и при моделировании и прорисовке, если оси при запуске повернуты вручную.

Представление моделирования

Можно выбирать среди следующих типов представления:

- Моделирование съема
  При моделировании или при прорисовке напрямую отслеживается съем стружки с определенной заготовки.
- Представление траектории
  Существует возможность дополнительно показать представление траектории. При этом отображается запрограммированная траектория инструмента.

Примечание

Представление инструмента на моделировании и при прорисовке

Для того, чтобы моделирование детали была бы возможна и с не измеренными иди не полностью введенными инструментами, существуют определенные допущения касательно геометрии инструмента.

К примеру, для моделирования съема, длина фрезы или сверла устанавливается на значение, пропорциональное радиусу инструмента.

Примечание

Без представления хода резьбы

При резьбофрезеровании и сверлильном резьбофрезеровании ходы резьбы при моделировании и прорисовке не отображаются.

Варианты представления

При графическом представлении можно выбирать из трех вариантов:

- Моделирование перед обработкой детали
  Перед обработкой детали на станке выполнение программы может быть представлено на дисплее графически в быстром прогоне.
- Прорисовка перед обработкой детали
  Перед обработкой детали на станке выполнение программы может быть представлено на дисплее графически с тестом программы и подачей пробного хода. При этом оси станка не движутся, если выбрано "без движений осей".
- Прорисовка при обработке детали
  При выполнении программы на станке существует возможность отслеживания обработки детали на дисплее.

Виды

Для всех трех вариантов доступны следующие виды:

- Вид сверху
- Вид 3D
- Виды сбоку

- Повернутый вид (фрезерный/токарный станок)
- Половина разреза (фрезерный/токарный станок)

Примечание

Моделирование вида половины разреза

В моделировании вид половины разреза служит для точного рассмотрения внутренней токарной обработки. Это вид не предусмотрен для рассмотрения фрезерной обработки. Индикация фрезерной обработки может стать причиной слишком продолжительного моделирования.

Индикация состояния

Индицируются актуальные координаты осей, процентовка, актуальный инструмент в резцом, актуальный кадр программы, подача и время обработки.

Во всех видах при графической обработке работает таймер. Время обработки индицируется в часах, минутах и секундах. Приблизительно оно соответствует времени, необходимому программе для выполнения, включая смену инструмента.

Программные опции

Для вида 3D необходима опция "Моделирование 3D готовой детали".

Для функции "Прорисовка" необходима опция "Прорисовка (моделирование в реальном времени)".

Определение времени выполнения программы

При прогоне моделирования определяется время выполнения программы. Время выполнения программы отображается в редакторе в конце программы.

Свойства прорисовки и моделирования

Пути перемещения

При моделировании показанные пути перемещения сохраняются в кольцевой буфер. Если этот буфер заполнен, то при поступлении нового пути перемещения самый старый путь перемещения удаляется.

Оптимизированное представление

После остановки или завершения обработки моделирования, представление еще раз пересчитывается в изображение с высоким разрешением. Но в некоторых случаях это невозможно. В этом случае появляется сообщение: "Изображение с высоким разрешением не может быть создано".

Ограничение рабочего пространства

При моделировании детали ограничения рабочего пространства и программные конечные выключатели не действуют.

Исходная позиция при моделировании и прорисовке

При моделировании исходная позиция через смещение нулевой точки пересчитывается на систему координат детали.

Прорисовка запускается с текущей позиции станка.

Ограничения

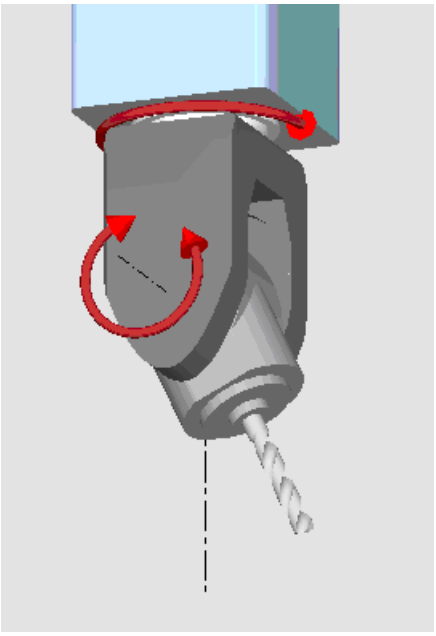
- Traori: 5-осевые движения подвергаются линейной интерполяции. Более сложные движения не могут быть представлены.
- Реферирование: G74 из выполнения программы не работает.
- Аварийное сообщение 15110 "Кадр REORG невозможен" не индицируется.
- Компилируемые циклы поддерживаются лишь частично.
- Нет поддержки PLC.
- Осевые контейнеры не поддерживаются.

Граничные условия

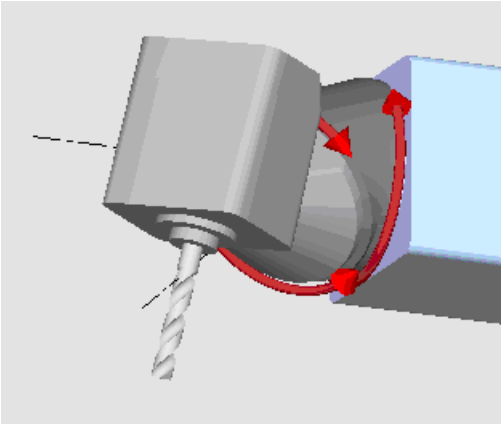
- Все имеющиеся блоки данных (резцедержатель / TRAORI, TRACYL) обрабатываются и для правильном моделировании должны быть правильно введены в эксплуатацию.
- Кинематика станка при TRAFOOF не учитывается.
- Трансформации с повернутой линейной осью (TRAORI 64 - 69), а также трансформации OEM (TRAORI 4096 - 4098), не поддерживаются.
- Изменения данных резцедержателя или трансформации активируются только после Power On.
- Смена трансформаций и смена блока данных поворота поддерживаются. Одна не поддерживается реальная смена кинематики, при которой физически заменяется качающаяся головка.
- Моделирование программ изготовления пресс-форм с очень коротким временем смены кадров может занять больше времени, чем обработка, т.к. приоритет при распределении машинного времени в таких приложениях отдается обработке, а не моделированию.

Примеры

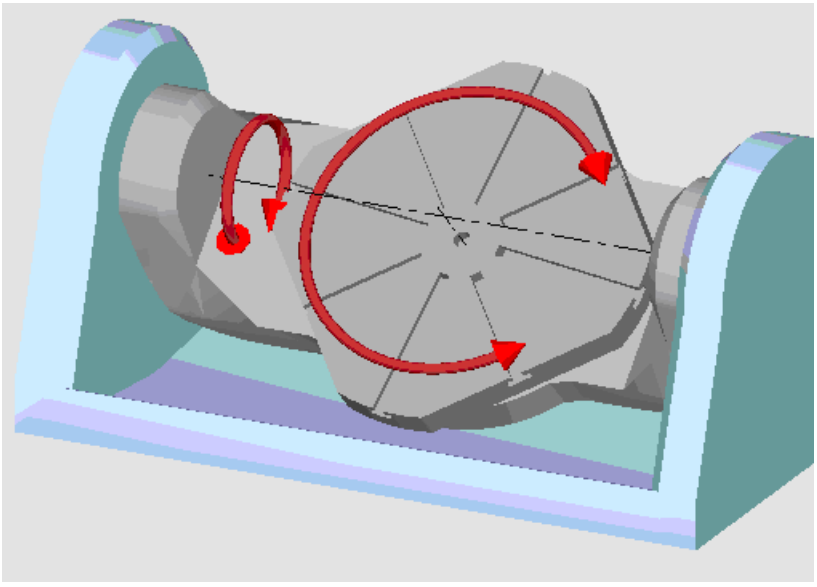
Некоторые примеры по поддерживаемым конструкциям станков:



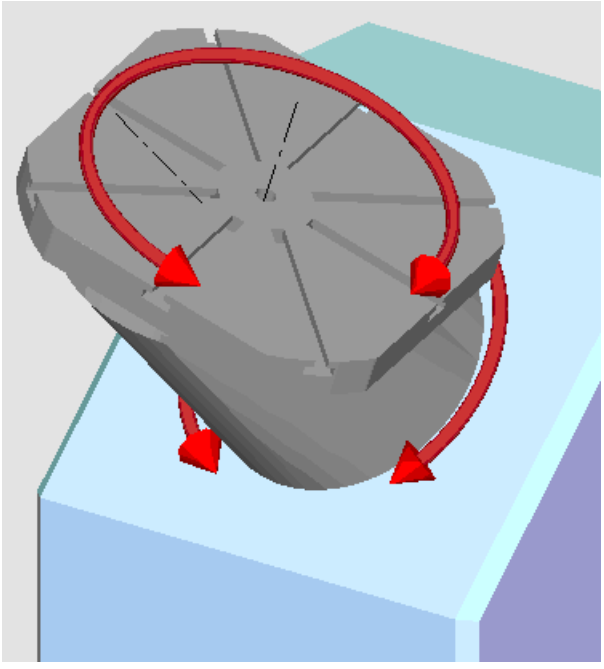
Качающаяся головка 90°/90°



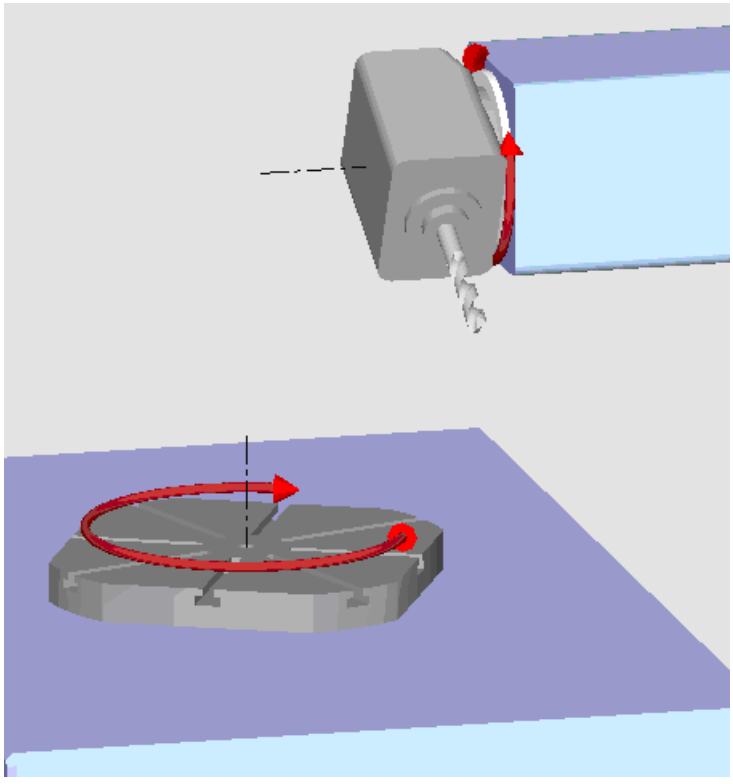
Качающаяся головка 90°/45°



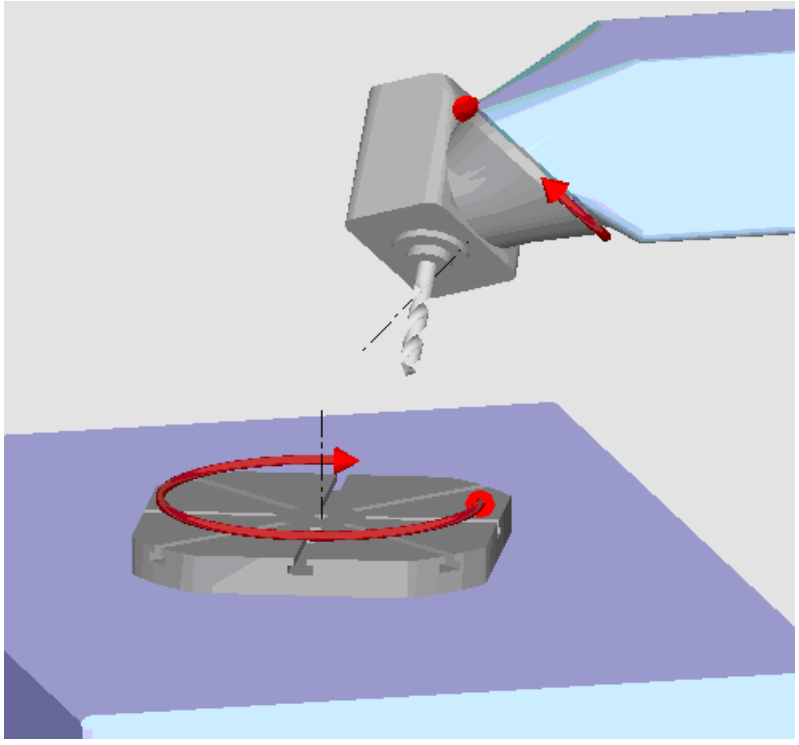
Поворотный стол 90°/90°



Поворотный стол 90°/45°



Поворотная комбинация 90°/90°



Поворотная комбинация 45°/90°

7.2 Симуляция перед обработкой детали

Перед обработкой детали на станке выполнение программы может быть представлено на дисплее графически в быстром прогоне. Таким образом, осуществляется простой контроль результата программирования.

Процентовка подачи

Поворотный переключатель (процентовка) на пульте управляет только функциями области управления "Станок".

Для изменения скорости моделирования следует использовать программную клавишу "Программное управление". Можно выбирать подачу при моделировании в диапазоне от 0 до 120%.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Менеджер программ".

2. Выбрать место хранения и поместить курсор на симулируемую программу.

3. Нажать клавишу <INPUT> или клавишу <Курсор вправо>.

   - ИЛИ -

   Двойной щелчок на программе.

   Выбранная программа открывается в области управления "Программа".

4. Нажать программную клавишу "Симуляция".

   Выполнение программы графически представляется на дисплее. При этом оси станка не двигаются.

5. Нажать программную клавишу "Стоп", если необходимо остановить симуляцию.

   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу "Reset", чтобы отменить симуляцию.

6. Нажать программную клавишу "Старт", чтобы заново запустить или продолжить симуляцию.

Примечание

Смена области управления

При переходе в другую область управления симуляция завершается. При повторном запуске симуляции, она снова начинается на начале программы.

7.3 Прорисовка перед обработкой детали

Перед обработкой детали на станке можно графически отобразить выполнение программы на дисплее, чтобы проконтролировать результат программирования.

Программная опция

Для прорисовки необходима опция "Прорисовка (симуляция в реальном времени)".

Можно заменить запрограммированную подачу на подачу пробного хода, чтобы управлять скоростью обработки, и выбрать тест программы, чтобы отключить движение осей.

Если вместо графического представления снова необходимо увидеть актуальные кадры программы, можно вернуться к виду программы.

Принцип действий

1. Загрузить программу в режим работы "АВТО".

2. Нажать программную клавишу "Упр. прогр." и активировать кнопку-флажок "PRT без движения осей" и "DRY подача пробного хода".

   Обработка выполняется без движения осей. Запрограммированная скорость подачи заменяется на скорость пробного хода.

3. Нажать программную клавишу "Прорисовка".

4. Нажать клавишу <CYCLE START>.

   Выполнение программы графически представляется на дисплее.

5. Заново нажать программную клавишу "Прорисовка", чтобы завершить процесс прорисовки.

7.4 Прорисовка при обработке детали

Если обзор рабочей зоны при обработке детали закрыт, к примеру, СОЖ, то все же возможно отслеживать обработку программы на дисплее.

Программная опция

Для прорисовки необходима опция "Прорисовка (симуляция в реальном времени)".

Принцип действий

1. Загрузить программу в режим работы "АВТО".
2.

Нажать программную клавишу "Прорисовка".
3.

Нажать клавишу <CYCLE START>.
Обработка детали на станке запускается и графически отображается на дисплее.
4.

Заново нажать программную клавишу "Прорисовка", чтобы завершить процесс прорисовки.

Примечание

- Если прорисовка включается уже после обработки информации о заготовке в программе, то будут показаны только пути перемещения и инструмент.
- Если прорисовка отключается во время обработки и после функция снова включается, то созданные в этот промежуток времени пути перемещения не показываются.

7.5 Различные виды детали

При графическом представлении можно выбирать между различными видами, чтобы всегда можно было бы оптимально видеть актуальную обработку на детали или показать подробности или общий вид готовой детали.

Доступны следующие виды:

- Вид сверху
- 3D-вид (с опцией)
- Виды сбоку
- Токарный вид (фрезерный/токарный станок)
- Четверть (фрезерный/токарный станок)
- Станочная область (с опцией "Предотвращение столкновения")

Примечание

Моделирование вида половины разреза

В моделировании вид половины разреза служит для точного рассмотрения внутренней токарной обработки. Это вид не предусмотрен для рассмотрения фрезерной обработки. Индикация фрезерной обработки может стать причиной слишком продолжительного моделирования.

7.5.1 Вид сверху

Индикация вида сверху

1. Запущена прорисовка или моделирование.
2. Нажать программную клавишу "Вид сверху".
   Детали будет представлена сверху в горизонтальной проекции.

Изменение представления

Можно увеличить, уменьшить и сместить графическое моделирование, а также изменить фрагмент.

7.5.2 Вид 3D

Индикация вида 3D

1. Запущена прорисовка или моделирование.
2. Нажать программные клавиши "Другие виды" и "3D-вид".

Опция программного обеспечения

Для моделирования необходима опция "Моделирование 3D (готовая деталь)".

Изменение представления

Можно увеличить, уменьшить, сместить и повернуть графическую модель а также изменить фрагмент.

Индикация и смещение плоскостей сечения

Можно индицировать и сместить плоскости сечения X, Y и Z.

См. также

Определение плоскостей сечения (Страница 300)

7.5.3 Вид сбоку

Индикация других видов сбоку

1. Запущена прорисовка или моделирование.
2. Нажать программную клавишу "Друге виды".

3. Нажать программную клавишу "Спереди", если необходимо рассмотреть деталь спереди.

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Сзади", если необходимо рассмотреть деталь сзади.

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Слева", если необходимо рассмотреть деталь слева.

- ИЛИ -

справа

Нажать программную клавишу "Справа", если необходимо рассмотреть деталь справа.

Изменение представления

Можно увеличить, уменьшить и сместить графическую симуляцию, а также изменить фрагмент.

7.5.4 Токарный вид

Отображение токарного вида (фрезерный/токарный станок)

1. Запустить моделирование.
2. Нажать программные клавиши "Другие виды" и "Токарный вид".

Другие виды

Повернутый вид

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Изменение представления

Можно увеличить, уменьшить и сместить графическое моделирование, а также изменить фрагмент.

7.5.5 Четверть

Отображение вида половины разреза (для фрезерного/токарного станка)

1. Запустить моделирование.
2. Нажать программные клавиши "Другие виды" и "Четверть".

Другие виды

Четверть

Четверть показывает сечение детали в плоскости Z-X.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Изменение представления

Можно увеличить, уменьшить и сместить графическое моделирование, а также изменить фрагмент.

7.6 Обработка индикации симуляции

7.6.1 Индикация заготовки

Можно заменить определенную в программе заготовку или определить заготовку для программ, в которых нельзя вставить определение заготовки.

Примечание

Ввод заготовки возможен только в том случае, если симуляция или прорисовка находится в состоянии Reset.

Принцип действий

1. Симуляция или прорисовка запущена.
2.
   Нажать программные клавиши ">>" и "Заготовка".
   Окно "Ввод заготовки" открывается и показывает предустановленные значения.

3. Ввести необходимые значения для размеров.
4.

   Нажать программную клавишу "Применить" для подтверждения введенных данных. Отображается новая определенная деталь.

7.6.2 Скрыть и показать траекторию инструмента

С помощью представления траектории отслеживается запрограммированная траектория инструмента выбранной программы. Траектория постоянно актуализируется в зависимости от движений инструмента. Можно в любой момент показать и скрыть траектории инструмента.

Принцип действий

1. Симуляция или прорисовка запущена.
2.
   Нажать программную клавишу ">>".
   Траектории инструмента показаны в активном виде.
3.

   Нажать программную клавишу, чтобы скрыть траектории инструментов.
   В фоне траектории инструментов продолжают создаваться и могут быть показаны через повторное нажатие программной клавиши.
4.

   Нажать программную клавишу "Удалить траекторию инструмента".
   Все записанные прежде траектории инструмента удаляются.

7.7 Программное управление при симуляции

7.7.1 Изменение подачи

В любой момент моделирования можно изменить подачу.

В строке состояния можно отслеживать изменения.

Примечание

При работе с функцией "Прорисовка" использовать поворотный переключатель (процентовка) на пульте.

Порядок действий

1. Моделирование запущено.

2. Нажать программную клавишу "Программное управление".

3. Нажать программную клавишу "Процентовка +" или "Процентовка -", чтобы соответственно увеличить или уменьшить подачу на 5 %.

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Процентовка 100 %", чтобы установить подачу на 100 %.

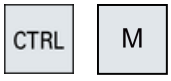
- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "<<", чтобы вернуться на основной экран и запустить моделирование с измененной подачей.

Переключение между "Процентовка +" и "Процентовка -"

Для переключения между программными клавишами "Процентовка +" и "Процентовка -" одновременно нажать клавиши <CTRL> и <Курсор вниз> или <Курсор вверх>.

Выбор максимальной подачи



Для выбора максимальной подачи 120 % одновременно нажать клавиши <CTRL> и <M>.

7.7.2 Покадровая симуляция программы

Во время моделирования можно управлять выполнением программы, т.е. запустить выполнение программы, например, кадра программы для кадра программы.

Принцип действий

1. Симуляция запущена.
2.

Нажать программные клавиши "Программное управление" и "Отдельный кадр".
3.

Нажать программные клавиши "Назад" и "Старт SBL".
Актуальный кадр программы моделируется и после останавливается.
4.

Нажать "Старт SBL" столько раз, сколько необходимо моделировать отдельный кадр программы.
5.

Нажать программную клавишу "Программное управление", а также программную клавишу "Отдельный кадр", чтобы снова выйти из режима покадровой обработки.

Включение и выключение отдельного кадра

Одновременно нажать клавиши <CTRL> и <S>, чтобы включить и снова выключить режим покадровой обработки.

7.8 Изменение и согласование графической симуляции

7.8.1 Увеличение и уменьшение графики

Условие

Симуляция или прорисовка запущена.

Принцип действий

1. Нажать клавишу <+> или <->, если необходимо увеличить или уменьшить актуальную графику.
   Графика увеличивается или уменьшается из центра.

...

- ИЛИ -

Нажать программные клавиши "Подробности" и "Zoom +", если необходимо увеличить фрагмент.

- ИЛИ -

Нажать программные клавиши "Подробности" и "Zoom -", если необходимо уменьшить фрагмент.

- ИЛИ -

Нажать программные клавиши "Подробности" и "Autozoom", если необходимо автоматически подстроить фрагмент под размер окна.

Автоматическое согласование размера учитывает макс. удлинения детали в отдельных осях.

Примечание

Выбранный фрагмент

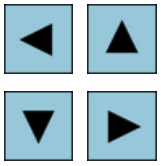
Выбранные фрагменты и размеры сохраняются пока включена программа.

7.8.2 Смещение графики

Условие

Симуляция или прорисовка запущена.

Принцип действий



1. Нажать клавишу-курсор, если необходимо сместить графику вверх, вниз, влево или вправо.

7.8.3 Вращение графики

В виде 3D существует возможность повернуть положение детали, чтобы рассмотреть ее со всех сторон.

Условие

Запущено моделирование или прорисовка и выбран вид 3D.

Порядок действий

1. Нажать программную клавишу "Подробности".

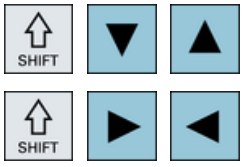
2. Нажать программную клавишу "Повернуть вид".

3. Нажать программную клавишу "Стрелка вправо", "Стрелка влево", "Стрелка вверх", "Стрелка вниз", "Стрелка правого вращения" и "Стрелка левого вращения", чтобы изменить положение детали.

...

...

- ИЛИ -



Удерживать нажатой клавишу <Shift> и повернуть через соответствующие клавиши-курсоры детали в желаемом направлении.

7.8.4 Изменение фрагмента

Если фрагмент графического представления необходимо сместить, увеличить или уменьшить, чтобы, к примеру, посмотреть подробности или позднее снова показать целую деталь, то нужно использовать лупу.

С помощью лупы можно самостоятельно определить фрагмент и после увеличить или уменьшить его.

Условие

Симуляция или прорисовка запущена.

Принцип действий

1. Нажать программную клавишу "Подробности".

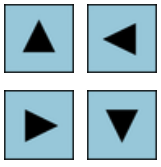
2. Нажать программную клавишу "Лупа".
   Появляется лупа в форме прямоугольной рамки.

3. Нажать программную клавишу "Лупа +" или клавишу <+>, чтобы увеличить рамку.

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Лупа -" или клавишу <->, чтобы уменьшить рамку.

- ИЛИ -



Нажать одну из клавиш-курсоров, чтобы сместить рамку вверх, влево, вправо или вниз.

4. Нажать программную клавишу "Применить" для применения выбранного фрагмента.

7.8.5 Определение плоскостей сечения

В виде 3D существует возможность "рассечения" детали для отображения определенных видов и визуализации скрытых контуров.

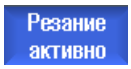
Условие

Симуляция или прорисовка запущена.

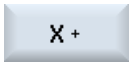
Принцип действий

1. Нажать программную клавишу "Подробности".

2. Нажать программную клавишу "Разрез".

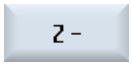


Деталь отображается в разрезе.



3. Нажать соответствующую программную клавишу, чтобы сместить плоскость сечения в нужном направлении.

…



7.9 Индикация ошибок симуляции

При симуляции могут возникать ошибки. Если в ходе симуляции возникает ошибка, то появляется окно для индикации в рабочем окне.

Обзор ошибок содержит следующую информацию:

- Дата и время
- Критерий удаления
  указывает, с помощью какой программной клавиши квитируется ошибка
- Номер ошибки
- Текст ошибки

Условие

Симуляция выполняется и имеется активная ошибка.

Принцип действий

1. Нажать программные клавиши "Программное управление" и "Ошибка".

Открывается окно "Симуляция Ошибки" и список имеющихся ошибок.

Нажать программную клавишу "Квитировать ошибку", чтобы сбросить обозначенные символом Reset или Cancel ошибки симуляции.

Симуляция может быть продолжена.

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Симуляция Power On", чтобы сбросить обозначенную символом Power On ошибку симуляции.

Создание программы кода G

8

8.1 Графическая поддержка программирования

Функции

Доступна следующая функциональность:

- Выбор блока программы с ориентацией на технологию (циклы) через программные клавиши
- Окна ввода для обеспечения параметрами с анимированными вспомогательными изображениями
- Зависящая от контекста помощь Online для каждого окна ввода
- Поддержка для ввода контура (геометрический процессор)

Условия вызова и возврата

- Действующие перед вызовом цикла функции G и запрограммированный фрейм сохраняются и после цикла.
- Подвод к стартовой позиции должен быть выполнен перед вызовом цикла в вышестоящей программе. Координаты программируются в правовращающейся системе координат.

8.2 Окна программы

Программа в G-кодах может быть представлена в различных видах.

- Вид программы
- Маска параметров по выбору со вспомогательным изображением или графическим видом

Примечание

Вспомогательные изображения / анимация

Следует помнить, что вспомогательные изображения и анимация поддержки циклов не могут представить любую возможную кинематику.

Вид программы

Вид программы в редакторе предоставляет обзор отдельных этапов обработки программы.

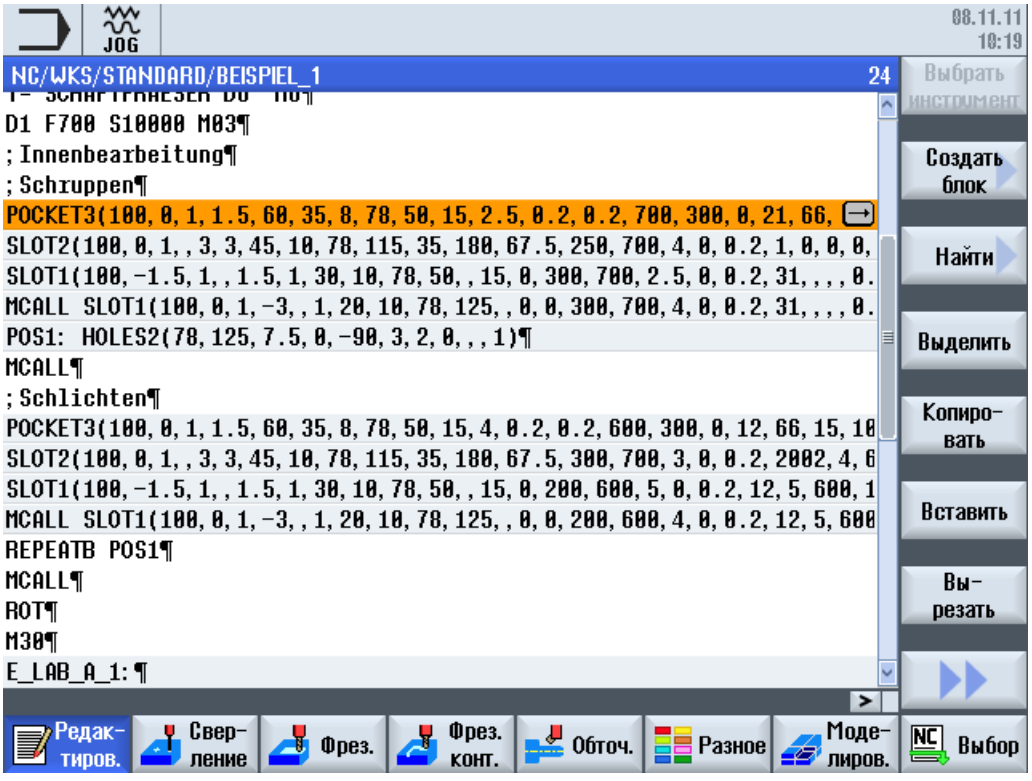
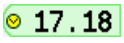
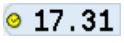
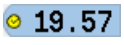
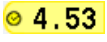


Рисунок 8-1 Вид программы в G-кодах

Примечание

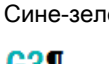
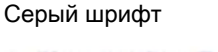
В настройках редактора текстов программ определяется, будут ли вызовы циклов отображаться открытым текстом или в синтаксисе ЧПУ. Возможно также конфигурирование регистрации времени обработки.

Представление времени обработки

Представление	Значение
Светло-зеленый фон 	Измеренное время обработки кадра программы (автоматический режим)
Зеленый фон	Измеренное время обработки блока программы (автоматический режим)
Голубой фон 	Ориентировочное время обработки кадра программы (моделирование)
Синий фон 	Измеренное время обработки блока программы (моделирование)
Желтый фон 	Время ожидания (автоматический режим или моделирование)

Выделение выбранных команд G-кода или ключевых слов

В настройках редактора текстов программ определяется, выделяются ли выбранные команды G-кода цветом. Стандартно используются следующие цвета:

Представление	Значение
Синий шрифт	Функции D, S, F, T, M, H
Красный шрифт	Команда движения "G0"
Зеленый шрифт	Команда движения "G1"
Сине-зеленый шрифт 	Команда движения "G2" или "G3"
Серый шрифт 	Комментарий

Изготовитель станка

В файле конфигурации "sleditorwidget.ini" есть возможность назначить другие выделения.

Следовать указаниям изготовителя станка.

Синхронизация программ на многоканальных станках

На многоканальных станках используются специальные команды (например, GET и RELEASE) для синхронизации программ. Данные команды выделяются символом часов.

При отображении программ нескольких каналов взаимосвязанные команды отображаются в одной и той же строке.

Представление	Значение
	Команда синхронизации

В виде программы с помощью клавиш <Курсор вверх> и <Курсор вниз> можно перемещаться между кадрами программы.

Маска параметров со вспомогательным изображением

Нажать клавишу <Курсор вправо>, чтобы открыть в виде программы выбранный кадр программы или цикл.

Появляется соответствующая маска параметров со вспомогательным изображением.

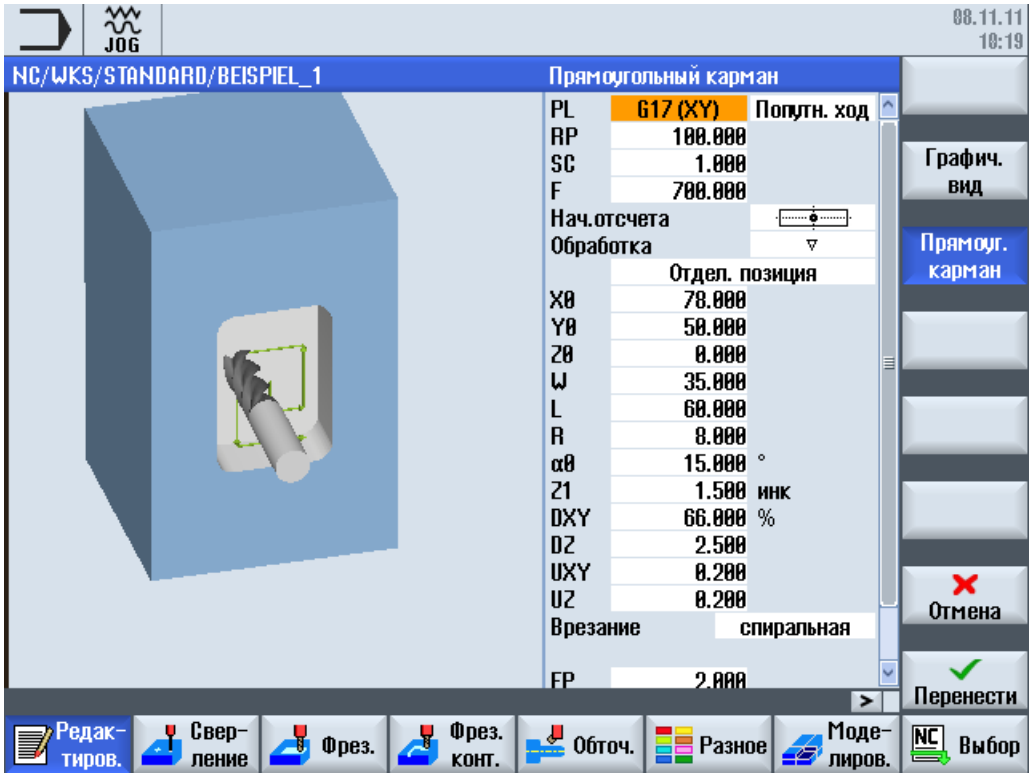


Рисунок 8-2 Маска параметров со вспомогательным изображением

Анимированные вспомогательные изображения всегда отображаются в правильном положении по отношению к установленной системе координат. Параметры динамически подсвечиваются на графике. Выбранный параметр выделяется на графике.

Цветные символы

Красная стрелка = инструмент движется ускоренным ходом

Зеленая стрелка = инструмент движется с подачей обработки

Маска параметров с графическим видом

Графич. вид	С помощью программной клавиши "Графический вид" осуществляется переключение маски между вспомогательным изображением и графическим видом.

Примечание

Переключение между вспомогательным изображением и графическим видом

Для переключения между вспомогательным изображением и графическим видом дополнительно предлагается комбинация клавиш <CTRL> + <G>.

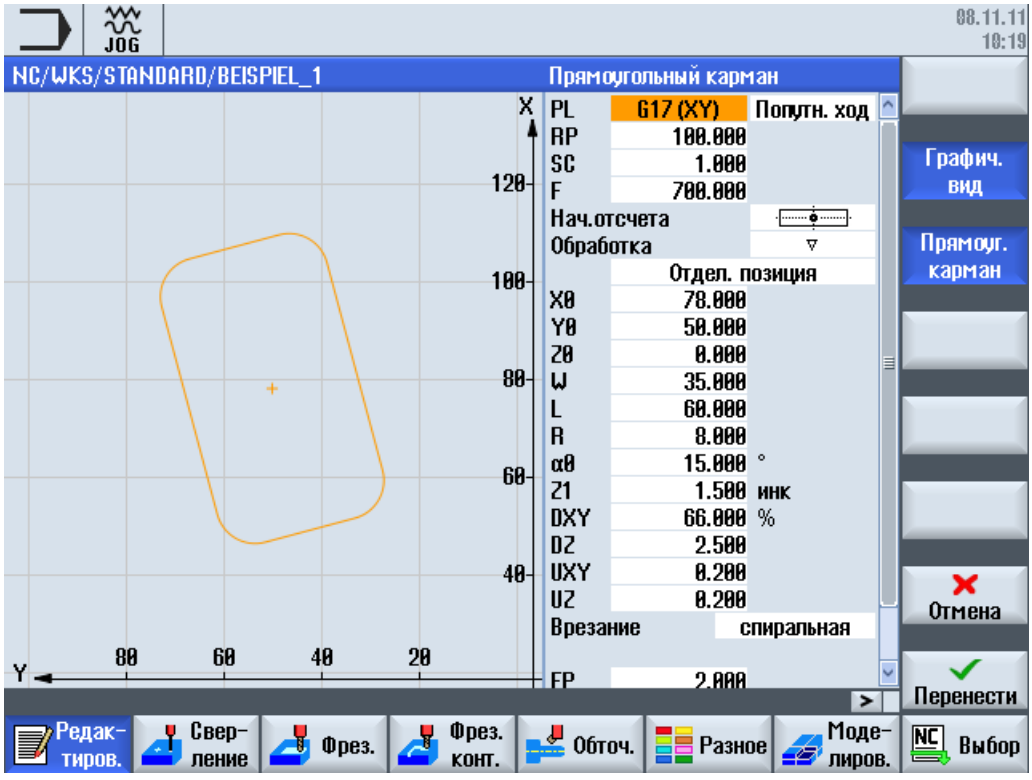


Рисунок 8-3 Маска параметров с графическим видом кадра программы в G-кодах

См. также

Установки для редактора (Страница 228)

8.3 Структура программы

Программы кода G всегда могут программироваться свободно. Важнейшие команды, которые, как правило, включены:

- Установка плоскости обработки
- Вызов инструмента (T и D)
- Вызов смещения нулевой точки
- Технологические значения, как то, подача (F), тип подачи (G94, G95 , …), скорость и направление вращения шпинделя (S и M)
- Позиции и вызовы технологических функций (циклы)
- Конец программы

Для программ кода G перед вызовом циклов должен быть выбран инструмент и запрограммированы необходимые технологические значения F, S.

Для симуляции может быть задана заготовка.

См. также

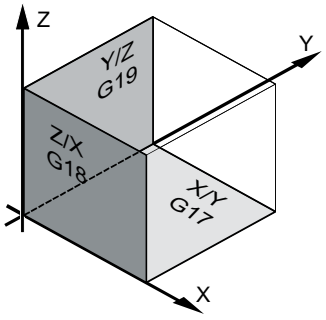
Ввод заготовки (Страница 313)

8.4 Основы

8.4.1 Плоскости обработки

Две соответствующие оси координат определяют плоскость. Третья ось координат (ось инструмента) располагается вертикально на этой плоскости и определяет направление подачи инструмента, к примеру, для обработка 2½ D).

При программировании необходимо сообщить СЧПУ, в какой плоскости выполняется работа, чтобы значения коррекции инструмента были бы вычислены правильно. Кроме этого, плоскость имеет значение для определенных типов программирования окружности и для полярных координат.



Рабочие плоскости

Рабочие плоскости определены следующим образом:

Плоскость		Ось инструмента
X/Y	G17	Z
Z/X	G18	Y
Y/Z	G19	X

8.4.2 Актуальные плоскости в циклах и экранные формы

Каждая маска ввода содержит поле выбора для плоскости, если плоскость не задана через машинные данные ЧПУ.

- пустые (из-за совместимости с масками ввода без плоскости)
- G17 (XY)
- G18 (ZX)
- G19 (YZ)

В масках циклов имеются параметры, наименование которых зависит от этой установки плоскостей. Как правило, это параметры, относящиеся к позициям осей, к примеру,

исходная точка образца позиций в плоскости или указание глубины при сверлении в оси инструмента.

Исходные точки в плоскости именуются при G17 как X0 Y0, при G18 как Z0 X0 и при G19 как Y0 Z0. Указание глубины в оси инструмента именуется при G17 как Z1, при G18 как Y1 и при G19 как X1.

Если поле ввода остается пустым, то параметры, вспомогательные изображения и векторная графика отображаются в плоскости по умолчанию (установка через машинные данные):

- Токарная обработка: G18 (ZX)
- Фрезерование: G17 (XY)

Плоскость передается циклам как новый параметр. В цикле плоскость выводится, т.е. цикл выполняется во введенной плоскости. Также можно оставить поля плоскостей пустыми и тем самым создать независящую от плоскостей программу.

Введенная плоскость действует только для этого цикла (не модально)! После завершения цикла снова действует плоскость из главной программы. Благодаря этому новый цикл может быть вставлен в программу без изменения плоскости для дальнейшего выполнения программы.

8.4.3 Программирование инструмента (T)

Вызов инструмента

1. Вы находитесь в программе обработки детали.

Выбрать инструмент

2. Нажать программную клавишу "Выбрать инструмент".
   Открывается окно "Выбор инструмента".

В программу

3. Поместить курсор на необходимый инструмент и нажать программную клавишу "в программу".
   Выбранный инструмент передается в редактор G-кода. На актуальной позиции курсора в редакторе G-кода появляется, к примеру, следующий текст: T="SCHRUPPER100"
   - ИЛИ -

Список инстр.

Новый инструм.

4. Нажать программные клавиши "Список инструментов" и "Новый инструмент".

В программу

5. После выбрать с помощью программных клавиш вертикальной панели программных клавиш необходимый инструмент, спараметрировать его и нажать программную клавишу "в программу".
   Выбранный инструмент передается в редактор G-кода.
6. После запрограммировать смену инструмента (M6), направление вращения шпинделя (M3/M4) , скорость шпинделя (S...), подачу (F), тип подачи (G94, G95,...), СОЖ (M7/M8) и при необходимости другие спец. функции инструмента.

8.5 Создание программы кода G

Для каждой новой детали, которую необходимо изготовить, создается своя программа. Программа содержит отдельные этапы обработки, которые должны быть выполнены для изготовления детали.

Программы обработки деталей в G-коде могут создаваться в папке "Деталь" или в папке "Программы обработки деталей".

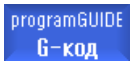
Принцип действий

1. Выбрать область управления "Менеджер программ".

2. Выбрать необходимое место хранения.

Создание новой программы обработки детали

3. Поместить курсор на папку "Программы обработки деталей" и нажать программную клавишу "Новая".



Открывается окно "Новая программа в G-кодах".

4. Ввести желаемое имя и нажать программную клавишу "OK".

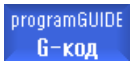
   Имя может состоять макс. из 28 символов (имя + точка + 3 символа для расширения). Разрешены все буквы (кроме умляутов), цифры и подчеркивания (_).

   Задается тип программы (MPF).

   Создается программа обработки детали и открывается редактор.

Создание новой программы обработки детали для детали

5. Поместить курсор на папку "Детали" и нажать программную клавишу "Новая".



Открывается окно "Новая программа в G-кодах".

6. Выбрать тип файла (MPF или SPF), ввести желаемое имя программы и нажать программную клавишу "OK".

   Создается программа обработки детали и открывается редактор.

7. Ввести желаемые команды в G-кодах.

См. также

Изменение вызова циклов (Страница 321)

Создать новую деталь (Страница 787)

8.6 Ввод заготовки

Функция

Заготовка используется для симуляции и прорисовки. Только с заготовкой, которая по возможности точно соответствует реальной заготовке, возможна правильная симуляция.

Для каждой новой детали, которую необходимо изготовить, создается своя программа. Программа содержит отдельные этапы обработки, которые выполняются для изготовления детали.

Для заготовки детали определяется форма (прямоугольный параллелепипед, труба, цилиндр, многоугольник или прямоугольный параллелепипед по центру) и ее размеры.

Перезажим заготовки вручную

Если необходимо вручную переставить заготовку, к примеру, из главного во встречный шпиндель, то удалить заготовку.

Пример

- Заготовка главный шпиндель цилиндр
- Обработка
- M0 ; перезажим заготовки вручную
- Заготовка главный шпиндель удалить
- Заготовка встречный шпиндель цилиндр
- Обработка

Данные заготовки всегда относится к актуальному, действующему на месте в программе смещению нулевой точки.

Примечание

Поворот

В программах, использующих "Поворот", сначала должен быть выполнен поворот 0, и только после этого определение заготовки.

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Программа".

2. Нажать программные клавиши "Разное" и "Заготовка".
   Открывается окно ввода "Ввод заготовки".

Параметр	Описание	Единица
Данные для	Выбор шпинделя для заготовки • Главный шпиндель • Противошпиндель **Указание:** Если противошпиндель на станке отсутствует, то отсутствует и поле ввода "Данные для".	
Зажим	Выбор места зажима заготовки • Стол Все зажимы смонтированы на одном столе. **Указание**: При выборе "Стол" нельзя использовать токарные циклы в программе • C1 ... Все зажимы смонтированы на одной круговой оси. Указание: Следовать указаниям изготовителя станка.	
Заготовка ↻	Выбор заготовки • Прямоугольный параллелепипед • Труба • Цилиндр • Многоугольник • Прямоугольный параллелепипед по центру • удалить	
X0	1. точка прямоугольника X - (только для прямоугольного параллелепипеда)	
Y0	1. точка прямоугольника Y - (только для прямоугольного параллелепипеда)	
X1 ↻	2. точка прямоугольника X (абс.) или 2-я точка прямоугольника X относительно X0 (инкр.) - (только для прямоугольного параллелепипеда)	
Y1 ↻	2. точка прямоугольника Y (абс.) или 2-я точка прямоугольника Y относительно Y0 (инкр.) - (только для прямоугольного параллелепипеда)	
ZA	Начальный размер	
ZI ↻	Конечный размер (абс.) или конечный размер относительно ZA (инкр.)	
ZB ↻	Размер под обработку (абс.) или размер под обработку относительно ZA (инкр.)	
XA	Наружный диаметр - (только для трубы и цилиндра)	мм
XI ↻	Внутренний диаметр (абс.) или толщина стенки (инкр.) -(только для трубы)	мм
N	Число граней - (только для многоугольника)	
SW или L ↻	Размер под ключ или длина грани - (только для многоугольника)	
W	Ширина заготовки - (только для прямоугольного параллелепипеда по центру)	мм
L	Длина заготовки - (только для прямоугольного параллелепипеда по центру)	мм

8.7 Плоскости обработки, направление фрезерования, плоскость отвода, безопасное расстояние и подача (PL, RP, SC, F)

В заголовке программы экранных форм циклов содержаться общие, всегда повторяющиеся параметры. Следующие параметры присутствуют в каждой маске ввода для цикла в программе в G-кодах.

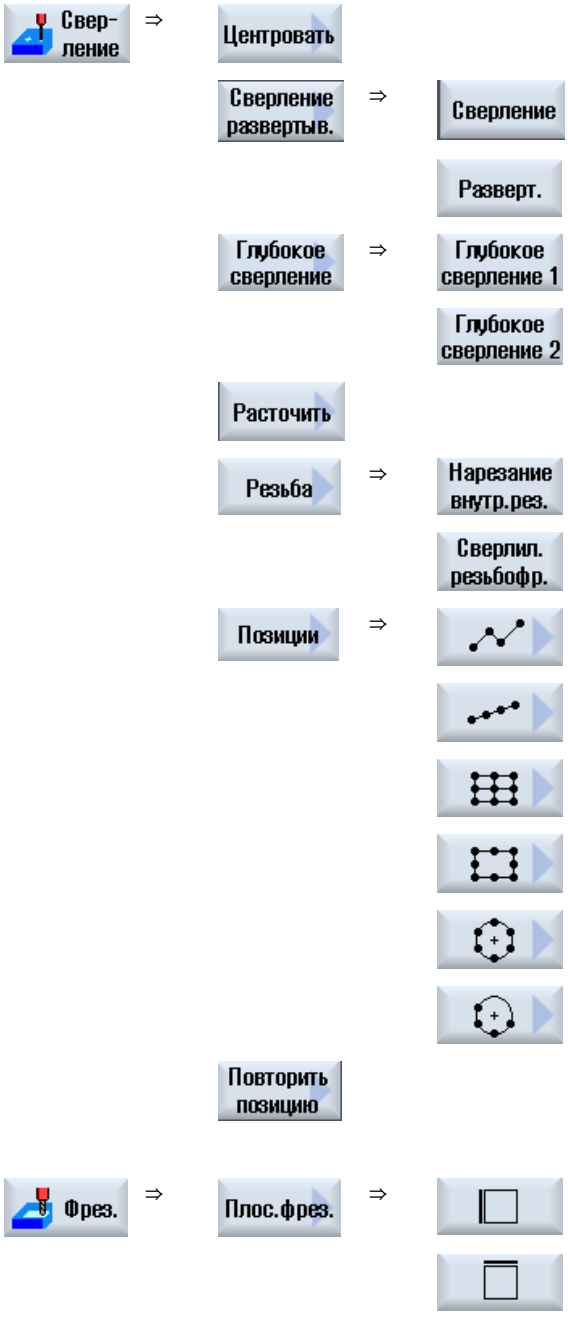
Параметр	Описание	Единица
PL	Каждая маска ввода содержит поле выбора для плоскости, если плоскость не задана через машинные данные ЧПУ. Плоскость обработки: • G17 (XY) • G18 (ZX) • G19 (YZ)	
Направление фрезерования	При фрезерных обработках соблюдается направление вращения обработки (**синхронный ход** или **противоход**) и направление вращения шпинделя в списке инструментов. Карман обрабатывается по часовой стрелке или против часовой стрелки. При фрезеровании траектории запрограммированное направление контура определяет направление обработки.	
RP	Плоскость отвода (абс.) При обработке инструмент движется ускоренным ходом от точки смены инструменты к плоскости отвода и после этого на безопасное расстояние. На этой высоте осуществляется переключение на подачу обработки. Если обработка завершена, то инструмент перемещается с подачей обработки из детали на высоту безопасного расстояния. Перемещение от безопасного расстояния до плоскости отвода и далее к точке смены инструмента осуществляется ускоренным ходом. Плоскость отвода задается абсолютно. Как правило, исходная точка Z0 и плоскость отвода RP имеют различные значения. В цикле предполагается, что плоскость отвода лежит перед опорной точкой.	мм
SC	Безопасное расстояние (инкр.) Безопасное расстояние определяет, начиная с какого расстояния до материала более нельзя двигаться ускоренным ходом. Направление, в котором действует безопасное расстояние, определяется циклом автоматически. Как правило, оно действует в нескольких направлениях. Безопасное расстояние вводится инкрементально (без знака).	мм
F	Подача Подача F, или подача обработки, задает скорость, с которой перемещаются оси при обработке детали. Единица подачи (мм/мин, мм/об, мм/зуб и т.д.) всегда относится к запрограммированному перед вызовом цикла типу подачи. Макс. скорость подачи установлена через машинные данные.	

8.8 Выбор циклов через программную клавишу

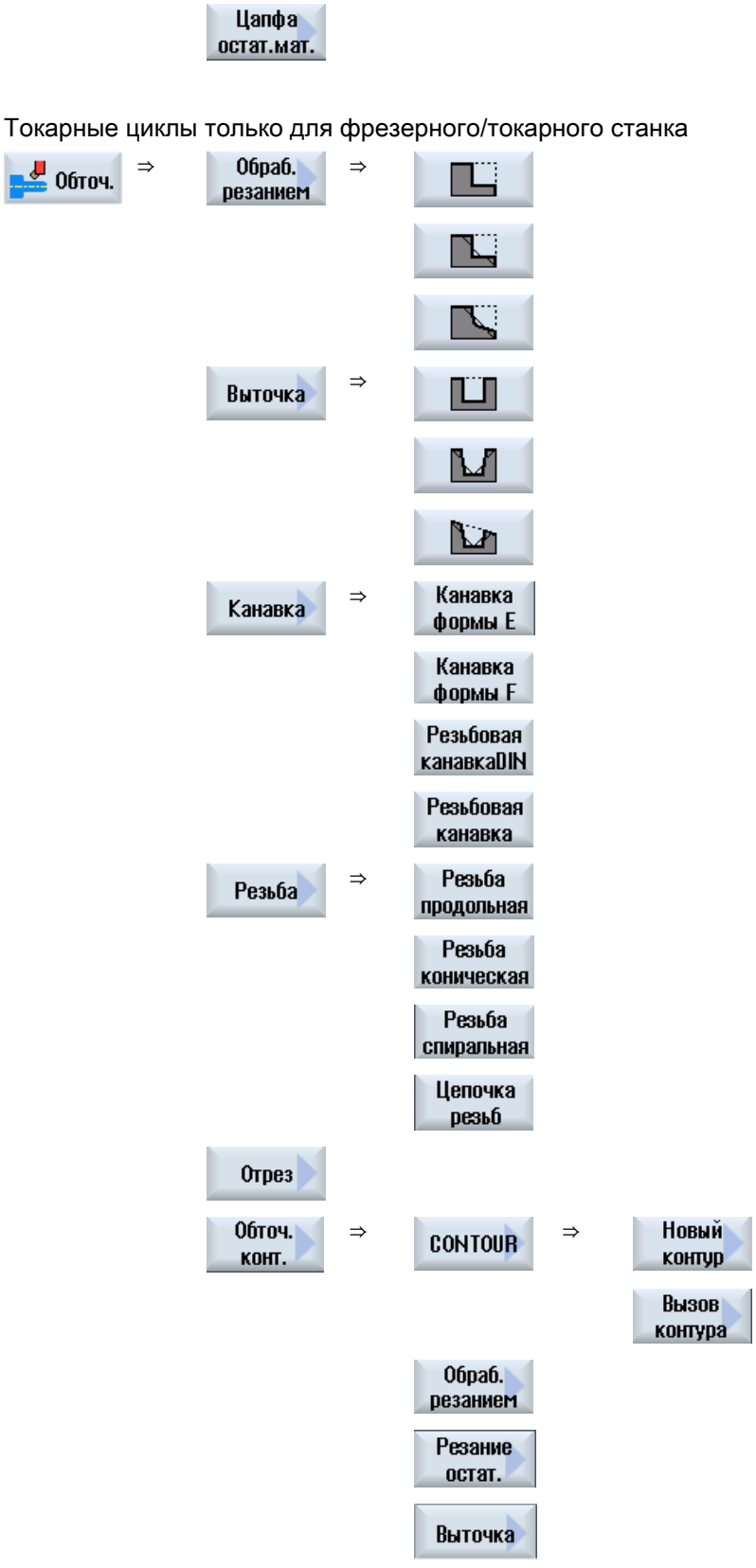
Обзор этапов обработки

Следующие панели программных клавиш доступны для вставки этапов обработки.

В этом представлении отображаются все имеющиеся в СЧПУ циклы/функции. Но на конкретной установке могут быть выбраны только операции, возможные согласно установленной технологии.

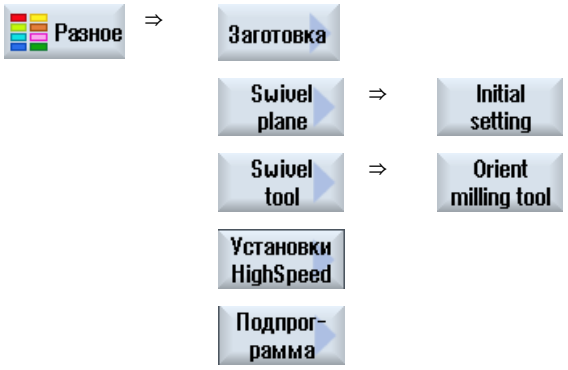


Фрез. конт.
⇒
карман
⇒
Прямоуг. карман
Круговой карман
Цапфа многогр.
⇒
Прямоуг. цапфа
Круговая цапфа
Многогран.
Паз
⇒
Продол.паз
Кольц.кан.
Открыт.паз
Продольн. паз
Фрезеров. резьбы
Гравиро-вание
CONTOUR
⇒
Новый контур
Вызов контура
Фрез. по траект.
Черновое сверление
⇒
Центровать
Черновое сверление
карман
Карман остат.мат.
Цапфа


Цапфа остат.мат.
Токарные циклы только для фрезерного/токарного станка
Обточ.
⇒
Обраб. резанием
⇒
Выточка
⇒
Канавка
⇒
Канавка формы E
Канавка формы F
Резьбовая канавкаDIN
Резьбовая канавка
Резьба
⇒
Резьба продольная
Резьба коническая
Резьба спиральная
Цепочка резьб
Отрез
Обточ. конт.
⇒
CONTOUR
⇒
Новый контур
Вызов контура
Обраб. резанием
Резание остат.
Выточка

Указание:

Следовать указаниям изготовителя станка.



⇒ Древовидное меню со всеми доступными вариантами измерений функции измерительных циклов "Измерение детали" можно найти в следующей литературе:

Руководство по программированию - Измерительные циклы / SINUMERIK 840D sl/828D

⇒ Древовидное меню со всеми доступными вариантами измерений функции измерительных циклов "Измерение инструмента" можно найти в следующей литературе:

Руководство по программированию - Измерительные циклы / SINUMERIK 840D sl/828D

8.9 Вызов технологических функций

8.9.1 Пропуск параметров циклов

Документация описывает все возможные вводные параметры для циклов. Но в зависимости от установок изготовителя станка определенные параметры могут быть пропущены в экранных формах, т.е. не индицироваться. Они создаются с соответствующими предустановленными значениями при вызове цикла.

Литература

Дополнительную информацию см. в следующей литературе:

Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate

Поддержка циклов

Пример

1. Выбрать через программную клавишу, нужна ли поддержка для программирования контуров, циклов сверления или фрезерования.

2. Выбрать через программную клавишу желаемый цикл.

3. Ввести параметры и нажать клавишу "Применить".
   Цикл как G-код передается в редактор.

8.9.2 Установочные данные для циклов

Циклический функции могут управляться и конфигурироваться через машинные или установочные данные.

Литература

Дополнительную информацию см. в следующей литературе:

Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate

8.9.3 Проверка параметров циклов

При создании программы введенные параметры уже проверяются, чтобы не допустить ввода неправильных данных.

Если параметр имеет недопустимое значение, то это обозначается в экранной форме ввода следующим образом:

- Поле ввода обозначается цветовым фоном (розовый цвет фона).
- В строке комментариев появляется указание.
- Если поле ввода параметров выбирается курсором, то указание индицируется и как строка-подсказка.

Программирование может быть завершено только после исправления неправильного значения.

И при выполнении циклов неправильные значения параметров контролируются через ошибки.

8.9.4 Программирование переменных

В принципе, в полях ввода масок вместо конкретных числовых значений могут использоваться и переменные или выражения. С их помощью возможно очень гибкое оформление программ.

Ввод переменных

При использовании переменных учитывать следующие пункты:

- Значения переменных и выражений не проверяются, т.к. они неизвестны на момент программирования.
- В полях, где ожидается текст, нельзя использовать переменные и выражения (к примеру,имя инструмента).
  Исключением является функция "Гравирование", в которой в текстовом поле требуемый текст может быть согласован как "изменяемый текст".
- Переменное программирование полей выбора невозможно в принципе.

Примеры

VAR_A

VAR_A+2*VAR_B

SIN(VAR_C)

8.9.5 Изменение вызова циклов

В редакторе текстов программ через программную клавишу был вызван необходимый цикл, введены параметры и подтверждены с "Применить".

Принцип действий

1. Выбрать необходимый вызов цикла и нажать клавишу <Курсор вправо>.

   Открывается соответствующая экранная форма выделенного вызова цикла.

   - ИЛИ -

   Нажать комбинацию клавиш <SHIFT + INSERT>.

   Тем самым выполняется переход в режим редактирования для этого вызова цикла и он может редактироваться как обычный кадр ЧПУ. Таким образом можно создать пустой кадр перед вызовом цикла, чтобы, к примеру, вставить что-либо перед циклом, стоящим в начале программы.

   Указание: В режиме редактирования вызов цикла может быть изменен так, что его перекомпиляция в маску параметров более будет невозможна.

   Посредством повторного нажатия комбинации клавиш <SHIFT + INSERT> выполняется выход из режима внесения изменений.

   - ИЛИ -

   При нахождении в режиме внесения изменений нажать клавишу <INPUT>.

   Новая строка создается за позицией курсора.

См. также

Создание программы кода G (Страница 312)

8.9.6 Совместимость при поддержке циклов

Поддержка циклов всегда совместима снизу вверх, т.е. вызовы циклов в программах ЧПУ всегда могут быть подвергнуты обратному переводу и изменению с более новой версией ПО и после снова выполняться.

Но при переносе программ ЧПУ на станок с более старой версией ПО возможность изменения программы через обратный перевод вызовов циклов не гарантируется.

8.9.7 Дополнительные функции в экранных формах

Выбор единиц

Если в поле, к примеру, можно переключить единицу, то оно помещается на задний план, как только курсор стоит на элементе. Тем самым оператор определяет зависимость.

Дополнительно в строке-подсказке индицируется и символ выбора.

Индикация абс. или инкр.

Сокращения "абс." или "инкр." для абсолютного или инкрементального значения индицируются за полями ввода, если для поля возможно переключение.

Вспомогательные изображения

Для параметрирования циклов индицируются изображения в виде 2D/3D или как сечение.

Помощь Online

Для получения более подробной информации по определенным командам в G-кодах или параметрам циклов, можно вызвать зависящую от контекста интерактивную помощь.

8.10 Поддержка измерительных циклов

Измерительные циклы это общие подпрограммы для решения определенных задач измерения, которые через параметры могут быть адаптированы к конкретной проблеме.

Опция программного обеспечения

Для использования измерительных циклов необходима опция "Измерительные циклы".

Литература

Более точное описание использования измерительных циклов см.:

Руководство по программированию "Измерительные циклы / SINUMERIK 840D sl/828D"

Создание программы ShopMill

9

Редактор текстов программ предлагает графическое программирование для создания программ рабочих операций, которые создаются непосредственно на станке.

Опция программного обеспечения

Для создания программ рабочих операций ShopMill необходима опция "ShopMill/ShopTurn".

Программные циклы

При открытии программы ShopMill всегда выполняется программный тест. В случае больших программных циклов ли вложенных программных циклов в редакторе могут возникнуть проблемы с производительностью. Поэтому всегда программировать повторения программы в последнем кадре программы.

Функции

Доступна следующая функциональность:

- Выбор блока программы с ориентацией на технологию (циклы) через программные клавиши
- Окна ввода для обеспечения параметрами с анимированными вспомогательными изображениями
- Зависящая от контекста помощь Online для каждого окна ввода
- Поддержка для ввода контура (геометрический процессор)

См. также

Повторение кадров программы (Страница 350)

9.1 Окна программы

Программа ShopMill может быть представлена в различных видах:

- Технологическая карта
- Графический вид
- Маска параметров по выбору со вспомогательным изображением или графическим видом

Примечание

Вспомогательные изображения / анимация

Следует помнить, что вспомогательные изображения и анимация поддержки циклов не могут представить любую возможную кинематику.

Технологическая карта

Технологическая карта в редакторе предоставляет обзор отдельных этапов обработки программы.

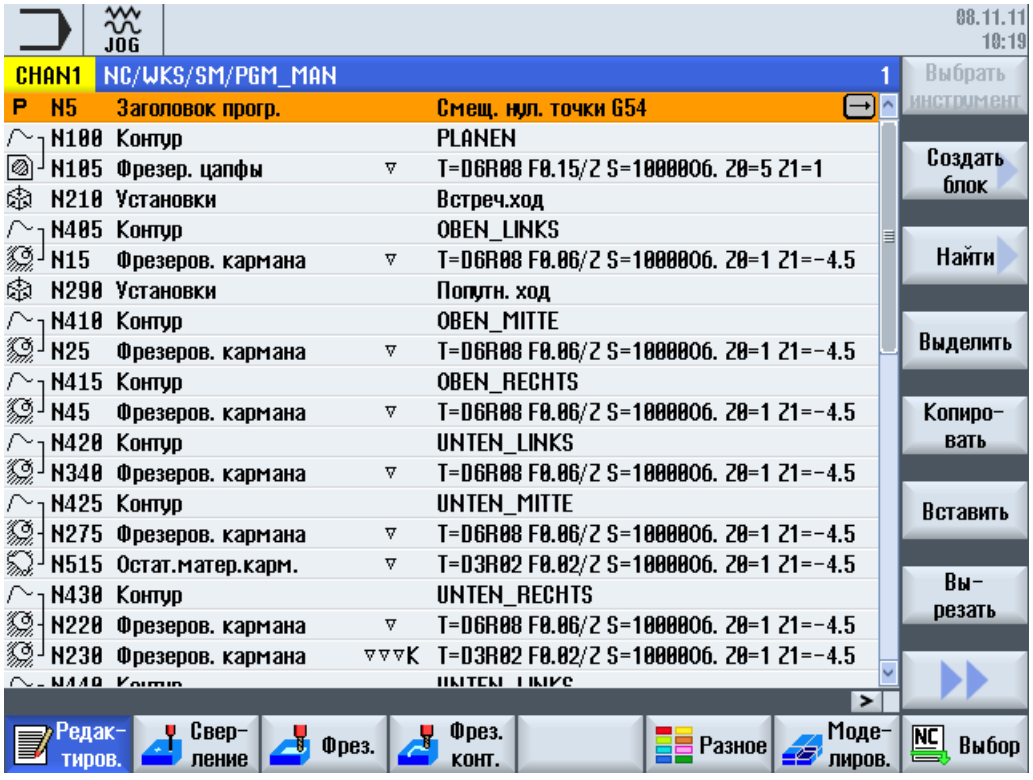
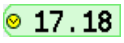
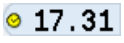
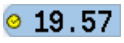
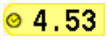


Рисунок 9-1 Технологическая карта программы ShopMill

Примечание

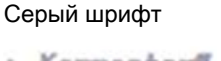
В настройках редактора текстов программы определяется, будет ли регистрироваться время обработки.

Представление времени обработки

Представление	Значение
Светло-зеленый фон 	Измеренное время обработки кадра программы (автоматический режим)
Зеленый фон	Измеренное время обработки блока программы (автоматический режим)
Голубой фон 	Ориентировочное время обработки кадра программы (моделирование)
Синий фон 	Ориентировочное время обработки блока программы (моделирование)
Желтый фон 	Время ожидания (выполнение программы и моделирование)

Выделение выбранных команд в G-кодах или ключевых слов

В настройках редактора текстов программ определяется, выделяются ли выбранные команды в G-кодах цветом. Стандартно используются следующие цвета:

Представление	Значение
Синий шрифт	Функции D, S, F, T, M, H
Красный шрифт	Команда движения "G0"
Зеленый шрифт	Команда движения "G1"
Сине-зеленый шрифт	Команда движения "G2" или "G3"
Серый шрифт 	Комментарий

Изготовитель станка

В файле конфигурации "sleditorwidget.ini" есть возможность назначить другие выделения.

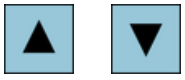
Следовать указаниям изготовителя станка.

Синхронизация программ на многоканальных станках

На многоканальных станках используются специальные команды (например, GET и RELEASE) для синхронизации программ. Данные команды выделяются символом часов.

При отображении программ нескольких каналов взаимосвязанные команды отображаются в одной и той же строке.

Представление	Значение
	Команда синхронизации



1. В технологической карте с помощью клавиш <Курсор вверх> и <Курсор вниз> осуществляется перемещение между кадрами программы.

2. Нажать программные клавиши ">>" и "Графическийвид", чтобы отобразить графический вид.

Примечание

Переключение между вспомогательным изображением и графическим видом

Для переключения между вспомогательным изображением и графическим видом дополнительно предлагается комбинация клавиш <CTRL> + <G>.

Графический вид

Графический вид показывает контур детали в динамической линейной графике. Отмеченный на технологической карте кадр программы в графическом виде выделен цветом.

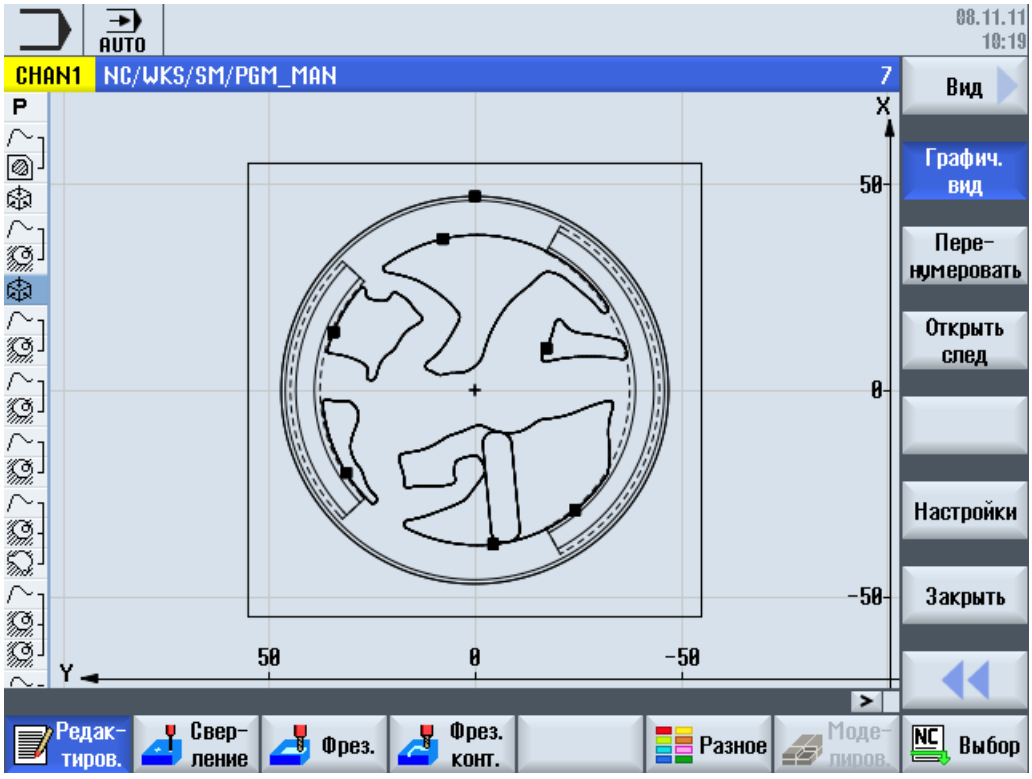


Рисунок 9-2 Графический вид программы ShopMill

Маска параметров со вспомогательным изображением

Нажать клавишу <Курсор вправо>, чтобы открыть в технологической карте выбранный кадр программы или цикл.

Появляется соответствующая маска параметров со вспомогательным изображением.

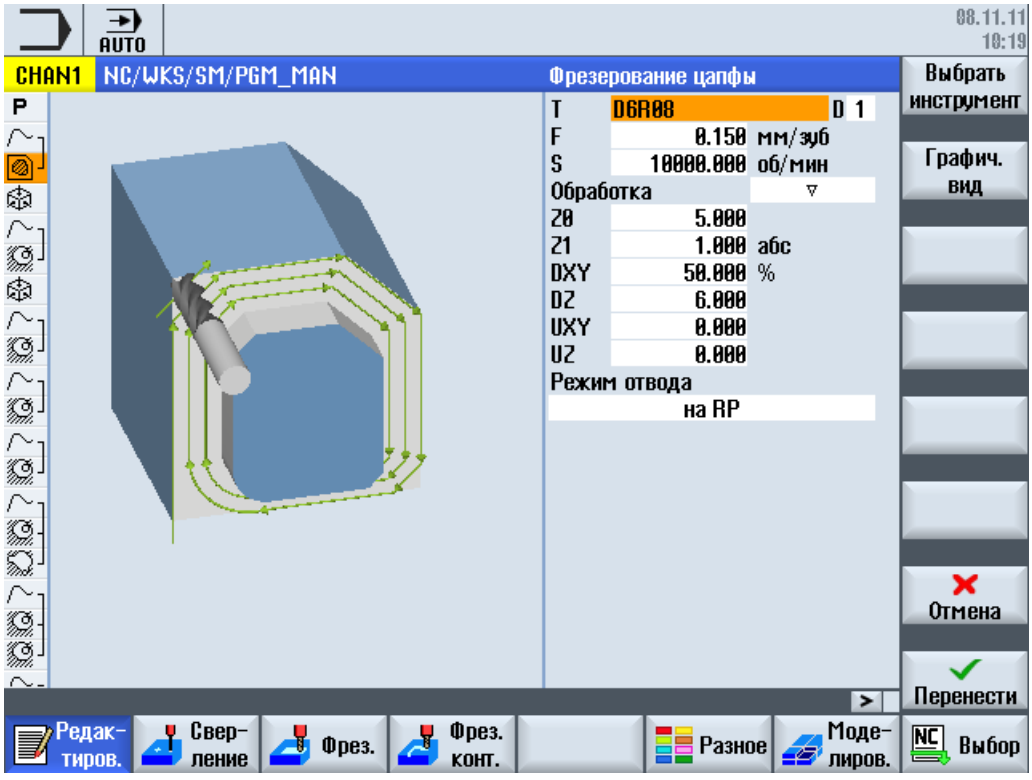


Рисунок 9-3 Маска параметров со вспомогательным изображением

Анимированные вспомогательные изображения всегда отображаются в правильном положении по отношению к установленной системе координат. Параметры динамически отображаются на графике. Выбранный параметр выделяется на графике.

Цветные символы

Красная стрелка = инструмент движется ускоренным ходом

Зеленая стрелка = инструмент движется с подачей обработки

Маска параметров с графическим видом

Графич. вид	С помощью программной клавиши "Графический вид" осуществляется переключение маски между вспомогательным изображением и графическим видом.

Примечание

Переключение между вспомогательным изображением и графическим видом

Для переключения между вспомогательным изображением и графическим видом дополнительно предлагается комбинация клавиш <CTRL> + <G>.

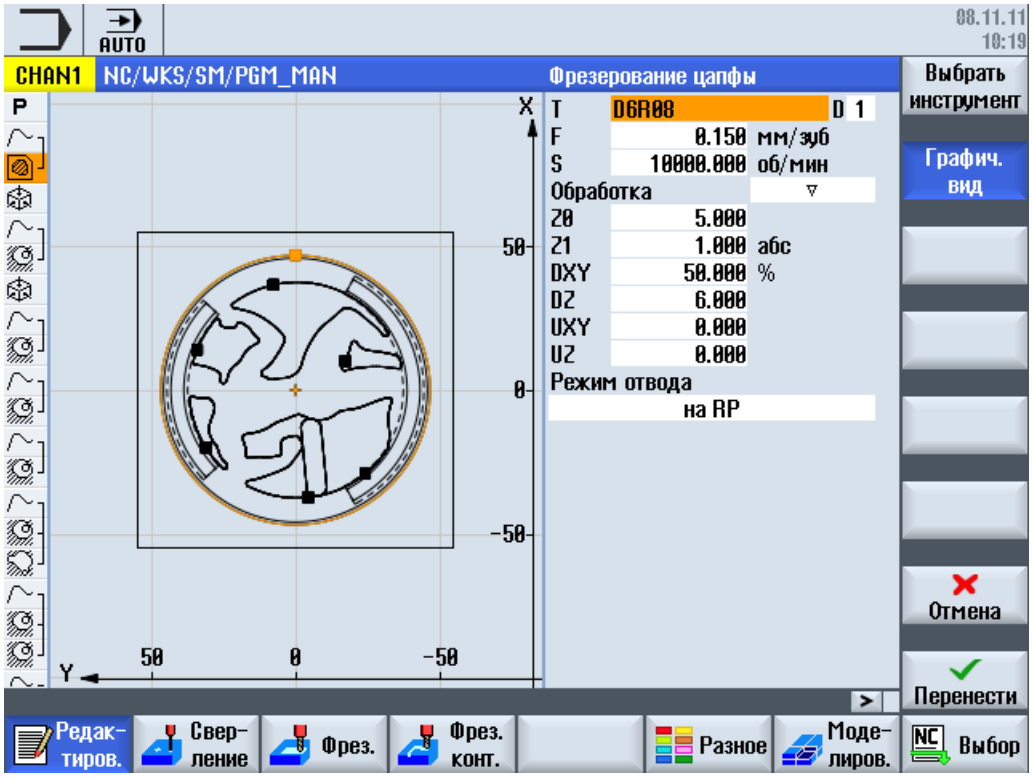


Рисунок 9-4 Маска параметров с графическим видом

См. также

Установки для редактора (Страница 228)

9.2 Структура программы

Программа рабочих операций подразделяется на три сегмента:

- "Шапка" программы
- Программные кадры
- Конец программы

Эти области образуют технологическую карту.

"Шапка" программы

"Шапка" программы содержит параметры, которые действуют во всей программе, к примеру, размеры заготовки или плоскости отвода.

Программные кадры

В программных кадрах устанавливаются отдельные шаги обработки. При этом среди прочего указываются технологические данные и позиции.

Связанные кадры

Для функции "Фрезерование контура", "Фрезерование" и "Сверление" технологические кадры и контуры или кадры позиционирования программируются раздельно. Эти программные кадры автоматически связываются СЧПУ и соединяются в рабочем плане квадратными скобками.

В технологических кадрах указывается, как и в какой форме осуществляется обработка, к примеру, сначала центрование, а потом сверление. В кадрах позиционирования определяются позиции для сверлильных или фрезерных обработок.

Конец программы

Конец программы сигнализирует станку, что обработка детали завершена. Кроме этого, здесь устанавливается, будет ли выполнен повтор обработки программы.

Примечание

Число деталей

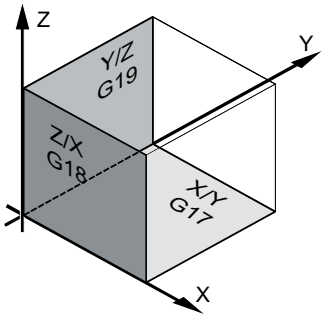
Через окно "Таймеры, счетчики" можно задать число необходимых деталей.

9.3 Основы

9.3.1 Плоскости обработки

Две соответствующие оси координат определяют плоскость. Третья ось координат (ось инструмента) располагается вертикально на этой плоскости и определяет направление подачи инструмента, к примеру, для обработка 2½ D).

При программировании необходимо сообщить СЧПУ, в какой плоскости выполняется работа, чтобы значения коррекции инструмента были бы вычислены правильно. Кроме этого, плоскость имеет значение для определенных типов программирования окружности и для полярных координат.



Рабочие плоскости

Рабочие плоскости определены следующим образом:

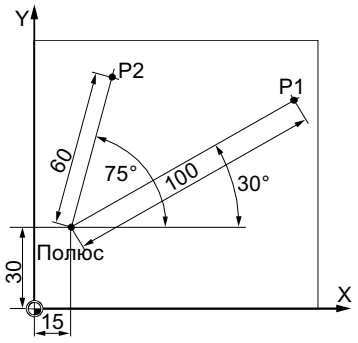
Плоскость		Ось инструмента
X/Y	G17	Z
Z/X	G18	Y
Y/Z	G19	X

9.3.2 Полярные координаты

Прямоугольная система координат подходит, если рабочий чертеж рассчитан ортогонально. Для деталей, измеренных с дугами окружностей или указаниями углов, имеет смысл определять позиции с помощью полярных координат. Это возможно при программировании прямой или окружности.

Нулевая точка полярных координат находится в "полюсе".

Пример



Точки P1 и P2 в этом случае можно описать – относительно полюса – следующим образом:

P1: радиус =100 / угол =30°

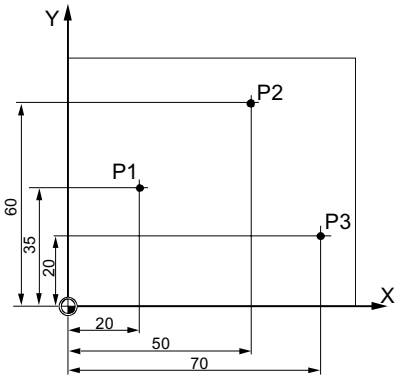
P2: радиус =60 / угол =75°

9.3.3 Абсолютный и инкрементальный размер

Абсолютный размер

У абсолютного размера все указания позиций всегда относятся к действующей в данный момент нулевой точке. В отношении движения инструмента это означает: Указание абсолютного размера описывает позицию, к которой должен двигаться инструмент.

Пример



Указание позиции для точек P1 до P3 в абсолютном размере – относительно нулевой точки – выглядит следующим образом:

P1: X20 Y35

P2: X50 Y60

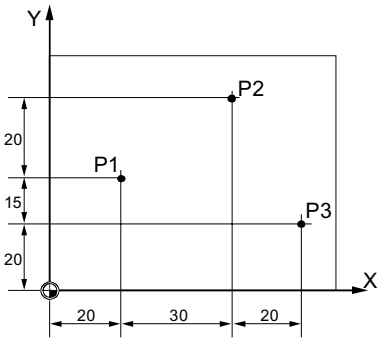
P3: X70 Y20

Инкрементальный размер

Для рабочих чертежей, в которых размеры относятся не к нулевой точке, а к другой точке детали, существует возможность ввода инкрементального размера (составного размера).

При задаче инкрементального размера указание позиции относится к заранее запрограммированной точке.

Пример



Указание позиции для точек P1 до P3 в составном размере:

P1: X20 Y35 ;(относительно нулевой точки)

P2: X30 Y20 ;(относительно P1)

P3: X20 Y-35 ;(относительно P2)

9.4 Создание программы ShopMill

Для каждой детали, которая должна быть изготовлена, создается отдельная программа. Программа содержит отдельные этапы обработки, которые должны быть пройдены для изготовления детали.

При создании новой программы автоматически определяется заголовок программы и конец программы.

Программы ShopMill могут создаваться в новой детали или в папке "Программы обработки деталей".

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Диспетчер программ".

2. Выбрать необходимое место хранения и поместить курсор на папку "Программы обработки деталей" или в папке "Детали" на деталь, для которой необходимо создать программу.

3. Нажать программную клавишу "Новая" и "ShopMill".
Открывается окно "Новая программа технологических переходов".

4. Ввести желаемое имя и нажать программную клавишу "OK".

   Имя может состоять макс. из 28 символов (Имя + точка. + 3 символа для расширения). Разрешены все буквы (кроме умлаутов), цифры и символы подчеркивания (_). Тип программы "ShopMill" выбран.

   Открывается редактор и появляется маска параметров "Заголовок программы".

Заполнение заголовка программы

5. Выбрать смещение нулевой точки и ввести размеры заготовки и параметры, которые действуют во всей программе, к примеру, единица измерения в мм или дюймах, плоскость отвода, ось инструмента, плоскость отвода, безопасное расстояние и направление вращения обработки.

6. Нажать программную клавишу "Применить".

   Появляется технологическая карта. Заголовок программы и конец программы созданы как кадра программы.

   Конец программы определен автоматически.

См. также

Создать новую деталь (Страница 787)

Изменение программных установок (Страница 354)

9.5 "Шапка" программы

В заголовке программы устанавливаются следующие параметры, которые действуют во всей программе.

Параметр	Описание	Единица
Единица измерения	Установка единицы измерения (**миллиметр** или **дюйм**) в заголовке программы относится только к данным позиций в актуальной программе. Все другие данные, как то подача или коррекции инструмента, вводятся в единице измерения, установленной для всего станка.	мм дюйм
Смещение нулевой точки	Смещение нулевой точки (WO), в котором сохранена нулевая точка детали. Предустановка параметра также может быть удалена, если указания WO не требуется.	
Зажим	Выбор места зажима заготовки при многократном установе • Стол Все зажимы смонтированы на одном столе. **Указание**: При выборе "Стол" нельзя использовать токарные циклы в программе • C1 ... Все зажимы смонтированы на одной круговой оси. **Указание**: Следовать указаниям изготовителя станка.	
Заготовка	Определение формы и размеров детали	
	• **Цилиндр**	
∅A	Наружный диаметр ∅	мм
	• **Многоугольник**	
N	Число граней	
SW / L	Размер под ключ Длина грани	мм
	• **Прямоугольный параллелепипед по центру**	
W	Ширина заготовки	мм
L	Длина заготовки	мм
	• **Прямоугольный параллелепипед**	
X0	1. угловая точка X	мм
Y0	1. угловая точка Y	мм
X1	2. угловая точка X (абс) или 2-я угловая точка X относительно X0 (инкр)	мм
Y1	2. угловая точка Y (абс) или 2-я угловая точка Y относительно Y0 (инкр)	мм
ZA	Начальный размер	
ZI	Конечный размер (абс) или конечный размер относительно ZA (инкр)	
	• **Труба**	
∅A	Наружный диаметр ∅	мм
∅I	Внутренний диаметр ∅ (абс) или толщина стенки (инкр)	мм
	• **без** без использования заготовки	

Параметр	Описание	Единица
HA - не для заготовки "Прямоугольный параллелепипед" и "без"	Начальный размер	мм
HI - не для заготовки "Прямоугольный параллелепипед" и "без"	Конечный размер (абс) или конечный размер относительно HA (инкр)	мм
PL	Плоскость обработки G17 (XY) G18 (ZX) G19 (YZ) **Указание**: Установка плоскостей может быть постоянной. Для доступности поля выбора обратиться к изготовителю станка.	
Плоскость отвода RP Безопасное расстояние SC:	Плоскости над деталью. При обработке инструмент движется ускоренным ходом от точки смены инструменты к плоскости отвода (RP) и после этого на безопасное расстояние (SC). На этой высоте осуществляется переключение на подачу обработки. Если обработка завершена, то инструмент перемещается с подачей обработки из детали на высоту безопасного расстояния. Перемещение от безопасного расстояния до плоскости отвода и далее к точке смены инструмента осуществляется ускоренным ходом. Плоскость отвода задается абсолютно. Безопасное расстояние задается инкрементально (без знака).	
Направление вращения обработки	При обработке кармана, продольного паза или цапфы учитываются направление вращения обработки (**синхронный ход** или **противоход**) и направление вращения шпинделя в списке инструментов. Карман обрабатывается по часовой стрелке или против часовой стрелки. При фрезеровании траектории запрограммированное направление контура определяет направление обработки.	
Отвод Образец позиции	• **оптимизированный** При обработке с оптимизированным отводом инструмент движется в зависимости от контура с подачей обработки на безопасном расстоянии (SC) над деталью. • **На RP** При отводе на RP инструмент после обработки возвращается на плоскость отвода и подается на новую позицию. Таким образом, предотвращается столкновение инструмента с препятствиями при выемке и подаче инструмента, к примеру, при изготовлении отверстий в карманах или пазах на различных плоскостях и позициях.	

См. также

Установка заголовка программы "Установ" (Страница 835)

9.6 Заголовок программы (фрезерный/токарный станок)

В заголовке программы устанавливаются следующие параметры, которые действуют во всей программе.

Параметр	Описание	Единица
Единица измерения	Установка единицы измерения (**миллиметр** или **дюйм**) в заголовке программы относится только к данным позиций в актуальной программе. Все другие данные, как то подача или коррекции на инструмент, вводятся в единице измерения, установленной для всего станка.	мм дюйм
Смещение нулевой точки	Смещение нулевой точки (WO), в котором сохранена нулевая точка детали. Предустановка параметра также может быть удалена, если указания WO не требуется.	
Зажим	Выбор места зажима заготовки • Стол Все зажимы смонтированы на одном столе. **Указание**: При выборе "Стол" нельзя использовать токарные циклы в программе • C1 ... Все зажимы смонтированы на одной круговой оси. **Указание**: Следовать указаниям изготовителя станка.	
Заготовка	Определение формы и размеров детали	
	• **Цилиндр**	
ØA	Наружный диаметр ∅	мм
	• **Многоугольник**	
N	Число граней	
SW / L	Размер под ключ Длина грани	мм
	• **Прямоугольный параллелепипед по центру**	
W	Ширина заготовки	мм
L	Длина заготовки	мм
	• **Прямоугольный параллелепипед**	
X0	1. угловая точка X	мм
Y0	1. угловая точка Y	мм
X1	2. угловая точка X (абс.) или 2-я угловая точка X относительно X0 (инкр.)	мм
Y1	2. угловая точка Y (абс.) или 2-я угловая точка Y относительно Y0 (инкр.)	мм
ZA	Начальный размер	мм
ZI	Конечный размер (абс) или конечный размер относительно ZA (инкр)	мм
	• **Труба**	
∅A	Наружный диаметр ∅	мм
ØI	Внутренний диаметр ∅ (абс.) или толщина стенки (инкр.)	мм
	• **без** без использования заготовки	

Параметр	Описание	Единица
HA - не для заготовки "Прямоугольный параллелепипед" и "без"	Начальный размер	мм
HI - не для заготовки "Прямоугольный параллелепипед" и "без" ○	Конечный размер (абс) или конечный размер относительно HA (инкр)	мм
PL	Выбор плоскости обработки • Плоскости обработки при фрезеровании G17 (XY) G18 (ZX) G19 (YZ) • Плоскость обработки при токарной обработке G18 (ZX)	
Отвод фрезерования - только для заготовки "Прямоугольный параллелепипед" ○	Плоскости отвода над деталью. При обработке инструмент движется ускоренным ходом от точки смены инструменты к плоскости отвода (RP) и после этого на безопасное расстояние (SC). На этой высоте осуществляется переключение на подачу обработки. Если обработка завершена, то инструмент перемещается с подачей обработки из детали на высоту безопасного расстояния. Перемещение от безопасного расстояния до плоскости отвода и далее к точке смены инструмента осуществляется ускоренным ходом. Плоскость отвода задается абсолютно. Безопасное расстояние задается инкрементально (без знака). **Указание:** "Отвод фрезерования" не действует в токарных приложениях.	
Отвод токарной обработки ○ - только для заготовки "Цилиндр", "Труба" "Прямоугольный параллелепипед по центру", "Многогранник" и "без"	Зона отвода обозначает область, за пределами которой должно быть возможно перемещение осей без столкновений.	
	• **прост.**	
XRA ○	Плоскость отвода X наруж. ∅ (абс.) или плоскость отвода X относительно HA (инкр.)	
XRI ○	- только для заготовки "Труба" Плоскость отвода X внутр. ∅ (абс.) или плоскость отвода X относительно HI (инкр.)	
ZRA ○	Плоскость отвода X спереди ∅ (абс.) или плоскость отвода Z относительно HA (инкр.)	
	• **расшир.**- не для заготовки "Труба"	
XRA ○	Плоскость отвода X наруж. ∅ (абс.) или плоскость отвода X относительно HA (инкр.)	
XRI ○	Плоскость отвода X внутр. ∅ (абс.) или плоскость отвода X относительно HI (инкр.)	

Параметр	Описание	Единица
ZRA ↻	Плоскость отвода X спереди ∅ (абс.) или плоскость отвода Z относительно HA (инкр.)	
	• **все**	
XRA ↻	Плоскость отвода X наруж. ∅ (абс.) или плоскость отвода X относительно HA (инкр.)	
XRI ↻	Плоскость отвода X внутр. ∅ (абс.) или плоскость отвода X относительно HI (инкр.)	
ZRA ↻	Плоскость отвода X спереди ∅ (абс.) или плоскость отвода Z относительно HA (инкр.)	
ZRI ↻	Плоскость отвода Z сзади	
	• **нет** Нельзя использовать токарные циклы.	
Задняя бабка - не при отводе: нет" ↻	• да • нет	
XRR - не при отводе: нет"	Плоскость отвода Задняя бабка – (только для задняя бабка "да")	
S1 - не при отводе: нет"	Граница скорости для G96 при токарной обработке	
PL ↻	Плоскость обработки при фрезеровании: G17 (XY) G18 (ZX) G19 (YZ) **Указание**: Установка плоскостей может быть постоянной. По вопросам доступности поля выбора обращаться к изготовителю станка Плоскость обработки при токарной обработке: G18 (ZX)	
SC	Безопасное расстояние определяет, как близко к детали инструмент может быть подведен ускоренным ходом. **Указание** Ввести безопасное расстояние без знака в инкрементальном размере.	

Параметр	Описание	Единица
Направление вращения обработки	При обработке кармана, продольного паза или цапфы учитываются направление вращения обработки (**синхронный ход** или **противоход**) и направление вращения шпинделя в списке инструментов. Карман обрабатывается по часовой стрелке или против часовой стрелки. При фрезеровании траектории запрограммированное направление контура определяет направление обработки.	
Отвод Образец позиции	• **оптимизированный** При обработке с оптимизированным отводом инструмент движется в зависимости от контура с подачей обработки на безопасном расстоянии (SC) над деталью. • **На RP** При отводе на RP инструмент после обработки возвращается на плоскость отвода и подается на новую позицию. Таким образом, предотвращается столкновение инструмента с препятствиями при выемке и подаче инструмента, к примеру, при изготовлении отверстий в карманах или пазах на различных плоскостях и позициях.	

9.7 Создание кадров программы

После того, как новая программа создана и "шапка" программы заполнена, в кадрах программы определяются отдельные этапы обработки, которые необходимы для изготовления детали.

Кадры программы могут создаваться только между "шапкой" программы и концом программы.

Принцип действий

Выбор технологической функции

1. Поместить курсор в технологической карте на строку, после которой должен быть вставлен новый кадр программы.

2. Выбрать через программные клавиши необходимую функцию. Появляется соответствующая маска параметров.

...

3. Сначала запрограммировать инструмент, значение коррекции, подачу и скорость шпинделя (T, D, F, S, V) и после ввести значения для прочих параметров.

Выбор инструмента из списка инструментов

4. Нажать программную клавишу "Выбрать инструмент", чтобы выбрать инструмент для параметра "T".

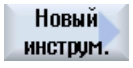
   Открывается окно "Выбор инструмента".

5. Поместить курсор на инструмент, который Вы хотите использовать для обработки, и нажать программную клавишу "в программу".

   Выбранный инструмент передается в маску параметров.

   - ИЛИ -

Нажать программные клавиши "Список инструментов" и "Новый инструмент".



После выбрать с помощью программных клавиш вертикальной панели программных клавиш необходимый инструмент с данными и нажать программную клавишу "в программу".

Выбранный инструмент передается в маску параметров.

Появляется технологическая карта, новый созданный кадр программы помечен.

9.8 Инструмент, значение коррекции, подача и число оборотов шпинделя (T, D, F, S, V)

Следующие параметры, как правило, должны быть введены для одного кадра программы.

Инструмент (T)

Для каждой обработки детали необходимо запрограммировать инструмент. Выбор инструмента осуществляется через имя и уже интегрирован во все маски параметров циклов обработки, за исключением прямой/окружности.

Как только инструмент установлен, начинают действовать коррекции на длину инструмента.

Выбор инструмента имеет самоудержание для прямой/окружности (действует модально), т.е. если друг за другом следуют несколько этапов обработки с одним и тем же инструментом, то инструмент должен быть запрограммирован только для 1-ой прямой/окружности.

Режущая кромка (D)

Для инструментов с несколькими режущими кромками для каждой режущей кромки существуют свои данные коррекции на инструмент. Для этих инструментов необходимо выбрать или указать номера режущих кромок, с которыми должна быть осуществлена обработка.

ВНИМАНИЕ
Опасность столкновений Если для некоторых инструментов (к примеру, цековки с направляющей цапфой или ступенчатого сверла) указать неправильный номер режущей кромки и перемещать инструмент, то это может привести к столкновению. Всегда обращать внимание на ввод правильного номера режущей кромки.

Коррекция на длину инструмента

Коррекции на длину инструмента активируются сразу же после установки инструмента. Каждому инструменту с несколькими режущими кромками могут быть соответствовать различные блоки коррекции на инструмент.

Коррекция на длину шпиндельного инструмента остается активной и после выполнения программы (RESET).

Коррекция на радиус

Коррекция на радиус инструмента автоматически учитывается для всех циклов обработки, за исключением фрезерования траектории.

Для фрезерования траектории и прямой/окружности обработка может быть запрограммирована по выбору с или без коррекции на радиус. Коррекция на радиус инструмента имеет самоудержание для прямой/окружности (действует модально), т.е. нужно снова отключить коррекцию на радиус, если необходимо осуществлять перемещение без коррекции на радиус.

Коррекция на радиус справа от контура

Коррекция на радиус слева от контура

Коррекция на радиус выкл

Коррекция на радиус сохраняется согласно прежней установке

Подача (F)

Подача F, или подача обработки, указывает скорость, с которой инструмент перемещается при обработке детали. Подача обработки вводится в мм/мин, мм/об или в мм/зуб. У циклов фрезерования подача автоматически пересчитывается как при переключении с мм/мин на мм/оборот, так и в обратном направлении.

Ввод подачи в мм/зуб возможна только для фрез и обеспечивает наилучшие условия резания для каждой режущей кромки фрезы. Подача на зуб соответствует линейному пути, который проходит фреза при врезании одного зуба.

У циклов фрезерования подача при черновой обработке относится к центру фрезы. При чистовой обработке аналогично, за исключением внутренних изгибов, там подача относится к точке касания между инструментом и деталью.

Макс. скорость подачи установлена через машинные данные.

Пересчет подачи (F) при сверлении и фрезеровании

У циклов сверления введенная подача автоматически пересчитывается как при переключении с мм/мин на мм/оборот, так и в обратном направлении, на основе выбранного диаметра инструмента.

У циклов фрезерования введенная подача автоматически пересчитывается как при переключении с мм/зуб на мм/мин, так и в обратном направлении, на основе выбранного диаметра инструмента.

Скорость шпинделя (S) / скорость резания (V)

Можно запрограммировать либо скорость шпинделя (S), либо скорость резания (V). Переключение осуществляется с помощью клавиши <SELECT>.

Для циклов фрезерования скорость шпинделя автоматически пересчитывается в скорость резания и наоборот.

- Скорость шпинделя и скорость резания остаются активными до тех пор, пока не будет запрограммирован новый инструмент.
- Скорость шпинделя программируется в об/мин.
- Скорость резания программируется в м/мин
- Направление вращения инструмента может устанавливаться в списке инструмента

Пересчет скорости шпинделя (S) / скорости резания (V) при фрезеровании.

9.9 Определение функций станка

Между отдельными этапами обработки можно включать СОЖ или останавливать обработку.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Можно определять функции станка и устанавливать собственные тексты в окне "Функции станка".

Литература

Описание возможностей конфигурирования см.
Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate / SINUMERIK 840D sl

Порядок действий

1. Выполняемая программа ShopMill создана и открыт редактор.
2. Нажать клавишу перехода по меню вперед и программную клавишу "Прямая Окружность".

3. Нажать программную клавишу "Функции станка".
   Открывается окно "Функции станка".
4. Ввести желаемые параметры.

5. Нажать программную клавишу "Применить".

См. также

Ручной запуск и останов шпинделя (Страница 170)

Параметр	Описание	Единица
Шпиндель	Функция M шпинделя, определяет направление вращения шпинделя или позицию шпинделя • Шпиндель откл. • Шпиндель вращается вправо • Шпиндель вращается влево • Шпиндель выполняет позиционирование	
Позиция останова	Позиция останова шпинделя - (только для функции M шпинделя SPOS)	Градус
Прочие функции M	Функции станка, дополнительно предоставляемые изготовителем станка, например, "Закрыть дверцу"	

Параметр	Описание	Единица
СОЖ 1	Выбор СОЖ (включает или выключает СОЖ 1) • с • без	
СОЖ 2	Выбор СОЖ (включает или выключает СОЖ 2) • с • без	
Спец. функция инструмента 1	Вкл/выкл функций станка пользователя	
Спец. функция инструмента 2	Вкл/выкл функций станка пользователя	
Спец. функция инструмента 3	Вкл/выкл функций станка пользователя	
Спец. функция инструмента 4	Вкл/выкл функций станка пользователя	
DT	Время ожидания в секундах Промежуток времени, после которого возобновляется обработка на станке	сек
Запрограммированный останов	Запрограммированный останов вкл Останавливает обработку на станке, если в "Станок" в окне "Управление программой" была активирована кнопка-флажок "Запрограммированный останов".	
Останов	Останов вкл Останавливает обработку на станке.	

Примечание

СОЖ после поиска кадра

После поиска кадра всегда выводится СОЖ, указанная для инструмента в управлении инструментами, даже если здесь программируется другая СОЖ.

В этом случае можно активировать желаемую СОЖ посредством функции "Перезапись".

9.10 Вызов смещений нулевой точки

Смещения нулевой точки (G54 и т.п.) могут быть вызваны из любой программы.

Смещения нулевой точки определяются в списках смещений нулевой точки. Там же можно посмотреть и координаты выбранного смещения.

Принцип действий

1. Нажать программные клавиши "Разное", "Трансформации" и "Смещение нулевой точки".
   Открывается окно "Смещение нулевой точки".

2. Выбрать необходимо смещение нулевой точки (к примеру, G54).

3. Нажать программную клавишу "Применить".
   Смещение нулевой точки передается в технологическую карту.

9.11 Повторение кадров программы

Если при обработке детали определенные этапы должны быть выполнены многократно, то достаточно запрограммировать эти этапы обработки только один раз. Можно повторять кадры программы.

Примечание

Изготовление нескольких деталей

Повторение программы не подходит для программирования повторения деталей.

Для повторного изготовления идентичных деталей (Страница 352), запрограммировать это с концом программы.

Стартовая и конечная метка

Кадры программы, которые необходимо повторить, должны быть обозначены стартовой и конечной меткой. После этого эти программные кадры могут снова вызываться до 200 раз внутри одной программы. Метки должны получить однозначные, т.е. различные имена. Нельзя использовать примененные в NCK имена.

Метки и повторения могут быть установлены и позднее, но не внутри связанных кадров программы.

Примечание

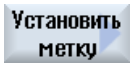
Одна и та же метка может быть использована как конечная метка предшествующих кадров программы, так и как стартовая метка для последующих кадров программы.

Порядок действий

1. Поместить курсор на кадр программы, за которым должен следовать кадр программы, который будет повторен.

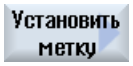
2. Нажать программные клавиши "Разное".

3. Нажать программные клавиши ">>" и "Повторить программу".



4. Нажать программные клавиши "Установить метку" и "Применить".
   За актуальным кадром вставляется стартовая метка.

5. Ввести кадры программы, которые должны быть повторены позднее.



6. Снова нажать программные клавиши "Установить метку" и "Применить".

   За актуальным кадром вставляется конечная метка.

7. Продолжить программирование до места, на котором кадры программы должны быть повторены.

8. Нажать программные клавиши "Разное" и "Повторить программу".

9. Ввести имена стартовой и конечной метки, а также число повторений.

10. Нажать программную клавишу "Применить".

    Отмеченные кадры программы повторяются.

9.12 Указание числа изделий

Если необходимо изготовить определенное число одинаковых деталей, то в конце программы необходимо установить, что программа должна быть повторена.

Через окно "Таймеры, счетчики" осуществляется управление повторением программы. Ввести через заданное число кол-во необходимых деталей. В окне фактического числа отслеживается кол-во изготовленных деталей.

Управление повторением программы

Конец программы: повторение	**Таймеры, счетчики: подсчет деталей**	
нет	нет	Для каждой детали необходим CYCLE START.
нет	да	Для каждой детали необходим CYCLE START. Детали подсчитываются.
да	да	Программа повторяется без повторного CYCLE START до изготовления необходимого числа деталей.
да	нет	Программа повторяется бесконечно без повторного CYCLE START. С <RESET> выполнение программы снова отменяется.

Принцип действий

1. Открыть кадр программы "Конец программы", если необходимо обработать более 1 детали.
2. Выбрать в поле "Повторение" строку "да".
3. Нажать программную клавишу "Применить".

При последующем запуске программы, выполнение программы повторяется.

В зависимости от установок в окне "Таймеры, счетчики", программа повторяется до изготовления всех деталей.

См. также

Индикация времени выполнения и подсчет деталей (Страница 273)

9.13 Изменение кадров программы

Параметры в запрограммированных кадрах позднее могут быть оптимизированы или адаптированы к новым ситуациям, к примеру, если требуется увеличить подачу или сместить позицию. При этом все параметры во всех кадрах программы могут изменяться напрямую в соответствующей маске параметров.

Принцип действий

1. Выбрать в области управления "Менеджер программ" программу, которую требуется изменить.

2. Нажать клавишу <Курсор вправо> или <INPUT>.
   Появляется технологическая карта программы.

3. Поместить курсор в технологической карте на требуемый кадр программы и нажать клавишу <Курсор вправо>.
   Появляется маска параметров выбранного кадра программы.
4. Ввести изменения.

5. Нажать программную клавишу "Применить".

   - ИЛИ -

   Нажать клавишу <Курсор влево>.

   Изменения вносятся в программу.

9.14 Изменение программных установок

Функция

Все определенные в заголовке программы параметры, за исключением единицы измерения, могут быть изменены в любом месте программы.

Установки в заголовке программы имеют самоудержание, т.е. они действуют до тех пор, пока не будут изменены.

Для моделирования и прорисовки используется заготовка. Только с заготовкой, которая по возможности точно соответствует реальной заготовке, возможно правильное моделирование.

Для заготовки детали определяется форма (прямоугольный параллелепипед, труба, цилиндр, многоугольник или прямоугольный параллелепипед по центру) и ее размеры.

Данные заготовки всегда относится к актуальному, действующему на месте в программе смещению нулевой точки.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Программа".

2. Нажать программные клавиши "Разное" и "Установки".
   Открывается окно ввода "Установки".

Параметр	Описание	Единица
Зажим	Выбор места зажима заготовки • Стол Заготовка смонтирована на столе. • C1 ... Заготовка смонтирована на круговой оси. **Указание**: Следовать указаниям изготовителя станка.	
Заготовка	Выбор заготовки: • Цилиндр • Труба • Прямоугольный параллелепипед по центру • Прямоугольный параллелепипед • Многоугольник • без	

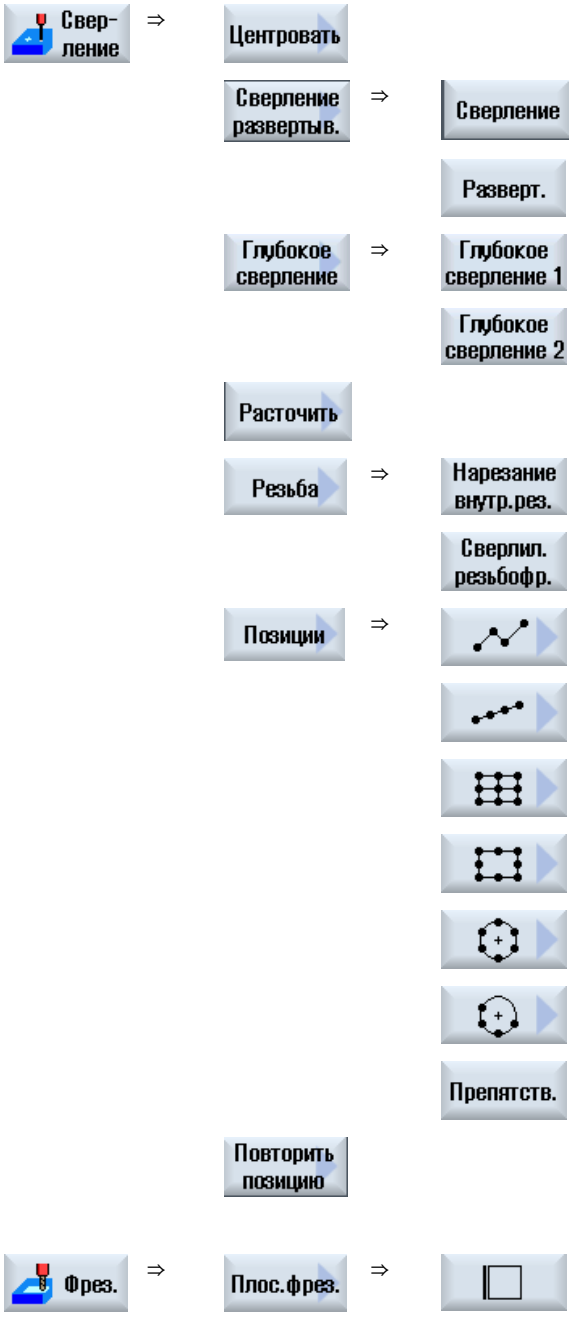
Параметр	Описание	Единица
	• **Цилиндр**	
∅A	Наружный диаметр ∅	мм
	• **Труба**	
∅A	Наружный диаметр ∅	мм
ØI	Внутренний диаметр Ø (абс.) или толщина стенки (инкр.)	мм
	• **Прямоугольный параллелепипед по центру**	
W	Ширина заготовки	мм
L	Длина заготовки	мм
	• **Прямоугольный параллелепипед**	
X0	1-я угловая точка X	мм
Y0	1-я угловая точка Y	мм
X1	2-я угловая точка X (абс.) или 2-я угловая точка X относительно X0 (инкр.)	мм
Y1	2-я угловая точка X (абс.) или 2-я угловая точка X относительно X0 (инкр.)	мм
ZA	Начальный размер	мм
ZI	Конечный размер (абс.) или конечный размер относительно ZA (инкр.)	мм
	• **Многоугольник**	
N	Число граней	
SW L	Размер под ключ Длина грани	мм
	• **без** Заготовка не используется	
HA	Начальный размер	мм
HI	Конечный размер (абс) или конечный размер относительно HA (инкр)	мм
PL	Плоскость обработки • G17 (XY) • G18 (ZX) • G19 (YZ)	
RP	Плоскость отвода (абс.)	мм
SC	Безопасное расстояние (инкр.) Действует относительно опорной точке. Направление, в котором действует безопасное расстояние, определяется циклом автоматически.	мм
Направление вращения обработки	Направление фрезерования • Синхронный ход • Противоход	
Отвод Образец позиции	Режим отвода перед повторной подачей • На RP • оптимизированный	мм

9.15 Выбор циклов через программную клавишу

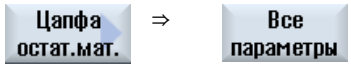
Обзор этапов обработки

Следующие этапы обработки доступны для вставки этапов обработки.

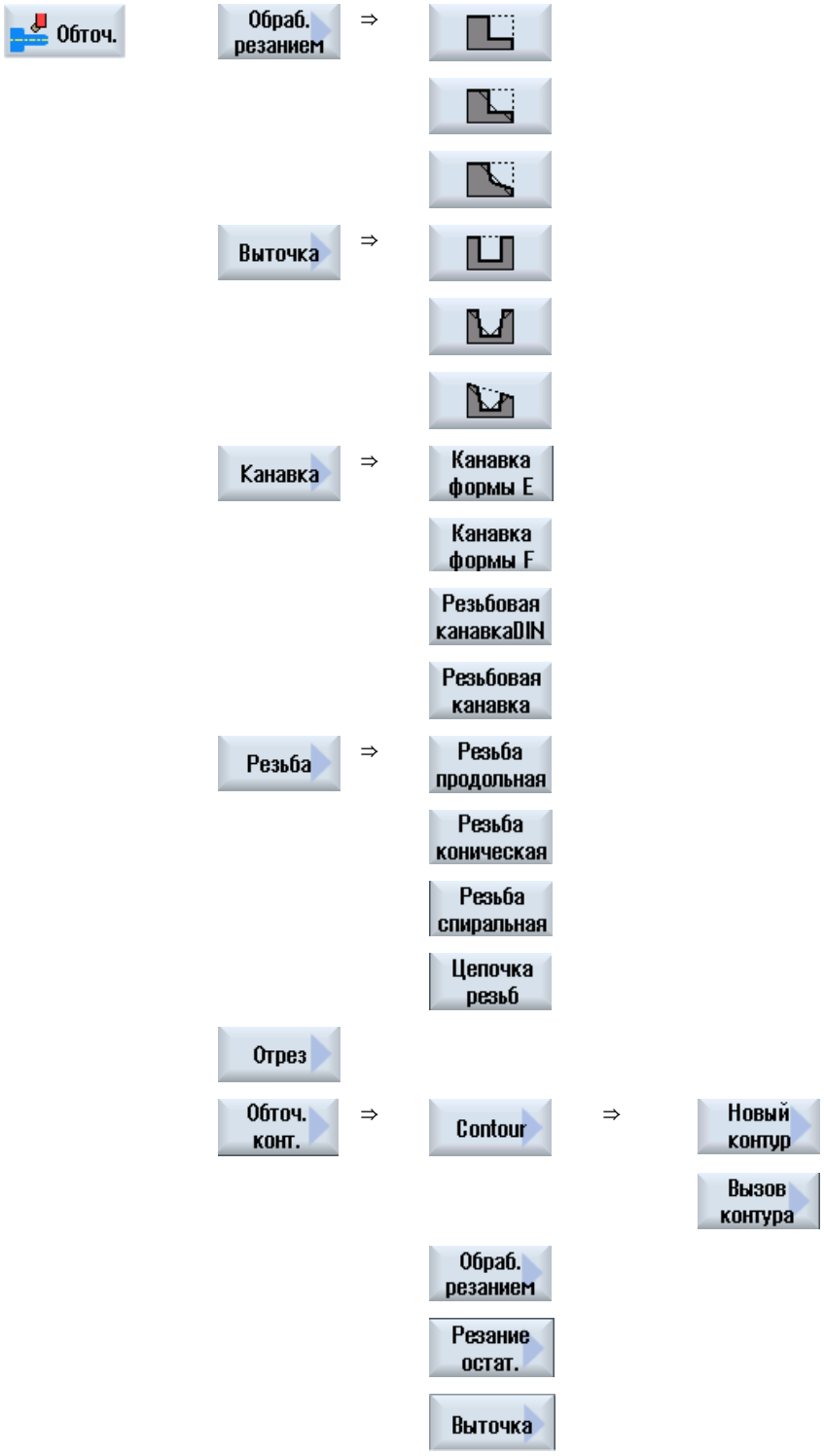
В этом представлении отображаются все имеющиеся в СЧПУ циклы/функции. Но на конкретной установке могут быть выбраны только операции, возможные согласно установленной технологии.

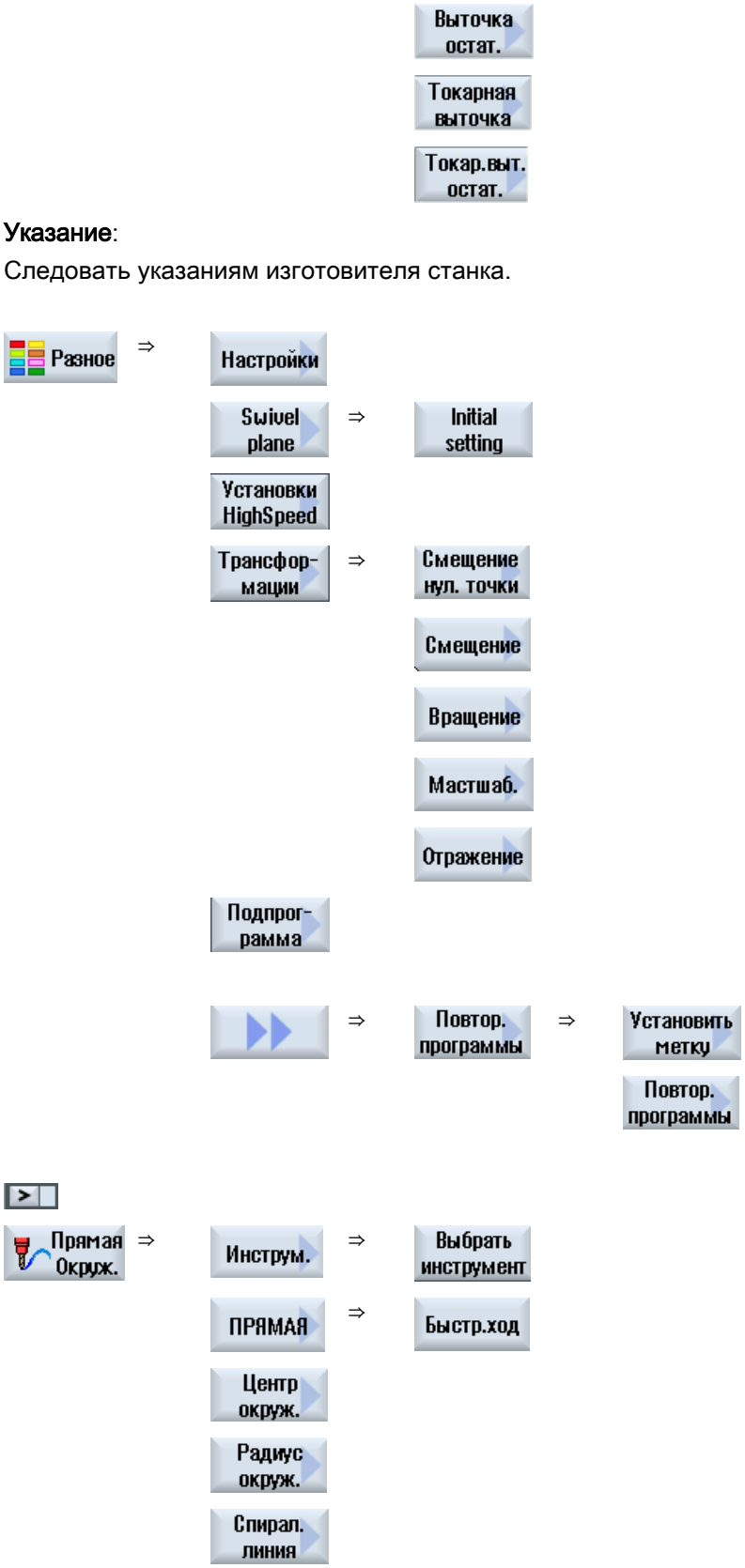


карман
⇒
Прямоуг. карман
Круговой карман
Цапфа многогр.
⇒
Прямоуг. цапфа
Круговая цапфа
Многогран.
Паз
⇒
Продол.паз
Кольц.кан.
Открыт.паз
Фрезеров. резьбы
Гравиро-вание
Фрез. конт.
⇒
Новый контур
Фрез. по траект.
Черновое сверление
⇒
Центровать
Черновое сверление
Все параметры
карман
Карман остат.мат.
⇒
Все параметры
Цапфа



Токарные циклы только для фрезерного/токарного станка





Указание:

Следовать указаниям изготовителя станка.

⇒ Древовидное меню со всеми доступными вариантами измерений функции измерительных циклов "Измерение детали" можно найти в следующей литературе:

Руководство по программированию - Измерительные циклы / SINUMERIK 840D sl/828D

⇒ Древовидное меню со всеми доступными вариантами измерений функции измерительных циклов "Измерение инструмента" можно найти в следующей литературе:

Руководство по программированию - Измерительные циклы / SINUMERIK 840D sl/828D

9.16 Вызов технологических функций

9.16.1 Дополнительные функции в экранных формах

Выбор единиц

Если в поле, к примеру, можно переключить единицу, то оно помещается на задний план, как только курсор стоит на элементе. Тем самым оператор определяет зависимость.

Дополнительно в строке-подсказке индицируется и символ выбора.

Индикация абс. или инкр.

Сокращения "абс." или "инкр." для абсолютного или инкрементального значения индицируются за полями ввода, если для поля возможно переключение.

Вспомогательные изображения

Для параметрирования циклов индицируются изображения в виде 2D/3D или как сечение.

Помощь Online

Для получения более подробной информации по определенным командам в G-кодах или параметрам циклов, можно вызвать зависящую от контекста интерактивную помощь.

9.16.2 Проверка вводных параметров

При создании программы введенные параметры уже проверяются, чтобы не допустить ввода неправильных данных.

Если параметр имеет недопустимое значение, то это обозначается в экранной форме ввода следующим образом:

- Поле ввода обозначается цветовым фоном (розовый цвет фона).
- В строке комментариев появляется указание.
- Если поле ввода параметров выбирается курсором, то указание индицируется и как строка-подсказка.

Программирование может быть завершено только после исправления неправильного значения.

И при выполнении циклов неправильные значения параметров контролируются через ошибки.

9.16.3 Установочные данные для технологических функций

Технологические функции могут управляться и конфигурироваться через машинные или установочные данные.

Дополнительную информацию см. в следующей литературе:

Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate / SINUMERIK 840D sl

9.16.4 Изменение вызова циклов

В редакторе текстов программ через программную клавишу был вызван необходимый цикл, введены параметры и подтверждены с "Применить".

Принцип действий

1. Выбрать необходимый вызов цикла и нажать клавишу <Курсор вправо>.

   Открывается соответствующая экранная форма выделенного вызова цикла.

   - ИЛИ -

   Нажать комбинацию клавиш <SHIFT + INSERT>.

   Тем самым выполняется переход в режим редактирования для этого вызова цикла и он может редактироваться как обычный кадр ЧПУ. Таким образом можно создать пустой кадр перед вызовом цикла, чтобы, к примеру, вставить что-либо перед циклом, стоящим в начале программы.

   Указание: В режиме редактирования вызов цикла может быть изменен так, что его перекомпиляция в маску параметров более будет невозможна.

   Посредством повторного нажатия комбинации клавиш <SHIFT + INSERT> выполняется выход из режима внесения изменений.

   - ИЛИ -

   При нахождении в режиме внесения изменений нажать клавишу <INPUT>.

   Новая строка создается за позицией курсора.

9.16.5 Программирование переменных

В принципе, в полях ввода масок вместо конкретных числовых значений могут использоваться и переменные или выражения. С их помощью возможно очень гибкое оформление программ.

Ввод переменных

При использовании переменных учитывать следующие пункты:

- Значения переменных и выражений не проверяются, т.к. они неизвестны на момент программирования.
- В полях, где ожидается текст, нельзя использовать переменные и выражения (к примеру,имя инструмента).
  Исключением является функция "Гравирование", в которой в текстовом поле требуемый текст может быть согласован как "изменяемый текст".
- Переменное программирование полей выбора невозможно в принципе.

Примеры

VAR_A

VAR_A+2*VAR_B

SIN(VAR_C)

9.16.6 Совместимость при поддержке циклов

Поддержка циклов всегда совместима снизу вверх, т.е. вызовы циклов в программах ЧПУ всегда могут быть подвергнуты обратному переводу и изменению с более новой версией ПО и после снова выполняться.

Но при переносе программ ЧПУ на станок с более старой версией ПО возможность изменения программы через обратный перевод вызовов циклов не гарантируется.

9.17 Поддержка измерительных циклов

Измерительные циклы это общие подпрограммы для решения определенных задач измерения, которые через параметры могут быть адаптированы к конкретной проблеме.

Опция программного обеспечения

Для использования измерительных циклов необходима опция "Измерительные циклы".

Литература

Более точное описание использования измерительных циклов см.:

Руководство по программированию "Измерительные циклы / SINUMERIK 840D sl/828D"

9.18 Пример стандартной обработки

Общая информация

Пример ниже описывается подробно как программа ShopMill. Создание программы в G-кодах осуществляется сходным образом, но при этом необходимо учесть некоторые различия.

Если скопировать приведенную ниже программу в G-кодах, загрузить ее в СЧПУ и открыть в редакторе, то можно повторить отдельные шаги программы.

Изготовитель станка

При этом обязательно следователь указаниям изготовителя станка.

Инструменты

В управлении инструментом имеются следующие инструменты:

Имя инструмента	Диаметр инструмента	Материал резца	Число зубьев
Торцовая фрезерная головка	D80 мм	твердый сплав	Z = 8
Концевая фреза	D20 мм	твердый сплав	Z = 3
Концевая фреза	D10 мм	твердый сплав	Z = 3
Концевая фреза	D8 мм	твердый сплав	Z = 3
Центровое сверло (центровочное сверло ЧПУ)	D10 мм	твердый сплав	-
Спиральное сверло	D10 мм	быстрорежущая сталь	-

Значения коррекции для длины и радиуса, а также угол при вершине для сверл и число зубьев для фрезерных инструментов, необходимо внести в список инструментов. При работе с ShopMill, дополнительно указать направление вращения шпинделя и СОЖ.

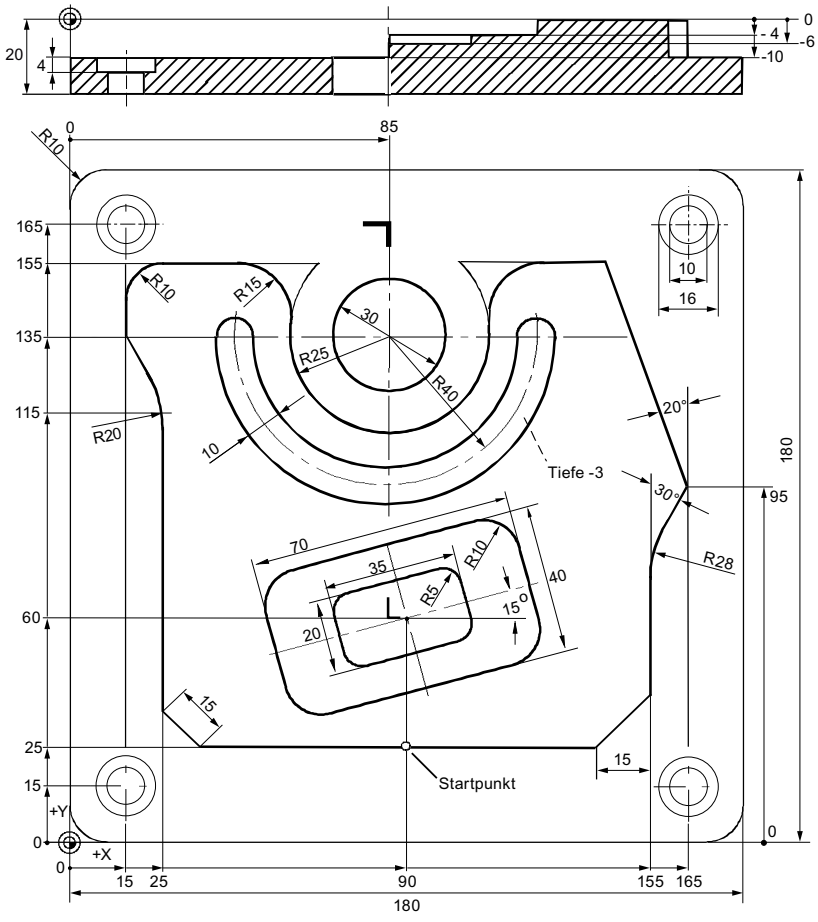
Согласовать параметры резания с используемыми инструментами и конкретными условиями использования.

Заготовка

Размеры: 185 x 185 x 50

Материал: алюминий

9.18.1 Чертеж детали



9.18.2 Программирование

1. Заголовок программы

1. Определить заготовку.

Единица измерения мм	
Смещ. нулевой точки	G54
Заготовка	Прямоугольный параллелепипед
X0	-2.5абс.
Y0	-2.5абс.
X1	182.5абс.
Y1	182.5абс.
ZA	1абс.

ZI	-50абс.	
PL	G17 (XY)	Выбор плоскостей, если MD 52005 = 0
RP	100	
SC	1	
Направление вращения обработки	Синхрон-ный ход	
Отвод Образец позиции	оптимизи-рованный	

2. Нажать программную клавишу "Применить".

   Появляется технологическая карта. Заголовок программы и конец программы созданы как кадра программы.

   Конец программы определен автоматически.

2. Плоское фрезерование прямоугольной цапфы

1. Нажать программные клавиши "Фрезерование" и "Плоское фрезерование".

2. Ввести следующие технологические параметры:

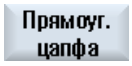
   T Planfraeser_80mm **D1** **F** 0.10 мм/зуб **V** 750 м/мин

3. Ввести следующие параметры:

Обработка	Черновая обработка (▽)
Направление	
X0	-2.5абс.
Y0	-2.5абс.
Z0	1абс.
X1	185абс.
Y1	185абс.
Z1	0абс.
DXY	80%
DZ	2.0
UZ	0

4. Нажать программную клавишу "Применить".

3. Наружный контур детали



1. Нажать программные клавиши "Фрезерование", "Цапфа многогранник" и "Прямоугольная цапфа".

2. Ввести следующие технологические параметры:

   T Schaftfraeser_20mm **D1** **F** 0.140 мм/зуб **V** 240 м/мин

3. Ввести следующие параметры:

   Положение исходной точки

Обработка	Черновая обработка (▽)
Вид позиции	Отдельная позиция
X0	0абс.
Y0	0абс.
Z0	0абс.
W1	185(фиктивный размер заготовки)
L1	185(фиктивный размер заготовки)
W	180абс.
L	180абс.
R	10абс.
α0	0градус
Z1	20инкр.
DZ	5
UXY	0
UZ	0

4. Нажать программную клавишу "Применить".

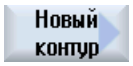
4. Наружный контур островков

Для простой обработки резанием всей поверхности вне островка определяется контур кармана вокруг заготовки и после этого программируется островок. Таким образом, гарантируется обработка резанием всей поверхности без остаточного материала.

Наружный контур кармана

1. Нажать программные клавиши "Фрезерование контура", "Контур" и "Новый контур".

   Открывается окно ввода "Новый контур".



2. Ввести имя контура (здесь: Teil_4_TASCHE).

   Вычисленный как код УП контур записывается как внутренняя подпрограмма между меткой начала и меткой конца, который содержит введенное имя контура.

3. Нажать программную клавишу "Применить".

   Открывается окно ввода "Начальная точка".

4. Создать начальную точку контура.

   X -10абс. **Y** -1абс.
   0

5. Нажать программную клавишу "Применить".

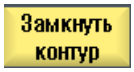
6. Ввести следующие элементы контура и подтвердить каждый ввод программной клавишей "Применить".

6.1. **X** 190абс.

6.2. **Y** 190абс.

6.3. **X** -10абс.

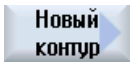
6.4. Нажать программные клавиши ">>" и "Замкнуть контур", чтобы завершить контур.



7. Нажать программную клавишу "Применить".

Наружный контур островка

1. Нажать программные клавиши "Фрезерование контура", "Контур" и "Новый контур".



Открывается окно ввода "Новый контур".

2. Ввести имя контура (здесь: Teil_4_INSEL).

Вычисленный как код УП контур записывается как внутренняя подпрограмма между меткой начала и меткой конца, который содержит введенное имя контура.

3. Нажать программную клавишу "Применить".

Открывается окно ввода "Начальная точка".

4. Создать начальную точку контура.

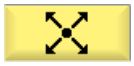
X 90абс. **Y** 25абс.

5. Нажать программную клавишу "Применить".

6. Ввести следующие элементы контура и подтвердить каждый ввод программной клавишей "Применить".

6.1. **X** 25абс. **FS** 15

6.2. **Y** 115абс. **R** 20



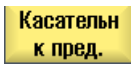
6.3. **X** 15абс. **Y** 135абс.

6.4. **Y** 155абс. **R** 10

6.5. **X** 60абс. **R** 15

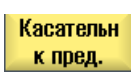
6.6. **Y** 135абс. **R** 20

7. Направление вращения



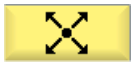
8. **R** 25 **X** 110абс.

9.1 **Y** 155абс. **R** 15



9.2 **R** 0

9.3 **X** 165абс. **Y** 95абс. **α1**290 градусов **R** 0

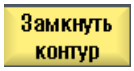


9.4 **X** 155абс. **α1** 240 градус **R** 28

9.5 **FS** 0

9.6 **X** 140абс. **Y** 25 абс. **α1**225 градусов **R** 0

10. Нажать программные клавиши ">>" и "Замкнуть контур", чтобы завершить контур.



11. Нажать программную клавишу "Применить".

Фрезерование контура/выборка

1. Нажать программную клавишу "Фрезерование контура" и "Карман".

2. Ввести следующие технологические параметры:

   T Schaftfraeser_20 mm **D1** **F** 0.1 мм/зуб **V** 240 м/мин

3. Ввести следующие параметры:

   Обработка ∇

   Z0 0абс.

   Z1 10инкр.

   DXY 40%

   DZ 3.5

   UXY 0мм

   UZ 0

   Начальная точка автоматически

   Врезание по спирали

   EP 1.0

   ER 2.0

   Режим отвода Выбрать, к примеру, на плоскость отвода

4. Нажать программную клавишу "Применить".

Примечание

- Просьба учитывать при выборе фрезерного инструмента, чтобы размер диаметра инструмента позволял осуществить выборку задуманного кармана. В случае ошибки появляется сообщение.
- Если необходима чистовая обработка, то должны быть соответственно заполнены параметры UXY и UZ и добавлен второй цикл выборки для чистовой обработки.

5. Фрезерование прямоугольного кармана (большой)

1. Нажать программные клавиши "Фрезерование", "Карман" и "Прямоугольный карман".
   Открывается окно ввода "Прямоугольный карман".

2. Ввести следующие технологические параметры:

T Schaftfraeser_10mm	**D1**	**F** 0.04 мм/зуб	**V** 260 м/мин

3. Ввести следующие параметры:

Опорная точка	
Обработка	Черновая обработка (▽)
Позиция обработки	Отдельная позиция
X0	90абс.
Y0	60абс.
Z0	0абс.
W	40
L	70
R	10
α0	15градус
Z1	4инкр.
DXY	40%
DZ	4
UXY	0
UZ	0
Врезание	по спирали
EP	1
ER	2

Выборка	Комплексная обработка

Перенести

4. Нажать программную клавишу "Применить".

6. Фрезерование прямоугольного кармана (маленький)

Фрез.

карман

Прямоуг. карман

1. Нажать программные клавиши "Фрезерование", "Карман" и "Прямоугольный карман".
   Открывается окно ввода "Прямоугольный карман".

2. Ввести следующие технологические параметры:

T Schaftfraeser_10mm	**D1**	**F** 0.04 мм/зуб	**V** 260 м/мин

3. Ввести следующие параметры:

Опорная точка	
Обработка	Черновая обработка (▽)
Позиция обработки	Отдельная позиция
X0	90абс.
Y0	60абс.
Z0	-4абс.
W	20
L	35
R	5
α0	15градус
Z1	2инкр.
DXY	40%
DZ	2
UXY	0
UZ	0
Врезание	качанием
EW	Макс. угол врезания
Выборка	Комплексная обработка

Перенести

4. Нажать программную клавишу "Применить".

7. Фрезерование кольцевой канавки

1. Нажать программные клавиши "Фрезерование", "Паз" и "Кольцевая канавка".
   Открывается окно ввода "Кольцевая канавка".
2. Ввести следующие технологические параметры:

T Schaftfraeser_8mm	**D1**	**F** 0.018 мм/зуб	**FZ** 0.010 мм/зуб
V 230 м/мин			

3. Ввести следующие параметры:

Обработка	Черновая обработка (∇)
Образец окружности	Делительная окружность
X0	85абс.
Y0	135абс.
Z0	0абс.
N	1
R	40
α0	180градус
α1	180градус
W	10
Z1	3инкр.
DZ	3
UXY	0мм

4. Нажать программную клавишу "Применить".

8. Сверление/центрование

1. Нажать программные клавиши "Сверление" и "Центрование".
   Открывается окно ввода "Центрование".
2. Ввести следующие технологические параметры:

T Zentrierer_10mm0	**D1**	**F** 1000 мм/мин	**S** 12000 об/мин

3. Ввести следующие параметры:

Диаметр/острие	Диаметр
∅	5

DT 0.6 с

4. Нажать программную клавишу "Применить".

9. Сверление/развертывание

1. Нажать программные клавиши "Сверление" и "Сверление Развертывание" и "Сверление".
   Открывается окно ввода "Сверление".
2. Ввести следующие технологические параметры:
   T BOHERER10 **D1** **F** 500 мм/мин **S** 1600 об/мин
3. Ввести следующие параметры:

Диаметр/острие	Острие
Z1	-25абс.
Засверловка	нет
Сквозное сверление	нет
DT	0

4. Нажать программную клавишу "Применить".

10. Позиции

1. Нажать программные клавиши "Сверление", "Позиции" и "Сверление Позиции".
   Открывается окно ввода "Любые позиции".
2. Ввести следующие параметры:

	прямоугольная
Z0	-10абс.
X0	15абс.
Y0	15абс.
X1	165абс.
Y1	15абс.

3. Нажать программную клавишу "Применить".

11. Препятствие

1. Нажать программные клавиши "Сверление", "Позиции" и "Препятствие".
   Открывается окно ввода "Препятствие".

2. Ввести следующие параметры:

Z	2абс.

3. Нажать программную клавишу "Применить".

Примечание

Если не вставить этот цикл препятствия, то сверло повредит правый угол контура островка. Другой возможностью было бы увеличение безопасного расстояния.

12. Позиции

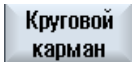
1. Нажать программные клавиши "Сверление", "Позиции" и "Сверление Позиции".
   Открывается окно ввода "Любые позиции".

2. Ввести следующие параметры:

	прямоугольная
Z0	-10абс.
X2	165абс.
Y2	165абс.
X3	15абс.
Y3	165абс.

3. Нажать программную клавишу "Применить".

13. Фрезерование кругового кармана



1. Нажать программные клавиши "Фрезерование", "Карман" и "Круговой карман ".
   Открывается окно ввода "Круговой карман".

2. Ввести следующие технологические параметры:

T Schaftfraeser_8mm	**D1**	**F** 0.018 мм/зуб	**V** 230 м/мин

3. Ввести следующие параметры:

Обработка	Черновая обработка (▽)
Режим обработки	в плоскости
Позиция обработки	Отдельная позиция
X0	85абс.
Y0	135абс.
Z0	-10абс.
Диаметр	30
Z1	12инкр.
DXY	40%
DZ	5
UXY	0мм
UZ	0
Врезание	по спирали
EP	1.0
ER	2.0
Выборка	Комплексная обработка

4. Нажать программную клавишу "Применить".

4 углубления ∅16 и 4 также программируются с помощью кругового кармана и повторения позиций 2 3 и 4.

9.18.3 Результаты/тестирование через симуляцию

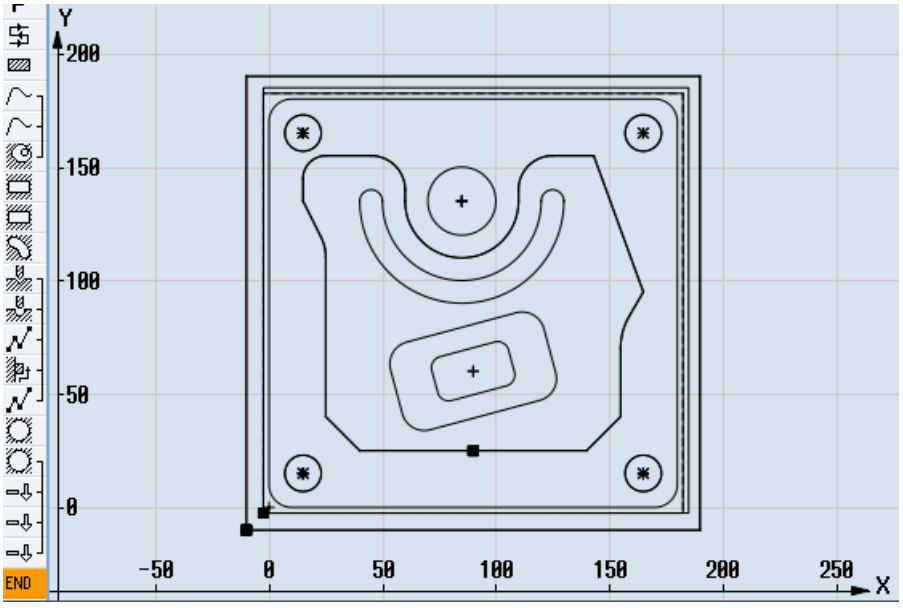


Рисунок 9-5 Графическое программирование

P	Заголовок прогр.		G54 Квадр
	Попереч. фрезер.	▽	T=Planfraeser_80mm F0.1/Z V=750м X0=-2.5
	Прямоуг. цапфа	▽	T=Schaftfraeser_20mm F0.14/Z V=240м X0=0 Y0=0
	Контур		TEIL_4_TASCHE
	Контур		TEIL_4_INSEL
	Фрезеров. кармана	▽	T=Schaftfraeser_20mm F0.1/Z V=240м Z0=0
	Прямоуг. карман	▽	T=Schaftfraeser_10mm F0.04/Z V=260м X0=90
	Прямоуг. карман	▽	T=Schaftfraeser_10mm F0.04/Z V=260м X0=90
	Кольцевая канавка	▽	T=Schaftfraeser_8mm F0.018/Z V=230м X0=85
	Центровать		T=Zentrierer_10mm F1000/мин S=1200ОБ. ∅5
	Сверление		T=Bohrer_10mm F500/мин S=1600ОБ. Z1=-25инк
	002: Позиции		Z0=-10 X0=15 Y0=15 X1=165 Y1=15
	003: Препятствие		Z=2
	004: Позиции		Z0=-10 X0=165 Y0=165 X1=15 Y1=165
	Круговой карман	▽	T=Schaftfraeser_8mm F0.018/Z V=230м X0=85
	Круговой карман	▽	T=Schaftfraeser_8mm F0.018/Z V=230м Z1=4инк
	Повторить позицию		002: Positionen
	Повторить позицию		003: Hindernis
	Повторить позицию		004: Positionen

Рисунок 9-6 Технологическая карта

Тестирование программы посредством моделирования

При моделировании осуществляется полное вычисление актуальной программы и представление результата в графическом виде.

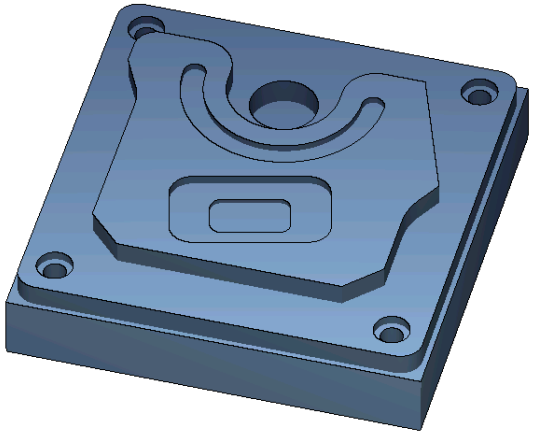


Рисунок 9-7 Вид 3D

9.18.4 Управляющая программа в G-кодах

```
G17 G54 G71
WORKPIECE(,,"","BOX",112,1,-20,-100,-2.5,-2.5,182.5,182.5)
;**********смена инструмента**********
T="PLANFRAESER" D1 M6
G95 FZ=0.1 S3000 M3 M8
CYCLE61(50,1,1,0,-2.5,-2.5,185,185,2,80,0,0.1,31,0,1,10)
G0 Z200 M9
;**********смена инструмента**********
T="FRAESER20" D1 M6
G95 FZ=0.14 S3900 M3 M8
CYCLE76(50,0,1,,20,180,180,10,0,0,0,5,0,0,0.14,0.14,0,1,185,185,1,2,2100,1,101)
;CYCLE62(,2,"MA1","MA0")
CYCLE62(,2,"E_LAB_A_TEIL_4_TASCHE","E_LAB_E_TEIL_4_TASCHE")
CYCLE62(,2,"E_LAB_A_TEIL_4_INSEL","E_LAB_E_TEIL_4_INSEL")
CYCLE63("TEIL_4_GEN_01",11,50,0,1,10,0.1,0.3,40,3.5,0,0,0,0,0,2,1,15,1,2,,,,0,101,111)
G0 Z200 M9
;**********смена инструмента**********
T="FRAESER10" D1 M6
G95 FZ=0.04 S8500 M3 M8
POCKET3(50,0,1,4,70,40,10,90,60,15,4,0,0,0.04,0.2,0,21,40,8,3,15,2,1,0,1,2,11100,11,111)
POCKET3(50,-4,1,2,35,20,6,90,60,15,2,0,0,0.04,0.2,0,31,40,8,3,15,10,2,0,1,2,11100,11,111)
G0 Z200 M9
;**********смена инструмента**********
T="FRAESER8" D1 M6
G95 FZ=0.018 S9000 M3 M8
SLOT2(50,0,1,,3,1,180,10,85,135,40,180,90,0.01,0.018,3,0,0,2001,0,0,0,,0,1,2,100,1001,101)
G0 Z200 M9
;**********смена инструмента**********
T="ZENTRIERER10" D1 M6
G94 F1000 S12000 M3 M8
MCALL CYCLE81(50,-10,1,5,,0,10,1,11)
POS_1: CYCLE802(111111111,111111111,15,15,165,15,165,165,15,165,,,,,,,,,,0,0,1)
MCALL
G0 Z200 M9
;**********смена инструмента**********
T="BOHRER10" D1 M6
G94 F500 S1600 M3 M8
MCALL CYCLE82(50,-10,1,-25,,0,0,1,12)
REPEATB POS_1 ;#SM
MCALL
G0 Z200 M9
;**********смена инструмента**********
T="FRAESER8" D1 M06
```

```
G95 FZ=0.018 S12000 M3 M8
POCKET4(50,-10,1,12,30,85,135,5,0,0,0.018,0.01,0,21,40,9,15,2,1,0,1,2,10100,111,111)
MCALL POCKET4(50,-10,1,4,16,0,0,5,0,0,0.018,0.018,0,11,40,9,15,0,2,0,1,2,10100,111,111)
REPEATB POS_1 ;#SM
MCALL
G0 Z200 M9
;**********смена инструмента**********
;снятие фаски контура
T="ZENTRIERER10" D1 M6
G94 F500 S8000 M3 M8
CYCLE62(,2,"E_LAB_A_TEIL_4_INSEL","E_LAB_E_TEIL_4_INSEL")
CYCLE72("",100,0,1,20,2,0.5,0.5,500,100,305,41,1,0,0.1,1,0,0,0.3,2,101,1011,101)
POCKET3(50,0,1,4,70,40,10,90,60,15,4,0,0,500,0.2,0,25,40,8,3,15,2,1,0,0.3,2,11100,11,111)
POCKET3(50,-4,1,2,35,20,6,90,60,15,2,0,0,500,0.2,0,35,40,8,3,15,10,2,0,0.3,2,11100,11,111)
SLOT2(50,0,1,,3,1,180,10,85,135,40,180,90,0.01,500,3,0,0,2005,0,0,0,,0,0.3,2,100,1001,101)
POCKET4(50,-10,1,12,30,85,135,5,0,0,500,0.01,0,15,40,9,15,0,2,0,0.3,2,10100,111,111)
MCALL POCKET4(50,-10,1,4,16,0,0,5,0,0,500,0.025,0,15,40,9,15,0,2,0,0.3,4,10100,111,111)
REPEATB POS_1 ;#SM
MCALL
G0 Z200 M9
M30
;**********контуры**********
E_LAB_A_TEIL_4_TASCHE: ;#SM Z:5
;#7__DlgK contour definition begin - Don't change!;*GP*;*RO*;*HD*
G17 G90 DIAMOF;*GP*
G0 X-10 Y-10 ;*GP*
G1 X190 ;*GP*
Y190 ;*GP*
X-10 ;*GP*
Y-10 ;*GP*
;CON,0,0.0000,4,4,MST:0,0,AX:X,Y,I,J;*GP*;*RO*;*HD*
;S,EX:-10,EY:-10;*GP*;*RO*;*HD*
;LR,EX:190;*GP*;*RO*;*HD*
;LU,EY:190;*GP*;*RO*;*HD*
;LL,EX:-10;*GP*;*RO*;*HD*
;LA,EX:-10,EY:-10;*GP*;*RO*;*HD*
;#End contour definition end - Don't change!;*GP*;*RO*;*HD*
E_LAB_E_TEIL_4_TASCHE:
;
E_LAB_A_TEIL_4_INSEL: ;#SM Z:2
;#7__DlgK contour definition begin - Don't change!;*GP*;*RO*;*HD*
G17 G90 DIAMOF;*GP*
G0 X90 Y25 ;*GP*
G1 X25 CHR=15 ;*GP*
Y115 RND=20 ;*GP*
```

```
X15 Y135 ;*GP*
Y155 RND=10 ;*GP*
X60 RND=15 ;*GP*
Y135 ;*GP*
G3 X110 I=AC(85) J=AC(135) ;*GP*
G1 Y155 RND=15 ;*GP*
X143.162 ;*GP*
X165 Y95 ;*GP*
X155 Y77.679 RND=28 ;*GP*
Y40 ;*GP*
X140 Y25 ;*GP*
X90 ;*GP*
;CON,0,0.0000,14,14,MST:0,0,AX:X,Y,I,J;*GP*;*RO*;*HD*
;S,EX:90,EY:25;*GP*;*RO*;*HD*
;LL,EX:25;*GP*;*RO*;*HD*
;F,LFASE:15;*GP*;*RO*;*HD*
;LU,EY:115;*GP*;*RO*;*HD*
;R,RROUND:20;*GP*;*RO*;*HD*
;LA,EX:15,EY:135;*GP*;*RO*;*HD*
;LU,EY:155;*GP*;*RO*;*HD*
;R,RROUND:10;*GP*;*RO*;*HD*
;LR,EX:60;*GP*;*RO*;*HD*
;R,RROUND:15;*GP*;*RO*;*HD*
;LD,EY:135;*GP*;*RO*;*HD*
;ACCW,EX:110,RAD:25;*GP*;*RO*;*HD*
;LU,EY:155,AT:0;*GP*;*RO*;*HD*
;R,RROUND:15;*GP*;*RO*;*HD*
;LR;*GP*;*RO*;*HD*
;LA,EX:165,EY:95,ASE:290;*GP*;*RO*;*HD*
;LA,EX:155,ASE:240;*GP*;*RO*;*HD*
;R,RROUND:28;*GP*;*RO*;*HD*
;LD;*GP*;*RO*;*HD*
;LA,EX:140,EY:25,ASE:225;*GP*;*RO*;*HD*
;LA,EX:90,EY:25;*GP*;*RO*;*HD*
;#End contour definition end - Don't change!;*GP*;*RO*;*HD*
E_LAB_E_TEIL_4_INSEL:
```

Программирование технологических функций (циклы) 10

10.1 Сверление

10.1.1 Общая информация

Общие геометрические параметры

- Плоскость отвода RP и исходная точка Z0
  Как правило, исходная точка Z0 и плоскость отвода RP имеют различные значения. В цикле предполагается, что плоскость отвода лежит перед исходной точкой.

  Примечание

  При идентичных значениям для исходной точки и плоскости отвода относительное указание глубины не допускается. Следует сообщение об ошибке "Референтная плоскость определена неправильно" и цикл не выполняется.

  Это сообщение об ошибке появляется и тогда, когда плоскость отвода лежит за исходной точкой, т.е. расстояние до конечной глубины сверления меньше.

- Безопасное расстояние SC
  Действует относительно исходной точки. Направление, в котором действует безопасное расстояние, определяется циклом автоматически.
- Глубина сверления
  В циклах с полем выбора запрограммированная глубина сверления относится, в зависимости от выбора, к хвостовику или острию сверла или к диаметру центровки:
  - Острие (глубина сверления относительно острия)
    Врезание осуществляется до тех пор, пока острие сверла не достигнет запрограммированного значения Z1.
  - Хвостовик (глубина сверления относительно хвостовика)
    Врезание осуществляется до тех пор, пока хвостовик сверла не достигнет запрограммированного значения Z1. При этом учитывается введенный в списке инструментов угол.
  - Диаметр (центровка относительно диаметра, только для CYCLE81)
    В Z1 программируется диаметр центрового отверстия. В этом случае в списке инструментов должен быть указан угол при вершине инструмента. В этом случае инструмент врезается до достижения заданного диаметра.

Позиции сверления

Для цикла необходимы установленные координаты отверстия плоскости.

Поэтому центры отверстий должны быть запрограммированы до или после вызова цикла следующим образом (см. также главу Циклы на отдельной позиции или образце позиции (MCALL):

- отдельная позиция должна быть запрограммирована перед вызовом цикла
- Образцы позиции (MCALL) должны быть запрограммированы после вызова цикла
  - как цикл формирования отверстий (линия, окружность и т.д.) или
  - как последовательность кадров позиционирования к центрам отверстий

10.1.2 Центрование (CYCLE81)

Функция

С помощью цикла "Центрование" инструмент выполняет сверление с запрограммированной скоростью шпинделя и скоростью подачи по выбору

- до запрограммированной конечной глубины сверления или
- до достижения запрограммированного диаметра центровки

Обратный ход инструмента выполняется по истечении запрограммированного времени ожидания.

Подвод/отвод

1. Инструмент движется с G0 до безопасного расстояния от исходной точки.
2. С G1 и запрограммированной подачей F осуществляется врезание в деталь до достижения глубины или диаметра центровки.
3. По истечении времени ожидания DT инструмент отводится ускоренным ходом G0 на плоскость отвода.

Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программы ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать программную клавишу "Сверление".

3. Нажать программную клавишу "Центровать".
   Открывается окно ввода "Центрование".

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
PL	Плоскость обработки			T	Имя инструмента	
RP	Плоскость отвода	мм		D	Номер режущей кромки	
SC	Безопасное расстояние	мм		F	Подача	мм/мин мм/об
				S / V	Частота вращения шпинделя или постоянная скорость резания **Указание:** См. указания изготовителя станка.	об/мин м/мин

Параметр	Описание	Единица
Позиция обработки (только для G-кода)	• Отдельная позиция Сверление отверстия на запрограммированной позиции • Образец позиции Позиция с MCALL	
Z0 (только для G-кода)	Опорная точка Z	мм
Центрование	• Диаметр (центрование относительно диаметра) При этом учитывается введенный в списке инструментов угол центрового сверла. • Острие (центрование относительно глубины) Инструмент врезается до достижения запрограммированной глубины врезания.	
∅	Врезание до достижения диаметра. - (только при центровании на диаметр)	мм
Z1	Глубина сверления (абс.) или глубина сверления относительно Z0 (инкр.) Врезание до достижения Z1. - (только при центровании на острие)	мм
DT	• Время ожидания (на конечной глубине сверления) в секундах • Время ожидания (на конечной глубине сверления) в оборотах	с об
Засверловка	• да • нет	
ZA	Глубина засверловки (абс.) или глубина засверловки относительно исходной точки (инкр.) - (только для Засверловка "да")	мм
FA	Подача засверловки - (только для Засверловка "да")	% F7min F/U

10.1.3 Сверление (CYCLE82)

Функция

С помощью цикла "Сверление" инструмент осуществляет сверление с запрограммированной частотой вращения шпинделя и скоростью подачи до введенной конечной глубины сверления (хвостовик или острие).

Отвод инструмента выполняется по истечении запрограммированного времени ожидания.

Простой ввод

Можно уменьшить число параметров для простых обработок до самых важных параметров с помощью поля выбора "Ввод". В этом режиме "Простой ввод" пропущенные параметры получают постоянное, неизменное значение.

Изготовитель станка

Различные установленные значения могут быть предустановленны через установочные данные.

Следовать указаниям изготовителя станка.

Если это необходимо для программирования детали, то через "Полный ввод" можно отобразить и изменить все параметры.

Подвод/отвод

1. Инструмент движется с G0 до безопасного расстояния от исходной точки.
2. Инструмент врезается с G1 и запрограммированной подачей F в деталь до достижения запрограммированной конечной глубины Z1.
3. По истечении времени ожидания DT инструмент отводится ускоренным ходом G0 на плоскость отвода.

Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программы ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать программную клавишу "Сверление".

3. Нажать программную клавишу "Сверление Развертывание".

4. Нажать программную клавишу "Сверление".
   Открывается окно ввода "Сверление".

Параметры в режиме "Полный ввод"

Параметры программы в G-кодах				**Параметры программы ShopMill**		
Ввод		• полный				
PL ↻	Плоскость обработки			T	Имя инструмента	
RP	Плоскость отвода	мм		D	Номер режущей кромки	
SC	Безопасное расстояние	мм		F ↻	Подача	мм/мин мм/об
				S / V ↻	Частота вращения шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	**Описание**	**Единица**
Позиция обработки ↻ (только для G-кода)	• Отдельная позиция Сверление отверстия на запрограммированной позиции • Образец позиции Позиция с MCALL	
Z0 (только для G-кода)	Опорная точка Z	мм
Глубина сверления ↻	• Хвостовик (глубина сверления относительно хвостовика) Врезание осуществляется до достижения хвостовиком сверла запрограммированного значения Z1. При этом учитывается занесенный в список инструментов угол. • Острие (глубина сверления относительно острия) Врезание осуществляется до тех пор, пока острие сверла не достигнет запрограммированного значения Z1.	
Z1 ↻	Глубина сверления (абс.) или глубина сверления относительно Z0 (инкр.) Врезание до достижения Z1.	мм
Засверловка	• да • нет	
ZA - (только для Засверловка "да") ↻	Глубина засверловки (абс.) или глубина засверловки относительно опорной точки (инкр.)	мм
FA - (только для Засверловка "да") ↻	Уменьшенная подача при засверловке в процентах от подачи сверления	мм/мин %
	Подача для засверловки (ShopMill)	мм/мин или мм/об
	Подача для засверловки (G-код)	путь/мин или путь/об
Сквозное сверление ↻	• да Сквозное сверление с подачей FD • нет	

Параметр	Описание	Единица
ZD - (только для Сквозное сверление "да")	Глубина для уменьшения подачи (абс.) или глубина для уменьшения подачи относительно Z1 (инкр.)	мм
FD - (только для Сквозное сверление "да")	Уменьшенная подача для сквозного сверления относительно подачи при сверлении F	%
	Подача для сквозного сверления (ShopTurn)	мм/мин или мм/об
	Подача для сквозного сверления (G-код)	путь/мин или путь/об
DT - (только для Сквозное сверление "нет")	• Время ожидания на конечной глубине в секундах • Время ожидания на конечной глубине в оборотах	с об

Параметры в режиме "Простой ввод"

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
Ввод		• прост.				
RP	Плоскость отвода	мм		T	Имя инструмента	
				D	Номер режущей кромки	
				F	Подача	мм/мин мм/об
				S / V	Частота вращения шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	Описание	
Позиция обработки (только для G-кода)	• Отдельная позиция Сверление отверстия на запрограммированной позиции • Образец позиции Позиция с MCALL	
Z0 (только для G-кода)	Опорная точка Z	мм
Глубина сверления	• Хвостовик (глубина сверления относительно хвостовика) Врезание осуществляется до достижения хвостовиком сверла запрограммированного значения Z1. При этом учитывается занесенный в список инструментов угол. • Острие (глубина сверления относительно острия) Врезание осуществляется до тех пор, пока острие сверла не достигнет запрограммированного значения Z1.	

Параметр	Описание	
Z1	Глубина сверления (абс.) или глубина сверления относительно Z0 (инкр.) Врезание до достижения Z1.	мм
DT	• Время ожидания (на конечной глубине сверления) в секундах • Время ожидания (на конечной глубине сверления) в оборотах	с об

Скрытые параметры

Следующие параметры скрыты. Они предустанавливаются на постоянные или задаваемые через установочные данные значения.

Параметр	Описание	Значение	Могут задаваться в SD
PL (только для G-кода)	Плоскость обработки	Определена в MD 52005	
SC (только для G-кода)	Безопасное расстояние	1 мм	x
Засверловка			
ZA	Глубина засверловки		
FA	Уменьшенная подача засверловки		
Сквозное сверление			
ZD	Глубина для уменьшения подачи		
FD	Уменьшенная подача сквозного сверления		

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

10.1.4 Развертывание (CYCLE85)

Функция

С помощью цикла "Развертывание" инструмент с запрограммированной скоростью шпинделя и запрограммированной в F подачей входит в деталь.

Если значение Z1 достигнуто и время ожидания истекло, при развертывании выполняется отвода с запрограммированной подачей обратного хода на плоскость отвода.

Подвод/отвод

1. Инструмент движется с G0 до безопасного расстояния от исходной точки.
2. Инструмент врезается с запрограммированной подачей F в деталь до достижения запрограммированной конечной глубины Z1.
3. Время ожидания DT на конечной глубине сверления.
4. Обратный ход на плоскость отвода с запрограммированной подачей обратного хода FR.

Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программы ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать программную клавишу "Сверление".

3. Нажать программную клавишу "Сверление Развертывание".

4. Нажать программную клавишу "Развертывание".
   Открывается окно ввода "Развертывание".

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
PL	Плоскость обработки			T	Имя инструмента	
RP	Плоскость отвода	мм		D	Номер резца	
SC	Безопасное расстояние	мм		F	Подача	мм/мин мм/об
F	Подача	*		S / V	Скорость шпинделя или по-стоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	Описание	Единица
Позиция обработки (только для кода G)	• Отдельная позиция Сверление отверстия на запрограммированной позиции • Образец позиции Позиция с MCALL	
Z0 (только для кода G)	Исходная точка Z	мм
FR (только для G-кода)	Подача при обратном ходе	*
FR (только для ShopMill)	Подача при обратном ходе	мм/мин мм/об
Z1	Глубина сверления (абс.) или глубина сверления относительно Z0 (инкр.) Врезание до достижения Z1. - (только при центровании на острие)	мм
DT	• Время ожидания (на конечной глубине сверления) в секундах • Время ожидания (на конечной глубине сверления) в оборотах	сек об

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

10.1.5 Глубокое сверление 1 (CYCLE83)

Функция

В цикле "Глубокое сверление 1" инструмент врезается с запрограммированной частотой вращения шпинделя и скоростью подачи за несколько шагов подачи в деталь до достижения глубины Z1. Можно задать следующие шаги подачи:

- Постоянное или уменьшающееся число подач (через программируемый коэффициент дегрессии)
- Ломка стружки без отвода или удаление стружки с отводом инструмента
- Коэффициент подачи для 1-й подачи для уменьшения подачи или увеличения подачи (например, если предварительное сверление уже выполнено)
- Время ожидания
- Глубина относительно хвостовика или острия сверла

Простой ввод

Можно уменьшить число параметров для простых обработок до самых важных параметров с помощью поля выбора "Ввод". В этом режиме "Простой ввод" пропущенные параметры получают постоянное, неизменное значение.

Изготовитель станка

Различные установленные значения могут быть предустановленны через установочные данные.

Следовать указаниям изготовителя станка.

Если это необходимо для программирования детали, то через "Полный ввод" можно отобразить и изменить все параметры.

Подвод/отвод с ломкой стружки

1. Инструмент движется с G0 до безопасного расстояния от опорной точки.
2. Инструмент выполняет сверление с запрограммированной частотой вращения шпинделя и скоростью подачи F = F · FD1 [%] до 1-й глубины подачи.
3. Время ожидания на глубине сверления DTB.
4. Инструмент отводится для ломки стружки на величину обратного хода V2 и выполняет сверление с запрограммированной скоростью подачи F до следующей глубины подачи.
5. Шаг 4 повторяется до достижения конечной глубины сверления Z1.
6. Время ожидания на конечной глубине сверления DT.
7. Инструмент движется ускоренным ходом на плоскость отвода.

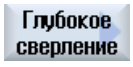
Подвод/отвод с удалением стружки

1. Инструмент движется с G0 до безопасного расстояния от опорной точки.
2. Инструмент выполняет сверление с запрограммированной частотой вращения шпинделя и скоростью подачи F = F · FD1 [%] до 1-й глубины подачи.
3. Время ожидания на глубине сверления DTB.
4. Инструмент выводится для удаления стружки на безопасное расстояние из детали.
5. Время ожидания в начальной точке DTS.
6. Подвод к последней глубине сверления с G0, уменьшенной на упреждающий зазор V3.
7. После выполняется сверление до следующей глубины подачи.
8. Шаг 4 до 7 повторяется до достижения запрограммированной конечной глубины сверления Z1.
9. Время ожидания на конечной глубине сверления.
10. Инструмент движется ускоренным ходом на плоскость отвода.

Порядок действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программа ShopMill создана и открыт редактор.

2. Нажать программную клавишу "Сверление".



3. Нажать программные клавиши "Глубокое сверление" и "Глубокое сверление 1".

Открывается окно ввода "Глубокое сверление 1".

Параметры в режиме "Полный ввод"

Параметры программы в G-кодах				**Параметры программы ShopMill**		
Ввод		• полный				
PL	Плоскость обработки			T	Имя инструмента	
RP	Плоскость отвода	мм		D	Номер режущей кромки	
SC	Безопасное расстоя-ние	мм		F	Линейная подача Окружная подача	мм/мин мм/об
				S / V	Частота вращения шпин-деля / постоянная скорость реза-ния	об/мин м/мин

Параметр	Описание	Единица
Позиция обработки (только G-код)	• Отдельная позиция Сверление отверстия на запрограммированной позиции. • Образец позиции (MCALL) Позиция с MCALL	
Обработка	• Удаление стружки Сверло для удаления стружки выводится из детали. • Ломка стружки Для ломки стружки сверло отводится на величину обратного хода V2.	
Z0 (только G-код)	Опорная точка Z	мм
Глубина сверления	• Хвостовик (глубина сверления относительно хвостовика) Врезание осуществляется до достижения хвостовиком сверла запрограммированного значения Z1. При этом учитывается занесенный в список инструментов угол. • Острие (глубина сверления относительно острия) Врезание осуществляется до тех пор, пока острие сверла не достигнет запрограммированного значения Z1.	
Z1	Конечная глубина сверления (абс.) или конечная глубина сверления относительно Z0 (инкр.) Врезание до достижения Z1.	мм
FD1	Процент для подачи при первой подаче	%
D - (только G-код)	1-я глубина сверления (абс.) или 1-я глубина сверления относительно Z0 (инкр.)	мм
D - (только ShopMill)	Макс. подача на глубину	мм
DF	Подача: • Величина дегрессии, на которую уменьшается каждая следующая подача (инкр.) • Процентное значение для каждой последующей подачи DF = 100 %: значение подачи остается тем же DF < 100 %: значение подачи уменьшается в направлении конечной глубины сверления **Пример**: Последняя подача была 4 мм; DF составляет 80 % Следующая подача = 4 x 80 % = 3,2 мм Следующая подача = 3,2 x 80 % = 2,56 мм и т.д.	мм %
V1	Мин. подача на глубину – (только для DF в %) Параметр V1 имеется только тогда, когда было запрограммировано DF<100. Если значение подачи становится слишком маленьким, то с помощью параметра "V1" можно запрограммировать минимальную подачу. V1 < значения подачи: Подача осуществляется на значение подачи V1 > значения подачи: Подача осуществляется на величину, запрограммированную в V1.	мм
V2	Величина обратного хода после каждой обработки – (только для ломки стружки) Значение, на которое сверло отводится при ломке стружки. V2 = 0: Инструмент не отводится, а останавливается на один оборот.	мм

Параметр	Описание	Единица
Упреждающий зазор (только при удалении стружки)	• вручную Упреждающий зазор вводится вручную. • автоматически Упреждающий зазор вычисляется циклом.	
V3 (только при удалении стружки и "ручном" упреждающем зазоре)	Упреждающий зазор	мм
DTB - (только G-код)	• Время ожидания на глубине сверления в секундах • Время ожидания на глубине сверления в оборотах	с об
DT	• Время ожидания на конечной глубине сверления в секундах • Время ожидания на конечной глубине сверления в оборотах	с об
DTS - (только при удалении стружки) (только G-код)	• Время ожидания для удаления стружки в секундах • Время ожидания для удаления стружки в оборотах	с об

Параметры в режиме "Простой ввод"

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
Ввод		• прост.				
RP	Плоскость отвода	мм		T	Имя инструмента	
				D	Номер режущей кромки	
				F	Подача	мм/мин мм/об
				S / V	Частота вращения шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	Описание	
Позиция обработки	• Отдельная позиция Сверление отверстия на запрограммированной позиции. • Образец позиций Позиция с MCALL	
Обработка	• Удаление стружки Сверло для удаления стружки выводится из детали. • Ломка стружки Для ломки стружки сверло отводится на величина обратного хода V2.	

Параметр	Описание	
Z0 (только для G-кода)	Опорная точка Z	мм
Z1 Врезание до достижения Z1.	Глубина сверления (абс.) или глубина сверления относительно Z0 (инкр.)	
D - (только для G-кода)	1-я глубина сверления (абс.) или 1-я глубина сверления относительно Z0 (инкр.)	мм
D - (только для ShopMill)	Макс. подача на глубину	мм

Скрытые параметры

Следующие параметры скрыты. Они предустанавливаются на постоянные или задаваемые через установочные данные значения.

Параметр	Описание	Значение	Могут задаваться в SD
PL (только для G-кода)	Плоскость обработки	Определена в MD 52005	
SC (только для G-кода)	Безопасное расстояние	1 мм	x
Глубина сверления	Глубина сверления относительно острия	Острие	
FD1	Процент для подачи при первой подаче	90 %	x
DF	Процентное значение для каждой последующей подачи	90 %	x
V1	мин. подача	1,2 мм	x
V2	Величина обратного хода после каждой обработки	1,4 мм	x
Упреждающий зазор	Упреждающий зазор вычисляется циклом.	автоматически	
DBT	Время ожидания на глубине сверления	0,6 с	x
DT	Время ожидания на конечной глубине сверления	0,6 с	x
DTS (только для G-кода)	Время ожидания для удаления стружки (только при удалении стружки)	0,6 с	x

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

10.1.6 Глубокое сверление 2 (CYCLE830)

Функция

Цикл „Глубокое сверление 2“ включает в себя все функции „Глубокого сверления 1“.

Дополнительно циклом предлагаются следующие функции:

- Засверловка с уменьшенной подачей
- Учет базового отверстия
- Мягкое врезание при вхождении в материал
- Сверление на конечной глубине за один проход
- Сквозное сверление с уменьшенной подачей
- Включение и выключении системы управления для СОЖ

Простой ввод

Можно уменьшить число параметров для простых обработок до самых важных параметров с помощью поля выбора "Ввод". В этом режиме "Простой ввод" пропущенные параметры получают постоянное, неизменное значение.

Изготовитель станка

Различные установленные значения могут быть предустановленны через установочные данные.

Следовать указаниям изготовителя станка.

Если это необходимо для программирования детали, то через "Полный ввод" можно отобразить и изменить все параметры.

Подвод/отвод с ломкой стружки

1. Инструмент движется с G0 до безопасного расстояния от исходной точки.
2. Инструмент выполняет сверление с запрограммированным числом оборотов шпинделя и скоростью подачи F = F · FD1 [%] до 1-ой глубины подачи.
3. Время ожидания на глубине сверления DTB.
4. Инструмент отводится для ломки стружки на величину обратного хода V2 и выполняет сверление с запрограммированной скоростью подачи F до следующей глубины подачи.
5. Шаг 4 повторяется до достижения конечной глубины сверления Z1.
6. Время ожидания на конечной глубине сверления DT.
7. Инструмент движется ускоренным ходом на плоскость отвода.

Подвод/отвод с удалением стружки

1. Инструмент движется с G0 до безопасного расстояния от исходной точки.
2. Инструмент выполняет сверление с запрограммированным числом оборотов шпинделя и скоростью подачи F = F · FD1 [%] до 1-ой глубины подачи.
3. Время ожидания на глубине сверления DTB.
4. Инструмент выводится для удаления стружки на безопасное расстояние из детали.
5. Время ожидания в начальной точке DTS.

6. Подвод к последней глубине сверления с G0, уменьшенной на упреждающий зазор V3.
7. После выполняется сверление до следующей глубины подачи.
8. Шаг 4 до 7 повторяется до достижения запрограммированной конечной глубины сверления Z1.
9. Инструмент движется ускоренным ходом на плоскость отвода.

Глубокое сверление на входе отверстия

Для глубокого сверления 2 доступны следующие варианты:

- Глубокое сверление с/без засверловки
- Глубокое сверление с базовым отверстием.

Примечание

Засверловка или базовое отверстие являются взаимоисключающими.

Засверловка

При засверловке работа до глубины засверловки (ZA) выполняется с уменьшенной подачей (FA), а после с подачей сверления. При сверлении с несколькими подачами глубина засверловки должна находиться между опорной точкой и 1-й глубиной сверления.

Сквозное сверление

В случае сквозного отверстия начиная с остаточной глубины сверления (ZD) работа выполняется с уменьшенной подачей (FD).

Базовое отверстие

Цикл выборочно учитывает глубину базового отверстия. Оно может быть запрограммировано по выбору абс./инкр. или как кратное от диаметра отверстия (обычно 1.5 до 5*D) и предполагается его наличие.

При наличии базового отверстия 1-я глубина сверления должна находиться между базовым отверстием и конечной глубиной сверления. Ввод в базовое отверстие выполняется с уменьшенной подачей и пониженной частотой вращения, эти значения могут программироваться.

Направление вращения шпинделя

Направление вращения шпинделя для ввода и вывода из базового отверстия может быть запрограммировано следующим образом:

- с остановленным шпинделем
- с вращающимся вправо шпинделем
- с вращающимся влево шпинделем

Тем самым при использовании длинных, тонких сверл предотвращается поломка сверла.

Горизонтальное сверление

При горизонтальном сверлении спиральными сверлами для лучшего врезания в базовое отверстие рекомендуется горизонтальное положение режущих кромок сверла. Для этого можно запрограммировать точную установку сверла в шпинделе на определенную позицию (SPOS).

До достижения глубины базового отверстия подача останавливается, частота вращения увеличивается до частоты вращения при сверлении и включается СОЖ.

Мягкое врезание в материал

Можно управлять врезанием в материал в зависимости от инструмента и материала.

Мягкое врезание состоит из следующих участков пути:

- На первом программируемом участке пути ZS1 поддерживается подача при врезании.
- Следующий программируемый участок пути ZS2 вслед за ZS1 служит для плавного увеличения подачи врезания (через FLIN) до подачи сверления.

При ломке стружки/удалении стружки этот механизм заново запускается при каждой подаче.

Входные параметры ZS1 и ZS2 являются максимальными значениями, которые ограничиваются циклом до требуемой каждый раз глубины подачи.

Глубокое сверление на выходе отверстия

Если при сквозном сверлении выход расположен под углом к оси инструмента, то имеет смысл уменьшить подачу.

- Сквозное сверление "нет"
  Сверление до конечной глубины сверления выполняется с подачей обработки.
  Можно запрограммировать время ожидания на глубине сверления.
- Сквозное сверление "да"
  До остаточной глубины сверления программируется сверление с подачей сверления, а после - со специальной подачей FD.

Отвод

Отвод может выполняться на глубину базового отверстия или на плоскость отвода.

- Отвод на плоскость отвода выполняется с G0 или подачей, программируемой частотой вращения, а также в направлении вращения или с остановленным шпинделем.
- При отводе на глубину базового отверстия выполняются вывод и ввод с одинаковыми параметрами.

Примечание

Направление вращения шпинделя

Направление вращения шпинделя не изменяется, а при необходимости выполняется останов.

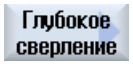
СОЖ

Технология и инструменты требуют поддержки управления для СОЖ и в G-коде.

- СОЖ вкл
  Включение выполняется на Z0 + безопасное расстояние или на глубине базового отверстия (если при работе используется базовое отверстие)
- СОЖ выкл
  Выключение всегда на конечное глубине сверления
- Программирование в G-кодах)
  Исполняемый кадр (M-команда или вызов подпрограммы), который может быть запрограммирован как строка.

Порядок действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программа ShopMill создана и открыт редактор.
2.

Нажать программную клавишу "Сверление".
3. 

Нажать программные клавиши "Глубокое сверление" и "Глубокое сверление 2".
Открывается окно ввода "Глубокое сверление 2".

Параметры в режиме "Полный ввод"

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
Ввод		• полный				
PL	Плоскость обработки					

Параметры программы в G-кодах					Параметры программы ShopMill		
RP	Плоскость отвода		мм		T	Имя инструмента	
SC	Безопасное расстояние		мм		D	Номер режущей кромки	
F	Подача		путь/мин путь/об		F	Линейная подача Окружная подача	мм/мин мм/об
S / V		Направление вращения шпинделя при сверлении			S / V	Частота вращения шпинделя / постоянная скорость резания	об/мин м/мин
	Частота вращения шпинделя / постоянная скорость резания		об/мин путь/мин				

Параметр	Описание	Единица
Позиция обработки – (только G-код)	• Отдельная позиция Сверление отверстия на запрограммированной позиции • Образец позиций с MCALL	
Z0 (только G-код)	Опорная точка Z	мм
Глубина сверления	• Хвостовик (глубина сверления относительно хвостовика) Врезание осуществляется до достижения хвостовиком сверла запрограммированного значения Z1. При этом учитывается занесенный в список инструментов угол. • Острие (глубина сверления относительно острия) Врезание осуществляется до тех пор, пока острие сверла не достигнет запрограммированного значения Z1.	
Z1	Конечная глубина сверления (абс.) или конечная глубина сверления относительно Z0 (инкр.) Врезание до достижения Z1.	мм
СОЖ вкл - (только G-код)	M-функция для включения СОЖ	
Технология на входе отверстия	Выбор подачи сверления • без засверловки Сверление с подачей F • с засверловкой Сверление с подачей FA • с базовым отверстием Врезание в базовое отверстие с подачей FP	
ZP - (только для базового отверстия)	Глубина базового отверстия как коэффициент диаметра сверла Глубина базового отверстия относительно Z0 (инкр.) или глубина базового отверстия (абс.)	* Ø мм
ZPV – (только для базового отверстия)	Упреждающий зазор базового отверстия	мм

Параметр	Описание			Единица
FP - (только для базового отверстия)	Подача при врезании в процентах от подачи сверления			%
	Подача при врезании (ShopMill)			мм/об или мм/мин
	Подача при врезании (G-код)			путь/мин или путь/об
SP – (только для базового отверстия)		Подвод с неподвижным шпинделем	Позиция шпинделя при подводе	градус
SP / VP (только для базового отверстия)		Направление вращения шпинделя при подводе	Частота вращения шпинделя при подводе в процентах от скорости резания при сверлении	%
			Частота вращения шпинделя при подводе	об/мин
			Постоянная скорость резания при подводе (G-код)	путь/мин
			Постоянная скорость резания при подводе (ShopMill)	м/мин
ZA - (только для засверловки)	Глубина засверловки (абс.) или глубина засверловки относительно Z0 (инкр.)			мм
FA - (только для засверловки)	Подача при засверловке в процентах от подачи сверления			%
	Подача для засверловки (ShopMill)			мм/мин или мм/об
	Подача для засверловки (G-код)			путь/мин или путь/об
Мягкое врезание	• да Мягкое врезание с подачей FS • нет Врезание с подачей сверления			
ZS1 (только для Мягкое врезание "да")	Глубина каждого врезания с постоянной подачей при врезании FS (инкр.)			мм
FS (только для Мягкое врезание "да")	Подача при врезании в процентах от подачи сверления			%
	Подача при врезании (ShopMill)			мм/мин или мм/об
	Подача при врезании (G-код)			путь/мин или путь/об
ZS2 (только для Мягкое врезание "да")	Глубина каждого врезания для увеличения подачи (инкр.)			мм
Обработка	• 1 проход • Ломка стружки • Удаление стружки • Ломка стружки и удаление стружки			
FD1	Процент для подачи при первой подаче			%
D	1-я глубина сверления (абс.) или 1-я глубина сверления относительно Z0 (инкр.)			мм

Параметр	Описание	Единица
DF U	Подача: • Величина дегрессии, на которую уменьшается каждая следующая подача (инкр.) • Процентное значение для каждой последующей подачи DF = 100 %: значение подачи остается тем же DF < 100 %: значение подачи уменьшается в направлении конечной глубины сверления **Пример**: Последняя подача была 4 мм; DF составляет 80 % Следующая подача = 4 x 80 % = 3,2 мм Следующая подача = 3,2 x 80 % = 2,56 мм и т.д.	мм %
V1	Минимальная подача на глубину – (только для DF в %) Параметр V1 имеется только тогда, когда было запрограммировано DF<100. Если значение подачи становится слишком маленьким, то с помощью параметра "V1" можно запрограммировать минимальную подачу. V1 < значения подачи: Подача осуществляется на значение подачи V1 > значения подачи: Подача осуществляется на величину, запрограммированную в V1.	мм
V2 (только для ломки стружки)	Величина обратного хода после каждой обработки Значение, на которое сверло отводится при ломке стружки. V2 = 0: Инструмент не отводится, а останавливается на один оборот.	мм
DTB U	• Время ожидания на глубине сверления в секундах • Время ожидания на глубине сверления в оборотах	с об
Упреждающий зазор – (только при удалении стружки)	• вручную Упреждающий зазор вводится вручную. • автоматически Упреждающий зазор вычисляется циклом.	
V3 - (только при "ручном" упреждающем зазоре)	Упреждающий зазор (инкр.)	мм
N - (только для "Ломка стружки и удаление стружки")	Число ходов стружколомания перед каждым удалением стружки	
Отвод для удаления стружки U	• Удаление стружки на глубине базового отверстия • Удаление стружки на безопасном расстоянии	
DTS U	• Время ожидания для удаления стружки в секундах • Время ожидания для удаления стружки в оборотах	с об
Сквозное сверление U	• да Сквозное сверление с подачей FD • нет Сверление с постоянной подачей	

Параметр	Описание			Единица
ZD - (только для Сквозное сверление "да")	Глубина для уменьшения подачи (абс.) или глубина для уменьшения подачи относительно Z1 (инкр.)			мм
FD - (только для Сквозное сверление "да")	Подача для сквозного сверления относительно подачи при сверлении F			%
	Подача для сквозного сверления (ShopMill)			мм/мин или мм/об
	Подача для сквозного сверления (G-код)			путь/мин или путь/об
DT - (только для Сквозное сверление "нет")	• Время ожидания на конечной глубине в секундах • Время ожидания на конечной глубине в оборотах			с об
Отвод	• Отвод на глубину базового отверстия • Отвод на плоскость отвода			
FR	Отвод (G-код) • с ускоренным ходом • подача для отвода			путь/мин
	Отвод (ShopMill) • с ускоренным ходом • подача для отвода			мм/мин
SR / VR		Отвод с остановленным шпинделем		
		Направление вращения шпинделя при отводе	Частота вращения шпинделя при отводе относительно скорости резания при сверлении	%
			Частота вращения шпинделя при отводе	об/мин
			Постоянная скорость резания при отводе (G-код)	путь/мин
			Постоянная скорость резания при отводе (ShopMill)	м/мин
СОЖ выкл. – (только G-код)	M9 – M-функция для выключения СОЖ			

Параметры в режиме "Простой ввод"

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
Ввод		• прост.				

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
RP	Плоскость отвода	мм		T	Имя инструмента	
				D	Номер режущей кромки	
F	Подача	путь/мин путь/об		F	Линейная подача Окружная подача	мм/мин мм/об
S / V				S / V	Частота вращения шпинделя постоянная скорость резания	об/мин м/мин
	Частота вращения шпинделя постоянная скорость резания	об/мин путь/мин				

Параметр	Описание			Единица
Позиция обработки – (только для G-кода)	• Отдельная позиция Сверление отверстия на запрограммированной позиции. • Образец позиций с MCALL			
Z0 (только для G-кода)	Опорная точка Z			
Z1	Конечная глубина сверления (абс.) или конечная глубина сверления относительно Z0 (инкр.) Врезание до достижения Z1.			мм
СОЖ вкл - (только G-код)	M8 M-функция для включения СОЖ			
Технология на входе отверстия	Выбор подачи сверления • с базовым отверстием Врезание в базовое отверстие с подачей FP			
ZP	Глубина базового отверстия как коэффициент диаметра сверла			* Ø
	Глубина базового отверстия относительно Z0 (инкр.) или глубина базового отверстия (абс.)			мм
ZPV	Упреждающий зазор базового отверстия			мм
FP	Подача при врезании в процентах от подачи сверления			%
	Подача при врезании (ShopMill)			мм/об или мм/мин
	Подача при врезании (G-код)			путь/мин или путь/об
SP		Подвод с неподвижным шпинделем	Позиция шпинделя при подводе	градус
SP / VP		Направление вращения шпинделя при подводе	Частота вращения шпинделя при подводе в процентах от скорости резания при сверлении	%
			Частота вращения шпинделя при подводе	об/мин
			Постоянная скорость резания при подводе	путь/мин

Параметр	Описание	Единица
SP / VP		
Мягкое врезание	• да Мягкое врезание с подачей FS • нет Врезание с подачей сверления	
ZS1 - (только для Мягкое врезание "да")	Глубина врезания (абс.) или глубина врезания с постоянной подачей при врезании FS (инкр.)	мм
FS	Подача при врезании в процентах от подачи сверления в процентах	%
	Подача при врезании (G-код)	путь/мин или путь/об
	Подача при врезании (ShopMill)	мм/мин или мм/об
ZS2 - (только для Мягкое врезание "да")	Глубина врезания (абс.) или глубина каждого врезания для увеличения подачи (инкр.)	мм
Сквозное сверление	• да Сквозное сверление с подачей FD • нет	
ZD - (только для Сквозное сверление "да")	Глубина для уменьшения подачи (абс.) или глубина для уменьшения подачи относительно Z1 (инкр.)	мм
FD - (только для Сквозное сверление "да")	Подача при сквозном сверлении в процентах от подачи сверления	%
	Подача для сквозного сверления (G-код)	путь/мин или путь/об
	Подача для сквозного сверления (ShopMill)	мм/мин или мм/об
СОЖ выкл - (только G-код)	M9 M-функция для выключения СОЖ	

Скрытые параметры

Следующие параметры скрыты. Они предустанавливаются на постоянные или задаваемые через установочные данные значения.

Параметр	Описание	Значение	Могут задаваться в SD
PL (только для G-кода)	Плоскость обработки	Определена в MD 52005	
SC (только для G-кода)	Безопасное расстояние	1 мм	x
Глубина сверления	Глубина сверления относительно хвостовика или острия	Острие	

Параметр	Описание	Значение	Могут задаваться в SD
Вход отверстия	Технология на входе отверстия	с базовым отверстием	
ZA	Глубина засверловки (инкр.)	1 мм	
FA	Подача засверловки	50 %	
Прерывание сверления	• 1 проход • Ломка стружки • Удаление стружки • Ломка стружки и удаление стружки		
D	1. Глубина сверления относительно Z0 (инкр.)	10 мм	
FD1	Процент для подачи при первой подаче		
DF	Процент для подачи для каждой следующей подачи Значение подачи постоянно уменьшается в направлении конечной глубины сверления	90 %	
V1	мин. подача V1 < значения подачи: Подача осуществляется на значение подачи V1 > значения подачи: Подача осуществляется на величину, запрограммированную в V1.	2 мм	
V2	Величина обратного хода после каждой обработки	1 мм	
Упреждающий зазор	Упреждающий зазор вычисляется циклом.	автоматически	
DTB	Время ожидания на каждой глубине сверления	0,6 с	
N - (только для "Ломка стружки и удаление стружки")	Число ходов стружколомания перед каждым удалением стружки	1	
Отвод для удаления стружки	Удаление стружки на глубине базового отверстия или безопасном расстоянии	Безопасное расстояние	
DTS	Время ожидания для удаления стружки в секундах	0,6 с	
DT - (только для Сквозное сверление "нет")	Время ожидания на конечной глубине в секундах	0,6 с	
Отвод	Отвод на глубину базового отверстия или на плоскость отвода	Глубина базового отверстия	
FR	Отвод ускоренным ходом		
Направление вращения шпинделя при отводе		M5	
SR (только при выбранном направлении вращения шпинделя)	Частота вращения шпинделя при отводе относительно скорости резания при сверлении	10 %	

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

10.1.7 Растачивание (CYCLE86)

Функция

С помощью цикла "Растачивание" инструмент движется с учетом плоскости отвода и безопасного расстояния ускоренным ходом на запрограммированную позицию. После этого инструмент врезается с запрограммированной подачей (F) до запрограммированной глубины (Z1). Осуществляется ориентированный останов шпинделя с командой SPOS. По истечении времени ожидания осуществляется обратный ход инструмента с или без отвода инструмента.

Примечание

Если перед обработкой, к примеру, с CYCLE800 выполняется поворот или отражение, то согласовать команду SPOS таким образом, чтобы позиция шпинделя действовала синхронно с DX и DY.

Отвод

При отводе определяется величина отвода D и угол ориентации инструмента α.

Примечание

Цикл "Растачивание" может использоваться тогда, когда предусмотренный для сверления шпиндель технически в состоянии, перейти в режим ориентации шпинделя.

Подвод/отвод

1. Инструмент движется с G0 до безопасного расстояния от исходной точки.
2. Движение на конечной глубине сверления с G1 и запрограммированной перед вызовом цикла скоростью и скоростью подачи.
3. Время ожидания на конечной глубине сверления.
4. Ориентированный останов шпинделя на запрограммированной в SPOS позиции шпинделя.
5. При выборе "Отвод" осуществляется свободный ход резца в макс. 3 осях с G0 от края отверстия.

6. Обратный ход с G0 на безопасное расстояние от исходной точки.
7. Обратный ход на плоскость отвода с G0 на позиции сверления в обеих осях плоскости (координаты центра отверстия).

Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программы ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать программную клавишу "Сверление".

3. Нажать программную клавишу "Растачивание".
   Открывается окно ввода "Растачивание".

Параметры программы в G-кодах				**Параметры программы ShopMill**		
PL	Плоскость обработки			T	Имя инструмента	
RP	Плоскость отвода	мм		D	Номер резца	
SC	Безопасное расстояние	мм		F	Подача	мм/мин мм/об
				S / V	Скорость шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	**Описание**	**Единица**
Позиция обработки (только для кода G)	• Отдельная позиция Сверление отверстия на запрограммированной позиции • Образец позиции Позиция с MCALL	
Z0 (только для кода G)	Исходная точка Z	мм
DIR (только для кода G)	Направление вращения • •	
Z1	Глубина сверления (абс.) или глубина сверления относительно Z0 (инкр.)	мм
DT	• Время ожидания на конечной глубине сверления в секундах • Время ожидания на конечной глубине сверления в оборотах	сек об
SPOS	Позиция останова шпинделя	Градус
Режим подъема	• Нет подъема Резец не движется свободно, а отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние. • Отвод Резец свободно движется от края отверстия и после отводится на безопасное расстояние от исходной точки и после выполняет позиционирование на плоскость отвода и центр отверстия.	
DX (только G-код)	Величина отвода в направлении X (инкр.) - (только при отводе)	мм

Параметр	Описание	Единица
DY (только G-код)	Величина отвода в направлении Y (инкр.) - (только при отводе)	мм
DZ (только G-код)	Величина отвода в направлении Z (инкр.) - (только при отводе)	мм
D (только ShopMill)	Величина отвода (инкр.) - (только при отводе)	мм

10.1.8 Нарезание внутренней резьбы (CYCLE84, 840)

Функция

С помощью цикла "Нарезание внутренней резьбы" можно нарезать внутреннюю резьбу.

Инструмент движется с активной скоростью и ускоренным ходом на безопасное расстояние. Выполняется останов шпинделя, шпиндель и подача синхронизируются. После инструмент врезается с запрограммированной скоростью (в зависимости от %S) в деталь.

Можно выбрать, будет ли сверление выполнено за один шаг, ломка стружки или отвод для удаления стружки из детали.

В зависимости от выбора в поле "Режим компенсирующего патрона" генерируются следующие вызовы циклов:

- С компенсирующим патроном: CYCLE840
- Без компенсирующего патрона: CYCLE84

При нарезании внутренней резьбы с компенсирующим патроном, резьба изготовляется за один проход резца. CYCLE84 обеспечивает нарезание внутренней резьбы за несколько проходов резца, если шпиндель оснащен измерительной системой.

Простой ввод (только для программ в G-кодах)

Можно уменьшить число параметров для простых обработок до самых важных параметров с помощью поля выбора "Ввод". В этом режиме "Простой ввод" пропущенные параметры получают постоянное, неизменное значение.

Изготовитель станка

Различные установленные значения могут быть предустановленны через установочные данные.

Следовать указаниям изготовителя станка.

Если это необходимо для программирования детали, то через "Полный ввод" можно отобразить и изменить все параметры.

Подвод/отвод CYCLE840 - с компенсирующим патроном

1. Инструмент движется с G0 до безопасного расстояния от опорной точки.
2. Инструмент выполняет сверление с G1 и запрограммированной частотой вращения и направлением вращения шпинделя до глубины Z1. Подача F вычисляется циклом из частоты вращения и шага.
3. Выполняется реверсирование.
4. Время ожидания на конечной глубине сверления.
5. Движение обратного хода до безопасного расстояния с G1.
6. Реверсирование или останов шпинделя.
7. Отвод на плоскость отвода с G0.

Подвод/отвод CYCLE84 - без компенсирующего патрона в режиме "1 проход"

1. Движение с G0 на безопасное расстояние от опорной точки.
2. Шпиндель синхронизируется и включается с запрограммированной частотой вращения (в зависимости от %S).
3. Нарезание внутренней резьбы при синхронизации шпинделя/подачи до Z1.
4. Останов шпинделя и время ожидания на глубине сверления.
5. Реверсирование шпинделя по истечении времени ожидания.
6. Отвод с активной частотой вращения отвода шпинделя (в зависимости от %S) на безопасное расстояние
7. Останов шпинделя.
8. Отвод на плоскость отвода с G0.

Подвод/отвод CYCLE84 - без компенсирующего патрона в режиме "Удаление стружки"

1. Инструмент осуществляет сверление с запрограммированной частотой вращения шпинделя S (в зависимости от %S) до 1-й глубины подачи (макс. глубина подачи D).
2. Останов шпинделя и время ожидания DT.
3. Инструмент выводится для удаления стружки с частотой вращения шпинделя SR на безопасное расстояние из детали.
4. Останов шпинделя и время ожидания DT.
5. После инструмент выполняет сверление с частотой вращения шпинделя S до следующей глубины подачи.
6. Шаги 2 до 5 повторяется до достижения запрограммированной конечной глубины сверления Z1.
7. По истечении времени ожидания DT инструмент выводится с частотой вращения шпинделя SR до безопасного расстояния. Осуществляется останов шпинделя и отвод на плоскость отвода.

Подвод/отвод CYCLE84 - без компенсирующего патрона в режиме "Ломка стружки"

1. Инструмент осуществляет сверление с запрограммированной частотой вращения шпинделя S (в зависимости от %S) до 1-й глубины подачи (макс. глубина подачи D).
2. Останов шпинделя и время ожидания DT.
3. Инструмент отводится для ломки стружки на величину обратного хода V2.
4. После инструмент выполняет сверление с частотой вращения шпинделя S (в зависимости от %S) до следующей глубины подачи.
5. Шаги 2 до 4 повторяется до достижения запрограммированной конечной глубины сверления Z1.
6. По истечении времени ожидания DT инструмент выводится с частотой вращения шпинделя SR до безопасного расстояния. Осуществляется останов шпинделя и отвод на плоскость отвода.

Изготовитель станка

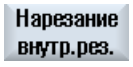
Следовать указаниям изготовителя станка.

Порядок действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программа ShopMill создана и открыт редактор.

2. Нажать программную клавишу "Сверление".

3. Нажать программные клавиши "Резьба" и "Нарезание внутренней резьбы".



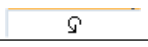
Открывается окно ввода "Нарезание внутренней резьбы".

Параметры в режиме "Полный ввод"

Параметры программы в G-кодах				**Параметры программы ShopMill**		
Ввод (только для G-кода)		• полный				
PL	Плоскость обработки			T	Имя инструмента	
RP	Плоскость отвода	мм		D	Номер режущей кромки	
SC	Безопасное расстояние	мм		S / V	Частота вращения шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	Описание	Единица
Режим компенсирующего патрона	• с компенсирующим патроном • без компенсирующего патрона	
Позиция обработки (только для G-кода)	• Отдельная позиция Сверление отверстия на запрограммированной позиции • Образец позиции Позиция с MCALL	
Z0 (только для G-кода)	Опорная точка Z	мм
Z1	Конечная точка резьбы (абс.) или длина резьбы (инкр.) Врезание до достижения Z1.	мм
Обработка - (с компенсирующим патроном)	Могут быть выбраны следующие технологические обработки для нарезания внутренней резьбы: • с датчиком Нарезание внутренней резьбы с датчиком шпинделя • без датчика Нарезание внутренней резьбы без датчика шпинделя - отображаются следующие поля: – Выбор параметра "шаг" (только G-код) – Ввод параметра "DT" (только ShopMill) **Указание:** В ShopMill поле выбора отображается только при разрешенном нарезании внутренней резьбы без датчика. См. указания изготовителя станка.	
SR (только для ShopMill)	Скорость шпинделя для обратного хода - (только для S)	об/мин
VR (только для ShopMill)	Постоянная скорость резания для обратного хода - (только для V)	м/мин
Шаг - (только обработка без датчика) (только для G-кода)	• Данные вводятся пользователем Шаг получается из введенных данных • активной подачи Шаг получается из подачи	
Резьба (только для G-кода)	Направление вращения резьбы • Правая резьба • Левая резьба (только в режиме "без компенсирующего патрона")	
Таблица	Выбор таблицы резьб: • без • ISO метрическая • Дюймовая резьба BSW • Дюймовая резьба BSP • UNC	

Параметр	Описание	Единица
Выбор ↻	Выбор значения из таблицы: К примеру, • M3; M10; и т.д. (ISO метрическая) • W3/4"; и т.д. (дюймовая резьба BSW) • G3/4"; и т.д. (дюймовая резьба BSP) • 1" - 8 UNC; и т.д. (UNC)	
P ↻ - (возможность выбора только для Таблица выбор "без")	Шаг резьбы ... • в MODUL: MODUL = шаг/π • в витках на дюйм: К примеру, является актуальным для трубной резьбы. При вводе на дюйм в первое поле параметров вводится целое число перед запятой, а во второе и третье поле - число после запятой как дробь. • в мм/об • в дюймах/об Шаг резьбы зависит от используемого инструмента.	MODUL витков/" мм/об дюймов/об
αS (только для G-кода)	Смещение стартового угла - (только для нарезания внутренней резьбы без компенсирующего патрона)	градус
S (только для G-кода)	Частота вращения шпинделя - (только для нарезания внутренней резьбы без компенсирующего патрона)	об/мин
Обработка ↻ (не в режиме "с компенсирующим патроном")	Могут быть выбраны следующие технологические обработки: • 1 проход Резьба нарезается за один проход, без прерываний. • Ломка стружки Для ломки стружки сверло отводится на величину обратного хода V2. • Удаление стружки Сверло для удаления стружки выводится из детали.	
D	Макс. подача на глубину - (только без компенсирующего патрона, удаление стружки или ломка стружки)	мм
Отвод ↻	Величина обратного хода - (только при ломке стружки) • вручную Величина обратного хода после каждой обработки (V2) • автоматически Инструмент отводится на один оборот.	
V2	Величина обратного хода после каждой обработки - (только без компенсирующего патрона, ломка стружки и обратный ход вручную) Значение, на которое отводится сверло при ломке стружки.	мм
DT (для ShopMill только в режиме "с компенсирующим патроном без датчика")	Время ожидания в секундах: • без компенсирующего патрона: – 1 проход: Время ожидания на конечной глубине сверления – Ломка стружки: Время ожидания на глубине сверления – Удаление стружки: Время ожидания на глубине сверления и после отвода • с компенсирующим патроном – с датчиком: Время ожидания после сверления – без датчика: Время ожидания на конечной глубине сверления	с

Параметр	Описание	Единица
SR (только для G-кода)	Частота вращения шпинделя для отвода - (только без компенсирующего патрона)	об/мин
SDE (только для G-кода)	Направление вращения после завершения цикла: • • • 	
Технология	Настройка технологии: • да – Точный останов – Предуправление – Ускорение – Шпиндель • нет **Указание:** Поля технологии отображаются только при разрешении их отображения. См. указания изготовителя станка.	
Точный останов (только для технологии да)	• пустые: Поведение как перед вызовом цикла • G601: переход кадра при точном останове точном • G602: переход кадра при точном останове грубом • G603: переход кадра при достижении заданного значения	
Предуправление (только для Технология "да")	• пустые: Поведение как перед вызовом цикла • FFWON: с предуправлением • FFWOF: без предуправления	
Ускорение (только для Технология "да")	(только в режиме "без компенсирующего патрона") • пустые: Поведение как перед вызовом цикла • SOFT: ускорение осей с ограничением рывка • BRISK: скачкообразное ускорение осей • DRIVE: уменьшенное ускорение осей	
Шпиндель (только для Технология "да")	(только в режиме "без компенсирующего патрона") • упр. по част.вращ.: Шпиндель с MCALL: Режим управления по частоте вращения • упр. по положению: Шпиндель с MCALL: Режим управления по положению	

Параметры в режиме "Простой ввод" (только для программы в G-кодах)

Параметры программы в G-кодах						
Ввод (только для G-кода)		• прост.				
RP	Плоскость отвода	мм				

Параметр	Описание	
Режим компенсирующего патрона	• с компенсирующим патроном • без компенсирующего патрона	
Позиция обработки	• Отдельная позиция Сверление отверстия на запрограммированной позиции. • Образец позиций Позиция с MCALL	
Z0	Опорная точка Z	мм
Z1	Конечная точка резьбы (абс.) или длина резьбы (инкр.) Врезание до достижения Z1.	мм
Обработка - (с компенсирующим патроном)	• с датчиком Нарезание внутренней резьбы с датчиком шпинделя • без датчика Нарезание внутренней резьбы без датчика шпинделя; выбор: - Определение параметра "Шаг"	
SR	Частота вращения шпинделя для отвода - (только для S)	об/мин
VR	Постоянная скорость резания для отвода - (только для V)	м/мин
Шаг - (только обработка без датчика)	• Данные вводятся пользователем Шаг получается из введенных данных • активной подачи Шаг получается из подачи	
Резьба	Направление вращения резьбы • Правая резьба • Левая резьба (только в режиме "без компенсирующего патрона")	
Выбор	Выбор значения из таблицы: к примеру, • M3; M10; и т.д. (ISO метрическая) • W3/4"; и т.д. (дюймовая резьба BSW) • G3/4"; и т.д. (дюймовая резьба BSP) • 1" - 8 UNC; и т.д. (UNC)	
P	Шаг резьбы ... • в MODUL: MODUL = шаг/π • в витках на дюйм: Например, является актуальным для трубной резьбы. При вводе на дюйм в первое поле параметров вводится целое число перед запятой, а во второе и третье поле - число после запятой как дробь. • в мм/об • в дюймах/об Шаг резьбы зависит от используемого инструмента.	MODUL витков/" мм/об дюймов/об
S	Частота вращения шпинделя - (только для нарезания внутренней резьбы без компенсирующего патрона)	

Параметр	Описание	
Обработка (не для "с компенсирующим патроном")	Могут быть выбраны следующие технологические обработки: • 1 проход Резьба нарезается за один проход, без прерываний. • Ломка стружки Для ломки стружки сверло отводится на величину обратного хода V2. • Удаление стружки Сверло для удаления стружки выводится из детали.	
D	1-я глубина сверления (абс.) или 1-я глубина сверления относительно Z0 (инкр.)	мм
SR	Частота вращения шпинделя для отвода - (только для "без компенсирующего патрона")	об/мин

Скрытые параметры

Следующие параметры скрыты. Они предустанавливаются на постоянные или задаваемые через установочные данные значения.

Параметр	Описание	Значение	Могут задаваться в SD
PL	Плоскость обработки	Определена в MD 52005	
SC	Безопасное расстояние	1 мм	x
Таблица	Выбор таблицы резьбы	без	
αS	Смещение начального угла	0°	
Отвод	Без величины обратного хода после каждой обработки – (только для ломки стружки)	автоматически	
DT	Время ожидания на конечной глубине сверления	0,6 с	x
SDE	Направление вращения после завершения цикла	☒	

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

10.1.9 Сверлильное резьбофрезерование (CYCLE78)

Функция

С помощью сверлильной резьбовой фрезы можно изготовить внутреннюю резьбы с определенной глубиной и шагом за одну технологическую операцию. Т.е. для сверления и резьбофрезерования используется один и тот же инструмент, дополнительной смены инструмента не требуется.

Резьба может быть изготовлена как правая или левая резьба.

Подвод/отвод

1. Инструмент движется ускоренным ходом на безопасное расстояние.
2. Если требуется засверловка, то инструмент движется с уменьшенной подачей сверления до определенной в установочных данных глубины засверловки (ShopMill/ ShopTurn). При программировании кода G глубина засверловки может быть запрограммирована через вводные параметры.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

1. Инструмент выполняет сверление с подачей сверления F1 до первой глубины сверления D. Если конечная глубина сверления Z1 еще не достигнута, то инструмент отводится для удаления стружки ускоренным ходом на поверхность детали. После инструмент выполняет позиционирование с ускоренным ходом на 1 мм над прежде достигнутой глубиной сверления, чтобы продолжить сверление с подачей сверления F1 со следующей подачей. От 2-ой подачи учитывается параметр "DF" (см. таблицу "Параметры").
2. Если для сквозного сверления необходима другая подача FR, то сверление до конечной глубины сверления ZR выполняется с этой подачей.
3. При необходимости инструмент отводится перед резьбофрезерованием с ускоренным ходом для удаления стружки на поверхность детали.
4. Инструмент движется на стартовую позицию для резьбофрезерования.
5. Выполняется резьбофрезерование (синхронный ход, противоход или противоход + синхронный ход) с подачей фрезерования F2. Вход и выход фрезы из резьбы осуществляется по полукругу с одновременной подачей в оси инструмента.

Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программы ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать программную клавишу "Сверление".

3. Нажать программные клавиши "Резьба" и "Сверлильное резьбофрезерование".

Открывается окно ввода "Сверлильное резьбофрезерование".

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
PL	Плоскость обработки			T	Имя инструмента	
RP	Плоскость отвода	мм		D	Номер резца	
SC	Безопасное расстояние	мм		F	Подача	мм/мин мм/об
				S / V	Скорость шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	Описание	Единица
Позиция обработки (только для G-кода)	• Отдельная позиция Сверление отверстия на запрограммированной позиции • Образец позиции Позиция с MCALL	
F1 (только для G-кода)	Подача сверления	мм/мин мм/об
Z0 (только для G-кода)	Исходная точка Z	мм
Z1	Длина резьбы (инкр.) или конечная точка резьбы (абс.)	мм
D	Макс. подача на глубину • D ≥ Z1: подача до конечной глубины сверления • D < Z1: несколько подач с удалением стружки	мм
DF	• Процентное значение для каждой последующей подачи DF=100: значение подачи остается тем же DF<100: значение подачи уменьшается в направлении конечной глубины сверления Z1 **Пример:** Последняя подача 4 мм; DF 80% Следующая подача = 4 x 80% = 3.2 мм Подача через одну = 3.2 x 80% = 2.56 мм и т.д. • Величина для каждой следующей подачи	% мм
V1	Минимальная подача - (только для DF, процент для каждой следующей подачи) Параметр V1 имеется только тогда, когда было запрограммировано DF<100. Если значение подачи становится слишком маленьким, то с помощью параметра "V1" можно запрограммировать минимальную подачу. • V1 < значения подачи: Подача осуществляется на значение подачи • V1 > значения подачи: Подача осуществляется на величину, запрограммированную в V1.	мм
Засверловка	Засверловка с уменьшенной подачей • да • нет Уменьшенная подача сверления получается следующим образом: Подача сверления F1 < 0,15 мм/об.: Подача засверловки = 30% от F1 Подача сверления F1 ≥ 0,15 мм/об: Подача засверливания = 0,1 мм/об	
ZA	Глубина засверловки с уменьшенной подачей сверления (инкр) - (только для Засверловка "да")	мм
Просверливание	Оставшаяся глубина сверления с подачей сверления • да • нет	
ZD	Глубина для уменьшения подачи - (только для Просверливание "да")	мм
FD	Подача для просверливания - (только для Просверливание "да")	мм/мин мм/об

Параметр	Описание	Единица
Удаление стружки	Удаление стружки перед резьбофрезерованием • да • нет Отвод перед резьбофрезерованием для удаления стружки на поверхность детали.	
Резьба	Направление вращения резьбы • Правая резьба • Левая резьба	
F2	Подача для резьбофрезерования	мм/мин мм/зуб
Таблица	Выбор таблицы резьб: • без • ISO метрическая • Дюймовая резьба BSW • Дюймовая резьба BSP • UNC	
Выбор - (не для Таблица "без")	Выбор значения из таблицы: К примеру, • M3; M10; и т.д. (ISO метрическая) • W3/4"; и т.д. (дюймовая резьба BSW) • G3/4"; и т.д. (дюймовая резьба BSP) • N1" - 8 UNC; и т.д. (UNC)	
P - (выбор-возможно только при выборе в таблице "без")	Шаг резьбы ... • в MODUL: MODUL = шаг/π • в витках на дюйм: К примеру, является актуальным для трубной резьбы. При вводе на дюйм в первое поле параметров вводится целое число перед запятой, а во второе и третье поле - число после запятой как дробь. • в мм/об • в дюймах/об Шаг резьбы зависит от используемого инструмента.	MODUL витков/" мм/об дюймов/об
Z2	Величина обратного хода перед резьбофрезерованием С Z2 определяется глубина резьбы в направлении оси инструмента. Z2 при этом относится к острию инструмента.	мм
∅	Номинальный диаметр	мм
Направление фрезерования	• Синхронный ход: фрезерование резьбы за один оборот. • Противоход: фрезерование резьбы за один оборот. • Синхронный ход - противоход: фрезерование резьбы за 2 оборота, при этом выполняется предварительное фрезерование на противоходе с установленным припуском и последующее чистовое фрезерование с подачей фрезерования FS на противоходе.	
FS	Чистовая подача - (только для синхронный ход - противоход)	мм/мин мм/зуб

10.1.10 Позиции и образцы позиций

Функция

После программирования технологии (вызов цикла) программируются позиции. Для этого имеются различные образцы позиций:

- Любые позиции
- Позиции на линии, на решетке или на матрице
- Позиционирование на полном круге или делительной окружности

Последовательно может быть запрограммировано несколько образов позиций. Они обрабатываются в запрограммированной последовательности.

Примечание

Число позиций, которое может быть запрограммировано за один шаг "Позиции", ограничено макс. до 600!

Программирование образцов позиций в ShopMill

Может быть последовательно запрограммировано несколько образцов позиций (вместе макс. 20 технологий и образцов позиций). Они обрабатываются в запрограммированной последовательности.

Запрограммированная до этого технология и запрограммированные после позиции связываются автоматически.

Показать/скрыть позиции

Можно показать или скрыть любые позиции (глава "Показать и скрыть позиции (Страница 431)").

Подвод/отвод

1. В рамках образца позиций, а также при подводе к следующему образцу позиций, выполняется отвод на плоскость отвода с последующим подводом к новой позиции или к следующем у образцу позиций ускоренным ходом.
2. В случае технологической цепочки (например, центрование - сверление - нарезание внутренней резьбы) после вызова следующего инструмента (например, сверла) программируется соответствующий цикл сверления, а непосредственного после него вызов обрабатываемого образца позиций.

Путь перемещения инструмента

- ShopMill
  Запрограммированные позиции обрабатываются с запрограммированным заранее инструментом (к примеру, центровым сверлом). Обработка позиций всегда начинается в опорной точке. В случае решетки обработка сначала осуществляется в направлении 1-й оси и после петлей. Матрица и окружность/делительная окружность продолжают обрабатываться против часовой стрелки.
- G-код
  В случае G-кода обработка на линии/матрице/решетке всегда начинается на ближайшем углу матрицы или решетки или на конце линии. Матрица и окружность/делительная окружность продолжают обрабатываться против часовой стрелки.

Работа с круговыми осями

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Если на станке в столе установлена круговая ось, допускающая обработку боковой поверхности, то эта ось поддерживается при сверлении (любой образец позиции, полная окружность и неполная окружность).

Если в исходном положении станка обработка боковой поверхности невозможна, поскольку инструмент установлен вертикально на торцевой стороне цилиндра, стол или головку необходимо перевод обработкой повернуть (Поворот плоскости).

Пример: коромысло с осью A и круглым столом C

Для обработки боковой поверхности стол поворачивают на 90°. Так стол C вращается вокруг гео-оси Y и действует в G17 как ось B.

Если в столе установлено несколько круговых осей, можно выбрать одну из них. Следующее описание основано на оси A (вращается вокруг гео-оси X).

Определение смещения нулевой точки:

X = торцевая поверхность цилиндра

Y = центр цилиндра в направлении Y

Z = центр цилиндра в направлении Z

"Цилиндр" соответствует любой детали, зафиксированной в оси A.

Примечание

Смещение нулевой точки в круговой оси действует и при активированной трансформации боковой поверхности цилиндра.

10.1.11 Любые позиции (CYCLE802)

Функция

С помощью функции "Любые позиции" программируются произвольные позиции в прямоугольных или полярных координатах. Отдельные позиции проходятся в запрограммированной последовательности.

С помощью программной клавиши "Удалить все" удаляются все запрограммированные позиции X/Y.

Круговая ось

Плоскость XA

Осуществляется программирование в XA, если ось Y при обработке не должна перемещаться.

Если отверстия должны указывать на центр "цилиндра", то сначала необходимо позиционировать ось Y по центру над "цилиндром".

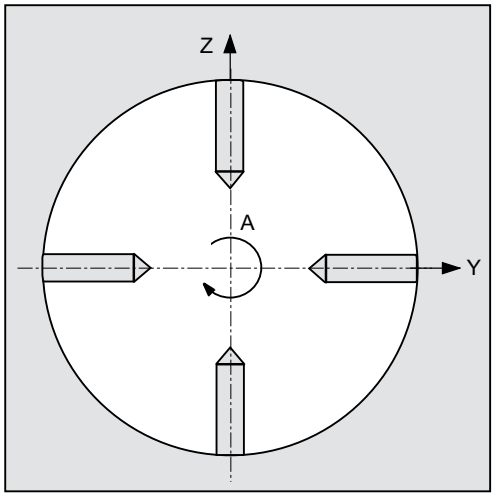


Рисунок 10-1 Ось Y располагается по центру над цилиндром

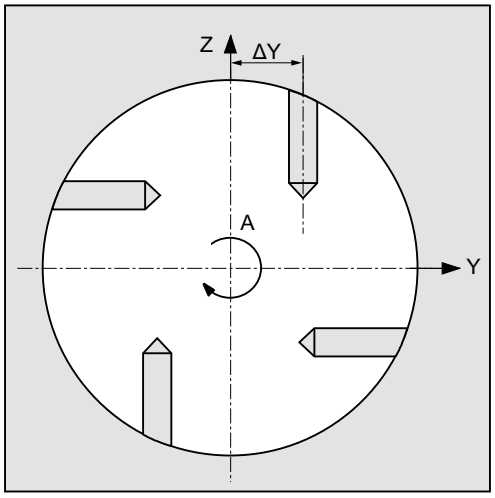


Рисунок 10-2 Ось Y располагается не по центру над цилиндром

Плоскость XYA

Осуществляется программирование в XYA, если ось Y также должна перемещаться. Для каждой позиции можно указать значение.
В дополнение к возможностям с XA можно реализовать, к примеру, и следующие варианты.

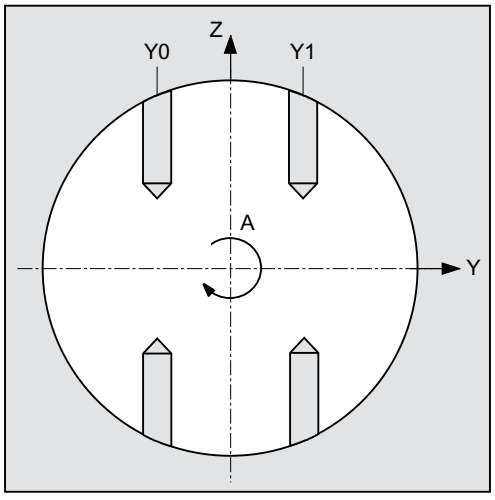


Рисунок 10-3 Ось Y перемещается (Y0, Y1)

См. также

Позиции и образцы позиций (Страница 420)

Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программы ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать программную клавишу "Сверление".

3. Нажать программную клавишу "Позиции".
   Открывается окно ввода "Позиции".

Параметр	Описание	Единица
LAB - (только для G-кода)	Повторение метки перехода для позиции	
PL - (только для G-кода)	Плоскость обработки	
Оси	Выбор участвующих осей • XY (1-я и 2-я оси плоскости) • XA (1-я круговая ось и соответствующая линейная ось) • XYA (1-ая круговая ось и обе оси плоскости) **Указание**: Круговые оси отображаются в поле выбора только в том случае, если они разрешены для использования в образце позиции. См. указания изготовителя станка.	
Выбор	Система координат (только при выборе XY) • прямоугольная • полярная	мм
Z0	Координата Z исходной точки (абс.)	мм
	Оси: XY / система координат – полярная	
XP	Координата X исходной точки – полюс (абс.)	мм
YP	Координата Y исходной точки – полюс (абс.)	мм
L0	Длина (абс) – расстояние от 1-ой позиции до полюса	мм
C0	Угол (абс) – угол 1-ой позиции относительно оси отсчета	градус
L1 ... L7	Длины других позиций (абс или инкр)	мм
C1 ... C7	Угол других позиций (абс или инкр)	градус
(только для ShopMill)	**Оси: XY / система координат – прямоугольная**	
X0	Координата X 1-ой позиции (абс)	мм
Y0	Координата Y 1-ой позиции (абс)	мм
X1 ...X8	Координата X других позиций (абс или инкр)	мм
Y1 ... Y8	Координата Y других позиций (абс или инкр)	мм

Параметр	Описание	Единица
(только для G-кода)	(только "прямоугольная")	
X0	Координата X 1-ой позиции (абс)	мм
Y0	Координата Y 1-ой позиции (абс)	мм
X1 ...X8	Координата X других позиций (абс или инкр)	мм
Y1 ... Y8	Координата Y других позиций (абс или инкр)	мм
	Оси: XA	
X0	Координата X 1-ой позиции (абс)	мм
A0	Координата A (угол) 1-ой позиции (абс)	градус
X1 ...X8	Координаты X других позиций (абс или инкр)	мм
A1 ... A8	Координаты A (угол) других позиций (абс или инкр)	мм
	Оси: XYA	
X0	Координата X 1-ой позиции (абс)	мм
Y0	Координата Y 1-ой позиции (абс)	мм
A0	Координата A (угол) 1-ой позиции (абс)	градус
X1 ... X5	Координаты X других позиций (абс или инкр)	мм
Y1 ... Y5	Координаты Y других позиций (абс или инкр)	мм
A1 ... A5	Координаты A (угол) других позиций (абс или инкр)	градус

10.1.12 Образец позиции "Линия" (HOLES1)

Функция

С помощью функции "Образец позиции "Линия"" программируется любое число позиций, расположенных с одинаковым интервалом друг от друга на одной линии.

Порядок действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программа ShopMill создана и открыт редактор.

2. Нажать программную клавишу "Сверление".

3. Нажать программные клавиши "Позиции" и "Линия".

Открывается окно ввода "Ряд позиций".

Параметр	Описание	Единица
LAB (только для G-кода)	Повторение метки перехода для позиции	
PL (только для G-кода)	Плоскость обработки	
Z0 (только для ShopMill)	Координата Z опорной точки Z (абс.)	мм
X0	Координата X опорной точки X (абс.) При 1-м вызове эта позиция должна быть запрограммирована абсолютно.	мм
Y0	Координата Y опорной точки Y (абс.) При 1-м вызове эта позиция должна быть запрограммирована абсолютно.	мм
α0	Угол поворота линии относительно оси X Положительный угол: линия поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: линия поворачивается по часовой стрелке.	градус
L0 L N	Расстояние от 1-й позиции до опорной точки Расстояние между позициями Число позиций	мм мм

10.1.13 Образец позиции "Решетка или рамка" (CYCLE801)

Функция

- С помощью цикла "Образец позиций "Решетка"" (CYCLE801) программируется любое число позиций, расположенных на одинаковом расстоянии друг от друга на одной или нескольких прямых.
  Если требуется запрограммировать ромбовидную решетку, то ввести углы αX или αY.
- Рамка
  С помощью функции "Образец позиций "Рамка"" (CYCLE801) программируется любое число позиций, расположенных на одинаковом расстоянии друг от друга на одной рамке. Расстояние может быть различным по осям.
  Если требуется запрограммировать ромбовидную рамку, то ввести углы αX или αY.

Порядок действий

1. Выполняемая УП или программа ShopMill создана и открыт редактор.
2.

   Нажать программную клавишу "Сверление".
3.

   Нажать программную клавишу "Позиции".

4. Нажать программную клавишу "Решетка".
   - ИЛИ -
   Нажать программную клавишу "Рамка".

   Открывается окно ввода "Позиционная решетка" или "Позиционная рамка".

Параметры - Образец позиции "Решетка"

Параметр	Описание	Единица
LAB (только для G-кода)	Повторение метки перехода для позиции	
PL (только для G-кода)	Плоскость обработки	
Z0 (только для ShopMill)	Координата Z опорной точки Z (абс.)	мм
X0	Координата X опорной точки X (абс.) При 1-м вызове эта позиция должна быть запрограммирована абсолютно.	мм
Y0	Координата Y опорной точки Y (абс.) При 1-м вызове эта позиция должна быть запрограммирована абсолютно.	мм
α0	Угол поворота линии относительно оси X Положительный угол: линия поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: линия поворачивается по часовой стрелке.	градус
αX	Угол среза X	градус
αY	Угол среза Y	градус
L1	Расстояние между столбцами	мм
L2	Расстояние между рядами	мм
N1	Число столбцов	
N2	Число рядов	

Параметры - Образец позиции "Рамка"

Параметр	Описание	Единица
LAB (только для G-кода)	Повторение метки перехода для позиции	
PL (только для G-кода)	Плоскость обработки	
Z0 (только для ShopMill)	Координата Z опорной точки Z (абс.)	мм
X0	Координата X опорной точки X (абс.) При 1-м вызове эта позиция должна быть запрограммирована абсолютно.	мм

Параметр	Описание	Единица
Y0	Координата Y опорной точки Y (абс.) При 1-м вызове эта позиция должна быть запрограммирована абсолютно.	мм
α0	Угол поворота линии относительно оси X Положительный угол: линия поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: линия поворачивается по часовой стрелке.	градус
	Рамка	
αX	Угол среза X	градус
αY	Угол среза Y	градус
L1	Расстояние между столбцами	мм
L2	Расстояние между рядами	мм
N1	Число столбцов	
N2	Число рядов	

10.1.14 Образец позиции "Окружность или неполная окружность" (HOLES2)

Функция

С помощью функции "Образец позиции "Окружность"" и "Образец позиции "Делительная окружность"" программируются отверстия на полной или делительной окружности с заданным радиусом. Базовый угол поворота (α0) для 1-й позиции относится к оси X. СЧПУ выполняет поворот на угол, вычисленный в зависимости от числа отверстий. Этот угол одинаков для всех позиций.

Подвод инструмента к следующей позиции возможен по прямой или круговой траектории.

Круговые оси

Если на станке установлены круговые оси, их можно выбрать для образца позиции "Окружность" или "Делительная окружность".

Изготовитель станка
Следуйте указаниям изготовителя станка.

См. также

Позиции и образцы позиций (Страница 420)

Порядок действий

1. Выполняемая УП или программа ShopMill создана и открыт редактор.

2. Нажать программную клавишу "Сверление".

3. Нажать программную клавишу "Позиции".

4. Нажать программную клавишу "Окружность".

   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу "Неполная окружность".

   Открывается окно ввода "Позиционная окружность" или "Неполная позиционная окружность".

Параметры - Образец позиции "Окружность"

Параметр	Описание	Единица
LAB (только для G-кода)	Повторение метки перехода для позиции	
PL (только для G-кода)	Плоскость обработки	
Оси	Выбор участвующих осей • XY (1-я и 2-я оси плоскости) • XA (1-я круговая ось и соответствующая линейная ось) **Указание**: Круговые оси отображаются в поле выбора только в том случае, если они разрешены для использования в образце позиции. См. указания изготовителя станка.	
Z0 (только для ShopMill)	Координата Z опорной точки	мм

Параметр	Описание	Единица
	Оси XY (прямоугольная)	
X0	Координата X опорной точки X (абс.)	мм
Y0	Координата Y опорной точки Y (абс.)	мм
α0	Начальный угол для первой позиции. Положительный угол: полная окружность поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: полная окружность поворачивается по часовой стрелке.	градус
R	Радиус	
N	Число позиций	мм
позиционировать	Движение позиционирования между позициями • Прямая Подвод к следующей позиции по прямой ускоренным ходом. • Окружность Подвод к следующей позиции осуществляется по круговой траектории и определенной через машинные данные подачей.	
	Оси: XA	
X0	Координата X опорной точки (абс.)	мм
A0	Начальный угол оси A (абс.)	градус
N	Число позиций	

Параметры - Образец позиции "Неполная окружность"

Параметр	Описание	Единица
LAB (только для G-кода)	Повторение метки перехода для позиции	
PL (только для G-кода)	Плоскость обработки	
Оси	Выбор участвующих осей • XY (1-я и 2-я оси плоскости) • XA (1-я круговая ось и соответствующая линейная ось) **Указание**: Круговые оси отображаются в поле выбора только в том случае, если они разрешены для использования в образце позиции. См. указания изготовителя станка.	
Z0	Координата Z опорной точки	мм

Параметр	Описание	Единица
	Оси XY (прямоугольная)	
X0	Координата X опорной точки X (абс.)	мм
Y0	Координата Y опорной точки Y (абс.)	мм
α0	Начальный угол для первой позиции. Положительный угол: полная окружность поворачивается против часовой стрелки. Отрицательный угол: полная окружность поворачивается по часовой стрелке.	градус
α1	Угловое приращение После изготовления первого отверстия, все остальные позиции передвигаются на этот угол. Положительный угол: следующие позиции поворачиваются против часовой стрелки. Отрицательный угол: следующие позиции поворачиваются по часовой стрелке.	градус
R	Радиус	мм
N	Число позиций	
позиционировать 	Движение позиционирования между позициями • Прямая Подвод к следующей позиции по прямой ускоренным ходом. • Окружность Подвод к следующей позиции осуществляется по круговой траектории и определенной через машинные данные подачей.	
	Оси: XA	
X0	Координата X опорной точки (абс.)	мм
A0	Начальный угол оси A (абс.)	градус
A1	Угловое приращение оси A (инкр.)	градус
N	Число позиций	

10.1.15 Показать/скрыть позиции

Функция

На следующих образцах позиций можно скрывать любые позиции:

- Образец позиции "линия"
- Образец позиции "решетка"
- Образец позиции "рамка"
- Образец позиции "полный круг"
- Образец позиции "делительная окружность"

Скрытые позиции при обработке пропускаются.

Представление

Запрограммированные позиции образца позиций представлены в графическом программировании следующим образом:

x	Позиция активирована	= показана (позиция представлена как крест)
o	Позиция деактивирована	= скрыта (позиция представлена как кружок)

Выбор позиций

Можно показывать или скрывать позиции как с помощью клавиатуры, так и с помощью мыши в в появившейся таблице позиций посредством активации кнопок-флажков.

Порядок действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программа ShopMill создана и открыт редактор.
2.

Нажать программные клавиши "Сверление" и "Позиции".

3.
Нажать программные клавиши "Линия/решетка/рамка" или "Полный круг/делительная окружность".

4.

Нажать программную клавишу "Скрыть позицию".

   Через маску ввода образца позиций открывается окно "Скрыть позицию". Позиции отображаются в таблице.

   Отображаются номера позиций, их угол(α), а также кнопка-флажок с состоянием (активировано = галочка установлена / деактивировано = без галочки).

   На графическом изображении выбранная позиция выделяется цветом.
5. Выбрать с помощью мыши требуемую позицию и деактивировать или активировать кнопку-флажок чтобы скрыть или снова показать позицию.

   На графическом изображении скрытые позиции отображаются кружочком, а показанные (активные) крестиком.

   Указание: Можно выбирать отдельные позиции с помощью клавиши <курсор вверх> или <курсор вниз> и показывать или скрывать с помощью клавиши <SELECT>.

Скрыть или показать все позиции за один раз

1. Нажать программную клавишу "Скрыть все", чтобы скрыть все позиции.

2. Нажать программную клавишу "Показать все", чтобы снова показать все позиции.

10.1.16 Повторение позиций

Функция

Если необходимо еще раз перейти к уже запрограммированным позициям, то это может быть быстро реализовано с помощью функции "Повторение позиции".

Для этого нужно указать номер образца позиции. Этот номер присваивается циклом автоматически (в ShopMill). Этот номер образца позиции находится в технологической карте (окно программы) или программе в G-кодах после номера кадра.

Порядок действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программа ShopMill создана и открыт редактор.

2. Нажать программные клавиши "Сверление" и "Повторить позицию".
   Открывается окно ввода "Повторение позиции".

3. После ввода метки или номера образца позиции, к примеру, 1, нажать программную клавишу "Применить". После этого осуществляется повторный переход к выбранному образцу позиции.

Параметр	Описание	Единица
LAB (только для G-кода)	Повторение метки перехода для позиции	
Позиция (только для ShopMill)	Ввести номер образца позиции	

10.2 Фрезерование

10.2.1 Плоское фрезерование (CYCLE61)

Функция

С помощью цикла "Плоское фрезерование" возможно плоское фрезерование любой детали.

При этом всегда обрабатывается прямоугольная поверхность.

Можно фрезеровать плоскости деталей с или без ограничений.

Подвод/отвод

1. Точка старта при вертикальной обработке всегда лежит вверху или внизу. При горизонтальной обработке она лежит справа или слева.
   Точка старта обозначена на вспомогательном изображении.
2. Обработка осуществляется снаружи.

Режим обработки

Цикл подразделяется на черновую и чистовую обработку:

- Черновая обработка:
  фрезерование поверхности
  Инструмент поворачивается вокруг кромки детали
- Чистовая обработка:
  однократное фрезерование поверхности
  Инструмент поворачивается на безопасном расстоянии в плоскости X/Y
  Свободный ход фрезы

Подача на глубину всегда осуществляется за пределами детали.

Если предусмотрена деталь с прерыванием кромки, то выбрать цикл прямоугольной цапфы.

При плоском фрезеровании эффективный диаметр фрезы для инструмента типа "фреза" сохранен в машинных данных.

Изготовитель станка

Следовать указания изготовителя станка.

Выбор направления обработки

Переключать в поле "Направление" направление обработки до тех пор, пока не появится символ для необходимого направления обработки.

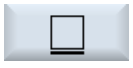
- Одно направление обработки
- Разное направление обработки

Выбор ограничений

Нажать соответствующую программную клавишу для каждого необходимого ограничения.

влево

вверх



вниз

вправо

Выбранные границы показываются на вспомогательном изображении и в векторной графике.

Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программы ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.
2.

Нажать программную клавишу "Фрезерование".
3.

Нажать программную клавишу "Плоское фрезерование".
Открывается окно ввода "Плоское фрезерование".

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
PL	Плоскость обработки			T	Имя инструмента	
RP	Плоскость отвода	мм		D	Номер резца	
SC	Безопасное расстояние	мм		F	Подача	мм/мин мм/зуб
F	Подача	*		S / V	Скорость шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	Описание	Единица
Обработка ○	Могут быть выбраны следующие технологические обработки: • ▽ (черновая обработка) • ▽▽▽ (чистовая обработка)	
Направление ○	Одно направление обработки • • Разное направление обработки • •	
	Позиции относятся к исходной точке:	
X0	Точка перехода 1 в X	мм
Y0	Точка перехода 1 в Y	мм
Z0	Высота заготовки	мм
X1 ○	Точка перехода 2X (абс.) или точка перехода 2X относительно X0 (инкр.)	мм
Y1 ○	Точка перехода 2Y (абс.) или точка перехода 2Y относительно Y0 (инкр.)	мм
Z1 ○	Высота готовой детали (абс.) или высота готовой детали относительно Z0 (инкр.)	мм
DXY ○	Макс. подача в плоскости	мм
	В качестве альтернативы подача в плоскости может быть указана и в %, как соотношение подача в плоскости (мм) к диаметру по кромкам резцов фрезы (мм).	%
DZ	Макс. подача на глубину – (только для черновой обработки)	мм
UZ	Чистовой припуск для глубины	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Примечание

Для чистовой обработки необходимо ввести тот же чистовой припуск, что и для черновой обработки. Чистовой припуск используется при позиционировании для свободного хода инструмента.

10.2.2 Прямоугольный карман (POCKET3)

Функция

С помощью цикла "Фрезерование прямоугольного кармана" можно фрезеровать любой прямоугольный карман.

Имеются следующие варианты обработки:

- Фрезерование прямоугольного кармана из цельной заготовки.
- Предварительное сверление прямоугольного кармана в центре, если, к примеру, фреза не режет по центру (последовательное программирование программных кадров Сверление, Прямоугольный карман и Позиция).
- Доработка предварительно обработанного прямоугольного кармана (см. параметр "Выборка"):
  - Комплексная обработка
  - Доработка

В зависимости от того, как прямоугольный карман измерен на рабочем чертеже, можно выбрать соответствующую опорную точку для прямоугольного кармана.

Примечание

Предварительное сверление

Если результатом запрограммированных входных параметров является отличный от Pocket3 продольный паз, то из Pocket3 вызывается соответствующий цикл для обработки паза (Slot1 или Longhole). В таких случаях точки врезания могут находиться не в центре кармана.

Учитывать эту особенность, если нужно выполнить предварительное сверление.

Простой ввод

Можно уменьшить число параметров для простых обработок до самых важных параметров с помощью поля выбора "Ввод". В этом режиме "Простой ввод" пропущенные параметры получают постоянное, неизменное значение.

Изготовитель станка

Различные установленные значения могут быть предустановленны через установочные данные.

Следовать указаниям изготовителя станка.

Если это необходимо для программирования детали, то через "Полный ввод" можно отобразить и изменить все параметры.

Подвод/отвод

1. Инструмент подводится ускоренным ходом к центру прямоугольного кармана на высоте плоскости отвода и подается на безопасное расстояние.
2. Инструмент врезается в материал в зависимости от выбранной стратегии.
3. Обработка прямоугольного кармана осуществляется в выбранном режиме обработки всегда изнутри наружу.
4. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.

Режим обработки

- Черновая обработка

  При черновой обработке последовательно от центра обрабатываются отдельные плоскости прямоугольного кармана до достижения глубины Z1.

- Чистовая обработка
  При чистовой обработке сначала всегда обрабатывается край. При этом подвод к прямоугольного кармана паза осуществляется по четверти круга, который переходит в угловой радиус. При последней подаче из центра осуществляется чистовая обработка основания.

- Чистовая обработка края
  Чистовая обработка края осуществляется как чистовая обработка, только без последней подачи (чистовая обработка основания).

- Снятие фаски
  При снятии фаски ломается кромка на верхнем краю прямоугольного кармана.

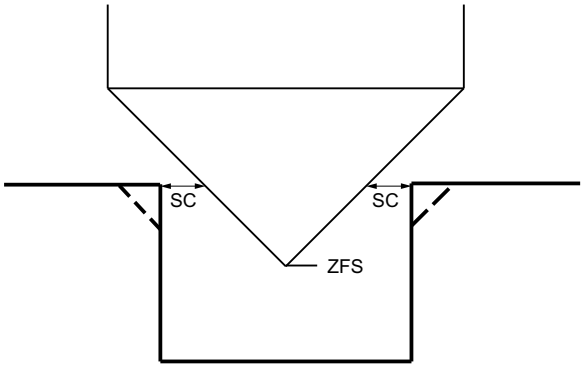


Рисунок 10-4 Геометрия при снятии фаски внутренних контуров

Примечание

При снятии фаски внутренних контуров могут появляться следующие сообщения об ошибках:

- **Слишком большое безопасное расстояние в заголовке программы**
  Это сообщение об ошибке появляется, если снятие фаски с введенными параметрами для FS и ZFS в принципе было бы возможно, но тогда более не было бы соблюдено безопасное расстояние
- **Слишком большая глубина врезания**
  Это сообщение об ошибке появляется, если снятие фаски было бы возможно с уменьшенной глубиной врезания ZFS.
- **Слишком большой диаметр инструмента**
  Это сообщение об ошибке появляется, если инструмент при врезании повредил бы кромки. В этом случае необходимо уменьшить фаску FS.

Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программы ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать программную клавишу "Фрезерование".

3. Нажать программные клавиши "Карман" и "Прямоугольный карман".
   Открывается окно ввода "Прямоугольный карман".

Параметры в режиме "Полный ввод"

Параметры программы в G-кодах				**Параметры программы ShopMill**		
Ввод		• полный				
PL	Плоскость обработки			T	Имя инструмента	
↻	Направление фрезерования			D	Номер режущей кромки	
RP	Плоскость отвода	мм		F ↻	Подача	мм/мин мм/зуб
SC	Безопасное расстояние	мм		S / V ↻	Частота вращения шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин
F	Подача	*				

Параметр	**Описание**	**Единица**
Опорная точка ↻	Могут быть выбраны следующие различные положения опорной точки: • (центр) • (внизу слева) • (внизу справа) • (вверху слева) • (вверху справа) Опорная точка (помечена голубым) отображается на вспомогательном изображении.	
Обработка ↻	Могут быть выбраны следующие технологические обработки: • ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • ∇∇∇ край (чистовая обработка края) • Снятие фаски	

Параметр	Описание	Единица
Позиция обработки ↻	• Отдельная позиция Фрезерование прямоугольного кармана на запрограммированной позиции (X0, Y0, Z0). • Образец позиции Позиция с MCALL	
	Позиции относятся к опорной точке:	
X0	Опорная точка X – (только для отдельной позиции)	мм
Y0	Опорная точка Y – (только для отдельной позиции)	мм
Z0	Опорная точка Z – (только отдельная позиция и образец позиции G-кода)	мм
W	Ширина кармана	мм
L	Длина кармана	мм
R	Угловой радиус	мм
α0	Угол поворота	градус
Z1 ↻	Глубина относительно Z0 (инкр.) или глубина кармана (абс.) - (только для ∇, ∇∇∇ или ∇∇∇ край)	мм
DXY ↻	• Макс. подача в плоскости • Макс. подача в плоскости как процент от диаметра фрезы - (только для ∇ и ∇∇∇)	мм %
DZ	Макс. подача на глубину – (только для ∇, ∇∇∇ или ∇∇∇ край)	мм
UXY	Чистовой припуск для плоскости – (только для ∇, ∇∇∇ или ∇∇∇ край)	мм
UZ	Чистовой припуск для глубины – (только для ∇ или ∇∇∇)	мм
Врезание ↻	Могут быть выбраны следующие режимы врезания – (только для ∇, ∇∇∇ или ∇∇∇ край): • **засверливание:** (только для G-кода) С G0 выполняется подвод к центру кармана на высоте плоскости отвода и после также с G0 на этой позиции на вынесенную на безопасное расстояние опорную точку. После этого осуществляется обработка прямоугольного кармана в соответствии с выбранной стратегией врезания с учетом размеров вчерне. • **вертикально: Вертикальное врезание в центре кармана** Вычисленная актуальная глубина подачи исполняется в центре кармана в одном кадре. При этой установке фреза должна резать по центру или необходимо предварительное сверление. • **спиральное: Врезание по спиральной траектории** Центр фрезы движется по спиральной траектории, определенной радиусом и глубиной на оборот. Если глубина для подачи достигнута, то исполняется еще один полный круг, чтобы устранить диагональную траекторию врезания. • **качанием: Врезание качанием на центральной оси прямоугольного кармана** Центр фрезы качается на прямой до достижения подачи на глубину. Если глубина достигнута, то путь проходится еще раз без подачи на глубину, чтобы устранить диагональную траекторию врезания.	
FZ (только для G-кода)	Подача на глубину - (только при вертикальном врезании)	*

Параметр	Описание	Единица
FZ ↻ (только для ShopMill)	Подача на глубину - (только при вертикальном врезании)	мм/мин мм/зуб
EP	Макс. подъем спирали – (только для врезания по спирали)	мм/об
ER	Радиус спирали – (только для врезания по спирали) Радиус не должен быть больше радиуса фрезы, иначе образуется остаточный материал.	мм
EW	Макс. угол врезания - (только при маятниковом врезании)	градус
Выборка - (только при черновой обработке) ↻	• Комплексная обработка Прямоугольный карман фрезеруется из цельного материала. • Доработка Уже имеется прямоугольный карман меньшего размера или отверстие, которые должны быть увеличены в одной или нескольких осях. После нужно запрограммировать параметры AZ, W1 и L1.	
AZ	Глубина предварительной обработки – (только для доработки)	мм
W1	Ширина предварительной обработки – (только для доработки)	мм
L1	Длина предварительной обработки – (только для доработки)	мм
FS	Ширина фаски для снятия фаски – (только при снятии фаски)	мм
ZFS ↻	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Параметры в режиме "Простой ввод"

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
Ввод ↻		• прост.				
↻	Направление фрезерования			T	Имя инструмента	
RP	Плоскость отвода	мм		D	Номер режущей кромки	
F	Подача	*		F ↻	Подача	мм/мин мм/об
				S / V ↻	Частота вращения шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	Описание	
Обработка	Могут быть выбраны следующие технологические обработки: • ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • ∇∇∇ край (чистовая обработка края) • Снятие фаски	
	Позиции относятся к опорной точке:	
X0	Опорная точка X – (только для отдельной позиции)	мм
Y0	Опорная точка Y – (только для отдельной позиции)	мм
Z0	Опорная точка Z – (только отдельная позиция и образец позиции G-кода)	мм
W	Ширина кармана	мм
L	Длина кармана	мм
R	Угловой радиус	мм
Z1	Глубина относительно Z0 (инкр.) или глубина кармана (абс.) - (только для ∇, ∇∇∇ или ∇∇∇ край)	мм
DXY	• Макс. подача в плоскости • Макс. подача в плоскости как процент от диаметра фрезы - (только для ∇ и ∇∇∇)	мм %
DZ	Макс. подача на глубину – (только для ∇, ∇∇∇ или ∇∇∇ край)	мм
UXY	Чистовой припуск для плоскости – (только для ∇, ∇∇∇ или ∇∇∇ край)	мм
UZ	Чистовой припуск для глубины – (только для ∇ или ∇∇∇)	мм
Врезание	Могут быть выбраны следующие режимы врезания – (только для ∇, ∇∇∇ или ∇∇∇ край): • **засверливание:** (только для G-кода) С G0 выполняется подвод к центру кармана на высоте плоскости отвода и после также с G0 на этой позиции на вынесенную на безопасное расстояние опорную точку. После этого осуществляется обработка прямоугольного кармана в соответствии с выбранной стратегией врезания с учетом размеров вчерне. • **вертикально: Вертикальное врезание в центре кармана** Вычисленная актуальная глубина подачи исполняется в центре кармана в одном кадре. При этой установке фреза должна резать по центру или необходимо предварительное сверление. • **спиральное: Врезание по спиральной траектории** Центр фрезы движется по спиральной траектории, определенной радиусом и глубиной на оборот. Если глубина для подачи достигнута, то исполняется еще один полный круг, чтобы устранить диагональную траекторию врезания. • **качанием: Врезание качанием на центральной оси прямоугольного кармана** Центр фрезы качается на прямой до достижения подачи на глубину. Если глубина достигнута, то путь проходится еще раз без подачи на глубину, чтобы устранить диагональную траекторию врезания.	
FZ (только для G-кода)	Подача на глубину - (только при вертикальном врезании)	*

Параметр	Описание	
FZ (только для ShopMill)	Подача на глубину - (только при вертикальном врезании)	мм/мин мм/зуб
EP	Макс. подъем спирали – (только для врезания по спирали)	мм/об
ER	Радиус спирали – (только для врезания по спирали) Радиус не должен быть больше радиуса фрезы, иначе образуется остаточный материал.	мм
EW	Макс. угол врезания - (только при маятниковом врезании)	градус
FS	Ширина фаски для снятия фаски – (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Скрытые параметры

Следующие параметры скрыты. Они предустанавливаются на постоянные или задаваемые через установочные данные значения.

Параметр	Описание	Значение	Могут задаваться в SD
PL (только для G-кода)	Плоскость обработки	Определена в MD 52005	
SC (только для G-кода)	Безопасное расстояние	1 мм	x
Опорная точка	Положение опорной точки: центр		
Позиция обработки	Фрезерование прямоугольного кармана на запрограммированной позиции (X0, Y0, Z0).	Отдельная позиция	
α0	Угол поворота	0°	
Выборка	Прямоугольный карман фрезеруется из цельного материала - (только для черновой обработки)	Комплексная обработка	

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

10.2.3 Круговой карман (POCKET4)

Функция

С помощью цикла "Фрезерование кругового кармана" можно фрезеровать любой круговой карман.

При этом доступны следующие варианты обработки:

- Фрезерование кругового кармана из цельной заготовки.
- Предварительное сверление кругового кармана в центре, если, к примеру, фреза не режет по центру (последовательное программирование программных кадров Сверление, Круговой карман и Позиция).
- Обработка предварительно изготовленного кругового кармана (см. параметр "Выборка").
  - Комплексная обработка
  - Доработка

Для фрезерования с функцией "Круговой карман" доступны следующие режимы обработки:

- в плоскости
- по спирали

Простой ввод

Можно уменьшить число параметров для простых обработок до самых важных параметров с помощью поля выбора "Ввод". В этом режиме "Простой ввод" пропущенные параметры получают постоянное, неизменное значение.

Изготовитель станка

Различные установленные значения могут быть предустановленны через установочные данные.

Следовать указаниям изготовителя станка.

Если это необходимо для программирования детали, то через "Полный ввод" можно отобразить и изменить все параметры.

Подвод/отвод при плоскостной выборке

При плоскостной выборке кармана материал снимается горизонтально "послойно".

1. Инструмент подводится ускоренным ходом к центру кармана на высоте плоскости отвода и подается на безопасное расстояние.
2. Инструмент врезается в материал в зависимости от выбранной стратегии.
3. Обработка кругового кармана осуществляется в выбранном режиме обработки всегда изнутри наружу.
4. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.

Подвод/отвод при спиральной выборке

При спиральной выборке материал снимается винтовым движением до глубины кармана.

1. Инструмент подводится ускоренным ходом к центру кармана на высоте плоскости отвода и подается на безопасное расстояние.
2. Подача на первый диаметр обработки.
3. Обработка кругового кармана осуществляется с выбранным режимом обработки на глубине кармана или до глубины кармана с чистовым припуском.
4. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.
5. Боковая подача на следующий диаметр обработки.

Режим обработки: в плоскости

При фрезеровании кругового кармана можно выбрать этот метод для следующих обработок:

- Черновая обработка

  При черновой обработке последовательно от центра обрабатываются отдельные плоскости кругового кармана до достижения глубины Z1.

- Чистовая обработка
  При чистовой обработке сначала всегда обрабатывается край. Подвод к краю кармана осуществляется по четверти круга, который переходит в радиус кармана. При последней подаче из центра осуществляется чистовая обработка основания.

- Чистовая обработка края
  Чистовая обработка края осуществляется как чистовая обработка, только без последней подачи (чистовая обработка основания).
- Снятие фаски
  При снятии фаски ломается кромка на верхнем краю кругового кармана.

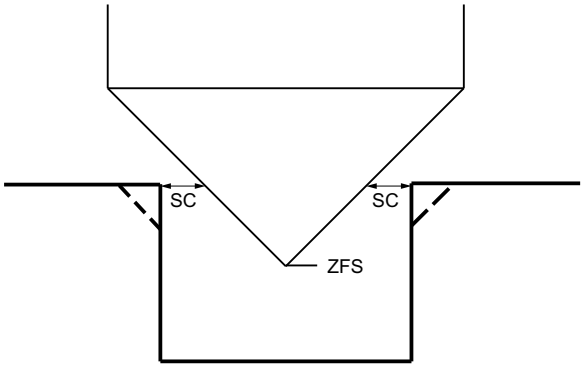


Рисунок 10-5 Геометрия при снятии фаски внутренних контуров

Примечание

При снятии фаски внутренних контуров могут появляться следующие сообщения об ошибках:

- **Слишком большое безопасное расстояние в заголовке программы**
  Это сообщение об ошибке появляется, если снятие фаски с введенными параметрами для FS и ZFS в принципе было бы возможно, но тогда более не было бы соблюдено безопасное расстояние
- **Слишком большая глубина врезания**
  Это сообщение об ошибке появляется, если снятие фаски было бы возможно с уменьшенной глубиной врезания ZFS.
- **Слишком большой диаметр инструмента**
  Это сообщение об ошибке появляется, если инструмент при врезании повредил бы кромки. В этом случае необходимо уменьшить фаску FS.

Режим обработки: по спирали

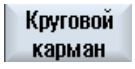
При фрезеровании кругового кармана можно выбрать этот метод для следующих обработок:

- Черновая обработка
  При черновой обработке круговой карман обрабатывается винтовыми движениями сверху вниз.
  На глубине кармана выполняется полный круг для удаления остаточного материала.
  Выполняется свободный ход инструмента от края и основания кармана по четверти круга и он отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.
  Этот процесс повторяется послойно изнутри наружу то полной обработки кармана.
- Чистовая обработка
  При чистовой обработке сначала происходит обработка края винтовыми движениями до основания.
  На глубине кармана выполняется полный круг для удаления остаточного материала.
  Фрезерование основания выполняется по спирали снаружи внутрь.
  Из центра кармана выполняется отвод ускоренным ходом на безопасное расстояние.
- Чистовая обработка края
  При чистовой обработке края сначала происходит обработка края винтовыми движениями до основания.
  На глубине кармана выполняется полный круг для удаления остаточного материала.
  Выполняется свободный ход инструмента от края и основания кармана по четверти круга и он отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.

Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программы ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать программную клавишу "Фрезерование".



3. Нажать программные клавиши "Карман" и "Круговой карман".
   Открывается окно ввода "Круговой карман".

Параметры в режиме "Полный ввод"

Параметры программы в G-кодах				**Параметры программы ShopMill**		
Ввод		• полный				
PL ○	Плоскость обработки			T	Имя инструмента	
○	Направление фрезерования			D	Номер режущей кромки	
RP	Плоскость отвода	мм		F ○	Подача	мм/мин мм/зуб
SC	Безопасное расстояние	мм		S / V ○	Частота вращения шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин
F	Подача	*				

Параметр	**Описание**	**Единица**
Обработка ○	• ∇ (черновая обработка, в плоскости или по спирали) • ∇∇∇ (чистовая обработка, в плоскости или по спирали) • ∇∇∇ край (чистовая обработка края, в плоскости или по спирали) • Снятие фаски	
Режим обработки ○	• в плоскости Обработка кругового кармана в плоскости • по спирали Обработка кругового кармана по спирали	
Позиция обработки ○	• Отдельная позиция Фрезерование кругового кармана на запрограммированную позицию (X0, Y0, Z0). • Образец позиции Фрезерование нескольких круговых карманов на образце позиции (например, полная окружность, делительная окружность, решетка и т.п.).	
 X0 Y0 Z0	Исходные точки относятся к центру кругового кармана: Опорная точка X - (только для отдельной позиции) Опорная точка Y - (только для отдельной позиции) Опорная точка Z - (только отдельная позиция и образец позиции G-кода)	 мм мм мм
∅	Диаметр кармана	мм
Z1 ○	Глубина кармана (абс.) или глубина относительно Z0 (инкр.) - (только для ∇, ∇∇∇ или ∇∇∇ край)	мм
DXY ○	• Макс. подача в плоскости • Макс. подача в плоскости как процент от диаметра фрезы - (только для ∇ и ∇∇∇)	B %
DZ	Макс. подача на глубину – (только для ∇, ∇∇∇ и ∇∇∇ край)	мм
UXY	Чистовой припуск для плоскости – (только для ∇, ∇∇∇ и ∇∇∇ край)	мм
UZ	Чистовой припуск для глубины – (только для ∇ и ∇∇∇)	мм

Параметр	Описание	Единица
Врезание ↻	Могут быть выбраны различные режимы врезания – (только для варианта обработки "в плоскости" и для ∇, ∇∇∇ и ∇∇∇ край): • **засверливание** (только для G-кода) • **вертикально: Вертикальное врезание в центре кармана** Вычисленная глубина подачи исполняется в центре кармана вертикально. Подача: Подача как запрограммировано в FZ • **спиральное: Врезание по спиральной траектории** Центр фрезы движется по спиральной траектории, определенной радиусом и глубиной на оборот. Если глубина для подачи достигнута, то исполняется еще один полный круг, чтобы устранить диагональную траекторию врезания. Подача: Подача обработки Указание: При вертикальном врезании в центре кармана фреза должна резать по центру или необходимо предварительное сверление.	
FZ (только для G-кода)	Подача на глубину - (только при врезании и вертикально)	*
FZ ↻ (только для ShopMill)	Подача на глубину - (только при врезании и вертикально)	мм/мин мм/зуб
EP	Макс. подъем спирали – (только для врезания по спирали) Подъем спирали из-за геометрических отношений может быть меньше.	мм/об
ER	Радиус спирали (только при спиральном врезании) Радиус не может быть больше, чем радиус фрезы, иначе образуются остатки материала. Кроме этого не допускать повреждений кругового кармана.	мм
Выборка ↻	• **Комплексная обработка** Круговой карман должен фрезероваться из цельного материала (к примеру, отливка). • **Доработка** Уже имеется карман меньшего размера или отверстие, которые должны быть увеличены. Необходимо запрограммировать параметры AZ, и ∅1.	
FS	Ширина фаски для снятия фаски – (только при снятии фаски)	мм
ZFS ↻	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) - (только при снятии фаски)	мм
AZ	Глубина предварительной обработки – (только для доработки)	мм
∅1	Диаметр предварительной обработки – (только для доработки)	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Параметры в режиме "Простой ввод"

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
Ввод		• прост.				
	Направление фрезерования			T	Имя инструмента	
RP	Плоскость отвода	мм		D	Номер режущей кромки	
F	Подача	*		F	Подача	мм/мин мм/об
				S / V	Частота вращения шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	Описание	
Обработка	Могут быть выбраны следующие технологические обработки: • ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • ∇∇∇ край (чистовая обработка края) • Снятие фаски	
Режим обработки	• в плоскости Обработка кругового кармана в плоскости • по спирали Обработка кругового кармана по спирали	
	Позиции относятся к опорной точке:	
X0	Опорная точка X – (только для отдельной позиции)	мм
Y0	Опорная точка Y – (только для отдельной позиции)	мм
Z0	Опорная точка Z – (только отдельная позиция и образец позиции G-кода)	мм
∅	Диаметр кармана	мм
Z1	Глубина относительно Z0 (инкр.) или глубина кармана (абс.) - (только для ∇, ∇∇∇ или ∇∇∇ край)	мм
DXY	• Макс. подача в плоскости • Макс. подача в плоскости как процент от диаметра фрезы - (только для ∇ и ∇∇∇)	мм %
DZ	Макс. подача на глубину – (только для ∇, ∇∇∇ или ∇∇∇ край)	мм
UXY	Чистовой припуск для плоскости – (только для ∇, ∇∇∇ или ∇∇∇ край)	мм
UZ	Чистовой припуск для глубины – (только для ∇ или ∇∇∇)	мм

Параметр	Описание	
Врезание	Могут быть выбраны различные режимы врезания – (только для варианта обработки "в плоскости" и для ∇, ∇∇∇ и ∇∇∇ край): • **засверливание** (только для G-кода) • **вертикально: Вертикальное врезание в центре кармана** Вычисленная глубина подачи исполняется в центре кармана вертикально. Подача: Подача как запрограммировано в FZ • **спиральное: Врезание по спиральной траектории** Центр фрезы движется по спиральной траектории, определенной радиусом и глубиной на оборот. Если глубина для подачи достигнута, то исполняется еще один полный круг, чтобы устранить диагональную траекторию врезания. Подача: Подача обработки Указание: При вертикальном врезании в центре кармана фреза должна резать по центру или необходимо предварительное сверление.	
FZ (только для G-кода)	Подача на глубину - (только при вертикальном врезании)	*
FZ (только для ShopMill)	Подача на глубину - (только при вертикальном врезании)	мм/мин мм/зуб
EP	Макс. подъем спирали – (только для врезания по спирали) Подъем спирали из-за геометрических отношений может быть меньше.	мм/об
ER	Радиус спирали (только при спиральном врезании) Радиус не может быть больше, чем радиус фрезы, иначе образуются остатки материала. Кроме этого не допускать повреждений кругового кармана.	мм
FS	Ширина фаски для снятия фаски – (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) - (только при снятии фаски)	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Скрытые параметры

Следующие параметры скрыты. Они предустанавливаются на постоянные или задаваемые через установочные данные значения.

Параметр	Описание	Значение	Могут задаваться в SD
PL (только для G-кода)	Плоскость обработки	Определена в MD 52005	
SC (только для G-кода)	Безопасное расстояние	1 мм	x
Позиция обработки	Фрезерование кругового кармана на запрограммированной позиции (X0, Y0, Z0).	Отдельная позиция	
Выборка	Круговой карман фрезеруется из цельного материала	Комплексная обработка	

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

10.2.4 Прямоугольная цапфа (CYCLE76)

Функция

С помощью цикла "Прямоугольная цапфа" можно фрезеровать различные прямоугольные цапфы.

При этом доступны следующие формы с или без углового радиуса:

В зависимости от того, как прямоугольная цапфа измерена на рабочем чертеже, можно выбрать соответствующую опорную точку для прямоугольной цапфы.

Дополнительно к желаемой прямоугольной цапфе необходимо определить цапфу-заготовку. Цапфа-заготовка определяет область, вне которой отсутствует материал, т.е движение там осуществляется ускоренным ходом. Цапфа-заготовка не должна перекрывать соседние цапфы-заготовки и автоматически устанавливается циклом по центру готовой цапфы.

Прямоугольная цапфа обрабатывается только одной подачей. Если необходимо осуществить обработку с несколькими подачами, то необходимо запрограммировать функцию "Прямоугольная цапфа" несколько раз с постоянно уменьшаемым чистовым припуском.

Простой ввод

Можно уменьшить число параметров для простых обработок до самых важных параметров с помощью поля выбора "Ввод". В этом режиме "Простой ввод" пропущенные параметры получают постоянное, неизменное значение.

Изготовитель станка
Различные установленные значения могут быть предустановленны через установочные данные.

Следовать указаниям изготовителя станка.

Если это необходимо для программирования детали, то через "Полный ввод" можно отобразить и изменить все параметры.

Процесс

1. Инструмент подводится ускоренным ходом к стартовой точке на высоте плоскости отвода и подается на безопасное расстояние. Стартовая точка лежит на повернутой на α0 положительной оси X.
2. Инструмент подводится к контуру цапфы сбоку по полукругу с подачей обработки. Сначала осуществляется подача на глубину обработки, после этого осуществляется движение в плоскости. Обработка прямоугольной цапфы осуществляется в зависимости от запрограммированного направления вращения обработки (противоход/синхронный ход) по часовой или против часовой стрелки.
3. После однократного обхода прямоугольной цапфы инструмент выходит из контура по полукругу и осуществляется подача на следующую глубину обработки.
4. Подвод к прямоугольной цапфе всегда осуществляется по полукругу с одним обходом. Этот процесс повторяется до тех пор, пока не будет достигнута запрограммированная глубина цапфы.
5. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.

Режим обработки

- Черновая обработка

  При черновой обработке осуществляется обход прямоугольной цапфы до достижения запрограммированного чистового припуска.
- Чистовая обработка

  Если запрограммирован чистовой припуск, то прямоугольная цапфа обходится до достижения глубины Z1.
- Снятие фаски

  При снятии фаски ломается кромка на верхнем краю прямоугольной цапфы.

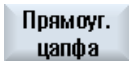
Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программы ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать программную клавишу "Фрезерование".

3. Нажать программные клавиши "Цапфа Многогранник" и "Прямоугольная цапфа".

   Открывается окно ввода "Прямоугольная цапфа".



Параметры в режиме "Полный ввод"

Параметры программы в G-кодах				**Параметры программы ShopMill**		
Ввод		• полный				
PL	Плоскость обработки			T	Имя инструмента	
	Направление фрезерования			D	Номер режущей кромки	
RP	Плоскость отвода	мм		F	Подача	мм/мин мм/зуб
SC	Безопасное расстояние	мм		S / V	Частота вращения шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин
F	Подача	*				

Параметр	**Описание**	**Единица**
FZ (только для G-кода)	Подача на глубину	*
Опорная точка	Могут быть выбраны следующие различные положения опорной точки: • (центр) • (внизу слева) • (внизу справа) • (вверху слева) • (вверху справа)	
Обработка	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • Снятие фаски	
Позиция обработки	• Отдельная позиция Фрезеровка прямоугольной цапфы на запрограммированную позицию (X0, Y0, Z0). • Образец позиции Фрезерование нескольких прямоугольных цапф на образце позиции (к примеру, полная окружность, делительная окружность, решетка и т.п.).	
	Позиции относятся к опорной точке:	
X0	Опорная точка X - (только для отдельной позиции)	мм
Y0	Опорная точка Y - (только для отдельной позиции)	мм
Z0	Опорная точка Z - (только отдельная позиция и образец позиции G-кода)	мм
W	Ширина цапфы	мм
L	Длина цапфы	мм
R	Угловой радиус	мм
α0	Угол поворота	градус
Z1	Глубина цапфы (абс.) или глубина относительно Z0 (инкр.) - (только для ∇ и ∇∇∇)	мм

Параметр	Описание	Единица
DZ	Макс. подача на глубину – (только для ∇ и ∇∇∇)	мм
UXY	Чистовой припуск Плоскость на длину (L) прямоугольной цапфы и ширину (W) прямоугольной цапфы. Более маленький размер прямоугольной цапфы достигается посредством повторного вызова цикла и программирования с уменьшенным чистовым припуском. - (только для ∇ и ∇∇∇)	мм
UZ	Чистовой припуск для глубины (ось инструмента) – (только для ∇ и ∇∇∇)	мм
W1	Ширина цапфы-заготовки (важно для определения позиции подвода) - (только для ∇ и ∇∇∇)	мм
L1	Длина цапфы-заготовки (важно для определения позиции подвода) - (только для ∇ и ∇∇∇)	мм
FS	Ширина фаски для снятия фаски - (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) - (только при снятии фаски)	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Параметры в режиме "Простой ввод"

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
Ввод		• прост.				
	Направление фрезерования			T	Имя инструмента	
RP	Плоскость отвода	мм		D	Номер режущей кромки	
F	Подача	*		F	Подача	мм/мин мм/об
				S / V	Частота вращения шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	Описание	
FZ (только для G-кода)	Подача на глубину	*
Обработка	Могут быть выбраны следующие технологические обработки: • ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • Снятие фаски	
	Позиции относятся к опорной точке:	
X0	Опорная точка X – (только для отдельной позиции)	мм
Y0	Опорная точка Y – (только для отдельной позиции)	мм
Z0	Опорная точка Z – (только отдельная позиция и образец позиции G-кода)	мм
W	Ширина цапфы	мм
L	Длина цапфы	мм

Параметр	Описание	
R	Угловой радиус	мм
Z1	Глубина цапфы (абс) или глубина относительно Z0 (инкр) - (только для ∇ и ∇∇∇)	мм
DZ	Макс. подача на глубину – (только для ∇ и ∇∇∇)	мм
UXY	Чистовой припуск Плоскость на длину (L) прямоугольной цапфы и ширину (W) прямоугольной цапфы. Более маленький размер прямоугольной цапфы достигается посредством повторного вызова цикла и программирования с уменьшенным чистовым припуском. - (только для ∇ и ∇∇∇)	мм
UZ	Чистовой припуск Глубина (ось инструмента)– (только для ∇ или ∇∇∇)	мм
W1	Ширина цапфы-заготовки (важно для определения позиции подвода) - (только для ∇ и ∇∇∇)	мм
L1	Длина цапфы-заготовки (важно для определения позиции подвода) - (только для ∇ и ∇∇∇)	мм
FS	Ширина фаски для снятия фаски - (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) - (только при снятии фаски)	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Скрытые параметры

Следующие параметры скрыты. Они предустанавливаются на постоянные или задаваемые через установочные данные значения.

Параметр	Описание	Значение	Могут задаваться в SD
PL (только для G-кода)	Плоскость обработки	Определена в MD 52005	
SC (только для G-кода)	Безопасное расстояние	1 мм	x
Опорная точка	Положение опорной точки: центр		
Позиция обработки	Фрезерование прямоугольной цапфы на запрограммированной позиции (X0, Y0, Z0).	Отдельная позиция	
α0	Угол поворота	0°	

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

10.2.5 Круговая цапфа (CYCLE77)

Функция

С помощью цикла "Круговая цапфа" можно фрезеровать различные круговые цапфы.

Дополнительно к желаемой круговой цапфе необходимо определить цапфу-заготовку. Цапфа-заготовка определяет область, вне которой отсутствует материал, т.е движение там осуществляется ускоренным ходом. Цапфа-заготовка не должна перекрывать соседние цапфы-заготовки и автоматически устанавливается по центру готовой цапфы.

Круговая цапфа обрабатывается только одной подачей. Если необходимо осуществить обработку с несколькими подачами, то необходимо запрограммировать функцию "Круговая цапфа" несколько раз с постоянно уменьшаемым чистовым припуском.

Простой ввод

Можно уменьшить число параметров для простых обработок до самых важных параметров с помощью поля выбора "Ввод". В этом режиме "Простой ввод" пропущенные параметры получают постоянное, неизменное значение.

Изготовитель станка

Различные установленные значения могут быть предустановленны через установочные данные.

Следовать указаниям изготовителя станка.

Если это необходимо для программирования детали, то через "Полный ввод" можно отобразить и изменить все параметры.

Подвод/отвод

1. Инструмент подводится ускоренным ходом к стартовой точке на высоте плоскости отвода и подается на безопасное расстояние. Стартовая точка всегда лежит на положительной оси X.
2. Инструмент подводится к контуру цапфы сбоку по полукругу с подачей обработки. Сначала осуществляется подача на глубину обработки, после этого осуществляется движение в плоскости. Обработка круговой цапфы осуществляется в зависимости от запрограммированного направления вращения обработки (противоход/синхронный ход) по часовой или против часовой стрелки.
3. После однократного обхода круговой цапфы инструмент выходит из контура по полукругу и осуществляется подача на следующую глубину обработки.
4. Подвод к круговой цапфе всегда осуществляется по полукругу с одним обходом. Этот процесс повторяется до тех пор, пока не будет достигнута запрограммированная глубина цапфы.
5. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.

Режим обработки

При фрезеровании круговой цапфы режим обработки выбирается свободно:

- Черновая обработка

  При черновой обработке осуществляется обход прямоугольной цапфы до достижения запрограммированного чистового припуска.

- Чистовая обработка

  Если запрограммирован чистовой припуск, то круговая цапфа обходится до достижения глубины Z1.

- Снятие фаски

  При снятии фаски ломается кромка на верхнем краю круговой цапфы.

Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программы ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.
2.

Нажать программную клавишу "Фрезерование".
3.

Нажать программные клавиши "Цапфа Многогранник" и "Круговая цапфа".
Открывается окно ввода "Круговая цапфа".

Параметры в режиме "Полный ввод"

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
Ввод		• полный				
PL	Плоскость обработки			T	Имя инструмента	
	Направление фрезерования			D	Номер режущей кромки	
RP	Плоскость отвода	мм		F	Подача	мм/мин мм/зуб
SC	Безопасное расстояние	мм		S / V	Частота вращения шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин
F	Подача	*				

Параметр	Описание	Единица
FZ (только для G-кода)	Подача на глубину	*
Обработка ↻	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • Снятие фаски	
Позиция обработки ↻	• Отдельная позиция Фрезерование круговой цапфы на запрограммированную позицию (X0, Y0, Z0). • Образец позиции Фрезерование нескольких круговых цапф на образце позиции (к примеру, полная окружность, делительная окружность, решетка и т.п.).	
	Позиции относятся к опорной точке:	
X0	Опорная точка X - (только для отдельной позиции)	мм
Y0	Опорная точка Y - (только для отдельной позиции)	мм
Z0	Опорная точка Z - (только отдельная позиция и образец позиции G-кода)	мм
∅	Диаметр цапфы	мм
Z1 ↻	Глубина цапфы (абс.) или глубина относительно Z0 (инкр.) - (только для ∇ и ∇∇∇)	мм
DZ	Макс. подача на глубину – (только для ∇ и ∇∇∇)	мм
UXY	Чистовой припуск Плоскость на длину (L) круговой цапфы и ширину (W) круговой цапфы. Меньший размер круговой цапфы достигается посредством повторного вызова цикла и программирования с уменьшенным чистовым припуском. - (только для ∇ и ∇∇∇).	мм
UZ	Чистовой припуск для глубины (ось инструмента) – (только для ∇ и ∇∇∇)	мм
∅1	Диаметр цапфы-заготовки (важно для определения позиции подвода) - (только для ∇ и ∇∇∇)	мм
FS	Ширина фаски для снятия фаски - (только при снятии фаски)	мм
ZFS ↻	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) - (только при снятии фаски)	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Параметры в режиме "Простой ввод"

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
Ввод ↻		• прост.				
↻	Направление фрезерования			T	Имя инструмента	
RP	Плоскость отвода	мм		D	Номер режущей кромки	
F	Подача	*		F ↻	Подача	мм/мин мм/об
				S / V ↻	Частота вращения шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	Описание	
FZ (только для G-кода)	Подача на глубину	*
Обработка	Могут быть выбраны следующие технологические обработки: • ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • Снятие фаски	
	Позиции относятся к опорной точке:	
X0	Опорная точка X	мм
Y0	Опорная точка Y	мм
Z0	Опорная точка Z	мм
∅	Диаметр цапфы	мм
∅ 1	Диаметр цапфы-заготовки (важно для определения позиции подвода) - (только для ∇ и ∇∇∇)	мм
Z1	Глубина цапфы (абс.) или глубина относительно Z0 (инкр.) - (только для ∇ и ∇∇∇)	мм
DZ	Макс. подача на глубину – (только для ∇ и ∇∇∇)	мм
UXY	Чистовой припуск для плоскости Более маленький размер круговой цапфы достигается посредством повторного вызова цикла и программирования с уменьшенным чистовым припуском. - (только для ∇ и ∇∇∇)	мм
UZ	Чистовой припуск Глубина (ось инструмента)– (только для ∇ или ∇∇∇)	мм
FS	Ширина фаски для снятия фаски - (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) - (только при снятии фаски)	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Скрытые параметры

Следующие параметры скрыты. Они предустанавливаются на постоянные или задаваемые через установочные данные значения.

Параметр	Описание	Значение	Могут задаваться в SD
PL (только для G-кода)	Плоскость обработки	Определена в MD 52005	
SC (только для G-кода)	Безопасное расстояние	1 мм	x
Позиция обработки	Фрезеровка круговой цапфы на запрограммированной позиции (X0, Y0, Z0).	Отдельная позиция	

Изготовитель станка

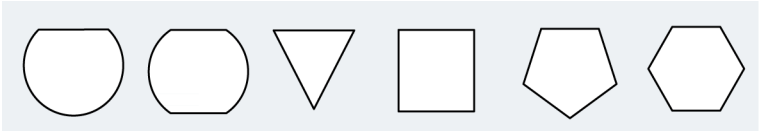
Следовать указаниям изготовителя станка.

10.2.6 Многогранник (CYCLE79)

Функция

С помощью цикла "Многогранник" можно фрезеровать многогранник с любым числом граней.

При этом среди прочего доступны следующие формы с или без углового радиуса или фаски:



Примечание

Использование дисковой фрезы и пилы

При использовании дисковой фрезы (тип 150) и пилы (тип 151) первая подача выбирается таким образом, чтобы верхняя кромка инструмента касалась точно опорной точки Z0. В конце обработки происходит полный выход из цапфы-заготовки. Таким образом можно изготовить внутренний многогранник на валу.

Простой ввод

Можно уменьшить число параметров для простых обработок до самых важных параметров с помощью поля выбора "Ввод". В этом режиме "Простой ввод" пропущенные параметры получают постоянное, неизменное значение.

Изготовитель станка

Различные установленные значения могут быть предустановленны через установочные данные.

Следовать указаниям изготовителя станка.

Если это необходимо для программирования детали, то через "Полный ввод" можно отобразить и изменить все параметры.

Подвод/отвод

1. Инструмент подводится ускоренным ходом к стартовой точке на высоте плоскости отвода и подается на безопасное расстояние.
2. Инструмент подводится к многограннику по четверти круга с подачей обработки. Сначала осуществляется подача на глубину обработки, после этого осуществляется движение в плоскости. Обработка многогранника осуществляется в зависимости от запрограммированного направления вращения обработки (противоход/синхронный ход) по часовой или против часовой стрелки.

3. Если первая плоскость обработана, то инструмент отводится от контура по четверти круга и осуществляется подача на следующую глубину обработки.
4. Снова осуществляется подвод к многограннику по четверти круга. Этот процесс повторяется до тех пор, пока не будет достигнута запрограммированная глубина многогранника.
5. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.

Примечание

Обработка многогранника с более чем двумя гранями осуществляется по спирали, у одно- и двухгранника каждая грань обрабатывается отдельно.

Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программы ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.
2.

Нажать программную клавишу "Фрезерование".
3.

Нажать программные клавиши "Цапфа Многогранник" и "Многогранник".
Открывается окно ввода "Многогранник".

Параметры в режиме "Полный ввод"

Параметры программы в G-кодах				**Параметры программы ShopMill**		
Ввод		• полный				
PL	Плоскость обработки			T	Имя инструмента	
↻	Направление фрезерования			D	Номер режущей кромки	
RP	Плоскость отвода	мм		F ↻	Подача	мм/мин мм/зуб
SC	Безопасное расстояние	мм		S / V ↻	Частота вращения шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин
F	Подача	*				

Параметр	Описание	Единица
FZ (только для G-кода)	Подача на глубину	*
Обработка U	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • ∇∇∇ край (чистовая обработка края) • Снятие фаски	
Позиция обработки U	• Отдельная позиция Фрезерование многогранника на запрограммированную позицию (X0, Y0, Z0). • Образец позиции Фрезеровка нескольких многогранников на запрограммированном образце позиции (к примеру, делительная окружность, решетка, линия).	
	Позиции относятся к опорной точке:	
X0	Опорная точка X - (только для отдельной позиции)	мм
Y0	Опорная точка Y - (только для отдельной позиции)	мм
Z0	Опорная точка Z - (только отдельная позиция и образец позиции G-кода)	мм
∅	Диаметр цапфы-заготовки	мм
N	Число граней	
SW или L U	Размер под ключ или длина граней	мм
α0	Угол поворота	градус
R1 или FS1 U	Радиус закругления или ширина фаски	мм
Z1 U	Глубина многогранника (абс.) или глубина относительно Z0 (инкр.) - (только для ∇, ∇∇∇ или ∇∇∇ край)	мм
DXY U	• Макс. подача в плоскости • Макс. подача в плоскости как процент от диаметра фрезы - (только для ∇ и ∇∇∇)	мм %
DZ	Макс. подача на глубину – (только для ∇ и ∇∇∇)	мм
UXY	Чистовой припуск для плоскости – (только для ∇, ∇∇∇ и ∇∇∇ край)	мм
UZ	Чистовой припуск для глубины – (только для ∇ и ∇∇∇)	мм
FS	Ширина фаски для снятия фаски - (только при снятии фаски)	мм
ZFS U	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) - (только при снятии фаски)	мм %

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Параметры в режиме "Простой ввод"

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
Ввод U		• прост.				

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
↻	Направление фрезерования			T	Имя инструмента	
RP	Плоскость отвода	мм		D	Номер режущей кромки	
F	Подача	*		F ↻	Подача	мм/мин мм/об
				S / V ↻	Частота вращения шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	Описание	
FZ (только для G-кода)	Подача на глубину	*
Обработка ↻	Могут быть выбраны следующие технологические обработки: • ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • ∇∇∇ край (чистовая обработка края) • Снятие фаски	
	Позиции относятся к опорной точке:	
X0	Опорная точка X	мм
Y0	Опорная точка Y	мм
Z0	Опорная точка Z	мм
∅	Диаметр цапфы-заготовки	мм
N	Число граней	
SW или L ↻	Размер под ключ или длина граней	мм
R1 или FS1 ↻	Радиус закругления или ширина фаски	
Z1 ↻	Глубина многогранника (абс.) или глубина относительно Z0 (инкр.) - (только для ∇, ∇∇∇ или ∇∇∇ край)	мм
DXY ↻	• Макс. подача в плоскости • Макс. подача в плоскости как процентное значение от диаметра фреза - (только для ∇ и ∇∇∇)	мм %
DZ	Макс. подача на глубину – (только для ∇ и ∇∇∇)	мм
UXY	Чистовой припуск для плоскости – (только для ∇, ∇∇∇ и ∇∇∇ край)	мм
UZ	Чистовой припуск Глубина (только для ∇ и ∇∇∇)	мм
FS	Ширина фаски для снятия фаски - (только при снятии фаски)	мм
ZFS ↻	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) - (только при снятии фаски)	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Скрытые параметры

Следующие параметры скрыты. Они предустанавливаются на постоянные или задаваемые через установочные данные значения.

Параметр	Описание	Значение	Могут задаваться в SD
PL (только для G-кода)	Плоскость обработки	Определена в MD 52005	
SC (только для G-кода)	Безопасное расстояние	1 мм	x
Позиция обработки	Фрезерование многогранника на запрограммированной позиции (X0, Y0, Z0).	Отдельная позиция	
α0	Угол поворота	0°	

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

10.2.7 Продольный паз (SLOT1)

Функция

С помощью цикла "Продольный паз" можно фрезеровать любой продольный паз.

При этом доступны следующие варианты обработки:

- Фрезерование продольного паза из цельной заготовки.
  В зависимости от того, как продольный паз измерен на рабочем чертеже, можно выбрать соответствующую опорную точку для продольного паза.
- Сначала выполнить предварительное сверление продольного паза, если, к примеру, фрезе не режет по центру (к примеру, в ShopMill последовательно запрограммировать кадры программы Сверление, Прямоугольный карман и Позиция).
  В этом случае выбрать позицию предварительного сверления согласно параметру "вертикально" во „врезании“ (см. "Порядок действий").

Простой ввод

Можно уменьшить число параметров для простых обработок до самых важных параметров с помощью поля выбора "Ввод". В этом режиме "Простой ввод" пропущенные параметры получают постоянное, неизменное значение.

Изготовитель станка

Различные установленные значения могут быть предустановленны через установочные данные.

Следовать указаниям изготовителя станка.

Если это необходимо для программирования детали, то через "Полный ввод" можно отобразить и изменить все параметры.

Подвод/отвод

1. Инструмент движется ускоренным ходом до плоскости отвода и после подается на безопасное расстояние.
2. Инструмент врезается в материал в зависимости от выбранной стратегии.
3. Обработка продольного паза осуществляется в выбранном режиме обработки всегда изнутри наружу.
4. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.

Режим обработки

При фрезеровании продольного паза режим обработки выбирается свободно:

- Черновая обработка
  При черновой обработке последовательно обрабатываются отдельные плоскости паза до достижения глубины Z1.
- Чистовая обработка
  При чистовой обработке сначала всегда обрабатывается край. При этом подвод к краю паза осуществляется по четверти круга, завершающегося в угловом радиусе. При последней подаче из центра осуществляется чистовая обработка основания.

- Чистовая обработка края
  Чистовая обработка края осуществляется как чистовая обработка, только без последней подачи (чистовая обработка основания).
- Снятие фаски
  При снятии фаски ломается кромка на верхнем краю продольного паза.

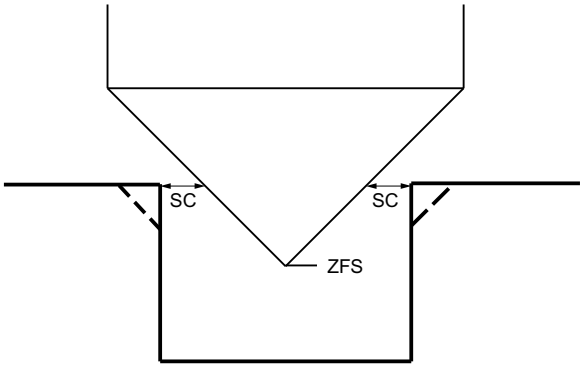


Рисунок 10-6 Геометрия при снятии фаски внутренних контуров

Примечание

При снятии фаски внутренних контуров могут появляться следующие сообщения об ошибках:

- **Слишком большое безопасное расстояние в заголовке программы**
  Это сообщение об ошибке появляется, если снятие фаски с введенными параметрами для FS и ZFS в принципе было бы возможно, но тогда более не было бы соблюдено безопасное расстояние
- **Слишком большая глубина врезания**
  Это сообщение об ошибке появляется, если снятие фаски было бы возможно с уменьшенной глубиной врезания ZFS.
- **Слишком большой диаметр инструмента**
  Это сообщение об ошибке появляется, если инструмент при врезании повредил бы кромки. В этом случае необходимо уменьшить фаску FS.

Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программы ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.
2.

Нажать программную клавишу "Фрезерование".
3.

Нажать программные клавиши "Паз" и "Продольный паз".
Открывается окно ввода "Продольный паз (SLOT1)".

Параметры в режиме "Полный ввод"

Параметры программы в G-кодах				**Параметры программы ShopMill**		
Ввод		• полный				
PL	Плоскость обработки			T	Имя инструмента	
	Направление фрезерования			D	Номер режущей кромки	
RP	Плоскость отвода	мм		F	Подача	мм/мин мм/зуб
SC	Безопасное расстояние	мм		S / V	Частота вращения шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин
F	Подача	*				

Параметр	**Описание**	**Единица**
Опорная точка	Положение опорной точки: • (левый край) • (слева внутри) • (центр) • (справа внутри) • (правый край) 	
Обработка	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • ∇∇∇ край (чистовая обработка края) • Снятие фаски	
Позиция обработки	• Отдельная позиция Фрезерование паза на запрограммированную позицию (X0, Y0, Z0). • Образец позиции Фрезерование нескольких пазов на запрограммированный образец позиции (к примеру, делительная окружность, решетка, линия).	
	Позиции относятся к опорной точке:	
X0	Опорная точка X - (только для отдельной позиции)	мм
Y0	Опорная точка Y - (только для отдельной позиции)	мм
Z0	Опорная точка Z - (только отдельная позиция и образец позиции G-кода)	мм
W	Ширина паза	мм
L	Длина паза	мм

Параметр	Описание	Единица
α0	Угол поворота	градус
Z1 ↻	Глубина паза (абс.) или глубина относительно Z0 (инкр.) - (только для ∇, ∇∇∇ и ∇∇∇ край)	мм
DXY (только для ShopMill)	• Макс. подача в плоскости • Макс. подача в плоскости как процент от диаметра фрезы - (только для ∇ и ∇∇∇)	мм %
DZ	Макс. подача на глубину – (только для ∇, ∇∇∇ и ∇∇∇ край)	мм
UXY	Чистовой припуск для плоскости – (только для ∇, ∇∇∇ и ∇∇∇ край)	мм
UZ	Чистовой припуск для глубины (основание паза) – (только для ∇ и ∇∇∇)	мм
Врезание ↻	Могут быть выбраны следующие режимы врезания: • **засверливание:** (только для G-кода) Подвод к вынесенной на безопасное расстояние опорной точке с G0. • **вертикально:** ShopMill: В зависимости от эффективной ширины фрезы (диаметр фрезы x DXY [%]) или DXY [мм] в центре кармана или на краю кармана выполняется движение на глубину подачи. – На краю продольного паза („слева внутри“): Эффективная ширина фрезы >= половина ширины паза. – На центр продольного паза: Эффективная ширина фрезы < половина ширины паза. G-код: В опорной точке „слева внутри“ выполняется движение на глубину подачи. Указание: При этой установке фреза должна резать по центру. • **спиральное:** врезание по спиральной траектории (только для G-кода) Центр фрезы движется по спиральной траектории, определенной радиусом и глубиной на оборот. Если глубина для подачи достигнута, то исполняется еще один полный продольный паз, чтобы устранить диагональную траекторию врезания. • **качанием:** врезание качанием на центральной оси продольного паза Центр фрезы качается на прямой до достижения подачи на глубину. Если глубина достигнута, то путь проходится еще раз без подачи на глубину, чтобы устранить диагональную траекторию врезания.	мм
FZ (только для G-кода)	Подача на глубину - (только при вертикальном врезании)	*
FZ ↻ (только для ShopMill)	Подача на глубину - (только при вертикальном врезании)	мм/мин мм/зуб
EP (только для G-кода)	Макс. подъем спирали – (только для врезания по спирали)	мм/об
ER (только для G-кода)	Радиус спирали – (только для врезания по спирали) Радиус не должен быть больше радиуса фрезы, иначе образуется остаточный материал.	мм
EW	Макс. угол врезания - (только при маятниковом врезании)	градус

Параметр	Описание	Единица
FS	Ширина фаски для снятия фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) - (только при снятии фаски)	мм

Примечание

Позиция засверливания

Позиция, в которой при выборе "засверливание" выполняется врезание, — это та же позиция, которая выбрана при задании исходной точки как "слева внутри". В случае паза без угла поворота позицией засверливания является центр левого радиуса закругления паза. При вызове цикла на позиционном кругу позицией засверливания всегда является центр радиуса закругления, расположенный ближе на центре окружности.

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Параметры в режиме "Простой ввод"

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
Ввод		• прост.				
	Направление фрезерования			T	Имя инструмента	
RP	Плоскость отвода	мм		D	Номер режущей кромки	
F	Подача	*		F	Подача	мм/мин мм/об
				S / V	Частота вращения шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	Описание	
Обработка	Могут быть выбраны следующие технологические обработки: • ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • ∇∇∇ край (чистовая обработка края) • Снятие фаски	
	Позиции относятся к опорной точке:	
X0	Опорная точка X	мм
Y0	Опорная точка Y	мм
Z0	Опорная точка Z	мм
W	Ширина паза	мм
L	Длина паза	мм
α0	Угол поворота	градус
Z1	Глубина паза (абс.) или глубина относительно Z0 (инкр.) – (только для ∇, ∇∇∇ и ∇∇∇ край)	мм

Параметр	Описание	
DXY (только для ShopMill)	• Макс. подача в плоскости • Макс. подача в плоскости как процент от диаметра фрезы - (только для ∇ и ∇∇∇)	мм %
DZ	Макс. подача на глубину – (только для ∇, ∇∇∇ и ∇∇∇ край)	мм
UXY	Чистовой припуск для плоскости – (только для ∇, ∇∇∇ и ∇∇∇ край)	мм
UZ	Чистовой припуск для глубины (основание паза) – (только для ∇ и ∇∇∇)	мм
Врезание	Могут быть выбраны следующие режимы врезания: • засверливание: (только для G-кода) Подвод к вынесенной на безопасное расстояние опорной точке с G0. • вертикально: ShopMill: В зависимости от эффективной ширины фрезы (диаметр фрезы x DXY [%]) или DXY [мм] в центре кармана или на краю кармана выполняется движение на глубину подачи. – На краю продольного паза („слева внутри“): Эффективная ширина фрезы >= половина ширины паза. – На центр продольного паза: Эффективная ширина фрезы < половина ширины паза. G-код: В опорной точке „слева внутри“ выполняется движение на глубину подачи. Указание: При этой установке фреза должна резать по центру. • спиральное: врезание по спиральной траектории (только для G-кода) Центр фрезы движется по спиральной траектории, определенной радиусом и глубиной на оборот. Если глубина для подачи достигнута, то исполняется еще один полный продольный паз, чтобы устранить диагональную траекторию врезания. • качанием: врезание качанием на центральной оси продольного паза Центр фрезы качается на прямой до достижения подачи на глубину. Если глубина достигнута, то путь проходится еще раз без подачи на глубину, чтобы устранить диагональную траекторию врезания.	
FZ (только для G-кода)	Подача на глубину - (только при вертикальном врезании)	*
FZ (только для ShopMill)	Подача на глубину - (только при вертикальном врезании)	мм/мин мм/зуб
EP (только для G-кода)	Макс. подъем спирали – (только для врезания по спирали)	мм/об
ER (только для G-кода)	Радиус спирали – (только для врезания по спирали) Радиус не должен быть больше радиуса фрезы, иначе образуется остаточный материал.	мм
EW	Макс. угол врезания - (только при маятниковом врезании)	градус
FS	Ширина фаски для снятия фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) - (только при снятии фаски)	мм

Примечание

Позиция засверливания

Позиция, в которой при выборе "засверливание" выполняется врезание, — это та же позиция, которая выбрана при задании исходной точки как "слева внутри". В случае паза без угла поворота позицией засверливания является центр левого радиуса закругления паза. При вызове цикла на позиционном кругу позицией засверливания всегда является центр радиуса закругления, расположенный ближе на центре окружности.

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Скрытые параметры

Следующие параметры скрыты. Они предустанавливаются на постоянные или задаваемые через установочные данные значения.

Параметр	Описание	Значение	Могут задаваться в SD
PL (только для G-кода)	Плоскость обработки	Определена в MD 52005	
SC (только для G-кода)	Безопасное расстояние	1 мм	x
Опорная точка	Положение опорной точки: центр		
Позиция обработки	Фрезерование паза на запрограммированной позиции (X0, Y0, Z0).	Отдельная позиция	
α0	Угол поворота	0°	

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

10.2.8 Кольцевая канавка (SLOT2)

Функция

С помощью цикла "Кольцевая канавка" можно фрезеровать одну или несколько кольцевых канавок одного размера на полной или делительной окружности.

Размер инструмента

Учитывать, что фреза при обработке кольцевой канавки не может быть меньше минимального размера:

- Черновая обработка:
  1⁄2 ширины канавки W – чистовой припуск UXY ≤ диаметр фрезы
- Чистовая обработка:
  1/2 ширины канавки W ≤ диаметр фрезы
- Чистовая обработка края:
  Чистовой припуск UXY ≤ диаметр фрезы

Кольцевая выточка

Для создания кольцевой выточки необходимо ввести для параметров "количество N" и "апертурный угол α1" следующие значения:

N = 1

α1 = 360°

Простой ввод

Можно уменьшить число параметров для простых обработок до самых важных параметров с помощью поля выбора "Ввод". В этом режиме "Простой ввод" пропущенные параметры получают постоянное, неизменное значение.

Изготовитель станка

Различные установленные значения могут быть предустановленны через установочные данные.

Следовать указаниям изготовителя станка.

Если это необходимо для программирования детали, то через "Полный ввод" можно отобразить и изменить все параметры.

Подвод/отвод

1. Инструмент движется ускоренным ходом на высоте плоскости отвода к центру полукруга на конце канавки и подается на безопасное расстояние.
2. После этого инструмент врезается с подачей обработки в деталь, при этом учитываются макс. подача в направлении Z и чистовой припуск. Обработка кольцевой канавки осуществляется в зависимости от направления вращения обработки (синхронный ход или противоход) против или по часовой стрелке.
3. После завершения первой кольцевой канавки инструмент движется ускоренным ходом до плоскости отвода.
4. Подвод к следующей кольцевой канавке осуществляется по прямой или по круговой траектории с последующей обработкой.
5. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.

Режим обработки

При фрезеровании кольцевой канавки режим обработки выбирается свободно:

- Черновая обработка

  При черновой обработке последовательно от центра полукруга на конце канавки обрабатываются отдельные плоскости канавки до достижения глубины Z1.

- Чистовая обработка
  При чистовой обработке сначала всегда обрабатывается край до достижения глубины Z1. При этом подвод к краю канавки осуществляется по четверти круга, завершающегося в угловом радиусе. При последней подаче из центра полукруга на конце канавки происходит чистовая обработка основания.

- Чистовая обработка края
  Чистовая обработка края осуществляется как чистовая обработка, только без последней подачи (чистовая обработка основания).

- Снятие фаски
  При снятии фаски ломается кромка на верхнем краю кольцевой канавки.

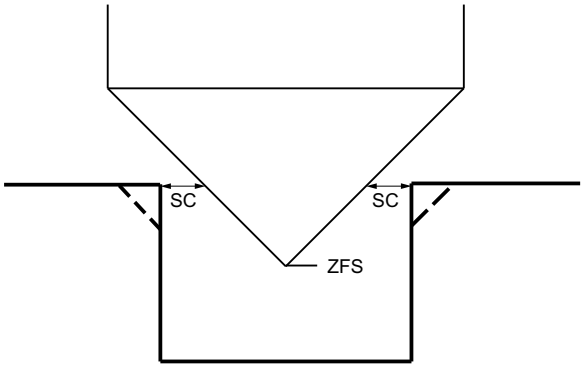


Рисунок 10-7 Геометрия при снятии фаски внутренних контуров

Примечание

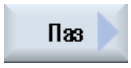
При снятии фаски внутренних контуров могут появляться следующие сообщения об ошибках:

- **Слишком большое безопасное расстояние в заголовке программы**
  Это сообщение об ошибке появляется, если снятие фаски с введенными параметрами для FS и ZFS в принципе было бы возможно, но тогда более не было бы соблюдено безопасное расстояние
- **Слишком большая глубина врезания**
  Это сообщение об ошибке появляется, если снятие фаски было бы возможно с уменьшенной глубиной врезания ZFS.
- **Слишком большой диаметр инструмента**
  Это сообщение об ошибке появляется, если инструмент при врезании повредил бы кромки. В этом случае необходимо уменьшить фаску FS.

Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программы ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать программную клавишу "Фрезерование".



3. Нажать программные клавиши "Паз" и "Кольцевая канавка".
   Открывается окно ввода "Кольцевая канавка".

Параметры в режиме "Полный ввод"

Параметры программы в G-кодах				**Параметры программы ShopMill**		
Ввод		• полный				
PL ○	Плоскость обработки			T	Имя инструмента	
○	Направление фрезерования			D	Номер режущей кромки	
RP	Плоскость отвода	мм		F ○	Подача	мм/мин мм/зуб
SC	Безопасное расстояние	мм		S / V ○	Частота вращения шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин
F	Подача	*				

Параметр	**Описание**	**Единица**
FZ ○ (только для ShopMill)	Подача на глубину (только для ∇ и ∇∇∇)	мм/мин дюйм/зуб
FZ (только для G-кода)	Подача на глубину (только для ∇ и ∇∇∇)	*
Обработка ○	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • ∇∇∇ край (чистовая обработка края) • Снятие фаски	
Образец окружности ○	• Полный круг Кольцевые канавки позиционируются на полном круге. Расстояние от одной кольцевой канавки до другой всегда одинаково и вычисляется СЧПУ. • Делительная окружность Кольцевые канавки позиционируются на делительной окружности. Расстояние от одной кольцевой канавки до другой может определяться углом α2.	

Параметр	Описание	Единица
	Позиции относятся к центру:	
X0	Опорная точка X	мм
Y0	Опорная точка Y	мм
Z0	Опорная точка Z	мм
N	Количество канавок	
R	Радиус кольцевой канавки	мм
α0	Начальный угол	градус
α1	Апертурный угол канавки	градус
α2	Угловое приращение - (только для делительной окружности)	градус
W	Ширина канавки	мм
Z1	Глубина канавки (абс.) или глубина относительно Z0 (инкр.) - (только для ∇, ∇∇∇ и ∇∇∇ край)	мм
DZ	Макс. подача на глубину – (только для ∇, ∇∇∇ и ∇∇∇ край)	мм
FS	Ширина фаски для снятия фаски (инкр) – (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
UXY	Чистовой припуск для плоскости – (только для ∇, ∇∇∇ и ∇∇∇ край)	мм
позиционировать	Движение позиционирования между канавками: • Прямая: Подвод к следующей позиции по прямой ускоренным ходом. • Окружность: Подвод к следующей позиции осуществляется по круговой траектории и определенной через машинные данные подачей.	

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Параметры в режиме "Простой ввод"

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
Ввод		• прост.				
	Направление фрезерования			T	Имя инструмента	
RP	Плоскость отвода	мм		D	Номер режущей кромки	
F	Подача	*		F	Подача	мм/мин мм/об
				S / V	Частота вращения шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	Описание	
FZ (только для G-кода)	Подача на глубину (только для ∇ и ∇∇∇)	*
FZ (только для ShopMill)	Подача на глубину (только для ∇ и ∇∇∇)	мм/мин дюйм/зуб
Обработка	Могут быть выбраны следующие технологические обработки: • ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • ∇∇∇ край (чистовая обработка края) • Снятие фаски	
Образец окружности	• Полный круг Кольцевые канавки позиционируются на полном круге. Расстояние от одной кольцевой канавки до другой всегда одинаково и вычисляется СЧПУ. • Делительная окружность Кольцевые канавки позиционируются на делительной окружности. Расстояние от одной кольцевой канавки до другой может определяться углом α2.	
	Позиции относятся к центру:	
X0	Опорная точка X	мм
Y0	Опорная точка Y	мм
Z0	Опорная точка Z	мм
N	Число граней	
R	Радиус кольцевой канавки	мм
α1	Апертурный угол канавки	градус
α2	Угловое приращение - (только для делительной окружности)	градус
W	Ширина канавки	мм
Z1	Глубина паза (абс.) или глубина относительно Z0 (инкр.) - (только для ∇, ∇∇∇ или ∇∇∇ край)	мм
DZ	Макс. подача на глубину – (только для ∇ и ∇∇∇)	мм
FS	Ширина фаски для снятия фаски - (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) - (только при снятии фаски)	мм
UXY	Чистовой припуск для плоскости – (только для ∇, ∇∇∇ и ∇∇∇ край)	мм
позиционировать	Движение позиционирования между канавками: • Прямая: Подвод к следующей позиции по прямой ускоренным ходом. • Окружность: Подвод к следующей позиции осуществляется по круговой траектории и определенной через машинные данные подачей.	

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Скрытые параметры

Следующие параметры скрыты. Они предустанавливаются на постоянные или задаваемые через установочные данные значения.

Параметр	Описание	Значение	Могут задаваться в SD
PL (только для G-кода)	Плоскость обработки	Определена в MD 52005	
SC (только для G-кода)	Безопасное расстояние	1 мм	x
α0	Угол поворота / начальный угол	0°	

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

10.2.9 Открытый паз (CYCLE899)

Функция

Если необходимо выбрать открытый паз, то используется функция "Открытый паз".

В зависимости от свойств детали и станка, можно выбрать одну из следующих стратегий черновой обработки:

- Вихревое фрезерование
- Врезное фрезерование

Для полной обработки паза имеются следующие режимы обработки:

- Черновая обработка
- Предварительная чистовая обработка
- Чистовая обработка
- Чистовая обработка основания
- Чистовая обработка края
- Снятие фаски

Вихревое фрезерование

Специальное для закаленных материалов используется этот метод черновой обработки и обработки контура с помощью фрез с покрытием VHM.

В качестве предпочтительной стратегии для черновой обработки HSC вихревое фрезерование обеспечивает защиту от полного врезания инструмента. Благодаря этому точно соблюдается установленное перекрытие.

Врезное фрезерование

Врезное фрезерование считается предпочтительной стратегией для выборки пазов для "нестабильных" станков и геометрии инструмента. При этой стратегии в основном действуют только силы вдоль оси инструмента, т.е. вертикально к поверхности выбираемого кармана/паза (для плоскости XY в направлении Z). Поэтому инструмент практически не деформируется. Благодаря осевой нагрузке инструмента, и для неустойчивых деталей опасность вибрации практически отсутствует.

Глубина резания может быть значительно увеличена. Через использование так называемой врезной фрезы достигается более высокая стойкость благодаря уменьшению вибрации при большей длине.

Простой ввод

Можно уменьшить число параметров для простых обработок до самых важных параметров с помощью поля выбора "Ввод". В этом режиме "Простой ввод" пропущенные параметры получают постоянное, неизменное значение.

Изготовитель станка

Различные установленные значения могут быть предустановленны через установочные данные.

Следовать указаниям изготовителя станка.

Если это необходимо для программирования детали, то через "Полный ввод" можно отобразить и изменить все параметры.

Подвод/отвод при вихревом фрезеровании

1. Инструмент движется ускоренным ходом на начальную точку перед пазом, соблюдая при этом безопасное расстояние.
2. Инструмент подается на глубину резания.
3. Обработка открытого паза осуществляется с выбранным режимом обработки всегда по всей длине паза.
4. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.

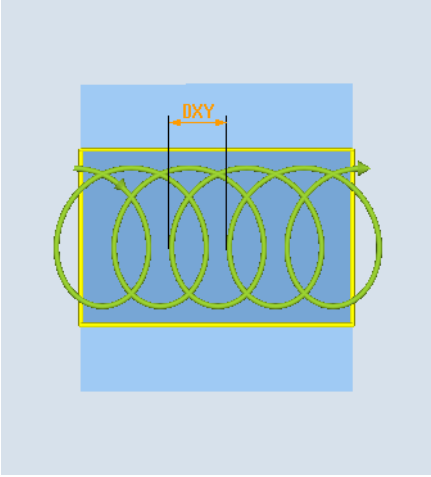
Подвод/отвод при врезном фрезеровании

1. Инструмент подается ускоренным ходом на начальную точку перед пазом на безопасное расстояние.
2. Обработка открытого паза осуществляется с выбранным режимом обработки всегда по всей длине паза.
3. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.

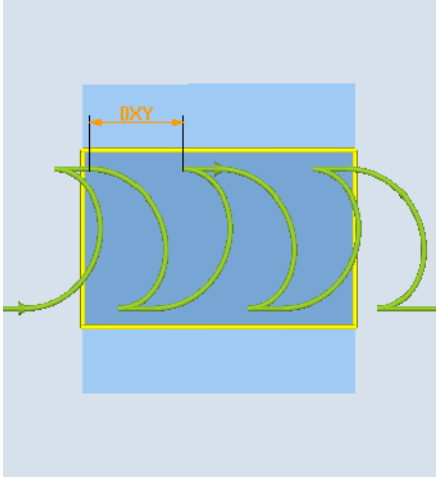
Режим обработки Черновая обработка Вихревое фрезерование

Черновая обработка выполняется круговыми движениями фрезы.

При этих движениях фреза непрерывно подается в плоскости. После прохождения фрезой всего паза она круговым движением снова отводится назад и снимает следующий слой (глубина подачи) в направлении Z. Этот процесс повторяется до достижения предустановленной глубины паза плюс чистовой припуск.



Вихревое фрезерование: синхронный ход или противоход



Вихревое фрезерование: Синхронный ход-противоход

Граничные условия при вихревом фрезеровании

- Черновая обработка
  1/2 ширины паза W – чистовой припуск UXY ≤ диаметр фрезы
- Ширина паза
  Минимум 1,15 x диаметр фрезы + чистовой припуск
  Максимум 2 x диаметр фрезы + 2 x чистовой припуск
- Радиальная подача
  Минимум 0,02 x диаметр фрезы
  Максимум 0,25 x диаметр фрезы
- Макс. глубина подачи ≤ высота среза фрезы

Учитывать, что нельзя проверить высоту среза фрезы.

Макс. радиальная подача зависит от фрезы.

Выбрать для твердых материалов меньшую подачу.

Режим обработки Черновая обработка Врезное фрезерование

Черновая обработка паза осуществляется последовательно вдоль паза через вертикальные движения врезания фрезы с рабочей подачей. После выполняется отвод и движение позиционирования на следующую точку врезания.

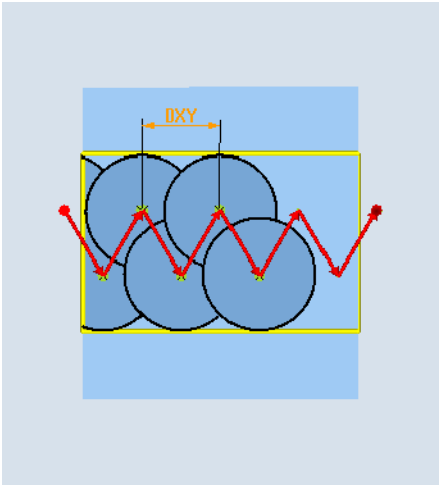
Выполняется попеременное врезание вдоль паза со смещением на половину значения подачи на левой и правой стенке соответственно.

Первое движение врезания осуществляется на краю паза с врезанием фрезы на половину подачи минус безопасное расстояние. (если безопасное расстояние больше

подачи, то она выполняется вне материала.) Макс. ширина паза для этого цикла должна быть меньше двойной ширины фрезы + чистовой припуск.

После каждого движения врезания фреза отводится также с рабочей подачей на безопасное расстояние. По возможности это выполняется по так называемому методу Retract, т.е. при обхвате фрезы меньше 180° она отводится под углом 45° в направлении, противоположном биссектрисе области обхвата, от основания.

После фреза движется ускоренным ходом над материалом.



Граничные условия при врезном фрезеровании

- Черновая обработка
  1/2 ширины паза W - чистовой припуск UXY ≤ диаметр фрезы
- Макс. радиальная подача
  Макс. подача зависит от ширины резца фрезы.
- Размер шага
  Боковой размер шага получается из требуемой ширины паза, диаметра фрезы и чистового припуска.
- Отвод
  Обратный ход осуществляется с отводом под углом в 45°, если угол охвата меньше 180°. В ином случае осуществляется вертикальный отвод как при сверлении.
- Отвод
  Отвод выполняется вертикально к охватывающей поверхности.
- Безопасное расстояние
  Выполнить вывод на безопасное расстояние над концом детали, чтобы избежать закруглений стенок паза на концах.

Учитывать, что нельзя проверить ширину режущей кромки фрезы для макс. радиальной подачи.

Режим обработки Предварительная чистовая обработка

Если на стенках паза остается слишком много материала, то избыточные углы снимаются до чистового припуска.

Режим обработки Чистовая обработка

При чистовой обработке стенок фреза двигается вдоль стенок паза, при этом снова пошагово подается в направлении Z. При этом фреза выводится на безопасное расстояние над началом паза и концом паза, чтобы обеспечить равномерную поверхность стенки паза по всей длине паза.

Режим работы Чистовая обработка края

Чистовая обработка края осуществляется как чистовая обработка, только без последней подачи (чистовая обработка основания).

Режим обработки Чистовая обработка основания

При чистовой обработке основания фреза один раз проходит готовый паз в прямом и обратном направлении.

Режим обработки Снятия фаски

При снятии фаски ломается кромка на верхнем краю паза.

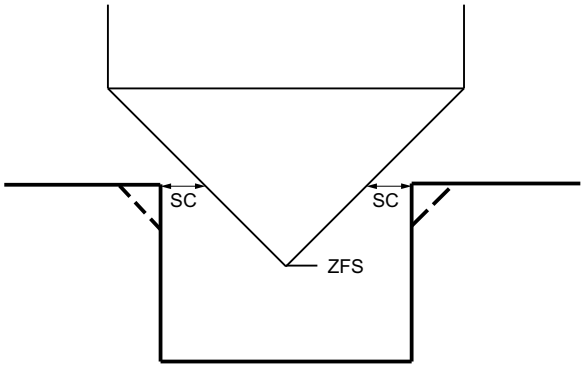


Рисунок 10-8 Геометрия при снятии фаски внутренних контуров

Примечание

При снятии фаски внутренних контуров могут появляться следующие сообщения об ошибках:

- **Слишком большое безопасное расстояние в заголовке программы**
  Это сообщение об ошибке появляется, если снятие фаски с введенными параметрами для FS и ZFS в принципе было бы возможно, но тогда более не было бы соблюдено безопасное расстояние
- **Слишком большая глубина врезания**
  Это сообщение об ошибке появляется, если снятие фаски было бы возможно с уменьшенной глубиной врезания ZFS.
- **Слишком большой диаметр инструмента**
  Это сообщение об ошибке появляется, если инструмент при врезании повредил бы кромки. В этом случае необходимо уменьшить фаску FS.

Другие граничные условия

- Чистовая обработка
  1/2 ширины паза W ≤ диаметр фрезы
- Чистовая обработка края
  Чистовой припуск UXY ≤ диаметр фрезы
- Снятие фаски
  Угол при вершине должен быть внесен в таблицу инструментов.

Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программы ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать программную клавишу "Фрезерование".

3. Нажать программные клавиши "Паз" и "Открытый паз".
   Открывается окно ввода "Открытый паз".

Параметры в режиме "Полный ввод"

Параметры программы в G-кодах				**Параметры программы ShopMill**		
Ввод		• полный				
PL	Плоскость обработки			T	Имя инструмента	
RP	Плоскость отвода	мм		D	Номер режущей кромки	
SC	Безопасное расстояние	мм		F	Подача	мм/мин мм/зуб
F	Подача	*		S / V	Частота вращения шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	**Описание**	**Единица**
Опорная точка	Положение опорной точки: • (левый край) • (центр) • (правый край) 	
Обработка	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇ (получистовая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • ∇∇∇ основание (чистовая обработка основания) • ∇∇∇ край (чистовая обработка края) • Снятие фаски	
Технология	• Вихревое фрезерование Круговое движение фрезы через паз и обратно. • Врезное фрезерование Последовательные сверлильные движения вдоль оси инструмента.	
	Направление фрезерования - (кроме врезного фрезерования) • Синхронный ход • Противоход • Синхронный ход-противоход	
Позиция обработки	• Отдельная позиция Фрезерование паза на запрограммированной позиции (X0, Y0, Z0). • Образец позиции Фрезерование нескольких пазов на запрограммированном образце позиции (к примеру, полная окружность или решетка).	

Параметр	Описание	Единица
	Позиции относятся к опорной точке:	
X0	Опорная точка X - (только для отдельной позиции)	мм
Y0	Опорная точка Y - (только для отдельной позиции)	мм
Z0	Опорная точка Z - (только отдельная позиция и образец позиции G-кода)	мм
W	Ширина паза	мм
L	Длина паза	мм
α0	Угол поворота паза	градус
Z1	Глубина паза (абс.) или глубина относительно Z0 (абс.) - (только для ∇, ∇∇∇, ∇∇∇ основание и ∇∇∇ получист.)	мм
DXY • Макс. подача в плоскости • Макс. подача в плоскости как процент от диаметра фрезы - (только для ∇)		мм %
DZ	Макс. подача на глубину - (только для ∇, ∇∇∇ пол, ∇∇∇ и ∇∇∇ край) - (только при вихревом фрезеровании)	мм
UXY	Чистовой припуск для плоскости (край паза) - (только для ∇, ∇∇∇ получист. и ∇∇∇ основание)	мм
UZ	Чистовой припуск для глубины (основание паза) - (только для ∇, ∇∇∇ получист. и ∇∇∇ край)	мм
FS	Ширина фаски для снятия фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) - (только при снятии фаски)	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Параметры в режиме "Простой ввод"

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
Ввод		• прост.				
	Направление фрезерования			T	Имя инструмента	
RP	Плоскость отвода	мм		D	Номер режущей кромки	
F	Подача	*		F	Подача	мм/мин мм/об
				S / V	Частота вращения шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	Описание	
Обработка	Могут быть выбраны следующие технологические обработки: • ∇ (черновая обработка) • ∇∇ (получистовая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • ∇∇∇ основание (чистовая обработка основания) • ∇∇∇ край (чистовая обработка края) • Снятие фаски	
Технология	• Вихревое фрезерование Круговое движение фрезы через паз и обратно. • Врезное фрезерование Последовательные сверлильные движения вдоль оси инструмента.	
	Направление фрезерования: - (наружное врезное фрезерование) • Синхронный ход • Противоход • Синхронный ход-противоход	
	Позиции относятся к опорной точке:	
X0	Опорная точка X	мм
Y0	Опорная точка Y	мм
Z0	Опорная точка Z	мм
W	Ширина паза	
L	Длина паза	мм
Z1	Глубина паза (абс.) или глубина относительно Z0 (инкр.)	мм
DXY	• Макс. подача в плоскости • Макс. подача в плоскости как процентное значение от диаметра фрезы (только для ∇)	мм %
DZ	Макс. подача на глубину - (только для ∇, ∇∇ получистовая, ∇∇∇ и ∇∇∇ край) - (только при вихревом фрезеровании)	мм
UXY	Чистовой припуск Плоскость (основание паза) - (только для ∇, ∇∇ получистовая и ∇∇∇ основание)	мм
UZ	Чистовой припуск Плоскость (край паза) - (только для ∇, ∇∇ получистовая и ∇∇∇ край)	мм
FS	Ширина фаски для снятия фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) - (только при снятии фаски)	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Скрытые параметры

Следующие параметры скрыты. Они предустанавливаются на постоянные или задаваемые через установочные данные значения.

Параметр	Описание	Значение	Могут задаваться в SD
PL (только для G-кода)	Плоскость обработки	Определена в MD 52005	
SC (только для G-кода)	Безопасное расстояние	1 мм	x
Опорная точка	Положение опорной точки: центр		
Позиция обработки	Фрезерование паза на запрограммированной позиции (X0, Y0, Z0).	Отдельная позиция	
α0	Угол поворота	0°	

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

10.2.10 Продольный паз (LONGHOLE) - только для программ кода G

Функция

В отличие от паза, ширина продольного паза определяется диаметром инструмента.

Цикл вычисляет оптимальный путь перемещения, исключающий ненужные холостые ходы. Если для обработки продольного паза требуется несколько подач на глубину, то подача выполняется попеременно в конечных точках. Проходимая в плоскости траектория вдоль продольной оси продольного паза изменяет направление после каждой подачи. Цикл самостоятельно ищет кратчайший путь на переходе к следующему продольному пазу.

Примечание

Для цикла требуется фреза с "Торцовым зубом, режущим по центру" (DIN 844).

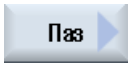
Подвод/отвод

1. С G0 выполняется подвод к исходной позиции для цикла. В обеих осях актуальной плоскости выполняется подвод к ближайшей конечной точке первого обрабатываемого продольного паза на высоте плоскости отвода в оси инструмента и после опускание до вынесенной на безопасное расстояние исходной точки.
2. Каждый продольный паз фрезеруется маятниковым движением. Обработка в плоскости осуществляется с G1 и запрограммированным значением подачи. В каждой точке возврата осуществляется подача до следующей вычисленной циклом глубины обработки с G1 и с подачей до достижения конечной глубины.
3. Обратный ход на плоскость отвода с G0 и подвод к следующему продольному пазу по кратчайшему пути.
4. После завершения обработки последнего продольного паза инструмент движется на последней достигнутой позиции в плоскости обработки до плоскости отвода с G0 и цикл завершается.

Принцип действий

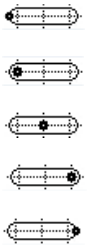
1. Выполняемая программа обработки детали или программы ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать программную клавишу "Фрезерование".



3. Нажать программные клавиши "Паз" и "Продольный паз".
   Открывается окно ввода "Продольный паз".

Параметр	Описание	Единица
PL	Плоскость обработки	
RP	Плоскость отвода (абс.)	
SC	Безопасное расстояние (инкр.)	
F	Подача	*
Режим обработки	• **в плоскости** Движение на глубину подачи в центре паза. Указание: При этой установке фреза должна резать по центру. • **качанием** Врезание качанием на центральной оси продольного паза: Центр фрезы качается на прямой до достижения подачи на глубину. Если глубина достигнута, то путь проходится еще раз без подачи на глубину, чтобы устранить диагональную траекторию врезания.	мм

Параметр	Описание	Единица
Исходная точка ↻	Положение исходной точки: 	
Позиция обработки ↻	• Отдельная позиция Фрезеровка продольного паза на запрограммированную позицию (X0, Y0, Z0). • Образец позиции Фрезеровка нескольких продольных пазов на запрограммированном образце позиции (к примеру, делительная окружность, решетка, линия).	
	Позиции относятся к исходной точке:	
X0	Исходная точка X – (только для отдельной позиции)	мм
Y0	Исходная точка Y – (только для отдельной позиции)	мм
Z0	Исходная точка Z	мм
L	Длина продольного паза	мм
α0	Угол поворота	Градус
Z1 ↻	Глубина продольного паза (абс.) или глубина относительно Z0 (инкр.)	мм
DZ	Макс. подача на глубину	мм
FZ	Подача на глубину	*

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

10.2.11 Резьбофрезерование (CYCLE70)

Функция

С помощью резьбофрезерования можно изготовить внутреннюю или наружную резьбу с одинаковым шагом. Резьба может быть изготовлена левой или правой, обработка осуществляется сверху вниз или наоборот.

Для метрической резьбы (шаг резьбы P в мм/об.) цикл присваивает параметру "глубина резьбы H1" значение, вычисленное из шага резьбы. Это значение может изменяться. Предустановка должна быть активирована через машинные данные.

Изготовитель станка
Следовать указания изготовителя станка.

Введенная подача действует на контуре детали, т.е. она относится к диаметру резьбы. Но индицируется подача центра фрезы. Поэтому для внутренней резьбы индицируется значение меньше введенного, а для наружной резьбы – значение, больше введенного.

Подвод/отвод при фрезеровании внутренних резьб

1. Позиционирование на плоскость отвода ускоренным ходом.
2. Подвод к стартовой точке вводной окружности в актуальной плоскости ускоренным ходом.
3. Подача на вычисленную СЧПУ стартовую точку в оси инструмента ускоренным ходом.
4. Вводное движение на диаметр резьбы по вычисленной СЧПУ вводной окружности с запрограммированной подачей с учетом чистового припуска и макс. подачи в плоскости.
5. Резьбофрезерование по спиральной траектории по часовой стрелке или против часовой стрелки (в зависимости от левой/правой резьбы, при числе режущих зубьев фрезы (NT) ≥ 2 только 1 оборот со смещением в направлении Z).
   Для достижения запрограммированной длины резьбы, в зависимости от параметров резьбы, выполняется различный выход за значение Z1.
6. Движение вывода по круговой траектории с тем же направлением вращения и запрограммированной подачей
7. При запрограммированном числе витков резьбы на резец NT > 2 инструмент подается на число NT-1 в направлении Z (со смещением). Пункты 4 до 7 повторяются до достижения запрограммированной глубины резьбы.
8. Если подача в плоскости меньше глубины резьбы, то пункты 3 до 7 повторяются до достижения глубины резьбы + запрограммированный припуск.
9. Обратный ход к центру резьбы и после этого на плоскость отвода в оси инструмента ускоренным ходом

Учитывать, что инструмент при фрезеровании внутренней резьбы не должен превышать следующей величины:

диаметр фрезы < (номинальный диаметр - 2 · глубина резьбы H1)

Подвод/отвод при фрезеровании наружных резьб

1. Позиционирование на плоскость отвода ускоренным ходом.
2. Подвод к стартовой точке вводной окружности в актуальной плоскости ускоренным ходом.
3. Подача на вычисленную СЧПУ стартовую точку в оси инструмента ускоренным ходом.
4. Вводное движение на диаметр резьбы по вычисленной СЧПУ вводной окружности с запрограммированной подачей с учетом чистового припуска и макс. подачи в плоскости.
5. Резьбофрезерование по спиральной траектории по часовой стрелке или против часовой стрелки (в зависимости от левой/правой резьбы, при NT ≥ 2 только 1 оборот со смещением в направлении Z).
   Для достижения запрограммированной длины резьбы, в зависимости от параметров резьбы, выполняется различный выход за значение Z1.
6. Движение вывода по круговой траектории с противоположным направлением вращения с запрограммированной подачей

7. При запрограммированном числе витков резьбы на резец NT > 2 инструмент подается на число NT-1 в направлении Z (со смещением). Пункты 4 до 7 повторяются до достижения запрограммированной глубины резьбы.
8. Если подача в плоскости меньше глубины резьбы, то пункты 3 до 7 повторяются до достижения глубины резьбы + запрограммированный припуск.
9. Обратный ход на плоскость отвода в оси инструмента ускоренным ходом

Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программы ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать программную клавишу "Фрезерование".

3. Нажать программную клавишу "Резьбофрезерование".
   Открывается окно ввода "Резьбофрезерование".

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
PL	Плоскость обработки			T	Имя инструмента	
RP	Плоскость отвода	мм		D	Номер резца	
SC	Безопасное расстояние	мм		F	Подача	мм/мин мм/зуб
F	Подача	*		S / V	Скорость шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	Описание	Единица
Обработка	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка)	
	Направление обработки: • Z0 → Z1 Обработка сверху вниз • Z1 → Z0 Обработка снизу вверх	
	Направление вращения резьбы: • Правая резьба Фрезеруется правая резьба. • Левая резьба Фрезеруется левая резьба.	

Параметр	Описание	Единица
↻	Положение резьбы: • Внутренняя резьба Фрезеруется внутренняя резьба. • Наружная резьба Фрезеруется наружная резьба.	
NT	Число зубьев на резец Могут использоваться однозубчатые или многозубчатые фрезы. Необходимые движения осуществляются циклом таким образом, что по достижении конечной позиции резьбы острие нижнего зуба фрезы совпадает с запрограммированной конечной позицией. В зависимости от геометрии фрезы необходимо учитывать путь свободного движения на основании детали.	
↻ (только для G-кода)	Позиция обработки: • Отдельная позиция • Образец позиции (MCALL)	
↻ X0 Y0 Z0 (только для G-кода)	Позиции относятся к центру: Исходная точка X – (только для отдельной позиции) Исходная точка Y – (только для отдельной позиции) Исходная точка Z	 мм мм мм
Z1 ↻	Конечная точка резьбы (абс.) или длина резьбы (инкр.)	мм
Таблица	Выбор таблицы резьб: • без • ISO метрическая • Дюймовая резьба BSW • Дюймовая резьба BSP • UNC	
Выбор - (не для таблицы "без") ↻	Выбор значения из таблицы: К примеру, • M3; M10; и т.д. (ISO метрическая) • W3/4"; и т.д. (дюймовая резьба BSW) • G3/4"; и т.д. (дюймовая резьба BSP) • N1" - 8 UNC; и т.д. (UNC)	
P	Индикация шага резьбы для ввода параметров в поле ввода "Таблица" и "Выбор".	MODUL витков/" мм/об дюйм/об.

Параметр	Описание	Единица
P - (выбор-возможно только при выборе в таблице "без")	Шаг резьбы ... • в MODUL: К примеру, является актуальной для шнеков, которые входят в зацепление с шестерней. • на дюйм: К примеру, является актуальным для трубной резьбы. При вводе на дюйм в первое поле параметров вводится целое число перед запятой, а во второе и третье поле - число после запятой как дробь. • в мм/об • в дюймах/об Используемый инструмент зависит от шага резьбы.	MODUL витков/" мм/об дюймов/об
∅	Номинальный диаметр, Пример: номинальный диаметр M12 = 12 мм	мм
H1	Глубина резьбы	мм
αS	Стартовый угол	Градус
U	Чистовой припуск в X и Y – (только для ∇)	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

10.2.12 Гравирование (CYCLE60)

Функция

С помощью функции "Гравирование" можно гравировать текст вдоль линии или дуги окружности на детали.

Необходимый текст может быть введен напрямую как "фиксированный текст" в поле текста или согласован как "переменный текст" через переменную.

При гравировании ShopTurn использует пропорциональный шрифт, т.е. отдельные знаки имеют различную ширину.

Подвод/отвод

1. Инструмент подводится ускоренным ходом к стартовой точке на высоте плоскости отвода и подается на безопасное расстояние.
2. Инструмент движется с подачей FZ на глубину обработки Z1 и фрезерует знак.
3. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние и движется по прямой к следующему знаку.
4. Шаги 2 и 3 повторяются до завершения фрезерования всего текста.
5. Инструмент движется ускоренным ходом на плоскость отвода.

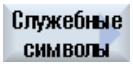
Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программы ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать программную клавишу "Фрезерование".

3. Нажать программную клавишу "Гравирование".
   Открывается окно ввода "Гравирование".

Ввести гравируемый текст

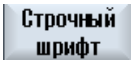


4. Нажать программную клавишу "Специальные символы", если необходим знак, отсутствующий на клавишах ввода.
   Открывается окно "Специальные символы".

   - Переместить курсор на необходимый символ.
   - Нажать программную клавишу "OK".

   Выбранный символ вставляется в позиции курсора в текст.

5. Последовательно нажать программные клавиши "Удалить текст" и "Удалить", если необходимо удалить весь текст.



6. Нажать программную клавишу "Маленький шрифт", если необходимо ввести строчные буквы. При повторном нажатии снова можно вводить большие буквы.

7. Нажать программные клавиши "Переменная" и "Дата", если необходимо гравировать актуальную дату.

   Дата вставляется в европейском формате (<ДД>.<ММ>.<ГГГГ>).
   Для получения другого написания, необходимо соответственно согласовать заданный формат в текстовом поле. Для гравировки даты, к примеру, в американском формате (Месяц/день/год => 8/16/04), изменить формат на <М>/<Д>/<ГГ> .

7. Нажать программные клавиши "Переменная" и "Время", если необходимо гравировать актуальное время.

   Время вставляется в европейском формате (<TIME24>).
   Для изменения написания на американское, изменить формат на <TIME12>.
   Пример:
   Ввод текста: Время: <TIME24> Исполнение: Время: 16.35
   Время: <TIME12> Исполнение: Время: 04.35 PM

7. - Нажать программные клавиши "Переменная" и "Число изделий 000123", если необходимо гравировать число изделий с фиксированным количеством мест и вводными нулями.
     Текст в формате <######,_$AC_ACTUAL_PARTS> вставляется и с помощью панели программных клавиш осуществляется возврат к полю гравировки.

Число дет. 000123

- Определить количество мест, согласовав число замещений (#) в поле гравировки.
  Если указанного количества мест (к примеру,##) недостаточно для представления
  количества штук, то цикл автоматически увеличивает количество мест.

- ИЛИ

Переменная

7. - Нажать программные клавиши "Переменная" и "Число изделий 123", если необходимо гравировать число изделий без вводных нулей.
     Текст в формате <#,_$AC_ACTUAL_PARTS> вставляется и с помощью панели программных клавиш осуществляется возврат к полю гравировки.

Число дет. 123

- Определить количество мест, согласовав число замещений в поле гравировки.
  Если указанного числа мест (к примеру,123) недостаточно для представления числа изделий, то цикл автоматически увеличивает необходимое количество мест.

Переменная

7. - Нажать программные клавиши "Переменная" и "Число 123.456", если необходимо гравировать любое число в определенном формате.
     Текст в формате <#.###,_VAR_NUM> вставляется и с помощью панели программных клавиш осуществляется возврат к полю гравировки.

Число 123.456

- Определить с помощью замещений #.###, в каком формате мест должно гравироваться определенное в _VAR_NUM число.
  Если в _VAR_NUM, к примеру, внесено 12.35, то существуют следующие возможности форматирования переменной.

Ввод	Вывод	Значение
< #,_VAR_NUM>	12	Места перед запятой не форматированы, места после запятой отсутствуют
<####,_VAR_NUM>	0012	4 места перед запятой, вводные нули, места после запятой отсутствуют
< #,_VAR_NUM>	12	4 места перед запятой, вводные пробелы, места после запятой отсутствуют
<#.,_VAR_NUM>	12.35	Места перед и после запятой не форматированы
<#.#,_VAR_NUM>	12.4	Места перед запятой не форматированы, 1 место после запятой (округлено)
<#.##,_VAR_NUM>	12.35	Места перед запятой не форматированы, 2 места после запятой (округлено)

<#.####,_VAR_NUM> 12.3500	Места перед запятой не форматированы, 4 места после запятой (округлено)

Если места перед запятой недостаточно для представления введенного числа, то оно автоматически расширяется. Если указанное число мест больше, чем гравируемое число, то формат вывода автоматически заполняется соответствующим количеством вводных и конечных нулей.

Для форматирования десятичной запятой также по выбору можно использовать пробелы.

Вместо _VAR_NUM можно использовать и любую другую числовую переменную (к примеру, R0).

7. Нажать программные клавиши "Переменная" и "Переменный текст", если необходимо взять гравируемый текст (макс. 200 знаков) из переменной.

Текст в формате <Текст, _VAR_TEXT> вставляется и с помощью панели программных клавиш осуществляется возврат к полю гравировки.

Вместо _VAR_TEXT можно использовать и любую другую текстовую переменную.

Примечание

Ввести гравируемый текст

Допускается ввод только в одну строку и без перехода на новую строку!

Переменные тексты

Существует несколько способов создания переменных текстов:

- Дата и время
  К примеру, можно нанести на детали дату изготовления и актуальное время. Значения для даты и времени берутся из NCK.
- Количество штук

  С помощью переменных количества штук можно присваивать деталям текущий серийный номер.
  При этом можно определять формат (количество мест, водные нули).
  С помощью замещений (#) осуществляется форматирование количества мест, на котором начинается выводимое количество штук.
  Если для первой детали не нужно выводить количество штук 1, то можно указать аддитивное значение (к примеру, (<#,$AC_ACTUAL_PARTS + 100>). В этом случае выводимое число штук увеличивается на это значение (к примеру, 101, 102, 103,...).

- Числа

  При выводе чисел (к примеру, результатов измерения) формат вывода (места перед и после запятой) гравируемого числа может выбираться свободно.

- Текст

  Вместо ввода фиксированного текста в текстовое поле гравировки, гравируемый текст может задаваться и с помощью текстовой переменной (к примеру, _VAR_TEXT="ABC123").

Зеркальный шрифт

Текст может быть нанесен на деталь в отраженном виде.

Полная окружность

Если необходимо распределить знаки равномерно на полной окружности, то ввести апертурный угол α2=360°. В этом случае цикл автоматически распределяет знаки равномерно на полной окружности.

Параметры программы в G-кодах				**Параметры программы ShopMill**		
PL	Плоскость обработки			T	Имя инструмента	
RP	Плоскость отвода	мм		D	Номер резца	
SC	Безопасное расстояние	мм		F	Подача	мм/мин мм/зуб
F	Подача	*		S / V	Скорость шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	**Описание**	**Единица**
FZ (только для кода G)	Подача на глубину	*
FZ (только для ShopMill)	Подача на глубину	мм/мин мм/зуб
Выравнивание	• ABC (линейная точная установка) • (изогнутая точная установка) • (изогнутая точная установка)	

Параметр	Описание	Единица
Исходная точка	Положение исходной точки • внизу слева • внизу по центру • внизу справа • вверху слева • вверху по центру • вверху справа • левый край • центр • правый край	
Зеркальный шрифт	• да Текст гравируется зеркальным шрифтом на детали. • нет Текст гравируется на детали без отражения.	
Гравируемый текст	Макс. 100 символов	
X0 или R	Исходная точка X (абс.) или исходная точка Полярная длина – (в ShopMill только при изогнутой точной установке)	мм
Y0 или α0	Исходная точка Y (абс.) или исходная точка Полярный угол – (в ShopMill только при изогнутой точной установке)	мм или градус
X0	Исходная точка Y (абс.) (только при линейной точной установке)	мм
Y0	Исходная точка Y (абс.) (только при линейной точной установке)	мм
Z0	Исходная точка Z (абс.)	мм
Z1	Глубина гравировки (абс.) или глубина относительно Z0 (инкр.)	мм
W	Высота знаков	мм
DX1 или α2	Интервал между знаками или апертурный угол – (только при изогнутой точной установке)	мм или градус
DX1 или DX2	Интервал между знаками или общая ширина – (только при изогнутой точной установке)	мм
α1	Направление текста (только при линейной точной установке)	Градус
XM или LM (только для G-кода)	Центр X (абс.) или центр Полярная длина – (только при изогнутой точной установке)	мм
YM или αM (только для G-кода)	Центр Y (абс.) или центр Полярный угол – (только при изогнутой точной установке)	мм или градус
XM (только ShopMill)	Центр X (абс.) – (только при изогнутой точной установке)	мм
YM (только ShopMill)	Центр Y (абс.) – (только при изогнутой точной установке)	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

10.3 Фрезерование контура

10.3.1 Общая информация

Функция

С помощью цикла "Фрезерование контура" можно фрезеровать простые или сложные контуры. Можно определять открытые или замкнутые контуры (карманы, островки, цапфы).

Контур состоит из отдельных элементов контура, при этом минимум два и макс. 250 элементов дают определенный контур. В качестве переходных элементов контура доступны радиусы, фаски и тангенциальные переходы.

Встроенный контурный вычислитель вычисляет точки пересечения отдельных элементов контура с учетом геометрических связей и обеспечивает тем самым ввод элементов с не полностью указанными размерами.

При фрезеровании контура сначала всегда программируется геометрия контура, а после – технология.

10.3.2 Представление контура

Программа в G-кодах

В редакторе контур отображается в сегменте программы с отдельными кадрами программы. При открытии отдельного кадра, открывается контур.

Программа ShopMill

Цикл представляет контур в программе как кадр программы. При открытии этого кадра отдельные элементы контура перечисляются как символы и показываются в векторной графике.

Символическое представление

Отдельные элементы контура представляются в последовательности ввода символически рядом с графическим окном.

Элемент контура	Символ	Значение
Стартовая точка		Стартовая точка контура
Прямая вверх Прямая вниз		Прямая в растре 90° Прямая в растре 90°

Элемент контура	Символ	Значение
Прямая влево Прямая вправо		Прямая в растре 90° Прямая в растре 90°
Любая прямая		Прямая с любым наклоном
Дуга окружности вправо Дуга окружности влево		Окружность Окружность
Полюс		Диагональная прямая или окружность в полярных координатах
Конец контура	END	Конец описания контура

Различный цвет символов показывает их статус:

Передний план	Задний план	Значение
черный	голубой	Курсор на новом элементе
черный	оранжевый	Курсор на актуальном элементе
черный	белый	Обычный элемент
красный	белый	Элемент в настоящее время не рассматривается (элемент начинает рассматриваться при выборе его курсором)

Графическое представление

Синхронно с текущим вводом элементов контура в графическом окне показывается прогресс программирования контура в векторной графике.

Созданный элемент контура при этом может принимать различные типы линий и цвета:

- черный: запрограммированный контур
- оранжевый: актуальный элемент контура
- зеленая штриховка: альтернативный элемент
- голубой пунктир: частично определенный элемент

Масштабирование системы координат согласуется с изменениями всего контура.

Положение системы координат также показывается в графическом окне.

10.3.3 Создание нового контура

Функция

Для каждого контура, который необходимо фрезеровать, необходимо создать собственный контур.

Контуры сохраняются в конце программы.

Примечание

При программировании в G-кодах учитывать, что контуры должны стоять после идентификатора конца программы!

При создании нового контура сначала необходимо определить стартовую точку. Ввести элементы контура. После этого контурный процессор автоматически определяет конец контура.

При изменении оси инструмента цикл автоматически изменяет соответствующие оси стартовой точки. Для стартовой точки можно вводить любые дополнительные команды (макс. 40 символов) в форме G-кодов.

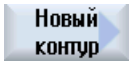
Дополнительные команды

Посредством дополнительных команд в G-кодах можно, к примеру, программировать подачи и команды M. Доп. команды (макс. 40 знаков) вводятся в расширенной маске параметров (программная клавиша "Все параметры"). Но необходимо учитывать, что дополнительные команды не должны противоречить созданному G-коду контура. Поэтому не использовать команд в G-кодах группы 1 (G0, G1, G2, G3), координаты в плоскости и команды в G-кодах, для которых необходим отдельный кадр.

Порядок действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программа ShopMill создана и открыт редактор.

2. Нажать программную клавишу "Фрезерование контура" и "Новый контур".



Открывается окно ввода "Новый контур".

3. Ввести имя контура.

4. Нажать программную клавишу "Применить".

Появляется маска ввода для начальной точки контура. Координаты могут указываться декартово или полярно.

Декартова начальная точка

1. Ввести начальную точку контура.
2. Ввести, если необходимо, дополнительные команды в форме G-кодов.

3. Нажать программную клавишу "Применить".
4. Ввести отдельные элементы контура.

Полярная начальная точка

1. Нажать программную клавишу "Полюс".
2. Ввести позицию в декартовых координатах.
3. Ввести начальную точку контура в полярных координатах.
4. Ввести, если необходимо, дополнительные команды в форме G-кодов.

5. Нажать программную клавишу "Применить".
6. Ввести отдельные элементы контура.

Параметр	Описание	Единица
PL	Плоскость обработки	
	Декартово:	
X	Стартовая точка X (абс.)	мм
Y	Стартовая точка Y (абс.)	мм
	Полярный:	
X	Позиция Полюс (абс.)	мм
Y	Позиция Полюс (абс.)	Градус
Стартовая точка		
L1	Расстояние до полюса, конечная точка (абс.)	мм
ϕ1	Полярный угол к полюсу, конечная точка (абс.)	Градус
Дополнительные команды	При чистовой обработке контура движение осуществляется в режиме управления траекторией (G64). Т.е. переходы контура, к примеру, углы, фаски или радиусы при определенных условиях не могут быть обработаны точно. Если требуется не допустить этого, то существуют возможности использования дополнительных команд при программировании. Пример: Сначала для контура программируется прямая параллельно X и для параметра вводится дополнительная команда "G9" (покадровый точный останов). После запрограммировать прямую параллельно Y. Угол обрабатывается точно, так как подача в конце параллельной X прямой кратковременно равна нулю. **Указание:** Дополнительные команды действуют только для фрезерования траектории!	

10.3.4 Создание элементов контура

После создания нового контура и определения стартовой точки необходимо определить отдельные элементы контура, из которых состоит контур.

Следующие элементы контура доступны для определения контура:

- Вертикальная прямая
- Горизонтальная прямая
- Диагональная прямая
- Окружность / дуга окружности
- Полюс

Для каждого элемента контура заполняется собственная маска параметров.

Координаты для горизонтальной или вертикальной прямой вводятся декартово, для элементов контура "диагональная прямая" и "окружность/дуга окружности" напротив можно выбирать между декартовыми и полярными координатами. Если необходимо ввести полярные координаты, то сначала надо определить полюс. Если уже был определен полюс для стартовой точки, то можно отнести полярные координаты к этому полюсу. Т.е. в этом случае не нужно определять другой полюс.

Трансформация боковой поверхности цилиндра

Для контуров (к примеру, пазов) на цилиндрах часто указываются угловые данные для длин. Если функция "Трансформация боковой поверхности цилиндра" активирована, то длины контуров на цилиндре (в направлении обвода боковой поверхности цилиндра) и через указание углов. Т.е. вместо X, Y и I, J вводится Xα, Yα и Iα, Jα.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Ввод параметров

При вводе параметров помощь оказывают различные вспомогательные изображения, объясняющие эти параметры.

Если в отдельные поля значения не вводятся, то геометрический процессор исходит из того, что эти значения не известны и пытается вычислить их из других параметров.

У контуров, для которых введено больше параметров, чем это необходимо, могут возникнуть противоречия. В этом случае попытаться ввести меньше параметров, и вычислить как можно большее количество параметров геометрическим процессором.

Переходные элементы контура

Между двумя элементами контура в качестве переходного элемента можно выбрать радиус или фаску. Переходный элемент всегда прикрепляется в конце элемента контура. Выбор переходного элемента контура осуществляется в маске параметров соответствующего элемента контура.

Переходный элемент контура может использоваться в тех случаях, когда существует точка пересечения двух соседних элементов и она может быть вычислена из введенных значений. В остальных случаях необходимо использовать элементы контура "прямая/окружность".

Исключением является конец контура. Там при отсутствии точки пересечения с другим элементом все же можно определить радиус или фаску в качестве переходного элемента к заготовке.

Другие функции

При программировании контура доступны следующие дополнительные функции:

- Касательная к предшествующему элементу
  Переход к следующему элементу можно запрограммировать как касательную.
- Диалоговый выбор

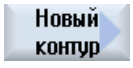
  Если из введенных прежде параметров получается две различные возможности для контура, то необходимо выбрать одну из них.
- Замыкание контура

  От актуальной позиции можно с помощью прямой к стартовой точке замкнуть контур.

Принцип действий при вводе элементов контура

1. Программа обработки детали или технологическая карта открыта.
   Установить курсор на необходимую позицию ввода.
2. Ввод контура с помощью поддержки контура:

2.1 Нажать программные клавиши ""Фрезерование контура", "Контур" и "Новый контур".



2.2 Ввести в открытое окно ввода имя для контура, к примеру, Kontur_1.
Нажать программную клавишу "Применить".

2.3 Открывается маска ввода для контура, в которой сначала указывается начальная точка контура. Она обозначается на левой панели навигации символом "+".
Нажать программную клавишу "Применить".

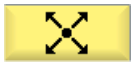
3. Ввести отдельные элементы контура направления обработки.
   Выбрать через программную клавишу элемент контура.

Открывается окно ввода "Прямая (к примеру, X)".

- ИЛИ

Открывается окно ввода "Прямая (к примеру, Y)".

- ИЛИ



Открывается окно ввода "Прямая (к примеру, XY)".

- ИЛИ

Открывается окно ввода "Окружность".

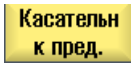
- ИЛИ

Открывается окно ввода "Ввод полюса".

4. Ввести в маске ввода все данные, следующие из чертежа детали (к примеру, длина прямых, конечная позиция, переход к следующему элементу, угол подъема и т.д.).

5. Нажать программную клавишу "Применить".

   Элемент добавляется к контуру.



6. При вводе данных элемента контура, можно запрограммировать переход с предшествующему элементу как касательную.

   Нажать программную клавишу "Касательная к пред. эл.". В поле ввода параметра α2 появляется выбор "касательная".

7. Повторить процесс до завершения контура.

8. Нажать программную клавишу "Применить".

   Запрограммированный контур передается в технологическую карту (окно программы).

9. Если для отдельных элементов контура необходимо показать и другие параметры, к примеру, чтобы ввести и дополнительные команды, нажать программную клавишу "Все параметры".

Элемент контура "Прямая", к примеру, X

Параметр	Описание		Единица
X	Конечная точка X (абс. или инкр.)		мм
α1	Стартовый угол, к примеру, к оси X		Градус
α2	Угол к предшествующему элементу		Градус
Переход к следующему элементу	Тип перехода • Радиус • Фаска		
Радиус	R	Переход к следующему элементу - радиус	мм
Фаска	FS	Переход к следующему элементу - фаска	мм
Дополнительные команды	Дополнительные команды кода G		

Элемент контура "Прямая", к примеру, Y

Параметр	Описание		Единица
Y	Конечная точка Y (абс. или инкр.)		мм
α1	Стартовый угол к оси X		Градус
Переход к следующему элементу	Тип перехода • Радиус • Фаска		
Радиус	R	Переход к следующему элементу - радиус	мм
Фаска	FS	Переход к следующему элементу - фаска	мм
Дополнительные команды	Дополнительные команды кода G		

Элемент контура "Прямая", к примеру, XY

Параметр	Описание		Единица
X	Конечная точка X (абс. или инкр.)		мм
Y	Конечная точка Y (абс. или инкр.)		мм
L	Длина		мм
α1	Стартовый угол, к примеру, к оси X		Градус
α2	Угол к предшествующему элементу		Градус
Переход к следующему элементу	Тип перехода • Радиус • Фаска		
Радиус	R	Переход к следующему элементу - радиус	мм
Фаска	FS	Переход к следующему элементу - фаска	мм
Дополнительные команды	Дополнительные команды кода G		

Элемент контура "Окружность"

Параметр	Описание	Единица
Направление вращения 	 • Правое направление вращения • Левое направление вращения	
R	Радиус	мм
К примеру, X	Конечная точка X (абс. или инкр.)	мм
К примеру, Y	Конечная точка Y (абс. или инкр.)	мм
К примеру, I	Центр окружности I (абс. или инкр.)	мм
К примеру, J	Центр окружности J (абс. или инкр.)	мм

Параметр	Описание		Единица
α1	Стартовый угол к оси X		Градус
α2	Угол к предшествующему элементу		Градус
β1	Конечный угол к оси Z		Градус
β2	Апертурный угол		Градус
Переход к следующему элементу	Тип перехода • Радиус • Фаска		
Радиус	R	Переход к следующему элементу - радиус	мм
Фаска	FS	Переход к следующему элементу - фаска	мм
Дополнительные команды	Дополнительные команды в G-кодах		

Элемент контура "Полюс"

Параметр	Описание	Единица
X	Позиция Полюс (абс.)	мм
Y	Позиция Полюс (абс.)	мм

Элемент контура "Конец"

В маске параметров "Конец" отображаются данные по переходу на конце контура предшествующего элемента контура.

Редактирование значений невозможно.

10.3.5 Изменение контура

Функция

Уже созданный контур в дальнейшем может быть изменен.

Если необходимо создать контур, похожий на уже существующий, то можно скопировать старый контур, переименовать его и изменить выбранные элементы контура.

Отдельные элементы контура можно

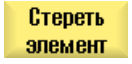
- присоединять,
- изменять,
- добавлять или
- удалять.

Принцип действий при изменении элемента контура

1. Открыть выполняемую программу обработки детали или программу ShopMill.
2. Выбрать с помощью курсора кадр программы, где необходимо изменить контур. Открыть геометрический процессор.
   Перечисляются отдельные элементы контура.
3. Поместить курсор на место для вставки или изменения.
4. Выбрать с помощью клавиш-курсоров желаемый элемент контура.
5. Ввести параметры в экранную форму или удалить элемент и выбрать новый элемент.
6.

   Нажать программную клавишу "Применить".
   Необходимый элемент вставляется в контур или изменяется.

Принцип действий для удаления элемента контура

1. Открыть выполняемую программу обработки детали или программу ShopMill.
2. Поместить курсор на элемент контура, который необходимо удалить.
3. 

   Нажать программную клавишу "Удалить элемент".
4.

   Нажать программную клавишу "Удалить".

10.3.6 Вызов контура (CYCLE62) - только для программы кода G

Функция

Через вводные данные создается ссылка на выбранный контур.

Имеется четыре возможности выбора вызова контура:

1. Имя контура
   Контур находится в вызывающей главной программе.
2. Метки
   Контур находится в вызывающей главной программе и ограничивается введенными метками.
3. Подпрограмма
   Контур стоит в подпрограмме в той же детали.
4. Метки в подпрограмме
   Контур находится в подпрограмме и ограничивается введенными метками.

Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать программную клавишу "Фрезерование контура".

3. Нажать программные клавиши "Контур" и "Вызов контура".
   Открывается окно ввода "Вызов контура".

4. Спараметрировать выбор контура.

Параметр	Описание	Единица
Выбор контура 	• Имя контура • Метки • Подпрограмма • Метки в подпрограмме	
Имя контура	CON: Имя контура	
Метки	• LAB1: Метка 1 • LAB2: Метка 2	
Подпрограмма	PRG: Подпрограмма	
Метки в подпрограмме	• PRG: Подпрограмма • LAB1: Метка 1 • LAB2: Метка 2	

Примечание

EXTCALL / EES

При вызове программы обработки детали через EXTCALL без EES вызов контура может происходить только через „Имя контура " или „Метки". Это проверяется в цикле. Т. е. вызовы контура через „Подпрограмму" или „Метки в подпрограмме" возможны только с активным EES.

10.3.7 Фрезерование траектории (CYCLE72)

Функция

Функцией "Фрезерование траектории" можно фрезеровать вдоль любого запрограммированного контура. Функция работает с коррекцией радиуса фрезы. Обработка может быть выполнена в любом направлении, т. е. в запрограммированном направлении контура или него.

Замыкать контур не обязательно. Возможны следующие обработки:

- Внутренняя или наружная обработка (слева или справа от контура)
- Обработка на траектории центра

Для обработки в противоположном направлении контуры могут состоять не более чем из 170 элементов (включая фаски/радиусы). Особенности (кроме значений подачи) свободного ввода кода G при фрезеровании траектории против направления контура не учитываются.

Примечание

Активация G40

Перед вызовом цикла рекомендуется активизировать G40.

Программирование любых контуров

Обработка любых открытых или замкнутых контуров обычно программируется следующим образом:

1. Ввод контура
   Контур последовательно составляется из различных элементов контура. Определить контур в подпрограмме или в программе обработки, например, после конца программы (M02 или M30).
2. Вызов контура (CYCLE62)
   Выбрать обрабатываемый контур.
3. Фрезерование траектории (черновая обработка)
   Контур обрабатывается с учетом различных стратегий подвода и отвода.
4. Фрезерование траектории (чистовая обработка)

   Если при черновой обработке был запрограммирован чистовой припуск, то контур обрабатывается повторно.
5. Фрезерование траектории (снятие фаски)

   Если предусмотрен перелом кромки, то снять фаску детали специальным инструментом.

Фрезерование траектории слева или справа от контура

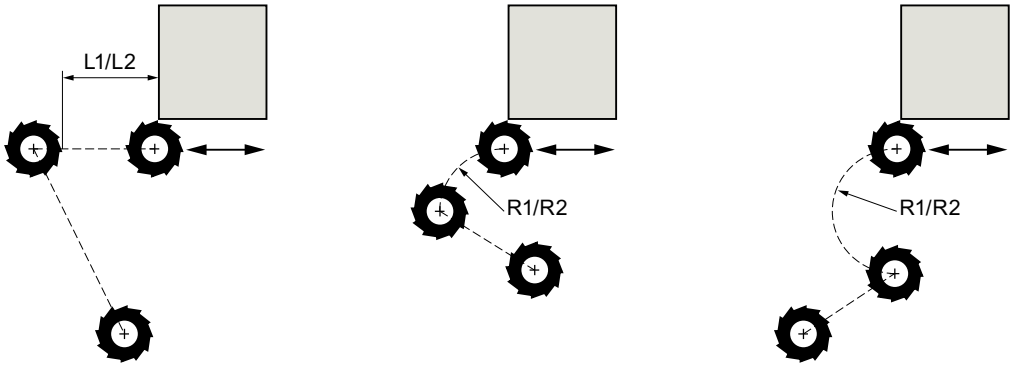
Запрограммированный контур может обрабатываться с помощью коррекции радиуса фрезы справа или слева. При этом оператор может выбирать различные режимы и стратегии подвода и отвода.

Режим подвода/отвода

Подвод к контуру или отвод от контура может осуществляться по четверти круга, по полукругу или по прямой.

- При четверти круга или полукруге необходимо указать радиус траектории центра фрезы.
- У прямых необходимо указать расстояние от внешней кромки фрезы до стартовой или конечной точки контура.

Возможно и смешанное программирование, например, подвод по четверти круга, отвод по полукругу.



L1 Длина подвода
L2 Длина отвода
R1 Радиус подвода
R2 Радиус отвода

Рисунок 10-9 Подвод и отвод контура по прямой, по четверти круга и по полукругу

Стратегия подвода/отвода

Можно выбирать между плоскостными и пространственными подводами/отводами:

- Плоскостной подвод:
  Подвод сначала осуществляется на глубину и после в плоскости обработки.
- Пространственный подвод:
  Выполняется одновременный подвод на глубину и в плоскости обработки.
- Отвод осуществляется в обратной последовательности.
  Возможно смешанное программирование, например, подвод в плоскости обработки и пространственный отвод.

Фрезерование траектории на центральной траектории

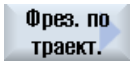
Запрограммированный контур может обрабатываться и на центральной траектории, если коррекции радиуса была отключена. При этом возможен подвод и отвод по прямой или вертикали. Вертикальный подвод/отвод может использоваться, например, для замкнутых контуров.

Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программы ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать программную клавишу "Фрезерование контура" и "Фрезерование траектории".

   Открывается окно ввода "Фрезерование траектории".



Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
PL ↻	Плоскость обработки			T	Имя инструмента	
RP	Плоскость отвода	мм		D	Номер резца	
SC	Безопасное расстояние	мм		F ↻	Подача	мм/мин мм/зуб
F	Подача	*		S / V ↻	Скорость шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	Описание	Единица
Обработка ↻	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • Снятие фаски	
Направление обработки ↻	Обработка в запрограммированном направлении контура • Вперед: обработка осуществляется в запрограммированном направления контура • Назад: обработка осуществляется против запрограммированного направления контура	
Коррекция радиуса ↻	• слева (обработка слева от контура) • справа (обработка справа от контура) • выкл Запрограммированный контур может обрабатываться и на центральной траектории. При этом возможен подвод и отвод по прямой или вертикали. Вертикальный подвод/отвод может использоваться, к примеру, для замкнутых контуров.	
Z0	Исходная точка Z (абс. или инкр.)	
Z1 ↻	Конечная глубина (абс.) или конечная глубина относительно Z0 (инкр.) - (только для ∇ и ∇∇∇)	мм
DZ	Макс. подача на глубину – (только для ∇ и ∇∇∇)	мм

Параметр	Описание	Единица
UZ	Чистовой припуск Глубина - (только для ∇)	мм
FS	Ширина фаски для снятия фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
UXY	Чистовой припуск Плоскость - (только для ∇ и G-кода, не при коррекции радиуса выкл)	мм
Подвод 	Режим подвода "Плоскость" • Прямая: наклонная в пространстве • Четверть круга: часть спирали (только при фрезеровании траектории слева и справа от контура) • Полукруг: часть спирали (только при фрезеровании траектории слева и справа от контура) • Вертикально: вертикально к траектории (только при фрезеровании траектории на центральной траектории)	
Стратегия подвода 	• каждой осью • пространственная - (только при подводе "Четверть круга, полукруг или прямая") 	
R1	Радиус подвода - (только при подводе "Четверть круга или полукруг")	мм
L1	Длина подвода - (только для подвода "Прямая")	мм
Отвод 	Режим отвода "Плоскость" • Прямая • Четверть круга: часть спирали (только при фрезеровании траектории слева и справа от контура) • Полукруг: часть спирали (только при фрезеровании траектории слева и справа от контура)	
Стратегия отвода 	• каждой осью • пространственная (не при вертикальном режиме подвода) 	
R2	Радиус отвода - (только при отводе "Четверть круга или полукруг")	мм
L2	Длина отвода - (только для отвода "Прямая")	мм
Режим подъема 	Если необходимо несколько подач на глубину, то указать высоту отвода, на которую уходит инструмент между отдельными подачами (при переходе от конца на начало контура). Режим подъема перед повторной подачей • Z0 + безопасное расстояние • На безопасное расстояние • На RP • Нет обратного хода	

Параметр	Описание	Единица
FZ (только для ShopMill)	Подача на глубину - (только для стратегии подвода каждой осью)	мм/мин мм/зуб
FZ - (только для G-кода)	Подача на глубину - (только для стратегии подвода каждой осью)	*
FS	Ширина фаски для снятия фаски – (только для обработки Снятие фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) – (только для обработки Снятие фаски)	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Примечание

Трансформация боковой поверхности цилиндра с коррекцией стенки паза

При трансформации боковой поверхности цилиндра с выбранной коррекцией стенки паза и подводом или отводом по четверти куга или полукругу, радиус подвода/отвода должен быть больше, чем "Смещение к запрограммированной траектории - радиус инструмента".

10.3.8 Контурный карман/контурная цапфа (CYCLE63/64)

Контуры для карманов или островков

Контуры для карманов или островков должны быть замкнутыми, т.е. начальная и конечная точки контура идентичны. Также можно фрезеровать карманы, содержащие внутри один или несколько островков. Островки могут частично находится за пределами кармана или пересекаться. Первый указанный контур интерпретируется как контур кармана, все последующие – как островки.

Автоматическое вычисление / ручной ввод начальной точки

С помощью "Начальная точка автоматически" можно вычислить оптимальную точку для врезания.

При выборе "Начальная точка в ручную" точка врезания определяется в маске параметров.

Если из-за контура кармана, островков и диаметра фрезы требуется врезание в различных местах, то ручной ввод определяет только первую точку врезания, а все остальные снова вычисляются автоматически.

Контуры для цапф

Контуры для цапф должны быть замкнутыми, т.е. начальная и конечная точки контура идентичны. Может быть определено несколько цапф, которые могут пересекаться. Первый указанный контур интерпретирует как контур заготовки, все остальные – как цапфы.

Обработка

Обработка контурных карманов с островками/контуром заготовки с цапфами программируются, к примеру, следующим образом:

1. Ввод контура кармана/контура заготовки
2. Ввод контура островков /цапф
3. Вызов контура для контура кармана/контура заготовки или островков/контура цапфы (только для программы в G-кодах)
4. Центрование (возможно только для контура кармана)
5. Предварительное сверление (возможно только для контура кармана)
6. Выборка/обработка кармана/цапфы - черновая обработка
7. Выборка/обработка остаточного материала - черновая обработка
8. Чистовая обработка (основание/край)
9. Снятие фаски

Примечание

При снятии фаски внутренних контуров могут появляться следующие сообщения об ошибках:

Слишком большое безопасное расстояние в заголовке программы

Это сообщение об ошибке появляется, если снятие фаски с введенными параметрами для FS и ZFS в принципе было бы возможно, но тогда более не было бы соблюдено безопасное расстояние.

Слишком большая глубина врезания

Это сообщение об ошибке появляется, если снятие фаски было бы возможно с уменьшенной глубиной врезания ZFS.

Слишком большой диаметр инструмента

Это сообщение об ошибке появляется, если инструмент при врезании повредил бы кромки. В этом случае необходимо уменьшить фаску FS.

Опция программного обеспечения

Для выборки остаточного материала необходима опция "Определение и обработка остаточного материала".

Правило создания имен

В многоканальных системах к имени генерируемых программ циклами добавляется "_C" и двухзначный номер конкретного канала, к примеру, для канала 1 "_C01". Поэтому имя главной программы не должно оканчиваться на "_C" и двухзначный номер. Это контролируется циклами.

В системах с одним каналом циклы не добавляют расширений к именам генерируемых программ.

Примечание

Программы в G-кодах

В случае программ в G-кодах, генерируемые программы, не содержащие указания пути, помещаются в директорию, в которой находится главная программа. При этом помнить, что имеющиеся в директории программы с тем же именем, что и генерируемые программы, заменяются.

10.3.9 Предварительное сверление контурного кармана (CYCLE64)

Функция

Наряду с предварительным сверлением с помощью цикла можно выполнить центрование. Для этого вызываются сгенерированные циклом программы центрования или предварительного сверления.

Количество и позиции необходимых засверливаний зависят от ситуации, т.е. типа контуров, инструмента, подачи в плоскости, чистовых припусков.

Если фрезеруется несколько карманов и необходимо избежать ненужной смены инструмента, то имеет смысл сначала осуществить предварительное сверление всех карманов с последующей выборкой. В этом случае при центровании/предварительном сверлении необходимо заполнить и параметры, которые появляются дополнительно, когда нажимается программная клавиша "Все параметры". Они должны соответствовать параметрам относящегося к ним шага выборки.

Программирование

При программировании действовать следующим образом:

1. Контур кармана 1
2. Центрование
3. Контур кармана 2
4. Центрование
5. Контур кармана 1
6. Предварительное сверление
7. Контур кармана 2
8. Предварительное сверление
9. Контур кармана 1
10. Выборка

11.Контур кармана 2

12.Выборка

Если осуществляется комплексная обработка кармана, т.е. центрование, предварительное сверление и выборка последовательно друг за другом, и не введены дополнительные параметры для центрования/предварительного сверления, то цикл берет значения этих параметров из шага обработки "Выборка" (черновая обработка). При программировании кода G эти значения должны быть специально введены заново.

Примечание

Выполнение с внешних носителей

Для выполнения программ с внешнего диска (например, локального или сетевого диска) потребуется функция Execution from External Storage (EES).

Дополнительную информацию см. в следующей литературе:

Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate

Принцип действий при центровании

1. Выполняемая программа обработки детали или программы ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.
2.

Нажать программные клавиши "Фрезерование контура", "Предварительное сверление" и "Центрование".

   Открывается окно ввода "Центрование".

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
PRG	Имя для генерируемой программы			T	Имя инструмента	
PL	Плоскость обработки			D	Номер резца	
Направление фрезерования	• Синхронный ход • Противоход			F	Подача	мм/мин мм/зуб
RP	Плоскость отвода	мм		S / V	Скорость шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин
SC	Безопасное расстояние	мм				
F	Подача	мм/мин				

Параметр	Описание	Единица
TR	Эталонный инструмент. Инструмент, используемый на этапе обработки "Выборка". Служит для определения позиции врезания.	
Z0	Исходная точка Z	мм
Z1	Глубина относительно Z0 (инкр.)	мм
DXY	• Макс. подача в плоскости • Макс. подача в плоскости как процент от диаметра фрезы	мм %
UXY	Чистовой припуск для плоскости	мм
Режим подъема	Режим подъема перед повторной подачей Если при обработке необходимо несколько точек врезания, то высота отвода может быть выбрана следующим образом: • на плоскость отвода • Z0 + безопасное расстояние Если в области кармана нет элементов больше Z0, то в качестве режима подъема можно запрограммировать Z0 + безопасное расстояние.	мм мм

Принцип действий предварительного сверления

1. Выполняемая программа обработки детали или программы ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.
2. Нажать программные клавиши "Фрезерование контура", "Предварительное сверление" и "Предварительное сверление".
   Открывается окно ввода "Предварительное сверление".

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
PRG	Имя для генерируемой программы			T	Имя инструмента	
PL	Плоскость обработки			D	Номер резца	
Направление фрезерования	• Синхронный ход • Противоход			F	Подача	мм/мин мм/зуб
RP	Плоскость отвода		мм	S / V	Скорость шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин
SC	Безопасное расстояние		мм			
F	Подача		мм/мин			

Параметр	Описание	Единица
TR	Эталонный инструмент. Инструмент, используемый на этапе обработки "Выборка". Служит для определения позиции врезания.	
Z0	Исходная точка в оси инструмента Z	мм
Z1	Глубина кармана (абс.) или глубина относительно Z0 (инкр.)	мм
DXY	• Макс. подача в плоскости • Макс. подача в плоскости как процент от диаметра фрезы	мм %
UXY	Чистовой припуск для плоскости	мм
UZ	Чистовой припуск для глубины	мм
Режим подъема	Режим подъема перед повторной подачей Если при обработке необходимо несколько точек врезания, то высота отвода может быть выбрана следующим образом: • на плоскость отвода • Z0 + безопасное расстояние Если в области кармана нет элементов больше Z0, то в качестве режима подъема можно запрограммировать Z0 + безопасное расстояние.	 мм мм

10.3.10 Фрезерование контурного кармана (CYCLE63)

Функция

Перед выборкой кармана с островками необходимо ввести контур кармана и островков. Первый указанный контур интерпретируется как контур кармана, все последующие – как островки.

Из запрограммированных контуров и экрана ввода для выборки цикл создает программу, с помощью которой карман с островками выбирается параллельно контуру изнутри наружу.

Островки могут частично находится за пределами кармана или пересекаться.

Примечание

Выполнение с внешних носителей

Для выполнения программ с внешнего диска (например, локального или сетевого диска) потребуется функция Execution from External Storage (EES).

Дополнительную информацию см. в следующей литературе:

Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate

Простой ввод

Можно уменьшить число параметров для простых обработок до самых важных параметров с помощью поля выбора "Ввод". В этом режиме "Простой ввод" пропущенные параметры получают постоянное, неизменное значение.

Изготовитель станка

Различные установленные значения могут быть предустановленны через установочные данные.

Следовать указаниям изготовителя станка.

Если это необходимо для программирования детали, то через "Полный ввод" можно отобразить и изменить все параметры.

Режим обработки

При выборке можно выбирать режим обработки (черновая или чистовая обработка). Если сначала необходима черновая, а потом чистовая обработка, то цикл обработки должен быть вызван два раза (1-й кадр = черновая обработка, 2-ой кадр = чистовая обработка). Запрограммированные параметры при втором вызове сохраняются.

При маятниковом врезании появляется сообщение "Слишком короткая рампа", если инструмент на рампе удаляется от точки врезания меньше, чем на диаметр фрезы или если глубина обработки не достигнута.

- Уменьшить угол врезания, если инструмент остается слишком близко от точки врезания.
- Увеличить угол врезания, если инструмент не достигает глубины обработки.
- При необходимости использовать инструмент с меньшим радиусом или выбрать другой режим врезания.

Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программы ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать программную клавишу "Фрезерование контура" и "Карман".
   Открывается окно ввода "Фрезерование кармана".

Параметры в режиме "Полный ввод"

Параметры программы в G-кодах				**Параметры программы ShopMill**		
Ввод			• полный			
PRG	Имя для генерируемой программы			T	Имя инструмента	
PL	Плоскость обработки			D	Номер режущей кромки	
Направление фрезерования	• Синхронный ход • Противоход			F	Подача	мм/мин мм/зуб
RP	Плоскость отвода	мм		S / V	Частота вращения шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин
SC	Безопасное расстояние	мм				
F	Подача	мм/мин				

Параметр	**Описание**	**Единица**
Обработка	Могут быть выбраны следующие технологические обработки: • ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ основание (чистовая обработка основания) • ∇∇∇ край (чистовая обработка края) • Снятие фаски	
Z0	Опорная точка в оси инструмента Z	мм
Z1	Глубина кармана (абс.) или глубина относительно Z0 (инкр.) - (только для ∇, ∇∇∇ основание или ∇∇∇ край)	мм
DXY	• Макс. подача в плоскости • Макс. подача в плоскости как процент от диаметра фрезы - (только для ∇ или ∇∇∇ основание)	мм %
DZ	Макс. подача на глубину – (только для ∇ или ∇∇∇ край)	мм
UXY	Чистовой припуск для плоскости – (только для ∇, ∇∇∇ основание или ∇∇∇ край)	мм
UZ	Чистовой припуск для глубины – (только для ∇ или ∇∇∇ основание)	мм
Стартовая точка	• вручную Начальная точка задается вручную • автоматически Начальная точка вычисляется автоматически - (только для ∇ или ∇∇∇ основание)	
XS	Начальная точка X - (только для "ручной" начальной точки)	мм
YS	Начальная точка Y - (только для "ручной" начальной точки)	мм

Параметр	Описание	Единица
Врезание U	Могут быть выбраны следующие режимы врезания – (только для ∇, ∇∇∇ основание или ∇∇∇ край): • **вертикальное врезание** На вычисленной позиции при стартовой точке "автоматически" или на указанной позиции при стартовой точке "вручную" выполняется вычисленная текущая глубина подачи. Указание: При этой установке фреза должна резать по центру или необходимо предварительное сверление. • **Врезание по спирали** Центр фрезы движется по спиральной траектории, определенной радиусом и глубиной на оборот. Если глубина для подачи достигнута, то исполняется еще один полный круг, чтобы устранить диагональную траекторию врезания. • **Врезание качанием** Центр фрезы качается на прямой до достижения подачи на глубину. Если глубина достигнута, то путь проходится еще раз без подачи на глубину, чтобы устранить диагональную траекторию врезания.	
FZ U (только для ShopMill)	Подача на глубину - (только при вертикальном врезании и ∇)	мм/мин мм/зуб
FZ (только для G-кода)	Подача на глубину - (только при вертикальном врезании и ∇)	*
EP	Макс. подъем спирали – (только для врезания по спирали)	мм/об
ER	Радиус спирали – (только для врезания по спирали) Радиус не должен быть больше радиуса фрезы, иначе образуется остаточный материал.	мм
EW	Макс. угол врезания - (только при маятниковом врезании)	градус
Режим отвода U	Режим отвода перед повторной подачей – (только для ∇, ∇∇∇ основание или ∇∇∇ край) Если при обработке необходимо несколько точек врезания, то высота отвода может быть выбрана следующим образом: • на плоскость отвода • Z0 + безопасное расстояние Если в области кармана нет элементов больше Z0, то в качестве режима отвода можно запрограммировать Z0 + безопасное расстояние.	 мм мм
FS	Ширина фаски для снятия фаски – (только для обработки "Снятие фаски")	мм
ZFS U	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) – (только для обработки "Снятие фаски")	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Примечание

Точка старта при ручном вводе может находиться и за пределами кармана. Это может иметь смысл, к примеру, при выборке открытого сбоку кармана. В этом случае обработка начинается без врезания с прямолинейного движения в открытую сторону кармана.

Параметры в режиме "Простой ввод"

Параметры программы в G-кодах				**Параметры программы ShopMill**		
Ввод		• прост.				
PRG	Имя для генерируемой программы			T	Имя инструмента	
Направление фрезерования	• Синхронный ход • Противоход			D	Номер режущей кромки	
RP	Плоскость отвода	мм		F	Подача	мм/мин мм/об
F	Подача	*		S / V	Частота вращения шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	**Описание**	
Обработка	Могут быть выбраны следующие технологические обработки: • ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ основание (чистовая обработка основания) • ∇∇∇ край (чистовая обработка края) • Снятие фаски	
Z0	Опорная точка в оси инструмента Z	мм
Z1	Глубина кармана (абс.) или глубина относительно Z0 (инкр.) - (только для ∇, ∇∇∇ основание или ∇∇∇ край)	мм
DXY	• Макс. подача в плоскости • Макс. подача в плоскости как процент от диаметра фрезы (только для ∇ или ∇∇∇ основание)	мм %
DZ	Макс. подача на глубину – (только для ∇ и ∇∇∇ край)	мм
UXY	Чистовой припуск Плоскость - (только для ∇, ∇∇∇ основание или ∇∇∇ край)	мм
UZ	Чистовой припуск Глубина - (только для ∇ или ∇∇∇ основание)	мм

Параметр	Описание	
Врезание	Могут быть выбраны следующие режимы врезания – (только для ∇, ∇∇∇ основание или ∇∇∇ край): • **вертикально** На вычисленной позиции обрабатывается вычисленная актуальная глубина подачи. Указание: При этой установке фреза должна резать по центру или необходимо предварительное сверление. • **по спирали** Центр фрезы движется по спиральной траектории, определенной радиусом и глубиной на оборот. Если глубина для подачи достигнута, то исполняется еще один полный круг, чтобы устранить диагональную траекторию врезания. • **качанием** Центр фрезы качается на прямой до достижения подачи на глубину. Если глубина достигнута, то путь проходится еще раз без подачи на глубину, чтобы устранить диагональную траекторию врезания.	
FZ (только для ShopMill)	Подача на глубину - (только при вертикальном врезании и ∇)	мм/мин мм/зуб
FZ (только для G-кода)	Подача на глубину - (только при вертикальном врезании и ∇)	*
EP	Макс. подъем спирали – (только для врезания по спирали)	мм/об
ER	Радиус спирали – (только для врезания по спирали) Радиус не должен быть больше радиуса фрезы, иначе образуется остаточный материал.	мм
EW	Макс. угол врезания - (только при маятниковом врезании)	градус
FS	Ширина фаски для снятия фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) - (только при снятии фаски)	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Скрытые параметры

Следующие параметры скрыты. Они предустанавливаются на постоянные или задаваемые через установочные данные значения.

Параметр	Описание	Значение	Могут задаваться в SD
PL (только для G-кода)	Плоскость обработки	Определена в MD 52005	
SC (только для G-кода)	Безопасное расстояние	1 мм	x
Начальная точка	Начальная точка вычисляется автоматически - (только для ∇ и ∇∇∇ основание)	автоматиче-ски	
Режим отвода	Режим отвода перед повторной подачей – (только для ∇, ∇∇∇ основание или ∇∇∇ край)	На RP	

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

10.3.11 Остаточный материал контурного кармана (CYCLE63)

Функция

Если после выборки кармана (с/без островков) имеются остатки материала, то это распознается автоматически. С помощью подходящего инструмента можно удалить эти остатки материала без обработки всего кармана, т.е. можно избежать ненужного холостого хода. Чистовой припуск следует выбирать одинаковым для всех стадий обработки, так как он не считается за остаточный материал.

Вычисление остаточного материала осуществляется на основе используемой при выборке фрезы.

Несколько этапов остаточного материала могут также выполняться один за другим. При этом рекомендуется выбрать фрезу, размер которой меньше максимум на коэффициент 3.

Если фрезеруется несколько карманов и необходимо избежать ненужной смены инструмента, то имеет смысл сначала выбрать все карманы, а потом удалить остаточный материал. В этом случае при выборке остаточного материала необходимо также указать параметр эталонного инструмента TR, который появляется дополнительно в программе ShopMill при нажатии программной клавиши "Все параметры". При программировании действовать следующим образом:

1. Контур кармана 1
2. Выборка
3. Контур кармана 2
4. Выборка
5. Контур кармана 1
6. Удаление остаточного материала
7. Контур кармана 2
8. Удаление остаточного материала

Опция программного обеспечения
Для выборки остаточного материала необходима опция "Определение и обработка остаточного материала".

Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программы ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать программную клавишу "Фрезерование контура" и "Остаточный материал кармана".

   Открывается окно ввода "Остаточный материал кармана".

3. Нажать программную клавишу "Все параметры" в программе ShopMill, если необходимо ввести дополнительные параметры.

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
PRG	Имя для генерируемой программы			T	Имя инструмента	
PL ↻	Плоскость обработки			F ↻	Подача	мм/мин мм/зуб
Направление фрезерования ↻	• Синхронный ход • Противоход			S / V ↻	Скорость шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин
RP	Плоскость отвода	мм				
SC	Безопасное расстояние	мм				
F	Подача	мм/мин				

Параметр	Описание	Единица
Обработка	Могут быть выбраны следующие технологические обработки: ▽ (черновая обработка)	
TR	Эталонный инструмент. Инструмент, используемый на этапе обработки "Выборка". Служит для определения остаточного материала.	
D ↻	Номер резца	
Z0	Исходная точка в оси инструмента Z	мм
Z1 ↻	Глубина кармана (абс.) или глубина относительно Z0 (инкр.)	мм
DXY ↻	• Макс. подача в плоскости • Макс. подача в плоскости как процент от диаметра фрезы	мм %
DZ	Макс. подача на глубину	мм
UXY	Чистовой припуск для плоскости	мм
UZ	Чистовой припуск для глубины	мм
Режим подъема ↻	Режим подъема перед повторной подачей Если при обработке необходимо несколько точек врезания, то высота отвода может быть выбрана следующим образом: • на плоскость отвода • Z0 + безопасное расстояние Если в области кармана нет элементов больше Z0, то в качестве режима подъема можно запрограммировать Z0 + безопасное расстояние.	мм мм

10.3.12 Фрезерование контурной цапфы (CYCLE63)

Функция

С помощью цикла "Фрезерование цапфы" можно фрезеровать любую цапфу.

Перед фрезерованием цапфы сначала необходимо ввести контур заготовки, а потом – один или несколько контуров цапф. Контур заготовки определяет область, вне которой отсутствует материал, т.е движение там осуществляется ускоренным ходом. После материал между контуром заготовки и контуром цапфы удаляется.

Примечание

Выполнение с внешних носителей

Для выполнения программ с внешнего диска (например, локального или сетевого диска) потребуется функция Execution from External Storage (EES).

Дополнительную информацию см. в следующей литературе:

Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate

Простой ввод

Можно уменьшить число параметров для простых обработок до самых важных параметров с помощью поля выбора "Ввод". В этом режиме "Простой ввод" пропущенные параметры получают постоянное, неизменное значение.

Изготовитель станка

Различные установленные значения могут быть предустановленны через установочные данные.

Следовать указаниям изготовителя станка.

Если это необходимо для программирования детали, то через "Полный ввод" можно отобразить и изменить все параметры.

Режим обработки

При фрезеровании можно выбирать режим обработки (черновая обработка, чистовая обработка основания/края, снятие фаски). Если сначала необходима черновая, а потом чистовая обработка, то цикл обработки должен быть вызван два раза (1-ый кадр = черновая обработка, 2-ой кадр = чистовая обработка). Запрограммированные параметры при втором вызове сохраняются.

Подвод/отвод

1. Инструмент подводится ускоренным ходом к стартовой точке на высоте плоскости отвода и подается на безопасное расстояние. Стартовая точка вычисляется циклом.
2. Инструмент сначала подается на глубину обработки и после подводится к контуру цапфы сбоку по четверти круга с подачей обработки.

3. Выборка цапфы осуществляется параллельно контуру снаружи внутрь. Направление определяется направлением вращения обработки (противоход или синхронный ход).
4. Если цапфы выбрана в плоскости, то инструмент выходит из контура по четверти круга и осуществляется подача на следующую глубину обработки.
5. Снова осуществляется подвод к цапфе по четверти круга и ее выборка параллельно контуру снаружи внутрь.
6. Шаги 4 и 5 повторяются до достижения запрограммированной глубины цапфы.
7. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.

Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программы ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать программную клавишу "Фрезерование контура" и "Цапфа".
   Открывается окно ввода "Фрезерование цапфы".

3. Выбрать режим обработки "Черновая обработка".

Параметры в режиме "Полный ввод"

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
Ввод			• полный			
PRG	Имя для генерируемой программы			T	Имя инструмента	
PL	Плоскость обработки			D	Номер режущей кромки	
Направление фрезерования	• Синхронный ход • Противоход			F	Подача	мм/мин мм/зуб
RP	Плоскость отвода	мм		S / V	Частота вращения шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин
SC	Безопасное расстояние	мм				
F	Подача	мм/мин				

Параметр	Описание	Единица
Обработка	Могут быть выбраны следующие технологические обработки: • ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ основание (чистовая обработка основания) • ∇∇∇ край (чистовая обработка края) • Снятие фаски	
Z0	Опорная точка в оси инструмента Z	мм

Параметр	Описание	Единица
Z1	Глубина кармана (абс.) или глубина относительно Z0 (инкр.) - (только для ∇, ∇∇∇ основание или ∇∇∇ край)	мм
DXY	• Макс. подача в плоскости • Макс. подача в плоскости как процент от диаметра фрезы - (только для ∇ и ∇∇∇ основание)	мм %
DZ	Макс. подача на глубину – (только для ∇ или ∇∇∇ край)	мм
UXY	Чистовой припуск для плоскости – (только для ∇, ∇∇∇ основание или ∇∇∇ край)	мм
UZ	Чистовой припуск для глубины – (только для ∇ или ∇∇∇ основание)	мм
Режим отвода	Режим отвода перед повторной подачей Если при обработке необходимо несколько точек врезания, то высота отвода может быть выбрана следующим образом: • на плоскость отвода • Z0 + безопасное расстояние Если в области кармана нет элементов больше Z0 (X0), то в качестве режима отвода можно запрограммировать Z0 (X0) + безопасное расстояние.	 мм мм мм
FS	Ширина фаски для снятия фаски – (только для обработки "Снятие фаски")	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) – (только для обработки "Снятие фаски")	мм

Параметры в режиме "Простой ввод"

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
Ввод	• прост.					
PRG	Имя для генерируемой программы			T	Имя инструмента	
Направление фрезерования	• Синхронный ход • Противоход			D	Номер режущей кромки	
RP	Плоскость отвода	мм		F	Подача	мм/мин мм/об
F	Подача	*		S / V	Частота вращения шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	Описание	
Обработка	Могут быть выбраны следующие технологические обработки: • ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ основание (чистовая обработка основания) • ∇∇∇ край (чистовая обработка края) • Снятие фаски	
Z0	Опорная точка в оси инструмента Z	мм
Z1	Глубина цапфы (абс.) или глубина относительно Z0 (инкр.) - (только для ∇, ∇∇∇ основание и ∇∇∇ край)	мм
DXY	• Макс. подача в плоскости • Макс. подача в плоскости как процентное значение от диаметра фрезы (только для ∇ и ∇∇∇ основание)	мм %
DZ	Макс. подача на глубину – (только для ∇ и ∇∇∇ край)	мм
UXY	Чистовой припуск Плоскость - (только для ∇, ∇∇∇ основание или ∇∇∇ край)	мм
UZ	Чистовой припуск Глубина - (только для ∇ или ∇∇∇ основание)	мм
FS	Ширина фаски для снятия фаски (инкр.) – (только при снятии фаски)	мм
ZFS	Глубина врезания острия инструмента (абс. или инкр.) - (только при снятии фаски)	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Скрытые параметры

Следующие параметры скрыты. Они предустанавливаются на постоянные или задаваемые через установочные данные значения.

Параметр	Описание	Значение	Могут задаваться в SD
PL (только для G-кода)	Плоскость обработки	Определена в MD 52005	
SC (только для G-кода)	Безопасное расстояние	1 мм	x
Режим отвода	Режим отвода перед повторной подачей – (только для ∇, ∇∇∇ основание или ∇∇∇ край)	На RP	

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

10.3.13 Остаточный материал контурной цапфы (CYCLE63)

Функция

Если после фрезерования контурной цапфы имеются остатки материала, то это распознается автоматически. С помощью подходящего инструмента можно удалить эти остатки материала без обработки всей цапфы, т.е. можно избежать ненужного холостого хода. Чистовой припуск следует выбирать одинаковым для всех стадий обработки, так как он не считается за остаточный материал.

Вычисление остаточного материала осуществляется на основе используемой при выборке фрезы.

Несколько этапов остаточного материала могут также выполняться один за другим. При этом рекомендуется выбрать фрезу, размер которой меньше максимум на коэффициент 3.

Если фрезеруется несколько цапф и необходимо избежать ненужной смены инструмента, то имеет смысл сначала выбрать все цапфы, а потом удалить остаточный материал. В этом случае при выборке остаточного материала необходимо также указать параметр эталонного инструмента TR, который появляется дополнительно в программе ShopMill при нажатии программной клавиши "Все параметры". При программировании действовать следующим образом:

1. Контур заготовки 1
2. Контур цапфы 1
3. Выборка цапфы 1
4. Контур заготовки 2
5. Контур цапфы 2
6. Выборка цапфы 2
7. Контур заготовки 1
8. Контур цапфы 1
9. Выборка остаточного материала цапфы 1
10. Контур заготовки 2
11. Контур цапфы 2
12. Выборка остаточного материала цапфы 2

Опция программного обеспечения

Для выборки остаточного материала необходима опция "Определение и обработка остаточного материала".

Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программы ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать программную клавишу "Фрезерование контура" и "Остаточный материал цапфы".

   Открывается окно ввода "Остаточный материал цапфы".

3. Нажать программную клавишу "Все параметры" в программе ShopMill, если необходимо ввести дополнительные параметры.

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
PRG	Имя для генерируемой программы			T	Имя инструмента	
PL ↻	Плоскость обработки			F ↻	Подача	мм/мин мм/зуб
Направление фрезерования ↻	• Синхронный ход • Противоход			S / V ↻	Скорость шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин
RP	Плоскость отвода	мм				
SC	Безопасное расстояние	мм				
F	Подача	мм/мин				

Параметр	Описание	Единица
TR	Эталонный инструмент. Инструмент, используемый на этапе обработки "Выборка". Служит для определения остаточных углов.	
D	Номер резца	
Z0	Исходная точка в оси инструмента Z	мм
Z1 ↻	Глубина кармана (абс.) или глубина относительно Z0 (инкр.)	мм
DXY ↻	• Макс. подача в плоскости • Макс. подача в плоскости как процент от диаметра фрезы	мм %
DZ	Макс. подача на глубину	мм
Режим подъема ↻	Режим подъема перед повторной подачей Если при обработке необходимо несколько точек врезания, то высота отвода может быть выбрана следующим образом: • на плоскость отвода • Z0 + безопасное расстояние Если в области кармана нет элементов больше Z0, то в качестве режима подъема можно запрограммировать Z0 + безопасное расстояние.	мм мм

10.4 Токарная обработка - фрезерный/токарный станок

10.4.1 Общая информация

Во всех токарных циклах, за исключением токарной обработки контура (CYCLE95), в комбинированном режиме черновой и чистовой обработки можно процентно уменьшать подачу при чистовой обработке.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

10.4.2 Обработка резаньем (CYCLE951)

Функция

С помощью цикла "Обработка резанием" возможна обработка резанием углов на наружных или внутренних контура вдоль или поперек.

Примечание

Обработка резанием угла

Безопасное расстояние в этом цикле дополнительного ограничивается через установочные данные. Для обработки берется соответствующее меньшее значение.

Следовать указаниям изготовителя станка.

Режим обработки

- Черновая обработка
  При черновой обработке создаются параллельные оси проходы резца до запрограммированного чистового припуска. Если чистовой припуск не запрограммирован, то при черновой обработке материал снимается до конечного контура.
  Цикл при необходимости уменьшает при черновой обработке запрограммированную глубину подачи D так, что создаются одинаковые проходы резца. Если, к примеру, общая глубина подачи составляет 10, и была указана глубина подачи 3, то получаются проходы резца 3, 3, 3 и 1. Теперь цикл уменьшает глубину подачи на 2.5, чтобы были изготовлены 4 одинаковых прохода резца.
  Будет ли инструмент в конце каждого прохода резца возвращаться по контуру на глубину подачи D, чтобы удалить остаточные углы, или возвращаться напрямую, зависит от угла между контуром и резцом инструмента. От какого угла выполняется возврат по контуру, зафиксировано в машинных данных.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Если инструмент в конце прохода резца не возвращается по контуру, то он отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние или на определенное в машинных данных значение. Цикл всегда учитывает меньшее значение, иначе, к примеру, при обработке резаньем внутренних контуров возможны их повреждения.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

- Чистовая обработка
  Чистовая обработка осуществляется в том же направлении, что и черновая обработка. Цикл при чистовой обработке автоматически включает и снова выключает коррекцию радиуса инструмента.

Порядок действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программа ShopMill создана и открыт редактор.

2. Нажать программную клавишу "Токарная обработка".

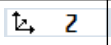
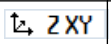
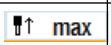
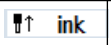
3. Нажать программную клавишу "Обработка резанием".
   Открывается окно ввода "Обработка резанием".
4. Выбрать через программную клавишу один из трех циклов обработки резанием:

Простой цикл обработки резанием "Прямая".
Открывается окно ввода "Обработка резанием 1".
- ИЛИ -

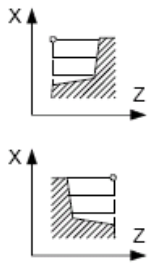
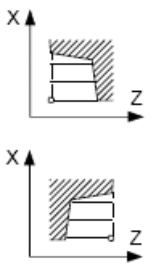
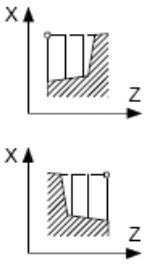
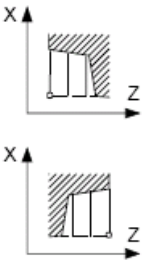
Цикл обработки резанием "Прямая с радиусами или фасками".
Открывается окно ввода "Обработка резанием 2".
- ИЛИ -

Цикл обработки резанием с наклонными поверхностями, радиусами или фасками.
Открывается окно ввода "Обработка резанием 3".

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
PL ↻	Плоскость обработки			T		
SC	Безопасное расстояние	мм		D	Номер режущей кромки	
F	Подача	*		F ↻	Подача	мм/мин мм/об
				S / V ↻	Частота вращения шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	Описание		Единица
TC 	Имя блока данных поворота Указание: Поле выбора имеется только при нескольких блоках данных поворота.		
Отвод (для программы ShopMill) 	нет	Без отвода перед поворотом	
		Отвод в направлении оси станка Z	
		Отвод в направлении оси станка Z и после в направлении X, Y	
		Макс. отвод (до программного ограничения) в направлении инструмента	
		Инкрементальный отвод (указанный путь отвода, до макс. программного ограничения) в направлении инструмента	
	При отводе в направлении инструмента в повернутом состоянии станка может перемещаться несколько осей.		
ZR (для программы ShopMill)	Путь отвода - только для инкрементального отвода в направлении инструмента		
Точная установка инструмента по бета- и гамма-углам			
β (для программы ShopMill) 	Точная установка инструмента с осями качаний • Ввод значения Свободный ввод необходимого угла • β = 0° • β = 90° 		градус
γ (для программы ShopMill) 	• 0° • 180° • Свободный ввод необходимого угла		градус
Прямое позиционирование круговых осей			
B1 (для программы ShopMill)	Прямая точная установка инструмента с осями качаний: Свободный ввод необходимого угла		градус
C1 (для программы ShopMill)	Свободный ввод необходимого угла		градус
αC (для программы ShopMill)	Полярная координата в полюсном положении		градус

Параметр	Описание	Единица
Торцовое зубчатое зацепление (для программы ShopMill)	• При мин. бета-отклонении округление до следующего зубчатого зацепления • Бета-округление в большую сторону • Бета округление в меньшую сторону Указание: Для станков с торцовыми зубьями	
Инструмент	Острие инструмента при повороте • отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте. • не отслеживать Позиция острия инструмента не сохраняется при повороте.	
Предпочтительное направление (для программы ShopMill)	Предпочтительное направление оси качаний при нескольких возможных выверках станка 	
Обработка	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка)	
Положение	Положение обработки резанием: 	

Параметр	Описание				Единица
Направление обработки	Направление резания (поперечное или продольное) в системе координат				
	Параллельно оси Z (продольное)		Параллельно оси X (поперечное)		
	снаружи	внутри	снаружи	внутри	
					
X0	Опорная точка в X ∅ (абс., всегда диаметр)				мм
Z0	Опорная точка в Z (абс.)				мм
X1	Конечная точка X (абс) или конечная точка X относительно X0 (инкр)				мм
Z1	Конечная точка Z ∅ (абс.) или конечная точка Z относительно Z0 (инкр.)				мм
D	Макс. подача на глубину – (не при чистовой обработке)				мм
UX	Чистовой припуск в X– (не при чистовой обработке)				мм
UZ	Чистовой припуск в Z– (не при чистовой обработке)				мм
FS1...FS3 или R1...R3	Ширина фаски (FS1...FS3) или радиус закругления (R1...R3) - (не при обработке резанием 1)				мм
	Выбор параметра "Промежуточная точка" Промежуточная точка может быть определена через указание позиции или угол. Возможны следующие комбинации - (не при обработке резанием 1 и 2) • XM ZM • XM α1 • XM α2 • α1 ZM • α2 ZM • α1 α2				
XM	Промежуточная точка X ∅ (абс.) или промежуточная точка X относительно X0 (инкр.)				мм
ZM	Промежуточная точка Z (абс или инкр)				мм
α1	Угол 1-й кромки				градус
α2	Угол 2-й Кромка				градус

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

10.4.3 Выточка (CYCLE930)

Функция

С помощью цикла "Выточка" изготовляются симметричные и асимметричные выточки на любых прямых элементах контура.

Возможна продольная или поперечная обработка наружных или внутренних выточек. С помощью параметров "ширина выточки" и "глубина выточки" определяется форм выточки. Если выточка шире активного инструмента, то ширина снимается за несколько проходов резца. При этом инструмент при каждой выточке смещается на (макс.) 80% ширины инструмента.

Для основания выточки и боковых стенок можно указать чистовой припуск, до которого осуществляется обработка резанием при черновой обработке.

Время ожидания между врезанием и отводом определено в установочных данных.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Подвод/отвод при черновой обработке

Глубина подачи D > 0

1. Инструмент сначала движется ускоренным ходом на вычисленную циклом стартовую точку.
2. Инструмент врезается в центре на глубину подачи D.
3. Инструмент отводится ускоренным ходом на D + безопасное расстояние.
4. Инструмент врезается рядом с 1-ой выточкой на глубину подачи 2 · D.
5. Инструмент отводится ускоренным ходом на D + безопасное расстояние.
6. Инструмент попеременно врезается в 1-ой и 2-ой выточке соответственно на глубину подачи 2 · D до достижения конечной глубины T1.
   Между отдельными выточками инструмент ускоренным ходом отводится соответственно на D + безопасное расстояние. После последней выточки инструмент ускоренным ходом отводится на безопасное расстояние.
7. Все следующие выточки осуществляются попеременно прямо до конечной глубины T1. Между отдельными выточками инструмент ускоренным ходом отводится соответственно на безопасное расстояние.

Подвод/отвод при чистовой обработке

1. Инструмент сначала движется ускоренным ходом на вычисленную циклом стартовую точку.
2. Инструмент движется вниз по одной из боковых стенок с подачей обработки и по основанию дальше до центра.
3. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.

4. Инструмент движется с подачей обработки вдоль другой боковой стенки и по основанию дальше до центра.
5. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.

Порядок действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программа ShopMill создана и открыт редактор.

2. Нажать программную клавишу "Токарная обработка".

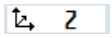
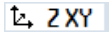
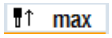
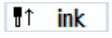
3. Нажать программную клавишу "Выточка".
   Открывается окно ввода "Выточка".
4. Выбрать через программную клавишу один из трех циклов выточки:

Простой цикл выточки
Открывается окно ввода "Выточка 1".
- ИЛИ -

Цикл выточки резанием с наклонными поверхностями, радиусами или фасками.
Открывается окно ввода "Выточка 2".
- ИЛИ -

Цикл выточки на наклонной поверхности с наклонными поверхностями, радиусами или фасками
Открывается окно ввода "Выточка 3".

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
PL	Плоскость обработки			T		
SC	Безопасное расстояние	мм		D	Номер режущей кромки	
F	Подача	*		F	Подача	мм/мин мм/об
				S / V	Скорость шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	Описание	Единица
TC 	Имя блока данных поворота Указание: Поле выбора имеется только при нескольких блоках данных поворота.	
Отвод (для программы ShopMill)	• нет Без отвода перед поворотом • Z  Отвод в направлении оси станка Z • Z,X,Y  Перемещение осей обработки перед поворотом на позицию отвода • Направление инструмента макс.  Макс. отвод (до программного ограничения) в направлении инструмента • Направление инструмента инкр.  Инкрементальный отвод (указанный путь отвода, до макс. программного ограничения) в направлении инструмента При отводе в направлении инструмента в повернутом состоянии станка может перемещаться несколько осей.	
ZR (для программы ShopMill)	Путь отвода - только для инкрементального отвода в направлении инструмента	мм
Точная установка инструмента по бета- и гамма-углам		
β (для программы ShopMill) 	Точная установка инструмента • Ввод значения Свободный ввод необходимого угла • β = 90° β = 0° 	градус
γ (для программы ShopMill) 	• 0° • 180° • Свободный ввод необходимого угла	
Прямое позиционирование круговых осей		
B1 (для программы ShopMill)	Прямая точная установка инструмента с осями качаний: Свободный ввод необходимого угла	градус

Параметр	Описание	Единица
C1 (для программы ShopMill)	Прямая точная установка инструмента с осями качаний: Свободный ввод необходимого угла	градус
αC (для программы ShopMill)	Полярная координата в полюсном положении	
Торцовое зубчатое зацепление (для программы ShopMill)	• Округление до следующего торцового зубчатого зацепления • Плюсовое округление до торцового зубчатого зацепления • Минусовое округление до торцового зубчатого зацепления 	
Инструмент 	Острие инструмента при повороте • отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте. • не отслеживать Позиция острия инструмента не сохраняется при повороте.	
Предпочтительное направление (для программы ShopMill) 	Предпочтительное направление оси качаний при нескольких возможных выверках станка 	
Обработка 	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • ∇ + ∇∇∇ (черновая и чистовая обработка)	
Положение 	Положение выточки/исходная точка: 	
X0	Опорная точка в X ∅	мм
Z0	Опорная точка в Z	мм
B1	Ширина выточки	мм
T1	Глубина выточки ∅ (абс.) или глубина выточки относительно X0 или Z0 (инкр.)	мм

Параметр	Описание	Единица
α1, α2	Угол профиля 1 или угол профиля 2 - (только для выточки 2 и 3) Через раздельные углы можно описывать ассиметричные выточки. Углы могут принимать значения между 0 и < 90° .	градус
α0	Угол диагоналей - (только для Выточка 3)	градус
FS1...FS4 или R1...R4	Ширина фаски (FS1...FS4) или радиус закругления (R1...R4) - (не для выточки 2 и 3)	мм
D	• Макс. подача на глубину при выточке – (только для ∇ и ∇ + ∇∇∇) • При нуле: Выточка за один проход резца – (только для ∇ и ∇ + ∇∇∇) D = 0: 1. проход резца осуществляется прямо до конечной глубины T1 D > 0: 1-й и 2-й проходы резца выполняются попеременно на глубину подачи D, чтобы обеспечить лучшее удаление стружки и избежать поломки инструмента, см. подвод/отвод при черновой обработке. Попеременное резание с каждой стороны невозможно, если инструмент может достичь основания выточки только в одной позиции.	мм
UX или U	Чистовой припуск в X или чистовой припуск в X и Z – (только при ∇ и ∇ + ∇∇∇)	мм
UZ	Чистовой припуск в Z – (для UX, только при ∇ и ∇ + ∇∇∇)	мм
N	Число выточек (N = 1....65535)	
DP	Интервал выточек (инкр.) При N = 1 DP не индицируется	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

10.4.4 Канавка формы E и F (CYCLE940)

Функция

С помощью циклов "Канавка формы E" или "Канавка формы F" изготовляются канавки по DIN 509 форм E или F.

Подвод/отвод

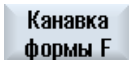
1. Инструмент сначала движется ускоренным ходом на вычисленную циклом стартовую точку.
2. Канавка изготовляется за один проход резца с подачей обработки, начиная с боковой стороны до поперечной подачи VX.
3. Инструмент отводится ускоренным ходом на стартовую точку.

Порядок действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программа ShopMill создана и открыт редактор.
2.

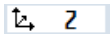
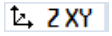
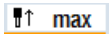
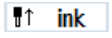
Нажать программную клавишу "Токарная обработка".
3.

Нажать программную клавишу "Канавка".
Открывается окно ввода "Канавка".
4. Выбрать через программную клавишу один из следующих циклов изготовления канавки:

Нажать программную клавишу "Канавка формы E".
Открывается окно ввода "Канавка формы E (DIN 509)"
- ИЛИ -


Нажать программную клавишу "Канавка формы F".
Открывается окно ввода "Канавка формы F (DIN 509)"

Параметры программы в G-кодах (канавка формы E)						
PL	Плоскость обработки			T		
SC	Безопасное расстояние	мм		D	Номер режущей кромки	
F	Подача	*		F	Подача	мм/мин мм/об
				S / V	Частота вращения шпинделя или Постоянная скорость резания	об/мин м/мин

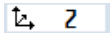
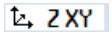
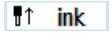
Параметр	Описание	Единица
TC 	Имя блока данных поворота Указание: Поле выбора имеется только при нескольких блоках данных поворота.	
Отвод (для программы ShopMill) 	• нет Без отвода перед поворотом • Z  Отвод в направлении оси станка Z • Z,X,Y  Перемещение осей обработки перед поворотом на позицию отвода • Направление инструмента макс.  Макс. отвод (до программного ограничения) в направлении инструмента • Направление инструмента инкр.  Инкрементальный отвод (указанный путь отвода, до макс. программного ограничения) в направлении инструмента При отводе в направлении инструмента в повернутом состоянии станка может перемещаться несколько осей.	
ZR (для программы ShopMill)	Путь отвода - только для инкрементального отвода	мм
Точная установка инструмента по бета- и гамма-углам		
β (для программы ShopMill) 	Точная установка инструмента с осями качаний • Ввод значения Свободный ввод необходимого угла • β = 0° • β = 90° 	градус
γ (для программы ShopMill) 	• 0° • 180° • Свободный ввод необходимого угла	градус
Прямое позиционирование круговых осей		
B1 (для программы ShopMill)	Прямая точная установка инструмента с осями качаний: Свободный ввод необходимого угла	градус

Параметр	Описание	Единица
C1 (для программы ShopMill)	Свободный ввод необходимого угла	градус
αC (для программы ShopMill)	Полярная координата в полюсном положении	градус
Торцовое зубчатое зацепление 	• Округление до следующего торцового зубчатого зацепления • Плюсовое округление до торцового зубчатого зацепления • Минусовое округление до торцового зубчатого зацепления Указание: Для станков с торцовыми зубьями	
Инструмент 	Острие инструмента при повороте • отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте. • не отслеживать Позиция острия инструмента не сохраняется при повороте.	
Предпочтительное направление (для программы ShopMill) 	Предпочтительное направление оси качаний при нескольких возможных выверках станка 	
Положение 	Положение обработки формы E: 	
	Размер канавки по таблице DIN: к примеру: E1.0 x 0.4 (канавка формы E)	
X0	Опорная точка X ∅	мм
Z0	Опорная точка Z	мм

Параметр	Описание	Единица
X1	Припуск в X ∅ (абс.) или припуск в X (инкр.)	мм
UX	Поперечная подача ∅ (абс.) или поперечная подача (инкр.)	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Параметры программы в G-кодах (канавка формы F)						
PL	Плоскость обработки			T	Имя инструмента	
SC	Безопасное расстояние	мм		D	Номер режущей кромки	
F	Подача	*		F	Подача	мм/мин мм/об
				S / V	Частота вращения шпинделя или Постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	Описание	Единица
TC	Имя блока данных поворота Указание: Поле выбора имеется только при нескольких блоках данных поворота.	
Отвод (для программы ShopMill)	• нет Без отвода перед поворотом • Z  Отвод в направлении оси станка Z • Z,X,Y  Перемещение осей обработки перед поворотом на позицию отвода • Направление инструмента макс. Макс. отвод (до программного ограничения) в направлении инструмента • Направление инструмента инкр.  Инкрементальный отвод (указанный путь отвода, до макс. программного ограничения) в направлении инструмента При отводе в направлении инструмента в повернутом состоянии станка может перемещаться несколько осей.	
ZR (для программы ShopMill)	Путь отвода - только для инкрементального отвода	мм
Точная установка инструмента по бета- и гамма-углам		

Параметр	Описание	Единица
β (для программы ShopMill)	Точная установка инструмента с осями качаний • Ввод значения Свободный ввод необходимого угла • β = 0° • β = 90°	градус
γ (для программы ShopMill)	• 0° • 180° • Свободный ввод необходимого угла	градус
Прямое позиционирование круговых осей		
B1 (для программы ShopMill)	Прямая точная установка инструмента с осями качаний: Свободный ввод необходимого угла	градус
C1 (для программы ShopMill)	Свободный ввод необходимого угла	градус
αC (для программы ShopMill)	Полярная координата в полюсном положении	градус
Торцовое зубчатое зацепление	• Округление до следующего торцового зубчатого зацепления • Плюсовое округление до торцового зубчатого зацепления • Минусовое округление до торцового зубчатого зацепления Указание: Для станков с торцовыми зубьями	
Инструмент	Острие инструмента при повороте • отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте. • не отслеживать Позиция острия инструмента не сохраняется при повороте.	

Параметр	Описание	Единица
Предпочтительное направление (для программы ShopMill)	Предпочтительное направление оси качаний при нескольких возможных выверках станка + –	
Положение	Положение обработки формы F: 	
	Размер канавки по таблице DIN: к примеру: F0.6 x 0.3 (канавка формы F)	
X0	Опорная точка X ∅	мм
Z0	Опорная точка Z	мм
X1	Припуск в X ∅ (абс.) или припуск в X (инкр.)	мм
Z1	Припуск в Z (абс) или припуск в Z (инкр) - (только для канавки формы F)	мм
VX	Поперечная подача ∅ (абс.) или поперечная подача (инкр.)	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

10.4.5 Канавка Резьба (CYCLE940)

Функция

С помощью цикла "Канавка Резьба DIN" или "Канавка Резьба" программируются резьбовые канавки по DIN 76 для деталей с метрической ISO-резьбой или свободно определяемые резьбовые канавки.

Подвод/отвод

1. Инструмент сначала движется ускоренным ходом на вычисленную циклом стартовую точку.
2. 1-ый проход осуществляется с подачей обработки начиная с боковой стороны вдоль формы резьбовой канавки до безопасного расстояния.
3. Инструмент движется ускоренным ходом на следующую стартовую позицию.
4. Шаги 2 и 3 повторяются до полного изготовления резьбовой канавки.
5. Инструмент отводится ускоренным ходом на стартовую точку.

При чистовой обработке инструмент движется до поперечной подачи VX.

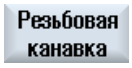
Порядок действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программа ShopMill создана и открыт редактор.

2. Нажать программную клавишу "Токарная обработка".

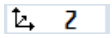
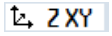
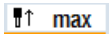
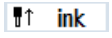
3. Нажать программную клавишу "Канавка".

4. Нажать программную клавишу "Канавка Рез. DIN".
   Открывается окно ввода "Канавка Резьба F (DIN 76)"
   - ИЛИ -



   Нажать программную клавишу "Канавка Резьба".
   Открывается окно ввода "Канавка Резьба"

Параметры программы в G-кодах (резьбовая канавка DIN)				**Параметры программы ShopMill**		
PL	Плоскость обработки			T		
SC	Безопасное расстояние	мм		D	Номер режущей кромки	
F	Подача	*		F	Подача	мм/мин мм/об
				S / V	Частота вращения шпинделя или Постоянная скорость резания	об/мин м/мин

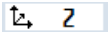
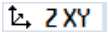
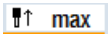
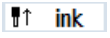
Параметр	Описание	Единица
TC 	Имя блока данных поворота Указание: Поле выбора имеется только при нескольких блоках данных поворота.	
Отвод (для программы ShopMill) 	• нет Без отвода перед поворотом • Z  Отвод в направлении оси станка Z • Z,X,Y  Перемещение осей обработки перед поворотом на позицию отвода • Направление инструмента макс.  Макс. отвод (до программного ограничения) в направлении инструмента • Направление инструмента инкр.  Инкрементальный отвод (указанный путь отвода, до макс. программного ограничения) в направлении инструмента При отводе в направлении инструмента в повернутом состоянии станка может перемещаться несколько осей.	
ZR (для программы ShopMill)	Путь отвода - только для инкрементального отвода	мм
Точная установка инструмента по бета- и гамма-углам		
β (для программы ShopMill) 	Точная установка инструмента с осями качаний • Ввод значения Свободный ввод необходимого угла • β = 0° • β = 90° 	градус
γ (для программы ShopMill) 	• 0° • 180° • Свободный ввод необходимого угла	градус
Прямое позиционирование круговых осей		
B1 (для программы ShopMill)	Прямая точная установка инструмента с осями качаний: Свободный ввод необходимого угла	градус

Параметр	Описание	Единица
C1 (для программы ShopMill)	Свободный ввод необходимого угла	градус
αC (для программы ShopMill)	Полярная координата в полюсном положении	градус
Торцовое зубчатое зацепление 	• Округление до следующего торцового зубчатого зацепления • Плюсовое округление до торцового зубчатого зацепления • Минусовое округление до торцового зубчатого зацепления Указание: Для станков с торцовыми зубьями	
Инструмент 	Острие инструмента при повороте • отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте. • не отслеживать Позиция острия инструмента не сохраняется при повороте.	
Предпочтительное направление (для программы ShopMill) 	Предпочтительное направление оси качаний при нескольких возможных выверках станка 	
Обработка 	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • ∇ + ∇∇∇ (черновая и чистовая обработка)	
Положение 	Положение обработки: 	

Параметр	Описание	Единица
Направление обработки	• продольная • параллельно контуру	
Форма	• обычная (форма A) • короткая (форма B)	
P	Шаг резьбы (выбрать из заданной таблицы DIN или ввести)	мм/об
X0	Опорная точка X ∅	мм
Z0	Опорная точка Z	мм
α	Угол врезания	градус
VX	Поперечная подача ∅ (абс.) или поперечная подача (инкр.) - (только для ∇∇∇ и ∇ + ∇∇∇)	мм
D	Макс. подача на глубину – (только для ∇ и ∇ + ∇∇∇)	мм
U или UX	Чистовой припуск в X или чистовой припуск в X и Z – (только при ∇ и ∇ + ∇∇∇)	мм
UZ	Чистовой припуск в Z – (только для UX, ∇ и ∇ + ∇∇∇)	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Параметры программы в G-кодах (резьбовая канавка)				Параметры программы ShopMill		
PL	Плоскость обработки			T		
SC	Безопасное расстояние	мм		D	Номер режущей кромки	
F	Подача	*		F	Подача	мм/мин мм/об
				S / V	Частота вращения шпинделя или Постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	Описание	Единица
TC 	Имя блока данных поворота Указание: Поле выбора имеется только при нескольких блоках данных поворота.	
Отвод (для программы ShopMill) 	• нет Без отвода перед поворотом • Z  Отвод в направлении оси станка Z • Z,X,Y  Перемещение осей обработки перед поворотом на позицию отвода • Направление инструмента макс.  Макс. отвод (до программного ограничения) в направлении инструмента • Направление инструмента инкр.  Инкрементальный отвод (указанный путь отвода, до макс. программного ограничения) в направлении инструмента При отводе в направлении инструмента в повернутом состоянии станка может перемещаться несколько осей.	
ZR (для программы ShopMill)	Путь отвода - только для инкрементального отвода	мм
Точная установка инструмента по бета- и гамма-углам		
β (для программы ShopMill) 	Точная установка инструмента с осями качаний • Ввод значения Свободный ввод необходимого угла • β = 0° • β = 90° 	градус
γ (для программы ShopMill) 	• 0° • 180° • Свободный ввод необходимого угла	градус
Прямое позиционирование круговых осей		
B1 (для программы ShopMill)	Прямая точная установка инструмента с осями качаний: Свободный ввод необходимого угла	градус

Параметр	Описание	Единица
C1 (для программы ShopMill)	Свободный ввод необходимого угла	градус
αC (для программы ShopMill)	Полярная координата в полюсном положении	градус
Торцовое зубчатое зацепление	• Округление до следующего торцового зубчатого зацепления • Плюсовое округление до торцового зубчатого зацепления • Минусовое округление до торцового зубчатого зацепления Указание: Для станков с торцовыми зубьями	
Инструмент	Острие инструмента при повороте • отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте. • не отслеживать Позиция острия инструмента не сохраняется при повороте.	
Предпочтительное направление (для программы ShopMill)	Предпочтительное направление оси качаний при нескольких возможных выверках станка + –	
Обработка	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • ∇ + ∇∇∇ (черновая и чистовая обработка)	
Направление обработки	• продольная • параллельно контуру	

Параметр	Описание	Единица
Положение ↻	Положение обработки: 	
X0	Опорная точка X ∅	мм
Z0	Опорная точка Z	мм
X1 ↻	Глубина канавки относительно X ∅ (абс.) или глубина канавки относительно X (инкр.)	
Z1 ↻	Припуск Z (абс. или инкр.)	
R1	Радиус закругления 1	мм
R2	Радиус закругления 2	мм
α	Угол врезания	градус
VX ↻	Поперечная подача ∅ (абс.) или поперечная подача (инкр.) - (только для ∇∇∇ и ∇ + ∇∇∇)	
D	Макс. подача на глубину – (только для ∇ и ∇ + ∇∇∇)	мм
U или UX ↻	Чистовой припуск в X или чистовой припуск в X и Z – (только при ∇ и ∇ + ∇∇∇)	мм
UZ	Чистовой припуск в Z – (только для UZ, ∇ и ∇ + ∇∇∇)	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

10.4.6 Нарезание резьбы резцом (CYCLE99) - только G-код

Функция

С помощью цикла "Продольная резьба", "Коническая резьба" или "Спиральная резьба" нарезается наружная или внутренняя резьба с постоянным или переменным шагом.

Резьба может быть как однозаходной, так и многозаходной.

Для метрической резьбы (шаг резьбы P в мм/об) цикл присваивает параметру "глубина резьбы H1" значение, вычисленное из шага резьбы. Это значение может изменяться.

Предустановка должна быть активирована через установочные данные SD 55212 $SCS_FUNCTION_MASK_TECH_SET.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Цикл предполагает наличие управляемого по частоте вращения шпинделя с системой измерения перемещения.

Прерывание нарезания резьбы

Можно прервать нарезание резьбы (к примеру, при поломке режущей пластинки).

1. Нажать клавишу <CYCLE STOP>.
   Инструмент выводится из резьбы и шпиндель останавливается.
2. Заменить режущую пластинку и нажать клавишу <CYCLE START>.
   Отмененная обработка резьбы заново запускается на прерванном проходе резца на той же глубине.

Дополнительная обработка резьбы

Существует возможность дополнительной обработки резьбы. Для этого перейти в режим работы "JOG" и выполнить синхронизацию резьбы.

Простой ввод

Можно уменьшить число параметров для простых обработок до самых важных параметров с помощью поля выбора "Ввод". В этом режиме "Простой ввод" пропущенные параметры получают постоянное, неизменное значение.

Изготовитель станка

Различные установленные значения могут быть предустановленны через установочные данные.

Следовать указаниям изготовителя станка.

Если это необходимо для настройки программы, то через "Полный ввод" можно отобразить и изменить все параметры.

Подвод/отвод

1. Инструмент сначала движется ускоренным ходом на вычисленную циклом стартовую точку.
2. Резьба с заходом:
   Инструмент движется ускоренным ходом до первой стартовой позиции, выступающей на заход резьбы LW.
   Резьба с входом:
   Инструмент движется ускоренным ходом до стартовой позиции, выступающей на вход резьбы LW2.
3. 1-ый проход выполняется с шагом резьбы P до выхода резьбы LR.
4. Резьба с заходом:
   Инструмент движется ускоренным ходом до интервала обратного хода VR и потом на следующую стартовую позицию.
   Резьба с входом:
   Инструмент движется ускоренным ходом до интервала обратного хода VR и потом снова на стартовую позицию.

5. Шаги 3 и 4 повторяются до полного изготовления резьбы.
6. Инструмент отводится ускоренным ходом на плоскость отвода.

Прерывание обработки резьбы возможно в любое время благодаря функции "Быстрый отвод“. Она обеспечивает, что инструмент не повредит виток резьбы при отводе.

Начало и конец резьбы

В начале резьбы различают заход резьбы (параметр LW) и вход резьбы (парамерт LW2).

При программировании захода резьбы запрограммированная начальная точка смещается на эту сумму вперед. Заход резьбы используется, если резьба начинается на открытом месте, например, на плече вращающейся части.

При программировании входа резьбы внутри цикла создается дополнительный кадр резьбы. Кадр резьбы предшествует самой резьбе, на которой врезается инструмент. Вход резьбы необходим, если требуется нарезать резьбу посередине вала.

При программировании сбега резьбы > 0 также создается дополнительный кадр резьбы на конце резьбы.

Примечание

Команды DITS и DITE

В CYCLE99 команды DITS и DITE не программируются. Установочные данные SD 42010 $SC_THREAD_RAMP_DISP[0] и [1] не изменяются.

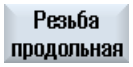
Используемые в циклах параметры вход резьбы (LW2) и сбег резьбы (LR) имеют исключительно геометрическое значение. Они не влияют на динамику кадров резьбы. На внутреннем уровне параметры ведут к соединению нескольких кадров резьбы в цепь.

Принцип действий для продольной резьбы, конической резьбы или спиральной резьбы

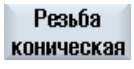
1. Выполняемая программа обработки детали или программа ShopMill создана и открыт редактор.

2. Нажать программную клавишу "Токарная обработка".

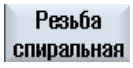
3. Нажать программную клавишу "Резьба".
   Открывается окно ввода "Резьба".



4. Нажать программную клавишу "Резьба продольная".
   Открывается окно ввода "Резьба продольная".
   - ИЛИ -



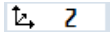
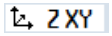
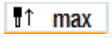
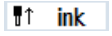
   Нажать программную клавишу "Резьба коническая".
   Открывается окно ввода "Резьба коническая".
   - ИЛИ -



   Нажать программную клавишу "Резьба спиральная".
   Открывается окно ввода "Резьба спиральная".

Параметры в режиме "Полный" (продольная резьба)

Параметры программы в G-кодах				**Параметры программы ShopMill**		
Ввод		• полный				
PL	Плоскость обработки			T	Имя инструмента	
SC	Безопасное расстояние	мм		D	Номер режущей кромки	
				S / V	Частота вращения шпинделя или	об/мин
					Постоянная скорость резания	м/мин

Параметр	**Описание**	**Единица**
TC	Имя блока данных поворота Указание: Поле выбора имеется только при нескольких блоках данных поворота.	
Отвод (для программы ShopMill)	• нет Без отвода перед поворотом • Z  Отвод в направлении оси станка Z • Z,X,Y  Перемещение осей обработки перед поворотом на позицию отвода • Направление инструмента макс.  Макс. отвод (до программного ограничения) в направлении инструмента • Направление инструмента инкр.  Инкрементальный отвод (указанный путь отвода, до макс. программного ограничения) в направлении инструмента При отводе в направлении инструмента в повернутом состоянии станка может перемещаться несколько осей.	
ZR (для программы ShopMill)	Путь отвода - только для инкрементального отвода	мм
Точная установка инструмента по бета- и гамма-углам		

Параметр	Описание	Единица
β (для программы ShopMill)	Точная установка инструмента с осями качаний • Ввод значения Свободный ввод необходимого угла • β = 0° • β = 90°	градус
γ (для программы ShopMill)	• 0° • 180° • Свободный ввод необходимого угла	градус
Прямое позиционирование круговых осей		
B1 (для программы ShopMill)	Прямая точная установка инструмента с осями качаний: Свободный ввод необходимого угла	градус
C1 (для программы ShopMill)	Свободный ввод необходимого угла	градус
αC (для программы ShopMill)	Полярная координата в полюсном положении	градус
Торцовое зубчатое зацепление	• Округление до следующего торцового зубчатого зацепления • Плюсовое округление до торцового зубчатого зацепления • Минусовое округление до торцового зубчатого зацепления Указание: Для станков с торцовыми зубьями	
Инструмент	Острие инструмента при повороте • отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте. • не отслеживать Позиция острия инструмента не сохраняется при повороте.	

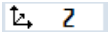
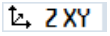
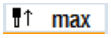
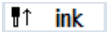
Параметр	Описание	Единица
Предпочтительное направление (для программы ShopMill)	Предпочтительное направление оси качаний при нескольких возможных выверках станка + –	
Таблица	Выбор таблицы резьб: • без • ISO метрическая • Дюймовая резьба BSW • Дюймовая резьба BSP • UNC	
Выбор - (не для Таблица "без")	Указание табличного значения, к примеру, M10, M12, M14, ...	
P	Выбор шага/витков резьбы при таблице "без" или указание шага/витков резьбы согласно выбору в таблице резьб: • Шаг резьбы в мм/оборот • Шаг резьбы в дюймах/оборот • Витков резьбы на дюйм • Шаг резьбы в MODUL	мм/об дюймов/об витков/" MODUL
G	Изменение шага резьбы на оборот - (только для P = мм/об или дюймов/об) G = 0: Шаг резьбы P не изменяется. G > 0: Шаг резьбы P увеличивается на оборот на значение G. G < 0: Шаг резьбы P уменьшается на оборот на значение G. Если начальный и конечный шаг резьбы известны, то программируемое изменение шага может быть вычислено следующим образом: $G = \frac{\lvert P_e^2 - P^2 \rvert}{2 * Z_1}$ [мм/об^2] Где: P_e: конечный шаг резьбы [мм/об] P: начальный шаг резьбы [мм/об] Z_1: длина резьбы [мм] Больший шаг вызывает больший интервал между витками резьбы на детали.	мм/об^2
Обработка	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • ∇ + ∇∇∇ (черновая и чистовая обработка)	
Подача (только для ∇ и ∇ + ∇∇∇)	• Линейная: подача с постоянной глубиной резания • Дегрессивная: подача с постоянным поперечным сечением резания	
Резьба	• Внутренняя резьба • Наружная резьба	
X0	Исходная точка X из таблицы резьб ∅ (абс.)	мм
Z0	Опорная точка Z (абс.)	мм

Параметр	Описание	Единица
Z1	Конечная точка резьбы (абс.) или длина резьбы (инкр.) Инкрементальный размер: Знак также обрабатывается.	мм
Бочкообразность	Припуск для компенсации провисания (- только для наружной резьбы и G=0) • XS Высота сегмента сферической резьбы • RS Радиус сферической резьбы Положительные значения: Вешняя бочкообразность (выпуклость) Отрицательные значения: Внутренняя бочкообразность (вогнутость) Указание: Изменение шага резьбы на оборот "G" должно быть равно "0"	 мм мм
LW или LW2 или LW2 = LR	Заход резьбы (инкр.) Начальной точкой резьбы является опорная точка (X0, Z0), которая лежит на расстоянии захода резьбы W Заход резьбы может использоваться, если необходимо начать отдельные проходы резца несколько раньше, чтобы точно изготовить и начало резьбы. Вход резьбы (инкр.) Вход резьбы можно использовать, если невозможен боковой подвод к изготовляемой резьбе, а требуется врезание в материал (пример: смазочная канавка на валу). Вход резьбы = выход резьбы (инкр.)	мм мм мм
LR	Выход резьбы (инкр.) Выход резьбы можно использовать, если необходим вывод в конце резьбы по диагонали (пример: смазочная канавка на валу).	мм
H1	Глубина резьбы из таблицы резьб (инкр.)	мм
DP или αP	Наклон подачи как боковая сторона (инкр.) – (как альтернатива наклону подачи как углу) DP > 0: подача вдоль задней боковой стороны DP < 0: подача вдоль передней боковой стороны	
	Наклон подачи как угол – (как альтернатива наклону подачи как боковой стороне) α > 0: подача вдоль задней боковой стороны α < 0: подача вдоль передней боковой стороны α = 0: подача под прямым углом к направлению резания Если подача должна осуществляться вдоль боковых сторон, то абсолютное значение этого параметра может составлять максимум половину угла профиля инструмента.	градус
 	Подача вдоль боковой стороны Подача с изменяемой боковой стороной (альтернатива) Вместо подачи вдоль одной боковой стороны можно изменять стороны подачи, чтобы не нагружать постоянно одну и ту же режущую кромку инструмента. Благодаря этому можно увеличить стойкость инструмента. α > 0: старт на задней боковой стороне α < 0: старт на передней боковой стороне	

Параметр	Описание		Единица
D1 или ND (только для ∇ и ∇ + ∇∇∇)	Первая глубина подачи или число черновых проходов При переключении между количеством черновых проходов и первой подачей отображается соответствующее значение.		мм
об	Чистовой припуск в X и Z – (только для ∇ и ∇ + ∇∇∇)		мм
NN	Число холостых проходов - (только для ∇∇∇ и ∇ + ∇∇∇)		
VR	Интервал обратного хода (инкр.)		мм
Многозаходная	**Нет**		
	α0	Смещение начального угла	градус
	Да		
	N	Число витков резьбы Витки резьбы равномерно распределяются по длине окружности вращающейся детали, при этом 1-й виток резьбы всегда находится на 0°.	
	DA	Глубина смены витка (инкр.) Сначала все витки резьбы обрабатываются последовательно до глубины смены витка DA, после обработка всех витков резьбы последовательно до глубины 2 · DA и т.д. до достижения конечной глубины. DA = 0: глубина смены витка не учитывается, т.е. каждый виток обрабатывается до конца, а только потом начинается обработка следующего витка.	мм
	Обработка:	• полностью или • от витка N1 N1 (1...4) стартовый виток N1 = 1...N или • только виток NX NX (1...4) 1 из N витков	

Параметры в режиме "Простой ввод" (продольная резьба)

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
Ввод		• прост.				
				T	Имя инструмента	
				D	Номер режущей кромки	
				S / V	Частота вращения шпинделя или Постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	Описание	Единица
TC 	Имя блока данных поворота Указание: Поле выбора имеется только при нескольких блоках данных поворота.	
Отвод (для программы ShopMill) 	• нет Без отвода перед поворотом • Z  Отвод в направлении оси станка Z • Z,X,Y  Перемещение осей обработки перед поворотом на позицию отвода • Направление инструмента макс.  Макс. отвод (до программного ограничения) в направлении инструмента • Направление инструмента инкр.  Инкрементальный отвод (указанный путь отвода, до макс. программного ограничения) в направлении инструмента При отводе в направлении инструмента в повернутом состоянии станка может перемещаться несколько осей.	
ZR (для программы ShopMill)	Путь отвода - только для инкрементального отвода	мм
Точная установка инструмента по бета- и гамма-углам		
β (для программы ShopMill) 	Точная установка инструмента с осями качаний • Ввод значения Свободный ввод необходимого угла • β = 0° • β = 90° 	градус
γ (для программы ShopMill) 	• 0° • 180° • Свободный ввод необходимого угла	градус
Прямое позиционирование круговых осей		
B1 (для программы ShopMill)	Прямая точная установка инструмента с осями качаний: Свободный ввод необходимого угла	градус

Параметр	Описание	Единица
C1 (для программы ShopMill)	Свободный ввод необходимого угла	градус
αC (для программы ShopMill)	Полярная координата в полюсном положении	градус
Торцовое зубчатое зацепление 	• Округление до следующего торцового зубчатого зацепления • Плюсовое округление до торцового зубчатого зацепления • Минусовое округление до торцового зубчатого зацепления Указание: Для станков с торцовыми зубьями	
Инструмент 	Острие инструмента при повороте • отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте. • не отслеживать Позиция острия инструмента не сохраняется при повороте.	
Предпочтительное направление (для программы ShopMill) 	Предпочтительное направление оси качаний при нескольких возможных выверках станка 	
P 	Выбор шага/витков резьбы: • Шаг резьбы в мм/оборот • Шаг резьбы в дюймах/оборот • Витков резьбы на дюйм • Шаг резьбы в MODUL	мм/об дюймов/об витков/" MODUL
Обработка 	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • ∇ + ∇∇∇ (черновая и чистовая обработка)	
Подача (только для ∇ и ∇ + ∇∇∇) 	• Линейная: подача с постоянной глубиной резания • Дегрессивная: подача с постоянным поперечным сечением резания	
Резьба 	• Внутренняя резьба • Наружная резьба	

Параметр	Описание	Единица
X0	Опорная точка X из таблицы резьб ∅ (абс.)	мм
Z0	Опорная точка Z (абс.)	мм
Z1	Конечная точка резьбы (абс.) или длина резьбы (инкр.) Инкрементальный размер: Знак также обрабатывается.	мм
LW или LW2 или LW2 = LR	Заход резьбы (инкр.) Стартовой точкой резьбы является опорная точка (X0, Z0), которая лежит на расстоянии захода резьбы W Заход резьбы может использоваться, если необходимо начать отдельные проходы резца несколько раньше, чтобы точно изготовить и начало резьбы. Вход резьбы (инкр.) Вход резьбы можно использовать, если невозможен боковой подвод к изготовляемой резьбе, а требуется врезание в материал (пример: смазочная канавка на валу). Вход резьбы = выход резьбы (инкр.)	мм мм мм
LR	Выход резьбы (инкр.) Выход резьбы можно использовать, если необходим вывод в конце резьбы по диагонали (пример: смазочная канавка на валу).	мм
H1	Глубина резьбы из таблицы резьб (инкр.)	мм
DP или αP	Наклон подачи как боковая сторона (инкр.) – (как альтернатива наклону подачи как углу) DP > 0: подача вдоль задней боковой стороны DP < 0: подача вдоль передней боковой стороны	
	Наклон подачи как угол – (как альтернатива наклону подачи как боковой стороне) α > 0: подача вдоль задней боковой стороны α < 0: подача вдоль передней боковой стороны α = 0: подача под прямым углом к направлению резания Если подача должна осуществляться вдоль боковых сторон, то абсолютное значение этого параметра может составлять максимум половину угла профиля инструмента.	градус
	Подача вдоль боковой стороны Подача с изменяемой боковой стороной (альтернатива) Вместо подачи вдоль одной боковой стороны можно изменять стороны подачи, чтобы не нагружать постоянно одну и ту же режущую кромку инструмента. Благодаря этому можно увеличить стойкость инструмента. α > 0: старт на задней боковой стороне α < 0: старт на передней боковой стороне	
D1 или ND (только для ∇ и ∇ + ∇∇∇)	Первая глубина подачи или число черновых проходов При переключении между количеством черновых проходов и первой подачей показывается соответствующее значение.	мм
об	Чистовой припуск в X и Z – (только для ∇ и ∇ + ∇∇∇)	мм
NN	Число холостых проходов - (только для ∇∇∇ и ∇ + ∇∇∇)	

Скрытые параметры

Следующие параметры скрыты. Они предустанавливаются на постоянные или задаваемые через установочные данные значения.

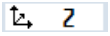
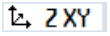
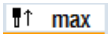
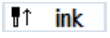
Параметр	Описание	Значение	Могут задаваться в SD
PL	Плоскость обработки	Определена в MD 52005	
Таблица	Выбор таблицы резьбы	без	
G	Изменение шага резьбы на оборот - (только для P = мм/об или дюймов/об): без изменения шага резьбы	0	
VR	Интервал обратного хода	2 мм	x
Многозаходная	1 заход	нет	
α0	Смещение начального угла	0°	

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Параметры в режиме "Полный" (спиральная резьба)

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
Ввод		• полный				
PL	Плоскость обработки			T	Имя инструмента	
				D	Номер режущей кромки	
				S / V	Частота вращения шпинделя или	об/мин
					Постоянная скорость резания	м/мин

Параметр	Описание	Единица
TC 	Имя блока данных поворота Указание: Поле выбора имеется только при нескольких блоках данных поворота.	
Отвод (для программы ShopMill) 	• нет Без отвода перед поворотом • Z  Отвод в направлении оси станка Z • Z,X,Y  Перемещение осей обработки перед поворотом на позицию отвода • Направление инструмента макс.  Макс. отвод (до программного ограничения) в направлении инструмента • Направление инструмента инкр.  Инкрементальный отвод (указанный путь отвода, до макс. программного ограничения) в направлении инструмента При отводе в направлении инструмента в повернутом состоянии станка может перемещаться несколько осей.	
ZR (для программы ShopMill)	Путь отвода - только для инкрементального отвода	мм
Точная установка инструмента по бета- и гамма-углам		
β (для программы ShopMill) 	Точная установка инструмента с осями качаний • Ввод значения Свободный ввод необходимого угла • β = 0° • β = 90° 	градус
γ (для программы ShopMill) 	• 0° • 180° • Свободный ввод необходимого угла	градус
Прямое позиционирование круговых осей		
B1 (для программы ShopMill)	Прямая точная установка инструмента с осями качаний: Свободный ввод необходимого угла	градус

Параметр	Описание	Единица
C1 (для программы ShopMill)	Свободный ввод необходимого угла	градус
αC (для программы ShopMill)	Полярная координата в полюсном положении	градус
Торцовое зубчатое зацепление 	• Округление до следующего торцового зубчатого зацепления • Плюсовое округление до торцового зубчатого зацепления • Минусовое округление до торцового зубчатого зацепления Указание: Для станков с торцовыми зубьями	
Инструмент 	Острие инструмента при повороте • отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте. • не отслеживать Позиция острия инструмента не сохраняется при повороте.	
Предпочтительное направление (для программы ShopMill) 	Предпочтительное направление оси качаний при нескольких возможных выверках станка 	
P 	• Шаг резьбы в мм/оборот • Шаг резьбы в дюймах/оборот • Витков резьбы на дюйм • Шаг резьбы в MODUL	мм/об дюймов/об витков/" MODUL

Параметр	Описание	Единица
G	Изменение шага резьбы на оборот - (только для P = мм/об или дюймов/об) G = 0: Шаг резьбы P не изменяется. G > 0: Шаг резьбы P увеличивается на оборот на значение G. G < 0: Шаг резьбы P уменьшается на оборот на значение G. Если начальный и конечный шаг резьбы известны, то программируемое изменение шага может быть вычислено следующим образом: $G = \frac{\lvert P_e^2 - P^2 \rvert}{2 * Z_1}$ [мм/об^2] Где: P_e: конечный шаг резьбы [мм/об] P: начальный шаг резьбы [мм/об] Z_1: длина резьбы [мм] Больший шаг вызывает больший интервал между витками резьбы на детали.	мм/об^2
Обработка U	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • ∇ + ∇∇∇ (черновая и чистовая обработка)	
Подача (только для ∇ и ∇ + ∇∇∇) U	• Линейная: подача с постоянной глубиной резания • Дегрессивная: подача с постоянным поперечным сечением резания	
Резьба U	• Внутренняя резьба • Наружная резьба	
X0	Опорная точка X ∅ (абс., всегда диаметр)	мм
Z0	Опорная точка Z (абс.)	мм
X1 U	Конечная точка резьбы ∅ (абс.) или длина резьбы (инкр.) Инкрементальный размер: Знак также обрабатывается.	мм
LW U или LW2 U или LW2 = LR U	Заход резьбы (инкр.) Стартовой точкой резьбы является опорная точка (X0, Z0), которая лежит на расстоянии захода резьбы W Заход резьбы может использоваться, если необходимо начать отдельные проходы резца несколько раньше, чтобы точно изготовить и начало резьбы. Вход резьбы (инкр.) Вход резьбы можно использовать, если невозможен боковой подвод к изготовляемой резьбе, а требуется врезание в материал (пример: смазочная канавка на валу). Вход резьбы = выход резьбы (инкр.)	мм мм мм
LR	Выход резьбы (инкр.) Выход резьбы можно использовать, если необходим вывод в конце резьбы по диагонали (пример: смазочная канавка на валу).	мм
H1	Глубина резьбы (инкр.)	мм

Параметр	Описание		Единица
DP или αP	Наклон подачи как боковая сторона (инкр.) – (как альтернатива наклону подачи как углу) DP > 0: подача вдоль задней боковой стороны DP < 0: подача вдоль передней боковой стороны		
	Наклон подачи как угол – (как альтернатива наклону подачи как боковой стороне) α > 0: подача вдоль задней боковой стороны α < 0: подача вдоль передней боковой стороны α = 0: подача под прямым углом к направлению резания Если подача должна осуществляться вдоль боковых сторон, то абсолютное значение этого параметра может составлять максимум половину угла профиля инструмента.		градус
	Подача вдоль боковой стороны Подача с изменяемой боковой стороной (альтернатива) Вместо подачи вдоль одной боковой стороны можно изменять стороны подачи, чтобы не нагружать постоянно одну и ту же режущую кромку инструмента. Благодаря этому можно увеличить стойкость инструмента. α > 0: старт на задней боковой стороне α < 0: старт на передней боковой стороне		
D1 или ND (только для ∇ и ∇ + ∇∇∇)	Первая глубина подачи или число черновых проходов При переключении между количеством черновых проходов и первой подачей отображается соответствующее значение.		мм
об	Чистовой припуск в X и Z – (только для ∇ и ∇ + ∇∇∇)		мм
NN	Число холостых проходов - (только для ∇∇∇ и ∇ + ∇∇∇)		
VR	Интервал обратного хода (инкр.)		мм
Многозаходная	**Нет**		
	α0	Смещение начального угла	градус
	Да		
	N	Число витков резьбы Витки резьбы равномерно распределяются по длине окружности вращающейся детали, при этом 1-й виток резьбы всегда находится на 0°.	
	DA	Глубина смены витка (инкр.) Сначала все витки резьбы обрабатываются последовательно до глубины смены витка DA, после обработка всех витков резьбы последовательно до глубины 2 · DA и т.д. до достижения конечной глубины. DA = 0: глубина смены витка не учитывается, т.е. каждый виток обрабатывается до конца, а только потом начинается обработка следующего витка.	мм
	Обработка:	• полностью или • от витка N1 N1 (1...4) стартовый виток N1 = 1...N или • только виток NX NX (1...4) 1 из N витков	

Параметры в режиме "Простой ввод" (спиральная резьба)

Параметры программы в G-кодах				**Параметры программы ShopMill**		
Ввод		• прост.				
				T	Имя инструмента	
				D	Номер режущей кромки	
				S / V ↻	Частота вращения шпинделя или Постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	**Описание**	**Единица**
TC ↻	Имя блока данных поворота Указание: Поле выбора имеется только при нескольких блоках данных поворота.	
Отвод (для программы ShopMill) ↻	• нет Без отвода перед поворотом • Z ↳ Z Отвод в направлении оси станка Z • Z,X,Y ↳ Z XY Перемещение осей обработки перед поворотом на позицию отвода • Направление инструмента макс. ↑ max Макс. отвод (до программного ограничения) в направлении инструмента • Направление инструмента инкр. ↑ ink Инкрементальный отвод (указанный путь отвода, до макс. программного ограничения) в направлении инструмента При отводе в направлении инструмента в повернутом состоянии станка может перемещаться несколько осей.	
ZR (для программы ShopMill)	Путь отвода - только для инкрементального отвода	мм
Точная установка инструмента по бета- и гамма-углам		

Параметр	Описание	Единица
β (для программы ShopMill)	Точная установка инструмента с осями качаний • Ввод значения Свободный ввод необходимого угла • β = 0° • β = 90° 	градус
γ (для программы ShopMill)	• 0° • 180° • Свободный ввод необходимого угла	градус
Прямое позиционирование круговых осей		
B1 (для программы ShopMill)	Прямая точная установка инструмента с осями качаний: Свободный ввод необходимого угла	градус
C1 (для программы ShopMill)	Свободный ввод необходимого угла	градус
αC (для программы ShopMill)	Полярная координата в полюсном положении	градус
Торцовое зубчатое зацепление	• Округление до следующего торцового зубчатого зацепления • Плюсовое округление до торцового зубчатого зацепления • Минусовое округление до торцового зубчатого зацепления Указание: Для станков с торцовыми зубьями	
Инструмент	Острие инструмента при повороте • отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте. • не отслеживать Позиция острия инструмента не сохраняется при повороте.	

Параметр	Описание	Единица
Предпочтительное направление (для программы ShopMill)	Предпочтительное направление оси качаний при нескольких возможных выверках станка + –	
P	Выбор шага/витков резьбы: • Шаг резьбы в мм/оборот • Шаг резьбы в дюймах/оборот • Витков резьбы на дюйм • Шаг резьбы в MODUL	мм/об дюймов/об витков/" MODUL
Обработка	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • ∇ + ∇∇∇ (черновая и чистовая обработка)	
Подача (только для ∇ и ∇ + ∇∇∇)	• линейный подача с постоянной глубиной резания • Дегрессивная подача с постоянным поперечным сечением резания	
Резьба	• Внутренняя резьба • Наружная резьба	
X0	Опорная точка X из таблицы резьб ∅ (абс.)	мм
Z0	Опорная точка Z (абс.)	мм
X1	Конечная точка резьбы ∅ (абс.) или длина резьбы (инкр.) Инкрементальный размер: Знак также обрабатывается.	мм
LW или LW2 или LW2 = LR	Заход резьбы (инкр.) Начальной точкой резьбы является опорная точка (X0, Z0), которая лежит на расстоянии захода резьбы W Заход резьбы может использоваться, если необходимо начать отдельные проходы резца несколько раньше, чтобы точно изготовить и начало резьбы. Вход резьбы (инкр.) Вход резьбы можно использовать, если невозможен боковой подвод к изготовляемой резьбе, а требуется врезание в материал (пример: смазочная канавка на валу). Вход резьбы = выход резьбы (инкр.)	мм мм мм
LR	Выход резьбы (инкр.) Выход резьбы можно использовать, если необходим вывод в конце резьбы по диагонали (пример: смазочная канавка на валу).	мм
H1	Глубина резьбы из таблицы резьб (инкр.)	мм

Параметр	Описание	Единица
DP или αP	Наклон подачи как боковая сторона (инкр.) – (как альтернатива наклону подачи как углу) DP > 0: подача вдоль задней боковой стороны DP < 0: подача вдоль передней боковой стороны	
	Наклон подачи как угол – (как альтернатива наклону подачи как боковой стороне) α > 0: подача вдоль задней боковой стороны α < 0: подача вдоль передней боковой стороны α = 0: подача под прямым углом к направлению резания Если подача должна осуществляться вдоль боковых сторон, то абсолютное значение этого параметра может составлять максимум половину угла профиля инструмента.	градус
	Подача вдоль боковой стороны Подача с изменяемой боковой стороной (альтернатива) Вместо подачи вдоль одной боковой стороны можно изменять стороны подачи, чтобы не нагружать постоянно одну и ту же режущую кромку инструмента. Благодаря этому можно увеличить стойкость инструмента. α > 0: старт на задней боковой стороне α < 0: старт на передней боковой стороне	
D1 или ND (только для ∇ и ∇ + ∇∇∇)	Первая глубина подачи или число черновых проходов При переключении между количеством черновых проходов и первой подачей отображается соответствующее значение.	мм
об	Чистовой припуск в X и Z – (только для ∇ и ∇ + ∇∇∇)	мм
NN	Число холостых проходов - (только для ∇∇∇ и ∇ + ∇∇∇)	

Скрытые параметры

Следующие параметры скрыты. Они предустанавливаются на постоянные или задаваемые через установочные данные значения.

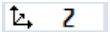
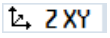
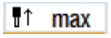
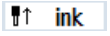
Параметр	Описание	Значение	Могут задаваться в SD
PL	Плоскость обработки	Определена в MD 52005	
G	Изменение шага резьбы на оборот - (только для P = мм/об или дюймов/об): без изменения шага резьбы	0	
VR	Интервал обратного хода	2 мм	x
Многозаходная	1 заход	нет	
α0	Смещение начального угла	0°	

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Параметры в режиме "Полный" (коническая резьба)

Параметры программы в G-кодах				**Параметры программы ShopMill**		
Ввод		• полный				
PL	Плоскость обработки			T	Имя инструмента	
				D	Номер режущей кромки	
				S / V Постоянная скорость резания	Частота вращения шпинделя или	об/мин м/мин

Параметр	**Описание**	**Единица**
TC	Имя блока данных поворота Указание: Поле выбора имеется только при нескольких блоках данных поворота.	
Отвод (для программы ShopMill)	• нет Без отвода перед поворотом • Z  Отвод в направлении оси станка Z • Z,X,Y  Перемещение осей обработки перед поворотом на позицию отвода • Направление инструмента макс.  Макс. отвод (до программного ограничения) в направлении инструмента • Направление инструмента инкр.  Инкрементальный отвод (указанный путь отвода, до макс. программного ограничения) в направлении инструмента При отводе в направлении инструмента в повернутом состоянии станка может перемещаться несколько осей.	
ZR (для программы ShopMill)	Путь отвода - только для инкрементального отвода	мм
Точная установка инструмента по бета- и гамма-углам		

Параметр	Описание	Единица
β (для программы ShopMill)	Точная установка инструмента с осями качаний • Ввод значения Свободный ввод необходимого угла • β = 0° • β = 90° 	градус
γ (для программы ShopMill)	• 0° • 180° • Свободный ввод необходимого угла	градус
Прямое позиционирование круговых осей		
B1 (для программы ShopMill)	Прямая точная установка инструмента с осями качаний: Свободный ввод необходимого угла	градус
C1 (для программы ShopMill)	Свободный ввод необходимого угла	градус
αC (для программы ShopMill)	Полярная координата в полюсном положении	градус
Торцовое зубчатое зацепление	• Округление до следующего торцового зубчатого зацепления • Плюсовое округление до торцового зубчатого зацепления • Минусовое округление до торцового зубчатого зацепления Указание: Для станков с торцовыми зубьями	
Инструмент	Острие инструмента при повороте • отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте. • не отслеживать Позиция острия инструмента не сохраняется при повороте.	

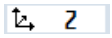
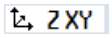
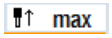
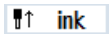
Параметр	Описание	Единица
Предпочтительное направление (для программы ShopMill)	Предпочтительное направление оси качаний при нескольких возможных выверках станка + –	
P	• Шаг резьбы в мм/оборот • Шаг резьбы в дюймах/оборот • Витков резьбы на дюйм • Шаг резьбы в MODUL	мм/об дюймов/об витков/" MODUL
G	Изменение шага резьбы на оборот - (только для P = мм/об или дюймов/об) G = 0: Шаг резьбы P не изменяется. G > 0: Шаг резьбы P увеличивается на оборот на значение G. G < 0: Шаг резьбы P уменьшается на оборот на значение G. Если начальный и конечный шаг резьбы известны, то программируемое изменение шага может быть вычислено следующим образом: $G = \frac{\lvert P_e^2 - P^2 \rvert}{2 * Z_1}$ [мм/об^2] Где: P_e: конечный шаг резьбы [мм/об] P: начальный шаг резьбы [мм/об] Z_1: длина резьбы [мм] Больший шаг вызывает больший интервал между витками резьбы на детали.	мм/об^2
Обработка	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • ∇ + ∇∇∇ (черновая и чистовая обработка)	
Подача (только для ∇ и ∇ + ∇∇∇)	• Линейная: подача с постоянной глубиной резания • Дегрессивная: подача с постоянным поперечным сечением резания	
Резьба	• Внутренняя резьба • Наружная резьба	
X0	Опорная точка X ∅ (абс., всегда диаметр)	мм
Z0	Опорная точка Z (абс.)	мм
X1 или X1α	Конечная точка X ∅ (абс.) или конечная точка относительно X0 (инкр.) или Наклон резьбы Инкрементальный размер: Знак также обрабатывается.	мм или градус
Z1	Конечная точка Z (абс.) или конечная точка относительно Z0 (инкр.) Инкрементальный размер: Знак также обрабатывается.	мм

Параметр	Описание	Единица
LW или LW2 или LW2 = LR	Заход резьбы (инкр.) Начальной точкой резьбы является опорная точка (X0, Z0), которая лежит на расстоянии захода резьбы W Заход резьбы может использоваться, если необходимо начать отдельные проходы резца несколько раньше, чтобы точно изготовить и начало резьбы. Вход резьбы (инкр.) Вход резьбы можно использовать, если невозможен боковой подвод к изготовляемой резьбе, а требуется врезание в материал (пример: смазочная канавка на валу). Вход резьбы = выход резьбы (инкр.)	мм мм мм
LR	Выход резьбы (инкр.) Выход резьбы можно использовать, если необходим вывод в конце резьбы по диагонали (пример: смазочная канавка на валу).	мм
H1	Глубина резьбы (инкр.)	мм
DP или αP	Наклон подачи как боковая сторона (инкр.) – (как альтернатива наклону подачи как углу) DP > 0: подача вдоль задней боковой стороны DP < 0: подача вдоль передней боковой стороны	
	Наклон подачи как угол – (как альтернатива наклону подачи как боковой стороне) α > 0: подача вдоль задней боковой стороны α < 0: подача вдоль передней боковой стороны α = 0: подача под прямым углом к направлению резания Если подача должна осуществляться вдоль боковых сторон, то абсолютное значение этого параметра может составлять максимум половину угла профиля инструмента.	градус
	Подача вдоль боковой стороны Подача с изменяемой боковой стороной (альтернатива) Вместо подачи вдоль одной боковой стороны можно изменять стороны подачи, чтобы не нагружать постоянно одну и ту же режущую кромку инструмента. Благодаря этому можно увеличить стойкость инструмента. α > 0: старт на задней боковой стороне α < 0: старт на передней боковой стороне	
D1 или ND (только для ∇ и ∇ + ∇∇∇)	Первая глубина подачи или число черновых проходов При переключении между количеством черновых проходов и первой подачей отображается соответствующее значение.	мм
об	Чистовой припуск в X и Z – (только для ∇ и ∇ + ∇∇∇)	мм
NN	Число холостых проходов - (только для ∇∇∇ и ∇ + ∇∇∇)	
VR	Интервал обратного хода (инкр.)	мм

Параметр	Описание		Единица
Многозаходная ↻	**Нет**		
	α0	Смещение начального угла	градус
	Да		
	N	Число витков резьбы Витки резьбы равномерно распределяются по длине окружности вращающейся детали, при этом 1-й виток резьбы всегда находится на 0°.	
	DA	Глубина смены витка (инкр.) Сначала все витки резьбы обрабатываются последовательно до глубины смены витка DA, после обработка всех витков резьбы последовательно до глубины 2 · DA и т.д. до достижения конечной глубины. DA = 0: глубина смены витка не учитывается, т.е. каждый виток обрабатывается до конца, а только потом начинается обработка следующего витка.	мм
	Обработка: ↻	• полностью или • от витка N1 N1 (1...4) стартовый виток N1 = 1...N ↻ или • только виток NX NX (1...4) 1 из N витков ↻	

Параметры в режиме "Простой ввод" (коническая резьба)

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
Ввод		• прост.				
				T	Имя инструмента	
				D	Номер режущей кромки	
				S / V ↻	Частота вращения шпинделя или Постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	Описание	Единица
TC 	Имя блока данных поворота Указание: Поле выбора имеется только при нескольких блоках данных поворота.	
Отвод (для программы ShopMill) 	• нет Без отвода перед поворотом • Z  Отвод в направлении оси станка Z • Z,X,Y  Перемещение осей обработки перед поворотом на позицию отвода • Направление инструмента макс.  Макс. отвод (до программного ограничения) в направлении инструмента • Направление инструмента инкр.  Инкрементальный отвод (указанный путь отвода, до макс. программного ограничения) в направлении инструмента При отводе в направлении инструмента в повернутом состоянии станка может перемещаться несколько осей.	
ZR (для программы ShopMill)	Путь отвода - только для инкрементального отвода	мм
Точная установка инструмента по бета- и гамма-углам		
β (для программы ShopMill) 	Точная установка инструмента с осями качаний • Ввод значения Свободный ввод необходимого угла • β = 0° • β = 90° 	градус
γ (для программы ShopMill) 	• 0° • 180° • Свободный ввод необходимого угла	градус
Прямое позиционирование круговых осей		
B1 (для программы ShopMill)	Прямая точная установка инструмента с осями качаний: Свободный ввод необходимого угла	градус

Параметр	Описание	Единица
C1 (для программы ShopMill)	Свободный ввод необходимого угла	градус
αC (для программы ShopMill)	Полярная координата в полюсном положении	градус
Торцовое зубчатое зацепление 	• Округление до следующего торцового зубчатого зацепления • Плюсовое округление до торцового зубчатого зацепления • Минусовое округление до торцового зубчатого зацепления Указание: Для станков с торцовыми зубьями	
Инструмент 	Острие инструмента при повороте • отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте. • не отслеживать Позиция острия инструмента не сохраняется при повороте.	
Предпочтительное направление (для программы ShopMill) 	Предпочтительное направление оси качаний при нескольких возможных выверках станка 	
P 	Выбор шага/витков резьбы: • Шаг резьбы в мм/оборот • Шаг резьбы в дюймах/оборот • Витков резьбы на дюйм • Шаг резьбы в MODUL	мм/об дюймов/об витков/" MODUL
Обработка 	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • ∇ + ∇∇∇ (черновая и чистовая обработка)	
Подача (только для ∇ и ∇ + ∇∇∇) 	• линейный подача с постоянной глубиной резания • Дегрессивная подача с постоянным поперечным сечением резания	
Резьба 	• Внутренняя резьба • Наружная резьба	

Параметр	Описание	Единица
X0	Опорная точка X из таблицы резьб ∅ (абс.)	мм
Z0	Опорная точка Z (абс.)	мм
X1 или X1α ↻	Конечная точка резьбы ∅ (абс.) или длина резьбы (инкр.) Инкрементальный размер: Знак также обрабатывается.	мм градус
Z1 ↻	Конечная точка Z (абс.) или конечная точка относительно Z0 (инкр.)	мм
LW ↻ или LW2 ↻ или LW2 = LR ↻	Заход резьбы (инкр.) Начальной точкой резьбы является опорная точка (X0, Z0), которая лежит на расстоянии захода резьбы W Заход резьбы может использоваться, если необходимо начать отдельные проходы резца несколько раньше, чтобы точно изготовить и начало резьбы. Вход резьбы (инкр.) Вход резьбы можно использовать, если невозможен боковой подвод к изготовляемой резьбе, а требуется врезание в материал (пример: смазочная канавка на валу). Вход резьбы = выход резьбы (инкр.)	мм мм мм
LR	Выход резьбы (инкр.) Выход резьбы можно использовать, если необходим вывод в конце резьбы по диагонали (пример: смазочная канавка на валу).	мм
H1	Глубина резьбы из таблицы резьб (инкр.)	мм
DP ↻ или αP	Наклон подачи как боковая сторона (инкр.) – (как альтернатива наклону подачи как углу) DP > 0: подача вдоль задней боковой стороны DP < 0: подача вдоль передней боковой стороны	
	Наклон подачи как угол – (как альтернатива наклону подачи как боковой стороне) α > 0: подача вдоль задней боковой стороны α < 0: подача вдоль передней боковой стороны α = 0: подача под прямым углом к направлению резания Если подача должна осуществляться вдоль боковых сторон, то абсолютное значение этого параметра может составлять максимум половину угла профиля инструмента.	градус
↻ 	Подача вдоль боковой стороны Подача с изменяемой боковой стороной (альтернатива) Вместо подачи вдоль одной боковой стороны можно изменять стороны подачи, чтобы не нагружать постоянно одну и ту же режущую кромку инструмента. Благодаря этому можно увеличить стойкость инструмента. α > 0: старт на задней боковой стороне α < 0: старт на передней боковой стороне	
D1 или ND ↻ (только для ∇ и ∇ + ∇∇∇)	Первая глубина подачи или число черновых проходов При переключении между количеством черновых проходов и первой подачей отображается соответствующее значение.	мм
об	Чистовой припуск в X и Z – (только для ∇ и ∇ + ∇∇∇)	мм
NN	Число холостых проходов - (только для ∇∇∇ и ∇ + ∇∇∇)	

Скрытые параметры

Следующие параметры скрыты. Они предустанавливаются на постоянные или задаваемые через установочные данные значения.

Параметр	Описание	Значение	Могут задаваться в SD
PL	Плоскость обработки	Определена в MD 52005	
G	Изменение шага резьбы на оборот - (только для P = мм/об или дюймов/об): без изменения шага резьбы	0	
VR	Интервал обратного хода		x
Многозаходная	1 заход	нет	
α0	Смещение начального угла	0°	

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

10.4.7 Цепочка резьб (CYCLE98)

Функция

Цикл обеспечивает изготовление нескольких нанизанных друг на друга цилиндрических или конических резьб с постоянным шагом в продольной и поперечной обработке, шаг резьбы которых может быть различным.

Резьба может быть как однозаходной, так и многозаходной. У многозаходных резьб отдельные витки резьбы обрабатываются последовательно.

Левая или правая резьба определяется через направление вращения шпинделя и направление подачи.

Подача осуществляется автоматически с постоянной глубиной подачи или постоянным поперечным сечением резания.

- При постоянной глубине подачи поперечное сечение резания увеличивается с каждым проходом резца. Чистовой припуск снимается после черновой обработки за один проход резца.
  Для небольших глубин резьбы этот вариант может способствовать улучшению условий резания.
- При постоянном поперечном сечении резания усилие резания остается постоянным для всех черновых проходов резца и глубина подачи уменьшается.

Процентовка подачи на кадрах перемещения с резьбой не действует. Процентовка подачи не может изменяться при изготовлении резьбы.

Прерывание нарезания резьбы

Можно прервать нарезание резьбы (к примеру, при поломке режущей пластинки).

1. Нажать клавишу <CYCLE STOP>.
   Инструмент выводится из резьбы и шпиндель останавливается.
2. Заменить режущую пластинку и нажать клавишу <CYCLE START>.
   Отмененная обработка резьбы заново запускается на прерванном проходе резца на той же глубине.

Простой ввод

Можно уменьшить число параметров для простых обработок до самых важных параметров с помощью поля выбора "Ввод". В этом режиме "Простой ввод" пропущенные параметры получают постоянное, неизменное значение.

Изготовитель станка

Различные установленные значения могут быть предустановленны через установочные данные.

Следовать указаниям изготовителя станка.

Если это необходимо для программирования детали, то через "Полный ввод" можно отобразить и изменить все параметры.

Подвод/отвод

1. Подвод к вычисленной циклом стартовой точке в начале входного участка для первого витка резьбы с G0.
2. Подача для черновой обработки согласно установленному типу подачи.
3. Нарезание резьбы резцом повторяется согласно запрограммированному числу черновых проходов.
4. При следующем проходе резца с G33 снимается чистовой припуск.
5. Согласно числу холостых проходов этот проход резца повторяется.
6. Для каждого следующего витка резьбы весь процесс движения повторяется.

Начало и конец резьбы

В начале резьбы различают заход резьбы (параметр LW) и вход резьбы (парамерт LW2).

При программировании захода резьбы запрограммированная начальная точка смещается на эту сумму вперед. Заход резьбы используется, если резьба начинается на открытом месте, например, на плече вращающейся части.

При программировании входа резьбы внутри цикла создается дополнительный кадр резьбы. Кадр резьбы предшествует самой резьбе, на которой врезается инструмент. Вход резьбы необходим, если требуется нарезать резьбу посередине вала.

При программировании сбега резьбы > 0 также создается дополнительный кадр резьбы на конце резьбы.

Примечание

Команды DITS и DITE

В CYCLE99 команды DITS и DITE не программируются. Установочные данные SD 42010 $SC_THREAD_RAMP_DISP[0] и [1] не изменяются.

Используемые в циклах параметры вход резьбы (LW2) и сбег резьбы (LR) имеют исключительно геометрическое значение. Они не влияют на динамику кадров резьбы. На внутреннем уровне параметры ведут к соединению нескольких кадров резьбы в цепь.

Принцип действий для цепочки резьб

1. Выполняемая программа обработки детали создана и Вы находитесь в редакторе.
2.

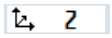
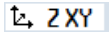
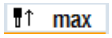
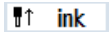
Нажать программную клавишу "Токарная обработка".
3.

Нажать программную клавишу "Резьба".
Открывается окно ввода "Резьба".
4.

Нажать программную клавишу "Резьба Цепочка".
Открывается окно ввода "Резьба Цепочка".

Параметры в режиме "Полный"

Параметры программы в G-кодах				**Параметры программы ShopMill (цепочка резьб)**		
Ввод		• полный				
PL	Плоскость обработки			T	Имя инструмента	
				D	Номер режущей кромки	
				S / V	Частота вращения шпинделя или	об/мин
					Постоянная скорость резания	м/мин

Параметр	Описание	Единица
TC 	Имя блока данных поворота Указание: Поле выбора имеется только при нескольких блоках данных поворота.	
Отвод (для программы ShopMill) 	• нет Без отвода перед поворотом • Z  Отвод в направлении оси станка Z • Z,X,Y  Перемещение осей обработки перед поворотом на позицию отвода • Направление инструмента макс.  Макс. отвод (до программного ограничения) в направлении инструмента • Направление инструмента инкр.  Инкрементальный отвод (указанный путь отвода, до макс. программного ограничения) в направлении инструмента При отводе в направлении инструмента в повернутом состоянии станка может перемещаться несколько осей.	
ZR (для программы ShopMill)	Путь отвода - только для инкрементального отвода	мм
Точная установка инструмента по бета- и гамма-углам		
β (для программы ShopMill) 	Точная установка инструмента с осями качаний • Ввод значения Свободный ввод необходимого угла • β = 0° • β = 90° 	градус
γ (для программы ShopMill) 	• 0° • 180° • Свободный ввод необходимого угла	градус
Прямое позиционирование круговых осей		
B1 (для программы ShopMill)	Прямая точная установка инструмента с осями качаний: Свободный ввод необходимого угла	градус

Параметр	Описание	Единица
C1 (для программы ShopMill)	Свободный ввод необходимого угла	градус
αC (для программы ShopMill)	Полярная координата в полюсном положении	градус
Торцовое зубчатое зацепление 	• Округление до следующего торцового зубчатого зацепления • Плюсовое округление до торцового зубчатого зацепления • Минусовое округление до торцового зубчатого зацепления Указание: Для станков с торцовыми зубьями	
Инструмент 	Острие инструмента при повороте • отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте. • не отслеживать Позиция острия инструмента не сохраняется при повороте.	
Предпочтительное направление (для программы ShopMill) 	Предпочтительное направление оси качаний при нескольких возможных выверках станка 	
Обработка 	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • ∇ + ∇∇∇ (черновая и чистовая обработка)	
Подача (только для ∇ и ∇ + ∇∇∇) 	• Линейная: Подача с постоянной глубиной резания • Дегрессивная: Подача с постоянным поперечным сечением резания	
Резьба 	• Внутренняя резьба • Наружная резьба	
X0	Опорная точка X ∅ (абс., всегда диаметр)	мм
Z0	Опорная точка Z (абс.)	мм
P0	Шаг резьбы 1	мм/об дюймов/об витков/" MODUL

Параметр	Описание		Единица
X1 или X1α ↻	• Промежуточная точка 1 X ∅ (абс.) или • Промежуточная точка 1 относительно X0 (инкр.) или • Наклон резьбы 1 Инкрементальный размер: Знак также обрабатывается.		мм Градус
Z1 ↻	• Промежуточная точка 1 Z (абс.) или • Промежуточная точка 1 относительно Z0 (инкр.)		мм
P1	Шаг резьбы 2 (единица как спараметрировано в P0)		мм/об дюймов/об витков/" MODUL
X2 или X2α ↻	• Промежуточная точка 2 X ∅ (абс.) или • Промежуточная точка 2 относительно X1 (инкр.) или • Наклон резьбы 2 Инкрементальный размер: Знак также обрабатывается.		мм Градус
Z2 ↻	• Промежуточная точка 2 Z (абс.) или • Промежуточная точка 2 относительно Z1 (инкр.)		мм
P2	Шаг резьбы 3 (единица как спараметрировано в P0)		мм/об дюймов/об витков/" MODUL
X3 ↻	• Конечная точка X ∅ (абс.) или • Конечная точка 3 относительно X2 (инкр.) или • Наклон резьбы 3		мм Градус
Z3 ↻	• Конечная точка Z ∅ (абс.) или • Конечная точка относительно Z2 (инкр.)		мм
LW	Форма резьбы		мм
LR	Выход резьбы		мм
H1	Глубина резьбы		мм
DP или αP ↻	Наклон подачи (боковая сторона) или наклон подачи (угол)		мм или градус
 ↻	• Подача вдоль боковой стороны • Подача с изменяемой боковой стороной		
D1 или ND ↻	Первая глубина подачи или число черновых проходов - (только для ∇ и ∇ + ∇∇∇)		мм
об	Чистовой припуск в X и Z – (только для ∇ и ∇ + ∇∇∇)		мм
NN	Число холостых проходов - (только для ∇∇∇ и ∇ + ∇∇∇)		
VR	Интервал обратного хода		мм
Многозаходная ↻	**Нет**		
	α0	Смещение начального угла	градус
	Да		
	N	Число витков резьбе	
	DA	Глубина смены витка (инкр.)	мм

Параметры в режиме "Простой ввод"

Параметры программы в G-кодах				**Параметры программы ShopMill (цепочка резьб)**		
Ввод		• прост.				
				T	Имя инструмента	
				D	Номер режущей кромки	
				S / V ↻	Частота вращения шпинделя или Постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	**Описание**	**Единица**
TC ↻	Имя блока данных поворота Указание: Поле выбора имеется только при нескольких блоках данных поворота.	
Отвод (для программы ShopMill) ↻	• нет Без отвода перед поворотом • Z ↹ Z Отвод в направлении оси станка Z • Z,X,Y ↹ Z XY Перемещение осей обработки перед поворотом на позицию отвода • Направление инструмента макс. ↑ max Макс. отвод (до программного ограничения) в направлении инструмента • Направление инструмента инкр. ↑ ink Инкрементальный отвод (указанный путь отвода, до макс. программного ограничения) в направлении инструмента При отводе в направлении инструмента в повернутом состоянии станка может перемещаться несколько осей.	
ZR (для программы ShopMill)	Путь отвода - только для инкрементального отвода	мм
Точная установка инструмента по бета- и гамма-углам		

Параметр	Описание	Единица
β (для программы ShopMill)	Точная установка инструмента с осями качаний • Ввод значения Свободный ввод необходимого угла • β = 0° • β = 90° 	градус
γ (для программы ShopMill)	• 0° • 180° • Свободный ввод необходимого угла	градус
Прямое позиционирование круговых осей		
B1 (для программы ShopMill)	Прямая точная установка инструмента с осями качаний: Свободный ввод необходимого угла	градус
C1 (для программы ShopMill)	Свободный ввод необходимого угла	градус
αC (для программы ShopMill)	Полярная координата в полюсном положении	градус
Торцовое зубчатое зацепление	• Округление до следующего торцового зубчатого зацепления • Плюсовое округление до торцового зубчатого зацепления • Минусовое округление до торцового зубчатого зацепления Указание: Для станков с торцовыми зубьями	
Инструмент	Острие инструмента при повороте • отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте. • не отслеживать Позиция острия инструмента не сохраняется при повороте.	

Параметр	Описание	Единица
Предпочтительное направление (для программы ShopMill)	Предпочтительное направление оси качаний при нескольких возможных выверках станка + –	
Обработка	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • ∇ + ∇∇∇ (черновая и чистовая обработка)	
Подача (только для ∇ и ∇ + ∇∇∇)	• линейный подача с постоянной глубиной резания • Дегрессивная подача с постоянным поперечным сечением резания	
Резьба	• Внутренняя резьба • Наружная резьба	
X0	Опорная точка X из таблицы резьб ∅ (абс.)	мм
Z0	Опорная точка Z (абс.)	мм
P0	Шаг резьбы 1	мм
X1 или X1α	• Промежуточная точка 1 X ∅ (абс.) или • Промежуточная точка 1 относительно X0 (инкр.) или • Наклон резьбы 1 Инкрементальный размер: Знак также обрабатывается.	мм градус
Z1	• Промежуточная точка 1 Z (абс.) или • Промежуточная точка 1 относительно Z0 (инкр.)	мм
P1	Шаг резьбы 2 (единица как спараметрировано в P0)	мм/об дюймов/об витков/" MODUL
X2 или X2α	• Промежуточная точка 2 X ∅ (абс.) или • Промежуточная точка 2 относительно X0 (инкр.) или • Наклон резьбы 1 Инкрементальный размер: Знак также обрабатывается	мм градус
Z2	• Промежуточная точка 2 Z (абс.) или • Промежуточная точка 2 относительно Z0 (инкр.)	мм
P2	Шаг резьбы 3 (единица как спараметрировано в P0)	мм/об дюймов/об витков/" MODUL
X3	• Конечная точка X ∅ (абс.) или • Конечная точка 3 относительно X2 (инкр.) или • Наклон резьбы 3	мм градус
Z3	• Конечная точка Z ∅ (абс.) или • Конечная точка относительно Z2 (инкр.)	мм
LW	Заход резьбы (инкр.)	мм

Параметр	Описание	Единица
LR	Выход резьбы (инкр.)	мм
H1	Глубина резьбы	мм
DP или αP	Наклон подачи (боковая сторона) или наклон подачи (угол)	мм градус
	• Подача вдоль боковой стороны • Подача с изменяемой боковой стороной	
D1 или ND	Первая глубина подачи или число черновых проходов - (только для ∇ и ∇ + ∇∇∇)	мм
об	Чистовой припуск в X и Z – (только для ∇ и ∇ + ∇∇∇)	мм
NN	Число холостых проходов - (только для ∇∇∇ и ∇ + ∇∇∇)	

Скрытые параметры

Следующие параметры скрыты. Они предустанавливаются на постоянные или задаваемые через установочные данные значения.

Параметр	Описание	Значение	Могут задаваться в SD
PL	Плоскость обработки	Определена в MD 52005	
VR	Интервал обратного хода		x
Многозаходная	1 заход	нет	
α0	Смещение начального угла	0°	

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

10.4.8 Отрез (CYCLE92)

Функция

Если необходимо отрезать вращательно-симметричные детали (к примеру, винты, болты или трубы), то используется цикл "Отрез".

На кромке готовой детали можно запрограммировать фаску или закругление. До глубины X1 можно работать с постоянной скоростью резания V или числом оборотов S, после этого обработка осуществляется только с постоянным числом оборотов. Начиная с глубины X1 можно также запрограммировать уменьшенную подачу FR или уменьшенное число оборотов SR, чтобы согласовать скорость с уменьшенным диаметром.

Через параметр X2 вводится конечная глубина, которая должна быть достигнута отрезом. У труб, к примеру, не нужно отрезать полностью до центра, а достаточно отреза немного больше толщины стенки трубы.

Подвод/отвод

1. Инструмент сначала движется ускоренным ходом на вычисленную циклом стартовую точку.
2. При необходимости с подачей обработки изготовляется фаска или радиус.
3. Отрез осуществляется с подачей обработки до глубины X1.
4. Отрез продолжается с уменьшенной подачей FR и уменьшенной скоростью SR до глубины X2.
5. Инструмент отводится ускоренным ходом на безопасное расстояние.

Если токарный станок имеет соответствующее оборудование, то можно выдвигать деталеприемник (приемник деталей), который принимает отрезанную деталь. Выдвижение деталеприемника должно быть разрешено в машинных данных.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

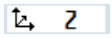
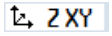
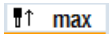
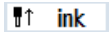
Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать программную клавишу "Токарная обработка".

3. Нажать программную клавишу "Отрез".
   Открывается окно ввода "Отрез".

Параметры программы в G-кодах (отрез)				**Параметры программы ShopMill**		
PL	Плоскость обработки			T	Имя инструмента	
SC	Безопасное расстояние	мм		D	Номер режущей кромки	
F	Подача	*		F	Подача	мм/мин мм/об
				S / V	Частота вращения шпинделя или Постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	Описание	Единица
TC 	Имя блока данных поворота Указание: Поле выбора имеется только при нескольких блоках данных поворота.	
Отвод (для программы ShopMill) 	• нет Без отвода перед поворотом • Z  Отвод в направлении оси станка Z • Z,X,Y  Перемещение осей обработки перед поворотом на позицию отвода • Направление инструмента макс.  Макс. отвод (до программного ограничения) в направлении инструмента • Направление инструмента инкр.  Инкрементальный отвод (указанный путь отвода, до макс. программного ограничения) в направлении инструмента При отводе в направлении инструмента в повернутом состоянии станка может перемещаться несколько осей.	
ZR (для программы ShopMill)	Путь отвода - только для инкрементального отвода	мм
Точная установка инструмента по бета- и гамма-углам		
β (для программы ShopMill) 	Точная установка инструмента с осями качаний • Ввод значения Свободный ввод необходимого угла • β = 0° • β = 90° 	градус
γ (для программы ShopMill) 	• 0° • 180° • Свободный ввод необходимого угла	градус
Прямое позиционирование круговых осей		
B1 (для программы ShopMill)	Прямая точная установка инструмента с осями качаний: Свободный ввод необходимого угла	градус

Параметр	Описание	Единица
C1 (для программы ShopMill)	Свободный ввод необходимого угла	градус
αC (для программы ShopMill)	Полярная координата в полюсном положении	градус
Торцовое зубчатое зацепление 	• Округление до следующего торцового зубчатого зацепления • Плюсовое округление до торцового зубчатого зацепления • Минусовое округление до торцового зубчатого зацепления Указание: Для станков с торцовыми зубьями	
Инструмент 	Острие инструмента при повороте • отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте. • не отслеживать Позиция острия инструмента не сохраняется при повороте.	
Предпочтительное направление (для программы ShopMill) 	Предпочтительное направление оси качаний при нескольких возможных выверках станка 	
DIR (только программа в G-кодах) 	Направление вращения шпинделя 	
S (только программа в G-кодах)	Скорость шпинделя	об/мин
V (только программа в G-кодах)	Постоянная скорость резания	мм/мин
SV	Граница макс. частоты вращения - (только для постоянной скорости резания V)	об/мин
X0	Опорная точка в X ∅ (абс., всегда диаметр)	мм
Z0	Опорная точка в Z (абс.)	мм
FS или R	Ширина фаски или радиус закругления	мм

Параметр	Описание	Единица
X1	Глубина для уменьшения частоты вращения ∅ (абс.) или глубина для уменьшения частоты вращения относительно X0 (инкр.)	мм
FR	Уменьшенная подача	*
SR	Уменьшенная частота вращения	об/мин
X2	Конечная глубина ∅ (абс.) или конечная глубина относительно X1 (инкр.)	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

10.5 Контурная обточка - фрезерный/токарный станок

10.5.1 Общая информация

Функция

С помощью цикла "Токарная обработка контура" можно изготовлять простые или сложные контуры. Контур состоит из отдельных элементов контура, при этом минимум два и макс. 250 элементов дают определенный контур.

Между элементами контура можно программировать фаски, радиусы, канавки или тангенциальные переходы.

Встроенный контурный вычислитель вычисляет точки пересечения отдельных элементов контура с учетом геометрических связей и обеспечивает тем самым ввод элементов с не полностью указанными размерами.

При обработке контура можно учитывать контур заготовки, который вводится перед контуром готовой детали. После выбрать из следующих технологий обработки:

- Обработка резаньем
- Выточка
- Токарная выточка

В каждой из 3 различных технологии можно соответственно осуществлять черновую обработку, удалять остатки материал и осуществлять чистовую обработку.

Примечание

Начальная точка или конечная точка обработки вне плоскостей отвода

В программах с обработкой контура по более ранним вариантам ПО иногда при запуске ЧПУ (NC-Start) отображается одно из аварийных сообщений 61281 "Начальная точка обработки вне плоскостей отвода" или 61282 "Конечная точка обработки вне плоскостей отвода".

В этом случае скорректировать плоскости отвода в заголовке программы.

Программирование

К примеру, программирование для обработки резаньем выглядит следующим образом:

Примечание

При программировании в G-кодах учитывать, что контуры должны стоять после идентификатора конца программы!

1. Ввод контура заготовки

   Если при обработке резаньем против контура в качестве формы заготовки необходимо учитывать контур заготовки (а не цилиндр или припуск), то перед контуром готовой детали нужно определить контур заготовки. Контур заготовки последовательно составляется из различных элементов контура.

2. Ввод контура готовой детали
   Контур готовой детали последовательно составляется из различных элементов контура.
3. Вызов контура
4. Обработка резаньем против контура (черновая обработка)
   Контур обрабатывается в продольном или поперечном направлении или параллельно контуру.
5. Выборка остаточного материала (черновая обработка)
   При программировании в G-кодах при обработке резаньем сначала необходимо решить, будет ли черновая обработка выполнена с или без распознавания остаточного материала. С помощью подходящего инструмента они могут быть удалены без повторной обработки всего контура.
6. Обработка резаньем против контура (чистовая обработка)

   Если при черновой обработке был запрограммирован чистовой припуск, то контур обрабатывается повторно.

10.5.2 Представление контура

Программа в G-кодах

В редакторе контур отображается в сегменте программы с отдельными кадрами программы. При открытии отдельного кадра, открывается контур.

Символическое представление

Отдельные элементы контура представляются в последовательности ввода символически рядом с графическим окном.

Элемент контура	Символ	Значение
Стартовая точка		Стартовая точка контура
Прямая вверх		Прямая в растре 90°
Прямая вниз		Прямая в растре 90°
Прямая влево		Прямая в растре 90°
Прямая вправо		Прямая в растре 90°

Элемент контура	Символ	Значение
Любая прямая		Прямая с любым наклоном
Дуга окружности вправо		Окружность
Дуга окружности влево		Окружность
Полюс		Диагональная прямая или окружность в полярных координатах
Конец контура	END	Конец описания контура

Различный цвет символов показывает их статус:

Передний план	Задний план	Значение
черный	голубой	Курсор на новом элементе
черный	оранжевый	Курсор на актуальном элементе
черный	белый	Обычный элемент
красный	белый	Элемент в настоящее время не рассматривается (элемент начинает рассматриваться при выборе его курсором)

Графическое представление

Синхронно с текущим вводом элементов контура в графическом окне показывается прогресс программирования контура в векторной графике.

Созданный элемент контура при этом может принимать различные типы линий и цвета:

- черный: запрограммированный контур
- оранжевый: актуальный элемент контура
- зеленая штриховка: альтернативный элемент
- голубой пунктир: частично определенный элемент

Масштабирование системы координат согласуется с изменениями всего контура.

Положение системы координат также показывается в графическом окне.

10.5.3 Создание нового контура

Функция

Для каждого контура, который необходимо обработать резаньем, необходимо создать свой контур.

При создании нового контура сначала необходимо определить стартовую точку. Ввести элементы контура. После этого контурный процессор автоматически определяет конец контура.

Порядок действий

1. Выполняемая программа обработки детали создана и редактор открыт.

2. Нажать программные клавиши "Токарная обработка" и "Контурная обточка".

3. Нажать программные клавиши "Контур" и "Новый контур".
   Открывается окно ввода "Новый контур".

4. Ввести имя для нового контура. Имя контура должно быть однозначным.

5. Нажать программную клавишу "Применить".
   Открывается окно ввода для начальной точки контура.
   Ввести отдельные элементы контура (см. главу "Создание элементов контура").

Параметр	Описание	Единица
Z	Стартовая точка Z (абс.)	мм
X	Стартовая точка X ∅ (абс.)	мм
Переход в начале контура 	Тип перехода • Радиус • Фаска FS=0 или R=0: нет переходного элемента	
R	Переход к следующему элементу - радиус	мм
FS	Переход к следующему элементу - фаска	мм

Параметр	Описание	Единица
Направление перед контуром 	Направление элемента контура к стартовой точке: • в отрицательном направлении горизонтальной оси • в положительном направлении горизонтальной оси • в отрицательном направлении вертикальной оси • в положительном направлении вертикальной оси	
Дополнительные команды	Для каждого элемента контура можно вводить любые дополнительные команды в форме кода G. Доп. команды (макс. 40 знаков) вводятся в расширенной маске параметров (программная клавиша "Все параметры"). В случае стартовой точки программная клавиша имеется всегда, она должна быть нажата только при вводе других элементов контура. Посредством дополнительных команд кода G можно, к примеру, программировать подачи и команды M. Но необходимо учитывать, что дополнительные команды не должны противоречить созданному коду G контура и быть совместимыми с желаемой обработкой.. Поэтому не использовать команд кода G группы 1 (G0, G1, G2, G3), координаты в плоскости и команды кода G, для которых необходим отдельный кадр. При чистовой обработке контура движение осуществляется в режиме управления траекторией (G64). Т.е. переходы контура, к примеру, углы, фаски или радиуса при определенных условиях не могут быть обработаны точно. Если требуется не допустить этого, то существуют возможности использования дополнительных команд при программировании. Пример: Сначала для контура программируется прямая параллельно X и для параметра вводится дополнительная команда "G9" (покадровый точный останов). После запрограммировать прямую параллельно Z. Угол обрабатывается точно, так как подача в конце параллельной X прямой кратковременно равна нулю. **Указание:** Дополнительные команды действуют только для чистовой обработки!	

10.5.4 Создание элементов контура

Создание элементов контура

После создания нового контура и определения начальной точки необходимо определить отдельные элементы контура, из которых состоит контур.

Для определения контура доступны следующие элементы контура:

- Вертикальная прямая
- Горизонтальная прямая
- Диагональная прямая
- Окружность / дуга окружности

Для каждого элемента контура заполняется собственная маска параметров. При вводе параметров помощь различные вспомогательные изображения объясняют эти параметры.

Если в отдельные поля значения не вводятся, то цикл исходит из того, что эти значения неизвестны, и пытается вычислить их по другим параметрам.

В случае контуров, для которых введено больше параметров, чем это необходимо, могут возникать противоречия. В этом случае попытаться ввести меньше параметров и поручить циклу вычислить как можно большее количество параметров.

Переходные элементы контура

В качестве переходного элемента между двумя элементами контура можно выбрать радиус, фаску или (в случае прямых элементов контура) канавку. Переходный элемент всегда прикрепляется в конце элемента контура. Выбор переходного элемента контура осуществляется в маске параметров соответствующего элемента контура.

Переходный элемент контура можно использовать при наличии точки пересечения двух соседних элементов, которую можно вычислить по введенным значениям. В остальных случаях необходимо использовать элементы контура "прямая/окружность".

Дополнительные команды

Для каждого элемента контура можно вводить дополнительные команды в форме G-кода. Доп. команды (макс. 40 знаков) вводятся в расширенной маске параметров (программная клавиша "Все параметры").

Дополнительными командами в G-кодах можно, например, программировать подачи и M-команды. Но необходимо учитывать, что дополнительные команды не должны противоречить созданному G-коду контура. Поэтому не использовать команды в G-кодах группы 1 (G0, G1, G2, G3), координаты в плоскости и команды в G-кодах, для которых необходим отдельный кадр.

Другие функции

При программировании контура доступны следующие дополнительные функции:

- Касательная к предшествующему элементу
  Переход к предшествующему элементу можно запрограммировать как касательную.
- Диалоговый выбор
  Если по введенным ранее параметрам получается две различных возможности для контура, то необходимо выбрать одну из них.
- Замыкание контура

От актуальной позиции можно с помощью прямой к начальной точке замкнуть контур.

Изготовление точных переходов контура

Движение осуществляется в режиме управления траекторией (G64). Это означает, что переходы контура, например, углы, фаски или радиусы обрабатываются, вероятно, неточно.

Для недопущения этого в программировании есть две различных возможности. Использовать дополнительные команды или отдельно запрограммировать подачу для переходного элемента.

- Дополнительная команда

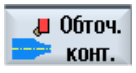
Сначала для контура программируется вертикальная прямая параллельно X, и для параметра вводится дополнительная команда "G9" (покадровый точный останов). После запрограммировать горизонтальную прямую. Угол обрабатывается точно, так как подача в конце вертикальной прямой кратковременно равна нулю.

- Подача для переходного элемента

Если в качестве переходного элемента выбрана фаска или радиус, то ввести в параметре "FRC" уменьшенную подачу. Благодаря меньшей скорости обработки переходный элемент изготавливается точнее.

Принцип действий при вводе элементов контура

1. Программа обработки детали открыта. Установить курсор на желаемую позицию ввода, обычно на физический конец программы после M02 или M30.
2. Ввод контура с помощью поддержки контура:



2.1 Нажать программные клавиши ""Контурная обточка", "Контур" и "Новый контур".

2.2 Ввести в открытое окно ввода имя для контура, к примеру, Kontur_1.
Нажать программную клавишу "Применить".

2.3 Открывается маска ввода для контура, в которой сначала указывается начальная точка контура. Она обозначается на левой панели навигации символом "+".

Нажать программную клавишу "Применить".

3. Ввести отдельные элементы контура направления обработки.

Выбрать через программную клавишу элемент контура.

Открывается окно ввода "Прямая (к примеру, Z)".

- ИЛИ

Открывается окно ввода "Прямая (к примеру, X)".

- ИЛИ

Открывается окно ввода "Прямая (к примеру, ZX)".

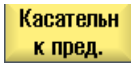
- ИЛИ

Открывается окно ввода "Окружность".

4. Ввести в маске ввода все данные, следующие из чертежа детали (к примеру, длина прямых, конечная позиция, переход к следующему элементу, угол подъема и т.д.).

5. Нажать программную клавишу "Применить".

Элемент добавляется к контуру.



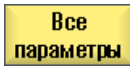
6. При вводе данных элемента контура, можно запрограммировать переход с предшествующему элементу как касательную.

Нажать программную клавишу "Касательная к пред. эл.". В поле ввода параметра α2 появляется выбор "касательная".

7. Повторить процесс до завершения контура.

8. Нажать программную клавишу "Применить".

Запрограммированный контур передается в технологическую карту (окно программы).



9. Если для отдельных элементов контура необходимо показать и другие параметры, к примеру, чтобы ввести и дополнительные команды, нажать программную клавишу "Все параметры".

Элемент контура "Прямая, к примеру, Z"

Параметр	Описание	Единица
Z	Конечная точка Z (абс. или инкр.)	мм
α1	Стартовый угол к оси Z	Градус
α2	Угол к предшествующему элементу	Градус
Переход к следующему элементу	Тип перехода • Радиус • Канавка • Фаска	

Параметр	Описание			Единица
Радиус	R	Переход к следующему элементу - радиус		мм
Канавка	Форма E	Размер канавки к примеру, E1.0x0.4		
	Форма F	Размер канавки к примеру, F0.6x0.3		
	Резьба DIN	P α	Шаг резьбы Угол врезания	мм/об. Градус
	Резьба	Z1 Z2 R1 R2 T	Длина Z1 Длина Z2 Радиус R1 Радиус R2 Глубина врезания	мм мм мм мм мм
Фаска	FS	Переход к следующему элементу - фаска		мм
CA	Припуск на шлифование • Припуск на шлифование справа от контура • Припуск на шлифование слева от контура			мм
Дополнительные команды	Дополнительные команды кода G			

Элемент контура "Прямая, к примеру, X"

Параметр	Описание			Единица
X	Конечная точка X ∅ (абс.) или конечная точка X (инкр.)			мм
α1	Стартовый угол к оси Z			Градус
α2	Угол к предшествующему элементу			Градус
Переход к следующему элементу	Тип перехода • Радиус • Канавка • Фаска			
Радиус	R	Переход к следующему элементу - радиус		мм
Канавка	Форма E	Размер канавки к примеру, E1.0x0.4		
	Форма F	Размер канавки к примеру, F0.6x0.3		
	Резьба DIN	P α	Шаг резьбы Угол врезания	мм/об. Градус
	Резьба	Z1 Z2 R1 R2 T	Длина Z1 Длина Z2 Радиус R1 Радиус R2 Глубина врезания	мм мм мм мм мм
Фаска	FS	Переход к следующему элементу - фаска		мм

Параметр	Описание	Единица
CA	Припуск на шлифование • Припуск на шлифование справа от контура • Припуск на шлифование слева от контура	мм
Дополнительные команды	Дополнительные команды кода G	

Элемент контура "Прямая, к примеру, ZX"

Параметр	Описание		Единица
Z	Конечная точка Z (абс. или инкр.)		мм
X	Конечная точка X ∅ (абс.) или конечная точка X (инкр.)		мм
α1	Стартовый угол к оси Z		Градус
α2	Угол к предшествующему элементу		Градус
Переход к следующему элементу	Тип перехода • Радиус • Фаска		
Радиус	R	Переход к следующему элементу - радиус	мм
Фаска	FS	Переход к следующему элементу - фаска	мм
CA	Припуск на шлифование • Припуск на шлифование справа от контура • Припуск на шлифование слева от контура		мм
Дополнительные команды	Дополнительные команды кода G		

Элемент контура "Окружность"

Параметр	Описание	Единица
Направление вращения	• Правое направление вращения • Левое направление вращения 	
Z	Конечная точка Z (абс. или инкр.)	мм
X	Конечная точка X ∅ (абс.) или конечная точка X (инкр.)	мм
K	Центр окружности (абс. или инкр.)	мм
I	Центр окружности I ∅ (абс) или центр окружности I (инкр.)	мм
α1	Стартовый угол к оси Z	Градус
β1	Конечный угол к оси Z	Градус
β2	Апертурный угол	Градус

Параметр	Описание		Единица
Переход к следующему элементу	Тип перехода • Радиус • Фаска		
Радиус	R	Переход к следующему элементу - радиус	мм
Фаска	FS	Переход к следующему элементу - фаска	мм
CA	Припуск на шлифование • Припуск на шлифование справа от контура • Припуск на шлифование слева от контура		мм
Дополнительные команды	Дополнительные команды в G-кодах		

Элемент контура "Конец"

В маске параметров "Конец" отображаются данные по переходу на конце контура предшествующего элемента контура.

Редактирование значений невозможно.

10.5.5 Изменение контура

Функция

Уже созданный контур в дальнейшем может быть изменен.

Отдельные элементы контура можно

- присоединять,
- изменять,
- добавлять или
- удалять.

Принцип действий при изменении элемента контура

1. Открыть выполняемую программу обработки детали.
2. Выбрать с помощью курсора кадр программы, где необходимо изменить контур. Открыть геометрический процессор.

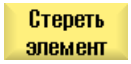
   Перечисляются отдельные элементы контура.
3. Поместить курсор на место для вставки или изменения.
4. Выбрать с помощью клавиш-курсоров желаемый элемент контура.

5. Ввести параметры в экранную форму или удалить элемент и выбрать новый элемент.

6. Нажать программную клавишу "Применить".
   Необходимый элемент вставляется в контур или изменяется.

Принцип действий для удаления элемента контура

1. Открыть выполняемую программу обработки детали.
2. Поместить курсор на элемент контура, который необходимо удалить.



3. Нажать программную клавишу "Удалить элемент".

4. Нажать программную клавишу "Удалить".

10.5.6 Вызов контура (CYCLE62)

Функция

Через вводные данные создается ссылка на выбранный контур.

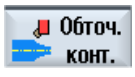
Имеется четыре возможности выбора вызова контура:

1. Имя контура
   Контур находится в вызывающей главной программе.
2. Метки
   Контур находится в вызывающей главной программе и ограничивается введенными метками.
3. Подпрограмма
   Контур стоит в подпрограмме в той же детали.
4. Метки в подпрограмме
   Контур находится в подпрограмме и ограничивается введенными метками.

Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать программные клавиши "Токарная обработка" и "Токарная обработка контура".



3. Нажать программные клавиши "Контур" и "Вызов контура".
   Открывается окно ввода "Вызов контура".

4. Спараметрировать выбор контура.

Параметр	Описание	Единица
Выбор контура 	• Имя контура • Метки • Подпрограмма • Метки в подпрограмме	
Имя контура	CON: Имя контура	
Метки	• LAB1: Метка 1 • LAB2: Метка 2	
Подпрограмма	PRG: Подпрограмма	
Метки в подпрограмме	• PRG: Подпрограмма • LAB1: Метка 1 • LAB2: Метка 2	

Примечание

EXTCALL / EES

При вызове программы обработки детали через EXTCALL без EES вызов контура может происходить только через „Имя контура " или „Метки". Это проверяется в цикле. Т. е. вызовы контура через „Подпрограмму" или „Метки в подпрограмме" возможны только с активным EES.

10.5.7 Обработка резаньем (CYCLE952)

Функция

Для обработки контуров в продольном или поперечном направлении или параллельно контуру использовать функцию "Обработка резаньем".

Заготовка

При обработке резанием цикл учитывает заготовку, которая может состоять из цилиндра, припуска на контур готовой детали или любого контура заготовки. Контур заготовки должен быть определен как своя замкнутая линия контура перед контуром готовой детали.

Если контур заготовки и контур готовой детали не пересекаются, цикл устанавливает завершение между заготовкой и готовой деталью. Если угол между прямой и осью Z больше 1 градуса, то завершение перемещают вверх, если угол меньше/равен 1 градусу, то завершение перемещают в сторону.

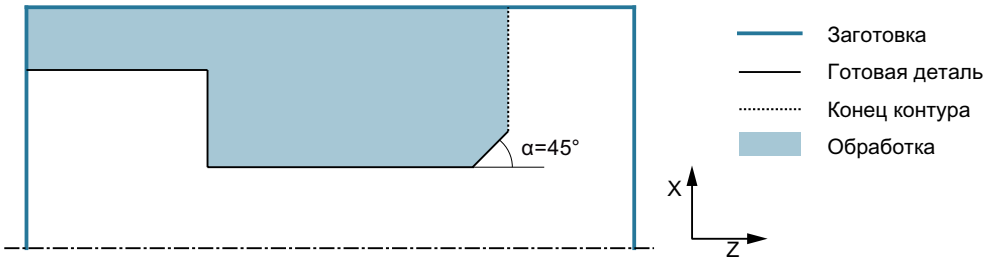


Рисунок 10-10 α > 1°: Завершение между заготовкой и готовой деталью вверх

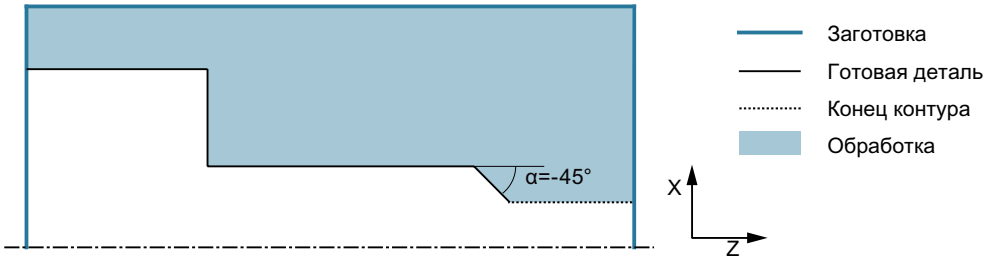


Рисунок 10-11 α ≤ 1°: Завершение между заготовкой и готовой деталью сбоку

Условие

Для программы в G-кодах необходим как минимум CYCLE62 перед CYCLE952.

Если CYCLE62 присутствует только один раз, то речь идет о контуре готовой детали.

Если CYCLE62 присутствует два раза, то первый вызов это контур заготовки, а второй вызов - контур готовой детали (см. также главу "Программирование (Страница 597)").

Примечание

Выполнение с внешних носителей

Для выполнения программ с внешнего диска (например, локального или сетевого диска) требуется функция "Выполнение из внешней памяти (EES)".

Дополнительную информацию см. в следующей литературе:

Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate

Правило

Функция "Выполнение из внешней памяти (EES)" позволяет использовать любой логический диск с программами обработки детали и обрабатывать их напрямую как из памяти ЧПУ

Возврат по контуру

Во избежание образования остаточных углов при черновой обработке, можно оставить "всегда с возвратом по контуру". При этом выступы, остающиеся при каждом проходе резца в конце (из-за геометрии резцов) на контуре, удаляются. При установке "с возвратом к прежней точке резания " обработка контура может быть ускорена. Но при этом образующиеся остаточные углы не определяются и не обрабатываются. Поэтому обязательно проверить поведение перед обработкой с помощью моделирования.

При установке "автоматический" возврат по контуру осуществляется в тех случаях, когда угол между режущей кромкой и контуром превышает определенное значение. Угол определен в машинных данных.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Переменная глубина резания

Вместо постоянной глубины резания D можно работать и с переменной глубиной резания, чтобы не подвергать резец инструмента одинаковой нагрузке постоянно. Благодаря этому можно увеличить стойкость инструмента.

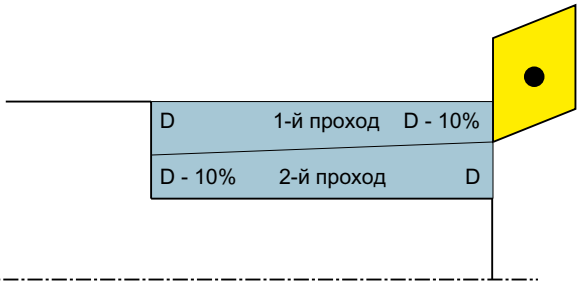


Рисунок 10-12 Переменная глубина резания

Процент для переменной глубины резания определен в машинных данных.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Подрез

Если необходимо предотвратить возникновение очень тонких проходов резца из-за кромок контура при подрезе, то можно выправить подрез на кромках контура. В этом случае при обработке контур разделяется через кромки на отдельные сегменты и для каждого сегмента подрез осуществляется раздельно.

Ограничение области обработки

Если, например, определенную область контура необходимо обработать другим инструментом, то можно ограничить область обработки, чтобы обрабатывалась только желаемая часть контура. Можно определить от 1 до 4 граничных линий.

Граничные линии не должны при этом пересекаться с контуром на обращенной к обработке стороне.

Границы действительны одинаково во время черновой и чистовой обработки.

Пример ограничения области продольной наружной обработки

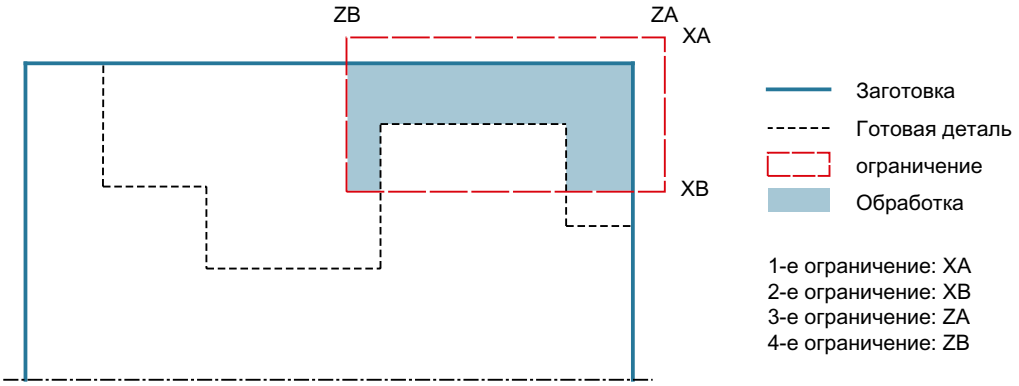


Рисунок 10-13 Такое ограничение разрешено: Граничная линия XA находится за пределами контура заготовки

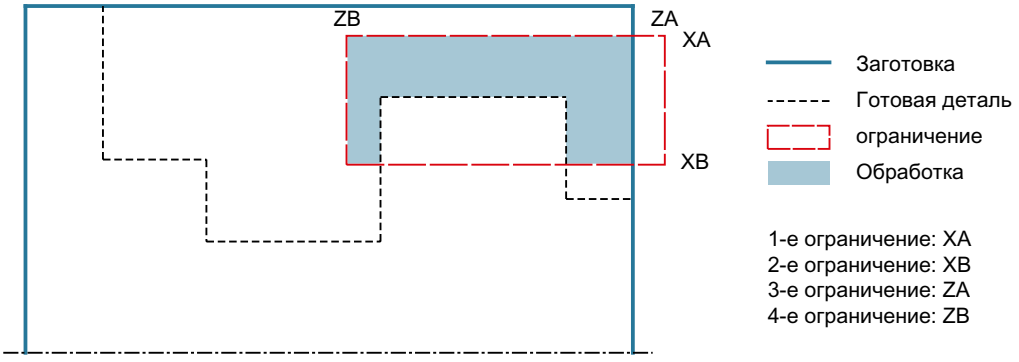


Рисунок 10-14 Такое ограничение не разрешено: Граничная линия XA находится в пределах контура заготовки

Прерывание подачи

Если необходимо предотвратить возникновение слишком длинной стружки при обработке, то можно запрограммировать прерывание подачи. Параметр DI указывает путь, после которого должно быть осуществлено прерывание подачи.
Время прерывания или путь отвода зафиксированы в машинных данных.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Обработка остаточного материала / правила создания имен

Программа в G-кодах

В многоканальных системах к именам генерируемых программ циклы добавляют "_C" и двухзначный номер конкретного канала, например, для канала 1 "_C01".

Поэтому имя главной программы не должно оканчиваться на "_C" и двухзначный номер. Это контролируется циклами.

В программах с обработкой остатков при указании имени для файла, содержащего актуализированный контур заготовки, учитывать, что это должно быть выполнено без добавления символов ("_C" и двухзначный номер).

В системах с одним каналом циклы не добавляют расширений к именам генерируемых программ.

Примечание

Программы в G-кодах

В случае программ в G-кодах генерируемые программы, не содержащие указания пути, помещаются в директорию, в которой находится главная программа. При этом помнить, что имеющиеся в директории программы с тем же именем, что и генерируемые программы, заменяются.

Простой ввод

Можно уменьшить число параметров для простых обработок до самых важных параметров с помощью поля выбора "Ввод". В этом режиме "Простой ввод" пропущенные параметры получают постоянное, неизменное значение.

Изготовитель станка

Различные установленные значения могут быть предустановленны через установочные данные.

Следовать указаниям изготовителя станка.

Если это необходимо для программирования детали, то через "Полный ввод" можно отобразить и изменить все параметры.

Режим обработки

Режим обработки (черновая, чистовая или комплексная обработка (черновая + чистовая)) может выбираться свободно. При черновой обработке контура создаются параллельные проходы резца с максимальной запрограммированной глубиной подачи. Черновая обработка осуществляется до запрограммированного чистового припуска.

При чистовой обработке дополнительно можно ввести коррекционный припуск U1, что дает возможность либо выполнять многократную чистовую обработку (положительный коррекционный припуск), либо сжимать контур (отрицательный коррекционный припуск). Чистовая обработка осуществляется в том же направлении, что и черновая обработка.

Принцип действий

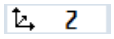
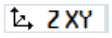
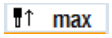
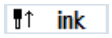
1. Выполняемая программа обработки детали создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать программные клавиши "Токарная обработка" и "Токарная обработка контура".

3. Нажать программную клавишу "Обработка резаньем".
   Открывается окно ввода "Обработка резаньем".

Параметры в режиме "Полный ввод"

Параметры программы в G-кодах				**Параметры программы ShopMill**		
Ввод	• полный					
PRG	Имя создаваемой программы			T	Имя инструмента	
PL ↻	Плоскость обработки			D	Номер режущей кромки	
RP	Плоскость отвода - (только для направления обработки вдоль, внутри)	мм		F ↻	Подача	мм/мин мм/об
SC	Безопасное расстояние	мм		S / V ↻	Частота вращения шпинделя или Постоянная скорость резания	об/мин м/мин
F	Подача	*				
Остаточный материал ↻	С последующей обработкой остаточного материала • да • нет					
CONR	Имя актуализированного для сохранения контура заготовки для обработки остаточного материала - (только для обработки остаточного материала "да")					

Параметр	Описание	Единица
TC 	Имя блока данных поворота Указание: Поле выбора имеется только при нескольких блоках данных поворота.	
Отвод (для программы ShopMill) 	• нет Без отвода перед поворотом • Z  Отвод в направлении оси станка Z • Z,X,Y  Перемещение осей обработки перед поворотом на позицию отвода • Направление инструмента макс.  Макс. отвод (до программного ограничения) в направлении инструмента • Направление инструмента инкр.  Инкрементальный отвод (указанный путь отвода, до макс. программного ограничения) в направлении инструмента При отводе в направлении инструмента в повернутом состоянии станка может перемещаться несколько осей.	
ZR (для программы ShopMill)	Путь отвода - только для инкрементального отвода	мм
Точная установка инструмента по бета- и гамма-углам		
β (для программы ShopMill) 	Точная установка инструмента с осями качаний • Ввод значения Свободный ввод необходимого угла • β = 0° • β = 90° 	градус
γ (для программы ShopMill) 	• 0° • 180° • Свободный ввод необходимого угла	градус
Прямое позиционирование круговых осей		
B1 (для программы ShopMill)	Прямая точная установка инструмента с осями качаний: Свободный ввод необходимого угла	градус

Параметр	Описание	Единица
C1 (для программы ShopMill)	Свободный ввод необходимого угла	градус
αC (для программы ShopMill)	Полярная координата в полюсном положении	градус
Торцовое зубчатое зацепление 	• Округление до следующего торцового зубчатого зацепления • Плюсовое округление до торцового зубчатого зацепления • Минусовое округление до торцового зубчатого зацепления Указание: Для станков с торцовыми зубьями	
Инструмент 	Острие инструмента при повороте • отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте. • не отслеживать Позиция острия инструмента не сохраняется при повороте.	
Предпочтительное направление (для программы ShopMill) 	Предпочтительное направление оси качаний при нескольких возможных выверках станка 	
Обработка 	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • ∇+∇∇∇ (комплексная обработка)	

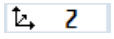
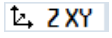
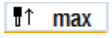
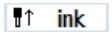
Параметр	Описание		Единица
Направление обработки	• поперечная • продольная • параллельно контуру	• изнутри наружу • снаружи внутрь • с торцовой к обратной стороне • с обратной к торцовой стороне 	
	Направление обработки зависит от направления резания или выбора инструмента.		
Положение	• впереди • сзади • внутри • снаружи		
D	Макс. подача на глубину - (только для ∇)		мм
DX	Макс. подача на глубину – (только при параллельной контуру как альтернатива D)		мм
 	В конце прохода прямой возврат. В конце прохода всегда возврат по контуру.		
 	Равномерный подрез Возврат подреза по кромке		
 	Постоянная глубина резания Переменная глубина резания – (только при точной установке подреза на кромке)		
DZ	Макс. подача на глубину - (только при положении параллельно контуру и UX)		мм
UX или U	Чистовой припуск в X или чистовой припуск в X и Z – (только при ∇)		мм
UZ	Чистовой припуск в Z - (только для UX)		мм
DI	При нуле: непрерывный проход резца – (только при ∇)		мм

Параметр	Описание	Единица
BL	Описание заготовки (только для ∇) • Цилиндр (описание через XD, ZD) • Припуск (XD и ZD к контуру готовой детали) • Контур (дополнительный вызов CYCLE62 с контуром заготовки - к примеру, литейная форма)	
XD	- (только для обработки ∇) - (только при описании заготовки "Цилиндр" и "Припуск") • Для описания заготовки "Цилиндр" – Абсолютный вариант: Размер цилиндра ∅ (абс.) – Инкрементальный вариант: Припуск (инкр.) к макс. значениям контура готовой детали CYCLE62 • Для описания заготовки "Припуск" – Припуск к контуру готовой детали CYCLE62 (инкр.)	мм
ZD	- (только для обработки ∇) - (только при описании заготовки "Цилиндр" и "Припуск") • Для описания заготовки "Цилиндр" – Абсолютный вариант: Размер цилиндра (абс.) – Инкрементальный вариант: Припуск (инкр.) к макс. значениям контура готовой детали CYCLE62 • Для описания заготовки "Припуск" – Припуск к контуру готовой детали CYCLE62 (инкр.)	мм
Припуск	Припуск для получистовой обработки - (только для ∇∇∇) • да U1 Припуск контура • нет	
U1	Коррекционный припуск в направлении X и Z (инкр.) – (только при припуске) • Положительное значение: коррекционный припуск остается • Отрицательное значение: коррекционный припуск удаляется дополнительно к чистовому припуску	мм
Ограничение	Ограничение области обработки • да • нет	
XA XB ZA ZB	Только при ограничении да: 1-я граница XA ∅ 2-я граница XB ∅ (абс.) или 2-я граница относительно XA (инкр.) 1-я граница ZA 2-я граница ZB (абс.) или 2-я граница относительно ZA (инкр.)	мм
Поднутрения	Обработка поднутрений • да • нет	
FR	Подача врезания поднутрения	*

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Параметры в режиме "Простой ввод"

Параметры программы в G-кодах				**Параметры программы ShopMill**		
Ввод	• прост.					
PRG	Имя создаваемой программы			T	Имя инструмента	
F	Подача	*		D	Номер режущей кромки	
				F	Подача	мм/мин мм/об
				S / V	Частота вращения шпинделя или Постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	**Описание**	**Единица**
TC	Имя блока данных поворота Указание: Поле выбора имеется только при нескольких блоках данных поворота.	
Отвод (для программы ShopMill)	• нет Без отвода перед поворотом • Z  Отвод в направлении оси станка Z • Z,X,Y  Перемещение осей обработки перед поворотом на позицию отвода • Направление инструмента макс.  Макс. отвод (до программного ограничения) в направлении инструмента • Направление инструмента инкр.  Инкрементальный отвод (указанный путь отвода, до макс. программного ограничения) в направлении инструмента При отводе в направлении инструмента в повернутом состоянии станка может перемещаться несколько осей.	
ZR (для программы ShopMill)	Путь отвода - только для инкрементального отвода	мм
Точная установка инструмента по бета- и гамма-углам		

Параметр	Описание	Единица
β (для программы ShopMill) 	Точная установка инструмента с осями качаний • Ввод значения Свободный ввод необходимого угла • β = 0° • β = 90° 	градус
γ (для программы ShopMill) 	• 0° • 180° • Свободный ввод необходимого угла	градус
Прямое позиционирование круговых осей		
B1 (для программы ShopMill)	Прямая точная установка инструмента с осями качаний: Свободный ввод необходимого угла	градус
C1 (для программы ShopMill)	Свободный ввод необходимого угла	градус
αC (для программы ShopMill)	Полярная координата в полюсном положении	градус
Торцовое зубчатое зацепление 	• Округление до следующего торцового зубчатого зацепления • Плюсовое округление до торцового зубчатого зацепления • Минусовое округление до торцового зубчатого зацепления Указание: Для станков с торцовыми зубьями	
Инструмент 	Острие инструмента при повороте • отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте. • не отслеживать Позиция острия инструмента не сохраняется при повороте.	

Параметр	Описание		Единица
Предпочтительное направление (для программы ShopMill)	Предпочтительное направление оси качаний при нескольких возможных вывер-ках станка + –		
Обработка	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • ∇+∇∇∇ (комплексная обработка)		
Направление обработки	• поперечная • продольная • параллельно контуру	• изнутри наружу • снаружи внутрь • с торцовой к обратной стороне • с обратной к торцовой стороне	
	Направление обработки зависит от направления резания или выбора инстру-мента.		
RP	Плоскость отвода - (только для направления обработки вдоль, внутри)		мм
Положение	• впереди • сзади • внутри • снаружи		
D	Макс. подача на глубину - (только для ∇)		мм
DX	Макс. подача на глубину – (только при параллельной контуру как альтернатива D)		мм
DZ	Макс. подача на глубину - (только при положении параллельно контуру и UX)		мм
UX или U	Чистовой припуск в X или чистовой припуск в X и Z – (только при ∇)		мм
UZ	Чистовой припуск в Z - (только для UX)		мм
DI	При нуле: непрерывное резание - (только при ∇)		мм
BL	Описание заготовки (только для ∇) • Цилиндр (описание через XD, ZD) • Припуск (XD и ZD к контуру готовой детали) • Контур (дополнительный вызов CYCLE62 с контуром заготовки - к примеру, литейная форма)		

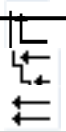
Параметр	Описание	Единица
XD	- (только для обработки ∇) - (только при описании заготовки "Цилиндр" и "Припуск") • Для описания заготовки "Цилиндр" – Абсолютный вариант: Размер цилиндра ∅ (абс.) – Инкрементальный вариант: Припуск (инкр.) к макс. значениям контура готовой детали CYCLE62 • Для описания заготовки "Припуск" – Припуск к контуру готовой детали CYCLE62 (инкр.)	мм
ZD	- (только для обработки ∇) - (только при описании заготовки "Цилиндр" и "Припуск") • Для описания заготовки "Цилиндр" – Абсолютный вариант: Размер цилиндра (абс.) – Инкрементальный вариант: Припуск (инкр.) к макс. значениям контура готовой детали CYCLE62 • Для описания заготовки "Припуск" – Припуск к контуру готовой детали CYCLE62 (инкр.)	мм
Припуск	Припуск для получистовой обработки - (только для ∇∇∇) • да U1 Припуск контура • нет	
U1	Коррекционный припуск в направлении X и Z (инкр.) – (только при припуске) • Положительное значение: коррекционный припуск остается • Отрицательное значение: коррекционный припуск удаляется дополнительно к чистовому припуску	мм
Поднутрения	• да (не может изменяться)	
FR	Подача врезания поднутрения	*

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Скрытые параметры

Следующие параметры скрыты. Они предустанавливаются на постоянные или задаваемые через установочные данные значения.

Параметр	Описание	Значение	Могут задаваться в SD
Остаточный материал	С последующей обработкой остаточного материала	нет	
SC	Безопасное расстояние		x
PL	Плоскость обработки	Определена в MD 52005	

Параметр	Описание	Значение	Могут задаваться в SD
Выбор	Всегда возврат всегда по контуру. Равномерный подрез Постоянная глубина резания		
DI	непрерывное резание - (только при ▽)	0	
Ограничение	Ограничение области обработки	нет	
Поднутрения	Обработка поднутрений (затенено)	да	

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

10.5.8 Обработка резаньем остатков материала (CYCLE952)

Функция

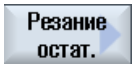
С помощью функции "Обработка резаньем остаточного материала" можно обработать материал, оставшийся при обработке резаньем против контура.

При обработке резаньем против контура ShopTurn автоматически распознает возможно имеющийся остаточный материал и генерирует актуализированный контур заготовки. В программе в G-кодах для обработки резаньем остаточного материала необходимо запрограммировать "да". Материал, оставшийся после чистового припуска, не является остаточным материалом. С помощью функции "Обработка резаньем остаточного материала" можно обрабатывать излишний материал с помощью подходящего инструмента.

Функция "Обработка резаньем остаточного материала" является опцией программного обеспечения.

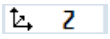
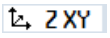
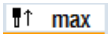
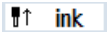
Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали создана и Вы находитесь в редакторе.
2.

Нажать программные клавиши "Токарная обработка" и "Токарная обработка контура".
3. 

Нажать программную клавишу "Обработка резаньем остаточного материала".
Открывается окно ввода "Обработка резаньем остаточного материала".

Параметры программы в G-кодах				**Параметры программы ShopMill**		
PRG	Имя создаваемой программы			T	Имя инструмента	
PL	Плоскость обработки			D	Номер режущей кромки	
RP	Плоскость отвода - (только для направления обработки вдоль, внутри)	мм		F	Подача	мм/мин мм/об
SC	Безопасное расстояние	мм		S / V	Частота вращения шпинделя или Постоянная скорость резания	об/мин м/мин
F	Подача	*				
CON	Имя актуализированного контура заготовки для обработки остатков материала (без прикрепленного символа "_C" и двухзначного номера)					
Остаточный материал	С последующей обработкой остаточного материала • да • нет					
CONR	Имя актуализированного для сохранения контура заготовки для обработки остаточного материала - (только для обработки остаточного материала "да")					

Параметр	Описание	Единица
TC 	Имя блока данных поворота Указание: Поле выбора имеется только при нескольких блоках данных поворота.	
Отвод (для программы ShopMill) 	• нет Без отвода перед поворотом • Z  Отвод в направлении оси станка Z • Z,X,Y  Перемещение осей обработки перед поворотом на позицию отвода • Направление инструмента макс.  Макс. отвод (до программного ограничения) в направлении инструмента • Направление инструмента инкр.  Инкрементальный отвод (указанный путь отвода, до макс. программного ограничения) в направлении инструмента При отводе в направлении инструмента в повернутом состоянии станка может перемещаться несколько осей.	
ZR (для программы ShopMill)	Путь отвода - только для инкрементального отвода	мм
Точная установка инструмента по бета- и гамма-углам		
β (для программы ShopMill) 	Точная установка инструмента с осями качаний • Ввод значения Свободный ввод необходимого угла • β = 0° • β = 90° 	градус
γ (для программы ShopMill) 	• 0° • 180° • Свободный ввод необходимого угла	градус
Прямое позиционирование круговых осей		
B1 (для программы ShopMill)	Прямая точная установка инструмента с осями качаний: Свободный ввод необходимого угла	градус

Параметр	Описание	Единица
C1 (для программы ShopMill)	Свободный ввод необходимого угла	градус
αC (для программы ShopMill)	Полярная координата в полюсном положении	градус
Торцовое зубчатое зацепление 	• Округление до следующего торцового зубчатого зацепления • Плюсовое округление до торцового зубчатого зацепления • Минусовое округление до торцового зубчатого зацепления Указание: Для станков с торцовыми зубьями	
Инструмент 	Острие инструмента при повороте • отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте. • не отслеживать Позиция острия инструмента не сохраняется при повороте.	
Предпочтительное направление (для программы ShopMill) 	Предпочтительное направление оси качаний при нескольких возможных выверках станка 	
Обработка 	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка)	
Направление обработки 	• поперечная • продольная • параллельно контуру • изнутри наружу • снаружи внутрь • с торцовой к обратной стороне • с обратной к торцовой стороне	
	Направление обработки зависит от направления резания или выбора инструмента.	
Положение 	• впереди • сзади • внутри • снаружи	
D	Макс. подача на глубину - (только для ∇)	мм
XDA	1-й предел прорезания инструмента (абс.) – (только при поперечном направлении обработки)	мм

Параметр	Описание	Единица
XDB	2-й предел прорезания инструмента (абс.) – (только при поперечном направлении обработки)	мм
DX	Макс. подача на глубину – (только при параллельной контуру как альтернатива D)	мм
↻	В конце прохода прямой возврат. В конце прохода всегда возврат по контуру.	
↻	Равномерный подрез Возврат подреза по кромке	
↻	Только для точной установки подреза на кромке: Постоянная глубина резания Переменная глубина резания	
Припуск ↻	Припуск для получистовой обработки - (только для ∇∇∇) • да U1 Припуск контура • нет	с
U1	Коррекционный припуск в направлении X и Z (инкр.) – (только при припуске) • Положительное значение: коррекционный припуск остается • Отрицательное значение: коррекционный припуск удаляется дополнительно к чистовому припуску	мм
Ограничение ↻	Ограничение области обработки • да • нет	
XA XB ↻ ZA ZB ↻	Только при ограничении да: 1. граница XA ∅ 2. граница XB ∅ (абс.) или 2-я граница относительно XA (инкр.) 1. граница ZA 2. граница ZB (абс.) или 2-я граница относительно ZA (инкр.)	мм
Поднутрения ↻	Обработка поднутрений • да • нет	
FR	Подача врезания поднутрения	*

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

10.5.9 Выточка (CYCLE952)

Функция

Если необходимо изготовить выточку любой формы, то используется функция "Прорез".

Перед программированием выточки необходимо ввести контур выточки.

Если выточка шире активного инструмента, то ширина снимается за несколько проходов резца. При этом инструмент при каждой выточке смещается на (макс.) 80% ширины инструмента.

Заготовка

При прорезе цикл учитывает заготовку, которая может состоять из цилиндра, припуска на контур готовой детали или любого контура заготовки.

Условие

Для программы в G-кодах необходим как минимум CYCLE62 перед CYCLE952.

Если CYCLE62 присутствует только один раз, то речь идет о контуре готовой детали.

Если CYCLE62 присутствует два раза, то первый вызов это контур заготовки, а второй вызов - контур готовой детали (см. также главу "Программирование (Страница 597)").

Примечание

Выполнение с внешних носителей

Для выполнения программ с внешнего диска (например, локального или сетевого диска) потребуется функция "Выполнение из внешней памяти (EES)".

Дополнительную информацию см. в следующей литературе:

Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate

Ограничение области обработки

Если, к примеру, необходимо обработать определенную область контура другим инструментом, то можно ограничить область обработки, чтобы обрабатывалась только желаемая часть контура.

Граничные линии не должны при этом пересекаться с контуром на обращенной к обработке стороне.

Границы действительны одинаково во время черновой и чистовой обработки.

Пример ограничения области продольной наружной обработки

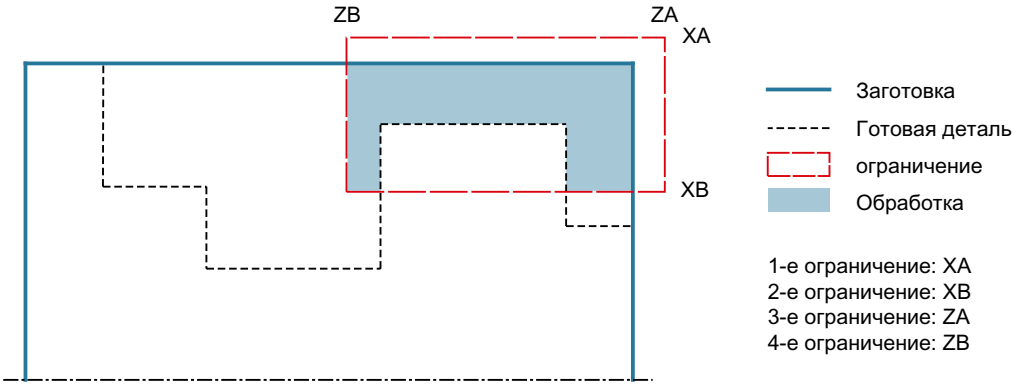


Рисунок 10-15 Такое ограничение разрешено: Граничная линия XA находится за пределами контура заготовки

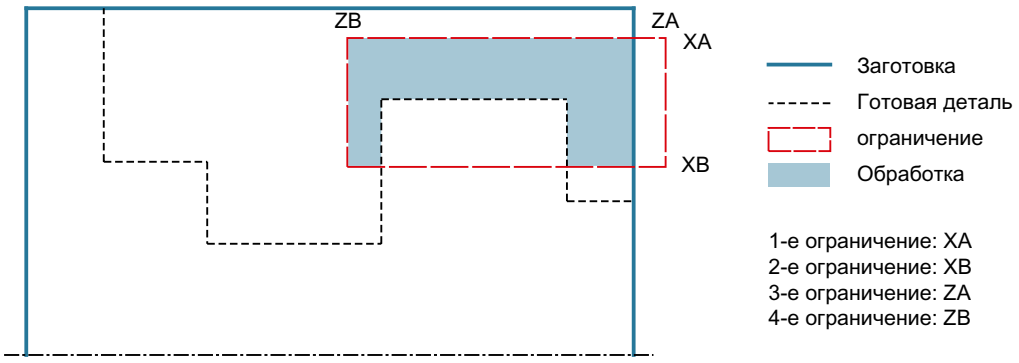


Рисунок 10-16 Такое ограничение не разрешено: Граничная линия XA находится в пределах контура заготовки

Прерывание подачи

Если необходимо предотвратить возникновение слишком длинной стружки при обработке, то можно запрограммировать прерывание подачи.

Простой ввод

Можно уменьшить число параметров для простых обработок до самых важных параметров с помощью поля выбора "Ввод". В этом режиме "Простой ввод" пропущенные параметры получают постоянное, неизменное значение.

Изготовитель станка

Различные установленные значения могут быть предустановленны через установочные данные.

Следовать указаниям изготовителя станка.

Если это необходимо для программирования детали, то через "Полный ввод" можно отобразить и изменить все параметры.

Режим обработки

Режим обработки (черновая, чистовая или комплексная обработка) может выбираться свободно.

Более подробную информацию можно получить в главу "Обработка резанием".

Принцип действий

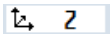
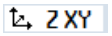
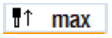
1. Выполняемая программа обработки детали создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать программные клавиши "Токарная обработка" и "Токарная обработка контура".

3. Нажать программную клавишу "Прорез".
   Открывается окно ввода "Прорез".

Параметры в режиме "Полный ввод"

Параметры программы в G-кодах				**Параметры программы ShopMill**		
Ввод	• полный					
PRG	Имя создаваемой программы			T	Имя инструмента	
PL ↻	Плоскость обработки			D	Номер режущей кромки	
RP	Плоскость отвода - (только для направления обработки вдоль, внутри)	мм		F ↻	Подача	мм/мин мм/об
SC	Безопасное расстояние	мм		S / V ↻	Частота вращения шпинделя или Постоянная скорость резания	об/мин м/мин
F	Подача	*				
Остаточный материал ↻	С последующей обработкой остаточного материала • да • нет					
CONR	Имя актуализированного для сохранения контура заготовки для обработки остаточного материала - (только для обработки остаточного материала "да")					

Параметр	Описание	Единица
TC 	Имя блока данных поворота Указание: Поле выбора имеется только при нескольких блоках данных поворота.	
Отвод (для программы ShopMill) 	• нет Без отвода перед поворотом • Z  Отвод в направлении оси станка Z • Z,X,Y  Перемещение осей обработки перед поворотом на позицию отвода • Направление инструмента макс.  Макс. отвод (до программного ограничения) в направлении инструмента • Направление инструмента инкр. Инкрементальный отвод (указанный путь отвода, до макс. программного ограничения) в направлении инструмента При отводе в направлении инструмента в повернутом состоянии станка может перемещаться несколько осей.	
ZR (для программы ShopMill)	Путь отвода - только для инкрементального отвода	мм
Точная установка инструмента по бета- и гамма-углам		
β (для программы ShopMill) 	Точная установка инструмента с осями качаний • Ввод значения Свободный ввод необходимого угла • β = 0° • β = 90° 	градус
γ (для программы ShopMill) 	• 0° • 180° • Свободный ввод необходимого угла	градус
Прямое позиционирование круговых осей		
B1 (для программы ShopMill)	Прямая точная установка инструмента с осями качаний: Свободный ввод необходимого угла	градус

Параметр	Описание	Единица
C1 (для программы ShopMill)	Свободный ввод необходимого угла	градус
αC (для программы ShopMill)	Полярная координата в полюсном положении	градус
Торцовое зубчатое зацепление 	• Округление до следующего торцового зубчатого зацепления • Плюсовое округление до торцового зубчатого зацепления • Минусовое округление до торцового зубчатого зацепления Указание: Для станков с торцовыми зубьями	
Инструмент 	Острие инструмента при повороте • отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте. • не отслеживать Позиция острия инструмента не сохраняется при повороте.	
Предпочтительное направление (для программы ShopMill) 	Предпочтительное направление оси качаний при нескольких возможных выверках станка 	
Обработка 	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • ∇+∇∇∇ (комплексная обработка)	
Направление обработки 	• поперечная • продольная	
Положение 	• впереди • сзади • внутри • снаружи	
D	Макс. подача на глубину - (только для ∇)	мм
XDA	1-й предел прорезания инструмента (абс.) – (только при поперечном направлении обработки)	мм

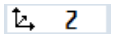
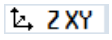
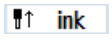
Параметр	Описание	Единица
XDB	2-й предел прорезания инструмента (абс.) – (только при поперечном направлении обработки)	мм
UX или U	Чистовой припуск в X или чистовой припуск в X и Z – (только при ∇)	мм
UZ	Чистовой припуск в Z - (только для UX)	мм
DI	При нуле: непрерывное резание - (только при ∇)	мм
BL	Описание заготовки (только для ∇) • Цилиндр (описание через XD, ZD) • Припуск (XD и ZD к контуру готовой детали) • Контур (дополнительный вызов CYCLE62 с контуром заготовки - к примеру, литейная форма)	
XD	- (только для обработки ∇) - (только при описании заготовки "Цилиндр" и "Припуск") • Для описания заготовки "Цилиндр" – Абсолютный вариант: Размер цилиндра ∅ (абс.) – Инкрементальный вариант: Припуск (инкр.) к макс. значениям контура готовой детали CYCLE62 • Для описания заготовки "Припуск" – Припуск к контуру готовой детали CYCLE62 (инкр.)	мм
ZD	- (только для обработки ∇) - (только при описании заготовки "Цилиндр" и "Припуск") • Для описания заготовки "Цилиндр" – Абсолютный вариант: Размер цилиндра (абс.) – Инкрементальный вариант: Припуск (инкр.) к макс. значениям контура готовой детали CYCLE62 • Для описания заготовки "Припуск" – Припуск к контуру готовой детали CYCLE62 (инкр.)	мм
Припуск	Припуск для получистовой обработки - (только для ∇∇∇) • да U1 Припуск контура • нет	мм
U1	Коррекционный припуск в направлении X и Z (инкр.) – (только при припуске) • Положительное значение: коррекционный припуск остается • Отрицательное значение: коррекционный припуск удаляется дополнительно к чистовому припуску	мм
Ограничение	Ограничение области обработки • да • нет	

Параметр	Описание	Единица
	Только при ограничении да:	мм
XA	1. граница XA ∅	
XB	2. граница XB ∅ (абс.) или 2-я граница относительно XA (инкр.)	
ZA	1. граница ZA	
ZB	2. граница ZB (абс.) или 2-я граница относительно ZA (инкр.)	
N	Количество выточек	
DP	Интервал выточек (инкр.)	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Параметры в режиме "Простой ввод"

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
Ввод	• прост.					
PRG	Имя создаваемой программы			T	Имя инструмента	
RP	Плоскость отвода - (только для направления обработки вдоль, внутри)	мм		D	Номер режущей кромки	
F	Подача	*		F	Подача	мм/мин мм/об
				S / V	Частота вращения шпинделя или Постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	Описание	Единица
TC 	Имя блока данных поворота Указание: Поле выбора имеется только при нескольких блоках данных поворота.	
Отвод (для программы ShopMill) 	• нет Без отвода перед поворотом • Z  Отвод в направлении оси станка Z • Z,X,Y  Перемещение осей обработки перед поворотом на позицию отвода • Направление инструмента макс. Макс. отвод (до программного ограничения) в направлении инструмента • Направление инструмента инкр.  Инкрементальный отвод (указанный путь отвода, до макс. программного ограничения) в направлении инструмента При отводе в направлении инструмента в повернутом состоянии станка может перемещаться несколько осей.	
ZR (для программы ShopMill)	Путь отвода - только для инкрементального отвода	мм
Точная установка инструмента по бета- и гамма-углам		
β (для программы ShopMill) 	Точная установка инструмента с осями качаний • Ввод значения Свободный ввод необходимого угла • β = 0° • β = 90° 	градус
γ (для программы ShopMill) 	• 0° • 180° • Свободный ввод необходимого угла	градус
Прямое позиционирование круговых осей		
B1 (для программы ShopMill)	Прямая точная установка инструмента с осями качаний: Свободный ввод необходимого угла	градус

Параметр	Описание	Единица
C1 (для программы ShopMill)	Свободный ввод необходимого угла	градус
αC (для программы ShopMill)	Полярная координата в полюсном положении	градус
Торцовое зубчатое зацепление 	• Округление до следующего торцового зубчатого зацепления • Плюсовое округление до торцового зубчатого зацепления • Минусовое округление до торцового зубчатого зацепления Указание: Для станков с торцовыми зубьями	
Инструмент 	Острие инструмента при повороте • отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте. • не отслеживать Позиция острия инструмента не сохраняется при повороте.	
Предпочтительное направление (для программы ShopMill) 	Предпочтительное направление оси качаний при нескольких возможных выверках станка 	
Обработка 	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • ∇+∇∇∇ (комплексная обработка)	
Направление обработки 	• поперечная • продольная	
Положение 	• впереди • сзади • внутри • снаружи	
D	Макс. подача на глубину - (только для ∇)	мм
XDA	1-й предел прорезания инструмента (абс.) – (только при поперечном направлении обработки)	мм

Параметр	Описание	Единица
XDB	2-й предел прорезания инструмента (абс.) – (только при поперечном направлении обработки)	мм
UX или U	Чистовой припуск в X или чистовой припуск в X и Z – (только при ∇)	мм
UZ	Чистовой припуск в Z - (только для UX)	мм
BL	Описание заготовки (только для ∇) • Цилиндр (описание через XD, ZD) • Припуск (XD и ZD к контуру готовой детали) • Контур (дополнительный вызов CYCLE62 с контуром заготовки - к примеру, литейная форма)	
XD	- (только для обработки ∇) - (только при описании заготовки "Цилиндр" и "Припуск") • Для описания заготовки "Цилиндр" – Абсолютный вариант: Размер цилиндра ∅ (абс.) – Инкрементальный вариант: Припуск (инкр.) к макс. значениям контура готовой детали CYCLE62 • Для описания заготовки "Припуск" – Припуск к контуру готовой детали CYCLE62 (инкр.)	мм
ZD	- (только для обработки ∇) - (только при описании заготовки "Цилиндр" и "Припуск") • Для описания заготовки "Цилиндр" – Абсолютный вариант: Размер цилиндра (абс.) – Инкрементальный вариант: Припуск (инкр.) к макс. значениям контура готовой детали CYCLE62 • Для описания заготовки "Припуск" – Припуск к контуру готовой детали CYCLE62 (инкр.)	мм
Припуск	Припуск для получистовой обработки - (только для ∇∇∇) • да U1 Припуск контура • нет	мм
U1	Коррекционный припуск в направлении X и Z (инкр.) – (только при припуске) • Положительное значение: коррекционный припуск остается • Отрицательное значение: коррекционный припуск удаляется дополнительно к чистовому припуску	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Скрытые параметры

Следующие параметры скрыты. Они предустанавливаются на постоянные или задаваемые через установочные данные значения.

Параметр	Описание	Значение	Могут задаваться в SD
Остаточный материал	Без последующей обработки остаточного материала	нет	
PL	Плоскость обработки	Определена в MD 52005	
SC	Безопасное расстояние		x
DI	непрерывное резание - (только при ▽)	0	
Ограничение	Ограничение области обработки	нет	
N	Количество выточек	1	

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

10.5.10 Прорез остаточного материала (CYCLE952)

Функция

Если необходимо обработать материал, который остался после прорезе, то используется функция "Прорез остаточного материала".

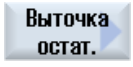
В программе в G-кодах заранее выбрать функцию "Прорез остаточного материала". Материал, оставшийся после чистового припуска, не является остаточным материалом. С помощью функции "Прорез остаточного материала" можно обрабатывать излишний материал с помощью подходящего инструмента.

Функция "Прорез остаточного материала" является опцией программного обеспечения.

Принцип действий

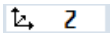
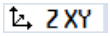
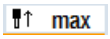
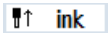
1. Выполняемая программа обработки детали создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать программные клавиши "Токарная обработка" и "Токарная обработка контура".



3. Нажать программную клавишу "Прорез остаточного материала".
   Открывается окно ввода "Прорез остаточного материала".

Параметры программы в G-кодах				**Параметры программы ShopMill**		
PRG	Имя создаваемой программы			T	Имя инструмента	
PL	Плоскость обработки			D	Номер режущей кромки	
RP	Плоскость отвода - (только для направления обработки вдоль, внутри)	мм		F	Подача	мм/мин мм/об
SC	Безопасное расстояние	мм		S / V	Частота вращения шпинделя или Постоянная скорость резания	об/мин м/мин
F	Подача	*				
CON	Имя актуализированного контура заготовки для обработки остатков материала (без прикрепленного символа "_C" и двухзначного номера)					
Остаточный материал	С последующей обработкой остаточного материала • да • нет					
CONR	Имя актуализированного для сохранения контура заготовки для обработки остаточного материала - (только для обработки остаточного материала "да")					

Параметр	Описание	Единица
Отвод (для программы ShopMill) 	• нет Без отвода перед поворотом • Z  Отвод в направлении оси станка Z • Z,X,Y  Перемещение осей обработки перед поворотом на позицию отвода • Направление инструмента макс.  Макс. отвод (до программного ограничения) в направлении инструмента • Направление инструмента инкр.  Инкрементальный отвод (указанный путь отвода, до макс. программного ограничения) в направлении инструмента При отводе в направлении инструмента в повернутом состоянии станка может перемещаться несколько осей.	
ZR (для программы ShopMill)	Путь отвода - только для инкрементального отвода	мм
Точная установка инструмента по бета- и гамма-углам		
β (для программы ShopMill) 	Точная установка инструмента с осями качаний • Ввод значения Свободный ввод необходимого угла • β = 0° • β = 90° 	градус
γ (для программы ShopMill) 	• 0° • 180° • Свободный ввод необходимого угла	градус
Прямое позиционирование круговых осей		
B1 (для программы ShopMill)	Прямая точная установка инструмента с осями качаний: Свободный ввод необходимого угла	градус
C1 (для программы ShopMill)	Свободный ввод необходимого угла	градус

Параметр	Описание	Единица
αC (для программы ShopMill)	Полярная координата в полюсном положении	градус
Торцовое зубчатое зацепление 	• Округление до следующего торцового зубчатого зацепления • Плюсовое округление до торцового зубчатого зацепления • Минусовое округление до торцового зубчатого зацепления Указание: Для станков с торцовыми зубьями	
Инструмент 	Острие инструмента при повороте • отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте. • не отслеживать Позиция острия инструмента не сохраняется при повороте.	
Предпочтительное направление (для программы ShopMill) 	Предпочтительное направление оси качаний при нескольких возможных выверках станка 	
Обработка 	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка)	
Направление обработки 	• поперечная • продольная	
Положение 	• впереди • сзади • внутри • снаружи	
D	Макс. подача на глубину - (только для ∇)	мм
XDA	1. предел прорезания инструмента (абс.) – (только при поперечном направлении обработки)	мм
XDB	2. предел прорезания инструмента (абс.) – (только при поперечном направлении обработки)	мм
UX или U	Чистовой припуск в X или чистовой припуск в X и Z – (только при ∇)	мм
UZ	Чистовой припуск в Z - (только для UX)	мм
DI	При нуле: непрерывное резание - (только при ∇)	мм

Параметр	Описание	Единица
Припуск	Припуск для получистовой обработки - (только для ∇∇∇) • да U1 Припуск контура • нет	мм
U1	Коррекционный припуск в направлении X и Z (инкр.) – (только при припуске) • Положительное значение: коррекционный припуск остается • Отрицательное значение: коррекционный припуск удаляется дополнительно к чистовому припуску	мм
Ограничение	Ограничение области обработки • да • нет	
XA XB ZA ZB	Только при ограничении да: 1. граница XA ∅ 2. граница XB ∅ (абс.) или 2 граница относительно XA (инкр.) 1. граница ZA 2. граница ZB (абс.) или 2-я граница относительно ZA (инкр.)	мм
N	Количество выточек	
DP	Интервал выточек (инкр.)	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

10.5.11 Токарная выточка (CYCLE952)

Функция

С помощью функции "Врезное точение" можно изготовить выточку любой формы.

В отличие от прореза при врезном точении после каждой выточки осуществляется и обработка резанием боковых поверхностей, таким образом, время обработки значительно сокращается. В отличии от обработки резанием, при врезном точении можно обрабатывать и контуры, ввод в которые должен осуществляться вертикально.

Для врезного точения необходим специальный инструмент. Перед программированием цикла "Врезное точение" нужно ввести желаемый контур.

Условие

Для программы в G-кодах необходим как минимум CYCLE62 перед CYCLE952.

Если CYCLE62 присутствует только один раз, то речь идет о контуре готовой детали.

Если CYCLE62 присутствует два раза, то первый вызов это контур заготовки, а второй вызов - контур готовой детали (см. также главу "Программирование (Страница 597)").

Примечание

Выполнение с внешних носителей

Для выполнения программ с внешнего диска (например, локального или сетевого диска) потребуется функция Execution from External Storage (EES).

Дополнительную информацию см. в следующей литературе:

Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate

Ограничение области обработки

Если, к примеру, необходимо обработать определенную область контура другим инструментом, то можно ограничить область обработки, чтобы обрабатывалась только желаемая часть контура.

Граничные линии не должны при этом пересекаться с контуром на обращенной к обработке стороне.

Границы действительны одинаково во время черновой и чистовой обработки.

Пример ограничения области продольной наружной обработки

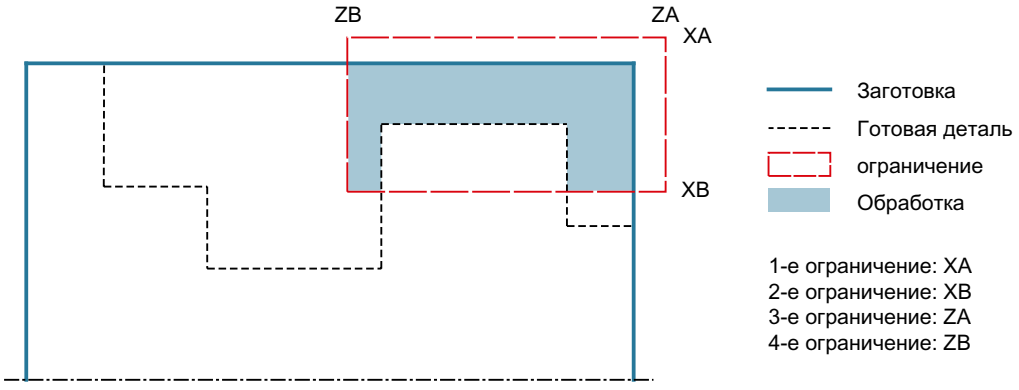


Рисунок 10-17 Такое ограничение разрешено: Граничная линия XA находится за пределами контура заготовки

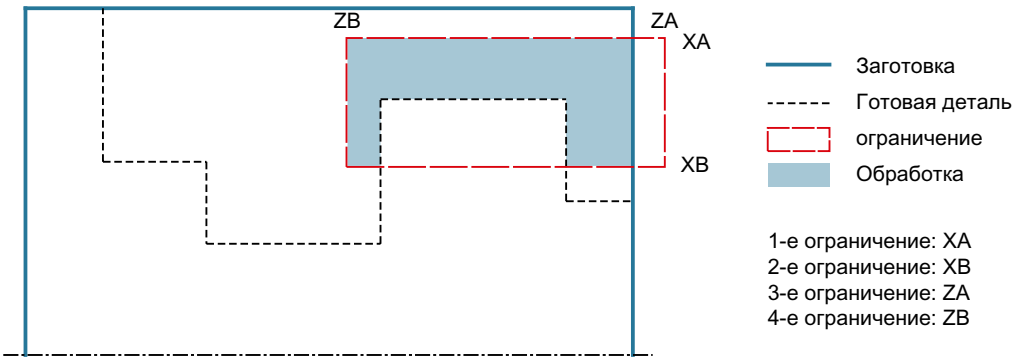


Рисунок 10-18 Такое ограничение не разрешено: Граничная линия XA находится в пределах контура заготовки

Прерывание подачи

Если необходимо предотвратить возникновение слишком длинной стружки при обработке, то можно запрограммировать прерывание подачи.

Простой ввод

Можно уменьшить число параметров для простых обработок до самых важных параметров с помощью поля выбора "Ввод". В этом режиме "Простой ввод" пропущенные параметры получают постоянное, неизменное значение.

Изготовитель станка

Различные установленные значения могут быть предустановленны через установочные данные.

Следовать указаниям изготовителя станка.

Если это необходимо для настройки программы, то через "Полный ввод" можно отобразить и изменить все параметры.

Режим обработки

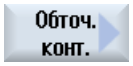
Режим обработки (черновая, чистовая или комплексная обработка) может выбираться свободно.

Более подробную информацию можно получить в главу "Обработка резанием".

Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали создана и Вы находитесь в редакторе.

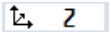
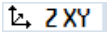
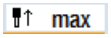
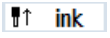
2. Нажать программные клавиши "Токарная обработка" и "Токарная обработка контура".



3. Нажать программную клавишу "Токарная выточка".
   Открывается окно ввода "Токарная выточка".

Параметры в режиме "Полный ввод"

Параметры программы в G-кодах				**Параметры программы ShopMill**		
Ввод	• полный					
PRG	Имя создаваемой программы			T	Имя инструмента	
PL	Плоскость обработки			D	Номер режущей кромки	
RP	Плоскость отвода - (только для направления обработки вдоль, внутри)	мм		S / V	Частота вращения шпинделя или Постоянная скорость резания	об/мин м/мин
SC	Безопасное расстояние	мм				
Остаточный материал	С последующей обработкой остаточного материала • да • нет					
CONR	Имя актуализированного для сохранения контура заготовки для обработки остаточного материала - (только для обработки остаточного материала "да")					

Параметр	Описание	Единица
TC 	Имя блока данных поворота Указание: Поле выбора имеется только при нескольких блоках данных поворота.	
Отвод (для программы ShopMill) 	• нет Без отвода перед поворотом • Z  Отвод в направлении оси станка Z • Z,X,Y  Перемещение осей обработки перед поворотом на позицию отвода • Направление инструмента макс.  Макс. отвод (до программного ограничения) в направлении инструмента • Направление инструмента инкр.  Инкрементальный отвод (указанный путь отвода, до макс. программного ограничения) в направлении инструмента При отводе в направлении инструмента в повернутом состоянии станка может перемещаться несколько осей.	
ZR (для программы ShopMill)	Путь отвода - только для инкрементального отвода	мм
Точная установка инструмента по бета- и гамма-углам		
β (для программы ShopMill) 	Точная установка инструмента с осями качаний • Ввод значения Свободный ввод необходимого угла • β = 0° • β = 90° 	градус
γ (для программы ShopMill) 	• 0° • 180° • Свободный ввод необходимого угла	градус
Прямое позиционирование круговых осей		
B1 (для программы ShopMill)	Прямая точная установка инструмента с осями качаний: Свободный ввод необходимого угла	градус

Параметр	Описание	Единица
C1 (для программы ShopMill)	Свободный ввод необходимого угла	градус
αC (для программы ShopMill)	Полярная координата в полюсном положении	градус
Торцовое зубчатое зацепление 	• Округление до следующего торцового зубчатого зацепления • Плюсовое округление до торцового зубчатого зацепления • Минусовое округление до торцового зубчатого зацепления Указание: Для станков с торцовыми зубьями	
Инструмент 	Острие инструмента при повороте • отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте. • не отслеживать Позиция острия инструмента не сохраняется при повороте.	
Предпочтительное направление (для программы ShopMill) 	Предпочтительное направление оси качаний при нескольких возможных выверках станка 	
FX	Подача в направлении X	*
FZ	Подача в направлении Z	*
Обработка 	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • ∇+∇∇∇ (комплексная обработка)	
Направление обработки 	• поперечная • продольная	
Положение 	• впереди • сзади • внутри • снаружи	
D	Макс. подача на глубину - (только для ∇)	мм

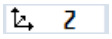
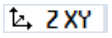
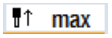
Параметр	Описание	Единица
XDA	1-й предел прорезания инструмента (абс.) – (только при поперечном направлении обработки)	мм
XDB	2-й предел прорезания инструмента (абс.) – (только при поперечном направлении обработки)	мм
UX или U	Чистовой припуск в X или чистовой припуск в X и Z – (только при ∇)	мм
UZ	Чистовой припуск в Z - (только для UX)	мм
DI	При нуле: непрерывное резание - (только при ∇)	мм
BL	Описание заготовки (только для ∇) • Цилиндр (описание через XD, ZD) • Припуск (XD и ZD к контуру готовой детали) • Контур (дополнительный вызов CYCLE62 с контуром заготовки - к примеру, литейная форма)	
XD	- (только для обработки ∇) - (только при описании заготовки "Цилиндр" и "Припуск") • Для описания заготовки "Цилиндр" – Абсолютный вариант: Размер цилиндра ∅ (абс.) – Инкрементальный вариант: Припуск (инкр.) к макс. значениям контура готовой детали CYCLE62 • Для описания заготовки "Припуск" – Припуск к контуру готовой детали CYCLE62 (инкр.)	мм
ZD	- (только для обработки ∇) - (только при описании заготовки "Цилиндр" и "Припуск") • Для описания заготовки "Цилиндр" – Абсолютный вариант: Размер цилиндра (абс.) – Инкрементальный вариант: Припуск (инкр.) к макс. значениям контура готовой детали CYCLE62 • Для описания заготовки "Припуск" – Припуск к контуру готовой детали CYCLE62 (инкр.)	мм
Припуск	Припуск для получистовой обработки - (только для ∇∇∇) • да U1 Припуск контура • нет	мм
U1	Коррекционный припуск в направлении X и Z (инкр.) – (только при припуске) • Положительное значение: коррекционный припуск остается • Отрицательное значение: коррекционный припуск удаляется дополнительно к чистовому припуску	мм
Ограничение	Ограничение области обработки • да • нет	

Параметр	Описание	Единица
	Только при ограничении да:	мм
XA	1-я граница XA ∅	
XB	2-я граница XB ∅ (абс.) или 2-я граница относительно XA (инкр.)	
ZA	1-я граница ZA	
ZB	2-я граница ZB (абс.) или 2-я граница относительно ZA (инкр.)	
N	Количество выточек	
DP	Интервал выточек	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Параметры в режиме "Простой ввод"

Параметры программы в G-кодах				Параметры программы ShopMill		
Ввод	• прост.					
PRG	Имя создаваемой программы			T	Имя инструмента	
				D	Номер режущей кромки	
				S / V	Частота вращения шпинделя или Постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	Описание	Единица
TC 	Имя блока данных поворота Указание: Поле выбора имеется только при нескольких блоках данных поворота.	
Отвод (для программы ShopMill) 	• нет Без отвода перед поворотом • Z  Отвод в направлении оси станка Z • Z,X,Y  Перемещение осей обработки перед поворотом на позицию отвода • Направление инструмента макс.  Макс. отвод (до программного ограничения) в направлении инструмента • Направление инструмента инкр. Инкрементальный отвод (указанный путь отвода, до макс. программного ограничения) в направлении инструмента При отводе в направлении инструмента в повернутом состоянии станка может перемещаться несколько осей.	
ZR (для программы ShopMill)	Путь отвода - только для инкрементального отвода	мм
Точная установка инструмента по бета- и гамма-углам		
β (для программы ShopMill) 	Точная установка инструмента с осями качаний • Ввод значения Свободный ввод необходимого угла • β = 0° • β = 90° 	градус
γ (для программы ShopMill) 	• 0° • 180° • Свободный ввод необходимого угла	градус
Прямое позиционирование круговых осей		
B1 (для программы ShopMill)	Прямая точная установка инструмента с осями качаний: Свободный ввод необходимого угла	градус

Параметр	Описание	Единица
C1 (для программы ShopMill)	Свободный ввод необходимого угла	градус
αC (для программы ShopMill)	Полярная координата в полюсном положении	градус
Торцовое зубчатое зацепление 	• Округление до следующего торцового зубчатого зацепления • Плюсовое округление до торцового зубчатого зацепления • Минусовое округление до торцового зубчатого зацепления Указание: Для станков с торцовыми зубьями	
Инструмент 	Острие инструмента при повороте • отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте. • не отслеживать Позиция острия инструмента не сохраняется при повороте.	
Предпочтительное направление (для программы ShopMill) 	Предпочтительное направление оси качаний при нескольких возможных выверках станка 	
FX	Подача в направлении X	*
FZ	Подача в направлении Z	*
Обработка 	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • ∇+∇∇∇ (комплексная обработка)	
Направление обработки 	• поперечная • продольная	
RP	Плоскость отвода - (только для направления обработки вдоль, внутри)	мм
Положение 	• впереди • сзади • внутри • снаружи	
D	Макс. подача на глубину - (только для ∇)	мм

Параметр	Описание	Единица
XDA	1-й предел прорезания инструмента (абс.) – (только при поперечном направлении обработки)	мм
XDB	2-й предел прорезания инструмента (абс.) – (только при поперечном направлении обработки)	мм
UX или U	Чистовой припуск в X или чистовой припуск в X и Z – (только при ∇)	мм
UZ	Чистовой припуск в Z - (только для UX)	мм
BL	Описание заготовки (только для ∇) • Цилиндр (описание через XD, ZD) • Припуск (XD и ZD к контуру готовой детали) • Контур (дополнительный вызов CYCLE62 с контуром заготовки - к примеру, литейная форма)	
XD	- (только для обработки ∇) - (только при описании заготовки "Цилиндр" и "Припуск") • Для описания заготовки "Цилиндр" – Абсолютный вариант: Размер цилиндра ∅ (абс.) – Инкрементальный вариант: Припуск (инкр.) к макс. значениям контура готовой детали CYCLE62 • Для описания заготовки "Припуск" – Припуск к контуру готовой детали CYCLE62 (инкр.)	мм
ZD	- (только для обработки ∇) - (только при описании заготовки "Цилиндр" и "Припуск") • Для описания заготовки "Цилиндр" – Абсолютный вариант: Размер цилиндра (абс.) – Инкрементальный вариант: Припуск (инкр.) к макс. значениям контура готовой детали CYCLE62 • Для описания заготовки "Припуск" – Припуск к контуру готовой детали CYCLE62 (инкр.)	мм
Припуск	Припуск для получистовой обработки - (только для ∇∇∇) • да U1 Припуск контура • нет	мм
U1	Коррекционный припуск в направлении X и Z (инкр.) – (только при припуске) • Положительное значение: коррекционный припуск остается • Отрицательное значение: коррекционный припуск удаляется дополнительно к чистовому припуску	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

Скрытые параметры

Следующие параметры скрыты. Они предустанавливаются на постоянные или задаваемые через установочные данные значения.

Параметр	Описание	Значение	Могут задаваться в SD
Остаточный материал	Без последующей обработки остаточного материала	нет	
PL	Плоскость обработки	Определена в MD 52005	
SC	Безопасное расстояние	1 мм	x
DI	непрерывное резание - (только при ∇)	0	
Ограничение	Ограничение области обработки	нет	
N	Количество выточек	1	

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

10.5.12 Токарная выточка остатков материала (CYCLE952)

Функция

Если необходимо обработать материал, который остался после токарной выточки, то используется функция "Токарная выточка остаточного материала ".

В программе в G-кодах выбрать функцию в маске. Материал, оставшийся после чистового припуска, не является остаточным материалом. С помощью функции "Токарная выточка остаточного материала" можно обрабатывать излишний материал с помощью подходящего инструмента.

Функция "Токарная выточка остаточного материала" является опцией программного обеспечения.

Принцип действий

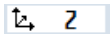
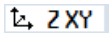
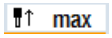
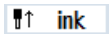
1. Выполняемая программа обработки детали создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать программные клавиши "Токарная обработка" и "Токарная обработка контура".

3. Нажать программную клавишу "Токарная выточка остаточного материала".

   Открывается окно ввода "Токарная выточка остаточного материала".

Параметры программы в G-кодах				**Параметры программы ShopMill**		
PRG	Имя создаваемой программы			T	Имя инструмента	
PL	Плоскость обработки			D	Номер режущей кромки	
RP	Плоскость отвода - (только для направления обработки вдоль, внутри)	мм		S / V	Частота вращения шпинделя или Постоянная скорость резания	об/мин м/мин
SC	Безопасное расстояние	мм				
Остаточный материал	С последующей обработкой остаточного материала • да • нет					
CONR	Имя актуализированного для сохранения контура заготовки для обработки остаточного материала - (только для обработки остаточного материала "да")					

Параметр	Описание	Единица
TC 	Имя блока данных поворота Указание: Поле выбора имеется только при нескольких блоках данных поворота.	
Отвод (для программы ShopMill) 	• нет Без отвода перед поворотом • Z  Отвод в направлении оси станка Z • Z,X,Y  Перемещение осей обработки перед поворотом на позицию отвода • Направление инструмента макс.  Макс. отвод (до программного ограничения) в направлении инструмента • Направление инструмента инкр.  Инкрементальный отвод (указанный путь отвода, до макс. программного ограничения) в направлении инструмента При отводе в направлении инструмента в повернутом состоянии станка может перемещаться несколько осей.	
ZR (для программы ShopMill)	Путь отвода - только для инкрементального отвода	мм
Точная установка инструмента по бета- и гамма-углам		
β (для программы ShopMill) 	Точная установка инструмента с осями качаний • Ввод значения Свободный ввод необходимого угла • β = 0° • β = 90° 	градус
γ (для программы ShopMill) 	• 0° • 180° • Свободный ввод необходимого угла	градус
Прямое позиционирование круговых осей		
B1 (для программы ShopMill)	Прямая точная установка инструмента с осями качаний: Свободный ввод необходимого угла	градус

Параметр	Описание	Единица
C1 (для программы ShopMill)	Свободный ввод необходимого угла	градус
αC (для программы ShopMill)	Полярная координата в полюсном положении	градус
Торцовое зубчатое зацепление	• Округление до следующего торцового зубчатого зацепления • Плюсовое округление до торцового зубчатого зацепления • Минусовое округление до торцового зубчатого зацепления Указание: Для станков с торцовыми зубьями	
Инструмент	Острие инструмента при повороте • отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте. • не отслеживать Позиция острия инструмента не сохраняется при повороте.	
Предпочтительное направление (для программы ShopMill)	Предпочтительное направление оси качаний при нескольких возможных выверках станка 	
FX	Подача в направлении X	*
FZ	Подача в направлении Z	*
Обработка	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка)	
Направление обработки	• поперечная • продольная	
Положение	• впереди • сзади • внутри • снаружи	
D	Макс. подача на глубину - (только для ∇)	мм
UX или U	Чистовой припуск в X или чистовой припуск в X и Z – (только при ∇)	мм
UZ	Чистовой припуск в Z - (только для UX)	мм

Параметр	Описание	Единица
XDA	1-й предел прорезания инструмента ∅ (инкр.) – (только торцевая или обратная сторона)	мм
XDB	2-й предел прорезания инструмента ∅ (инкр.) – (только торцевая или обратная сторона)	мм
Припуск	Припуск для предварительной чистовой обработки • да U1 Припуск контура • нет	
DI	При нуле: непрерывное резание - (только при ∇)	мм
XD	- (только при описании заготовки "Цилиндр" и "Припуск") • Для описания заготовки "Цилиндр" – Припуск или размер цилиндра ∅ (абс.) – Припуск или размер цилиндра (инкр.) • Для описания заготовки "Припуск" – Припуск к контуру ∅ (абс.) – Припуск к контуру (инкр.)	мм
ZD	- (только при описании заготовки "Цилиндр" и "Припуск") • Для описания заготовки "Цилиндр" Припуск или размер цилиндра (абс. или инкр.) • Для описания заготовки "Припуск" Припуск к контуру (абс. или инкр.)	мм
U1	Коррекционный припуск в направлении X и Z (инкр.) – (только при припуске) • Положительное значение: коррекционный припуск остается • Отрицательное значение: коррекционный припуск удаляется дополнительно к чистовому припуску	мм
Ограничение	Ограничение области обработки • да • нет	
XA XB ZA ZB	Только при ограничении да: 1-я граница XA ∅ 2-я граница XB ∅ (абс.) или 2-я граница относительно XA (инкр.) 1-я граница ZA 2-я граница ZB (абс.) или 2-я граница относительно ZA (инкр.)	мм
N	Количество выточек	
DP	Интервал выточек (инкр.)	мм

* Единица подачи как запрограммировано перед вызовом цикла

10.6 Другие циклы и функции

10.6.1 Поворот плоскости/инструмента (CYCLE800)

Цикл поворота CYCLE800 служит для поворота на любую поверхность для ее обработки или измерения. В этом цикле активные нулевые точки детали и коррекции инструмента пересчитываются с учетом кинематической цепочки станка через вызов соответствующих функций ЧПУ на наклонную поверхность и позиционируются круговые оси (по выбору).

Возможен поворот:

- каждой осью
- через пространственный угол
- через угол проецирования
- напрямую

Перед позиционированием круговых осей возможен свободный ход линейных осей по выбору.

Условием поворота всегда являются три гео-оси.

В базовой комплектации доступны функции

- 3 + 2 оси наклонная обработка и
- ориентируемый инструментальный суппорт

.

Установка/точная установка инструмента в программе в G-кодах

Функция поворота также содержит функции "Установка инструмента" и "Точная установка фрезерного инструмента" При установке и точной установке, в отличие от поворота, система координат (WCS) не поворачивается.

Условия перед вызовом цикла поворота

Перед 1-ым вызовом цикла поворота в главной программе должны быть запрограммированы инструмент (резец инструмента D > 0) и смещение нулевой точки (WO), с помощью которого было выполнено касание или измерение детали.

Пример:

```
N1 T1D1
N2 M6
N3 G17 G54
N4 CYCLE800(1,"",0,57,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1))        ;поворот НОЛЬ на
                                                     ;первичную установку
                                                     ;кинематики станка
N5 WORKPIECE(,,,,"BOX",0,0,50,0,0,0,100,100)         ;согласование заготовки для
                                                     ;симуляции и
                                                     ;прорисовки
```

На станках, на которых установлен поворот, каждая главная программа должна начинаться с поворота в первичную установку станка.

Определение заготовки (WORKPIECE) всегда относится к актуальному действующему смещению нулевой точки. Т.е. в программах, использующих "поворот", перед определением заготовки должен быть выполнен поворот на ноль. В программах ShopMill заготовка в "шапке" программы автоматически относится к не повернутому состоянию.

В цикле поворота смещение нулевой точки (WO), а также смещения и вращения параметров CYCLE800 пересчитываются на соответствующую плоскость обработки. Смещение нулевой точки сохраняется. Смещения и вращения сохраняются в системных фреймах, фреймах поворота (индикация в Параметры/смещения нулевой точки):

- По отношению к инструменту ($P_TOOLFRAME)
- По отношению к круговому столу ($P_PARTFRAME)
- По отношению к детали ($P_WPFRAME)

Актуальная плоскость обработки (G17, G18, G19) учитывается циклом поворота.

Поворот на поверхность обработки или вспомогательную поверхность всегда содержит 3 шага:

- Смещение WCS перед вращением
- Вращение WCS (каждой осью, ...)
- Смещение WCS после вращения

Смещения или вращения относятся к системе координат X, Y, Z детали и поэтому не зависят от станка (кроме поворота "Круговая ось напрямую").

В цикле поворота не используются программируемые фреймы. Запрограммированные пользователем фреймы учитываются при аддитивном повороте.

При повороте на новую повернутую плоскость программируемые фреймы напротив удаляются. На повернутой плоскости возможны любые обработки, к примеру, через вызов стандартных циклов или измерительных циклов.

После сброса программы или при исчезновении питания активной остается последняя повернутая плоскость. Поведение при Reset и Power-On может быть установлено через машинные данные.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Поиск кадра при повороте плоскости / повороте инструмента

При поиске кадра с вычислением после старта ЧПУ сначала выполняется предварительное позиционирование автоматических круговых осей активного блока данных поворота, а после позиционирование оставшихся осей станка. Это не действует, если трансформация типа TRACYL или TRANSMIT активна после поиска кадра. В этом случае все найденные позиции всех осей перемещаются одновременно.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Точная установка инструментов

В отличие от "Поворота плоскости" при "Повороте инструмента" или "Точной установке фрезерного инструмента" не действует вращение в активной цепочке фреймов (WCS). Действуют только вычисленные ЧПУ смещения и соответствующая ориентация инструмента.

Макс. угловой диапазон при "Точной установке фрезерного инструмента" ограничивается диапазоном перемещения участвующих круговых осей.

Имя блока данных поворота

Выбор блока данных поворота или отмена блока данных поворота.

Выбор может быть скрыт через машинные данные.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Подвод к обработке

При подводе к запрограммированной обработке в повернутой плоскости в неблагоприятных случаях могут возникнуть нарушения программных конечных выключателей. Над плоскостью отвода система в таком случае осуществляет движение вдоль программных конечных выключателей. При нарушении ниже плоскости отвода программа по соображениям безопасности отменяется с выводом ошибки. Чтобы избежать этого, перед поворотом можно, к примеру, подвести инструмент как можно ближе в плоскости X/Y к стартовой точке обработки или определить плоскость отвода ближе к детали.

Свободный ход

Перед поворотом осей необходимо перевести инструмент на безопасную позицию свободного хода. Какие варианты свободного хода доступны, определяется при вводе в эксплуатацию.

Режим свободного хода действует модально. При смене инструмента или после поиска кадра используется последний установленный режим свободного хода.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность столкновений

Позиция свободного хода должна быть выбрана таким образом, чтобы при повороте не произошло столкновения инструмента и детали.

Инструмент

Во избежание столкновений с помощью 5-осевой трансформации (опция ПО) можно сохранить позицию острия инструмента при повороте.

- отслеживать
  Позиция острия инструмента отслеживается при повороте.
- не отслеживать
  Позиция острия инструмента не отслеживается при повороте.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Повернутая плоскость (только для программирования в G-кодах)

- **новая**
  Активные ранее фреймы поворота и запрограммированные фреймы удаляются. Определенные на экране ввода значения образуют новый фрейм поворота. Каждая главная программа должна начинаться с цикла поворота с повернутой плоскостью, чтобы обеспечить отсутствие фрейма поворота из другой программы.
- **аддитивная**
  Фрейм поворота добавляется аддитивно к фрейму поворота последнего цикла поворота.
  Если в одной программе запрограммировано несколько циклов поворота, между которыми дополнительно активны программируемые фреймы (например, AROT ATRANS), они учитываются во фрейме поворота. Если активируется другой блок данных поворота, а не активный до этого блок, фреймы поворота не удаляются.

Если актуальное действующее смещение нулевой точки содержит вращения, например, из-за предшествующего измерения детали, то они учитываются в цикле поворота.

Режим поворота

Поворот может осуществляться каждой осью, через пространственный угол, через угол проецирования или напрямую. Доступный вариант поворота определяет изготовитель станка при установке функции "Поворот плоскости/поворот инструмента".

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

- **каждой осью**
  При повороте каждой оси осуществляется последовательное вращение системы координат вокруг отдельных осей, при этом каждое вращение накладывается на предыдущее. Последовательность осей может задаваться свободно.
- **Пространственный угол**
  При повороте через пространственный угол сначала осуществляется поворот вокруг оси Z, а потом поворот вокруг оси Y. Второй поворот накладывается на первый.
- **Угол проецирования**
  При повороте посредством угла проецирования угловое значение повернутой поверхности проецируется на первые две оси прямоугольной системы координат. Последовательность вращений осей может выбираться свободно.
  3-е вращение накладывается на предыдущее вращение. При использовании угла проецирования учитывать активную плоскость и ориентацию инструмента:
  - Для G17 угол проецирования XY, 3-е вращение вокруг Z
  - Для G18 угол проецирования ZX, 3-е вращение вокруг Y
  - Для G19 угол проецирования YZ, 3-е вращение вокруг X

При программировании углов проецирования вокруг XY или YX новая ось X повернутой системы координат лежит в старой плоскости Z-X.

При программировании углов проецирования вокруг XZ или ZX новая ось Z повернутой системы координат лежит в старой плоскости Y-Z.

При программировании углов проецирования вокруг YZ или ZY новая ось Y повернутой системы координат лежит в старой плоскости X-Y.

- **напрямую**
  При прямом повороте указываются желаемые позиции круговых осей. Из них HMI вычисляет подходящую новую систему координат. Ось инструмента точно устанавливается в направлении Z. Получаемое направлении осей X и Y можно определить через перемещение осей.

Примечание

Направление вращения

Соответствующее положительное направление вращения для различных вариантов поворота можно увидеть на вспомогательных изображениях.

Последовательность осей

Последовательность осей, вокруг которых выполняется вращение:

XYZ или XZY или YXZ или YZX или ZXY или ZYX

Направление (минусовое/плюсовое)

Зависимость направления перемещения круговой оси 1 или 2 активного блока данных поворота (кинематика станка). Из-за углового диапазона перемещения круговых осей кинематики станка ЧПУ вычисляет два возможных решения запрограммированного в CYCLE800 вращения / смещения. При этом с технологической точки зрения чаще всего имеет смысл только одно решение. Решения отличаются друг от друга на 180 градусов соответственно. Выбор, по какому из двух возможных решений должно осуществляться перемещение, осуществляется через выбор направления "минусовое" или "плюсовое".

- "Минусовое" → меньшее значение круговой оси
- "Плюсовое" → большее значение круговой оси

В исходном положении (позиция полюса) кинематики станка, ЧПУ также вычисляет два решения, реализуемые CYCLE800. Отношением является круговая ось, которая при вводе в эксплуатацию функции "Поворот" была установлена как зависимость направления перемещения.

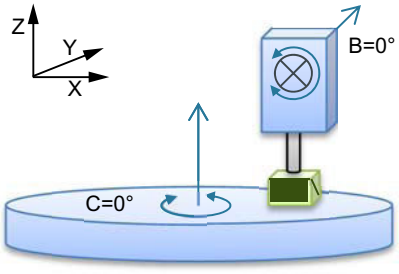
Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Если одна из двух позиций не может быть достигнута из механических причин, то автоматически выбирается альтернативная позиция, независимо от установки в параметре "Направление".

Пример 1: Одна круговая ось вращается в исходное положение вокруг оси инструмента

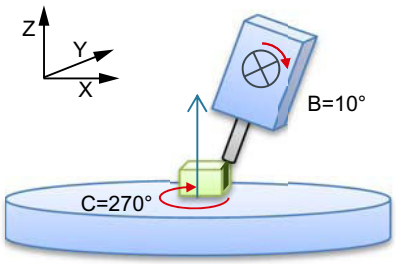
- Кинематика станка с качающейся головкой и поворотным столом.
- Качающаяся головка с круговой осью 1 (B) вращается вокруг оси станка Y.
  - Угловой диапазон круговой оси B от -90 до +90 градусов.
- Поворотный стол с круговой осью 2 (B) вращается вокруг оси станка Z.
  - Угловой диапазон круговой оси 2 (C) от 0 до 360 градусов (360 по модулю).
- Изготовитель станка во вводе в эксплуатацию поворота установил зависимость направления перемещения на круговую ось 1 (B).
- В цикле поворота программируется вращение вокруг X (WCS) в 10 градусов.

Исходное положение



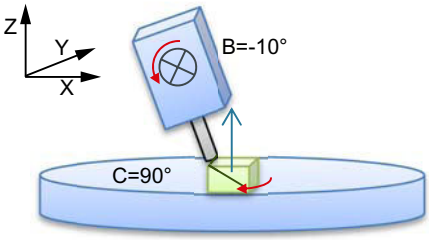
Исходное положение (позиция полюса) кинематики (B = 0 градусов, C = 0 градусов).

Поворот в направлении "+" (плюсовое)



- Круговая ось B движется в положительном направлении на +10 градусов.
- Круговая ось C движется на 270 градусов.

Поворот в направлении "-" (минусовое)



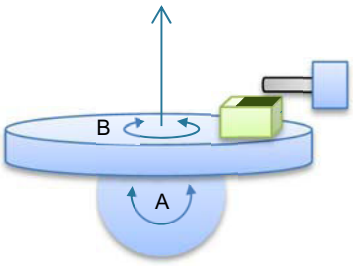
- Круговая ось B движется в отрицательном направлении на -10 градусов.
- Круговая ось C движется на 90 градусов (вращение вокруг X!).

С помощью двух установок направления, "минусовое" или "плюсовое", возможна обработка детали с повернутыми плоскостями. Оба вычисленных ЧПУ решения отличаются на 180 градусов соответственно (см. круговую ось C).

Пример 2: Горизонтальный станок – ни одна из круговых осей не вращается в исходное положение вокруг оси инструмента

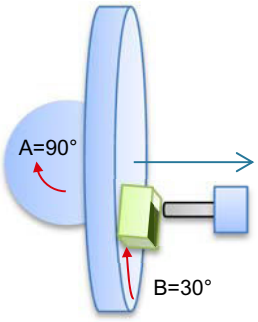
- Кинематика станка с поворотным столом
- 1-я круговая ось (A) в поворотном столе вращается вокруг оси станка X.
  - Угловой диапазон круговой оси 1 (A) от -90 до +90 градусов.
- 2-я круговая ось (B) в поворотном столе вращается вокруг оси станка Y.
  - Угловой диапазон круговой оси 2 (B) от 0 до 360 градусов (360 по модулю).
- Для ввода в эксплуатацию поворота изготовитель станка установил зависимость направления перемещения на круговую ось 1 (A).
- В цикле поворота программируется вращение (ZYX) вокруг Y = 30 градусов и X = 10 градусов.

Исходное положение



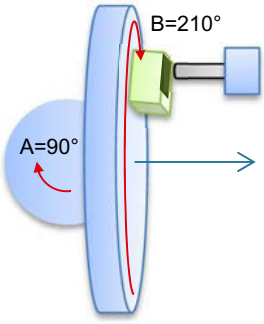
Исходное положение кинематики (B = 0 градусов, A = 0 градусов).

Направление "+" (плюсовое)



- Круговая ось B движется в положительном направлении на +30 градусов.
- Круговая ось A движется на 90 градусов.

Направление "-" (минусовое)



- Круговая ось B движется на 210 градусов (30 градусов - 180 градусов = -150 градусов = 210 градусов).
- Круговая ось A движется на 90 градусов.

С помощью двух установок направления, "минусовое" или "плюсовое", возможна обработка детали с повернутыми плоскостями. Оба вычисленных ЧПУ решения отличаются на 180 градусов соответственно (см. круговую ось B).

Здесь „плюсовое“ решение соответствует решению без дополнительного вращения во фрейме действий (180 ° в Z).

Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программы ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.
2.

Нажать программную клавишу "Разное".

3. Нажать программную клавишу "Поворот плоскости".
   Открывается окно ввода "Поворот плоскости".

4. Нажать программную клавишу "Первичная установка", если снова необходимо восстановить первичное состояние, т.е. снова установить значения на 0.
   Использовать это, к примеру, если необходимо снова повернуть систему координат в исходное положение.

Параметры программы в G-кодах				**Параметры программы ShopMill**		
PL	Плоскость обработки			T	Имя инструмента	
				D	Номер режущей кромки	
				F	Подача	мм/мин мм/об
				S / V	Частота вращения шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	**Описание**		**Единица**
TC	Имя блока данных поворота		
Отвод	нет	Без отвода перед поворотом	
	ink	Отвод инкр. в направлении инструмента Ввод пути отвода в параметре ZR	
	max	Отвод макс. в направлении инструмента	
	Z	Отвод в направлении оси станка Z	
	Z XY	Отвод в направлении оси станка Z и после по X, Y	
ZR	Путь отвода - (только при отводе инкр. в направлении инструмента)		
Повернутая плоскость	• Новая: Новая повернутая плоскость • Аддитивная: Аддитивная повернутая плоскость		
X0	Опорная точка для вращения X		
Y0	Опорная точка для вращения Y		
Z0	Опорная точка для вращения Z		
Режим поворота	• Каждой осью: вращение системы координат каждой осью • Пространственный угол: поворот через пространственный угол • Угол проецирования: поворот через угол проецирования • Напрямую: Прямое позиционирование круговых осей		
Последовательность осей	Последовательность осей, вокруг которых выполняется вращение: - (только для режима поворота каждой осью) XYZ или XZY или YXZ или YZX или ZXY или ZYX		

Параметр	Описание		Единица
X	Вращение вокруг X	- (только для последовательности осей)	градус
Y	Вращение вокруг Y		градус
Z	Вращение вокруг Z		градус
Позиция проецирования	Положение проекции в пространстве - (только для режима поворота угол проецирования) Xα, Yα, Zβ или Yα, Zα, Zβ или Zα, Xα, Zβ		
Xα	Угол проецирования	- (только для позиции проецирования)	градус
Yα	Угол проецирования		градус
Zβ	Угол поворота в плоскости		градус
Имя круговой оси 1	Угол поворота круговой оси 1	- (только для режима поворота напрямую)	градус
Имя круговой оси 2	Угол поворота круговой оси 2		градус
Z	Угол поворота в плоскости		градус
X1	Нулевая точка повернутой плоскости X		
Y1	Нулевая точка повернутой плоскости Y		
Z1	Нулевая точка повернутой плоскости Z		
Направление	Зависимость направления перемещения круговой оси 1 или 2 - (не для режима поворота напрямую) • + • -		
Инструмент	Позиция острия инструмента при повороте		
		отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте.	
		не отслеживать Позиция острия инструмента изменяется при повороте.	

Вызов трансформации ориентации (TRAORI) после поворота

Если на повернутой плоскости обработки должна быть выполнена программа, включающая трансформацию ориентации (TRAORI), то перед вызовом TRAORI системные фреймы "по отношению к инструменту" и "по отношению к круговому столу" для качающейся головки или поворотного стола должны быть отключены (см. пример). По отношению к детали (WPFRAME) сохраняется.

Пример (станок с поворотным столом)

```
N1 G54
N2 T="MILL_10mm"
N3 M6
N4 CYCLE800(1,"",0,57,0,40,0,-45,0,0,0,0,0,-1)          ;цикл поворота
N5 CYCLE71(50,24,2,0,0,0,80,60,0,4,10,5,0,2000,31,5)    :плоское фрезерование
```

```
N6 TCARR=0                                ;отмена выбора ;блок данных поворота
N7 PAROTOF                                ;отключение ;по отношению к круговому столу
N8 TOROTOF                                ;отключение ;по отношению к инструменту
                                          ;(только при ;качающейся головке и ;смешанной ;кинематике)
N9 TRAORI                                 ;включение ;трансформации;ориентации
N10 G54                                   ;активировать;WO
N11 EXTCALL "WALZ"                        ;вызов программы 5-;осевой ;обработки с ;векторами направления ;(A3, B3, C3)
N12 M2
```

10.6.2 Поворот инструмента (CYCLE800)

10.6.2.1 Поворот инструмента/установка фрезерных инструментов - только для программы кода G (CYCLE800)

Ориентация инструмента после "Поворота плоскости" всегда вертикально на плоскости обработки. При фрезеровании радиусной фрезой с технологической точки зрения может иметь смысл установки инструмента к вектору нормали плоскости под углом. В цикле поворота угол установки создается через вращения оси (макс. +- 90 градусов) на активную повернутую плоскость. Повернутая плоскость при установке всегда "аддитивная". На экране ввода цикла поворота при "Установке инструмента" индицируются только вращения. Последовательность вращения может быть выбрано свободно.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Рисунок 10-19 В качестве длины инструмента "радиусная фреза" необходимо ввести длину до TCP (Tool Center Point).

Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали создана и Вы находитесь в редакторе.
2. Нажать программную клавишу "Разное".

3. Нажать программные клавиши "Поворот инструмента" и "Установка фрезерного инструмента".

Открывается окно ввода "Установка инструмента".

Параметр	Описание		Единица
PL	Плоскость для фрезерной обработки		
TC	Имя блока данных поворота		
Свободный ход	нет	Без отвода перед поворотом	
	ink	Отвод инкр. в направлении инструмента Ввод пути отвода в параметре ZR	
	max	Отвод макс. в направлении инструмента	
	Z	Отвод в направлении оси станка Z	
	Z XY	Отвод в направлении оси станка Z и после по X, Y	
ZR	Путь отвода - (только при отводе инкр. в направлении инструмента)		
Последовательность осей	Последовательность осей, вокруг которых выполняется вращение XY или XZ или YX или YZ или ZX или ZY		
X	Вращение вокруг X		градус
Y	Вращение вокруг Y		градус

Параметр	Описание		Единица
Инструмент	Позиция острия инструмента при повороте		
		отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте.	
		не отслеживать Позиция острия инструмента изменяется при повороте.	

10.6.3 Точная установка токарных инструментов (CYCLE800) - фрезерный/ токарный станок

Функция

С помощью функции "Точная установка токарного инструмента" осуществляется поддержка комбинированных токарно-фрезерных станков, то есть у фрезерных станков имеется еще и функция токарной обработки.

Ориентация инструмента в токарном режиме реализуется за счет оси качаний (например, B1) с соответствующим фрезерным шпинделем (например, SP1).

В отличие от "Повернуть плоскость" при "Точной установке инструмента" система координат заготовки адаптируется всегда таким образом, что ось Z проходит через центр крепления заготовки.

Макс. угловой диапазон при "Точной установке инструмента" ограничивается диапазоном перемещения участвующих круговых осей и в дополнение технологически в зависимости от используемого инструмента.

При "Точной установке инструмента" данные инструмента вычисляются онлайн на основе ориентации инструмента. В случае токарного инструмента это относится к положению режущих кромок (SL), углу державки и направлению резания.

Функция "Точная установка токарных инструментов" предусмотрена для токарной технологии. Она должна быть запрограммирована перед соответствующими токарными циклами в программе ЧПУ.

Определение угла β и γ

Для точной установки токарных инструментов используются углы бета и гамма. Углы относятся к WCS. Если WCS и MCS совпадают, то при β=0° / γ=0° данные инструмента не изменяются (положение режущих кромок, угол державки, ...).

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Токарные инструменты неподвижно закреплены на передней бабке

Токарные инструменты, которые установлены непосредственно на передней бабке, не могут вращаться инструментальным шпинделем. Поэтому ввод γ невозможен.

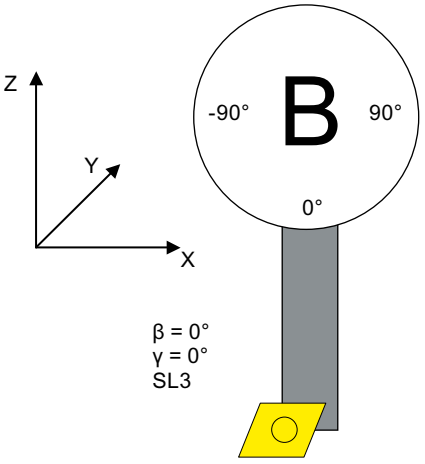
Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Пример "Вертикальный фрезерный станок"

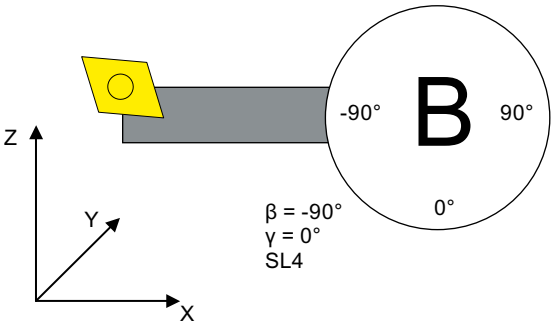
Исходное положение кинематики B=0

- Точная установка инструмента ß = 0°



SL= положение режущих кромок

- Точная установка инструмента ß = -90°

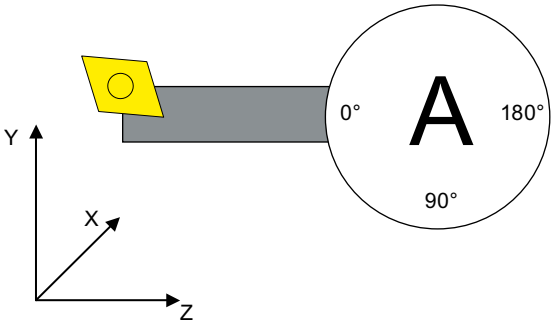


SL= положение режущих кромок

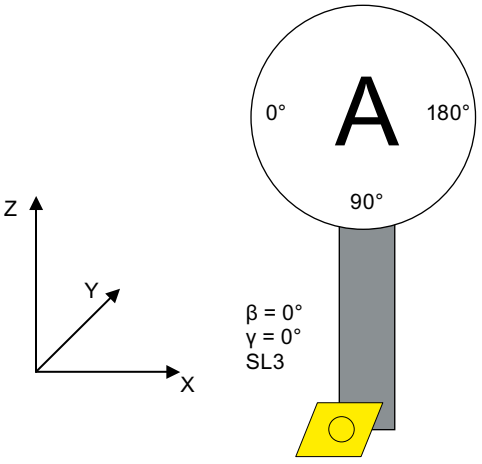
Пример "Горизонтальный фрезерный станок"

Исходное положение кинематики A = 0°

- Система координат детали во фрезерном режиме

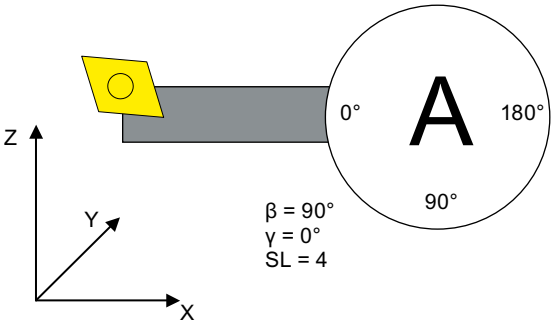


- Точная установка инструмента ß = 0°, A = 90°



SL= положение режущих кромок

- Точная установка инструмента ß = 90°, A = 0°



SL= положение режущих кромок

Порядок действий

1. Выполняемая программа обработки детали создана и редактор открыт.

2. Нажать программную клавишу "Разное".

3. Нажать программные клавиши "Поворот инструмента" и "Точная установка токарного инструмента".

Открывается окно ввода "Точная установка токарного инструмента".

Параметр	Описание		Единица
TC	Имя блока данных поворота		
Отвод	нет	Без отвода перед поворотом	
	Z	Отвод в направлении оси станка Z	
	Z XY	Отвод в направлении оси станка Z и после по X, Y	
	max	Отвод макс. в направлении инструмента	
	ink	Отвод инкр. в направлении инструмента	
RD	Путь отвода - (только при отводе инкр. в направлении инструмента)		
Режим поворота	B	режим поворота "напрямую": Позиция поворотной оси выбирается напрямую.	
	β	режим поворота "точная установка": Позиция инструмента указывается.	
β	Точная установка инструмента с осью качаний		градус
	↓	0°	
	←	90°	
	0	Ввод значения: Свободный ввод необходимого угла	
	Указание: Выбранный угол не зависит от геометрии станка.		
γ	Точная установка инструмента с инструментальным шпинделем • 0.000° Точная установка инструмента с инструментальным шпинделем • 180.000° Точная установка инструмента с инструментальным шпинделем • неподвижно Инструмент неподвижно закреплен на инструментальной передней бабке Указание: Следовать указаниям изготовителя станка.		градус
B	Точная установка инструмента прямо с инструментальным шпинделем		

Параметр	Описание		Единица
SP1	Точная установка инструмента прямо с инструментальным шпинделем • 0 Прямой ввод угла • постоянная Инструмент неподвижно закреплен на инструментальной передней бабке Указание: Следовать указаниям изготовителя станка.		градус
Торцовое зубчатое зацепление (только в режиме поворота "точная установка")		Округлить β до следующего торцового зубчатого зацепления	
		Округлить β до следующего торцового зубчатого зацепления в большую сторону	
		Округлить β до следующего торцового зубчатого зацепления в меньшую сторону	
Инструмент	Позиция острия инструмента при повороте		
		отслеживать Позиция острия инструмента сохраняется при повороте.	
		не отслеживать Позиция острия инструмента не сохраняется при повороте.	
Предпочтительное направление	+	Выбор предпочтительного направления вращения, если у кинематики есть два решения для выбранного положения инструмента по отношению к детали	
	–		
Плоскость вращения	Точная установка плоскости вращения (при режиме поворота "прямой" или γ = неподвижно)		
		обычный	
		отраженный	
αC	Точная установка плоскости вращения в полюсной позиции - (только в режиме поворота "точная установка" и β "ноль градусов")		градус

10.6.4 High Speed Settings (CYCLE832)

Функция

С помощью функции "High Speed Settings" (CYCLE832) данные для обработки поверхностей свободной формы предустанавливаются для оптимальной обработки.

Вызов CYCLE832 содержит три параметра:

- режим обработки (технология)
- допуск оси
- ввод допуска ориентации (у 5-осевых станков)

При обработке поверхностей свободной формы выдвигаются высокие требования, как к скорости, так и к точности и качеству поверхностей.

С помощью функции "High Speed Settings" легко достигается оптимальное управление скоростью в зависимости от вида обработки (черновая, предварительная чистовая, чистовая). Для этого цикл включает компрессор COMPCAD (при опции Advanced Surface) или COMPSURF (при опции TOP Surface).

Примечание

Программирование цикла

Запрограммировать цикл в технологической программе перед вызовом геометрической программы.

Опция программного обеспечения

Для использования функции "High Speed Settings" (CYCLE832) потребуется опция ПО "Advanced Surface".

Стандартные значения

Через программную клавишу "Стандартные значения" для параметров допуска можно принять стандартные значения.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Уменьшение шероховатости поверхностей

Для функции "High Speed Settings" (CYCLE832) есть и другие возможности улучшить качество поверхностей свободой формы. При этом для уменьшения шероховатости поверхностей траектория оптимизируется в пределах заданного допуска контура.

Опция программного обеспечения

Для сглаживания контуров при функции "High Speed Settings" (CYCLE832) требуется опция ПО "Top Surface".

Режимы обработки

Имеется возможность выбора между следующими видами обработки:

- "Чистовая обработка"
- "Предварительная чистовая обработка"
- "Черновая обработка"
- "Отмена" (стандартная установка)

Примечание

Ввод открытым текстом

В поле выбора "Обработка" можно ввести параметр открытым текстом. При закрытии маски ввода для параметра "Режим обработки" генерируется открытый текст (например, _ROUGH для черновой обработки).

Четыре режима обработки находятся в программах CAM в области HSC в непосредственной связи для точности и скорости контура траектории (см. вспомогательное изображение).

Оператор/программист через значение допуска может вывести соответствующий коэффициент эквивалентности.

С четырьмя режимами работы согласованы соответствующие команды группы G "Технология" G 59:

Режим обработки	G-группа "Технология" 59
Отмена	DYNNORM
Чистовая обработка	DYNFINISH
Предварительная чистовая обработка	DYNSEMIFIN
Черновая обработка	DYNROUGH

В области управления "Станок", в окне "G-функции" отображаются активные в подпрограмме G-функции.

Допуск ориентации

Можно ввести допуск ориентации для приложений на станках с динамической многоосевой трансформацией ориентации (TRAORI).

MD-указание

Другие команды G, связанные с обработкой поверхностей свободной формы, также активируются в цикле High Speed Settings.

При отмене CYCLE832 G-группы при выполнении программы программируются на установки, согласованные в машинных данных для состояния Reset.

Литература

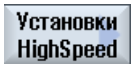
Дополнительную информацию см. в следующей литературе:

Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate

Руководство по программированию "Подготовка к работе"

Принцип действий

1. Выполняемая программа обработки детали или программы ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.
2.

Нажать программную клавишу "Разное".
3. 

Нажать программную клавишу "HighSpeed Settings".
Открывается окно ввода "High Speed Settings".
4.

Нажать программную клавишу "Стандартные значения", чтобы в зависимости от вида обработки задать для допусков осей стандартные значения.

Параметр	Описание	Единица
Обработка 	• ∇ (черновая обработка) • ∇∇ (получистовая обработка) • ∇∇∇ (чистовая обработка) • Отмена	
Функция изготовления пресс-форм 	• Advanced Surface • Top Surface **Указание** Поле может быть скрыто. Следовать указаниям изготовителя станка.	
Допуск контура	• Ввод максимального отклонения от запрограммированного контура. • Стандартные значения в зависимости от вида обработки посредством программной клавиши "Стандартные значения": – ∇ (черновая обработка): 0.100 – ∇∇ (получистовая обработка): 0.050 – ∇∇∇ (чистовая обработка): 0.010 **Указание** Стандартные значения могут быть изменены изготовителем. Следовать указаниям изготовителя станка.	
Сглаживание (кроме "Advanced Surface")	• да Оптимизированная траектория в пределах допуска контура • нет Близкая к контуру траектория **Указание** Поле может быть скрыто. Следовать указаниям изготовителя станка.	

Параметр	Описание	Единица
Многоосевая программа	Многоосевая программа для 5-осевых станков • да Здесь можно ввести допуск ориентации >0 градусов • нет Автоматически вносится значение 1 **Указание** Поле может быть скрыто. Просьба следовать указаниям изготовителя станка.	
ORI-допуск	Максимальное отклонение от запрограммированной ориентации инструмента (у 5-осевых станков).	

10.6.5 Подпрограммы

Если необходимы одни и те же шаги обработки при программировании различных деталей, то эти шаги обработки могут быть определены в качестве отдельной подпрограммы. Эта подпрограмма после может вызываться в любых программах.

Благодаря этому не требуется многократное программирование одинаковых шагов обработки.

При этом не делается различия между главными и подпрограммами. Т. е. "обычная" программа ShopMill или программа в G-кодах может быть вызвана в другой программе ShopMill как подпрограмма.

В подпрограмме в свою очередь может быть вызвана другая подпрограмма. Макс. глубина вложенности составляет 15 подпрограмм.

Примечание

Внутри связанных кадров нельзя вставлять подпрограмму.

Если необходимо вызвать программу ShopMill как подпрограмму,то прежде эта программа должна была быть просчитана (загрузить программу в режиме работы "Machine Auto" или моделировать). Для подпрограмм кода G этого не требуется.

Память программ

Если используется опция ПО "Выполнение из внешней памяти (EES)", то подпрограмма может быть сохранена в любой, сконфигурированной для EES памяти программ, локально или на внешнем устройстве.

Если используется опция ПО "Память пользователя СЧПУ расширенная", то подпрограмма может быть сохранена в любой, сконфигурированной для EES памяти программ на системной карте CF.

Без этих двух опций ПО подпрограмма всегда должна быть сохранена в рабочей памяти NCK (в собственной директории "XYZ" или в директории "Подпрограммы"). Если все же необходимо вызвать подпрограмму, находящуюся на другом диске, то для этого можно использовать команду G-кода "EXTCALL".

Заголовок программы

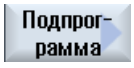
Помнить, что при вызове подпрограммы обрабатываются установки из заголовка подпрограммы. Эти установки действуют и после завершения подпрограммы.

Если необходимо снова активировать установки из заголовка главной программы, то после вызова подпрограммы можно установить в главной программе требуемые параметры.

Порядок действий

1. Создать программу ShopMill или в G-кодах, которую нужно вызвать как подпрограмму в другой программе.
2. Переместить курсор в технологической карте или в окне главной программы на кадр программы, после которого необходимо вызвать подпрограмму.

3. Нажать программную клавишу "Разное" и "Подпрограмма".



4. Указать путь подпрограммы, если желаемая подпрограмма находится не в той же директории, что и главная программа.

   Тем самым подпрограмма выполняется и на образце позиции.

5. Нажать программную клавишу "Применить".

   Вызов подпрограммы вставляется в главную программу.

Параметр	Описание	
Путь/деталь	Указать путь подпрограммы, если желаемая подпрограмма находится не в той же директории, что и главная программа.	
Имя программы	Имя подпрограммы, которая вставляется.	

Пример программирования

```
N10 T1 D1                          ;установить инструмент
N11 M6
N20 G54 G710                       ;выбрать смещение нулевой точки
N30 M3 S12000                      ;включить шпиндель
N40 CYCLE832(0.05,3,1)             ;значение допуска 0.05 мм, режим обработки Черновая обработка
N50 EXTCALL"CAM_SCHRUPP"           Вызов подпрограммы CAM_SCHRUPP внешний вызов
N60 T2 D1                          ;установить инструмент
N61 M6
N70 CYCLE832(0.005,1,1)            ;значение допуска 0.005 мм, режим обработки Чистовая обработка
N80 EXTCALL"CAM_SCHLICHT"          ;вызов подпрограммы CAM_SCHLICHT
N90 M30                            ;конец программы
```

Подпрограммы CAM_SCHRUPP.SPF, CAM_SCHLICHT.SPF содержат геометрию инструмента и технологические значения (подачи). Из-за размера программ они вызываются с внешнего устройства.

10.7 Другие циклы и функции ShopMill

10.7.1 Трансформации

Для облегчения программирования можно трансформировать систему координат. Использовать эту возможность, к примеру, для поворота системы координат.

Трансформации координат действуют только в актуальной программе. Можно определить смещение, вращение, масштабирование или отражение. При этом можно выбирать соответственно между новой и аддитивной трансформацией координат.

При новой трансформации координат все определенные до этого трансформации координат выключаются. Аддитивная трансформация координат действует дополнительно к актуальной выбранной трансформации координат.

Примечание

Трансформации с виртуальными осями

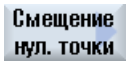
Просьба учитывать, что при выборе TRANSMIT или TRACYL смещения, масштабирования и отражения реальной Y не передаются на виртуальную ось Y.

Смещение, масштабирования и отражения виртуальной оси Y при TRAFOOF удаляются.

Принцип действий для смещения нулевой точки, смещения, вращения, масштабирования или отражения

1. Программа ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.
2.

Нажать программную клавишу "Разное" и "Трансформации".

3. 

Нажать программную клавишу "Смещения нулевой точки".
Открывается окно ввода "Смещения нулевой точки".
- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Смещение".
Открывается окно ввода "Смещение".
- ИЛИ -

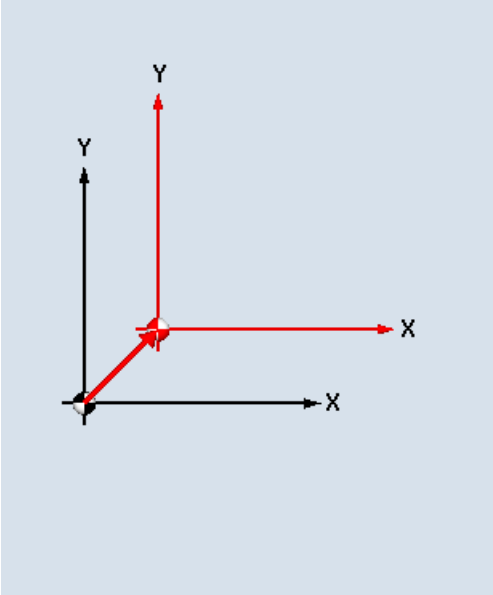
Нажать программную клавишу "Вращение".
Открывается окно ввода "Вращение".
- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Масштабирование".
Открывается окно ввода "Масштабирование".
- ИЛИ -

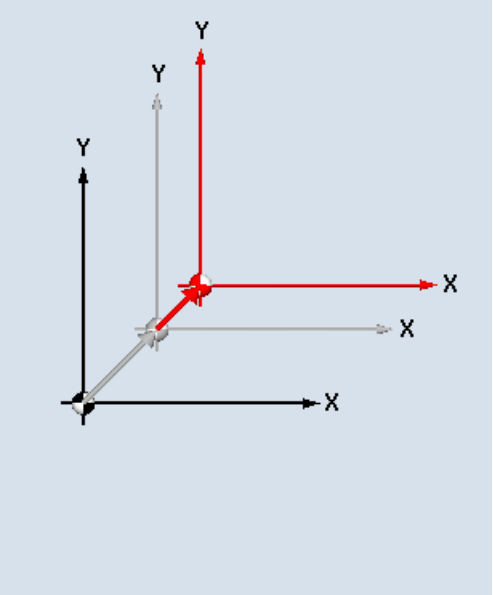
Нажать программную клавишу "Отражение".
Открывается окно ввода "Отражение".

10.7.2 Смещение

Для каждой оси можно запрограммировать смещение нулевой точки.



Новое смещение

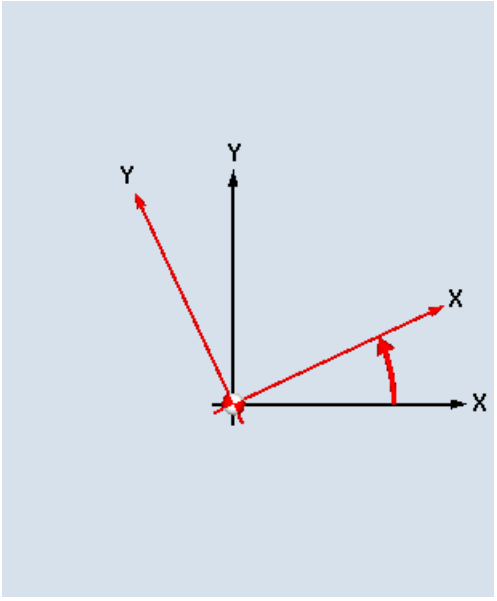


Аддитивное смещение

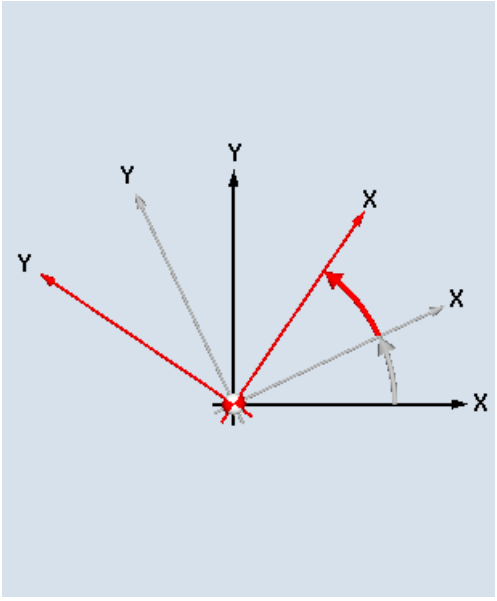
Параметр	Описание	Единица
Смещение 	• нов. Новое смещение • аддитивная Аддитивное смещение	
X	Смещение X	мм
Y	Смещение Y	мм
Z	Смещение Z	мм

10.7.3 Вращение

Можно повернуть любую ось на определенный угол. Положительный угол соответствует вращению против часовой стрелки.



Новое вращение

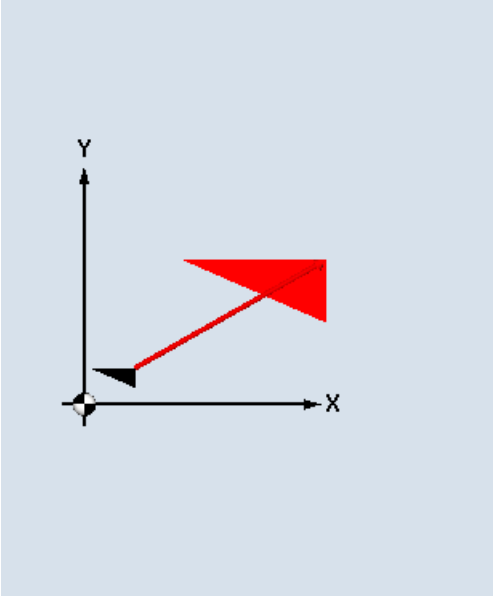


Аддитивное вращение

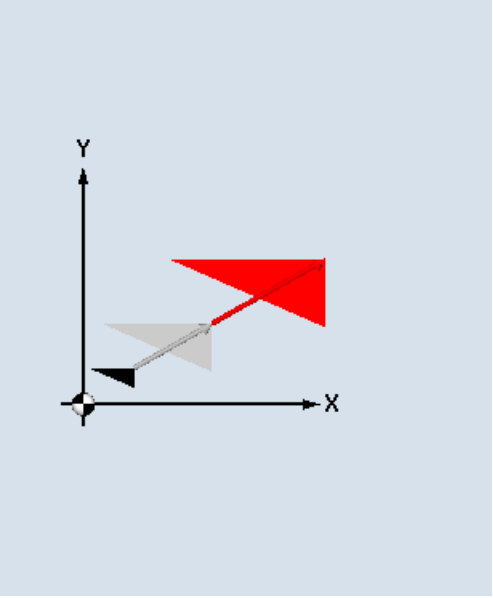
Параметр	Описание	Единица
Вращение	• нов. Новое вращение • аддитивная Аддитивное вращение	
X	Вращение вокруг X	градус
Y	Вращение вокруг Y	градус
Z	Вращение вокруг Z	градус

10.7.4 Масштабирование

Для активной плоскости обработки и для оси инструмента можно ввести коэффициент масштабирования. В этом случае запрограммированные координаты умножаются на этот коэффициент.



Новое масштабирование



Аддитивное масштабирование

Параметр	Описание	Единица
Масштабирование	• нов. Новое масштабирование • аддитивная Аддитивное масштабирование	
XY	Коэффициент масштабирования XY	
Z	Коэффициент масштабирования Z	

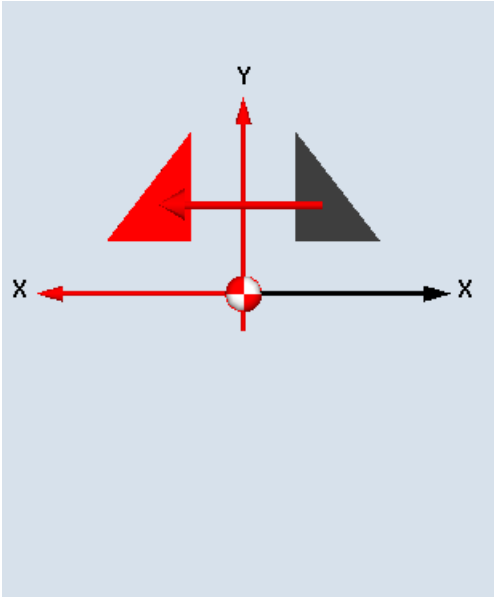
10.7.5 Отражение

Кроме того, есть возможность отражения всех осей. Ввести ось, которую необходимо отразить.

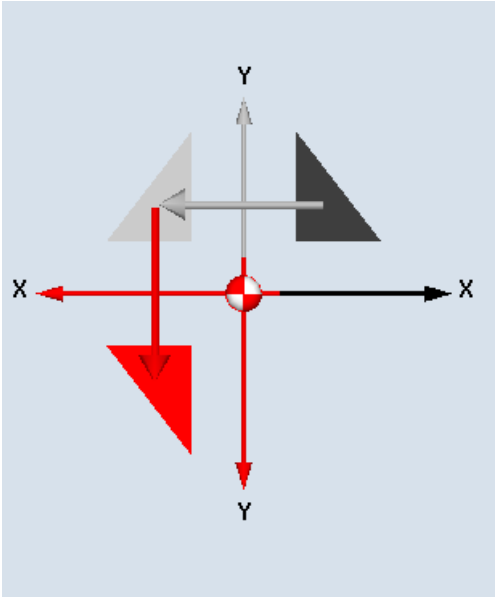
Примечание

Направление перемещения фрезы

Учитывать, что при отражении отражается и направление перемещения фрезы (противоход/синхронный ход).



Новое отражение



Аддитивное отражение

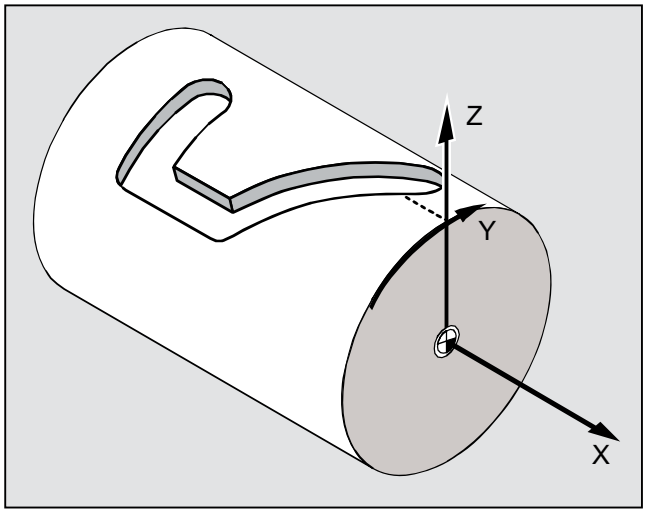
Параметр	Описание	Единица
Отражение	• нов. Новое отражение • аддитивная Аддитивное отражение	
X	Отражение оси X вкл/выкл	
Y	Отражение оси Y вкл/выкл	
Z	Отражение оси Z вкл/выкл	

10.7.6 Трансформация боковой поверхности цилиндра

Трансформация боковой поверхности цилиндра необходима для обработки

- Продольных пазов на цилиндрических телах,
- Поперечных пазов на цилиндрических телах.
- Пазов произвольной формы на цилиндрических телах.

Ход пазов программируется на развернутую, плоскую боковую поверхность цилиндра. Программирование может осуществляться через прямую/окружность, циклы сверления или фрезерования или фрезерование контура (свободное программирование контура).



Поддержка нескольких блоков данных

- Если установлено несколько блоков данных Tracyl, то на выбор предлагаются соответствующие круговые оси.
- Если установлено несколько блоков данных Tracyl для одной круговой оси, то на выбор предлагаются соответствующие номера блоков данных.

Коррекция стенки паза

Существуют следующие виды трансформации боковой поверхности цилиндра:

коррекция стенки паза выключена

При выключенной коррекции стенки паза создаются пазы любой формы с параллельными стенками, если диаметр инструмента равен ширине паза.

Стенки паза не являются параллельными, если ширина паза больше диаметра инструмента.

Для обработки программируется контур паза.

Коррекция стенки паза включена

Эта функция разрешена только для фрезерования траектории с включенной коррекцией на радиус.

При включенной коррекции стенки паза создаются пазы с параллельными стенками, даже если ширина паза больше диаметра инструмента.

Для обработки должен программироваться не контур паза, а мнимая центральная траектория вставленной в паз оси, при этом ось должна двигаться вдоль каждой стенки. Ширина паза определяется параметром D.

Параллельное ограничение продольного паза, коррекция стенки паза включена

Примечание

Выбор коррекции стенки паза

Выбор коррекции стенки паза зависит от типа трансформации.

Общий процесс

Принципиальная последовательность действий при программировании выглядит следующим образом:

- Выбрать смещение нулевой точки для трансформации боковой поверхности цилиндра (к примеру, смещение нулевой точки на центр фронтальной поверхности цилиндра)
- Позиционировать ось Y (необходимо позиционировать ось Y перед трансформацией боковой поверхности цилиндра, так как после трансформации она определяется по-другому)
- Включить трансформацию боковой поверхности цилиндра
- Выбрать смещение нулевой точки для обработки на развернутой боковой поверхности (к примеру, смещение нулевой точки на нулевую точку рабочего чертежа)
- Запрограммировать обработку (к примеру, ввести контур и фрезерование траектории)
- Выключить трансформацию боковой поверхности цилиндра

Симуляция запрограммированной трансформации боковой поверхности цилиндра представляется только как развертка боковой поверхности.

Примечание

Активные перед выбором трансформации боковой поверхности цилиндра смещения нулевой точки после отключения функции более не действуют.

Порядок действий

1. Выполняемая программа ShopMill создана и открыт редактор.
2.

Нажать программную клавишу "Разное".
3.

Нажать программные клавиши "Трансформации" и "Боковая поверхность цилиндра".

Параметр	Описание	Единица
Трансф. боковой поверхности цилиндра 	• да Включает трансформацию боковой поверхности цилиндра для программирования. При нескольких круговых осях вместо "да" отображается имя круговой оси (A или B). • нет Выключает трансформацию боковой поверхности цилиндра после программирования.	
Номер трансформации	Выбор блок данных Tracyl при наличии нескольких блоков данных Tracyl.	
∅	Диаметр цилиндра - только для "Трансформация боковой поверхности цилиндра да"	
Коррекция стенки паза 	• Вкл - только для "Трансформация боковой поверхности цилиндра да" Включает коррекцию стенки паза. • Выкл - только для "Трансформация боковой поверхности цилиндра да" Выключает коррекцию стенки паза. Выбор при "коррекции стенки паза" зависит от типа трансформации.	
D	Смещение к запрограммированной траектории - только при "коррекция стенки паза вкл")	

10.7.7 Линейные или круговые обработки

Если необходимо осуществить простые, т.е. линейные или круговые движения по траектории или обработки, без определения всего контура, то используются функции "Прямая" или
"Окружность".

Общий процесс

При программировании простых обработок действовать по следующей схеме:

- Определить инструмент и число оборотов шпинделя
- Запрограммировать обработку

Возможности обработки

Существуют следующие возможности обработки:

- Прямая
- Окружность с известным центром
- Окружность с известным радиусом
- Спираль
- Прямая с полярными координатами
- Окружность с полярными координатами

Перед программированием прямой или окружности с полярными координатами необходимо до этого определить полюс.

⚠ ОСТОРОЖНО

Если инструмент через прямое или круговое движение по траектории вводится в определенную в "шапке" программы область отвода, то он должен быть снова выведен. Иначе из-за движений перемещения запрограммированного после цикла могут возникнуть столкновения.

Перед программированием прямой или окружности нужно выбрать инструмент, скорость шпинделя и плоскость обработки.

Если программируются несколько последовательных линейных или круговых движений по траектории, то установки для инструмента и скорости шпинделя остаются активными до тех пор, пока не будут изменены.

Принцип действий

1. Выполняемая программа ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать клавишу перехода по меню вперед и программную клавишу "Прямая Окружность".

3. Нажать программную клавишу "Инструмент".
   Открывается маска параметров "Инструмент".
4. Ввести в поле параметра "T" инструмент.
   - ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Выбрать инструмент".
Открывается окно "Выбор инструмента".

Поместить курсор на инструмент, который Вы хотите использовать для обработки, и нажать программную клавишу "в программу".
Инструмент передается в поле параметра "T".
- ИЛИ -
Нажать программные клавиши "Список инструментов" и "Новый инструмент".
После выбрать с помощью программных клавиш вертикальной панели программных клавиш необходимый инструмент и нажать программную клавишу "в программу".
Инструмент передается в поле параметра "T".

5. Выбрать для инструментов с несколькими резцами номер резцов D инструмента.
6. Ввести скорость шпинделя или скорость резания.
7. Ввести в поле "DR" припуск.

Нажать программную клавишу "Применить".
Значения сохраняются, и маска параметра закрывается. Появляется технологическая карта, новый созданный кадр программы помечен.

Параметр	Описание	Единица
T	Имя инструмента	
D	Номер резца	
S / V	Число оборотов шпинделя или постоянная скорость резания	Об/мин м/мин
DR	Припуск Радиус инструмента	мм

10.7.8 Программирование прямой

Инструмент перемещается с запрограммированной подачей или ускоренным ходом от актуальной позиции к запрограммированной конечной позиции.

Коррекция радиуса

По выбору можно проводить прямые с коррекцией радиуса. Коррекция радиуса имеет самоудержание (действует модально), т.е. необходимо отключить коррекцию радиуса, если необходимо перемещение без нее. Кроме этого коррекцию радиуса в случае нескольких следующих друг за другом прямых с коррекцией радиуса можно включать только в первом программном кадре.

При первом движении по траектории с коррекцией радиуса инструмент движется в начальной точке без, а в конечной точке с коррекцией радиуса. Т.е., при запрограммированной вертикальной траектории движение осуществляется по диагонали. Лишь на втором запрограммированном движении по траектории с коррекцией радиуса коррекция действует на всем пути перемещения. Обратный эффект возникает при отключении коррекции радиуса.

Принцип действий

1. Выполняемая программа ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать клавишу перехода по меню вперед и программную клавишу "Прямая Окружность".

3. Нажать программную клавишу "Прямая".

4. Нажать программную клавишу "Ускоренный ход", чтобы ввести подачу в ускоренном ходе.

Параметр	Описание	Единица
X	Заданное конечное положение X (абс.) или заданное конечное положение X относительно последней запрограммированной позиции (инкр.)	мм
Y	Заданное конечное положение Y (абс.) или заданное конечное положение Y относительно последней запрограммированной позиции (инкр.)	мм
Z	Заданное конечное положение Z (абс.) или заданное конечное положение Z относительно последней запрограммированной позиции (инкр.)	мм
	Указание Инкрементальный размер: Знак также обрабатывается.	
F	Подача обработки	мм/об мм/мин мм/зуб

Параметр	Описание		Единица
Коррекция радиуса	Указание, на какой стороне контура в направлении перемещения движется фреза:		
		Коррекция радиуса справа от контура	
		Коррекция радиуса слева от контура	
		Коррекция радиуса выкл	
		Принимается последняя запрограммированная установка коррекции радиуса.	

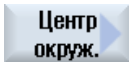
10.7.9 Программирование окружности с известным центром

Инструмент движется по круговой траектории от актуальной позиции к запрограммированной конечной точке окружности. Позиция центра окружности должна быть известна. Радиус окружности/дуги окружности вычисляется СЧПУ через указание параметров интерполяции.

Движение может осуществляться только с подачей обработки. Перед движением по кругу необходимо запрограммировать инструмент.

Принцип действий

1. Выполняемая программа ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.
2. Нажать клавишу перехода по меню вперед и программную клавишу "Прямая Окружность".

3. 

Нажать программную клавишу "Окружность Центр".

Параметр	Описание		Единица
Направление вращения	Перемещение осуществляется от начальной точки окружности к конечной точке окружности в запрограммированном направлении. Это направление может быть запрограммировано по часовой или против часовой стрелки.		
		Правое направление вращения	
		Левое направление вращения	
X	Заданное конечное положение X (абс.) или заданное конечное положение X относительно последней запрограммированной позиции (инкр.)		мм
Y	Заданное конечное положение Y (абс.) или заданное конечное положение Y относительно последней запрограммированной позиции (инкр.)		мм
I	Расстояние от начальной точки до центра окружности в направлении X (инкр.)		мм
J	Расстояние от начальной точки до центра окружности в направлении Y (инкр.)		мм

Параметр	Описание	Единица
F ⟳	Подача обработки	мм/об мм/мин мм/зуб
PL	Плоскость: Движение по кругу осуществляется в установленной плоскости с соответствующими параметрами интерполяции: XYIJ: плоскость XY с параметрами интерполяции I и J ZXKI: плоскость ZX с параметрами интерполяции K и I YZJK: плоскость YZ с параметрами интерполяции J и K	 мм мм мм

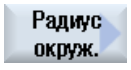
10.7.10 Программирование окружности с известным радиусом

Инструмент движется по круговой траектории с запрограммированным радиусом от актуальной позиции к запрограммированной конечной точки круга. Позицию центра окружности вычисляет СЧПУ. Не требуется программирование параметров интерполяции.

Движение может осуществляться только с подачей обработки.

Принцип действий

1. Выполняемая программа ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.
2. Нажать клавишу перехода по меню вперед и программную клавишу "Прямая Окружность".

3. 

Нажать программную клавишу "Окружность Радиус".

Параметр	Описание		Единица
Направление вращения ⟳	Перемещение осуществляется от начальной точки окружности к конечной точке окружности в запрограммированном направлении. Это направление может быть запрограммировано по часовой или против часовой стрелки.		
	↻	Правое направление вращения	
	↺	Левое направление вращения	
X ⟳	Заданное конечное положение X (абс.) или заданное конечное положение X относительно последней запрограммированной позиции (инкр.)		мм
Y ⟳	Заданное конечное положение Y (абс.) или заданное конечное положение Y относительно последней запрограммированной позиции (инкр.)		мм

Параметр	Описание	Единица
R	Радиус дуги окружности. Выбор желаемой дуги окружности осуществляется через ввод положительного или отрицательного знака.	мм
F	Подача обработки	мм/об мм/мин мм/зуб

10.7.11 Спираль

При винтовой интерполяции на круговое движение в плоскости накладывается линейное движение в оси инструмента, т.е. создается спираль.

Принцип действий

1. Выполняемая программа ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать клавишу перехода по меню вперед и программную клавишу "Прямая Окружность".

3. Нажать программную клавишу "Спираль".

Параметр	Описание		Единица
Направление вращения 	Перемещение осуществляется от начальной точки окружности к конечной точке окружности в запрограммированном направлении. Это направление может быть запрограммировано по часовой или против часовой стрелки.		
		Правое направление вращения	
		Левое направление вращения	
I	Центр спирали в направлении X (абс. или инкр.)		мм
J	Центр спирали в направлении Y (абс. или инкр.)		мм
P	Подъем спирали. Подъем программируется в мм на оборот.		мм/об
Z 	Заданное конечное положение конечной точки спирали (абс. или инкр.)		мм
F 	Подача обработки		мм/об мм/мин мм/зуб

10.7.12 Полярные координаты

Если измерение детали осуществлено от центральной точки (полюса) с радиусом и указанием угла, то они могут быть запрограммированы как полярные координаты.

В качестве полярных координат могут программироваться прямые и окружности.

Определение полюса

Перед программированием прямой или окружности в полярных координатах необходимо определить полюс. Этот полюс является исходной точкой системы полярных координат.

После этого необходимо запрограммировать угол для первой прямой или первой окружности в абсолютных координатах. Углы остальных прямых или дуг окружностей могут программироваться абсолютно или инкрементально по выбору.

Принцип действий

1. Выполняемая программа ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать клавишу перехода по меню вперед и программную клавишу "Полярные".

3. Нажать программную клавишу "Полюс".

Параметр	Описание	Единица
X	Полюс X (абс.) или полюс X относительно последней запрограммированной позиции (инкр.)	мм
Y	Полюс Y (абс.) или полюс Y относительно последней запрограммированной позиции (инкр.)	мм

10.7.13 Полярная прямая

Прямая в системе полярных координат определяется радиусом (L) и углом (α). Угол относится к оси X.

Инструмент движется от актуальной позиции по прямой к запрограммированной конечной точке с подачей обработки или ускоренным ходом.

1-ая прямая в полярных координатах после указания полюса должна быть запрограммирована с абсолютным углом. Все остальные прямые или дуги окружности могут программироваться и инкрементально.

Принцип действий

1. Выполняемая программа ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать клавишу перехода по меню вперед и программную клавишу "Прямая Окружность".

3. Нажать программные клавиши "Полярные" и "Полярная прямая".

4. Нажать программную клавишу "Ускоренный ход", чтобы ввести подачу в ускоренном ходе.

Параметр	Описание		Единица
L	Расстояние до полюса, конечная точка		мм
α	Полярный угол к полюсу, конечная точка (абс.) или изменение полярного угла к полюсу, конечная точка (инкр.)		Градус
F	Подача обработки		мм/об мм/мин мм/зуб
Коррекция радиуса	Указание, на какой стороне контура в направлении перемещения движется фреза:		
		Коррекция радиуса слева от контура	
		Коррекция радиуса справа от контура	
		Коррекция радиуса выкл	
		Сохраняется ранее установленная коррекция радиуса	

10.7.14 Полярная окружность

Окружность в системе полярных координат определяется углом (α). Угол относится к оси X.

Инструмент движется от актуальной позиции по круговой траектории к запрограммированной конечной точке (угол) с подачей обработки. Радиус получается от актуальной позиции к определенному полюсу, т.е. начальная и конечная позиции окружности имеют равное расстояние до определенного полюса.

1-ая дуга окружности в полярных координатах после указания полюса должна быть запрограммирована с абсолютным углом. Все остальные прямые или дуги окружности могут программироваться и инкрементально.

Принцип действий

1. Выполняемая программа ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.
2. Нажать клавишу перехода по меню вперед и программную клавишу "Прямая Окружность".

3.

Нажать программные клавиши "Полярные" и "Полярная окружность".

Параметр	Описание		Единица
Направление вращения	Перемещение осуществляется от начальной точки окружности к конечной точке окружности в запрограммированном направлении. Это направление может быть запрограммировано по часовой (вправо) или против часовой (влево) стрелки.		
		Правое направление вращения	
		Левое направление вращения	
	Полярный угол к полюсу, конечная точка (абс.) или изменение полярного угла к полюсу, конечная точка (инкр.)		Градус
F	Подача обработки		мм/об мм/мин мм/зуб

10.7.15 Препятствие

Функция

Если между 2 образцами позиций находится препятствие, то его можно обойти. Высота препятствия программируется абсолютно.

После завершения обработки 1-ого образца позиции ось инструмента перемещается ускоренным ходом на запрограммированную высоту препятствия + безопасное расстояние. На этой высоте осуществляется подвод к новой позиции ускоренным ходом. После этого ось инструмента перемещается ускоренным ходом на Z0 образца позиции + безопасное расстояние.

Принцип действий

1. Выполняемая программа ShopMill создана и Вы находитесь в редакторе.

2. Нажать программную клавишу "Сверление".

3. Нажать программные клавиши "Позиции" и "Препятствие".
   Открывается окно ввода "Препятствие".

Примечание

Учитывается препятствие только между 2 образцами позиций. Если точка смены инструмента и запрограммированная плоскость отвода находится под препятствием, то инструмент переходит на высоту плоскости отвода и без учета препятствия на новую позицию. Препятствие не может быть выше плоскости отвода.

Параметр	Описание	Единица
Z0	Высота препятствия (абс)	

Многоканальное представление 11

11.1 Многоканальное представление

Многоканальное представление позволяет в следующих областях управления одновременно рассматривать несколько каналов:

- Область управления "Станок"
- Область управления "Программа"

См. также

Установки для редактора (Страница 228)

11.2 Многоканальное представление в области управления "Станок"

На многоканальном станке можно одновременно наблюдать и управлять ходом нескольких программ.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Индикация каналов в области управления "Станок"

В области управления "Станок" одновременно может быть отображено 2 - 4 канала.

Через установки определяется, какие каналы в какой последовательности будут представлены. Здесь также устанавливается, необходимо ли пропустить канал.

Примечание

Режим работы "REF POINT" отображается только в одноканальном представлении.

Многоканальное представление

На интерфейсе пользователя в графах каналов одновременно отображаются 2–4 канала.

- Для каждого канала друг над другом отображается 2 окна.
- В верхнем окне всегда находится индикация фактического значения.
- В нижнем окне для обоих каналов отображается одно и то же окно.
- Индикация в нижнем окне выбирается через вертикальную панель программных клавиш.
  При выборе через вертикальные программные клавиши действуют следующие исключения:
  - Программная клавиша "Фактические значения MKS" переключает системы координат обоих каналов.
  - Программные клавиши "Увеличение фактического значения" и "Все функции G" осуществляют переключение в одноканальное представление.

Одноканальное представление

Если на многоканальном станке требуется постоянное наблюдение только за одним каналом, то установить длительное одноканальное представление.

Горизонтальные программные клавиши

- Поиск кадра
  При выборе поиска кадра многоканальное представление сохраняется. Индикация кадров появляется как окно поиска.
- Управление программой
  Окно "Управление программой" появляется для сконфигурированных во многоканальном представлении каналов. Введенные здесь данные действуют для этих каналов совместно.
- При нажатии одной из следующих горизонтальных программных клавиш в области управления "Станок" (например, "Пересохранить", "Синхронные действия"), происходит переключение на временное одноканальное представление. При закрытии окна происходит возврат в многоканальное представление.

Переключение между одно- и многоканальным представлением

Нажать клавишу <MACHINE>, для кратковременного переключения между одно- и многоканальным представлением в области "Станок".

Нажать клавишу <NEXT WINDOW> для переключения между верхним и нижним окном в графе каналов.

Редактирование программы на индикации кадров

Простые процессы редактирования могут выполняться привычным образом через клавишу <INSERT> на текущей индикации кадров.

Если места недостаточно, то переключиться на одноканальное представление.

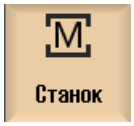
Отладка программ

Выбираются отдельные каналы для отладки программы на станке.

Условие

- Установлено несколько каналов.
- Установка "2 канала", "3 канала", или "4 канала" выбрана.

Показать/скрыть многоканальное представление



1. Выбрать область управления "Станок"

2. Выбрать режим работы "JOG", "MDA" или "ABTO".

...

3. Нажать клавишу перехода по меню вперед и программную клавишу "Установки".

4. Нажать программную клавишу "Многоканальное представление".

5. Выбрать в окне "Установки для многоканального представления" в поле выбора "Вид" требуемую строку (например, "2 канала") и определить каналы и последовательность для индикации.

   На первичном экране режимов работы "ABTO", "MDA" и JOG" верхние окна левой и правой графа каналов занимаются окном фактических значений.

6. Нажать программную клавишу "T,S,F", если необходимо показать окно "T,F,S".

   Окно "T,F,S" отображается в нижнем окне левой и правой графы каналов.

   Указание:

   Программная клавиша "T,F,S" имеется только на маленьких пультах оператора, т.е. до OP012.

11.3 Многоканальное представление для больших пультов оператора

На пультах оператора OP015, OP019, а также на PC, возможно отображение до 4 каналов друг рядом с другом. Это упрощает создание и отладку многоканальных программ.

Граничные условия

- OP015 с разрешением 1024x768 пикселей: отображается до 3 каналов
- OP019 с разрешением 1280x1024 пикселей: отображается до 4 каналов
- Для использования OP019 потребуется PCU50.5

3- / 4-канальное представление в области управления "Станок"

Через установки многоканального представления выбираются каналы и они определяют представление.

Представление каналов	Индикация в области управления "Станок"
3-канальное представление	Для каждого канала друг над другом отображается следующие окна: • Окно фактических значений • Окно T,F,S • Окно индикации кадра Выбор функций • При нажатии вертикальной программной клавиши, окно T,F,S переключается.
4-канальное представление	Для каждого канала друг над другом отображается следующие окна: • Окно фактических значений • G-функции (программная клавиша "G-функции" не нужна). "Все G-функции доступны через клавишу перехода по меню вперед. • Окно T,S,F • Окно индикации кадров Выбор функций • При нажатии одной из вертикальных программных клавиш, переключается окно с индикацией G-кодов.

Переключение между каналами

Для переключения между каналами нажать клавишу <CHANNEL>.

Нажать клавишу <NEXT WINDOW> для переключения между тремя или четырьмя расположенными друг над другом окнами в графе каналов.

Примечание

2-канальная индикация

В отличие от пультов оператора меньшего размера, в области управления "Станок" при 2-канальном представлении отображается окно T,F,S.

Область управления Программа

В редакторе может быть отображено до 10 программ друг рядом с другом.

Представление программы

Через установки в редакторе можно определить ширину программ в окне редактора. Тем самым можно распределить программы равномерно или увеличить графу с активной программой.

Состояние канала

На индикации состояния при необходимости отображаются сообщения каналов.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

11.4 Настройка многоканального представления

Установка	Значение
Вид	Здесь определяется, сколько каналов будет отображено. • 1 канал • 2 канала • 3 канала • 4 канала
Выбор каналов и последовательность (для представления "2 - 4 канала")	Указывается, какие каналы в какой последовательности будут отображаться в многоканальном представлении.
Видны (для представления "2 - 4 канала")	Здесь указывается, какие каналы будут отображаться в многоканальном представлении. Таким образом возможно кратковременное скрытие каналов.

Пример

У станка 6 каналов.

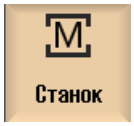
Каналы 1 - 4 конфигурируются для многоканального представления и определяется последовательность отображения (к примеру, 1,3,4,2).

В многоканальном представлении при переключении каналов можно переходить только между сконфигурированными для многоканального представления каналами, все другие не учитываются. При переключении с помощью клавиши <CHANNEL> канала в области управления "Станок" появляются следующие виды: каналы "1" и "3", каналы "3" и "4", каналы "4" и "2". Каналы "5" и "6" не отображаются в многоканальном представлении.

В одноканальном представлении происходит переключение между всеми каналами (1...6) без учета сконфигурированной последовательности для многоканального представления.

С помощью меню каналов всегда можно выбрать все каналы, и те, которые не сконфигурированы для многоканального представления. При переходе в канал, не сконфигурированный для многоканального представления, происходит автоматическое переключение на одноканальное представление. Автоматическое обратное переключение на многоканальное представление отсутствует, даже если снова выбирается канал, сконфигурированный для многоканального представления.

Принцип действий



1. Выбрать область управления "Станок".

2. Выбрать режим работы "JOG", "MDA" или "АВТО".

3. Нажать клавишу перехода по меню вперед и программную клавишу "Установки".

4. Нажать программную клавишу "Многоканальное представление".
   Открывается окно "Установки для многоканального представления".
5. Установить много- или одноканальное представление и определить, какие каналы и в какой последовательности должны отображаться в области управления "Станок" и в редакторе.

Предотвращение столкновений 12

Функция предотвращения столкновений позволяет избегать столкновений и, тем самым, серьезных повреждений, при обработке деталей или настройке программ.

Программная опция

Использование данной функции для элементов простой формы в защитной зоне требует программной опции "Предотвращение столкновений ECO (станок)".

Программная опция

Использование данной функции для элементов формата STL и NPP в защитной зоне требует программной опции "Предотвращение столкновений (станок, рабочее пространство)".
(Только 840D sl)

Программная опция

Использование данной функции в дополнение к собственным приложениям предотвращения столкновений требует программной опции "Предотвращение столкновений ADVANCED (станок, деталь)".
(Только 840D sl)

Изготовитель станка

Соблюдайте указания изготовителя станка.

В основу функции предотвращения столкновений положена модель станка. Кинематика станка описана в форме кинематических цепочек. К этим цепочкам для частей машины, подлежащих защите, прикрепляют поля защиты. Форму зон защиты описывают посредством элементов полей защиты. Тем самым СЧПУ известно, как они перемещаются в рамках системы координат станка в зависимости от позиции осей станка. Затем задают сталкивающиеся пары, т. е. по два поля защиты, взаимное положение которых подлежит контролю.

Функция "Предотвращение столкновений" регулярно вычисляет расстояние между ними. При сокращении расстояния между двумя полями защиты до значения ниже безопасного генерируется аварийное сообщение и происходит прерывание программы перед соответствующим кадром перемещения либо останов перемещения.

Примечание

Функция предотвращения столкновений действует только для одноканальных станков.

Примечание

Привязка осей

Для контроля полей защиты должны быть известны позиции осей в пределах рабочего пространства станка. Поэтому функция предотвращения столкновений активируется только после привязки осей.

ВНИМАНИЕ
Неполная защита станка Неполные модели (например, не включенные в модель части станка, обрабатываемые детали или новые предметы, попавшие в рабочее пространство), а также неточные значения и размеры могут привести к столкновениям.

Литература

Детальные пояснения о предотвращении столкновений приведены в следующих источниках:

Описание специальных функций:

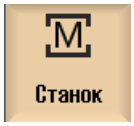
- Глава: "Кинематическая цепочка (K7)"
- Глава: "Геометрическое моделирование станков (K8)"
- Глава: "Предотвращение столкновений, внутреннее (K9)"
- Глава: "Предотвращение столкновений, внешнее (K11)"

12.1 Включение предотвращения столкновений

Условие

- Предотвращение столкновений установлено и имеется активная модель станка.
- В установке "Предотвращение столкновений" для режима работы АВТО или для режимов работы JOG и MDA выбрано предотвращение столкновений.

Порядок действий

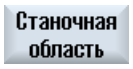


1. Выбрать область управления "Станок".

2. Нажать клавишу <AUTO>.

3. Нажать программную клавишу "Прорисовка".

4. Нажать программные клавиши "Другие виды" и "Станочная область".



При прорисовке отображается активная модель станка.

12.2 Настройка предотвращения столкновений

Через "Установки" можно включать или выключать предотвращение столкновений для области управления Станок (режима работы AUTO и JOG/ MDA) раздельно для станка и инструмента.

Через машинные данные определяется, начиная с какой степени защиты можно включать и выключать предотвращение столкновений для станка и инструментов в режимах работы JOG/MDA или "AUTO".

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Установка	Действие
Режим работы JOG/MDA Предотвращение столкновений	Полное включение или выключение предотвращения столкновений для режимов работы JOG/MDA.
Режим работы AUTO Предотвращение столкновений	Полное включение или выключение предотвращения столкновений для режима работы "AUTO".
JOG/MDA Станок	Если предотвращение столкновений для режимов работы JOG/MDA включено, то контролируются, по крайней мере, защищенные области станка. Параметр не может быть изменен.
AUTO Станок	Если предотвращение столкновений для режима работы "AUTO" включено, то контролируются, по крайней мере, защищенные области станка. Параметр не может быть изменен.
JOG/MDA Инструменты	Включение или выключение предотвращения столкновений защищенных областей инструмента для режимов работы JOG/MDA.
AUTO Инструменты	Включение или выключение предотвращения столкновений защищенных областей инструмента для режима работы "AUTO".

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Станок".

2. Выбрать режим работы "JOG", "MDA" или "AUTO".

3. Нажать клавишу перехода по меню вперед и программную клавишу "Установки".

4. Нажать программную клавишу “Предотвращение столкновений”.
   Открывается окно "Предотвращение столкновений".

5. Выбрать в строке "Предотвращение столкновений" для требуемых режимов работы (например, для JOG/MDA) элемент "Вкл", чтобы включить предотвращение столкновений, или "Выкл", чтобы выключить предотвращение столкновений.
6. Деактивировать кнопку-флажок, если необходимо контролировать только защищенные области станка.

Управление инструментами 13

13.1 Списки для управления инструментами

В списках в области "Инструмент" индицируются все инструменты и, если сконфигурировано, и все места в магазине, созданные или сконфигурированные в ЧПУ.

Все списки показывают идентичные инструменты с идентичной сортировкой. При переключении между списками курсор остается на идентичном инструменте в том же фрагменте изображения.

Списки отличаются индицированными параметрами и назначением программных клавиш. Переключение между списками это целенаправленный переход из одной тематической области в следующую.

- **Список инструментов**
  Индицируются все параметры и функции для создания и отладки инструментов.
- **Износ инструмента**
  Здесь находятся все параметры и функции, необходимые при текущей работы, к примеру, износ и контрольные функции.
- **Магазин**
  Здесь находятся относящиеся к магазину или местам в магазине параметры и функции для инструментов/мест в магазине.
- **Данные инструмента OEM**
  Список доступен OEM для свободного оформления.

Сортировка списков

Существует возможность изменения сортировки внутри списков:

- по магазину
- по имени (идентификаторы инструментов в алфавитном порядке)
- по типу инструмента
- по номеру T (числовые идентификаторы инструментов)
- по номеру D

Фильтры списков

Существует возможность фильтрации списков по следующим критериям:

- показать только первый резец
- только готовые к использованию инструменты
- только инструменты, достигшие границы предупреждения,
- только заблокированные инструменты
- только инструменты с идентификатором активности

Функции поиска

Существует возможность поиска следующих объектов в списках:

- Инструмент
- Место в магазине
- Свободное место

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

13.2 Управление магазином

В зависимости от конфигурации, списки инструментов поддерживают управление магазином.

Функции управления магазином

- Через горизонтальную программную клавишу "Магазин" открывается список, в котором индицируются инструменты с относящимися к магазину данными.
- В списках появляется колонка Магазин/ место в магазине.
- В первичной установке списки индицируются с сортировкой по местам в магазине.
- В заглавной строке различных списков индицируется магазин, выбранный курсором.
- Вертикальная программная клавиша "Выбор магазина" появляется в списке инструментов.
- Инструменты через список инструментов могут загружаться в магазин или выгружаться из него.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

13.3 Типы инструментов

При создании нового инструменты предлагаются различные типы инструментов на выбор. Тип инструмента определяет, какие геометрические данные необходимы и как они рассчитываются.

Примечание

Токарная обработка на фрезерном станке

При работе на фрезерном/токарном станке при создании инструментов в дополнение к сверлильным, фрезерным и специальным инструмента дополнительно предлагаются и токарные резцы.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Типы инструментов

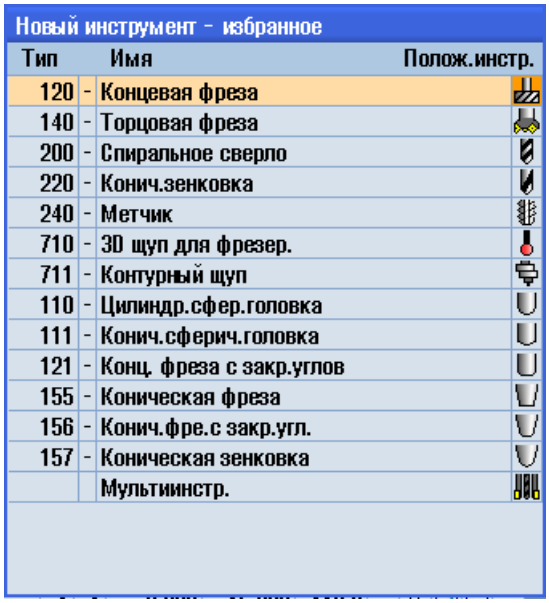


Рисунок 13-1 Стандартный выбор избранных инструментов для фрезерных станков

Стандартный выбор избранных инструментов для фрезерного/токарного станка

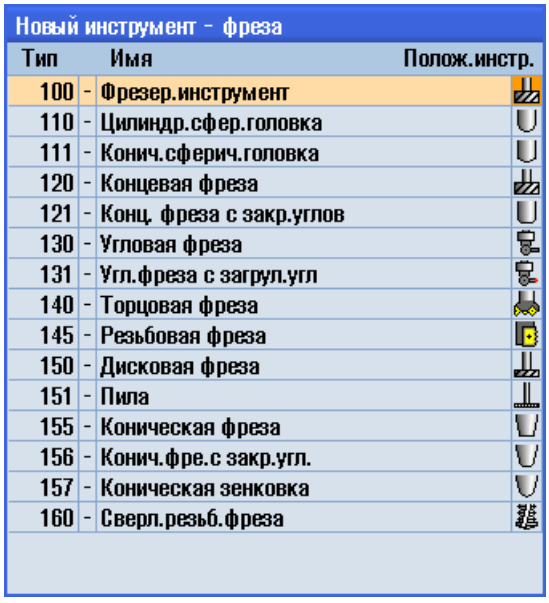


Рисунок 13-2 Предложенные инструменты в окне "Новый инструмент - фреза"

Рисунок 13-3 Предложенные инструменты в окне "Новый инструмент - сверло"

Рисунок 13-4 Предложенные инструменты в окне "Новый инструмент - специальные инструменты"

13.4 Измерение инструмента

В этой главе представлен обзор измерений инструментов.

Типы инструментов

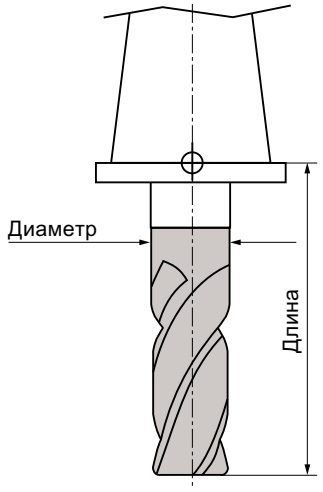


Рисунок 13-5 Концевая фреза (тип 120)

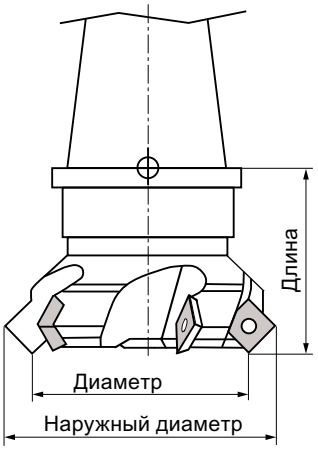


Рисунок 13-6 Торцовая фреза (тип 140)

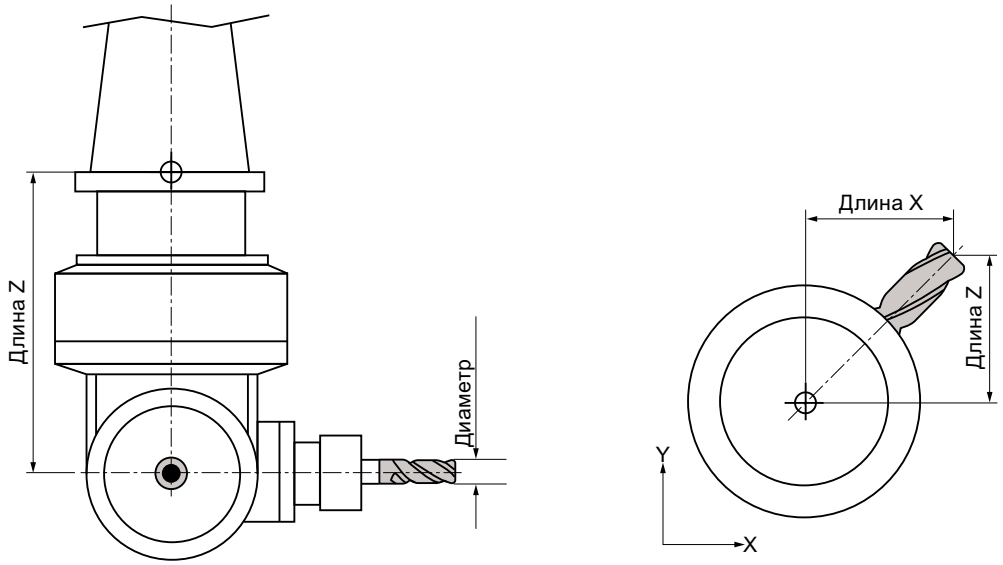


Рисунок 13-7 Угловая фреза (тип 130)

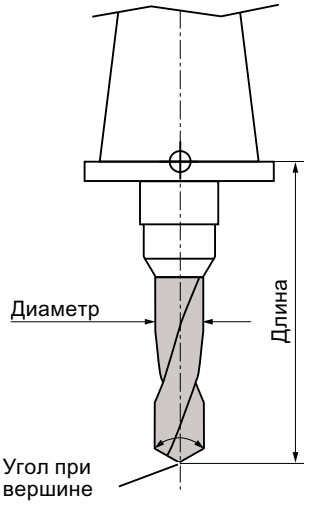


Рисунок 13-8 Сверло (тип 200)

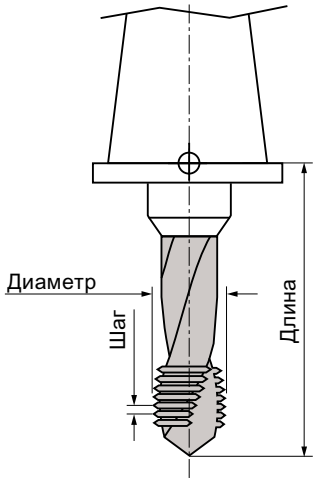


Рисунок 13-9 Метчик (тип 240)

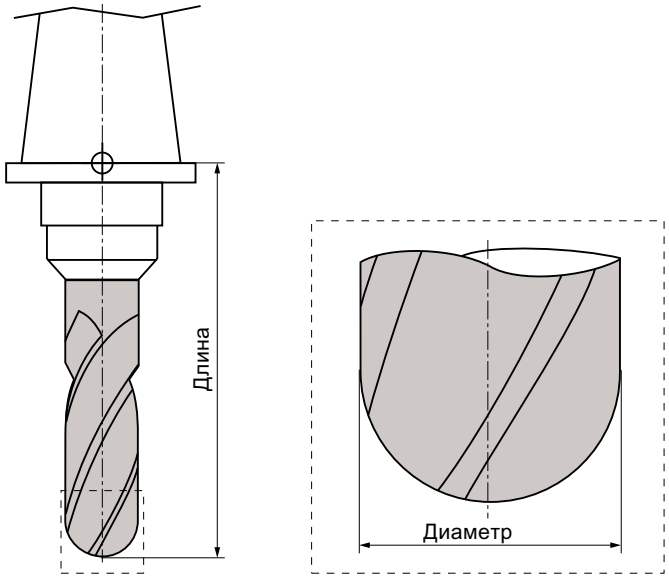


Рисунок 13-10 Инструмент 3D на примере цилиндрической зенковки (тип 110)

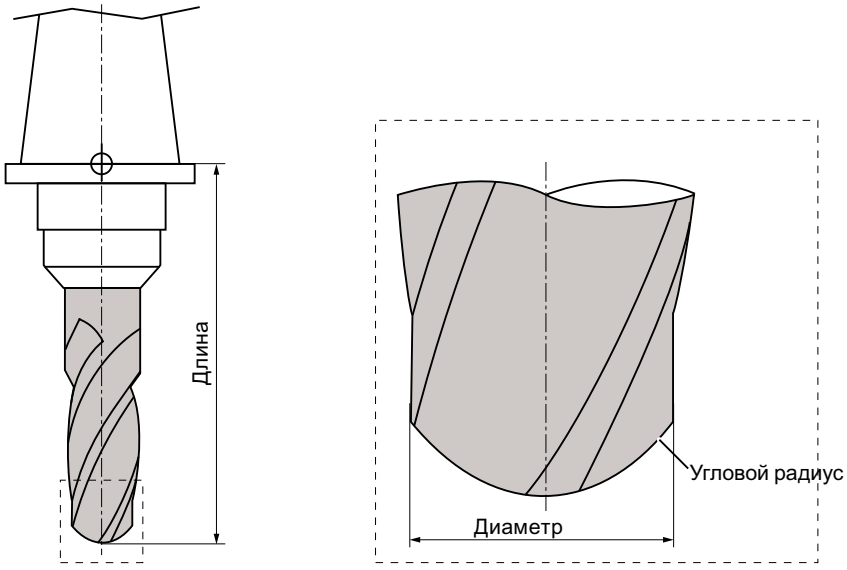


Рисунок 13-11 Тип инструмента 3D на примере сферической фрезы (тип 111)

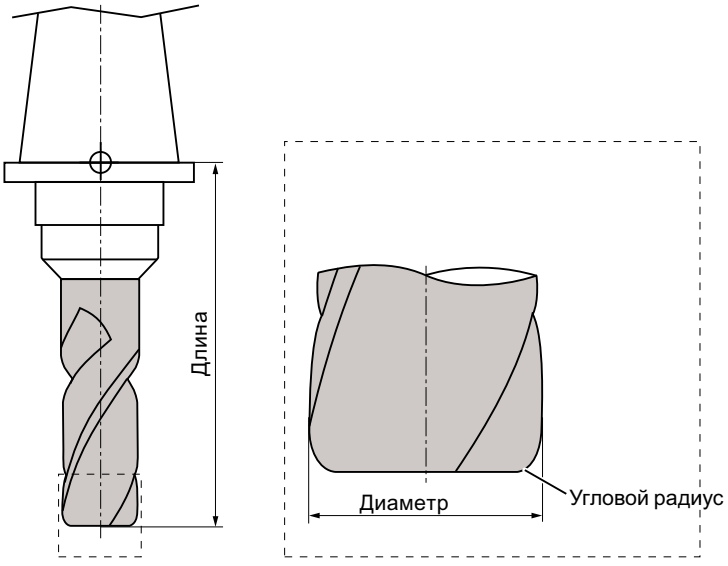


Рисунок 13-12 Инструмент 3D на примере концевой фрезы с закруглением углов (тип 121)

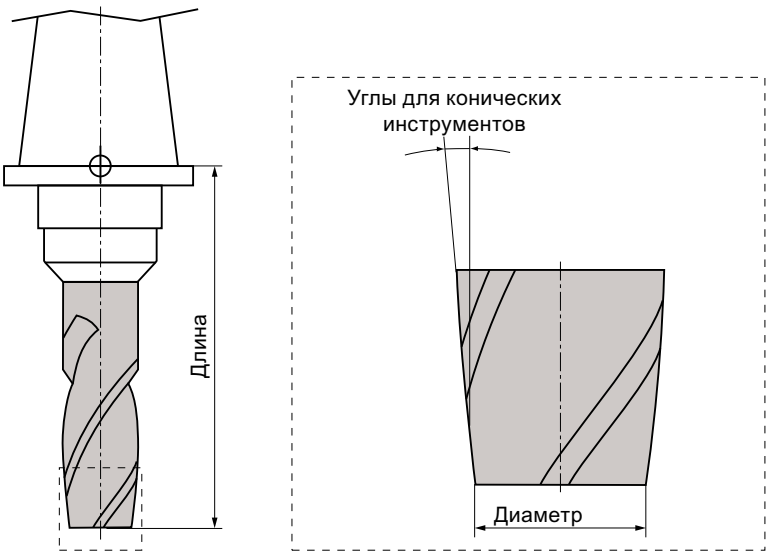


Рисунок 13-13 Тип инструмента 3D на примере конической фрезы (тип 155)

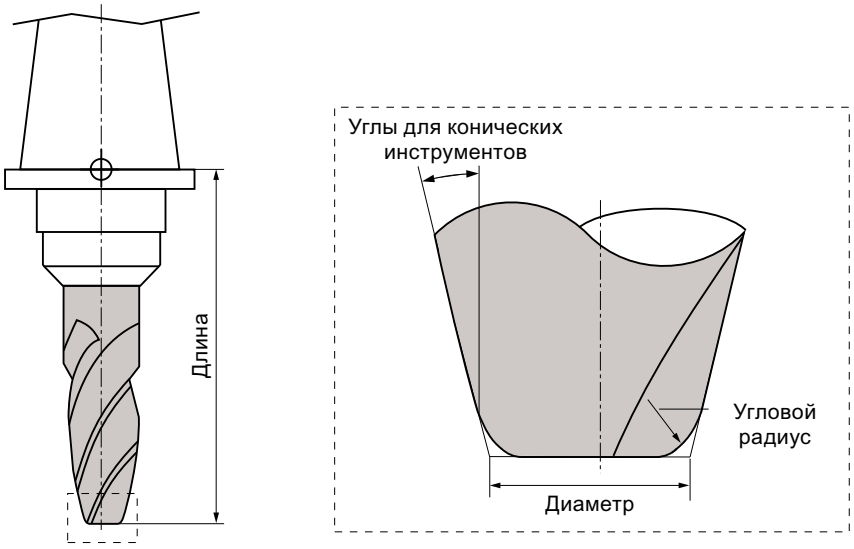


Рисунок 13-14 Инструмент 3D на примере конической фрезы с закруглением углов (тип 156)

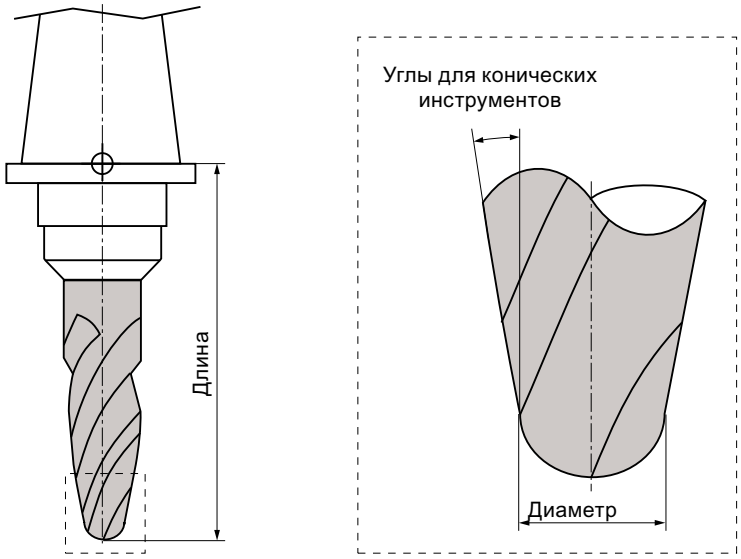


Рисунок 13-15 Инструмент 3D на примере конической концевой фрезы (тип 157)

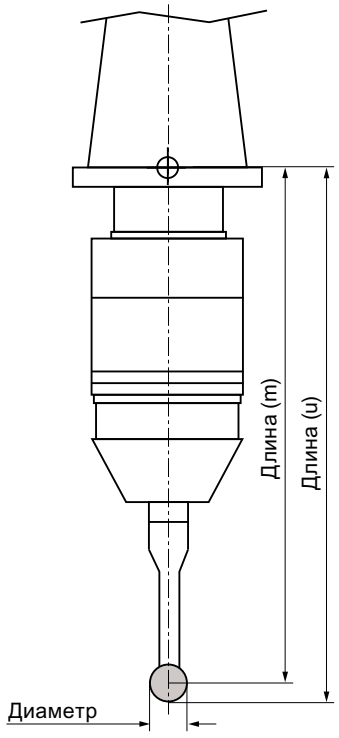


Рисунок 13-16 Электронный измерительный щуп деталей

Изготовитель станка

Длина инструмента измерительного щупа деталей измеряется до центра сферы (длина m) или до обвода сферы (длина u).

Следовать указаниям изготовителя станка.

Примечание

Электронный измерительный щуп деталей перед использованием должен быть калиброван.

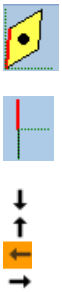
13.5 Список инструментов

В списке инструментов индицируются все параметры и функции, необходимые для создания и отладки инструментов.

Любой инструмент однозначно идентифицирован через идентификатор инструменты и номер однотипного инструмента.

Параметры инструмента

Заголовок столбца	Объяснение
Место BS *если активировано в выборе магазина	Магазин/номер места • Номера мест в магазине Сначала указывается номер магазина, а потом номер места в магазине. Если имеется только один магазин, то индицируется только номер места. • Пункт загрузки в загрузочном магазине Для других типов магазинов (к примеру, для цепного магазина) дополнительно могут быть показаны следующие символы: • Место шпинделя как символ • Места для захвата 1 и захвата 2 (действует только при использовании шпинделя с двойным захватом) как символ.
Тип	Тип инструмента В зависимости от типа инструмента (представленного как символ) индицируются определенные данные коррекции на инструмент. Для фрезерных/токарных станков символ обозначает положение инструмента, которое было выбрано при создании инструмента.
	С помощью клавиши <SELECT> можно изменить положение или тип инструмента.
Имя инструмента	Идентификация инструмента осуществляется через имя и номер однотипного инструмента. Имя может быть введено как текст или номер. **Указание**: Макс. длина имени инструмента составляет 31 символ ASCII. В случае азиатских шрифтов или шрифтов формата Unicode число символов уменьшается. Следующие специальные символы недопустимы: | # ".
ST	Номер однотипного инструмента (для стратегии запасного инструмента)
D	Номер режущей кромки
Длина X, длина Y, длина Z	Длина инструмента Геометрические данные Длина X, длина Y, длина Z
Радиус	Радиус инструмента
∅	Диаметр инструмента

Заголовок столбца	Объяснение
Ширина / Ширина режущей пластины / Угол при вершине / Шаг Радиус сверления	Ширина режущей кромки для типа 150 Дисковая фреза и типа 151 Пила Ширина режущей пластины для типа 520 -Прорезной резец и типа 530 - Отрезной резец Угол при вершине у типа 200 - спиральное сверло, типа 220 - центровое сверло и типа 230 - конический зенкер Шаг для типа 240 - метчик Радиус сверления для типа 560 - сверло. Угол державки и угол угол режущей пластины являются фиксированными.
	Изображение резца Изображение резца показывает определенное через угол державки, направление резания и угол режущей пластины позиционирование. Угол державки для типа 500 - черновой инструмент и типа 510 – чистовой инструмент. Базовое направление для угла державки указывает направление резания. Наряду с углом державки дополнительно указывается угол режущей пластины.
N	Число зубьев у типа 100 - фрезерный инструмент, типа 110 - сферическая головка цилиндрической зенковки, типа 111 - сферическая головка конической концевой фрезы, типа 120 - концевой фрезы, типа 121 - концевой фрезы с закруглением углов, типа 130 - угловой фрезы, типа 131 - угловой фрезы с закруглением углов, типа 140 - торцовой фрезы, типа 150 - дисковой фрезы, типа 155 - конической фрезы, типа 156 - конической фрезы с закруглением углов и типа 157 - конической концевой фрезы.
Длина режущей пластины	Длина режущей пластины режущего инструмента или резца Длина режущей пластины необходима для представления инструментов при моделировании выполнения программы.
	Направление вращения шпинделя Шпиндель не включен Правое направление вращения шпинделя Левое направление вращения шпинделя
	Включаемая и выключаемая СОЖ 1 и 2 (к примеру, внутреннее и наружное охлаждение). Подача СОЖ на станке не является обязательной.
M1 - M4	Прочие специфические функции инструмента, к примеру, дополнительная подача СОЖ, контроль скорости, поломки инструмента и т.п.

Другие параметры

При установке однозначных номеров режущих кромок, они отображаются в первом столбце.

Заголовок столбца	Объяснение
D-№	Однозначный номер режущей кромки
SN	Номер режущей кромки
EC 	Отладочные коррекции Индикация имеющихся отладочных коррекций

Через файл конфигурации определяется выбор параметров в списке.

Опция программного обеспечения

Для управления параметрами Направление вращения шпинделя, СОЖ и спец. для инструмента функциями (M1-M4) потребуется опция "ShopTurn/ ShopMill".

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Смена инструмента / поиск кадра на этапе программы ShopMill

Если на этапе программы ShopMill выполняется смена инструмента, автоматически выводится соответствующая M-функция для СОЖ.

После поиска кадра выводится заданная здесь СОЖ, даже если после замены инструмента была запрограммирована другая СОЖ, например, посредством G-кода или в окне "Функции станка".

Литература

Информацию по конфигурации и установке списка инструментов можно найти в следующей литературе:

Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate

Символы в списке инструментов

Символ / Обозначение		Объяснение
Тип инструмента		
Красный крест		Инструмент заблокирован.
Желтый треугольник - острие вниз		Граница предупреждения достигнута.

Символ / Обозначение		**Объяснение**
Желтый треугольник - острие вверх		Инструмент находится в особом состоянии. Установить курсор на обозначенный инструмент. Строка-подсказка дает краткое описание.
Зеленая рамка		Инструмент предварительно выбран.
Магазин/номер места		
Зеленая двойная стрелка		Место в магазине находится на месте смены.
Серая двойная стрелка (конфигурируемая)		Место в магазине находится в пункте загрузки.
Красный крест		Место в магазине заблокировано.

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Параметры".

2. Нажать программную клавишу "Спис.инструм.".
   Открывается окно "Список инструментов".

См. также

Индикация сведений об инструменте (Страница 752)

Изменение типа инструмента (Страница 756)

13.5.1 Дополнительные данные

Для следующих типов инструментов необходимы дополнительные геометрические данные, не включенные в списочное представление списка инструментов.

Инструменты с дополнительными геометрическими данными

Тип инструмента	**Дополнительные параметры**
111 Сферическая фреза коническая	Угловой радиус
121 Концевая фреза с закруглением углов	Угловой радиус

Тип инструмента	Дополнительные параметры
130 Угловая фрезы	Геометрическая длина (длина X, длина Y, длина Z) Длина износа (Δдлина X, Δдлина Y, Δдлина Z) Длина оправки (длина X, длина Y, длина Z) V (вектор направления 1 - 6) Вектор X, вектор Y, вектор Z
131 Угловая фреза с закруглением углов	Геометрическая длина (длина X, длина Y, длина Z) Угловой радиус Длина износа (Δдлина X, Δдлина Y, Δдлина Z) Длина оправки (длина X, длина Y, длина Z) V (вектор направления 1 - 6) Вектор X, вектор Y, вектор Z
140 Торцовая фреза	Наружный радиус Угол режущей кромки
155 Коническая фреза	Угол при вершине конуса
156 Коническая фреза с закруглением углов	Угловой радиус Угол при вершине конуса
157 Коническая концевая фреза	Угол при вершине конуса
585 Калибровочный инструмент	Геометрическая длина (длина X, длина Y, длина Z) Длина износа (Δдлина X, Δдлина Y, Δдлина Z)
700 Пазовая пила	Геометрическая длина (длина X, длина Y, длина Z) Длина износа (Δдлина X, Δдлина Y, Δдлина Z) Длина оправки (длина X, длина Y, длина Z) Геометрия (ширина паза, выступ) Износ (ширина паза, выступ)
710 3D-измерительный щуп, фрезерная обработка	Геометрическая длина (длина X, длина Y, длина Z) Длина износа (Δдлина X, Δдлина Y, Δдлина Z)
712 Монощуп	Геометрическая длина (длина X, длина Y, длина Z) Длина износа (Δдлина X, Δдлина Y, Δдлина Z)
713 L-щуп	Геометрическая длина (длина X, длина Y, длина Z) Длина износа (Δдлина X, Δдлина Y, Δдлина Z) Вылет (длина)
714 Звездообразный щуп	Геометрическая длина (длина X, длина Y, длина Z) Длина износа (Δдлина X, Δдлина Y, Δдлина Z) Наружный диаметр (∅)

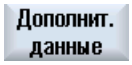
Через файл конфигурации определяется, какие данные для каких типов инструментов будут показаны в окне "Дополнительные данные".

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Принцип действий

1. Список инструментов открыт.
2. Выбрать в списке соответствующий инструменты, к примеру, угловую фрезу.



3. Нажать программную клавишу "Дополнительные данные".

   Открывается окно "Дополнительные данные - ...".

   Программная клавиша "Дополнительные данные" активна только тогда, когда выбран инструмент, для которого сконфигурировано окно "Дополнительные данные".

13.5.2 Создать новый инструмент

Окно "Новый инструмент - Избранное" предлагает при создании нового инструмента ряд отобранных типов инструментов, т.н. "Список избранного".

Если необходимый тип инструмента отсутствует в списке избранного, то выбрать через соответствующие программные клавиши желаемый фрезерный, сверлильный или специальный инструмент.

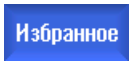
Принцип действий

1. Список инструментов открыт.
2. Поместить курсор в списке инструментов на позицию, на которой должен быть создан инструмент.

   При этом можно выбрать свободное место в магазине или также накопитель инструментов ЧПУ вне магазина.

   В области накопителя инструментов ЧПУ можно установить курсор на имеющийся инструмент. Данные показанного инструмента не заменяются.

3. Нажать программную клавишу "Новый инструмент".



Открывается окно "Новый инструмент - Избранное".

- ИЛИ -

Если необходимо создать инструмент, отсутствующий в списке избранного, то нажать программную клавишу "Фреза 100-199", "Сверло 200-299" или "Спец.инстр. 700–900".

...

Открывается окно "Новый инструмент - фреза", "Новый инструмент - сверло" или "Новый инструмент - специальные инструменты".

4. Выбрать инструмент, поместив курсор на соответствующий символ.

5. Нажать программную клавишу "OK".

   Инструмент с заданным именем передается в список инструментов. Если курсор находится в списке инструментов на свободном месте в магазине, то инструмент загружается на это место в магазине.

Процесс создания инструмента может быть настроен по-другому.

Несколько пунктов загрузки

Если для одного магазина сконфигурировано несколько пунктов загрузки, то при создании инструмента непосредственно на свободном месте в магазине или после нажатия программной клавиши "Загрузить" появляется окно "Выбор пункта загрузки".

Выбрать там желаемый пункт загрузки и подтвердить выбор программной клавишей "OK".

Дополнительные данные

При соответствующей конфигурации после выбора необходимого инструмента и подтверждения с "OK" открывается окно "Новый инструмент".

Здесь могут быть определены следующие данные:

- Имя
- Тип места инструмента
- Размер инструмента

Литература:

Описание возможностей конфигурирования см.

Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate

13.5.3 Измерение инструмента

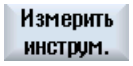
Существует возможность измерения данных коррекции инструмента для отдельных инструментов непосредственно из списка инструментов.

Примечание

Измерение инструмента возможно только с активным инструментом.

Принцип действий

1. Список инструментов открыт.



2. Выбрать в списке инструментов инструмент, который необходимо измерить, и нажать программную клавишу "Измерить инструмент".

Осуществляется переход в область управления "JOG" и измеряемый инструмент вносится в экранную форму "Длина ручная" в поле "T".

3. Выбрать номер резца D и номер однотипного инструмента ST инструмента.

4. Выполнить подвод в направлении Z к детали, коснуться с вращающимся шпинделем и ввести заданную позицию Z0 кромки детали.

5. Нажать программную клавишу "Установить длину".

Длина инструмента вычисляется автоматически и заносится в список инструмента.

13.5.4 Управление несколькими резцами

У инструментов с несколькими резцами каждый резец получает собственный блок данных коррекции. Количество резцов, которые могут быть созданы, зависит от конфигурации СЧПУ.

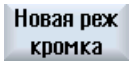
Ненужные резцы инструмента могут быть удалены.

Принцип действий

1. Список инструментов открыт.

2. Поместить курсор на инструмент, для которого необходимо создать дополнительные резцы.

3. Нажать в "Списке инструментов" программную клавишу "Резцы".



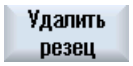
4. Нажать программную клавишу "Новый резец".

В списке создается новый блок данных.

Номер резцов увеличивается на 1, данные коррекции предустановленны со значениями резца, на котором находится курсор.

5. Ввести данные коррекции для 2-ого резца.

6. Повторить процесс, если необходимо создать следующие данные коррекции резцов.



7. Поместить курсор на резец инструмента, который необходимо удалить, и нажать программную клавишу "Удалить резец".

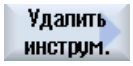
Блок данных удаляется из списка. Первый резец инструмента не может быть удален.

13.5.5 Удалить инструмент

Инструменты, которые более не используются, могут быть удалены из списка инструментов, чтобы сделать его наглядным.

Принцип действий

1. Список инструментов открыт.
2. Поместить курсор в списке инструментов на инструмент, который необходимо удалить.



3. Нажать программную клавишу "Удалить инструмент".

   Появляется запрос безопасности.

4. Нажать программную клавишу "OK", если действительно необходимо удалить выбранный инструмент.

   Инструмент удаляется.

   Если инструмент находился на месте в магазине, то он сначала выгружается и после удаляется.

Несколько пунктов загрузки - инструмент на месте в магазине

Если для одного магазина было сконфигурировано несколько пунктов загрузки, то после нажатия программной клавиши "Удалить инструмент" появляется окно "Выбор пункта загрузки".

Выбрать там желаемый пункт загрузки и нажать программную клавишу "OK", чтобы выгрузить и удалить инструмент.

13.5.6 Загрузка и выгрузка инструмента

Инструменты через список инструментов могут загружаться в магазин или выгружаться из него. При загрузке инструмент помещается на место в магазине. При выгрузке инструмент удаляется из магазина и помещается в память ЧПУ.

При загрузке автоматически предлагается свободное место, на которое может быть загружен инструмент. Но можно и напрямую указать свободное место в магазине.

Инструменты, которые в настоящий момент не нужны в магазине, могут быть выгружены из магазина. В этом случае HMI sl автоматически сохраняет данные инструмента в памяти ЧПУ.

Если позже снова потребуется использовать инструмент, то просто загрузить инструмент и тем самым данные инструмента снова на соответствующее место в магазине. Таким образом, отпадает необходимость многократного ввода одних и тех же данных инструмента.

Принцип действий

1. Список инструментов открыт.

2. Поместить курсор на инструмент, который необходимо загрузить в магазин (при сортировке по номерам мест в магазине он находится в конце списка инструментов).

3. Нажать программную клавишу "Загрузить".

   Открывается окно "Загрузить на...".

   Полю "... место" присвоен номер первого свободного места в магазине.

4. Нажать программную клавишу "OK", если Вы хотите загрузить инструмент на предложенное свободное место.

   - ИЛИ -

   Ввести необходимый номер места и нажать программную клавишу "OK".

   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу "Шпиндель".

   Инструмент загружается на указанное место в магазине или в шпиндель.

Загрузить инструмент напрямую на свободное место в магазине

1. Поместить курсор на свободное место в магазине, на которое необходимо загрузить инструмент, и нажать программную клавишу "Загрузить".

   Открывается окно "Загрузка с ...".

   Выбрать в поле "... инструмент" требуемый инструмент и нажать программную клавишу "OK".

Несколько магазинов

Если сконфигурировано несколько магазинов, то после нажатия программной клавиши "Загрузить" появляется окно "Загрузить в...".

Ввести там необходимый магазин и место в магазине, если предложенное свободное место не подходит, и подтвердить выбор с "OK".

Несколько пунктов загрузки

Если для одного магазина было сконфигурировано несколько пунктов загрузки, то после нажатия программной клавиши "Загрузить" появляется окно "Выбор пункта загрузки".

Выбрать там желаемый пункт загрузки и подтвердить выбор с "OK".

Выгрузка инструментов

1. Поместить курсор на инструмент, который необходимо выгрузить из магазина, и нажать программную клавишу "Выгрузить".
2. Выбрать в окне "Выбор пункта загрузки" необходимый пункт загрузки.

3. Подтвердить выбор с "OK".

- ИЛИ -

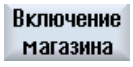
Отклонить выбор с "Отмена".

13.5.7 Выбор магазина

Существует возможность прямого выбора буфера, магазина или памяти ЧПУ.

Принцип действий

1. Список инструментов открыт.



2. Нажать программную клавишу "Выбор магазина".

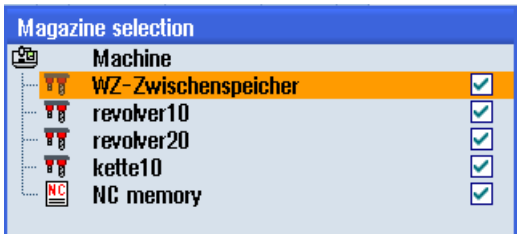
Если имеется только один магазин, то при каждом нажатии программной клавиши происходит переход из одной области в другую, т.е. из буфера в магазин, из магазина в память ЧПУ и из памяти ЧПУ в буфер. Курсор помещается на начало магазина.

- ИЛИ -

Если имеется несколько магазинов, то открывается окно "Выбор магазина". Позиционировать курсор на необходимый магазин и нажать программную клавишу "Перейти к".

Курсор перемещается на начало указанного магазина.

Скрыть магазины



Деактивировать кнопки-флажки рядом с магазинами, которые не должны появляться в списке магазинов.

Параметры выбора магазина в случае нескольких магазинов могут быть сконфигурированы по разному.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Литература

Описание возможностей конфигурирования см.

Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate

13.5.8 Подключение кодоносителей (только 840D sl)

Можно сконфигурировать подключение кодоносителей.

Тем самым следующие функции предлагаются в SINUMERIK Operate:

- Создание нового инструмента с кодоносителя
- Выгрузка инструментов на кодоноситель

Опция программного обеспечения
Для использования этой функции потребуется опция "Tool Ident Connection".

Литература

Дополнительную информацию по управлению инструментом с кодоносителем и по конфигурации интерфейса пользователя в SINUMERIK Operate можно найти в следующей литературе:

- Описание функций SINUMERIK Integrate for Production AMB, AMC AMM/E
- Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate
- Описание функций SINUMERIK 840D sl — управление инструментом

При подключении кодоносителя в списке избранного дополнительно доступен инструмент.

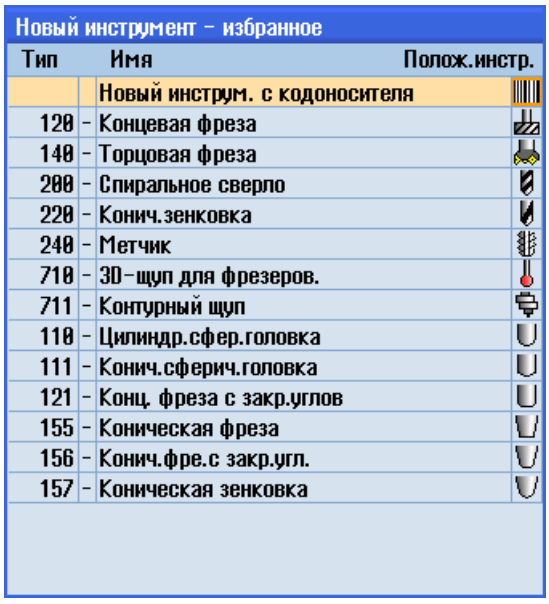


Рисунок 13-17 Новый инструмент с кодоносителя в списке избранного

Создание нового инструмента с кодоносителя

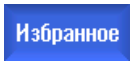
1. Список инструментов открыт.

2. Поместить курсор в списке инструментов на позицию, на которой должен быть создан инструмент.

   При этом можно выбрать свободное место в магазине или также накопитель инструментов ЧПУ вне магазина.

   В области накопителя инструментов ЧПУ можно установить курсор на имеющийся инструмент. Данные показанного инструмента не заменяются.

3. Нажать программную клавишу "Новый инструмент".



Открывается окно "Новый инструмент - Избранное".

4. Поместить курсор на элемент "Инструмент с кодоносителя" и нажать программную клавишу "OK".

   Данные инструмента с кодоносителя считываются и отображаются в окне "Новый инструмент" с типом инструмента, именем инструмента и возможно определенными параметрами.

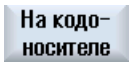
5. Нажать программную клавишу "OK".

   Инструмент включается с заданным именем в список инструментов. Если курсор находится в списке инструментов на свободном месте в магазине, то инструмент загружается на это место в магазине.

Процесс создания инструмента может быть настроен по-другому.

Выгрузка инструмента на кодоноситель

1. Список инструментов открыт.



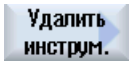
2. Поместить курсор на инструмент, который необходимо выгрузить из магазина, и нажать программные клавиши "Выгрузить" и "На кодоноситель".

   Инструмент выгружается и данные инструмента записываются на кодоноситель.

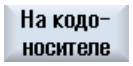
После соответствующей установки выгруженный на кодоноситель инструмент после считывания на кодоноситель удаляется из памяти ЧПУ.

Удаление инструмента на кодоноситель

1. Список инструментов открыт.
2. Поместить курсор на инструмент на кодоносителе, который необходимо удалить.



3. Нажать программные клавиши "Удалить инструмент" и "На кодоноситель".



   Инструмент выгружается и данные инструмента записываются на кодоноситель. После инструмент удаляется из памяти ЧПУ.

Удаление инструмента может быть настроено иначе, т.е. программная клавиша "На кодоноситель" недоступна.

13.5.9 Управление инструментом в файле

Если в параметрах к списку инструментов активирована опция "Разрешение инструмента в/из файла", то в списке избранного имеется дополнительный элемент.

Рисунок 13-18 Новый инструмент из файла в списке избранного

Создание нового инструмента из файла

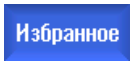
1. Список инструментов открыт.

2. Поместить курсор в списке инструментов на позицию, на которой должен быть создан инструмент.

   При этом можно выбрать свободное место в магазине или также накопитель инструментов ЧПУ вне магазина.

   В области накопителя инструментов ЧПУ можно установить курсор на имеющийся инструмент. Данные показанного инструмента не заменяются.

3. Нажать программную клавишу "Новый инструмент".



   Открывается окно "Новый инструмент - Избранное".

4. Поместить курсор на элемент "Инструмент из файла" и нажать программную клавишу "OK".

   Открывается окно "Загрузить данные инструмента".

5. Выбрать требуемый файл и нажать программную клавишу "OK".

   Данные инструмента считываются из файла и отображаются в окне "Новый инструмент из файла" с типом инструмента, именем инструмента и возможно с определенными параметрами.

6. Нажать программную клавишу "OK".

   Инструмент включается с заданным именем в список инструментов. Если курсор находится в списке инструментов на свободном месте в магазине, то инструмент загружается на это место в магазине.

Процесс создания инструмента может быть настроен по-другому.

Выгрузка инструмента в файл

1. Список инструментов открыт.

2. Поместить курсор на инструмент, который необходимо выгрузить из магазина, и нажать программные клавиши "Выгрузить" и "В файл".

3. Выбрать требуемую директорию и нажать программную клавишу "OK".

4. Ввести в поле "Имя" требуемое имя файла и нажать программную клавишу "OK".

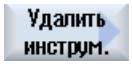
   В поле предустановленно имя инструмента.

   Инструмент выгружается и данные инструмента записываются в файл.

После соответствующей установки выгруженный инструмент после выгрузки удаляется из памяти ЧПУ.

Удаление инструмента в файл

1. Список инструментов открыт.
2. Поместить курсор на инструмент, который необходимо удалить.



3. Нажать программные клавиши "Удалить инструмент" и "В файл".

3. Выбрать требуемую директорию и нажать программную клавишу "OK".

4. Ввести в поле "Имя" требуемое имя файла и нажать программную клавишу "OK".

   В поле предустановленно имя инструмента.

   Инструмент выгружается и данные инструмента записываются в файл. После инструмент удаляется из памяти ЧПУ.

13.6 Износ инструмента

В списке износа инструмента находятся все параметры и функции, необходимые при текущей работе.

Инструменты, длительное время находящиеся в эксплуатации, могут изнашиваться. Этот износ может быть измерен и внесен в список износа инструмента. После СЧПУ учитывает эти данные при вычислении коррекции длин и радиуса инструмента. Таким образом, достигается постоянная точность при обработке детали.

Режимы контроля

Возможен автоматически контроль продолжительности использования инструментов по числу изделий, стойкости или износу.

Примечание

Комбинация режимов контроля

Можно выбрать режим контроля инструментов или включить любую комбинацию режимов контроля.

Кроме этого можно блокировать инструменты, если их использование более не требуется.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Параметры инструмента

Заголовок колонки	Значение
Место BS *если активировано в выборе магазина	Магазин/номер места • Номера мест в магазине Сначала указывается номер магазина, а после номер места в магазине. Если имеется только один магазин, то индицируется только номер места. • Пункт загрузки в загрузочном магазине Для других типов магазинов (к примеру, для цепного магазина) дополнительно могут быть показаны следующие символы: • Место шпинделя как символ • Места для захвата 1 и захвата 2 (действует только при использовании шпинделя с двойным захватом) как символ.
Тип	Тип инструмента В зависимости от типа инструмента (представленного как символ) разрешаются определенные данные коррекции инструмента.

Заголовок колонки	Значение
Имя инструмента	Идентификация инструмента осуществляется через имя и номер однотипного инструмента. Имя может быть введено как текст или номер. **Указание**: Макс. длина имени инструмента составляет 31 символ ASCII. В случае азиатских шрифтов или шрифтов формата Unicode число символов уменьшается. Следующие специальные символы запрещены: | # ".
ST	Номер однотипного инструмента (для стратегии запасного инструмента)
D	Номер резца
Δ длина	Износ к длине
Δ радиус	Износ радиуса
T C	Выбор контроля инструмента - через стойкость (T) - через число изделий (C) - через износ (W) Контроль износа конфигурируется через машинные данные. Следовать указаниям изготовителя станка.
Стойкость или число изделий или Износ *параметр зависит от выбора в TC	Стойкость инструмента. Число изготовленных деталей. Износ инструмента.
Заданное значение	Заданное значение для стойкости, числа изделий или износа
Граница предупреждения	Указание стойкости, числа изделий или износа, при которых выводится предупреждение.
G	Инструмент заблокирован, если активирована кнопка-флажок.

Другие параметры

При установке однозначных номеров резцов, они отображаются в первом столбце.

Заголовок столбца	Значение
D-№	Однозначный номер резца
SN	Номер резца
SC 	Отладочные коррекции Индикация имеющихся отладочных коррекций

Символы в списке износа

Символ / обозначение		Значение
Тип инструмента		
Красный крест		Инструмент заблокирован.

Символ / обозначение		Значение
Желтый треугольник - острие вниз		Граница предупреждения достигнута.
Желтый треугольник - острие вверх		Инструмент находится в особом состоянии. Установить курсор на обозначенный инструмент. Строка-подсказка дает краткое описание.
Зеленая рамка		Инструмент предварительно выбран.
Магазин/номер места		
Зеленая двойная стрелка		Место в магазине находится на месте смены.
Серая двойная стрелка (конфигурируемый)		Место в магазине находится в пункте загрузки.
Красный крест		Место в магазине заблокировано.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Параметры".

2. Нажать программную клавишу "Износ инструм.".

См. также

Индикация сведений об инструменте (Страница 752)

Изменение типа инструмента (Страница 756)

13.6.1 Реактивация инструмента

Можно заменить заблокированные инструменты или снова сделать эти инструменты работоспособными.

Условия

Для того, чтобы реактивировать инструмент, контрольная функция должна быть активирована и необходимо наличие заданного значения.

Принцип действий

1. Список износа инструмента открыт.
2. Поместить курсор на инструмент, который заблокирован и который снова должен стать работоспособным.

3. Нажать программную клавишу "Реактивировать".
   Введенная как заданное значение величина вносится как новая стойкость или число изделий.
   Блокировка инструмента снимается.

Реактивация и позиционирование

Если сконфигурирована функция "Реактивация с позиционированием", то дополнительно место в магазине, на котором стоит выбранный инструмент, позиционируется на пункт загрузки. Инструмент может быть заменен.

Реактивация всех типов контроля

Если сконфигурирована функция "Реактивация всех типов контроля", то при реактивации сбрасываются все установленные в ЧПУ типы контроля для инструмента.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Литература

Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate

Несколько пунктов загрузки

Если для одного магазина было сконфигурировано несколько пунктов загрузки, то после нажатия программной клавиши "Загрузить" появляется окно "Выбор пункта загрузки".

Выбрать там желаемый пункт загрузки и подтвердить выбор программной клавишей "OK".

13.7 Данные инструмента OEM

Существует возможность конфигурирования списка согласно потребностям.

Дополнительную информацию по конфигурированию данных инструмента OEM см. следующую литературу:

Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Параметры".

2. Нажать программную клавишу "OEM инстр.".

13.8 Магазин

В списке магазина индицируются инструменты с их относящимися к магазину данными. Здесь целенаправленно выполняются действия, относящиеся к магазинам и местам в магазинах.

Отдельные места в магазине могут получить кодировку мест для инструментов или быть заблокированы.

Параметры инструмента

Заголовок колонки	Значение
Место BS *если активировано в выборе магазина	Магазин/номер места • Номера мест в магазине Сначала указывается номер магазина, а после номер места в магазине. Если имеется только один магазин, то индицируется только номер места. • Пункт загрузки в загрузочном магазине Для других типов магазинов (к примеру, для цепного магазина) дополнительно могут быть показаны следующие символы: • Место шпинделя как символ • Места для захвата 1 и захвата 2 (действует только при использовании шпинделя с двойным захватом) как символ
Тип	Тип инструмента В зависимости от типа инструмента (представленного как символ) разрешаются определенные данные коррекции инструмента.
Имя инструмента	Идентификация инструмента осуществляется через имя и номер однотипного инструмента. Имя может быть введено как текст или номер. **Указание**: Макс. длина имени инструмента составляет 31 символ ASCII. В случае азиатских шрифтов или шрифтов формата Unicode число символов уменьшается. Следующие специальные символы запрещены: | # ".
ST	Номер однотипного инструмента (для стратегии запасного инструмента)
D	Номер резца
G	Блокировка места в магазине.
Тип места в магазине	Индикация типа места в магазине.
Тип места инструмента	Индикация какой тип места инструмента имеет инструмент.
U	Обозначение инструмента как негабаритного. Инструмент занимает площадь в два полуместа слева, два полуместа справа, одно полуместо вверху и одно полуместо внизу в магазине.
P	Кодировка фиксированного места. Инструмент фиксировано согласован с этим местом в магазине.

Другие параметры

При установке однозначных номеров резцов, они отображаются в первом столбце.

Заголовок столбца	Значение
D-№	Однозначный номер резца
SN	Номер резца

Символы списка магазина

Символ / обозначение		Значение
Тип инструмента		
Красный крест		Инструмент заблокирован.
Желтый треугольник - острие вниз		Граница предупреждения достигнута.
Желтый треугольник - острие вверх		Инструмент находится в особом состоянии. Установить курсор на обозначенный инструмент. Строка-подсказка дает краткое описание.
Зеленая рамка		Инструмент предварительно выбран.
Магазин/номер места		
Зеленая двойная стрелка		Место в магазине находится на месте смены.
Серая двойная стрелка (конфигурируемая)		Место в магазине находится в пункте загрузки.
Красный крест		Место в магазине заблокировано.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Параметры".

2. Нажать программную клавишу "Магазин".

См. также

Индикация сведений об инструменте (Страница 752)

Изменение типа инструмента (Страница 756)

13.8.1 Позиционирование магазина

Можно позиционировать места в магазине непосредственно на пункт загрузки.

Принцип действий

1. Список магазина открыт.
2. Поместить курсор на место в магазине, которое необходимо позиционировать на пункт загрузки.

3. Нажать программную клавишу "Позиционировать магазин".
   Место в магазине позиционируется на пункт загрузки.

Несколько пунктов загрузки

Если для одного магазина было сконфигурировано несколько пунктов загрузки, то после нажатия программной клавиши "Позиционировать магазин" появляется окно "Выбор пункта загрузки".

Выбрать там желаемый пункт загрузки и подтвердить выбор с "OK", чтобы позиционировать место в магазине на пункт загрузки.

13.8.2 Перемещение инструмента

Инструменты внутри магазинов могут перемещаться напрямую на другое место в магазине. Т.е. выгрузка инструментов из магазина для их загрузки на другое место не требуется.

При перемещении автоматически предлагается свободное место, на которое может быть перемещен инструмент. Но можно и напрямую указать свободное место в магазине.

Буфер

Существует возможность перемещения инструмента на места в буфере.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Порядок действий

1. Список магазина открыт.
2. Поместить курсор на инструмент, который необходимо поместить на другое место в магазине.

3. Нажать программную клавишу "Переместить".

   Появляется окно "... переместить с места ... на место ...". Полю "Место" присвоен номер первого свободного места в магазине.

4. Нажать программную клавишу "OK", если Вы хотите поместить инструмент на предложенное место в магазине.

   - ИЛИ -

   Указать желаемый магазин, ввести номер места и нажать программную клавишу "OK".

   - ИЛИ -

   Ввести в поле "… магазин" номер "9998" или номер "9999", чтобы выбрать буфер, а также в поле "Место" желаемое место в буфере.

   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу "Шпиндель", если необходимо переместить инструмент в шпиндель, и нажать программную клавишу "OK".

   Инструмент перемещается на указанное место в магазине или в шпиндель или в буфер.

Несколько магазинов

Если установлено несколько магазинов, то после нажатия программной клавиши "Переместить" появляется окно "...переместить из магазина... место... на...".

Выбрать желаемый магазин и желаемое место и подтвердить выбор с "OK", чтобы загрузить инструмент.

13.8.3 Удаление / выгрузка / загрузка / перемещение всех инструментов

Можно удалить или выгрузить все инструменты из списка магазина, загрузить в список магазина или переместить в списке магазина. При этом все инструменты последовательно удаляются или выгружаются из списка, загружаются или перемещаются в одном задании.

Условие

Чтобы программные клавиши "Удалить все", "Выгрузить все", "Загрузить все" или "Переместить все" отображались и работали, должны быть выполнены следующие условия:

- Управление магазином установлено
- В буфере / в шпинделе нет инструментов

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Порядок действий

1. Список магазина открыт.

2. Нажать программную клавишу "Удалить все".

   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу "Выгрузить все".

   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу “Загрузить все”.

   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу “Переместить все”.

   Появляется запрос, действительно ли нужно удалить, выгрузить, загрузить или переместить все инструменты.

3. Нажать программную клавишу "OK", чтобы продолжить удаление, выгрузку, загрузку или перемещение инструментов.

   Инструменты удаляются, выгружаются, загружаются или перемещаются в магазине в растущей последовательности по номерам мест в магазине.

4. Нажать программную клавишу "Отмена", если необходимо отменить процесс выгрузки.

Несколько пунктов загрузки

Если для одного магазина было установлено более одного пункта загрузки, то через программную клавишу "Выбрать пункт загрузки" можно открыть окно, в котором магазину присваивается пункт загрузки.

13.9 Сведения об инструменте

13.9.1 Индикация сведений об инструменте

В окне "Сведения об инструменте" программными клавишами можно отобразить следующие параметры выбранного инструмента:

- Данные инструмента
- Данные резцов
- Данные контроля

Порядок действий

1. Список инструментов, список износа, список инструментов OEM или магазин открыт.

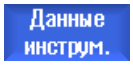
...

2. Поместить курсор на необходимый инструмент.

3. Если список инструментов или магазин открыты, то нажать программные клавиши ">>" и "Подробности".

- ИЛИ -

Если список износа или список инструментов OEM открыты, то нажать программную клавишу "Подробности".



Появляется окно "Сведения об инструменте".

Отображаются все доступные данные инструмента.

4. Нажать программную клавишу "Данные резцов", если необходимо показать данные резцов.

5. Нажать программную клавишу "Данные контроля", если необходимо показать данные контроля.

13.9.2 Данные инструмента

В окне "Сведения об инструменте" отображаются следующие данные по выбранному инструменту, если программная клавиша "Данные инструмента" активна.

Параметр	Объяснение	
Место в магазине	Сначала указывается номер магазина, а после номер места в магазине. Если имеется только один магазин, то индицируется только номер места.	
Имя инструмента	Идентификация инструмента осуществляется через имя и номер однотипного инструмента. Имя может быть введено как текст или номер.	
ST	Номер однотипного инструмента (для стратегии запасного инструмента)	
Число D	Число созданных резцов	
D	Номер резца	
Состояние инструмента	A	Активировать инструмент
	F	Разрешить инструмент
	G	Блокировать инструмент
	M	Измерить инструмент
	B	Достижения предупредительной уставки
	W	Инструмент заменяется
	P	Инструмент на фиксированном месте Инструмент фиксировано согласован с этим местом в магазине
	E	Инструмент использовался
Размер инструмента 	обычный	Инструмент не занимает дополнительного места в магазине.
	негабаритный	Инструмент занимает площадь в два полуместа слева, два полуместа справа, одно полуместо вверху и одно полуместо внизу в магазине.
	особый размер	
	слева	Число полумест слева от инструмента
	справа	Число полумест справа от инструмента
Инструмент OEM Параметры 1 - 6	Свободные параметры	

13.9.3 Данные резцов

В окне "Сведения об инструменте" отображаются следующие данные по выбранному инструменту, если программная клавиша "Данные резцов" активна.

Параметр	Объяснение
Место в магазине	Сначала указывается номер магазина, а потом номер места в магазине. Если имеется только один магазин, то индицируется только номер места.
Имя инструмента	Идентификация инструмента осуществляется через имя и номер однотипного инструмента. Имя может быть введено как текст или номер.
ST	Номер однотипного инструмента (для стратегии запасного инструмента)

Параметр		Объяснение
Число D		Число созданных резцов
D		Номер резца
Тип инструмента		Символ инструмента с номером типа
		Длина
Геометрия		Длина инструмента
Износ		Износ инструмента
		Ø (диаметр)
Геометрия		Диаметр инструмента
Износ		Износ инструмента Диаметр
Тип 240 - метчик		
Шаг резьбы		Высота растянутой винтовой линии параллельно винтовой оси
Тип 200 – спиральное сверло, тип 220 – центровое сверло и тип 230 – конический зенкер		
Угол при вершине		Угол меньше 180°
Тип 520 -прорезной резец, тип 530 - отрезной резец, Тур 540 - резьбовой резец		
Длина режущей пластины		Для представления инструмента при моделировании обработки программы.
Ширина режущей пластины		Ширина прорезного резца
Тип 110 - сферическая головка цилиндрическая фреза для штампов, Тур 111 - сферическая головка коническая фреза для штампов, тип 120 - концевая фреза, тип 121 - концевая фреза с радиусной обработкой углов, тип 130 - угловая фреза с радиусной обработкой углов , тип 140 - торцовая фреза, тип 150 - дисковая фреза, тип 155 - коническая фреза, тип 156 - коническая фреза с радиусной обработкой углов и тип 157 - коническая концевая фреза		
N		Число зубьев
Для вращающихся инструментов (сверло и фреза)		
Направление вращения шпинделя		Шпиндель не включен
		Правое направление вращения шпинделя
		Левое направление вращения шпинделя
		Включаемая и выключаемая СОЖ 1 и 2 (к примеру, внутреннее и наружное охлаждение). Следовать указаниям изготовителя станка.
Резцы OEM Параметры 1 - 2		

Опция программного обеспечения

Для возможности управления параметрами "Направление вращения шпинделя", "СОЖ" и спец. функциями инструмента (M1-M4) необходима опция "ShopMill/ShopTurn".

13.9.4 Данные контроля

В окне "Сведения об инструменте" отображаются следующие данные по выбранному инструменту, если программная клавиша "Данные контроля" активна.

Параметр	Объяснение
Место в магазине	Сначала указывается номер магазина, а после номер места в магазине. Если имеется только один магазин, то индицируется только номер места.
Имя инструмента	Идентификация инструмента осуществляется через имя и номер однотипного инструмента. Имя может быть введено как текст или номер.
ST	Номер однотипного инструмента (для стратегии запасного инструмента)
Число D	Число созданных резцов
D	Номер резца
Тип контроля 	T - стойкость C - число изделий W - износ Контроль износа конфигурируется через машинные данные. Следовать указаниям изготовителя станка.
	Фактическое значение
Стойкость, число изделий или износ	Фактическое значение для стойкости, числа изделий или износа
	Заданное значение
Стойкость, число изделий или износ	Заданное значение для стойкости, числа изделий или износа
	Предупредительная уставка
Стойкость, число изделий или износ	Указание стойкости, числа изделий или износа, при которых выводится предупреждение.
Контроль OEM Параметры 1 -8	

13.10 Изменение типа инструмента

Принцип действий

1. Список инструментов, список износа, список инструментов OEM или магазин открыт.

...

2. Поместить курсор в колонку "Тип" инструмента, который необходимо изменить.

3. Нажать клавишу <SELECT>.

   Открывается окно "Типы инструментов - Избранное".

4. Выбрать в списке избранного или выбрать через программные клавиши "Фреза 100-199", Сверло 200-299" или "Спец. инстр. 700-900" желаемый тип инструмента.

5. Нажать программную клавишу "OK".

   Новый тип инструмента применяется и соответствующий символ индицируется в колонке "Тип".

13.11 Графическое представление

В дополнение к перечню инструментов можно представить инструменты и места в магазине и в динамичной графике.

При этом инструменты отображаются согласно последовательности в списке в правильных пропорциях.

Графическое представление должно быть установлено изготовителем станка.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Литература

Дополнительную информацию см. в следующей литературе:

Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate

Графическое представление инструментов и мест в магазине

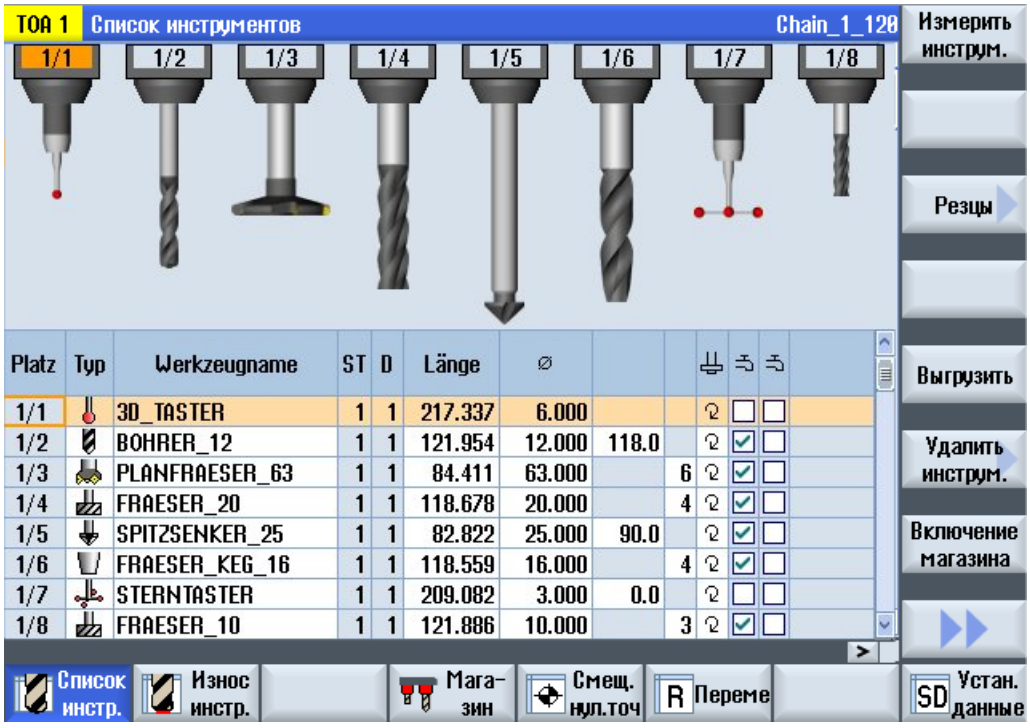
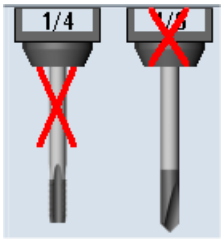


Рисунок 13-19 Графическое представление инструментов и мест в магазине

Для графического представления действует следующее:

- Ели инструмент слишком длинный для индикации, то отображается макс. возможная длина.
- Негабаритные инструменты обрезаются слева и справа.

- Инструменты, не находящиеся в магазине, отображаются без инструментального суппорта.
- Заблокированные инструменты или места в магазине обозначаются красным крестом:



Примечание

Измерительные инструменты типа 713 / 714

Для отображении инструментов L-щуп и 5-позиционный щуп в графическом представлении инструментов, ввести в окне "Дополнительные данные" дополнительный параметр "Вылет" или "Наружный диаметр".

Включение / выключение графического представления магазина

1. Список инструментов или список износа/магазина открыт.
2. Нажать программные клавиши "Дальше" и "Установки".

   Открывается окно "Установки".
3. Активировать кнопку-флажок "Включить графическое представление магазине", чтобы перейти к не графическому представлению списков.

13.12 Сортировка списков управления инструментом

Если работа осуществляется с большим числом инструментов, с большими или несколькими магазинами, то может помочь индикация инструментов, отсортированных по различным критериям. Таким образом, определенные инструменты могут быть быстрее найдены в списках.

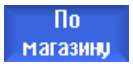
Принцип действий

1. Выбрать область управления "Параметры".

2. Нажать программную клавишу "Спис.инструм.", "Износ инструм." или "Магазин".

...

3. Нажать программные клавиши ">>" и "Сортировать".

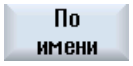


Списки индицируются, отсортированные по цифрам мест в магазине.

Для инструментов с идентичным местом в магазине критерием сортировки являются типы инструментов. Идентичные типы (к примеру, фреза), в свою очередь, сортируются по значению радиуса.

4. Нажать программную клавишу "По типу", чтобы показать инструменты, расположенные по типу инструмента. Идентичные типы (к примеру, фреза) сортируются по типу радиуса.

- ИЛИ -



Нажать программную клавишу "По имени", чтобы показать имена инструментов в алфавитной последовательности.

У инструментов с одинаковыми именами для сортировки используется номер однотипного инструмента.

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "По номеру T", чтобы показать имена инструментов в числовой последовательности.

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "По номеру D", чтобы показать инструменты, сортированные по номерам D.

Список сортируется по указанным критериям.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

13.13 Фильтрация списков управления инструментом

Функция фильтрации позволяет отфильтровать в списках управления инструменты с определенными свойствами.

Так, например, существует возможность индикации при обработке инструментов, которые уже достигли предупредительной уставки, чтобы подготовить соответствующие инструменты для установки.

Критерии фильтрации

- Показать только первую режущую кромку
- Только готовые к использованию инструменты
- только инструменты с идентификатором активности
- Только заблокированные инструменты
- Только инструменты, достигшие предупредительной уставки
- Только инструменты с остаточным числом изделий от ... до ...
- только инструменты с остаточной стойкостью от ... до ...
- Только инструменты с идентификатором выгрузки
- Только инструменты с идентификатором загрузки

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Примечание
Многократный выбор

Существует возможность выбора нескольких критериев. При противоречивом выборе опций фильтрации появляется соответствующее сообщение.

Для различных критериев фильтрации можно сконфигурировать связь ИЛИ.

Литература

Описание возможностей конфигурирования см.
Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Параметры".

2. Нажать программную клавишу "Спис.инструм.", "Износ инструм." или "Магазин".

...

3. Нажать программные клавиши ">>" и "Фильтры".
   Открывается окно "Фильтр".

4. Активировать желаемый критерий фильтрации и нажать программную клавишу "OK".
   В списке индицируются инструменты, отвечающие критериям выбора.
   В заглавной строке окна индицируется активный фильтр.

13.14 Целенаправленный поиск в списках управления инструментом

Во всех списках управления инструментом предлагается функция поиска, с помощью которой можно выполнить поиск следующих объектов:

- **Инструменты**
  - Вводится имя инструмента. Через ввод номера однотипного инструмента поиск становится более точным.
    В качестве искомого понятия можно ввести только часть имени.
  - Вводится номер D и при необходимости активируется кнопка-флажок "активный номер D".
- **Места в магазине или магазины**
  Если сконфигурирован только один магазин, то поиск осуществляется только через место в магазине.
  Если сконфигурировано несколько магазинов, то существует возможность поиска определенного места в определенном магазине или только определенного магазина.
- **Свободные места**
  Если работа в списках выполняется с типом места, то поиск свободного места осуществляется через тип места и размер места.

Изготовитель станка

Следовать указания изготовителя станка.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Параметры".

2. Нажать программную клавишу "Спис.инструм.", "Износ инструм." или "Магазин".

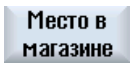
...

3. Нажать программные клавиши ">>" и "Поиск".

...

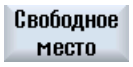
4. Нажать программную клавишу "Инструмент", если необходимо найти определенный инструмент.

   - ИЛИ -



   Нажать программную клавишу "Место в магазине", если необходимо найти определенное место в магазине или определенный магазин.

- ИЛИ -



Нажать программную клавишу "Свободное место", если необходимо найти определенное свободное место.

13.15 Установки для списков инструментов

В окне "Установки" предлагаются следующие возможности настройки представления в списках инструментов:

- Показать только один магазин в сортировке магазинов
  - Ограничение индикации одним магазином. Магазин отображается с назначенными местами в буфере и не загруженными инструментами.
  - Через конфигурацию устанавливается, выполняет ли программная клавиша "Выбор магазина" переход к следующему магазину, или диалог "Выбор магазина" переключается для перехода в любой магазин.
- Показать только шпиндель в буфере
  Чтобы при текущей работать показать только место шпинделя, остальные места буфера скрываются.
- Разрешение инструмента в/из файла
  - При создании нового инструмента данные инструмента могут быть загружены из файла.
  - При удалении или выгрузке инструмента данные инструмента могут быть сохранены в файл.
- Включить представление с трансформацией адаптера
  - В списке инструментов геометрические длины и рабочие коррекции отображаются трансформированными.
  - В списке износа инструмента длины износа и суммарные коррекции отображаются трансформированными.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Литература

Дополнительную информацию по конфигурации установок можно найти в следующей литературе:

Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Параметры".

2. Нажать программную клавишу "Спис.инстр.", "Износ инстр." или "Магазин".

...

3. Нажать программные клавиши "Дальше" и "Установки".

4. Активировать кнопку-флажок для требуемой установки.

13.16 Работа с мультиинструментом

С помощью мультиинструментов можно поместить более одного инструмента на одно место в магазине.

Сам мультиинструмент занимает два или более мест для приема инструментов. Инструменты монтируются непосредственно на мультиинструмент. Мультиинструмент загружается на одно место в магазине.

Геометрическое расположение инструментов на мультиинструменте

Геометрическое расположение инструментов определяется интервалом мест на мультиинструменте.

Интервал между местами может быть определен следующим образом:

- через номер места мультиинструмента или
- через угол места мультиинструмента

Если здесь выбирается угол, то для каждого места мультиинструмента необходимо ввести значение для угла.

Мультиинструмент в том, что касается загрузки и выгрузки магазина, обрабатывается как узел.

13.16.1 Список инструментов при мультиинструменте

При работе с мультиинструментом, в список инструментов добавляется графа для номера места мультиинструмента. Как только курсор находится в списке инструментов на мультиинструменте, изменяются определенные заголовки столбцов.

Заголовок столбца	Объяснение
Место	Магазин/номер места
MT Pl.	Номер места мультиинструмента
TYP	Символ для мультиинструмента
Имя мультиинструмента	Имя мультиинструмента

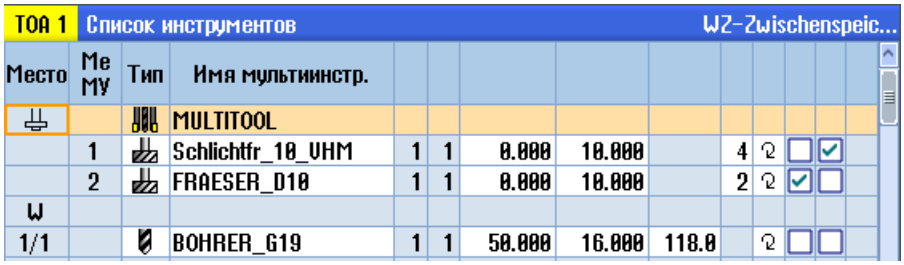


Рисунок 13-20 Список инструментов с мультиинструментом в шпинделе

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Параметры".

2. Нажать программную клавишу "Спис.инструм.".
   Открывается окно "Список инструментов".

13.16.2 Создание мультиинструмента

Мультиинструмент может быть выбран в Избранном, а также в списке специальных типов инструмента.

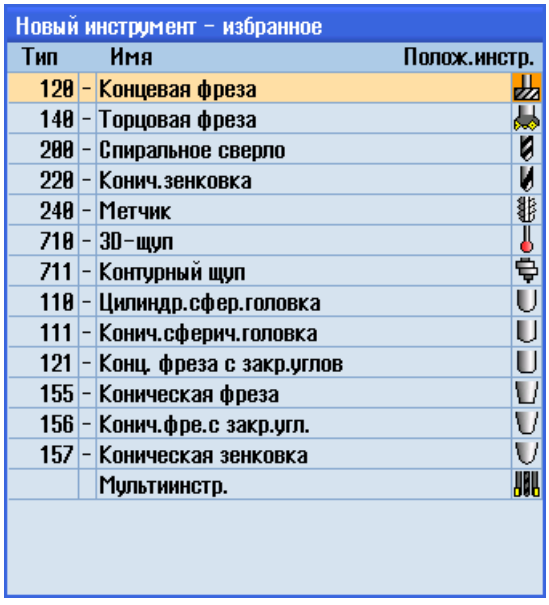


Рисунок 13-21 Список избранного с мультиинструментом

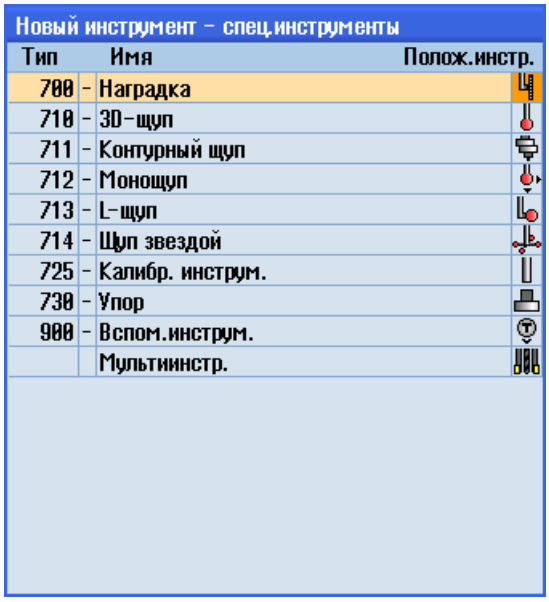


Рисунок 13-22 Список выбора для специальных инструментов с мультиинструментом

Порядок действий

1. Список инструментов открыт.

2. Поместить курсор на позицию, на которой должен быть создан инструмент.

   При этом можно выбрать свободное место в магазине или также накопитель инструментов ЧПУ вне магазина.

   В области накопителя инструментов ЧПУ можно установить курсор на имеющийся инструмент. Данные показанного инструмента не заменяются.

3. Нажать программную клавишу "Новый инструмент".

   Открывается окно "Новый инструмент - Избранное".

   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу "Спец.инстр. 700-900".

4. Выбрать мультиинструмент и нажать программную клавишу "OK".

   Открывается окно "Новый инструмент".

5. Ввести имя мультиинструмента и определить число мест мультиинструмента.

   Если интервал между инструмента должен быть установлен через угол, то активировать кнопку-флажок "Ввод угла" и ввести для каждого места мультиинструмента расстояние до эталонного места как угловое значение.

Мультиинструмент создается в списке инструментов.

Примечание

Процесс создания инструмента может быть настроен по-другому.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

13.16.3 Комплектование мультиинструмента инструментами

Условие

Мультиинструмент создан в списке инструментов.

Порядок действий

1. Список инструментов открыт.

Установка нового инструмента в мультиинструмент

2. Выбрать требуемый мультиинструмент, поместить курсор на свободное место в мультиинструменте.

3. Нажать программную клавишу "Новый инструмент".
4. Выбрать через соответствующий список выбора, например, "Избранное", требуемый инструмент.

Загрузка в мультиинструмент

2. Выбрать требуемый мультиинструмент, поместить курсор на свободное место в мультиинструменте.

3. Нажать программную клавишу "Загрузить".
   Открывается окно "Выбрать для загрузки...".

4. Выбрать требуемый инструмент.

Загрузка инструмента в мультиинструмент

2. Поместить курсор на инструмент, который необходимо загрузить в мультиинструмент.

3. Нажать программные клавиши "Загрузить" и "Мультиинструмент".

   Открывается окно "Загрузить в...".

4. Выбрать требуемый мультиинструмент и место мультиинструмента, на которое необходимо загрузить инструмент.

13.16.4 Удаление инструментов из мультиинструмента

Если мультиинструмент заново укомплектован механически, необходимо удалить старые инструменты в списке инструментов из мультиинструмента.

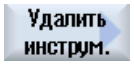
Для этого установить курсор на строку, на которой находится инструмент, который необходимо удалить. При выгрузке инструмент автоматически сохраняется в списке инструментов вне магазина в памяти ЧПУ.

Порядок действий

1. Список инструментов открыт.

2. Поместить курсор на инструмент, который необходимо выгрузить из мультиинструмента, и нажать программную клавишу "Выгрузить".

   - ИЛИ -

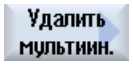


   Поместить курсор на инструмент, который необходимо удалить из магазина и стереть, и нажать программную клавишу "Удалить инструмент".

13.16.5 Удаление мультиинструмента

Порядок действий

1. Список инструментов открыт.
2. Поместить курсор на мультиинструмент, который необходимо удалить.



3. Нажать программную клавишу "Удалить мультиинструмент".

   Мультиинструмент удаляется со всеми инструментами, которые находятся на нем.

13.16.6 Загрузка и выгрузка мультиинструмента

Порядок действий

1. Список инструментов открыт.

Загрузка мультиинструмента в магазин

2. Поместить курсор на мультиинструмент, который необходимо загрузить в магазин.

3. Нажать программную клавишу "Загрузить".

   Открывается окно "Загрузить на".

   Полю "... Место" присвоен номер первого свободного места в магазине.

4. Нажать программную клавишу "OK", если необходимо загрузить мультиинструмент на предложенное свободное место.

   - ИЛИ -

   Ввести желаемый номер места и нажать программную клавишу "OK".

   Мультиинструмент с находящимися на нем инструментами загружается на указанное место в магазине.

Загрузка мультиинструмента в магазин

2. Переместить курсор на требуемое свободное место в магазине.

3. Нажать программную клавишу "Загрузить".

   Открывается окно "Выбрать для загрузки ...".

4. Выбрать требуемый мультиинструмент.

5. Нажать программную клавишу "OK".

Выгрузка мультиинструмента

2. Поместить курсор на мультиинструмент, который необходимо выгрузить из магазина.

Выгрузить

3. Нажать программную клавишу "Выгрузить".

   Мультиинструмент удаляется из магазина и помещается в конец списка инструментов в память ЧПУ.

13.16.7 Реактивация мультиинструмента

Мультиинструмент и находящиеся на мультиинструменте инструменты могут быть заблокированы независимо друг от друга.

Если мультиинструмент блокируется, то инструменты мультиинструмента более не могут устанавливаться через смену инструментов.

Если только один инструмент на мультиинструменте установил контроль и стойкость или число изделий истекли, то инструмент и мультиинструмент, на котором находится инструмент, блокируются. Другие инструменты на мультиинструменте нет.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Если несколько инструментов с контролем находятся на мультиинструменте и стойкость или число изделий для одного инструмента истекает, то блокируется только этот инструмент.

TOA 1 | Износ инструмента | WZ-Zwischenspeic...

Место	Me MУ	Тип	Имя инструмента	ST	D	длина	Δ ⌀	T C	Число дет.	Зад. знач.	Гран. пред.
			MULTITOOL								
	1		Schlichtfr_10_VHM	1	1	0.000	0.000				
	2		FRAESER_D10	1	1	0.000	0.000	C	0	15	11
W											
1/1			BOHRER_G19	1	1	0.000	0.000				

Реактивация

Если инструмент с истекшей стойкостью или числом изделий, находящийся на мультиинструменте, реактивируется, то стойкость/число изделий для этого инструмента устанавливается на заданное значение и блокировка для инструмента и мультиинструмента снимается.

Если реактивируется мультиинструмент, на котором находятся инструменты с контролем, то для всех инструментов на мультиинструменте стойкость/число изделий устанавливается на заданное значение, независимо от того, заблокированы ли инструменты или нет.

Условия

Для того, чтобы реактивировать инструмент, контрольная функция должна быть активирована и необходимо наличие заданного значения.

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Параметры".

2. Нажать программную клавишу "Износ инструм.".
3. Поместить курсор на мультиинструмент, который заблокирован и который снова должен стать работоспособным.

   - ИЛИ -

   Поместить курсор на инструмент, который снова должен стать работоспособным.

4. Нажать программную клавишу "Реактивировать".

   Введенная как заданное значение величина вносится как новая стойкость или число изделий.

   Блокировка инструмента и мультиинструмента снимается.

Реактивация и позиционирование

Если сконфигурирована функция "Реактивация с позиционированием", то дополнительно место в магазине, на котором стоит выбранный мультиинструмент, позиционируется на пункт загрузки. Мультиинструмент может быть заменен.

Реактивация всех типов контроля

Если сконфигурирована функция "Реактивация всех типов контроля", то при реактивации сбрасываются все установленные в ЧПУ типы контроля для инструмента.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Литература

Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate

13.16.8 Перемещение мультиинструмента

Мультиинструменты внутри магазинов можно перемещать напрямую на другое место в магазине. Т.е. выгрузка мультиинструментов с соответствующими инструментами из магазина для их загрузки на другое место не требуется.

При перемещении автоматически предлагается свободное место, на которое может быть перемещен мультиинструмент. Но можно и напрямую указать свободное место в магазине.

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Параметры".

2. Нажать программную клавишу "Магазин".

3. Поместить курсор на мультиинструмент, который необходимо поместить на другое место в магазине.

4. Нажать программную клавишу "Переместить".

   Появляется окно "... переместить с места ... на место ...". Полю "Место" присвоен номер первого свободного места в магазине.

5. Нажать программную клавишу "OK", если Вы хотите поместить мультиинструмент на предложенное место в магазине.

   - ИЛИ -

   Ввести в поле "… магазин" желаемый номер магазина, а в поле "Место" желаемый номер места в магазине.

   Указание:

   Следовать указаниям изготовителя станка.

   Нажать программную клавишу "OK".

   Мультиинструмент перемещается вместе с инструментами на указанное место в магазине.

13.16.9 Позиционирование мультиинструмента

Можно позиционировать магазин. При этом место в магазине позиционируется на пункт загрузки.

Мультиинструменты, находящиеся в шпинделе, также могут быть позиционированы. Мультиинструмент поворачивается и тем самым соответствующее место мультиинструмента переводится в позицию обработки.

Порядок действий

1. Список магазина открыт.

   Мультиинструмент находится в шпинделе.

2. Поместить курсор на место в мультиинструменте, которое необходимо перевести на позицию обработки.

3. Нажать программную клавишу "Позиционировать мультиинструмент".

Управление программами 14

14.1 Обзор

Через диспетчер программ в любое время возможно обращение к программам, чтобы запустить их выполнение, изменить их или копировать или переименовать.

Программы, которые более не нужны, можно удалить, чтобы освободить место в памяти.

ВНИМАНИЕ
Возможные прерывания работы при выполнение с USB-флэш-накопителя
Прямое выполнение с USB-флеш-накопителя не рекомендуется.
Не существует защиты от плохого контакта, отказа, отмены из-за вибраций или случайного извлечения USB-флеш-накопителя при текущей работе.
Удаление при обработке инструмента приводит к останову обработки и тем самым к повреждению детали.

Зажим нескольких обрабатываемых деталей с ShopMill

С помощью ShopMill может быть реализован зажим нескольких обрабатываемых одинаковых или различных деталей с оптимизацией рядов инструментов.

Программные опции

Зажим нескольких обрабатываемых деталей возможен только с программами ShopMill. Для этого потребуется опция "ShopMill/ShopTurn".

Место хранения для программ

Возможными местами хранения являются:

- ЧПУ
- Локальный диск
- Сетевые диски
- Диски USB
- V24
- Диск FTP

Программные опции

Для индикации программной клавиши "Локал. диски" необходима опция "доп. память польз. HMI на карте CF NCU" (не для SINUMERIK Operate на PCU50 или PC/PG).

Обмен данными с другими рабочими местами

Для обмена программами и данными с другими рабочими местами существуют следующие возможности:

- Диски USB (например, USB-флеш-накопитель)
- Сетевые диски
- Диск FTP

Выбор мест хранения

На горизонтальной панели программных клавиш можно выбрать место хранения, директории и программы которого необходимо отобразить. Дополнительно к программной клавише "ЧПУ", через которую индицируются данные файловой системы, могут быть показаны и другие программные клавиши.

Программная клавиша "USB" доступна, только если подключен внешний носитель информации (например, флэш-память USB к разъему USB пульта оператора).

Отображение документов

Можно отобразить документы на дисках диспетчера программ (например, на локальном диске или USB) и через дерево системных данных. При этом поддерживаются различные форматы файлов:

- PDF
- HTML
  Предпросмотр для документов HTML невозможен.
- Различные графические форматы (например, BMP или JPEG)
- DXF

	Программные опции Для отображения файлов DXF необходима опция "DXF-Reader".

Примечание

Диск FTP

Предварительный просмотр документов на диске FTP невозможен.

Структура директорий

В обзоре символы в левой колонке имеют следующее значение:

Директория

Программа

При первом вызове диспетчера программ все директории обозначены знаком плюс.

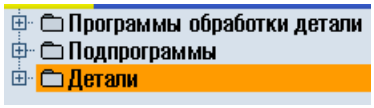


Рисунок 14-1 Программная директория в диспетчере программ

Только при первом чтении символы "плюс" перед пустыми директориями удаляются.

Директории и программы всегда перечисляются со следующей информацией:

- Имя
  Имя может состоять макс. из 24 символов.
  Допустимыми символами являются прописные буквы (без умлаутов), цифры и символы подчеркивания
- Тип
  Директория: WPD
  Программа: MPF
  Подпрограмма: SPF
  Программы инициализации: INI
  Списки заданий:JOB
  Данные инструмента: TOA
  Загрузка магазина: TMA
  Нулевые точки: UFR
  R-параметры: RPA
  Глобальные данные пользователя/определения: GUD
  Установочные данные: SEA
  Защищенные области: PRO
  Провисание: CEC
- Размер (в байтах)
- Дата/время (создания или последнего изменения)

Активные программы

Выбранные, т.е. активные программы обозначаются зеленым символом.

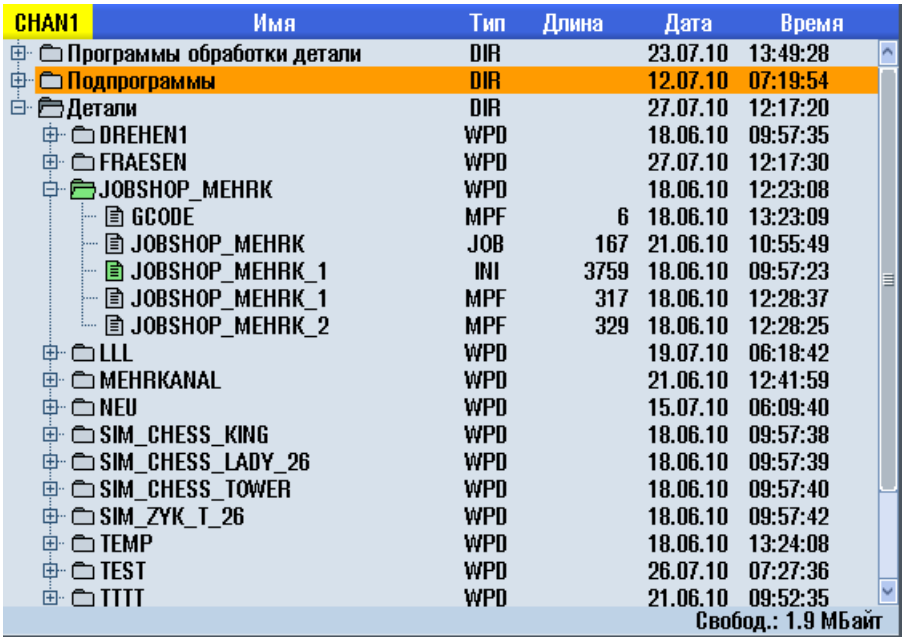


Рисунок 14-2 Обозначенная зеленым символом активная программа

См. также

Многократный установ (Страница 834)

14.1.1 Память ЧПУ

Отображается вся оперативная память ЧПУ со всеми деталями, а также главной программой и подпрограммами.

Здесь можно создавать другие поддиректории.

Принцип действия

1. Выбрать область управления "Диспетчер программ".

2. Нажать программную клавишу "ЧПУ".

14.1.2 Локальный диск

Отображаются находящиеся в памяти пользователя карты CF или на локальном жестком диске детали, главные и подпрограммы.

Для сохранения можно отобразить структуру системы памяти ЧПУ или создать собственную систему хранения.

Здесь может быть создано любое число поддиректорий для хранения в них любых файлов (к примеру, текстовых файлов с заметками).

Программные опции

Для индикации программной клавиши "Локал. диски" необходима опция "доп. память польз. HMI на карте CF NCU" (не для SINUMERIK Operate на PCU50 или PC/PG).

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Менеджер программ".

2. Нажать программную клавишу "Локал. диск".

Существует возможность эмуляции структуры директорий памяти ЧПУ на локальном диске. Это упрощает, среди прочего, последовательность поиска.

Установка директорий

1. Локальный диск выбран.

2. Переместить курсор на главную директорию.

3. Нажать программные клавиши "Новая" и "Директория".
   Открывается окно "Новая директория".

4. Ввести в поле ввода "Имя" понятия "mpf.dir", "spf.dir" и "wks.dir" соответственно и нажать программную клавишу "OK".
   Директории "Программы обработки детали", "Подпрограммы" и "Детали" создаются в главной директории.

14.1.3 Диски USB

Диски USB предлагают возможность обмена данными. К примеру, созданные на внешних устройствах программы могут быть скопированы в ЧПУ и выполнены.

ВНИМАНИЕ
Прерывание текущей работы Прямое выполнение с USB-флеш не рекомендуется, т.к. возможно непреднамеренное прерывание обработки и тем самым повреждение детали.

USB-флэш с разделами (только 840D sl и TCU)

Если на USB-флэш существует несколько разделов, то они отображаются в древовидной структуре как вспомогательная ветвь (01,02,...).

Для вызовов EXTCALL также указывает и раздел (к примеру, USB:/02/... или //ACTTCU/FRONT/02/... или //ACTTCU/FRONT,2/... или //TCU/TCU1/FRONT/02/...)

Кроме этого, можно сконфигурировать любой раздел (к примеру, //ACTTCU/FRONT,3).

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Диспетчер программ".

2. Нажать программную клавишу "USB".

Примечание

Программная клавиша "USB" доступна только в том случае, если USB-флэш вставлена во фронтальный интерфейс пульта оператора.

14.1.4 Диск FTP

Диск FTP предлагает возможность передачи информации, к примеру, УП, между СЧПУ и внешним FTP-сервером.

Можно создавать на FTP-сервере новые директории и поддиректории для хранения там любых файлов.

Примечание

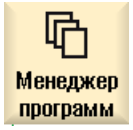
Выбор / выполнение программ

Можно выбрать программу непосредственно на диске FTP и для выполнения перейти в область управления "Станок".

Условие

На FTP-сервере установлены имя пользователя и пароль.

Порядок действий



1. Выбрать область управления "Диспетчер программ".

2. Нажать программную клавишу "FTP".

   При первом выборе диска FTP появляется окно регистрации.

3. Ввести имя пользователя и пароль и нажать программную клавишу "OK", чтобы зарегистрироваться на FTP-сервере.

   Отображается содержание FTP-сервера с папками.

4. Нажать программную клавишу "Выйти" после завершения необходимой работы с данными.

   Соединение с FTP-сервером разорвано. Для возможности повторного выбора диска FTP необходимо снова войти в систему.

14.2 Открыть и закрыть программу

Для того, чтобы просмотреть подробности программы или внести в нее изменения, открыть программу в редакторе.

В программах, находящихся в памяти NCK, можно перемещаться уже при открытии. Редактирование кадров программы возможно только после полного открытия программы. В диалоговой строке можно отслеживать открытие программы.

Перемещение в программах, открываемых через локальный диск, флэш-память USB или сетевые соединения, возможно только после полного открытия программы. При открытии программы появляется индикатор выполнения задания.

Примечание

Переключение каналов в редакторе

При открытии программы открывается редактор для текущего выбранного канала. При симуляции программы используется этот канал.

При переключении канала в редакторе это не сказывается на редакторе. Только при закрытии редактора происходит переход в другой канал.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Менеджер программ".

2. Выбрать необходимое место хранения и поместить курсор на программу, которую требуется обработать.

3. Нажать программную клавишу "Открыть".

   - ИЛИ -

   Нажать клавишу <INPUT>.

   - ИЛИ -

   Нажать клавишу <Курсор вправо>.

   - ИЛИ -

   Двойной щелчок на программе.

   Выбранная программа открывается в области управления "Редактор".

4. Внести необходимые изменения в программу.

5. Нажать программную клавишу "ЧПУ выбор", чтобы перейти в область управления "Станок" и запустить обработку.

   При работающей программе программная клавиша деактивирована.

Закрыть программу

Нажать программные клавиши ">>" и "Закрыть", чтобы снова закрыть программу и редактор.

- ИЛИ -

Если Вы находитесь в начале первой строки программы, то нажать клавишу <Курсор влево", чтобы закрыть программу и редактор.

Чтобы снова открыть закрытую через "Закрыть" программу, нажать клавишу <ПРОГРАММА>.

Примечание

Для выполнения программы она не должна закрываться.

14.3 Выполнение программы

При выборе программы для выполнения СЧПУ автоматически переходит в область управления "Станок".

Выбор программы

Для выбора деталей (WPD), главных программ (MPF) или подпрограмм (SPF) поместить курсор на необходимую программу или деталь.

Для деталей программа с идентичным именем должна находиться в директории детали, она автоматически выбирается для выполнения (например, при выборе детали WELLE.WPD автоматически выбирается главная программа WELLE.MPF).

Если существует файл INI с тем же именем (например, WELLE.INI), то он однократно выполняется при первом запуске УП после выбора УП. В зависимости от машинных данных MD11280 $MN_WPD_INI_MODE при необходимости выполняются и другие файлы INI.

MD11280 $MN_WPD_INI_MODE=0:

Выполняется файл INI с тем же именем, что и выбранная деталь. К примеру, при выборе WELLE1.MPF с >CYCLE START> выполняется WELLE1.INI.

MD11280 $MN_WPD_INI_MODE=1:

В названной последовательности выполняются все файлы типа SEA, GUD, RPA, UFR, PRO, TOA, TMA и CEC, имеющее то же имя, что и главная программа. Сохраненные в директории детали главные программы могут выбираться и обрабатываться из нескольких каналов.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Диспетчер программ".

2. Выбрать необходимое место хранения и поместить курсор на деталь/программу, которую требуется обработать.

3. Нажать программную клавишу "Выбор".

   СЧПУ автоматически переходит в область управления "Станок".

   - ИЛИ -

   Если программа уже открыта в области управления "Программа", нажать программную клавишу "ЧПУ выполнить".

   Нажать клавишу <CYCLE START>.

   Обработка детали запускается.

Примечание

Выбор программы с внешних носителей

Для выполнения программ с внешнего диска (например, сетевого диска) потребуется программная опция "Выполнение из внешней памяти (EES)".

14.4 Создать директорию/программу/список заданий/список программ

14.4.1 Имена файлов и директорий

При присвоении имен файлам и директориям действуют следующие правила:

- Разрешены все буквы (кроме умлаутов, специальных знаков, специальных знаков отдельных языков, азиатских и кириллических печатных знаков).
- Все цифры.
- Знаки подчеркивания (_).
- Имя может состоять не более чем из 24 символов.

Примечание

Во избежание проблем с приложениями в Windows **не** используйте следующие понятия в качестве названий программ или директорий:

- CON, PRN, AUX, NUL
- COM1, COM2, COM3, COM4, COM5, COM6, COM7, COM8, COM9
- LPT1, LPT2, LPT3, LPT4, LPT5, LPT6, LPT7, LPT8, LPT9

Учитывайте, что эти понятия, в т. ч. с расширениями (например, LPT1.MPF, CON.INI) могут стать источником проблем при их переносе, например, посредством копирования, архивирования как дерева файлов или загрузке в среду Windows.

14.4.2 Создать новую директорию

Структуры директорий помогают наглядно управлять программами и данными. Для этого во всех местах хранения в директориях могут создаваться поддиректории.

В поддиректории, в свою очередь, могут создаваться программы и после для них могут создаваться программные кадры.

Примечание

Ограничения

- Директории должны иметь расширение .DIR или .WPD.
- Макс. длина имени, включая расширение, составляет 28 символов.
- Макс. длина пути для вложенных деталей, включая все дополнительные символы, составляет 100 символов.
- Имена автоматически преобразуются в прописные буквы.
  Это ограничение не действует при работе на дисках USB/сетевых дисках.

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Диспетчер программ".

2. Выбрать желаемый носитель информации, т.е. локальный диск или диск USB.

3. Для создания новой директории на локальном диске, поместить курсор на самую верхнюю папку и нажать программные клавиши "Новая" и "Директория".

   Открывается окно "Новая директория".

4. Ввести желаемое имя директории и нажать программную клавишу "OK".

14.4.3 Создать новую деталь

Для одной детали могут быть созданы различные типы файлов, к примеру, главные программы, файл инициализации, файлы коррекции инструмента.

Примечание

Директории деталей

Возможно вложение директорий деталей. При этом следует учитывать, что длина строки вызова ограничена. По достижении макс. числа символов при вводе имени детали генерируется соответствующее сообщение

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Диспетчер программ".

2. Выбрать желаемое место хранения.

3. Выбрать необходимое место хранения и навести курсор на папку, в которой требуется создать деталь.

4. Нажать программную клавишу "Новый".

   Открывается окно "Новая деталь".

5. При необходимости выбрать шаблон, если таковые созданы.

6. Ввести желаемое имя детали и нажать программную клавишу "OK".

   Создается новая папка с именем детали.
   Задается тип директории (WPD).
   Открывается окно "Новая программа в G-кодах".

7. Снова нажать программную клавишу "OK", если необходимо создать программу.

   Программа открывается в редакторе.

14.4.4 Создание новой программы кода G

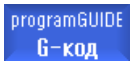
В директории/детали можно создавать программы в G-кодах и после кадры в G-кодах для них.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Менеджер программ".

2. Выбрать необходимое место хранения и поместить курсор на папку, в которой требуется сохранить программу.

3. Нажать программную клавишу "Новая".



   Открывается окно "Новая программа в G-кодах".

4. При необходимости выбрать шаблон, если таковые созданы.
5. Выбрать тип файла (MPF или SPF).

   Если Вы находитесь в памяти ЧПУ и выбрали папку "Подпрограммы" или "Программы обработки детали", то можно создать только одну подпрограмму (SPF) или главную программу (MPF) соответственно.

6. Ввести желаемое имя программы и нажать программную клавишу "OK".

14.4.5 Создание новой программы ShopMill

В директориях Программа обработки детали и Деталь можно создавать программы ShopMill и после этапы обработки для них.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Менеджер программ".

2. Выбрать необходимое место хранения и поместить курсор на папку, в которой требуется сохранить программу.

3. Нажать программную клавишу "Новая".

4. Нажать программную клавишу "ShopMill".
   Открывается окно "Новая программа рабочих операций".
   Задан тип "ShopMill".

5. Ввести желаемое имя программы и нажать программную клавишу "OK".

14.4.6 Создание любого нового файла

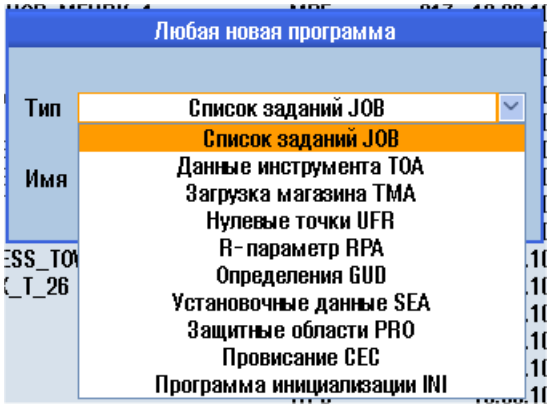
В любой директории или поддиректории может быть создан файл в любом формате, который также указывается.

Примечание

Расширения файлов

В памяти ЧПУ расширение должно состоять из 3 символов и не может быть DIR или WPD.

В памяти ЧПУ в Детали с помощью программной клавиши "Любые" могут быть созданы следующие типы файлов:



Порядок действий

1. Выбрать область управления "Диспетчер программ".

2. Выбрать необходимое место хранения и поместить курсор на папку, в которой требуется создать файл.

3. Нажать программные клавиши "Новый" и "Любой".
   Открывается окно "Любая новая программа".

4. Выбрать в поле выбора "Тип" желаемый тип файла (к примеру, "Определения GUD") и ввести имя создаваемого файла, если Вы выбрали директорию детали в памяти ЧПУ.
   Файл автоматически получает выбранный формат файла.
   - ИЛИ -
   Ввести имя и формат создаваемого файла (к примеру, Mein_Text.txt).

5. Нажать программную клавишу "OK".

14.4.7 Создание списка заданий

Для каждой детали можно создать список заданий для расширенного выбора деталей.

С помощью списка заданий даются указания по выбору программ в различных каналах.

Синтаксис

Список заданий состоит из операторов выбора SELECT.

SELECT <Программа> CH=<Номер канала> [DISK]

Оператор SELECT выбирает программу для выполнения в определенном канале ЧПУ. Выбранная программа должна быть загружена в оперативную память ЧПУ. Выбор для

выполнения с внешнего устройства (карта CF, носитель данных USB, сетевой диск) возможен через параметр DISK.

- <Программа>
  Абсолютное или относительное указание ветви выбираемой программы.
  Примеры:
  - //NC/WKS.DIR/WELLE.WPD/WELLE1.MPF
  - WELLE2.MPF
- <Номер канала>
  Номер канала ЧПУ, в котором должна быть выбрана программа.
  Пример:
  CH=2
- [DISK]
  Опционный параметр для программ, которые находятся не в памяти ЧПУ и должны выполняться с "внешнего" устройства.
  Пример:
  SELECT //remote/myshare/welle3.mpf CH=1 DISK

Комментарий

В списке заданий комментарии обозначаются ";" в начале строке или круглыми скобками.

Шаблон

При создании нового списка заданий можно выбрать шаблон Siemens или изготовителя станка.

Обработка детали

При нажатии программной клавиши "Выбор" для детали выполняется синтаксическая проверка соответствующего списка заданий с последующим его выполнением. Курсор и для выбора может стоять на самом списке заданий.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Менеджер программ".

2. Нажать программную клавишу "ЧПУ" и поместить курсор в директории "Детали" на программу, для которой необходимо создать список заданий.

3. Нажать программные клавиши "Новая" и "Любая".
   Открывается окно "Любая новая программа".

4. Выбрать в поле выбора "Тип" запись "Список заданий JOB", ввести желаемое имя и нажать программную клавишу "OK".

14.4.8 Создание списка программ

Существует возможность внесения программ в список программы, которые после могут выбираться и выполняться под управлением PLC.

Список программ может содержать до 100 записей.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Менеджер программ".

2. Нажать клавишу перехода по меню вперед и программную клавишу "Список программ".

   Открывается окно "Список прогр.".

3. Переместить курсор в необходимую строку (номер программы).

4. Нажать программную клавишу "Выбрать программу".

   Открывается окно "Программы". Индицируется древовидная структура данных памяти ЧПУ с директориями деталей, программ обработки детали и подпрограмм.

5. Поместить курсор на необходимую программу и нажать программную клавишу "OK".

   Выбранная программа с указанием ветви заносится в первую строку списка.

   - ИЛИ -

   Ввести имя программы непосредственно в список.

   При ручном вводе следить за правильностью указания ветви (к примеру, //NC/WKS.DIR/MEINPROGRAMM.WPD/ MEINPROGRAMM.MPF).

   При необходимости добавляются //NC и расширение (.MPF).

   Для многоканальных станков можно задать, в каком канале должна быть выбрана программа.

6. Для удаления программы из списка поместить курсор на соответствующую строку и нажать программную клавишу "Удалить".

   - ИЛИ -

   Для удаления всех программ из списка программ нажать программную клавишу "Удалить все".

14.5 Создание шаблонов

Можно создавать собственные шаблоны для создания программ обработки деталей и деталей. Эти шаблоны служат оболочкой для дальнейшего редактирования.

Для этого можно использовать любые, созданные Вами программы обработки детали или детали.

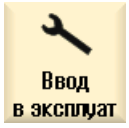
Места хранения шаблонов

Шаблоны для создания программ обработки детали или деталей хранятся в следующих директориях:

Данные HMI/Шаблоны/Изготовитель/Программы обработки детали или детали

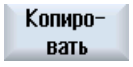
Данные HMI/Шаблоны/Пользователь/Программы обработки детали или детали

Принцип действий



1. Выбрать область управления "Ввод в эксплуатацию".

2. Нажать программную клавишу "Системные данные".



3. Поместить курсор на необходимый файл, который должен быть сохранен как шаблон, и нажать программную клавишу "Копировать".

4. Выбрать директорию "Программы обработки детали" или "Детали", в которую необходимо сохранить данные, и нажать программную клавишу "Вставить".

   Сохраненные шаблоны могут быть выбраны при создании программы обработки детали или детали.

14.6 Поиск директорий и файлов

В менеджере программ можно искать определенные директории и файлы.

Примечание

Поиск с подстановочными символами

Следующие подстановочные символы упрощают поиск:

- "*": заменяет любую последовательность символов
- "?": заменяет любой символ

При использовании подстановочных символов будут найдены только директории и файлы, точно соответствующие шаблону поиска.

В отсутствие подстановочных символов будут найдены и директории и файлы, содержащие шаблон поиска в произвольном месте.

Стратегия поиска

Поиск выполняется во всех отмеченных директориях и их поддиректориях.

Если курсор стоит на файле, то поиск выполняется с вышестоящей директории.

Примечание

Поиск в открытых директориях

Открыть закрытые директории для успешного поиска.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Менеджер программ".

2. Выбрать требуемое место хранения, где необходимо выполнить поиск, и нажать программные клавиши ">>" и "Поиск".

Открывается окно "Искать файл".

3. Ввести в поле "Текст" необходимое искомое понятие.

   Указание: При поиске файла с подстановочными символами ввести полное имя с расширением (к примеру, *BOHREN.MPF).

4. При необходимости активировать кнопку-флажок "Учитывать прописное и строчное написание".

5. Нажать программную клавишу "OK", чтобы запустить поиск.

6. После нахождения соответствующей директории или соответствующего файла, они выделяются.

7. Нажать программные клавиши "Продолжить поиск" и "OK", если директория или файл не соответствуют требуемому результату.

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Отмена", если необходимо отменить поиск.

14.7 Предварительный просмотр программы

Существует возможность предварительного просмотра программы перед редактированием.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Менеджер программ".

2. Выбрать желаемое место хранения и поместить курсор на необходимую программу.

3. Нажать программные клавиши ">>" и "Окно предварительного просмотра".

   Открывается окно "Предварительный просмотр: ..." .

4. Нажать программную клавишу "Окно предварительного просмотра", чтобы снова закрыть окно.

14.8 Выделение нескольких директорий/программ

Для дальнейшей обработки может быть выбрано несколько файлов и директорий. При выделении директории выбираются и все находящиеся в ней директории и данные.

Примечание

Выбранные файлы

Если в директории были выбраны отдельные файлы, то этот выбор при закрытии директории отменяется.

Если выбрана вся директория со всеми содержащимися в ней файлами, то этот выбор при закрытии сохраняется.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Менеджер программ".

2. Выбрать желаемое место хранения и поместить курсор на файл или директорию, от которого/которой Вы хотели бы начать выделение.

3. Нажать программную клавишу "Выделить".

Программная клавиша активна.

4. Выбрать с помощью курсора или мыши необходимые директории/программы.

5. Снова нажать программную клавишу "Выделить", чтобы завершить действие клавиш-курсоров.

Отменить выбор

Посредством повторного выделения элемента существующее выделение снимается.

Выбор через клавиши

Комбинация клавиш	Значение
	Создает или расширяет выбор. Можно выбирать элементы по-отдельности.
   	Создает связанный выбор.
	Уже имеющийся выбор отменяется.

Выбор мышью

Комбинация клавиш	Значение
Левая кнопка мыши	Щелкнуть на элементе: элемент выделяется. Уже имеющийся выбор отменяется.
Левая кнопка мыши + нажата	Связанное расширение выбора до следующей позиции щелчка.
Левая кнопка мыши + нажата	Добавление отдельных элементов в выбор через щелчок. В уже имеющееся выделение добавляется элемент, на котором щелкнули мышью.

14.9 Копирование и вставка директории/программы

Если необходимо создать директорию или программу, сходные с уже имеющимися, то можно сэкономить время, если скопировать старую директорию или программу и изменить только выбранные программы или кадры программы.

Возможность копирования директорий и программ и вставки их в другом месте используется и для обмена данными через диски USB/сетевые диски (к примеру, флэш-память USB) с другими установками.

Скопированные файлы или директории снова могут быть вставлены в другом месте.

Примечание

Директории могут вставляться только на локальные диски, а также на диски USB или сетевые диски.

Примечание

Права записи

Если у оператора нет прав записи в актуальной директории, то функция не предлагается

Примечание

При копировании к директориям автоматически добавляются отсутствующие расширения.

Для присвоения имени разрешены все буквы (кроме умлаутов), цифры и символы подчеркивания. Имена автоматически преобразуются в прописные буквы, а точки дополнительно в символы подчеркивания.

Пример

Если при копировании имя не изменяется, то автоматически создается копия:

MYPROGRAM.MPF копируется в MYPROGRAM__1.MPF. При следующем копировании получается MYPROGRAM__2.MPF и т.д.

Если в директории уже существуют файлы MYPROGRAM.MPF, MYPROGRAM__1.MPF и MYPROGRAM__3.MPF, то в качестве следующей копии MYPROGRAM.MPF создается файл MYPROGRAM__2.MPF.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Менеджер программ".
2. Выбрать необходимое место хранения и поместить курсор на файл или директорию, которые требуется копировать.

Копиро-вать

3. Нажать программную клавишу "Копировать".

4. Выбрать директорию, куда нужно вставить скопированную директорию/программу.

Вставить

5. Нажать программную клавишу "Вставить".

Если в этой директории уже существует директория/программа с таким же именем, то появляется указание на это. Необходимо присвоить новое имя, иначе директория/программа будет вставлена с предложенным системой именем.

Если имя содержит недопустимые символы или слишком длинное, то появляется соответствующий запрос, в котором можно присвоить разрешенное имя.

OK

6. Нажать программную клавишу "OK" или "Заменить все", если необходимо заменить уже имеющиеся директории/программы.

Заменить все

- ИЛИ -

Нет замены

Нажать программную клавишу "Не заменять, если не нужно заменять несколько уже имеющихся директорий/программ.

- ИЛИ -

Пропустить

Нажать программную клавишу "Пропустить", если процесс копирования должен быть продолжен со следующего файла.

- ИЛИ -

OK

Ввести другое имя, если Вы хотите вставить директорию/программу под другим именем, и нажать программную клавишу "OK".

Примечание

Копирование файлов в той же директории

Нельзя копировать файлы внутри одной и той же директории. Копия должна быть вставлена под другим именем.

14.10 Удаление директории/программы

14.10.1 Удаление директории/программы

Удаление программ или директорий, которые более не нужны, осуществляется для того, чтобы сделать управление данными более наглядным. При необходимости сначала сохранить эти данные на внешний носитель данных (к примеру, флэш-память USB) или на сетевой диск.

Учитывать, что удаление директории удаляет и все программы, данные инструмента и нулевых точек, а также поддиректории, находящиеся в этой директории.

Директория Temp для ShopMill

Если необходимо освободить место в памяти NCK, то надо удалить содержание директории "TEMP". Туда ShopMill помещает программы, которые были созданы для вычисления процессов выборки.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Менеджер программ".

2. Выбрать необходимое место хранения и поместить курсор на файл или директорию, которые необходимо удалить.

3. Нажать программные клавиши ">>" и "Удалить".

   Появляется запрос, действительно ли необходимо выполнить удаление.

4. Нажать программную клавишу "OK", чтобы удалить программу/директорию.

   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу "Отмена", чтобы отменить процесс.

14.11 Изменение свойств файлов и директорий

В окне "Свойства …" можно показать информацию по директориям и файлам.

Наряду с адресом и именем файла индицируются данные по дате создания.

Имена могут изменяться.

Изменение прав доступа

В окне свойств индицируются права доступа для выполнения, записи, распечатки и чтения.

- Выполнение: используется для выбора для обработки
- Запись: управляет изменением и удалением файла или директории

Для файлов ЧПУ существует возможность установки прав доступа от кодового переключателя 0 до текущего уровня доступа, отдельно для каждого файла.

Ели уровень доступа выше текущего уровня доступа, то он не может быть изменен.

Права доступа для внешних файлов (например, на локальном диске) отображаются только в том случае, если изготовителем станка для этих файлов были выполнены настройки. Их изменение через окно свойств невозможно.

Установки прав доступа для директорий и файлов

Через файл конфигурации и MD 51050 можно изменять и предустанавливать права доступа директорий и типов файлов памяти ЧПУ и пользователя (локальный диск).

Литература

Подробное описание конфигурации можно найти в следующей литературе:

Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate

Принцип действий

1. Выбрать "Менеджер программ".

2. Выбрать необходимое место хранения и поместить курсор на файл или директорию, свойства которых требуется показать или изменить.

3. Нажать программные клавиши ">>" и "Свойства".
   Открывается окно "Свойства ...".

4. При необходимости внести изменения.

   Указание: Изменения через интерфейс могут осуществляться в памяти ЧПУ.

5. Нажать программную клавишу "OK", чтобы сохранить изменения.

14.12 Установка дисков

14.12.1 Обзор

Может быть сконфигурировано до 21 соединения с так называемыми "логическими дисками" (носителями данных). Доступ к этим дискам возможен из полей управления "Диспетчер программ" и "Ввод в эксплуатацию".

Могут быть установлены следующие логические диски:

- Интерфейс USB
- Сетевые диски
- Карта CompactFlash
- Карта CompactFlash NCU, только для SINUMERIK Operate в NCU (для 840D sl)
- Локальный жесткий диск PCU, только для SINUMERIK Operate на PCU (для 840D sl)

Программная опция - только 840D sl

Для использования карты CompactFlash в качестве носителя данных необходима опция "Доп. пользовательская память HMI на карте CF NCU" (не для SINUMERIK Operate на PCU / PC)

Программная опция - для 828D

Для управления дополнительными дисками через сеть Ethernet необходима опция "Управление сетевыми дисками".

Примечание

Интерфейсы USB NCU недоступны для SINUMERIK Operate и поэтому не могут быть сконфигурированы (для 840D sl).

14.12.2 Установка дисков

Для конфигурирования программных клавиш в диспетчере программ в области управления "Ввод в эксплуатацию" имеется окно "Установка дисков".

Примечание

Зарезервированные программные клавиши

Программные клавиши 4, 7 и 16 недоступны для свободного конфигурирования.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Файл

Созданные данные конфигурации сохраняются в файле "logdrive.ini". Файл находится в директории /user/sinumerik/hmi/cfg.

Общие данные

Элемент		Объяснение
Диск 1 - 24		
Тип	Нет диска	Диск не определен
	Программная память ЧПУ	Доступ к памяти ЧПУ
	USB локальный	Доступ к интерфейсу USB активной панели оператора
	USB глобальный	Доступ к носителю информации USB осуществляется со всех находящихся в заводской сети TCU.
	Сеть Windows	Сетевой диск в системах Windows
	Сеть Linux	Сетевой диск в системах Linux
	Локальный диск	Локальный диск Жесткий диск или память пользователя на карте CompactFlash
	FTP	Доступ к внешнему FTP-серверу. Диск не может использоваться в качестве глобальной памяти для УП.
	Циклы пользователя	Доступ к директории циклов пользователя карты CompactFlash
	Циклы изготовителя	Доступ к директории циклов изготовителя карты CompactFlash
	Диск Windows	Доступ к локальной директории PCU/PC

Данные для USB

Элемент		Объяснение
Устройство		Имя TCU, к которому подключено запоминающее устройство USB, к примеру, tcu1. Имя TCU должно быть уже известно NCU.
Подключение	Фронт	Интерфейс USB, находящийся на передней стороне пульта оператора.
	X203/X204	Интерфейс USB X203/X204, находящийся на задней стороне пульта оператора.
	X61/X62	У SIMATIC Thin Client интерфейсы USB - это X61 и X62.
	X212/X213	TCU20.2/20.3
	X20	OP 08T
	X60.P1/P2/P3/P4	PCU
символическое		Символическое имя диска

Элемент		Объяснение
Дополнительные параметры в "Подробностях"		
Раздел		Номер раздела на носителе информации USB, например, 1 или все. Если используется USB-хаб, указание порта USB хаба.
Путь USB		Путь к USB-хабу. **Указание:** Эти данные в настоящее время не обрабатываются.

Данные для локальных дисков

Элемент		Объяснение
Символический элемент		Символическое имя диска Присвоение имен в "Подробностях"
Дополнительные параметры в "Подробностях"		
Использовать диск как:	LOCAL_DRIVE	После активации кнопки-флажка диску присваивается символическое имя. Если присвоение для диска уже было выполнено, то изменение невозможно. По умолчанию активны все кнопки-флажки.
	CF_CARD	
	SYS_DRIVE	

Данные для сетевых дисков

Элемент		Объяснение
Имя компьютера		Логическое имя сервера или IP-адрес
Имя общего ресурса	только для сетевых дисков в системах Windows	Имя, под которым был разрешен сетевой диск
Путь		Начальная директория Путь указывается относительно разрешенной директории.
Имя пользователя Пароль		Имя пользователя и соответствующий пароль, для которого разрешена директория на сетевом компьютере. Пароль отображается закодированным как "*" и сохраняется в файле "logdrive.ini".
Символический элемент		Символическое имя диска Может быть использовано до 12 знаков (буквы, цифры, символ подчеркивания). Имена NC, GDIR и FTP зарезервированы. Используется и для подписывания программных клавиш, если текст программной клавиши не указан.

Данные для FTP

Элемент		Объяснение
Имя компьютера		Логическое имя сервера FTP или IP-адрес
Путь		Начальная директория на FTP-сервере Путь указывается относительно домашней директории.
Имя пользователя Пароль		Имя пользователя и пароль для регистрации на FTP-сервере Пароль отображается закодированным как "*" и сохраняется в файле "logdrive.ini".
Дополнительные параметры в "Подробностях"		
Порт		Интерфейс для соединения FTP. Стандартный порт предустановлен на 21.
Разорвать соединение		Соединение FTP разрывается по истечении задержки рассоединения. Задержка может составлять от 1 до 150 с. По умолчанию установлено 10 с.

Дополнительные данные при использовании функции "Выполнение из внешней памяти (EES)"

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Элемент		Объяснение
Разрешение диска	только для типа "Диск Windows (PCU)"	Диск разрешается в сети. Требуется имя пользователя. Кнопка-флажок должна быть активирована, если локальный диск должен использоваться как глобальная память для УП.
Глобальная память для УП	только для локальных дисков, сетевых дисков и глобальных USB-дисков	Кнопка-флажок показывает, что все узлы системы получают доступ к сконфигурированному логическому диску. Узлы могут выполнить программы обработки детали (УП) непосредственно с диска. Установку можно изменить только в "Подробностях".
Использовать этот диск для обработки программы EES	только для USB-дисков	Позволяет использовать локальный USB-флеш-накопитель для обработки программ через EES.
Дополнительные параметры в "Подробностях"		

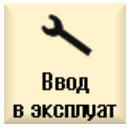
Элемент		Объяснение
Имя пользователя Windows Пароль Windows	для USB-дисков, локальных дисков и локальных директорий	Имя пользователя и пароль для разрешения сконфигурированного диска В качестве предустановки используются данные из окна "Глобальные установки".
Глобальная память для УП	только для локальных дисков, сетевых дисков и глобальных USB-дисков	Кнопка-флажок определяет, получат ли все узлы системы доступ к сконфигурированному логическому диску. Только один диск может быть выбран в качестве глобальной памяти для УП (GDIR). Если другой диск уже был определен в качестве GDIR, и кнопка-флажок активируется, то первоначальная настройка удаляется.

Данные для сконфигурированной программной клавиши

Элемент		Объяснение
Уровень доступа		Присвоение прав доступа к соединениям: от уровня доступа 7 (положение кодового переключателя 0) до уровня доступа 1 (изготовитель). Соответствующий указанный уровень доступа действует для всех областей управления.
Текст программной клавиши		Доступно 2 строки для текста надписи программной клавиши. В качестве разделителя принимается %n. Если первая строка слишком длинная, то происходит автоматическое прерывание. Если имеется пробел, то он используется как разделитель строки. Для текстов программных клавиш на конкретном языке вводится ID текста, по которому выполняется поиск текстового файла. Если информация в поле ввода отсутствует, то символическое имя диска используется как текст программной клавиши.
Пиктограмма программной клавиши	нет пиктограммы	Пиктограмма на программной клавише не отображается.
	sk_usb_front.png	Имя файла пиктограммы, отображаемой на программной клавише.
	sk_local_drive.png	
	sk_network_drive_ftp.png	

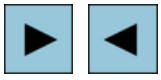
Элемент		Объяснение
Тестовый файл	slpmdialog	Файл для зависящего от языка текста программной клавиши. Если в полях ввода ничего не указывается, то на программной клавише появляется текст, как он был указан в поле ввода "Текст программной клавиши".
Текст-контекст	SlPmDialog	

Порядок действий



1. Выбрать область управления "Ввод в эксплуатацию".

2. Нажать программные клавиши "HMI" и "Лог. диск"
   Открывается окно "Установка дисков"



3. Выбрать программную клавишу, которая должна быть сконфигурирована.

4. Для конфигурирования программных клавиш 9 до 16 или программных клавиш 17 до 24, нажать программную клавишу ">> уровень".

5. Нажать программную клавишу "Изменить", чтобы разрешить редактирование полей ввода.
6. Выбрать данные для соответствующего диска или ввести необходимые данные.

7. Нажать программную клавишу "Подробности", если необходимо ввести дополнительные параметры.
   Повторное нажатие программной клавиши "Подробности" выполняет возврат в окно "Установка дисков".

8. Нажать программную клавишу "OK".
   Введенные данные проверяются.

   Если данные неполные или содержат ошибки, то открывается информационное окно. Подтвердить сообщение программной клавишей "OK".

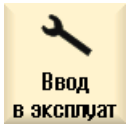
   Если нажать программную клавишу "Отмена", то все еще не активированные данные отклоняются.

9. Перезапустить СЧПУ, чтобы активировать конфигурацию и отобразить программные клавиши в области управления "Диспетчер программ".

Ввод предустановок для разрешения диска

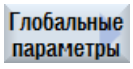
Примечание

Эта функция доступна только в системах Windows, если была активирована программная опция "Выполнение из внешней памяти (EES)".



1. Выбрать область управления "Ввод в эксплуатацию".

2. Нажать программные клавиши "HMI" и "Лог. диск"
   Открывается окно "Установка дисков"



3. Нажать программную клавишу "Глоб. установки".

4. Ввести имя пользователя, для которого должны быть разрешены сконфигурированные диски, и соответствующий пароль.

5. Нажать программную клавишу "OK".
   Данные применяются в качестве предустановки для разрешения Windows.

   Если нажать программную клавишу "Отмена", то все еще не активированные данные отклоняются.

14.13 Просмотр документов PDF

Можно отобразить документы HTML и PDF на всех дисках менеджера программ и через древовидную структуру системных данных.

Примечание

Но предварительный просмотр возможен только для PDF.

Порядок действий

1. Выбрать в области управления "Диспетчер программ" требуемый накопитель.

   - ИЛИ -

   Выбрать в области управления "Ввод в эксплуатацию" древовидной структуре "системных данных" требуемое место хранения.

2. Поместить курсор на файл PDF или HTML, который необходимо просмотреть, и нажать программную клавишу "Открыть".

   Выбранный файл отображается на дисплее.

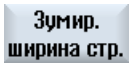
   В строке состояния появляется путь хранения документа. Отображается текущая страница, а также общее число страницы показанного документа.

3. Нажать программную клавишу "Зумирование +" или "Зумирование –", чтобы увеличить или уменьшить представление.

4. Нажать программную клавишу "Поиск", если необходимо найти определенный текст в PDF.

5. Нажать программную клавишу "Вид", чтобы изменить представление PDF.

   Появляется новая вертикальная панель программных клавиш.



6. Нажать программную клавишу "По ширине страницы", чтобы отобразить документ на дисплее в полную ширину.

   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу "По высоте страницы", чтобы отобразить документ на дисплее в полную высоту страницы.

   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу "Повернуть влево", чтобы развернуть документ на 90 градусов влево.

   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу "Повернуть вправо", чтобы развернуть документ на 90 градусов вправо.

7. Нажать программную клавишу "Назад", чтобы вернуться в предшествующее окно.

8. Нажать программную клавишу "Закрыть", чтобы выйти из индикации PDF.

14.14 EXTCALL

Из программы обработки детали с помощью команды EXTCALL можно обращаться к файлам на локальном диске, носителе данных USB или сетевых дисках.

Программист с помощью установочных данных SD $SC42700 EXT_PROG_PATH может определить исходную директорию, а с помощью команды EXTCALL - имя файла для догружаемой подпрограммы.

Граничные условия

Для вызовов EXTCALL необходимо учитывать следующие граничные условия:

- Только файлы с идентификатором MPF или SPF могут вызываться через EXTCALL с сетевого диска.
- Файлы и пути должны соответствовать терминологии NCK (макс. 25 символов для имени, 3 символа для идентификатора).
- Программа на сетевом диске будет найдена с помощью команды EXTCALL, если
  - с SD $SC42700 EXT_PROG_PATH маршрут поиска ссылается на сетевой диск или на директорию на нем. Программа должна находиться именно там, поиск в поддиректориях не выполняется.
  - без SD $SC42700: в вызове EXTCALL программа указывается напрямую - через полностью квалифицированный путь, который может иметь ссылку и на поддиректорию сетевого диска - и находится там.
- Для программ, созданных на внешних носителях информации (система Windows), учитывать прописное и строчное написание.

Примечание

Макс. длина пути для EXTCALL

Длина пути не должна превышать 112 знаков. Путь состоит из содержания установочных данных (SD $SC42700) и указания пути для вызова EXTCALL из программы обработки детали.

Примеры для вызовов EXTCALL

При использовании установочных данных возможно целенаправленное управление поиском программы.

- Вызов диска USB на TCU (ЗУ USB на интерфейсе X203), если SD42700 пустые: к примеру, EXTCALL "//TCU/TCU1 /X203 ,1/TEST.SPF"
  - ИЛИ -
  Вызов диска USB на TCU (ЗУ USB на интерфейсе X203), если SD42700 "//TCU/TCU1 / X203 ,1" содержат: "EXTCALL "TEST.SPF"
- Вызов фронтального разъема USB (флэш-память USB), если SD $SC 42700 пустые: к примеру, EXTCALL "//ACTTCU/FRONT,1/TEST.SPF"
  - ИЛИ -
  Вызов фронтального разъема USB (флэш-память USB), если SD42700 "//ACTTCU/ FRONT,1" содержат: EXTCALL "TEST.SPF"

- Вызов сетевого диска, если SD42700 пустые: к примеру, EXTCALL "//имя компьютера/разрешенный диск/TEST.SPF"
  - ИЛИ -
  Вызов сетевого диска, если SD $SC42700 "//имя компьютера/разрешенный диск" содержат: EXTCALL "TEST.SPF"
- Использование памяти пользователя HMI (локальный диск):
  - На локальном диске были созданы директории "программы обработки детали" (mpf.dir), "подпрограммы" (spf.dir) и "детали" (wks.dir) с соответствующими директориями деталей (.wpd):
    SD42700 пустые: EXTCALL "TEST.SPF"
    На карте CompactFlash используется та же последовательность поиска, что и в памяти программ обработки детали NCK.
  - На локальном диске была создана собственная директория (к примеру, my.dir):
    Указание полного пути: например, EXTCALL "/user/sinumerik/data/prog/my.dir/TEST.SPF"
    Выполняется целенаправленный поиск указанного файла.

Примечание

Краткие обозначения для локального диска, карты CompactFlash и фронтального разъема USB

В качестве сокращения для локального диска, карты CompactFlash и фронтального разъема USB можно использовать краткое обозначение OCAL_DRIVE:, CF_CARD: и USB: (к примеру, EXTCALL "LOCAL_DRIVE:/spf.dir/TEST.SPF").

Краткие обозначения CF_Card и LOCAL_DRIVE могут использоваться в качестве альтернативы.

Программные опции

Для индикации программной клавиши "Локал. диски" необходима опция "доп. память польз. HMI на карте CF NCU" (не для SINUMERIK Operate на PCU50 / PC).

ВНИМАНИЕ
Возможные прерывания работы при выполнение с USB-флэш Прямое выполнение с флэш-памяти USB не рекомендуется. Не существует защиты от плохого контакта, отказа, отмены из-за вибраций или непреднамеренной выемки флэш-памяти USB при текущей работе. Удаление при обработке инструмента приводит к мгновенному останову обработки и тем самым и к повреждению детали.

Изготовитель станка

Обработка вызовов EXTCALL может быть включена и выключена.

Следовать указаниям изготовителя станка.

14.15 Выполнение из внешней памяти (EES)

Функция "Выполнение с внешнего диска" обеспечивает возможность прямого выполнения программ обработки детали (при этом программ любого размера) с соответственно сконфигурированного внешнего диска. Поведение соответствует при этом выполнению из памяти ЧПУ для программ обработки детали и без ограничений, действующих для "EXTCALL".

Опция программного обеспечения

Для использования этой функции памяти пользователя (100 МБ) карты CompactFlash необходима опция ПО "Память пользователя СЧПУ расширенная"

Опция программного обеспечения

Для неограниченного использования этой функции (например, для сетевого диска или USB-диска) необходима опция ПО "Выполнение из внешней памяти (EES)".

Примечание

Редактирование программы методом обучения невозможно

Редактирование программ методом обучения при выборе программы EES недоступно.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Можно обрабатывать сохраненные на сконфигурированных внешних дисках программы в G-кодах как обычно в редакторе.

При выполнении программ в G-кодах как обычно предоставляется текущая индикация кадра. Существует возможность прямой обработки программ в состоянии сброса (Reset).

Наряду с текущей индикацией кадра существует возможность показать индикацию базового кадра. Посредством функции "Корректировка программы" коррекции выполняются как обычно.

14.16 Архивация данных

14.16.1 Создание архива в менеджере программ

Существует возможность архивации отдельных файлов из памяти ЧПУ и локального диска.

Форматы архива

Можно сохранить архив в двоичном формате или формате RS232.

Место сохранения

В качестве места сохранения доступна архивная папка системных данных в области управления «Ввод в эксплуатацию», а также диски USB и сетевые диски.

Порядок действий

1. Выбрать область управления «Диспетчер программ».

2. Выбрать место хранения архивируемого файла/ов.

3. Выбрать в директориях необходимый файл, из которого требуется создать архив.

   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу «Выделить», если необходимо архивировать несколько файлов или директорий.

   Курсором или мышью выбрать необходимое.

4. Нажать программные клавиши «>>» и «Архивировать».

5. Нажать программную клавишу «Создать архив».

   Открывается окно «Создание архива: выбор места сохранения».

6. Поместить курсор на требуемое место сохранения, нажать программную клавишу «Поиск», ввести в диалоговом окне поиска требуемое искомое понятие, если необходимо найти определенную директорию или поддиректорию.

   Указание: Подстановочные символы «*» (заменяет любую последовательность символов) и «?» (заменяет любой символ) упрощают поиск.

   - ИЛИ -

Выбрать требуемое место сохранения, нажать программную клавишу «Новая директория», ввести в окне «Новая директория» требуемое имя и нажать программную клавишу «OK», чтобы создать директорию.

7. Нажать клавишу «OK».

   Открывается окно «Создание архива: имя».

9. Выбрать формат (например, архив ARC (двоичный формат) для 840 sl или архив ARD для 828D), ввести желаемое имя и нажать программную клавишу «OK».

   Сообщение информирует об успешной архивации.

14.16.2 Создание архива через системные данные

Если необходимо архивировать только определенные данные, то необходимо выбрать файлы непосредственно из дерева данных и создать архив.

Форматы архива

Можно сохранить архив в двоичном формате или формате RS232.

Содержание выбранных файлов (файлы XML, ini, hsp, syf, программы) можно отобразить в предварительном просмотре.

Информацию о файле, например, путь, имя, дата создания и изменения, можно просмотреть в окне свойств.

Условие

Права доступа согласуются с определенными областями и являются достаточными от степени защиты 7 (положение кодового переключателя 0) до степени защиты 2 (пароль: сервис).

Места хранения

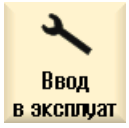
- Карта CompactFlash по адресу
  /**user**/sinumerik/data/archive или
  /**oem**/sinumerik/data/archive
- Все сконфигурированные логические диски (USB, сетевые диски)

Опция программного обеспечения

Для сохранения архивов на карте CompactFlash в области пользователя необходима опция «Доп.память пользователя HMI на карте CF NCU»

ВНИМАНИЕ
Возможная потеря данных в случае USB-флеш-накопитель USB-флеш-накопитель не подходит для использования в качестве постоянного носителя информации.

Порядок действий



1. Выбрать область управления «Ввод в эксплуатацию».

2. Нажать программную клавишу «Системные данные».
   Открывается древовидная структура данных.
3. Выбрать в древовидной структуре данных необходимые данные, из которых требуется создать архив.
   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу «Выделить», если необходимо архивировать несколько файлов или директорий.
   Курсором или мышью выбрать необходимое.

4. Если нажать программную клавишу «>>», то на вертикальной панели предлагаются дополнительные программные клавиши.

5. Нажать программную клавишу «Окно предварительного просмотра».
   Содержание выбранного файла индицируется в маленьком окне.
   Если заново нажать программную клавишу «Окно предварительного просмотра», то окно снова закрывается.

6. Нажать программную клавишу «Свойства».
   В маленьком окне появляется информация о выбранном файле.

   Если нажать программную клавишу «OK», то окно снова закрывается.

7. Нажать программную клавишу «Поиск».
   Ввести в диалоге поиска требуемое искомое понятие и нажать программную клавишу «OK», если необходимо найти определенную директорию или поддиректорию.

   Указание: Подстановочные символы «*» (заменяет любую последовательность символов) и «?» (заменяет любой символ) упрощают поиск.

8. Нажать программные клавиши «Архивировать» и «Создать архив».
   Открывается окно «Создание архива: выбрать место хранения».

   Отображается папка «Архив» и подпапка «Пользователь» и «Изготовитель», а также носители информации (к примеру, USB).

9. Выбрать желаемое место хранения и нажать программную клавишу «Новая директория», чтобы создать подходящую поддиректорию.
   Открывается окно «Новая директория».

10. Ввести желаемое имя и нажать программную клавишу «OK».
    Директория создается внутри выбранной папки.

11. Нажать программную клавишу «OK».
    Открывается окно «Создание архива: имя».

12. Для архивирования файла/файлов выбрать формат (например, архив ARC (двоичный формат) для 840 sl или архив ARD для 828D), ввести желаемое имя и нажать программную клавишу «OK».
    Сообщение информирует об успешной архивации.

13. Нажать программную клавишу «OK», чтобы подтвердить сообщение и завершить процесс архивирования.
    Архивный файл с типом формата .ARC (840D sl) или .ARD (828D) сохраняется в выбранную директорию.

14.16.3 Загрузка архива в менеджере программ

В области управления "Диспетчер программ" можно загрузить архивы из папки архивов системных данных, а также из сконфигурированных USB- и сетевых дисков.

Опция программного обеспечения

Для возможности загрузки архивов пользователя в области управления "Диспетчер программ" необходима опция "доп. память польз. HMI на карте CF NCU" (не для 840D sl / SINUMERIK Operate на PCU50 / PC).

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Диспетчер программ".

2. Нажать программные клавиши "Архивировать" и "Загрузить архив".
   Открывается окно "Загрузить архив: выбрать архив".

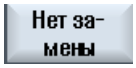
3. Выбрать место хранения архива и поместить курсор на необходимый архив.
   Указание: Папка для архивов пользователя при не установленной опции отображается только при наличии минимум одного архива.
   - ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Поиск", ввести в диалоге поиска имя архивного файла с расширением (*.arc) для 840D sl или с расширением (*.ard) для 828B, если требуется найти конкретный архив, и нажать программную клавишу "OK".

4. Нажать программную клавишу "OK" или "Заменить все", если необходимо заменить уже имеющиеся файлы.

...

- ИЛИ -



Нажать программную клавишу "Не заменять, если не нужно заменять уже имеющихся файлы.

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Пропустить", если процесс загрузки должен быть продолжен со следующего файла.

Открывается окно "Загрузить архив" и показывает процесс загрузки с индикатором выполнения.

После выводится "Журнал ошибок для загрузки архива", в котором перечислены пропущенные или замененные файлы.

5. Нажать программную клавишу "Отмена", чтобы отменить процесс загрузки.

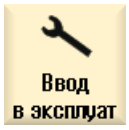
См. также

Поиск директорий и файлов (Страница 794)

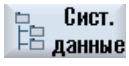
14.16.4 Загрузка архива из системных данных

Если необходимо загрузить определенный архив, то он может быть выбран напрямую из древовидной структуры данных.

Порядок действий



1. Выбрать область управления "Ввод в эксплуатацию".



2. Нажать программную клавишу "Системные данные".

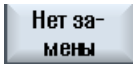
3. Выбрать в древовидной структуре данных в директории "Архивы" в папке "Пользователь" необходимый файл, который нужно загрузить.

4. Нажать программную клавишу "Загрузить".

5. Нажать программную клавишу "OK" или "Заменить все", если необходимо заменить уже имеющиеся файлы.

...

- ИЛИ -



Нажать программную клавишу "Не заменять, если не нужно заменять уже имеющихся файлы.

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Пропустить", если процесс загрузки должен быть продолжен со следующего файла.

Открывается окно "Загрузить архив" и показывает процесс загрузки с индикатором выполнения.

После выводится "Журнал ошибок для загрузки архива", в котором перечислены пропущенные или замененные файлы.

6. Нажать программную клавишу "Отмена", чтобы отменить процесс загрузки.

14.17 Данные наладки

14.17.1 Архивация данных наладки

Наряду с программами есть возможность сохранения данных инструмента и установок нулевых точек.

Возможно сохранение необходимых инструментов и данных нулевых точек для определенной программы рабочих операций. Если позже возникнет необходимость заново выполнить эту программу, то можно будет снова быстро обратиться к этим установкам.

И данные инструмента, полученные на внешнем устройстве предварительной настройки инструмента, можно легко загрузить в управление инструментом.

Сохранение списков заданий

Если необходимо сохранить списки заданий, содержащие программы ShopMill и программы в G-кодах, то для сохранения данных инструмента и нулевых точек предлагаются отдельные поля выбора.

Примечание

Сохранение данных наладки программ обработки деталей

Данные наладки программ обработки деталей могут быть сохранены только если они находятся в директории "Детали".

Для программ обработки деталей, находящихся в директории "Программы обработки деталей", "Сохранить данные наладки" не предлагается.

Сохранение данных

Данные	Возможности настройки
Данные инструмента	• нет • Все используемые в программе (только для программы ShopMill и списка заданий с программами ShopMill) • Весь список инструментов
Данные инструмента для программ ShopMill -- есть только для списка заданий с программами ShopMill и программами в G-кодах	• нет • Все используемые в программе • Весь список инструментов
Данные инструмента для программ в G-кодах -- есть только для списка заданий с программами ShopMill и программами в G-кодах	• нет • Весь список инструментов

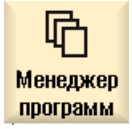
Данные	Возможности настройки
Загрузка магазина	• да • нет
Нулевые точки	• нет Поле выбора "Базовое отношение" скрыто. • Все используемые в программе (только для программы ShopMill и списка заданий с программами ShopMill) • все
Нулевые точки для программ ShopMill -- имеется только для списка заданий с программами ShopMill и программами в G-кодах	• нет Поле выбора "Базовая нулевая точка" исчезает • Все используемые в программе • Весь список инструментов
Нулевые точки для программ в G-кодах -- имеется только для списка заданий с программами ShopMill и программами в G-кодах	• нет Поле выбора "Базовое отношение" скрыто. • все
Базовое отношение	• нет • да
Директория	Отображается директория, в которой находится выбранная программа.
Имя файла	Здесь можно изменить предложенное имя файла.

Примечание

Загрузка магазина

Выгрузка загрузки магазина возможна только тогда, если система предусматривает загрузку/выгрузку данных инструмента в/из магазина.

Принцип действий



1. Выбрать область управления "Менеджер программ".

2. Поместить курсор на программу, данные инструмента и нулевых точек которой необходимо сохранить.

...

3. Нажать программные клавиши ">>" и "Архивировать".

4. Нажать программную клавишу "Архивировать данные наладки".

   Открывается окно "Архивировать данные наладки".

5. Выбрать данные, которые необходимо сохранить.
6. При необходимости изменить в поле "Имя файла" заданное имя первоначально выбранной программы.

7. Нажать программную клавишу "OK".

   Данные наладки помещаются в ту же директорию, в которой находится и выбранная программа.

   Файл автоматически сохраняется как файл INI.

Примечание

Одинаковые имена

Если в одной директории находится главная программа и файл INI с одинаковыми именами, то при выборе главной программы сначала автоматически запускается файл INI. Из-за этого возможно непреднамеренное изменение данных инструмента.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

14.17.2 Загрузка данных наладки

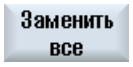
При загрузке можно выбирать необходимые сохраненные данные:

- Данные инструмента
- Загрузка магазина
- Нулевые точки
- Базовая нулевая точка

Данные инструмента

В зависимости от того, какие данные были выбраны, система ведет себя следующим образом:

- Весь список инструментов
  Удаляются все данные управления инструментом, а потом загружаются сохраненные данные.
- Все используемые в программе данные инструмента
  Если минимум один из загружаемых инструментов уже существует в управлении инструментом, то можно выбирать между следующими возможностями.



Нажать программную клавишу "Заменить все“, если необходимо загрузить все данные инструмента. Все уже существующие инструменты переписываются без запроса.

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Не заменять", если нельзя заменять уже имеющихся инструменты.

Уже имеющиеся инструменты пропускаются без запроса.

- ИЛИ -

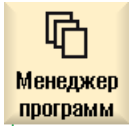
Нажать программную клавишу "Пропустить", если не надо перепи-сывать уже имеющихся инструменты.

Для каждого уже имеющегося инструмента появляется запрос.

Выбор пункта загрузки

Если для одного магазина было установлено более одного места загрузки, то через программную клавишу "Выбрать пункт загрузки" можно открыть окно, в котором магазину присваивается пункт загрузки.

Принцип действий



1. Выбрать область управления "Менеджер программ".

2. Поместить курсор на файл с сохраненными данными инструмента и нулевых точек (*.INI), которые снова необходимо загрузить.

3. Нажать клавишу <Курсор вправо>.

   - ИЛИ -

   Двойной щелчок на файле.

   Открывается окно "Загрузить данные наладки".

4. Выбрать, какие данные (например, загрузка магазина) необходимо загрузить.

5. Нажать программную клавишу "OK".

14.18 Сохранение параметров

Наряду с программами можно также сохранять R-параметры и глобальные переменные пользователя.

Эту возможность можно использовать, к примеру, для того, чтобы сохранить необходимые вычислительные параметры и глобальные переменные пользователя для определенной программы. Если позже возникнет необходимость заново выполнить эту программу, то можно будет снова быстро обратиться к этим данным.

Примечание

Сохранение параметров программ обработки деталей

Параметры программ обработки деталей могут быть сохранены только если они находятся в директории "Детали".

Для программ обработки деталей, находящихся в директории "Программы обработки деталей" или "Подпрограммы", "Сохранить параметры" не предлагается.

Сохранение данных

Какие данные предлагаются для сохранения, зависит от конфигурации машины:

Данные	
R-параметры	• нет • да - все специфические для канала вычислительные параметры
Глобальные R-параметры	• нет • да - все глобальные вычислительные параметры
Параметры UGUD	• нет • да - все специфические для канала переменные пользователя
Глобальные параметры UGUD	• нет • да - все глобальные переменные пользователя
Параметры MGUD	• нет • да - все специфические для канала переменные изготовителя станка
Глобальные параметры MGUD	• нет • да - все глобальные переменные изготовителя станка
Директория	Отображается директория, в которой находится выбранная программа.
Имя файла	Здесь можно изменить предложенное имя файла.

При многоканальных станках всегда сохраняются параметры активного канала.

Списки заданий

При выборе сохранения параметров для списка заданий сохраняются параметры всех находящихся в нем программ.

Имя списка заданий не соответствует именам находящихся в нем программ. Чтобы, несмотря на это, иметь возможность однозначно соотносить файлы параметров, выдается имя, которое соответствует программе. Эти имена файлов можно изменять.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Менеджер программ".

2. Выбрать диск, на котором сохранена программа.

...

3. Поместить курсор на программу, параметры которой необходимо сохранить.

4. Нажать программные клавиши ">>" и "Архивировать".

5. Нажать программную клавишу "Сохранить параметры".

   Откроется окно "Сохранить параметры".

6. Выбрать данные, которые необходимо сохранить.

7. Нажать клавишу <CHANNEL> или щелкнуть по индикации канала, если необходимо сменить активный канал.

- ИЛИ -

8. При необходимости в поле "Имя файла" изменить заданное имя первоначально выбранной программы.

9. Нажать программную клавишу "OK".

   Параметры помещаются в ту же директорию, в которой находится выбранная программа.

   R-параметры (*.RPA) и переменные пользователя (*.GUD) сохраняются в разных файлах.

Примечание

Выбор программы

Если в одной директории находится главная программа и файл RPA, или файл GUD, с одинаковыми именами, то при выборе главной программы сначала автоматически запускаются эти файлы. Из-за этого возможно непреднамеренное изменение данных инструмента или параметров.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

14.19 V24

14.19.1 Загрузка и выгрузка архивов через последовательный интерфейс

Через последовательный интерфейс V24 в области управления "Диспетчер программ" и в области управления "Ввод в эксплуатацию" можно загружать и выгружать архивы.

Доступность последовательного интерфейса V24

Если необходимо изменить доступность последовательного интерфейса V24, то для этого внести в файл "slpmconfig.ini" следующие параметры:

Параметр	Описание	
`[V24]`	Описывает раздел, в котором находятся параметры для настройки.	
`useV24`	Настройка для доступности последовательного интерфейса V24	
	`= true`	Интерфейс и программные клавиши доступны (стандарт)
	`= false`	Интерфейс и программные клавиши не доступны

Место хранения файла "slpmconfig.ini"

Шаблон файла "slpmconfig.ini" для SINUMERIK Operate находится в следующей директории:

<Installationspfad>/siemens/sinumerik/hmi/template/cfg

Скопировать файл в одну из следующих директорий:

<Installationspfad>/**user**/sinumerik/hmi/cfg

<Installationspfad>/**user**/sinumerik/hmi/cfg

Примечание

Для наглядности собственных изменений можно просто удалить параметры, которые не были изменены, из копии файла "slpmconfig.ini".

Выгрузка архивов

Передаваемые файлы (директории, отдельные файлы) запаковываются в архив (*.arc). При отправке архива (*.arc), он пересылается напрямую, без дополнительной упаковки. Если архив (*.arc) выбран вместе с другим файлом (например, директорией), то они упаковываются в новый архив и после передаются.

Загрузка архивов

При необходимости в загрузке архивов использовать интерфейс V24. Они передаются и затем распаковываются.

Примечание

Загрузка архива ввода в эксплуатацию

При загрузке архива ввода в эксплуатацию через интерфейс V24 он активируется немедленно.

Обработка формата RS232 на внешнем устройстве

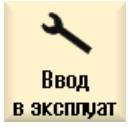
Если необходимо обработать архивы на внешнем устройстве, то они должны быть созданы в формате RS232.

Порядок действий

...

1. Выбрать область управления "Менеджер программ" и нажать программную клавишу "ЧПУ" или "Локал. диск".

- ИЛИ -

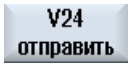


Выбрать область управления "Ввод в эксплуатацию" и нажать программную клавишу "Системные данные".

Выгрузка архива

2. Отметить директории или файлы, которые необходимо отправить на V24.

3. Нажать программные клавиши ">>" и "Архивировать".



4. Нажать программную клавишу "V24 передать".

- ИЛИ -

Загрузка архива

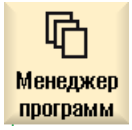
Нажать программную клавишу "V24 получить", если необходимо загрузить файлы через V24.

14.19.2 Установка V24 в менеджере программ

Установка V24	Значение
Протокол	При передаче через интерфейс V24 поддерживаются следующие протоколы: • RTS/CTS (предустановка) • Xon/Xoff
Передача	Передача по защищенному протоколу (протокол ZMODEM): • обычная (предустановка) • защищенная Для выбранного интерфейса устанавливается защищенная передача в комбинации с подтверждением RTS/CTS.
Скорость передачи данных	Скорость передачи: скорость передачи до 115 кБод. Возможная скорость передачи зависит от подключенного устройства, длины кабеля и электрических внешних условий. • 110 • .... • 19200 (предустановка) • ... • 115200
Архивный формат	• Формат RS232 (предустановка) • Двоичный формат (формат PC)
Установки V24 (подробности)	
Интерфейс	• COM1
Четность	Биты четности используются для распознавания ошибок. Биты четности добавляются к кодированному символу, чтобы сделать число установленных на "1" мест нечетным числом (совпадение при контроле нечетности) или четным числом (совпадение при контроле четности). • нет (предустановка) • по нечетности • по четности
Стоповые биты	Число стоповых битов при асинхронной передаче данных. • 1 (предустановка) • 2

Установка V24	Значение
Биты данных	Число битов данных при асинхронной передаче. • 5 бит • ... • 8 бит (предустановка)
XON (шестн.)	Только для протокола: Xon/Xoff
XOFF (шестн.)	Только для протокола: Xon/Xoff
Ожидание XON при запуске получения V24	Только для протокола: Xon/Xoff
Конец передачи (шестн.)	Только для формата RS232 Стоп с символом конца передачи Предустановка для символа конца передачи (HEX) 1A
Контроль времени (сек.)	Контроль времени При проблемах передачи или завершении передачи (без символа конца передачи) передача отменяется через указанное число секунд. Управление контролем времени осуществляется через таймер, который запускается с первым символом и сбрасывается при каждом переданном символе. Контроль времени может настраиваться (секунды).

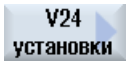
Принцип действий



1. Выбрать область управления "Диспетчер программ".

2. Нажать программную клавишу "ЧПУ" или "Локал. диск".

3. Нажать программные клавиши ">>" и "Архивировать".



4. Нажать программную клавишу "Установки V24".
   Открывается окно "Интерфейс: V24".
5. Отображаются установки интерфейсов.

6. Нажать программную клавишу "Подробности", если необходимо посмотреть и обработать другие установки для интерфейса.

14.20 Многократный установ

14.20.1 Многократный установ

С помощью функции "Многократный установ" достигается оптимизация смены инструмента за счет нескольких установов детали. Это сокращает вспомогательное время, т. к. сначала выполняются все обработки одним инструментом во всех установах, затем запускается следующая смена инструмента.

Программные опции

Многократный установ возможен только с программами ShopMill. Для этого потребуется опция "ShopMill/ShopTurn".

Наряду с плоскостными установами можно использовать функцию "Многократный установ" и для вращающихся зажимных приспособлений. Для этого станок должен быть оснащен дополнительной круговой осью (к примеру, осью A) или делительной головкой.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Можно обрабатывать не только одинаковые, но и разные детали.

ShopMill автоматически генерирует из нескольких программ одну. Последовательность инструментов в рамах одной программы при этом сохраняется. Циклы и подпрограммы не разбиваются, образцы позиций обрабатываются закрытыми.

Условия

Отдельные программы должны отвечать следующим требованиям:

- Только программы рабочих операций (не программы в G-кодах)
- Программы должны быть работоспособными
- Программа 1-ого установа должна быть отлажена
- Отсутствие меток/повторений, т. е. переходов в программе
- Без переключения дюймовый/метрический
- Без смещений нулевой точки (за исключением заголовка программы ShopMill)
- Без трансформации координат (смещение, масштабирование и т.п.)
- Контуры должны иметь однозначные имена, т. е. одно и то же имя контура в нескольких программах не вызывается.
- В цикле выборки (фрезерование контура) параметр "стартовая точка" не может быть установлен на "вручную".
- Отсутствие установок с самоудержанием, т. е. установок, которые распространяются на все последующие кадры программы (только при многократном установе для различных программ)

- Макс. 3500 рабочих операций на установ
- Макс. 49 установов

Примечание

Метки или повторения, использование которых в программах для многократного установа запрещено, можно обойти за счет использования подпрограмм.

14.20.2 Установка заголовка программы "Установ"

При создании программы многократного установа после каждой смены установа данные из заголовка исходной программы передаются на этап настройки программы многократного установа. К этим данным относится и настройка установа в заголовке программы. Установ в заголовке программы означает имя круговой оси, в которую зажата заготовка.

Различают следующие программы многократного установа:

- Тип программы 1, в котором одна и та же программа назначена нескольким установам.
- Тип программы 2, в котором каждому установу назначена своя программа.

Различают следующие системы:

- Тип системы A
  Все зажимы многократного установа смонтированы на одном столе или одной круговой оси.
- Тип системы B
  Зажимы установа распределены по разным круговым осям (поворотным столам).

Программы многократного установа типа 1 не могут выполняться в системах типа B и поэтому запрещены.

Обоснование:
Заголовок программы содержит имя оси одного установа. Поскольку это имя оси вносится на каждом этапе настройки при смене установа, в созданной программе многократного установа нет согласования с самой круговой осью соответствующего установа.

Пример:
В системе есть два поворотных стола C1 и C2. На обоих столах была зажата одна и та же заготовка. Обе заготовки должны быть обработаны одной программой. Для обработки необходимо обратиться к поворотному столу.

Оригинальная программа называет в заголовке установ C1. Полученная таким образом программа многократного установа использует имя оси C1 для обеих поворотных столов, т.к. другое имя оси неизвестно программе.

Другие комбинации программ многократного установа и типов систем допускаются и поддерживаются.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

См. также

"Шапка" программы (Страница 337)

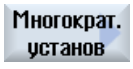
14.20.3 Создание программ многократного установа

При согласовании программ ShopMill с программой многократного установа можно использовать программы из директорий ЧПУ, а также с внешних носителей данных (например, USB-флэш-накопитель).

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Диспетчер программ".

2. Нажать программные клавиши ">>" и "Зажим нескольких обрабатываемых деталей".



Открывается окно "Зажим нескольких обрабатываемых деталей".

3. Ввести число установов и номер первого смещения нулевой точки, которое надо использовать.

   Установы обрабатываются в растущей последовательности от стартового смещения нулевой точки.

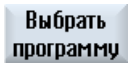
4. Ввести имя новой общей программы.

4. Нажать программную клавишу "OK".

   Появляется список, в котором смещениям нулевой точки должны быть назначены различные программы. Не всем смещениям нулевой точки, т.е. установам, должны быть назначены программы ShopMill, но минимум двум.

5. Ввести в списке имя требуемой программы ShopMill напрямую с указанием полного пути. Расширение файла (*.mpf) добавляется автоматически.

   - ИЛИ -



   Нажать программную клавишу "Выбор программы".

   Отображается перечень программ.

6. Выбрать в обзоре программ требуемую программу ShopMill и нажать программную клавишу "OK".

   - ИЛИ -

На все установы

Нажать программную клавишу "На все установы", если необходимо выполнить одну и ту же программу на всех установах.

Также можно сначала назначить отдельным смещениям нулевой точки различные программы и после назначить оставшимся смещениям нулевой точки через программную клавишу "На все установы" одну и ту же программу.

Программа передается с список согласований.

Согласованные программы ShopMill, находящиеся не в папке, в которой создается мультипрограмма, отображаются с полным путем

Удалить запись

7. Поместить курсор на требуемую программу и нажать программную клавишу "Удалить выбор", если снова необходимо удалить отдельные программы из списка согласований.

- ИЛИ -

Всё удалить

Нажать программную клавишу "Удалить все", если необходимо удалить все программы из общей программы.

OK

8. Нажать программную клавишу "OK", если список согласований готов.

Выполняется оптимизация смены инструмента.

После вся общая программа заново нумеруется и при переключении между различными установами указывается соответствующий номер текущего установа.

Дополнительно к общей программе (XYZ.MPF) создается файл XYZ_MCD.INI, в котором зафиксировано согласование между смещениями нулевой точки и программами. Обе программы помещаются в директорию, которая прежде была выбрана в менеджере программ.

Примечание

Если перейти из списка согласований без отмены к другой функции и позднее снова вызвать функцию "Зажим нескольких обрабатываемых деталей", то снова появляется тот же список согласований.

Сообщения об ошибках и системные сообщения 15

15.1 Показать ошибки

Если при работе станка возникают ошибки, подается аварийное сообщение, в некоторых случаях обработка прерывается.

Текст ошибки, который индицируется одновременно с номером аварийного сообщения, предоставляет более подробную информацию о причине ошибки.

Все значимые данные диагностики можно сохранить в архив ZIP и отправить на проверку на линию оперативной поддержки.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасности для персонала и оборудования:

Тщательно проверить ситуацию на установке на основе описания появившихся аварийных сообщений. Устранить причины возникновения аварийных сообщений. Выполнить квитирование аварийных сообщений указанным способом.

При несоблюдении этих правил существует опасность для станка, детали, сохраненных установок и, при определенных обстоятельствах, для вашего здоровья.

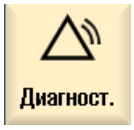
Обзор аварийных сообщений

Можно индицировать и квитировать все имеющиеся аварийные сообщения.

Обзор аварийных сообщений содержит следующую информацию:

- Дата и время
- Критерий удаления
  Критерий удаления указывает, с помощью какой клавиши или программной клавиши можно квитировать аварийное сообщение.
- Номер аварийного сообщения
- Текст аварийного сообщения

Порядок действий



1. Выбрать область управления "Диагностика".

2. Нажать программную клавишу "Список аварийных сообщений".
   Открывается окно "Аварийные сообщения".
   Индицируются все имеющиеся аварийные сообщения.
   Если имеются аварийные сообщения Safety, то индицируется программная клавиша "Скрыть аварийные сообщения SI".

3. Нажать программную клавишу "Скрыть аварийные сообщения SI", если не нужно показывать аварийные сообщения SI.

4. Если причина аварийного сообщения неизвестна, нажать программную клавишу "Save diag. data".

   Эта функция позволяет собрать все имеющиеся файлы LOG ПО управления и поместить их в следующую директорию:

   \user\sinumerik\didac\out_<Date-Time>.7z

5. При наличии системной проблемы переслать архив ZIP на линию оперативной поддержки SINUMERIK для упрощения анализа проблемы.

Удаление аварийных сообщений

В колонке "Удаление" символами показывается, как можно удалить аварийные сообщения из списка.

6. Поместить курсор на аварийное сообщение.
7. Если отображается аварийное сообщение NCK-POWER-ON, выключить и снова включить устройство (главным выключателем) или нажать NCK-POWER ON.

   - ИЛИ -

   Если показывается аварийное сообщение NC-Start, нажать клавишу <NC-Start>.

   - ИЛИ -

   Если показывается аварийное сообщение RESET, нажать клавишу <RESET>.

   - ИЛИ -

   Если показывается аварийное сообщение Cancel, нажать клавишу <ALARM CANCEL> или программную клавишу "Удалить аварийное сообщение Cancel".

- ИЛИ -

   - ИЛИ -

   Если показывается аварийное сообщение HMI, нажать программную клавишу "Удалить аварийное сообщение HMI".

   - ИЛИ -

   Если показывается диалоговое аварийное сообщение HMI, нажать клавишу <RECALL>.

   - ИЛИ -

   Если показывается аварийное сообщение PLC, нажать клавишу, предусмотренную изготовителем станка.

   - ИЛИ -

   Если показывается аварийное сообщение PLC типа SQ, нажать программную клавишу "Квитировать аварийное сообщение".

   Программные клавиши доступны, если курсор стоит на соответствующем аварийном сообщении.

Символы квитирования

Символ	Объяснение
	NCK-POWER-ON
	NC-Start
	Аварийное сообщение RESET
	Аварийное сообщение Cancel
	Аварийное сообщение HMI
	Диалоговые аварийные сообщения HMI
	Аварийное сообщение PLC
	Аварийное сообщение PLC типа SQ (номер аварийного сообщения от 800000)
	Аварийные сообщения Safety

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

15.2 Индикация протокола ошибок

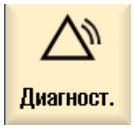
В окне "Протокол ошибок" открывается список со всеми возникшими прежде ошибками и сообщениями.

Индицируется до 500 администрируемых возникающих и прекращающиеся событий во временной последовательности.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Принцип действий



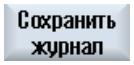
1. Выбрать область управления "Диагностика".

2. Нажать программную клавишу "Протокол ошибок".

   Открывается окно "Протокол ошибок".

   Перечисляются появившиеся прежде возникающие и прекращающиеся события с момента запуска HMI.

3. Нажать программную клавишу "Обновить", чтобы актуализировать список индицированных ошибок/сообщений.



4. Нажать программную клавишу "Сохранить протокол".

   Актуальный индицированный протокол сохраняется как текстовый файл alarmlog.txt в системных данных в директории card/user/sinumerik/hmi/log/alarm_log.

15.3 Индикация сообщений

При обработке могут выводиться сообщения PLC и программы обработки детали.

Эти сообщения не прерывают обработки. Сообщения дают указания по определенным особенностям поведения циклов и по прогрессу обработки и, как правило, сохраняются в течение сегмента обработки или до конца цикла.

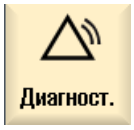
Обзор сообщений

Существует возможность индикации всех выведенных сообщений.

Обзор сообщений содержит следующую информацию:

- Дата
- Номер сообщения
  индицируется только для сообщения PLC
- Текст сообщения

Принцип действий



1. Выбрать область управления "Диагностика".

2. Нажать программную клавишу "Сообщения".
   Открывается окно "Сообщения".

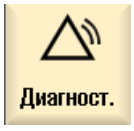
15.4 Сортировка ошибок и сообщений

Если на индикацию выводится большое кол-во ошибок, сообщений или протоколов ошибок, то существует возможность их сортировки в растущей или убывающей последовательности по следующим критериям:

- Дата (список ошибок, сообщения, журнал ошибок)
- Номер (список ошибок, сообщения)

Таким образом, в больших списках можно быстро перейти к необходимой информации.

Принцип действий



1. Выбрать область управления "Диагностика".

2. Нажать программную клавишу "Список ошибок", "Сообщения" или "Журнал ошибок", чтобы индицировать необходимые сообщения и ошибки.

...

3. Нажать программную клавишу "Сортировать".

Список записей сортируется в убывающей последовательности по дате, т. е. самая свежая информация находится в начале перечня.

4. Для сортировки перечня в противоположном направлении нажать программную клавишу "По возрастающей последовательности".

   Последнее событие отображается в конце перечня.

5. Нажать программную клавишу "Номер", если необходимо сортировать список ошибок или список сообщений по номерам.

6. При необходимость снова отобразить перечень в убывающей последовательности нажать программную клавишу "По убывающей последовательности".

15.5 Создание копий экрана

Существует возможность создания копий экрана актуального интерфейса управления.

Каждая копия экрана сохраняется как файл и помещается в следующую директорию:

/**user**/sinumerik/hmi/log/screenshot

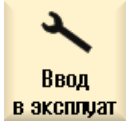
Порядок действий

Ctrl + P Нажать комбинацию клавиш <Ctrl + P>.

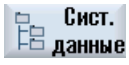
Из актуального интерфейса создается копия экрана в формате .png.

Имя файла присваивается системой в растущей последовательности и звучит как "SCR_SAVE_0001.png" до "SCR_SAVE_9999.png". Может быть создано макс. 9999 изображений.

Копирование файла

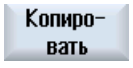


1. Выбрать область управления "Ввод в эксплуатацию".



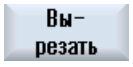
2. Нажать программную клавишу "Системные данные".

3. Открыть указанную выше директорию и выделить необходимые копии экрана.



4. Нажать программную клавишу "Копировать".

   - ИЛИ -



   Нажать программную клавишу "Вырезать".

5. Открыть требуемую директорию хранения, например, на USB-флеш-накопителе и нажать программную клавишу "Вставить".

Примечание

Копии экрана через "WinSCP" также могут быть скопированы и на ПК с Windows.
(для 840D sl)

Примечание

Для просмотра копий экрана файлы могут быть открыты в SINUMERIK Operate. На ПК с Windows данные могут быть открыты с помощью графической программы, например, "Office Picture Manager".

(для 840D sl)

15.6 Переменные PLC и ЧПУ

15.6.1 Индикация и обработка переменных PLC и ЧПУ

Изменения переменных ЧПУ/PLC возможны только с соответствующим паролем.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неправильное параметрирование

Изменения состояний переменных ЧПУ/PLC существенно влияют на станок. Неправильное параметрирование может представлять угрозу жизни людей и привести к разрушению станка.

В окне "Переменные ЧПУ/PLC" внести в список системные переменные ЧПУ и переменные PLC, которые необходимо наблюдать или изменить:

- Переменная
  Адрес для переменной ЧПУ/PLC
  Ошибочные переменные получают красный фон и в колонке Значение появляется #.
- Комментарий
  Любой комментарий к переменной.
  Можно показать и скрыть столбец.
- Формат
  Указание формата, в котором должна быть индицирована переменная.
  Может быть задан фиксированный формат (например, плавающая запятая)
- Значение
  Индикация актуального значения переменной ЧПУ/PLC

Переменные PLC	
Входы	• Входной бит (Ex), входной байт (EBx), входное слово (EWx), входное двойное слово (EDx) • Входной бит (Ix), входной байт (IBx), входное слово (IWx), входное двойное слово (IDx)
Выходы	• Выходной бит (Ax), выходной байт (ABx), выходное слово (AWx), выходное двойное слово (ADx) • Выходной бит (Qx), выходной байт (QBx), выходное слово (QWx), выходное двойное слово (QDx)
Меркеры	Меркер-бит (Mx), меркер-байт (MBx), меркер-слово (MWx), меркер-двойное слово (MDx)
Таймеры	Таймер (Tx)

Переменные PLC	
Счетчики	• Счетчик (Zx) • Счетчик (Cx)
Данные	• Блок данных (DBx): Бит данных (DBXx), байт данных (DBBx), слово данных (DBWx), двойное слово данных (DBDx) • Блок данных (VBx): Бит данных (VBXx), байт данных (VBBx), слово данных (VBWx), двойное слово данных (VBDx)

Форматы	
B	Двоичный
H	Шестнадцатеричный
D	Десятичный без знака
+/-D	Десятичный со знаком
F	Float/плавающая запятая (для двойных слов)
A	Символы ASCII

Примеры формы записи

Допустимая форма записи для переменных:

- Переменные PLC: EB2, A1.2, DB2.DBW2, VB32000002
- Переменные ЧПУ:
  - Системные переменные ЧПУ: Форма записи $AA_IM[1]
  - Переменные пользователя / GUD Форма записи GUD/MyVariable[1,3]
  - BTSS — форма записи: /CHANNEL/PARAMETER/R[u1,2]

Примечание

Если программа пользователя PLC записывает строку в переменную ЧПУ/PLC, строка отображается правильно, только если для переменной со стороны ЧПУ установлены параметры как переменной поля типа "A" (ASCII).

Пример переменной поля

Переменная	Формат
DBx.DBBy[<Anzahl>] (<Количество>)	A

Вставка переменной

Начальное значение в "Фильтрация/поиск" переменных различное. Например, чтобы вставить переменную $R[0], необходимо установить следующее начальное значение:

- Начальное значение 0, если фильтрация выполняется по "Системные переменные".
- Начальное значение 1, если фильтрация выполняется по "Все" (нет фильтра). При этом отображаются все сигналы и форма записи BTSS.

Переменные GUD из машинных данных отображаются в окне поиска при выборе переменной, только если активирован соответствующий файл определения. В остальном искомая переменная вводится вручную, например, GUD/SYG_RM[1]

Следующие машинные данные замещают переменные всех типов (INT, BOOL, AXIS, CHAR, STRING): MD18660 $MN_MM_NUM_SYNACT_GUD_REAL[1].

Примечание

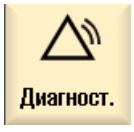
Индикация переменных ЧПУ/PLC

- Системные переменные могут зависеть от канала. При переключении канала отображаются значения из выбранного канала.
  Существует возможность получить отображение переменных спец. для канала, например, $R1:CHAN1 и $R1:CHAN2. При этом отображаются значения канала 1 и канала 2 независимо от канала пребывания.
- Для переменных пользователя (GUD) спецификации по глобальным или специфическим для канала GUD не требуется. Первый элемент массива GUD начинается с индекса 0, как для переменных ЧПУ.
- Через строку-подсказку для переменных ЧПУ можно отображать форму записи BTSS (кроме переменных GUD).

Переменные Серво

Переменные Серво выбираются и отображаются только в "Диагностика" → "Трассировка".

Изменение и удаление значений



1. Выбрать область управления "Диагностика".

2. Нажать программную клавишу "Переменные ЧПУ/PLC".

   Открывается окно "Переменные ЧПУ/PLC".

3. Поместить курсор в колонку "Переменная" и ввести необходимую переменную.

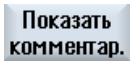
4. Нажать клавишу <INPUT>.

   Индицируется операнд со значением.

5. Нажать программную клавишу "Подробности".

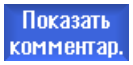
   Открывается окно "Переменные ЧПУ/PLC: подробности". Данные для "Переменной", "Комментария" и "Значения" индицируются в полную длину.

6. Поместить курсор в поле "Формат" и выбрать через <SELECT> необходимый формат.



7. Нажать программную клавишу "Показать комментарии".

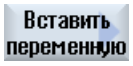
   Появляется столбец "Комментарий". Можно составлять комментарии или обрабатывать имеющиеся.



Заново нажать программную клавишу "Показать комментарии", чтобы снова скрыть столбец.

8. Нажать программную клавишу "Изменить", если необходимо обработать значение.

   Теперь можно редактировать колонку "Значение".



9. Нажать программную клавишу "Вставить переменную", если необходимо выбрать и вставить переменную из списка всех имеющихся переменных.

   Открывается окно "Выбрать переменную".

10. Нажать программную клавишу "Фильтр/поиск", чтобы через поле выбора "Фильтр" ограничить индикацию переменных (например, переменными групп режимов работы) и/или через поле ввода "Поиск" выбрать необходимую переменную.

11. Нажать программную клавишу "Удалить все", если требуется удалить все записи операндов.

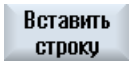
12. Нажать программную клавишу "OK", чтобы подтвердить изменения или удаление.

    - ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Отмена", чтобы отклонить изменения.

Обработка списка переменных

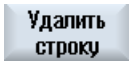
Программными клавишами "Добавить строку" и "Удалить строку" можно обрабатывать список переменных.



При нажатии на программную клавишу новая строка добавляется перед строкой с курсором.

Программная клавиша "Добавить строку" работает только при наличии не менее одной пустой строки в конце списка переменных.

Если пустая строка отсутствует, эта программная клавиша деактивирована.



При нажатии на программную клавишу "Удалить строку" строка с курсором будет удалена.

В конце списка переменных будет добавлена пустая строка.

Изменение операндов

С помощью программных клавиш "Операнд +" и "Операнд -", в зависимости от типа операнда, можно увеличить или уменьшить адрес или индекс адреса на 1 соответственно.

Примечание

Имена осей как индекс

Программные клавиши "Операнд +" и "Операнд -" не действуют для имен осей как индекс, например, для $AA_IM[X1].

Примеры

DB97.DBX2.5
Результат: DB97.DBX2.6
$AA_IM[1]
Результат: $AA_IM[2]

MB201
Результат: MB200
/Channel/Parameter/R[u1,3]
Результат: /Channel/Parameter/R[u1,2]

15.6.2 Сохранение и загрузка экранных форм

Существует возможность сохранения осуществленных в окне "Переменные ЧПУ/PLC" конфигурирований в экранной форме, которая после может быть снова загружена.

Обработка экранных форм

Если загруженная экранная форма изменяется, то это обозначается * за именем экранной формы.

Имя экранной формы сохраняется на индикации после отключения.

Принцип действий

1. В окне "Переменные ЧПУ/PLC" для необходимых переменных были введены значения.

2. Нажать программную клавишу ">>".

3. Нажать программную клавишу "Сохранить экранную форму".
   Открывается окно "Сохранить экранную форму: выбрать место хранения".

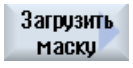
4. Поместить курсор на папку шаблонов для экранных форм переменных, в которую необходимо сохранить Вашу актуальную экранную форму, и нажать программную клавишу "OK".

   Открывается окно "Сохранить экранную форму: имя".

5. Ввести желаемое имя для файла и нажать программную клавишу "OK".

   Сообщение в строке состояния информирует, что экранная форма была сохранена в указанную папку.

   Если уже существует файл с тем же именем, то появляется запрос.



6. Нажать программную клавишу "Загрузить экранную форму".

   Открывается окно "Загрузить экранную форму" и показывает папки шаблонов для экранных форм переменных.

7. Выбрать необходимый файл и нажать программную клавишу "OK".

   Выполняется возврат в перечень переменных. Индицируется список всех определенных переменных ЧПУ и PLC.

15.7 Версия

15.7.1 Индикация данных о версиях

В окне "Данные о версиях" указываются следующие компоненты с соответствующими данными о версиях:

- Системное ПО
- Главная программа PLC
- Пользовательская программа PLC
- Системные расширения
- Приложения OEM
- Аппаратное обеспечение

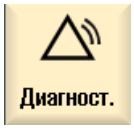
В колонке "Заданная версия" можно получить информацию о том, отличаются ли версии компонентов от поставленной версии на карте CompactFlash.

Отображённая в колонке "Фактическая версия" версия совпадает с версией карты CF.

Отображённая в колонке "Фактическая версия" версия не совпадает с версией карты CF.

Существует возможность сохранения данных о версиях. Сохраненные как текстовый файл данные версий можно подвергать любой дальнейшей обработке или, при необходимости в сервисном обслуживании, передавать на "горячую линию".

Порядок действий



1. Выбрать область управления "Диагностика".

2. Нажать программную клавишу "Версия".
   Будет открыто окно "Данные о версиях".
   Отобразятся данные имеющихся компонентов.

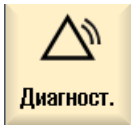
3. Выбрать нужный компонент, о котором требуется получить дополнительную информацию.

4. Нажать программную клавишу "Подробности", чтобы получить более точные данные по отображенным компонентам.

15.7.2 Сохранение информации

Через интерфейс пользователя вся спец. для станка информация СЧПУ объединяется в файле конфигурации. На установленных дисках можно сохранить информацию о станке.

Порядок действий



1. Выбрать область управления "Диагностика".

2. Нажать программную клавишу "Версия".
   Вызов индикации версии занимает некоторое время. В диалоговой строке определение данные индицируется на индикаторе выполнения и соответствующим текстом.

3. Нажать программную клавишу "Сохранить".
   Будет открыто окно "Сохранить информацию о версии: выбрать место хранения". В зависимости от конфигурации, предлагаются следующие места хранения:
   - Локальный диск
   - Сетевые диски
   - USB
   - Данные о версиях (место хранения: древовидная структура данных в директории "Данные HMI")

4. При необходимости создать собственную директорию нажать программную клавишу "Новая директория".

5. Нажать программную клавишу "OK". Директория создана.

6. Снова нажать программную клавишу "OK" для подтверждения места хранения.
   Будет открыто окно "Сохранить информацию о версии: имя".
7. Установить требуемые заданные значения.
   - Поле ввода "Имя":
     имя файла предустанавливается с <Имя станка/nr.>+<номер карты CF>. К имени файла автоматически добавляется "_config.xml" или. "_version.txt".
   - Поле ввода "Комментарий":
     В поле "Комментарий" можно ввести комментарий, который сохраняется с данными конфигурации.

- Данные о версиях (.TXT)
  Отметить кнопку-флажок, если необходим вывод чистых данных о версиях в текстовом формате.
- Данные конфигурации (.XML)
  Отметить кнопку-флажок, если необходим вывод данных конфигурации в формате XML.
  Файл конфигурации содержит введенные в спецификации станка данные, потребность в лицензиях, информацию о версиях и записи журнала.

8. Нажать программную клавишу "OK", чтобы запустить передачу данных.

15.8 Журнал

С помощью журнала доступна электронная история станка.

Если на станке осуществляется сервисное обслуживание, то это может быть сохранено в электронном виде. Тем самым можно создать для себя картину "жизни" СЧПУ и оптимизировать сервис.

Редактирование журнала

Следующая информация может быть обработана:

- Обработка информации по спецификации станка
  - Имя/номер станка
  - Тип станка
  - Адресные данные
- Внесение элементов в журнал (к примеру, "Заменен фильтр")
- Удаление записей в журнале

Примечание

Удаление записей в журнале

До 2-ого ввода в эксплуатацию существует возможность удаления всех внесенных данных до момента первого ввода в эксплуатацию.

Вывод журнала

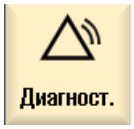
Можно вывести журнал, для чего с помощью функции "Сохранить версию" создается файл, в котором журнал содержится как раздел.

См. также

Сохранение информации (Страница 853)

15.8.1 Индикация и обработка журнала

Порядок действий



1. Выбрать область управления "Диагностика".

2. Нажать программную клавишу "Версия".

3. Нажать программную клавишу "Журнал".
   Открывается окно "Журнал станка".

Обработка данных конечного пользователя

4. С помощью программной клавиши "Изменить" можно изменить адресные данные конечного пользователя.

   - ИЛИ -

   С помощью программной клавиши "Очистить" можно удалить все записи в журнале.

   Все записи до даты первого ввода в эксплуатацию будут удалены. Программная клавиша "Очистить" деактивируется.

Примечание

Удаление записей в журнале

После завершения 2-ого ввода в эксплуатацию программная клавиша "Очистить" для удаления данных журнала более недоступна.

15.8.2 Внесение записи в журнал

В окне "Новая запись в журнале" внести новую запись в журнал.

Указывается имя, фирма и инстанция и составляется краткое описание фиксируемого мероприятия или описание ошибки.

Примечание

Установка разрывов строк

Если в поле "Диагностика ошибок/меры" требуется установить переходы на новую строку, следует использовать сочетание клавиш <ALT> + <INPUT>.

Дата и номер записи добавляются автоматически.

Сортировка записей

Записи в журнале индицируются в окне "Журнал станка" пронумерованными.

На индикации более свежие записи всегда находятся сверху.

Порядок действий

1. Журнал открыт.

2. Нажать программную клавишу "Новая запись".

   Открывается окно "Новая запись в журнале".

3. Ввести необходимые данные и нажать программную клавишу "OK".

   Происходит возврат в окно "Журнал станка" и запись индицируется под данными спецификации станка

Примечание

Удаление записей в журнале

Пока не будет завершен второй ввод в эксплуатацию, записи в журнале до момента первого ввода в эксплуатацию можно удалять с помощью программной клавиши "Очистить".

Поиск записи в журнале

Можно искать специальные записи через функцию поиска.

1. Окно "Журнал станка" открыто.
2.

Нажать программную клавишу "Поиск".
3. Ввести в маске поиска необходимое понятие. Можно искать по дате/ времени, названию фирмы/ месту службы или по диагностике ошибок/ мерам.

   Курсор устанавливается на первую запись, соответствующую искомому понятию.
4.

Нажать программную клавишу "Продолжить поиск", если найденные данные не подходят.

Другие возможности поиска

Нажать программную клавишу "Перейти к началу", чтобы начать поиск с первой записи.

Нажать программную клавишу "Перейти в конец", чтобы начать поиск с последней записи.

15.9 Дистанционная диагностика

15.9.1 Установка дистанционного доступа

В окне "Дистанционная диагностика (RCS)" осуществляется управление дистанционной диагностикой СЧПУ.

В этом окне устанавливаются права для дистанционного управления любого типа. Установленные права определяются с PLC и через установку на HMI.

HMI позволяет ограничивать заданные с PLC права, но не позволяет расширять права за пределы прав PLC.

Если выполненные установки разрешают внешний доступ, такой доступ все еще требует ручного или автоматического подтверждения.

Права для дистанционного доступа

В поле "Задано с PLC" отображается заданное с PLC право дистанционного доступа или дистанционного наблюдения.

Изготовитель станка
Соблюдайте указания изготовителя станка.

В поле выбора "Выбрано в HMI" существует возможность установки прав для дистанционного управления:

- Не разрешать дистанционного доступа
- Разрешить дистанционное наблюдение
- Разрешить дистанционное управление

В зависимости от связи между установками HMI и PLC в строке "Отсюда следует" отображается действительный статус доступа: доступ разрешен или запрещен.

Установки для диалога подтверждения

Если выполненные установки "Задано с PLC" и "Выбрано в HMI" допускают внешний доступ, то он все же еще зависит от ручного или автоматического подтверждения.

Как только выполнен разрешенный дистанционный доступ, на всех активных станциях управления появляется диалог запроса для подтверждения или отклонения доступа оператором на активной станции управления.

На тот случай, когда управление на месте не осуществляется, можно установить поведение СЧПУ в такой ситуации. Определяется, как долго будет индицировано это окно и будет ли по истечении времени подтверждения дистанционный доступ автоматически отклонен или разрешен.

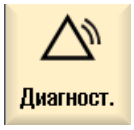
Индикация состояния

Дистанционное наблюдение активно

Дистанционное управление активно

Если дистанционный доступ активен, то эти символы в строке состояния информируют, активен ли в настоящий момент дистанционный доступ или разрешено только наблюдение.

Порядок действий



1. Выбрать область управления "Диагностика".

2. Нажать программную клавишу "Дистанционная диагностика".
   Открывается окно "Дистанционная диагностика (RCS)".

3. Нажать программную клавишу "Изменить".
   Активируется поле "Выбрано в HMI".

4. Выбрать запись "Разрешить дистанционное управление", если необходимо дистанционное управление.

   Чтобы разрешить дистанционное управление, в полях "Задано с PLC" и "Выбрано в HMI" должна быть указана запись "Разрешить дистанционное управление".

5. Если требуется изменить параметры подтверждения дистанционного доступ, следует ввести новые значения в группе "Параметры подтверждения дистанционного доступа".

6. Нажать программную клавишу "OK".
   Установки применяются и сохраняются.

Литература

Возможности конфигурации описаны в следующей литературе:

Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate

15.9.2 Разрешить модем

Дистанционный доступ к СЧПУ может быть разрешен через подключенный к X127 адаптер телесервиса IE.

Изготовитель станка

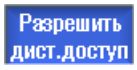
Соблюдайте указания изготовителя станка.

Программная опция
Для индикации программной клавиши "Разрешить модем" необходима опция "Access MyMachine /P2P".

Порядок действий

1. Окно "Дистанционная диагностика (RCS)" открыто.

2. Нажать программную клавишу "Разрешить модем".
   Доступ к СЧПУ через модем разрешается, поэтому соединение может быть установлено.



3. Повторно нажать программную клавишу "Разрешить модем", чтобы снова заблокировать доступ.

15.9.3 Запросить дистанционную диагностику

Через программную клавишу "Запросить дистанционную диагностику" существует возможность активного запроса дистанционной диагностики у Вашего изготовителя станка с Вашего СЧПУ.

Если доступ должен осуществляться через модем, то доступ через модем должен быть разрешен.

Изготовитель станка
Соблюдайте указания изготовителя станка.

При запросе дистанционной диагностики открывается окно с соответственно предустановленными данными и значениями для сервиса отправителя пакетов Интернета. При необходимости запросите данные у изготовителя станка.

Данные	Объяснение
Адрес IP	Адрес IP удаленного PC
Порт	Стандартный порт, предусмотренный для дистанционной диагностики
Длительность передачи	Длительность запроса в минутах
Интервал передачи	Цикл, в котором сообщение передается на удаленный PC в секундах
Ping передаваемые данные	Сообщение для удаленного PC

Порядок действий

1. Окно "Дистанционная диагностика (RCS)" открыто.

2. Нажать программную клавишу "Запросить дистанционную диагностику".

   Открывается окно "Запросить дистанционную диагностику".

3. Нажать программную клавишу "Изменить", если необходимо редактировать значения.

4. Нажать программную клавишу "OK".

   Запрос отправляется на удаленный PC.

Литература

Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate

15.9.4 Завершение дистанционной диагностики

Принцип действий

1. Окно "Дистанционная диагностика (RCS)" открыто и возможно активно дистанционное наблюдение или дистанционный доступ.
2. Заблокировать доступ через модем, если таковой не нужен.

   - ИЛИ -

   Сбросить в окне "Дистанционная диагностика (RCS)" права доступа на "не разрешать дистанционный доступ".

Работа с Manual machine

16

16.1 Manual machine

"Manual machine" предлагает измененный, широкий спектр функций для ручного режима. Можно выполнять все важные обработки без написания программы.

Программные опции

Для работы с "Manual machine" потребуется опция "ShopMill/ShopTurn".

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Основной экран

После запуска СЧПУ появляется следующий основной экран:

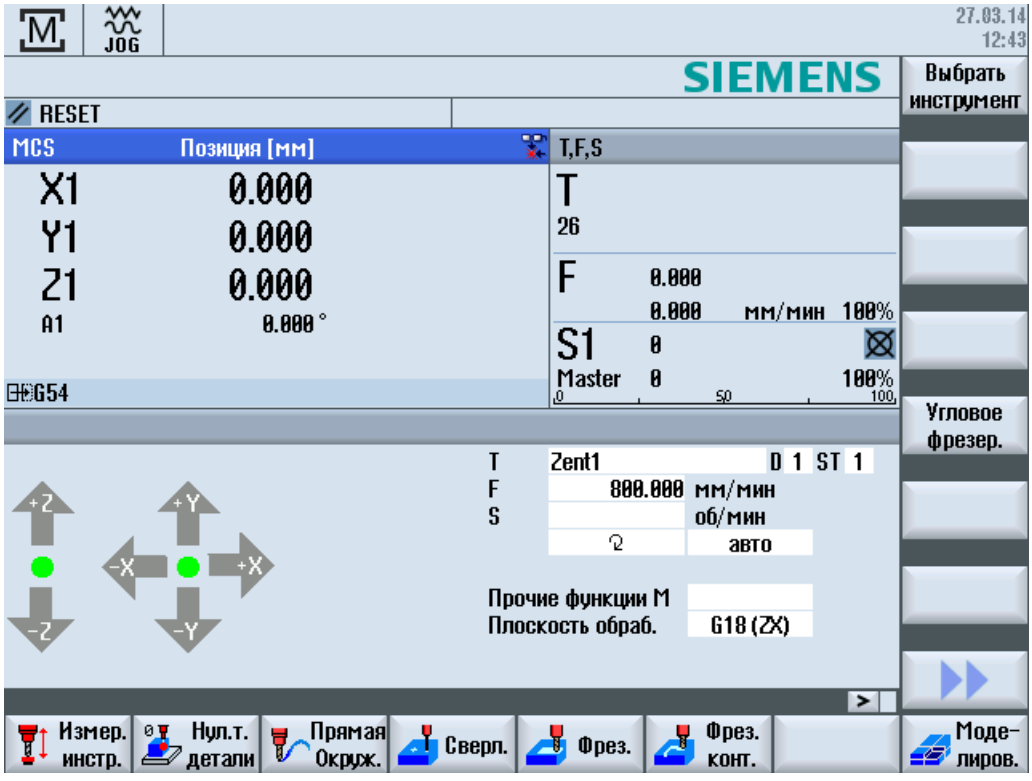


Рисунок 16-1 Основной экран для фрезерного станка

Основной экран для фрезерного/токарного станка

Для фрезерного/токарного станка дополнительно предлагается набор токарных циклов, аналогичный автоматическому режиму.

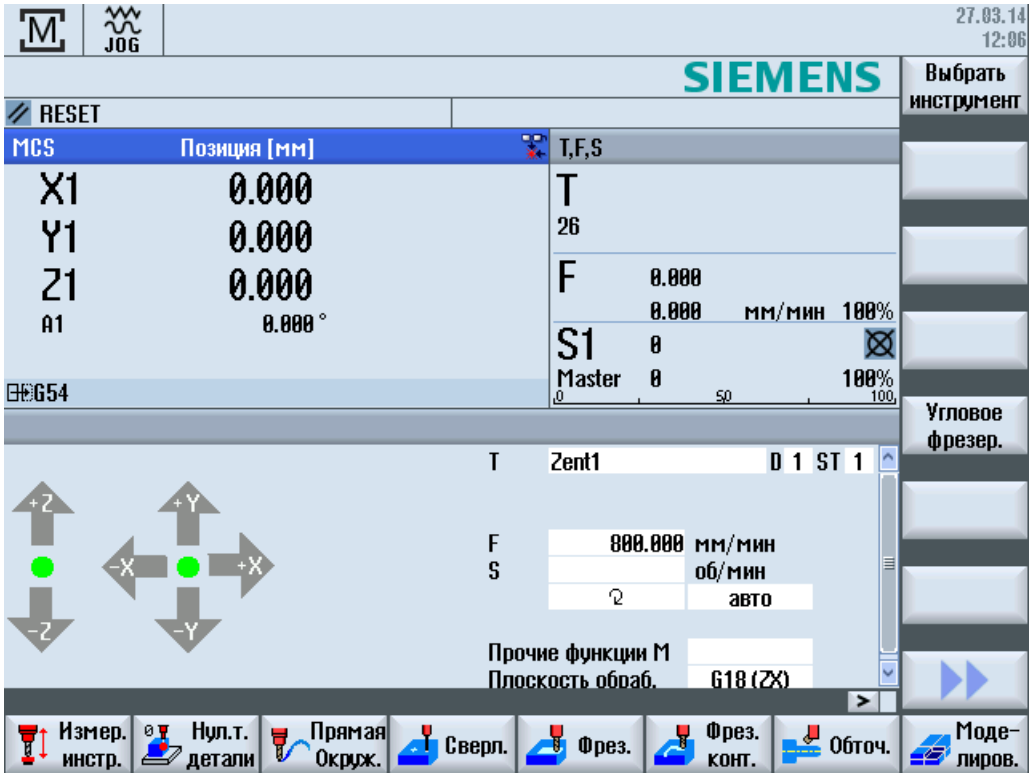


Рисунок 16-2 Основной экран для фрезерного/токарного станка

Возможности обработки

Предлагаются следующие возможности обработки деталей:

- Ручной режим
- Обработка отдельного цикла

16.2 Измерение инструмента

Для получения данных коррекции инструмент доступы все возможности ручного и автоматического измерения (см. также главу "Измерение инструмента (Страница 102)").

Принцип действий

1. "Manual machine" активна.
2.

Нажать программную клавишу "Измерение инструмента".
3. Выбрать на вертикальной панели программных клавиш требуемую функцию измерения и нажать соответствующую программную клавишу.

16.3 Измерение нулевой точки детали

Для определения нулевой точки детали можно использовать следующие элементы детали:

- Кромка
- Угол
- Карман/отверстие
- Цапфа
- Плоскость

Нулевая точка детали может измерена вручную или автоматически (см. главу "Измерение нулевой точки детали (Страница 116)").

Принцип действий

1. "Manual machine" активна.
2.

Нажать программную клавишу "Нулевая точка детали".
3. Выбрать на вертикальной панели программных клавиш требуемый вариант измерения и нажать соответствующую программную клавишу.

16.4 Установка смещения нулевой точки

Смещение нулевой точки выбирается напрямую в области управления "Параметры" в списке смещений нулевой точки.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Порядок действий

1. "Manual machine" активна.
2. Выбрать область управления "Параметры".
2. Нажать программные клавиши "Смещ.нул.точ." и "G54...599".

Открывается окно "Смещение нулевой точки G54...599".

3. Поместить курсор на требуемое смещение нулевой точки и нажать программную клавишу "Выбор WO"-

Происходит возврат на первичный экран и выбранное смещение нулевой точки вносится в поле "Смещение нулевой точки".

16.5 Установка упора

Можно ограничить диапазон перемещения осей.

Для этого ввести значения для соответствующих осей. Значения относятся к системе координат детали. Границы могут включаться и выключаться индивидуально.

Включенные,т.е. активированные границы, обозначаются линией рядом с розой ветров на изображении направления.

При достижении границы выводится аварийное сообщение, которое снова исчезает, как только ось снова удаляется от границы.

Примечание

Смена режимов работы

Введенные и активированные упоры остаются активными после переключения из режима работы JOG в режим работы MDA или АВТО.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Порядок действий

1. "Manual machine" активна
2.

Нажать программную клавишу "Упоры".
Открывается окно "Упоры".
3. Ввести требуемую позицию упора для осей.
- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Установить упор", чтобы ввести текущую позицию оси.
4.

Выбрать в поле рядом с указанием позиции элемент "вкл", чтобы активировать требуемый упор.
Линия отображается рядом с розой ветров.
5.

Нажать программную клавишу "Назад", чтобы вернуться на первичный экран.
И здесь активные упоры отображаются линиями.

16.6 Простая обработка детали

С "Manual machine" детали в режиме работы "JOG" обрабатываются напрямую без написания программы.

Функции

Следующие функции предлагаются для обработки в ручном режиме:

- Движения осей
- Угловое фрезерование
- Прямая (плоское и продольное фрезерование) и окружность

Примечание

Инструмент, скорость шпинделя и направление вращения шпинделя активируются с <CYCLE START>.

Изменение подачи активируется сразу же.

16.6.1 Перемещение осей

Для подготовительных мероприятий и простых движений перемещения параметры вводятся напрямую в поля ввода первичного экрана "Manual machine".

Выбор инструмента

1. "Manual machine" активна.

Выбор инструмента

2. Выбрать в "T" требуемый инструмент.
3. Ввести подачу (F) и скорость шпинделя (S).

4. Выбрать направление вращения шпинделя (к примеру, правое направление вращения):

- ИЛИ -

Установить направление вращения через станочный пульт.

5. Нажать клавишу <CYCLE START>.

Шпиндель запускается сразу же после выбора инструмента.

Указание:

Следовать указаниям изготовителя станка.

Обработка

6. Выбрать перемещаемую ось на станочном пульте.

...

7. Нажать клавишу <+> или <-> на станочном пульте.

... - ИЛИ -

Выбрать направление с помощью крестового джойстика.

Оси движутся с установленной подачей обработки.

Указание:

Следовать указаниям изготовителя станка.

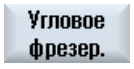
Активное направление отображается графически на первичном экране с помощью розы ветров.

16.6.2 Угловое фрезерование

Базовое направление действия может быть выбрано через клавиши направления осей или через крестовый джойстик. Дополнительно можно ввести угол (α1).

Принцип действий

1. "Manual machine" активна.



2. Нажать программную клавишу "Фрезерование угла".

3. Выбрать инструмент, шпиндель и направление вращения шпинделя и указать подачу обработки.
4. Ввести требуемый угол α1.

Примечание

Выбор/сброс углового фрезерования, а также изменение угла α1, возможно только в состоянии Reset.

Параметр	Описание	Единица
T	Имя инструмента	
D	Номер резца	
F	Подача	мм/мин мм/об
S / V	Скорость шпинделя или постоянная скорость резания	об/мин м/мин

Параметр	Описание	Единица
α1	Поворот системы координат	Градус
Прочие M-функции	Ввод функций станка Соответствие значения номеру функции см. таблицу изготовителя станка.	
Смещение нулевой точки 	Выбор смещения нулевой точки.	

16.6.3 Линейная и круговая обработка

16.6.3.1 Фрезерование прямой

Для простой линейной обработки (к примеру, фрезерование плоскостей или продольное фрезерование) использовать эту функцию.

Принцип действий

1. "Manual machine" активна.
2.

Нажать программную клавишу "Прямая Окружность".
3.

Выбрать требуемую линейную обработку и нажать программную клавишу "Прямая все оси".

   - ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Прямая X α".

   - ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Прямая Y α".
4. Ввести необходимое значение для подачи F.

   - ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Ускоренный ход".

   В поле "F" индицируется ускоренный ход.
5. Ввести заданное конечное положение и при необходимости угол (α) для перемещаемой(ых) оси(ей).

С помощью программной клавиши "Графический вид" осуществляется переключение маски между вспомогательным изображением и графическим видом.

Параметр	Описание	Единица
F ○	Подача	мм/мин мм/об
	Прямая все оси	
X ○	Заданное конечное положение в направлении X (абс. или инкр.)	мм
Z ○	Заданное конечное положение в направлении Z (абс. или инкр.)	мм
Y ○	Заданное конечное положение в направлении Y (абс. или инкр.)	мм
B ○	Заданное конечное положение оси B (абс. или инкр.)	мм
	Прямая X α	
X α	Заданное конечное положение в направлении X (абс. или инкр.) Угол прямой к оси X	мм Градус
	Прямая Z α	
Z α	Заданное конечное положение в направлении Z (абс. или инкр.) Угол прямой к оси Z	мм Градус

16.6.3.2 Фрезерование окружности

Для простой обработки окружности использовать эту функцию.

Принцип действий

1. "Manual machine" активна.
2.

Нажать программную клавишу "Прямая Окружность".
3.

Нажать программную клавишу "Окружность".
4. Ввести необходимое значение для подачи F.
5.

Выбрать требуемый ввод окружности (к примеру, "конечная точка + радиус") и направление вращения.
6. Ввести заданное конечное положение, а также центр окружности или радиус.

С помощью программной клавиши "Графический вид" осуществляется переключение маски между вспомогательным изображением и графическим видом.

Параметр

Параметр	Описание	Единица
F ↻	Подача	мм/мин мм/об
Ввод окружности	• Конечная точка + центр • Конечная точка + радиус	мм
Направление вращения ↻	↻	
Z ↻	Заданное конечное положение в направлении Z (абс. и инкр.)	мм
X ↻	Заданное конечное положение в направлении X (абс. и инкр.)	мм
K	Центр окружности K (инкр.) – только, если окружность вводится через конечную точку и центр **Указание**: Инкрементальный размер: Знак также обрабатывается.	мм
I	Центр окружности I (инкр.) – только, если окружность вводится через конечную точку и центр	мм
PL ↻	Плоскость окружности • XY IJ • YZ JK • ZX KI	

16.7 Комплексная обработка

Следующие функции предлагаются для сложных обработок в ручном режиме:

- Сверление (центрование, сверление, развертывание, глубокое сверление, резьба, позиции)
- Фрезерование (плоское фрезерование, карман, цапфа, многогранник, паз, резьбофрезерование, гравирование)
- Контурное фрезерование (контур, фрезерование траектории, черновое сверление, карман)
- Токарная обработка (обработка резанием, выточка, канавка, резьба, отрез) - только фрезерный/токарный станок

Общий процесс

При комплексных обработках действовать в следующей последовательности:

- Через соответствующую программную клавишу выбрать необходимую функцию.
- Ввести в маске параметров требуемые значения.
- Нажать программную клавишу "OK", чтобы применить значения.
  Маска ввода закрывается.
  На первичном экране отображается строка с данными параметров.
- Нажать клавишу <CYCLE START>.
  Требуемый цикл запускается.

Примечание

В любой момент можно вернуться в маску параметров, чтобы проконтролировать и исправить введенные данные.

Нажать клавишу "Курсор вправо", чтобы вернутся в маску ввода.

Сверление образца позиций

Можно выполнит сверление образца позиций:

- Сначала выбрать в "Сверлении" через программную клавишу требуемую функцию (к примеру, "Центрование").
- Выбрать подходящий инструмент, ввести в маске параметров требуемые значения и нажать программную клавишу "Применить", чтобы подтвердить технологический кадр.
  Маска ввода закрывается и на первичном экране отображается строка с технологическими данными.
- Нажать программную клавишу "Позиции" и выбрать через программную клавишу требуемый образец позиций (к примеру, любые позиции), ввести в маске параметров требуемые значения и нажать программную клавишу "Применить".
  Маска ввода закрывается и кадры технологии и позиционирования отображаются в рамочной конструкции.

Поворот

Для отладки, измерения и обработки деталей с наклонными, повернутыми поверхностями предлагается ручной поворот (см. главу "Поворот (Страница 176)").

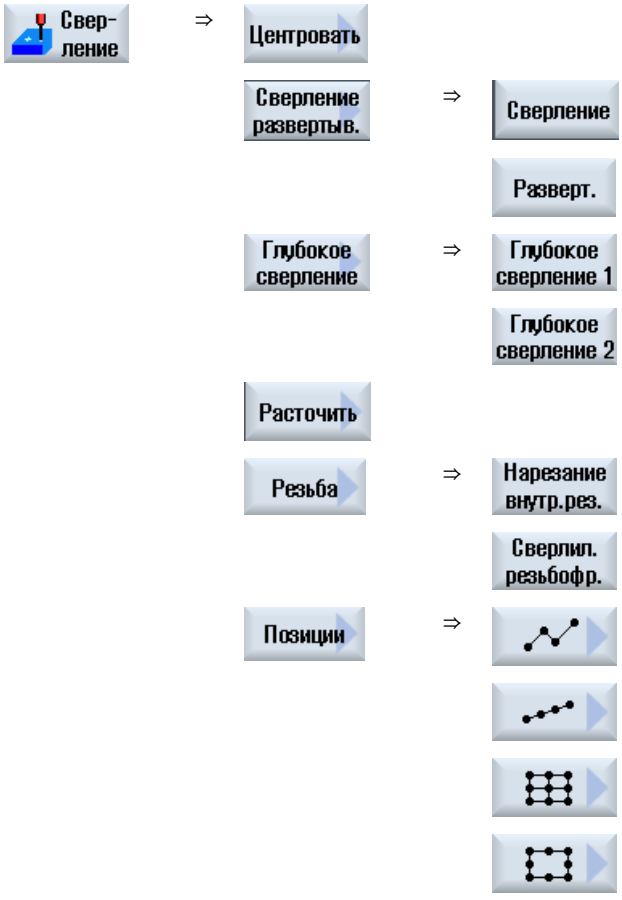
Подвод и отвод

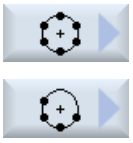
При обработке детали выполняется прямой подвод от текущей позиции к начальной точке обработки. После обработки инструмент снова отводится по прямому пути на начальную точку.

16.7.1 Сверление с Manual machine

Функции (циклы)

Для сверления на торцовой или боковой поверхности детали доступен тот же объем технологических функций (циклов), что и в автоматическом режиме:



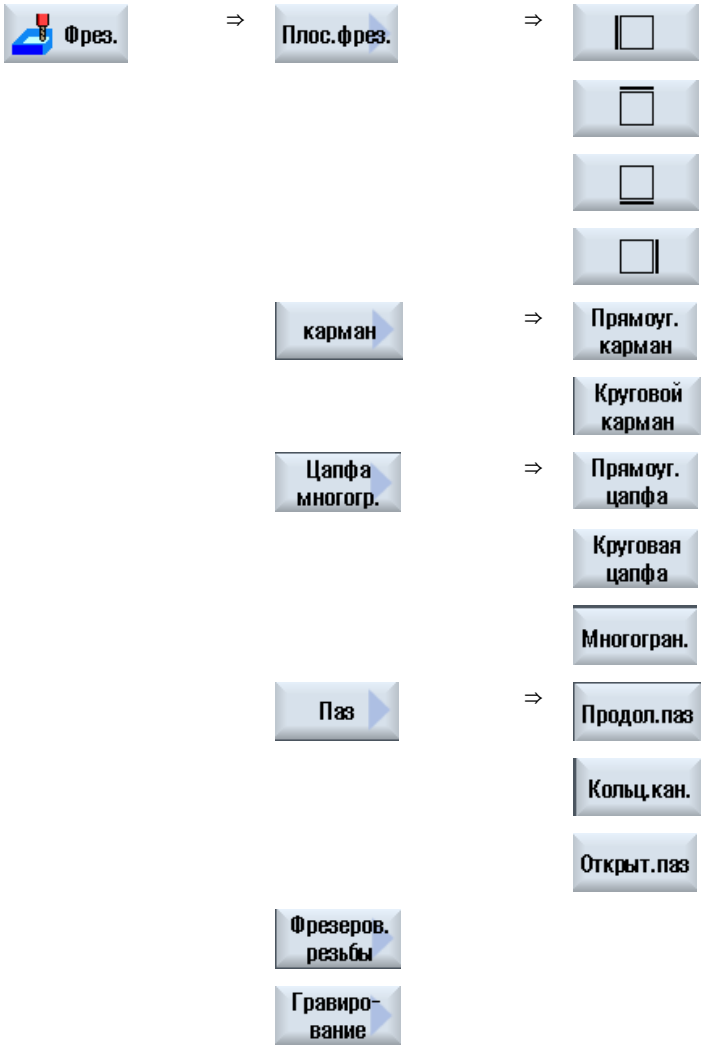


Параметр

Параметры масок ввода соответствуют параметрам в автоматическом режиме (см. главу "Сверление (Страница 383)").

16.7.2 Фрезерование с Manual machine

Для фрезерования простых геометрических форм доступен тот же объем технологических функций (циклов), что и в автоматическом режиме:

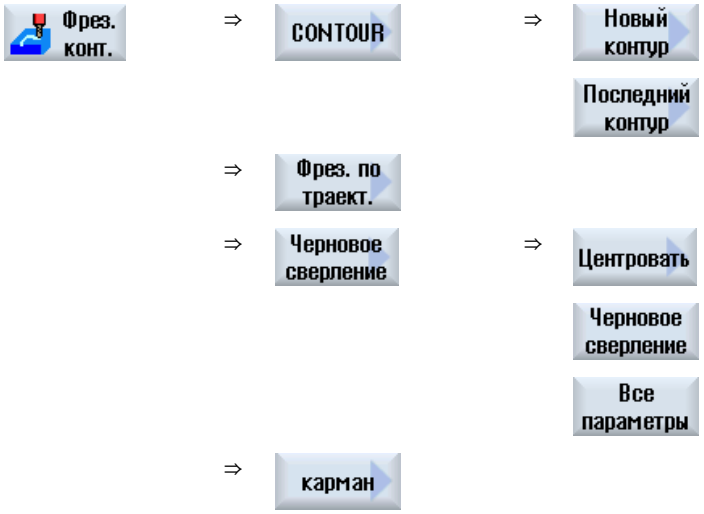


Параметр

Параметры масок ввода соответствуют параметрам в автоматическом режиме (см. главу "Фрезерование (Страница 434)").

16.7.3 Контурное фрезерование с Manual machine

Для контурного фрезерования простых геометрических форм доступен тот же объем технологических функций (циклов), что и в автоматическом режиме:



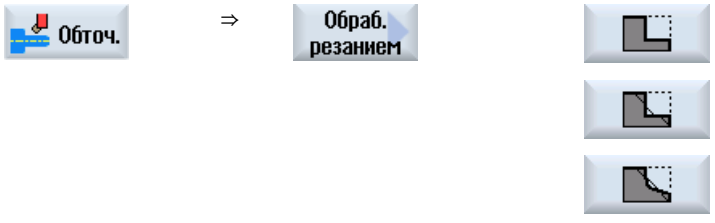
Параметр

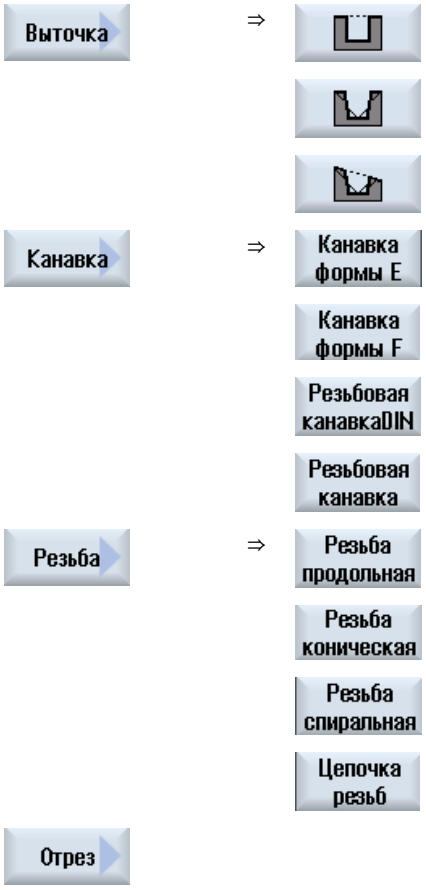
Параметры масок ввода соответствуют параметрам в автоматическом режиме (см. главу "Фрезерование контура (Страница 499)").

16.7.4 Токарная обработка с Manual machine - фрезерный/токарный станок

Функции (циклы)

Для токарной обработки простых геометрических форм доступен тот же объем технологических функций (циклов), что и в автоматическом режиме:




Выточка
⇒
Канавка
⇒
Канавка формы E
Канавка формы F
Резьбовая канавкаDIN
Резьбовая канавка
Резьба
⇒
Резьба продольная
Резьба коническая
Резьба спиральная
Цепочка резьб
Отрез

16.8 Симуляция и прорисовка

При сложных обработках с помощью симуляции контролируется результат ввода данных, оси при этом не перемещаются (см. главу "Симуляция обработки (Страница 279)"). Выполнение рабочих операций при этом отображается на экране графически.

Опция программного обеспечения

Для прорисовки рабочих операций потребуется опция "Прорисовка (симуляция в реальном времени)".

Примечание

В "Manual machine" симуляция рабочей операции возможна уже при открытой и заполненной маске параметров.

Редактирование программы методом обучения 17

17.1 Обзор

С помощью функции "Teach In" возможно редактирование программ в режимах работы "АВТО" и "MDA". Можно создавать и изменять простые кадры перемещения.

При этом оси перемещаются вручную на определенные позиции, чтобы реализовать и сделать воспроизводимыми простые процессы обработки. Позиции подвода применяются.

В режиме работы "АВТО" происходит обучение выбранной программы.

В режиме работы "MDA" обучение выполняется в буфер MDA.

Таким образом, внешние программы, которые возможно были созданы offline, могут быть согласованы и при необходимости изменены.

Примечание

Редактирование программы методом обучения невозможно

Редактирование программ методом обучения при выборе программы EES недоступно.

17.2 Общий процесс

Общий процесс

Выбрать необходимый кадр программы, нажать соответствующую программную клавишу "Заучить позицию", "Ускоренный ход G01", "Прямая G1" или "Опорная точка окружности CIP" и "Конечная точка окружности CIP" и переместить оси, чтобы изменить кадр программы.

Кадр может быть заменен только однотипным кадром.

- ИЛИ -

Поместить курсор на необходимое место в программе, нажать соответствующую программную клавишу "Заучить позицию", "Ускоренный ход G01", "Прямая G1" или "Опорная точка окружности CIP" и "Конечная точка окружности CIP" и переместить оси, чтобы вставить новой кадр программы.

Для того, чтобы можно было вставить кадр, курсор с помощью клавиши-курсора и клавиши Input должен быть помещен в пустую строку.

Нажать программную клавишу "Применить", чтобы заучить измененный или заново созданный кадр программы.

Примечание

При первом кадре обучения происходит обучение всех установленных осей. При каждом следующем кадре обучения происходит обучение только измененных через перемещение осей или через ручной ввод осей.

При выходе из режима обучения этот процесс начинается заново.

Смена режима работы и области управления

Если при обучении происходит смена режима работы или области управления, то изменения позиций отклоняются и режим обучения отключается.

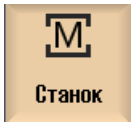
17.3 Вставка кадра

Существует возможность перемещения осей и записи актуальных фактических значений непосредственно в новый кадр позиций.

Условие

Режим работы "АВТО": Обрабатываемая программа выбрана.

Принцип действий



1. Выбрать область управления "Станок".

2. Нажать клавишу <АВТО> или <MDA>.

3. Нажать клавишу <TEACH IN>.

4. Нажать программную клавишу "Прогр.обуч.".

5. Переместить оси на необходимую позицию.

6. Нажать программную клавишу "Заучить позицию".
   Создается новый кадр программы с актуальными значениями позиции.

17.3.1 Вводимые параметры для кадров обучения

Параметры для заучивания позиции, G0, G1 и заучивания конечной точки кадра CIP

Параметр	Описание
X	Позиция подвода в направлении X
Y	Позиция подвода в направлении Y
Z	Позиция подвода в направлении Z
F	Скорость подачи (мм/об; мм/мин) - только при заучивании G1 и конечной точки окружности CIP

Параметр для заучивания промежуточной точки окружности CIP

Параметр	Описание
I	Координата центра окружности в направлении X
J	Координата центра окружности в направлении Y
K	Координата центра окружности в направлении Z

Типы перехода при заучивании позиции, заучивании G0 и G1 и ASPLINE

Предлагаются следующие параметры для перехода:

Параметр	Описание
G60	Точный останов
G64	Перешлифовка
G641	Программируемая перешлифовка
G642	Точная осевая перешлифовка
G643	Внутрикадровая перешлифовка
G644	Перешлифовка динамики оси

Типы движений при заучивании позиции, заучивании G0 и G1

Предлагаются следующие параметры для движения:

Параметр	Описание
CP	синхронно с траекторией
PTP	от точки к точке
PTPG0	только G0 от точки к точке

Переходная характеристика в начале и конце сплайн-кривой

Предлагаются следующие параметры для движения:

Параметр	Описание
Начало	
BAUTO	Автоматическое вычисление
BNAT	Изгиб ноль, или натуральный
BTAN	Тангенциальный
Конец	
EAUTO	Автоматическое вычисление
ENAT	Изгиб ноль, или натуральный
ETAN	Тангенциальный

17.4 Обучение через окна

17.4.1 Общая информация

Курсор должен стоять на пустой строке.

Окна для вставки кадров программы содержат поля ввода и вывода для фактических значений в WCS. В зависимости от предустановки, предлагаются поля выбора с параметрами для свойств движения и перехода движения.

Поля ввода при первом выборе не предустановленны, если только еще до выбора окна оси перемещались.

Все данные из полей ввода/вывода с подошью программной клавиши "Применить" передаются в программу.

Условие

Режим работы "АВТО": Обрабатываемая программа выбрана.

Принцип действий

1 Выбрать область управления "Станок".

2. Нажать клавишу <АВТО> или <MDA>.

3. Нажать клавишу <TEACH IN>.

4. Нажать программную клавишу "Прогр.обуч.".

5. Поместить курсор с помощью клавиши-курсора и клавиши Input на желаемое место в программе.

   Если пустая строка отсутствует, то вставить таковую.

6. Нажать программные клавиши "Ускоренный ход G0", "Прямая G1", или "Промежуточная точка окружности CIP" и "Конечная точка окружности CIP".

   Появляются соответствующие окна в полями ввода.

7. Переместить оси на необходимую позицию.

8. Нажать программную клавишу "Применить".
   Новый кадр программы вставляется на позиции курсора.
   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу "Отмена", чтобы отклонить введенные данные.

17.4.2 Заучивание ускоренного хода G0

Вы перемещается оси и заучиваете кадр ускоренного хода с позициями подвода.

Примечание

Выбор обучаемых осей и параметров

Через окно "Установки" можно установить, какие оси будут переданы при кадре обучения.

Здесь также определяется, будут ли параметры движения и переходные параметры предложены для обучения.

17.4.3 Заучивание прямой G1

Вы перемещается оси и заучиваете кадр обработки (G1) с позициями подвода.

Примечание

Выбор обучаемых осей и параметров

Через окно "Установки" можно установить, какие оси будут переданы при кадре обучения.

Здесь также определяется, будут ли параметры движения и переходные параметры предложены для обучения.

17.4.4 Заучивание промежуточной и конечной точки окружности CIP

При круговой интерполяции CIP вводится промежуточная и конечная точка. Они заучиваются раздельно в отдельном кадре. Последовательность программирования обеих точек не определена.

Примечание

Следить за тем, чтобы позиция курсора при заучивании обеих точек не изменялась бы.

Заучивание промежуточной точки осуществляется в окне "Промежуточная точка окружности CIP".

Заучивание конечной точки осуществляется в окне "Конечная точка окружности CIP".

Заучивание промежуточной или опорной точки осуществляется только в гео-осями. Поэтому для передачи должно быть установлено мин. 2 гео-оси.

Примечание

Выбор обучаемых осей

Через окно "Установки" можно установить, какие оси будут переданы для кадра обучения.

17.4.5 Заучивание A-сплайна

При интерполяции Акима-сплайна вводятся опорные точки, соединяемые ровной кривой.

Вводится опорная точка и при этом определяется переход в начале и конце.

Заучивание отдельных опорных точек осуществляется через "Заучивание позиции".

Опция программного обеспечения

Для интерполяции A-сплайна необходима опция "Сплайн-интерполяция".

Примечание

Для возможности программирования сплайн-интерполяции должен быть установлен соответствующий опционный бит.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Станок".

2. Нажать клавишу <АВТО> или <MDA>.

3. Нажать клавишу <TEACH IN>.

4. Нажать программную клавишу "Прогр.обуч.".

5. Нажать программные клавиши ">>" и "ASPLINE".
Открывается окно "Акима-сплайн" с полями ввода.

6. Переместить оси на желаемую позицию и при необходимости установить тип перехода для начальной и конечной точки

7. Нажать программную клавишу "Применить".
Новый кадр программы вставляется на позиции курсора.
- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Отмена", чтобы отклонить введенные данные.

Примечание

Выбор обучаемых осей и параметров

Через окно "Установки" можно установить, какие оси будут переданы при кадре обучения.

Здесь также определяется, будут ли параметры движения и переходные параметры предложены для обучения.

17.5 Изменить кадр

Кадр программы может быть заменен только однотипным кадром обучения.

Индицируемые в соответствующем окне значения осей это фактические значения, не заменяемые в кадре значения!

Примечание

Если необходимо изменить в окне кадров программы какую-либо величину кроме позиции и ее параметров, то рекомендуется алфавитно-цифровой ввод.

Условие

Обрабатываемая программа выбрана.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Станок".

2. Нажать клавишу <АВТО> или <MDA>.

3. Нажать клавишу <TEACH IN>.

4. Нажать программную клавишу "Прогр.обуч.".

5. Выбрать обрабатываемый кадр программы.

6. Нажать соответствующую программную клавишу "Заучивание позиции", "Ускоренный ход G0", "Прямая G1", или "Промежуточная точка окружности CIP" и "Конечная точка окружности CIP".

   Появляются соответствующие окна в полями ввода.

7. Переместить оси на желаемую позицию и нажать программную клавишу "Применить".

   Кадр программы заучивается с измененными значениями.

   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу "Отмена", чтобы отклонить изменения.

17.6 Выбор кадра

Можно установить указатель прерываний на актуальную позицию курсора. При следующем старте программы обработка продолжается с этого места.

При обучении можно изменять и области программы, которые уже обработаны. При этом обработка программы автоматически блокируется.

Для продолжения программы необходимо выполнить Reset или выбрать кадр.

Условие

Обрабатываемая программа выбрана.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Станок".

2. Нажать клавишу <АВТО>.

3. Нажать клавишу <TEACH IN>.

4. Нажать программную клавишу "Прогр.обуч.".

5. Переместить курсор на необходимый кадр программы.

6. Нажать программную клавишу "Выбор кадра".

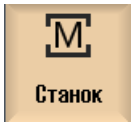
17.7 Удаление кадра

Существует возможность удаления всего кадра программы.

Условие

Режим работы "АВТО": Обрабатываемая программа выбрана.

Принцип действий



1. Выбрать область управления "Станок".

2. Нажать клавишу <АВТО> или <MDA>.

3. Нажать клавишу <TEACH IN>.

4. Нажать программную клавишу "Прогр.обуч.".
5. Выбрать удаляемый кадр программы.

6. Нажать программные клавиши ">>" и "Удалить кадр".
   Кадр программы, на котором стоит курсор, удаляется.

17.8 Установки для обучения

В окне "Установки" определяется, какие оси для кадра обучения также будут переданы и будут ли предложены параметры для типа движения и для режима управления траекторией.

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Станок".

2. Нажать клавишу <АВТО> или <MDA>.

3. Нажать клавишу <TEACH IN>.

4. Нажать программную клавишу "Прогр.обуч.".

5. Нажать программные клавиши ">>" и "Установки".
   Открывается окно "Установки".

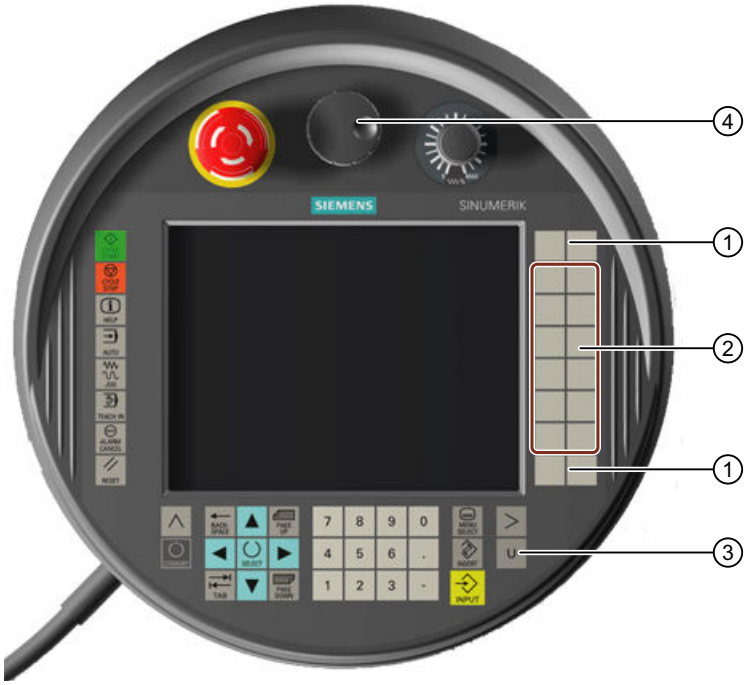
6. Активировать в "Обучаемые оси" и "Заучиваемые параметры" кнопки-флажки для желаемых установок и нажать программную клавишу "Применить", чтобы подтвердить установки.

HT 8 (только 840D sl)

18

18.1 Обзор HT 8

Мобильный ручной терминал SINUMERIK HT 8 объединяет в себе функции пульта оператора и станочного пульта. На нём возможно машинно-ориентированное наблюдение, эксплуатация, обучение и программирование.



① Клавиши пользователя (свободное назначение функций)
② Клавиши перемещения
③ Клавиша меню пользователя
④ Маховичок (опция)

Управление

Цветной 7,5-дюймовый дисплей TFT оснащен сенсорным управлением.

Мембранные клавиши предназначены для перемещения осей, ввода цифр, управления курсором, функций станочного пульта, например, пуска и останова.

HT 8 оборудован кнопкой аварийного останова и двумя 3-ступенчатыми кнопками подтверждения. Существует возможность подключения внешней клавиатуры.

Литература

Дополнительную информацию по подключению и вводу в эксплуатацию HT 8 см. следующую литературу:

Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

Клавиши пользователя

Четырем клавишам пользователя можно присвоить любые функции: клавиши настраиваются согласно требованиям для пользователя.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Встроенный станочный пульт

В HT 8 интегрирована мультисенсорная панель (MCP). Она состоит из обычных клавиш (например, пуска и останова), а также клавиш, эмулированных ПО.

Отдельные клавиши описаны в главе "Элементы управления станочного пульта".

Примечание

Интерфейсные сигналы PLC, запускаемые через программные клавиши меню станочного пульта, синхронизируются фронтом.

Кнопки подтверждения

HT 8 имеет две кнопки подтверждения. Это позволяет левой или правой рукой вызывать функцию подтверждения для требующих подтверждения управляющих действий (например, отображение клавиш перемещения).

Кнопки подтверждения выполнены для следующих позиций кнопки:

- Отпущена (не нажата)
- Подтверждение (средняя позиция) - подтверждение канала 1 и канала 2 находится на одном и том же переключателе.
- Паника (нажата полностью)

Клавиши перемещения

Для перемещения осей станка клавишами перемещения HT 8 должен быть выбран режим работы "JOG", вспомогательные режимы работы "Teach In" или "Ref. Point". В зависимости от настроек необходимо подтвердить действие кнопкой подтверждения.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Виртуальная клавиатура

Для удобного ввода значений имеется виртуальная клавиатура.

Переключить канал

- В индикации состояния существует возможность переключения канала посредством сенсорного управления индикации канала:
  - В области управления "Станок" (большая индикация состояния) через сенсорное управление в индикации состояния.
  - В прочих областях управления (нет индикации состояния) через сенсорное управление в заглавных строках окон (желтое поле).
- В меню станочного пульта, переход в которое осуществляется через клавишу меню пользователя "U", имеется программная клавиша "1… n CHANNEL".

Переключение области управления

С помощью сенсорного символа индикации для активной области управления можно открыть меню областей управления.

Маховичок

Имеется HT 8 с маховичком.

Литература

Информация по подключению представлена в следующей литературе:

Справочник по оборудованию "Компоненты управления и построение сети; SINUMERIK 840D sl/840Di sl"

18.2 Клавиши перемещения

Клавиши перемещения не подписаны. Но существует возможность показать обозначение клавиш вместо вертикальной панели программных клавиш.

Стандартно обозначение клавиш перемещения макс. для 6 осей отображается на сенсорной панели.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Показать и скрыть

Индикация и скрытие обозначения может быть связано, к примеру, с нажатием кнопки подтверждения. Тогда после нажатия кнопки подтверждения появляются клавиши перемещения.

После отпускания кнопки подтверждения клавиши перемещения снова скрываются.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Все имеющиеся вертикальные и горизонтальные программные клавиши перекрываются или скрываются, т.е. управление другими программными клавишами невозможно.

18.3 Меню станочного пульта

Здесь определенные клавиши станочного пульта, эмулированные ПО, выбираются соответствующими сенсорными программными клавишами.

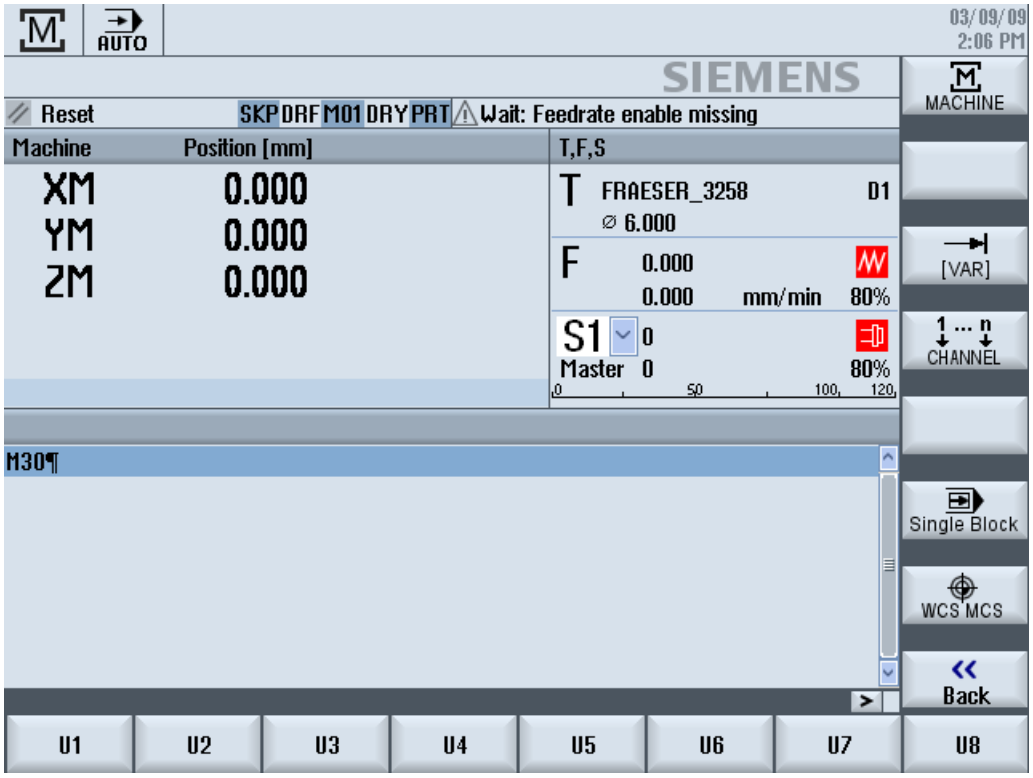
Описание отдельных клавиш представлено в главе "Элементы управления станочного пульта".

Примечание

Интерфейсные сигналы PLC, запускаемые через программные клавиши меню станочного пульта, синхронизируются фронтом.

Показать и скрыть

С помощью клавиши меню пользователя "U" можно показать панель программных клавиш CPF (вертикальная панель программных клавиш) и панель программных клавиш пользователя (горизонтальная панель программных клавиш).



Клавиша перехода по меню вперед расширяет горизонтальную панель программных клавиш пользователя. Это позволяет получить 8 дополнительных программных клавиш:

С помощью программной клавиши "Назад" можно снова скрыть панель меню

Программные клавиши меню станочного пульта

Доступны следующие программные клавиши:

Программная клавиша "Machine"	Выбрать область управления "Станок"
Программная клавиша "[VAR]"	Выбрать осевую подачу с переменным размером шага
Программная клавиша "1… n CHANNEL "	Переключить канал
Программная клавиша "Single Block"	Включить/выключить покадровую обработку
Программная клавиша "WCS MCS"	Переключение между WCS и MCS
Программная клавиша "Назад"	Закрыть окно

Примечание

При смене области с помощью клавиши <MENU SELECT> окно скрывается автоматически.

18.4 Виртуальная клавиатура

Виртуальная клавиатура используется как устройство ввода для сенсорных пультов управления.

Виртуальная клавиатура открывается двойным щелчком по поддерживающему ввод элементу управления (редактор программы, поля редактирования). Виртуальная клавиатура может быть размещена в любом месте интерфейса пользователя.

Возможно переключение между полной клавиатурой и уменьшенной клавиатурой, содержащей только цифровой блок. На полной клавиатуре есть переключение между раскладками клавиатуры на английском языке и установленном национальном языке.

Принцип действий

1. Переместить курсор на необходимое поле ввода.
2. Щелкнуть на поле ввода.
   Появляется виртуальная клавиатура.
3. Ввести Ваши значения через виртуальную клавиатуру.
4. Нажать клавишу <INPUT>.

- ИЛИ -

Поместить курсор на другой элемент управления.

Значение применяется и виртуальная клавиатура закрывается.

Позиционирование виртуальной клавиатуры

Стилосом или пальцем удерживать нажатие на свободное пространство слева рядом с символом "Закрыть окно". В таком состоянии переместить клавиатуру в желаемое место.

Особые клавиши виртуальной клавиатуры

① Клавиша "Тильда"

- Меняет знак в числовом поле ввода.
- В текстовом поле ввода (например, редакторе программ) добавляет знак тильды.

② Клавиша "Eng" ("Английский")

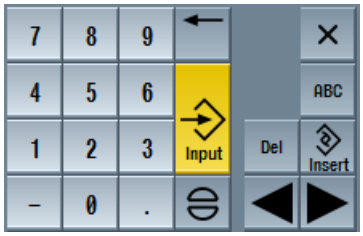
Переключает раскладку клавиатуры на английскую или обратно на подходящую для актуального установленного национального языка раскладку.

③ Пространство для позиционирования виртуальной клавиатуры

④ Клавиша "Num"

Уменьшает виртуальную клавиатуру до цифрового блока.

Цифровой блок виртуальной клавиатуры



Клавиша "ABC" позволяет вернуть полную клавиатуру.

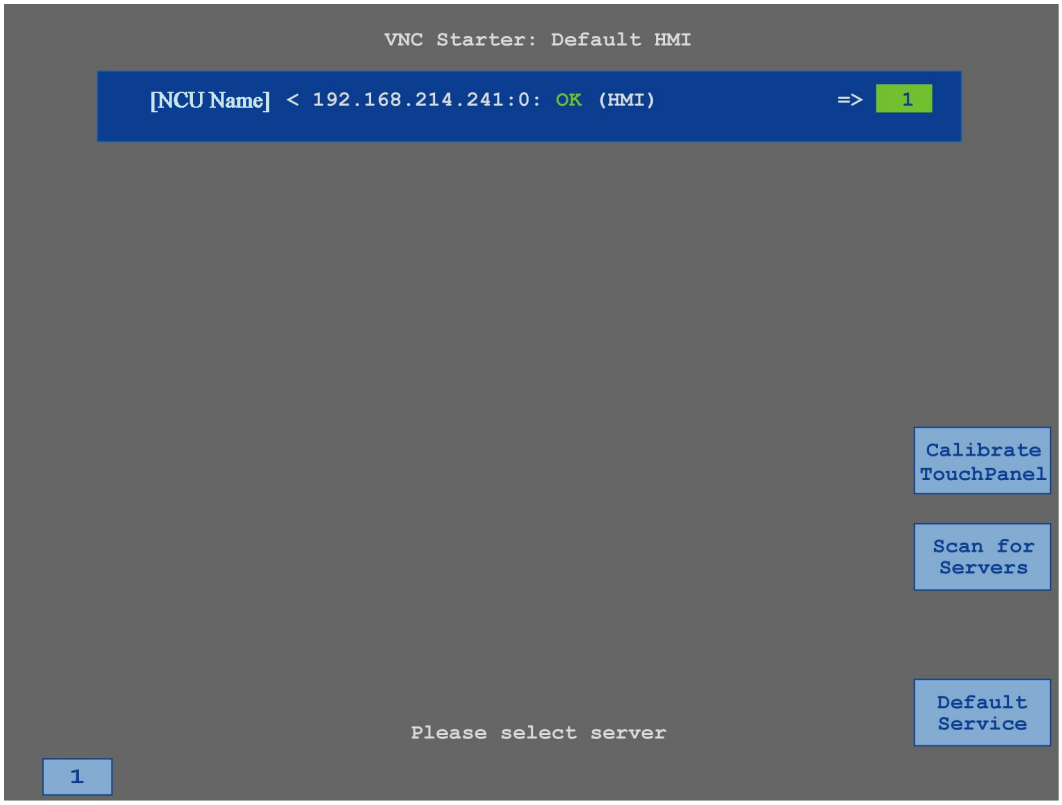
18.5 Калибровка сенсорной панели

При первом подключении к СЧПУ необходима калибровка сенсорной панели.

Примечание

Повторная калибровка

Если управление становится неточным, необходимо выполнить калибровку заново.



Порядок действий

1. Для запуска окна сервиса TCU одновременно нажать клавишу перехода по меню назад и клавишу <MENU SELECT>.
2. Коснуться экранной кнопки "Calibrate TouchPanel" ("Калибровать сенсорную панель").

   Запускается процесс калибровки.
3. Следовать указаниям на экране и последовательно коснуться трех точек калибровки.

Процесс калибровки завершен.

4. Коснуться горизонтальной программной клавиши "1" или клавиши с цифрой "1", чтобы закрыть окно сервиса TCU.

Ctrl-Energy

19

19.1 Функции

Функция "Ctrl-Energy" предлагает следующие возможности для улучшения использования энергии станка.

Ctrl-E Анализ: учет и обработка энергопотребления

Первым шагом к улучшению энергоэффективности является учет энергопотребления. С помощью мультифункционального устройства SENTRON PAC энергопотребление измеряется и отображается на СЧПУ.

В зависимости от конфигурации и подключения SENTRON PAC можно измерять либо мощность станка в целом, либо только одного конкретного потребителя.

Независимо от этого, мощность определяется непосредственно из приводов и отображается.

Ctrl-E Профили: управление состояниями энергосбережения станка

Для оптимизации энергопотребления можно определять и сохранять профили энергосбережения. Так, у станка будет простой и специальный режим энергосбережения, или он будет автоматически отключаться при определенных условиях.

Эти определенные энергетические состояния сохраняются как профили. Через интерфейс пользователя эти профили энергосбережения могут быть активированы (например, т. н. клавиша перерыва на завтрак).

Примечание

Ctrl-E Деактивация профилей

Блокировать Ctrl-E профили перед серийным вводом в эксплуатацию для недопущения непроизвольной остановки NCU.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Примечание

Вызов функции через комбинацию клавиш

Нажать клавиши <CTRL> + <E> для вызова функции "Ctrl-Energy".

19.2 Ctrl-E анализ

19.2.1 Отображение энергопотребления

На первом экране SINUMERIK Ctrl-Energy предлагается удобный обзор энергопотребления станка. Для отображения значений и графики необходимо подключить Sentron PAC и сконфигурировать долговременный замер.

Для индикации расхода предлагаются следующие столбцовые диаграммы:

- Текущие показания мощности
- Измерение текущего энергопотребления
- Сравнительное измерение по энергопотреблению

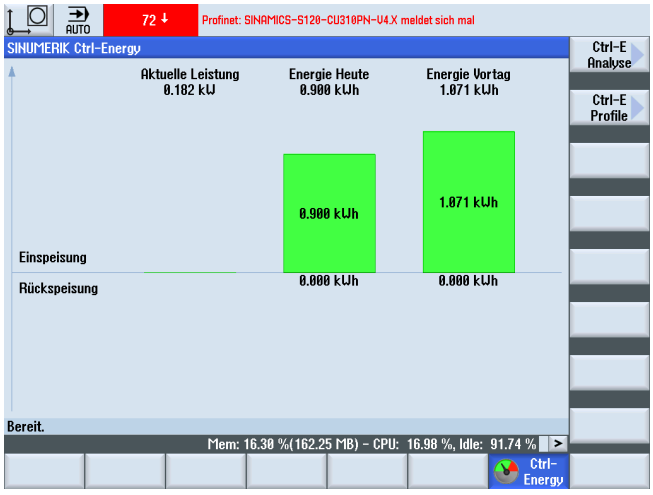


Рисунок 19-1 Первый экран Ctrl-Energy с отображением текущего энергопотребления

Отображение в области управления "Станок"

В первой строке индикации состояния отображается текущее состояние мощности станка.

Индикация	Значение
	Красный столбец показывает, что станок не в производственном режиме.
	Темно-зеленый столбец в положительном направлении показывает, что станок находится в производственном режиме и потребляет энергию.
	Светло-зеленый столбец в отрицательном направлении показывает, что станок рекуперирует энергию в сеть.

Литература

Информацию по конфигурации можно получить из следующей литературы:

Справочник по системе "Ctrl-Energy", SINUMERIK 840D sl / 828D

Принцип действий

1. Выбрать область управления "Параметры".

2. Нажать клавишу перехода по меню вперед и программную клавишу "Ctrl-Energy".

- ИЛИ -

\+ Нажать клавиши <Ctrl> + <E>.

Открывается окно "SINUMERIK Ctrl-Energy".

19.2.2 Отображение энергетических анализов

В окне "Ctrl-E Analyse" можно получить детальный обзор энергопотребления.

Открывается индикация расхода следующих компонентов:

- Сумма осей
- Сумма агрегатов – если дополнительные агрегаты в PLC спроектированы
- Sentron PAC
- Сумма по станку

Подробное отображение энергопотребления

Дополнительно можно также составить список значений расхода для всех приводов и при необходимости дополнительных агрегатов.

Литература

Информацию по конфигурации можно получить из следующей литературы:

Справочник по системе "Ctrl-Energy", SINUMERIK 840D sl / 828D

Принцип действий

1. Вы находитесь в начальном окне "SINUMERIK Ctrl-Energy".

2. Нажать программную клавишу "Ctrl-E Analyse".

   Открывается окно "Ctrl-E Analyse". Отображается сумма значений значения расхода компонентов.

3. Нажать программную клавишу "Подробности", чтобы отобразить энергопотребление отдельных приводов и дополнительных агрегатов.

19.2.3 Измерение и сохранение энергопотребления

Для текущей выбранной оси, дополнительных агрегатов, SentronPAC и всего станка можно измерить и записать энергопотребление.

Измерение энергопотребления программ обработки деталей

Можно измерить энергопотребление программ обработки деталей. При этом отдельные приводы учитываются для энергопотребления.

Вы можете задать, в каком канале необходимо запустить и остановить программу обработки детали, и сколько повторов должен длиться замер.

Сохранение измерений

Для последующего сравнения данных сохранить измеренные значения расхода.

Примечание

Сохраняется до 3 блоков данных. При наличии более 3 замеров самый старый блок данных автоматически заменяется.

Длительность измерения

Время измерения ограничено. По достижении максимального значения времени измерения, измерение завершается. В диалоговой строке создается соответствующее сообщение.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Условие

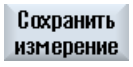
Вы нажали программную клавишу "Ctrl-E Analyse", и окно "Ctrl-E Analyse" открыто.

Порядок действий

1. Нажать программную клавишу "Пуск измерения".
   Открывается окно выбора "Настройка измерения: выбор устройства".

2. Выбрать в списке требуемое устройство, при необходимости активировать кнопку-флажок "Измерение программы обработки детали", ввести число повторений, при необходимости выбрать требуемый канал и нажать программную клавишу "OK".
   Запускается запись.

3. Нажать программную клавишу "Стоп измерения".
   Измерение завершается.



4. Нажать программную клавишу "Сохранить измерение", чтобы сохранить значения расхода текущего измерения.

Выбор измеряемой оси зависит от конфигурации.

Литература

Информацию по конфигурации можно получить из следующей литературы:

Справочник по системе "Ctrl-Energy", SINUMERIK 840D sl / 828D

19.2.4 Отслеживание измерений

Можно в графической форме отобразить текущие и сохраненные кривые измерений.

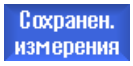
Условие

Вы нажали программную клавишу "Ctrl-E Analyse", и окно "Ctrl-E Analyse" открыто.

Порядок действий

1. Нажать программную клавишу "Графика".
   В окне "Ctrl-E Analyse" отображается текущее измерение в виде синей кривой.

2. Нажать программную клавишу "Сохраненные измерения", чтобы отобразить последние сохраненные измерения.
   Дополнительно вместе со временем измерений отображаются 3 разных по цвету кривых измерений.



3. Снова нажать программную клавишу "Сохраненные измерения", если требуется увидеть только текущее измерение.

19.2.5 Отслеживание значений расхода

Существует возможность отобразить в подробной таблице текущие и сохраненные значения расхода.

Индикация	Значение
Начало измерения	Показывает момент времени запуска измерения через нажатие программной клавиши "Старт измерения".
Длительность измерения [с]	Показывает время измерения до нажатия программной клавиши "Стоп измерения" в секундах.
Устройство	Показывает выбранный измеряемый компонент • Вручную (постоянное значение, например, основная нагрузка, установленная в PLC) • Sentron PAC • Сумма по агрегатам (если установлено в PLC) • Сумма по осям • Сумма по станку
Поданная энергия [кВт · ч]	Показывает поданную энергию выбранного измеряемого компонента в кВт•ч.
Рекуперированная энергия [кВт · ч]	Показывает рекуперированную энергию выбранного измеряемого компонента в кВт · ч.
Суммарная энергия [кВт · ч]	Индикация суммы всех измеренных величин привода или суммы всех осей, а также постоянного значения и Sentron PAC.

Индикация в окне "Ctrl-E Analyse: Таблица"

Условие

1. Вы нажали программную клавишу "Ctrl-E Analyse", и окно "Ctrl-E Analyse" открыто.
2. Измерения уже сохранены.

Порядок действий

Нажать программные клавиши "Графическое изображение" и "Подробности".

В окне "Ctrl-E Analyse: "Подробности" в табличной форме отображаются данные измерения и величины расхода трех последних сохраненных измерений и при необходимости текущего измерения.

19.2.6 Сравнение значений расхода

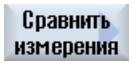
Существует возможность отобразить сравнение значений расхода (поданная и рекуперированная энергия) текущих и сохраненных измерений.

Условие

1. Вы нажали программную клавишу "Ctrl-E Analyse", и окно "Ctrl-E Analyse" открыто.
2. Измерения уже сохранены.

Порядок действий

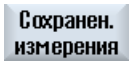
1. Нажать программную клавишу "Графика".



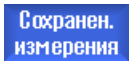
2. Нажать программную клавишу "Сравнить измерения".

   Открывается окно "Ctrl-E Analyse": Сравнение".

   На гистограмме отображаются значения расхода (поданная и рекуперированная энергия) текущего измерения.



3. Нажать программную клавишу "Сохраненные измерения", чтобы дополнительно отобразить сравнение с 3 последними сохраненными измерениями.



4. Снова нажать программную клавишу "Сохраненные измерения", если требуется увидеть только текущее сравнение.

19.2.7 Долговременный замер энергопотребления

Долговременный замер энергопотребления выполняется в PLC и сохраняется. Тем самым записываются и значения тех периодов, в которые HMI не активен.

Измеренные значения

Значения поданной и рекуперированной энергии, а также суммарная энергия, отображаются для следующих промежутков времени:

- текущий и предшествующий день
- текущий и предшествующий месяц
- текущий и предшествующий год

Условие

SENTRON PAC подключен.

Принцип действий

1. Окно "Ctrl-E Analyse" открыто.

2. Нажать программную клавишу "Долговременный замер".
   Открывается окно "SINUMERIK Ctrl-Analyse долговременный замер".
   Отображаются результаты долговременного замера.

3. Нажать программную клавишу "Назад", чтобы завершить долговременный замер.

19.3 Ctrl-E профиль

19.3.1 Управление профилями энергосбережения

В окне "Ctrl-E Profile" можно отобразить все определенные профили энергосбережения. Здесь можно напрямую активировать или блокировать требуемый профиль энергосбережения или снова разрешить профили.

SINUMERIK Ctrl-Energy профили энергосбережения

Индикация	Значение
Профиль энергосбережения	Список всех профилей энергосбережения
активен через [мин]	Отображается оставшееся до достижения определенного профиля время.

Примечание

Блокировать все профили энергосбережения

Например, чтобы не мешать станку при текущих измерения, выбрать "Блокировать все".

По достижении времени предупреждения профиля появляется информационное окно с оставшимся временем. По достижении режима энергосбережения в строке аварийных сообщений появляется соответствующее сообщение.

Предопределенные профили энергосбережения

Профиль энергосбережения	Значение
Простой режим энергосбережения (режим ожидания станка)	Ненужные агрегаты станка дросселируются или отключаются. При необходимости станок сразу снова полностью готов к работе
Полный режим энергосбережения (режим ожидания ЧПУ)	Ненужные агрегаты станка дросселируются или отключаются. Для перехода в состояние готовности к работе требуется время.
Режим максимального энергосбережения (автоматическое выключение)	Станок полностью отключен. Для перехода в состояние готовности к работе требуется значительное время.

Изготовитель станка

Выбор и функции показанных профилей энергосбережения могут отличаться.

Следовать указаниям изготовителя станка.

Литература

Информацию по конфигурации профилей энергосбережения можно получить из следующей литературы:

Справочник по системе "Ctrl-Energy", SINUMERIK 840D sl / 828D

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Параметры".

2. Нажать клавишу перехода по меню вперед и программную клавишу "Ctrl-Energy".

- ИЛИ -

Нажать клавиши <CTRL> + <E>.

3. Нажать программную клавишу "Ctrl-E Profile".

   Открывается окно "Ctrl-E Profile".

4. Поместить курсор на требуемый профиль энергосбережения и нажать программную клавишу "Немедленно активировать", если необходимо сразу же активировать это состояние.

5. Поместить курсор на требуемый профиль энергосбережения и нажать программную клавишу "Блокировать профиль", если необходимо не допустить это состояние.

   Профиль заблокирован и не активируется. Профиль энергосбережения обозначен серым цветом и отображается без индикации времени.

   Надпись на программной клавише "Блокировать профиль" изменяется на "Разрешить профиль".

Нажать программную клавишу "Разрешить профиль", чтобы отменить блокировку профиля энергосбережения.

5. Нажать программную клавишу "Блокировать все", если требуется не допустить все состояния.

   Все профили заблокированы и не могут быть активированы.

   Надпись на программной клавише "Блокировать все" изменяется на "Разрешить все".

6. Нажать программную клавишу "Разрешить все", чтобы снова отменить блокировку всех профилей.

Easy Message (только 828D) 20

20.1 Обзор

Easy Message позволяет получать через подключенный модем сообщения SMS с информацией об определенных состояниях станка:

- Например, необходима информация только о состояниях аварийного останова.
- Необходима информация о том, когда была изготовлена партия изделий

Управляющие команды

Активация или Деактивация пользователя командами HMI.

Синтаксис: [ID пользователя] деактивировать, [ID пользователя] активировать

Активные пользователи

Для получения SMS при определенных событиях, Вы должны быть активированы как пользователь.

Регистрация пользователя

В качестве зарегистрированного пользователя можно входить в систему через SMS, чтобы запрашивать сообщения.

Тахограф

Через протоколы SMS доступна точная информация по входящим и исходящим сообщениям.

Литература

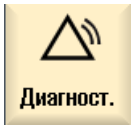
Информация по GSM-модему представлена в следующей литературе:

- Справочник по оборудованию PPU SINUMERIK 828D

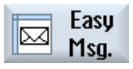
Дополнительную информацию по MODEM MD720 можно найти в интернете:

- МОДЕМ MD720 (https://support.industry.siemens.com/cs/mdm/102401328?c=70936043019&pnid=15923&lc=en-WW)

Вызов системы обмена сообщениями SMS



1. Выбрать область управления "Диагностика".



2. Нажать программную клавишу "Easy Msg.".

20.2 Активация Easy Message

Для ввода в эксплуатацию соединения с модемом для системы обмена сообщениями SMS, необходимо при первом вводе в эксплуатацию активировать SIM-карту.

Условие

Модем подключен, интерфейс активирован.

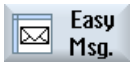
Изготовитель станка

Модем активируется через машинные данные 51233 $MSN_ENABLE_GSM_MODEM.

Следовать указаниям изготовителя станка.

Порядок действий

Активация SIM-карты



1. Нажать программную клавишу "Easy Msg.".
   Открывается окно "Система обмена сообщениями SMS".
   В "Состоянии" отображается, что SIM-карта не активирована с PIN.

2. Ввести PIN-код, повторить PIN-код и нажать программную клавишу "OK".

3. Если несколько раз вводится неправильный код, то ввести в окне "Ввод PUK" PUK-код и нажать программную клавишу "OK", чтобы активировать PUK-код.
   Открывается окно "Ввод PIN" и как обычно вводится PIN-код.

Активация новой SIM-карты

1. Нажать программную клавишу "Easy Msg.".
   Открывается окно "Система обмена сообщениями SMS".
   В "Состоянии" отображается, что соединение с модемом активировано.

2. Нажать программную клавишу "Установки".

3. Нажать программную клавишу "Удалить PIN", чтобы удалить сохраненный PIN-код.
   При следующем запуске ввести в окне "Ввод PIN" новый PIN-код.

20.3 Создание / обработка профиля пользователя

Идентификация пользователя

Индикация	Объяснение
Имя пользователя	Имя устанавливаемого или регистрируемого пользователя.
Номер телефона	Номер телефона пользователя, на который будут отправляться сообщения системы обмена сообщениями. Номер телефона должен содержать код страны, чтобы управляющие команды могли определить передатчик (например, +491729999999)
ID пользователя	5-значный ID пользователя (например, 12345) • Он используется для активации и деактивации пользователя через SMS (например, "12345 activate"). • ID служит для дополнительной верификации входящих и исходящих сообщений и активации управляющих команд.

Выбираемые события

События, при которых поступает уведомление, должны быть установлены.

Примечание

Выбор аварийных сообщений

Можно выбирать аварийные сообщения типа "Управление инструментом" или "Измерительные циклы". Тем самым и без знания диапазонов номеров при появлении аварийного сообщения пользователь получает соответствующее SMS.

Условие

Модем подключен.

Порядок действий

Создание нового пользователя

1. Нажать программную клавишу "Профили пользователей".
   Открывается окно "Профили пользователей".

2. Нажать программную клавишу "Новый".
3. Ввести имя и номер телефона пользователя.
4. При необходимости ввести ID-номер пользователя.
5. Активировать в области "Отправлять SMS при следующих событиях" соответствующую кнопку-флажок и при необходимости ввести необходимое значение (например, число изделий, при котором отправляется уведомление).
   - ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Стандарт".

Открывается соответствующее окно со стандартными установленными значениями.

6. Нажать программную клавишу "Отправить тестовое SMS".

SMS с заданным текстом передается на указанный номер телефона.

Обработка данных пользователя и событий

1. Выбрать пользователя, данные которого необходимо обработать, и нажать программную клавишу "Обработать".

   Появляется возможность редактирования полей ввода.

2. Ввести новые данные и активировать необходимые установки.

   - ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Стандарт", чтобы применить стандартные значения.

20.4 Установка событий

В области "Отправлять SMS при следующих событиях" выбрать через кнопки-флажки события, при возникновении которых пользователю отправляется SMS.

- Запрограммированные сообщения из программы обработки детали (MSG)
  В программе обработки детали программируется команда MSG, через которую Вы получаете SMS.
  Пример: MSG ("SMS: SMS из программы обработки детали")
- Через клавишу <SELECT> выбрать следующие события
  - Счетчик деталей достигает следующего значения
    По достижении счетчиком деталей установленного значения отправляется SMS.
  - Достигнут следующий прогресс выполнения программы (процентов)
    При достижении в ходе выполнения программы обработки детали установленного прогресса отправляется SMS.
  - Актуальная программа ЧПУ достигает времени выполнения (минут)
    После достижения установленного времени выполнения отправляется SMS.
  - Время контакта инструмента достигает следующего значения (минут)
    При достижении временем контакта инструмента при выполнении программы обработки детали установленного времени (следует из $AC_CUTTING_TIME), отправляется SMS.
- Сообщения/ошибки из управления инструментом
  При выводе сообщений или ошибок по управлению инструментом, отправляется SMS.
- Сообщения измерительных циклов для инструментов
  При выводе сообщений к измерительным циклам, относящихся к инструментам, отправляется SMS.
- Сообщения измерительных циклов для деталей
  При выводе сообщений к измерительным циклам, относящихся к деталям, отправляется SMS.
- Сообщения/ошибки Sinumerik (ошибки при выполнении)
  При выводе ошибок или сообщений NCK, вызывающих останов станка, отправляется SMS.
- Ошибки станка
  При выводе ошибок или сообщений PLC, вызывающих останов станка, (т. е. аварийных сообщений PLC с аварийным остановом) отправляется SMS.

- Интервалы ТО
  При регистрации планировщиком ТО (сервисный планировщик) необходимого ТО, отправляется SMS.
- Другие номера ошибок:
  Здесь указываются другие ошибки, при возникновении которых требуется уведомление.
  Могут вводится отдельные ошибки, несколько ошибок или диапазоны номеров ошибок.
  Примеры:
  1234,400
  1000-2000
  100,200-300

Условие

- Окно "Профили пользователей" открыто.
- Выбрано событие "Сообщения измерительных циклов для инструментов", "Сообщения измерительных циклов для деталей", "Сообщения/ошибки Sinumerik (ошибки при выполнении)", "Ошибки станка" или "Интервалы ТО".

Обработка событий

1. Активировать желаемую кнопку-флажок и нажать программную клавишу "Подробности".
   Открывается соответствующее окно (например, "Сообщения измерительных циклов для деталей»), отображается список установленных номеров ошибок.

2. Выбрать соответствующую статью и нажать программную клавишу "Удалить", чтобы исключить номер ошибки из списка.
   - ИЛИ -

   Нажать программную клавишу "Новая", если необходимо создать новую статью.
   Открывается окно "Создание новой статьи".

   Ввести данные и нажать программную клавишу "OK", чтобы включить статью в список.

   Нажать программную клавишу "Сохранить", чтобы сохранить установки для события.

3. Нажать программную клавишу "Стандарт", чтобы снова вернуться к стандартным установкам для событий.

20.5 Начало и завершения сеанса активного пользователя

Только активные пользователи получают SMS при определенных событиях.

Есть возможность активировать определенными управляющими командами уже созданных для Easy Message пользователей через интерфейс и по SMS.

Условие

Соединение с модемом установлено.

Принцип действий

1. Нажать программную клавишу "Профили пользователей".

2. Выбрать в поле "Имя пользователя" требуемого пользователя и нажать программную клавишу "Пользователь активен".

Указание

Для активации других пользователей повторить шаг 2.

- ИЛИ -

Отправить SMS с ID пользователя и текстом "activate" на СЧПУ (например, "12345 activate").

Если номер телефона и ID пользователя совпадают с сохраненными данными, то Ваш профиль пользователя активируется.

Сообщение об успехе или ошибке приходит по SMS.

3. Нажать программную клавишу "Пользователь активен", чтобы завершить сеанс активного пользователя.

- ИЛИ -

Для отмены регистрации в системе обмена сообщениями отправить SMS с текстом "deactivate" (например, "12345 deactivate").

В случае возникновения определенных в профиле пользователя событий, SMS деактивированному пользователю не отправляются.

20.6 Показать протоколы SMS

В окне "Протокол SMS" записывается обмен данными SMS. Так, в случае неполадки можно фиксировать активность по времени.

Символы	Описание
	Входящее в систему обмена сообщениями SMS.
	Сообщение, поступившее в систему обмена сообщениями, но не обработанное ею (например, неправильный ID пользователя или неизвестная учетная запись).
	Отправленное пользователю SMS.
	Сообщение, которое из-за ошибки не было доставлено пользователю.

Условие

Соединение с модемом установлено.

Принцип действий

1. Нажать программную клавишу "Протокол SMS".

Открывается окно "Протокол SMS".

Перечисляются все сообщения, переданные или принятые системой обмена сообщениями до настоящего момента.

2. Нажать программную клавишу "Входящие" или "Исходящие", чтобы сократить список.

20.7 Осуществление установок для Easy Message

В окне "Установки" можно изменить следующую конфигурацию системы обмена сообщениями:

- Обозначение СЧПУ как часть сообщения SMS
- Число отправленных сообщений
  - Счетчик SMS предоставляет информацию по всем отправленным сообщениям.
  - Ограничить количество отправленных сообщений, чтобы, например, получить общее представление о расходах на сообщения SMS.

Обнуление счетчика SMS

При достижении установленного лимита, сообщения SMS более не передаются.

Для обнуления счетчика SMS нажать программную клавишу "Сброс счетчика SMS".

Условие

Соединение с модемом установлено.

Принцип действий

1. Нажать программную клавишу "Установки".
2. Ввести в поле "Имя станка" любое обозначение для СЧПУ.

3. Если требуется ограничить передаваемые SMS, то выбрать статью "Задать лимит для счетчика SMS" и ввести требуемое число.

   При достижении макс. числа сообщений Вы получите соответствующее сообщение об ошибке.

   Указание

   Информацию о точном моменте времени достижения установленного лимита можно получить в протоколе SMS.

4. Нажать программную клавишу "Стандарт".

   Произвольное имя станка, установленное пользователем на свое усмотрение, заменяется на стандартное (например, 828D).

Easy Extend 21

21.1 Обзор

Easy Extend позволяет дооснащать станки дополнительными агрегатами, которые управляются PLC или для которых нужны дополнительные оси ЧПУ (к примеру, загрузчики прутков, поворотные столы или фрезерные головки). С помощью Easy Extend эти дополнительные устройства легко и просто вводятся в эксплуатацию, активируются, деактивируются или тестируются.

Коммуникация

Коммуникация между компонентом управления и PLC осуществляется в программе электроавтоматики. В командном скрипте фиксируются процессы, которые должны быть выполнены для установки, активации, деактивации и тестирования устройства.

В списке отображаются доступные устройства и состояния устройств. Для пользователей может быть предложено различное представление доступных устройств, управляемое через права доступа.

Главы ниже выбраны для примера и содержаться не в каждом списке инструкций STL.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Возможно управление макс. 64 устройствами.

Литература

Руководство по вводу в эксплуатацию SINUMERIK 828D

21.2 Разрешение устройства

Доступные опции устройств могут быть защищены паролем.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Параметры".

2. Нажать клавишу перехода по меню вперед и программную клавишу "Easy-Extend".
   Открывается список подключенных устройств.

3. Нажать программную клавишу "Активировать функцию".
   Открывается окно "Активация опции устройств".

4. Ввести ключ опции и нажать клавишу "OK".
   В столбце "Функция" соответствующая кнопка-флажок помечается галочкой, что означает ее активацию.

21.3 Активация и деактивация устройства

Состояние	Значение
	Устройство активировано
	Система ожидает квитирования PLC
	Устройство неисправно
	Ошибка интерфейсов в коммуникационном блоке

Принцип действий

1. Easy Extend открыта.

2 Выбор необходимого устройства выполняется программными клавишами <курсор вниз> или <курсор вверх>.

3. Поместить курсор на опцию устройств, функция которых разрешена, и нажать программную клавишу "Активировать".

   Устройство помечается как активированное и готово к использованию.

4. Для отключения устройства выбрать необходимое активированное устройство и нажать программную клавишу "Деактивировать".

21.4 Первый ввод в эксплуатацию дополнительных агрегатов

Как правило, агрегат уже введен в эксплуатацию изготовителем станка.

Агрегаты можно вводить в эксплуатацию и позднее, например, при дооснащении дополнительными агрегатами.

Программная клавиша "IBN" объявлена как класс данных Manufacturer (M).

Порядок действий

1. Выбрать область управления "Параметры".

2. Нажать клавишу перехода по меню вперед и программную клавишу "Easy-Extend".

3. Нажать программную клавишу "IBN".

   Открывается новая вертикальная панель программных клавиш.

4. Нажать программную клавишу "IBN StartUp", чтобы запустить ввод в эксплуатацию.

   Перед запуском создается полная резервная копия данных, которую можно использовать в случае необходимости.

5. При необходимости в отмене процесса ввода в эксплуатацию нажать программную клавишу "Отмена".

6. Для загрузки исходных данных нажать программную клавишу "Восстановить".

7. Для проверки предусмотренной изготовителем станка функции нажать программную клавишу "Проверка функций устройства".

Сервисный планировщик (только 828D) 22

22.1 Выполнение и наблюдение за заданиями на ТО

С помощью "Сервисного планировщика" были установлены задания на ТО, которые должны выполняться через определенные промежутки времени для ТО станка (к примеру, доливка масла, замена СОЖ).

В списке представлены все запланированные задания на ТО и соответствующее время, оставшееся до конца заданного интервала ТО.

На индикации состояния можно увидеть актуальное состояние.

Сообщения и ошибки информируют о том, должно ли и когда быть выполнено задание.

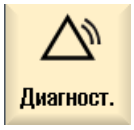
Квитирование задания на ТО

После завершения задания на ТО квитировать сообщение.

Сервисный планировщик

Индикация	Значение	
Поз.	Позиция задания на ТО на интерфейсе PLC.	
Задание на ТО	Обозначение задания на ТО.	
Интервал [ч]	Макс. время до следующего ТО в часах.	
Оставшееся время [ч]	Время до истечения интервала в часах.	
Состояние		Индикация актуального состояния задания на ТО
	✓	Задание на ТО запущено
	●	Задание на ТО завершено
	✗	Задание на ТО деактивировано

Принцип действий



1. Выбрать область управления "Диагностика".

2. Нажать клавишу перехода по меню вперед и программную клавишу "Сервисный планировщик".

   Открывается список со всеми запланированными заданиями на ТО.

3. Выполнить задание на ТО, если время интервала приближается к нулю, или если в связи с этим появились ошибки или предупреждение.

4. После выполнения имеющегося задания на ТО и сигнализации задания как "завершенного", поместить курсор на соответствующее задание и нажать программную клавишу "ТО выполнено".

   Появляется сообщение, что квитирование подтверждено и интервал ТО запущен заново.

Примечание

Мероприятия по ТО могут быть выполнены и до истечения интервала. Интервал ТО запускается заново.

Обработка программы электроавтоматики (только 828D) 23

23.1 Введение

Программа электроавтоматики включает в себя большое кол-во логических связей для реализации функций безопасности и поддержки процессов. При этом связывается большое кол-во различных контактов и реле. Эти связи представлены в РКС.

Обработка релейно-контактных схем

Для обработки этих РКС можно использовать редактор РКС.

Он позволяет использовать все операции, поддерживаемые типом PLC.

Для некоторых функций имеют место отклонения от описанного в руководстве объема.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Литература

Дополнительную информацию можно найти в описании функций "Основные функции", глава P4: PLC для SINUMERIK 828D.

23.2 Отображение и обработка свойств PLC

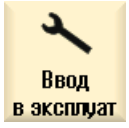
23.2.1 Показать свойства PLC

В окне "SIMATIC KOP" могут быть представлены следующие свойства PLC:

- Рабочее состояние
- Имя проекта PLC
- Системная версия PLC
- Время цикла
- Время обработки
  Время обработки можно сбросить.

В дополнение к этому существует возможность обновить данные проекта или загрузить новую программу электроавтоматики.

Принцип действий



1. Выбрать область управления "Ввод в эксплуатацию".

2. Нажать программную клавишу "PLC".
   Представление PKC (KOP) открыто и отображает информацию о PLC.

23.2.2 Сброс времени обработки

Существует возможность сброса времени обработки программы PLC.

Порядок действий

1. Открыт редактор PKC.

2. Нажать программную клавишу «Сброс времени обработки».
   Выполняется сброс данных времени обработки.

23.2.3 Загрузка измененной программы электроавтоматики

Если в данных проекта что-либо изменилось и имеется новая программа электроавтоматики, то загрузить данные проекта в PLC.

При загрузке данных проекта, классы данных сохраняются и загружаются в PLC.

Условие

Проверить, находится ли PLC в остановленном состоянии.

Примечание

PLC в состоянии Run

Если PLC находится в состоянии Run, то появляется соответствующее указание и программные клавиши "Загрузка в Stop" и "Загрузка в Run".

При "Загрузке в Stop" PLC переводится в состояние Stop, проект сохраняется и загружается в CPU.

С "Загрузка в Run" загрузка продолжается и проект PLC загружается в PLC. При этом загружаются только действительно измененные классы данных, т. е., как правило, классы данных INDIVIDUAL.

Принцип действий

1. Открыт редактор PKC.

   Данные проекта были изменены.

2. Нажать программную клавишу "PLC Stop", если PLC находится в состоянии Run.

3. Нажать программную клавишу "Загрузить в CPU", чтобы запустить процесс загрузки.

   Загружаются все классы данных.

4. После загрузки проекта PLC, нажать программную клавишу "PLC Start", чтобы перевести PLC в состояние Run.

23.3 Индикация и обработка переменных PLC и ЧПУ

Изменения переменных ЧПУ/PLC возможны только с соответствующим паролем.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неправильное параметрирование

Изменения состояний переменных ЧПУ/PLC существенно влияют на станок. Неправильное параметрирование может представлять угрозу жизни людей и привести к разрушению станка.

В окне "Переменные ЧПУ/PLC" внести в список системные переменные ЧПУ и переменные PLC, которые необходимо наблюдать или изменить:

- Переменная
  Адрес для переменной ЧПУ/PLC
  Ошибочные переменные получают красный фон и в колонке Значение появляется #.
- Комментарий
  Любой комментарий к переменной.
  Можно показать и скрыть столбец.
- Формат
  Указание формата, в котором отображается переменная.
  Может быть задан фиксированный формат (например, плавающая запятая).
- Значение
  Индикация актуального значения переменной ЧПУ/PLC.

Переменные PLC	
Входы	• Входной бит (Ex), входной байт (EBx), входное слово (EWx), входное двойное слово (EDx) • Входной бит (Ix), входной байт (IBx), входное слово (IWx), входное двойное слово (IDx)
Выходы	• Выходной бит (Ax), выходной байт (ABx), выходное слово (AWx), выходное двойное слово (ADx) • Выходной бит (Qx), выходной байт (QBx), выходное слово (QWx), выходное двойное слово (QDx)
Меркеры	Меркер-бит (Mx), меркер-байт (MBx), меркер-слово (MWx), меркер-двойное слово (MDx)
Таймеры	Таймер (Tx)
Счетчики	• Счетчик (Zx) • Счетчик (Cx)
Данные	• Блок данных (DBx): Бит данных (DBXx), байт данных (DBBx), слово данных (DBWx), двойное слово данных (DBDx) • Блок данных (VBx): Бит данных (VBXx), байт данных (VBBx), слово данных (VBWx), двойное слово данных (VBDx)

Форматы	
B	Двоичный
H	Шестнадцатеричный
D	Десятичный без знака
+/-D	Десятичный со знаком
F	Float/плавающая запятая (для двойных слов)
A	Символы ASCII

Примеры формы записи

Допустимая форма записи для переменных:

- Переменные PLC: EB2, A1.2, DB2.DBW2, VB32000002
- Переменные ЧПУ:
  - Системные переменные ЧПУ: Форма записи $AA_IM[1]
  - Переменные пользователя / GUD Форма записи GUD/MyVariable[1,3]
  - BTSS — форма записи: /CHANNEL/PARAMETER/R[u1,2]

Примечание

Если программа электроавтоматики записывает строку в переменную ЧПУ/PLC, строка отображается правильно, только если переменная в ЧПУ параметризирована как переменная поля типа "A" (ASCII).

Пример переменной поля

Переменная	Формат
DBx.DBBy[<количество>]	A

Вставка переменной

Начальное значение в "Фильтрация/поиск" переменных различное. К примеру, чтобы вставить переменную $R[0], необходимо установить следующее начальное значение:

- Начальное значение 0, если фильтрация выполняется по "Системные переменные".
- Начальное значение 1, если фильтрация выполняется по "Все" (нет фильтра). При этом отображаются все сигналы и форма записи BTSS.

Переменные GUD из машинных данных отображаются в окне поиска при выборе переменной, только если активирован соответствующий файл определения. Как альтернатива искомая переменная вводится вручную, например, GUD/SYG_RM[1].

Следующий параметр машины заменяет переменные всех типов (INT, BOOL, AXIS, CHAR, STRING): MD18660 $MN_MM_NUM_SYNACT_GUD_REAL[1].

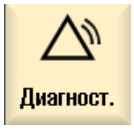
Примечание

- Системные переменные могут зависеть от канала. При переключении канала отображаются значения из выбранного канала.
  Существует возможность отображения переменных в специфически для каналов, например, $R1:CHAN1 и $R1:CHAN2. При этом отображаются значения канала 1 и канала 2 независимо от канала пребывания.
- Для переменных пользователя (GUD) спецификация переменной (глобальная или специфическая для канала GUD) не требуется. Первый элемент массива GUD начинается с индекса 0, как для переменных ЧПУ.
- Через строку-подсказку для переменных ЧПУ можно отображать форму записи BTSS (кроме переменных GUD).

Переменные Серво

Переменные Серво выбираются и отображаются только в "Диагностика" → "Трассировка".

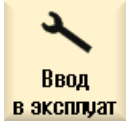
Изменение и удаление значений



1. Выбрать область управления "Диагностика".

2. Нажать программную клавишу "Переменные ЧПУ/PLC".

- ИЛИ -



1. Выбрать область управления "Ввод в эксплуатацию".

2. Нажать программные клавиши "PLC" и "Переменные ЧПУ/PLC".

Открывается окно "Переменные ЧПУ/PLC".

3. Поместить курсор в колонку "Переменная" и ввести необходимую переменную.

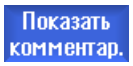
4. Нажать клавишу <INPUT>.
   Индицируется операнд со значением.

5. Нажать программную клавишу "Подробности".
   Открывается окно "Переменные ЧПУ/PLC: подробности". Данные для "Переменной", "Комментария" и "Значения" индицируются в полную длину.

6. Поместить курсор в поле "Формат" и выбрать через <SELECT> необходимый формат.

7. Нажать программную клавишу "Показать комментарии".

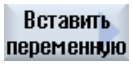
   Появляется столбец "Комментарий". Можно составлять комментарии или обрабатывать имеющиеся.



   Заново нажать программную клавишу "Показать комментарии", чтобы снова скрыть столбец.

8. Нажать программную клавишу "Изменить", если необходимо обработать значение.

   Теперь можно редактировать колонку "Значение".



9. Нажать программную клавишу "Вставить переменную", если необходимо выбрать и вставить переменную из списка всех имеющихся переменных.

   Открывается окно "Выбрать переменную".

10. Нажать программную клавишу "Фильтр/поиск", чтобы через поле выбора "Фильтр" ограничить индикацию переменных (к примеру, переменными групп режимов работы) и/или через поле ввода "Поиск" выбрать необходимую переменную.

11. Нажать программную клавишу "Удалить всё", если необходимо удалить все записи операндов.

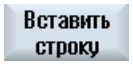
12. Нажать программную клавишу "OK", чтобы подтвердить изменения или удаление.

    - ИЛИ -

    Нажать программную клавишу "Отмена", чтобы отклонить изменения.

Обработка списка переменных

Программные клавиши "Добавить строку" и "Удалить строку" позволяют обрабатывать список переменных.



При нажатии на эту программную клавишу новая строка добавляется перед строкой с курсором.

Программная клавиша "Добавить строку" нажимается только при наличии не менее одной пустой строки в конце списка переменных.

Если пустая строка отсутствует, программная клавиша неактивна.

При нажатии на программную клавишу "Удалить строку" удаляется строка с курсором.

В конце списка переменных добавляется одна пустая строка.

Изменение операндов

С помощью программных клавиш "Операнд +" и "Операнд -" в зависимости от типа операнда можно увеличить или уменьшить адрес или индекс адреса на 1, соответственно.

Примечание

Имена осей как индекс

Программные клавиши "Операнд +" и "Операнд -" не действуют для имен осей как индекс, например, для $AA_IM[X1].

Примеры

DB97.DBX2.5
Результат: DB97.DBX2.6
$AA_IM[1]
Результат: $AA_IM[2]

MB201
Результат: MB200
/Channel/Parameter/R[u1,3]
Результат: /Channel/Parameter/R[u1,2]

23.4 Отображение и обработка сигналов PLC в списке состояния

В окне "Список состояний PLC" отображаются и могут изменяться сигналы PLC.

Предлагаются следующие списки

Входы (IB)

Меркеры (MB)

Выходы (QB)

Переменные (VB)

Данные (DB)

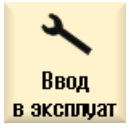
Установка адреса

Можно перейти напрямую на необходимый адрес PLC для наблюдения за сигналами.

Изменить

Существует возможность редактирования данных.

Принцип действий



1. Выбрать область управления "Ввод в эксплуатацию".

2. Открыт редактор PKC.

3. Нажать программную клавишу "Список состояния".
   Открывается окно "Список состояний".

4. Нажать программную клавишу "Установить адрес"
   Открывается окно "Установить адрес".

5. Активировать необходимый вид адреса (например, DB), ввести значение и нажать программную клавишу "Применить".
   Курсор переходит на указанный адрес.

6. Нажать программную клавишу "Изменить".
   Поле ввода "RW" становится редактируемым.

7. Ввести требуемое значение и нажать программную клавишу "Применить".

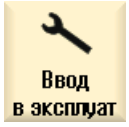
23.5 Вид программных блоков

23.5.1 Отображение информации по программным блокам

Существует возможность отобразить всю логическую и графическую информацию программного блока.

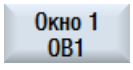
- Логическая информация
  В представлении РКС (KOP) отображается следующая информация:
  - Цепи с блоками управления и путями тока
  - Прохождение электрического тока через ряд логических соединений
- Выбор программных блоков
  Выбрать программный блок, который необходимо отобразить.
- Состояние программы
  Вызвать информацию о состоянии программы.
- Символический адрес
  Выбрать ввод абсолютного или символического адреса.
- Приближение/удаление (зум)
  Существует возможность увеличения или уменьшения релейно-контактной схемы.
- Поиск
  Функция "Поиск" позволяет быстро попасть в место программы электроавтоматики, которое необходимо, например, изменить.
- Обработка
  Существует возможность добавления, обработки или удаления цепей.
- Информация о символах
  Существует возможность индикации всех используемых символических идентификаторов в выбранной цепи.

Порядок действий



1. Выбрать область управления "Ввод в эксплуатацию".

2. Нажать программную клавишу "PLC".



3. Нажать программную клавишу "Окно 1" или "Окно 2".

23.5.2 Структура интерфейса управления

На следующем изображении показан интерфейсе управления.

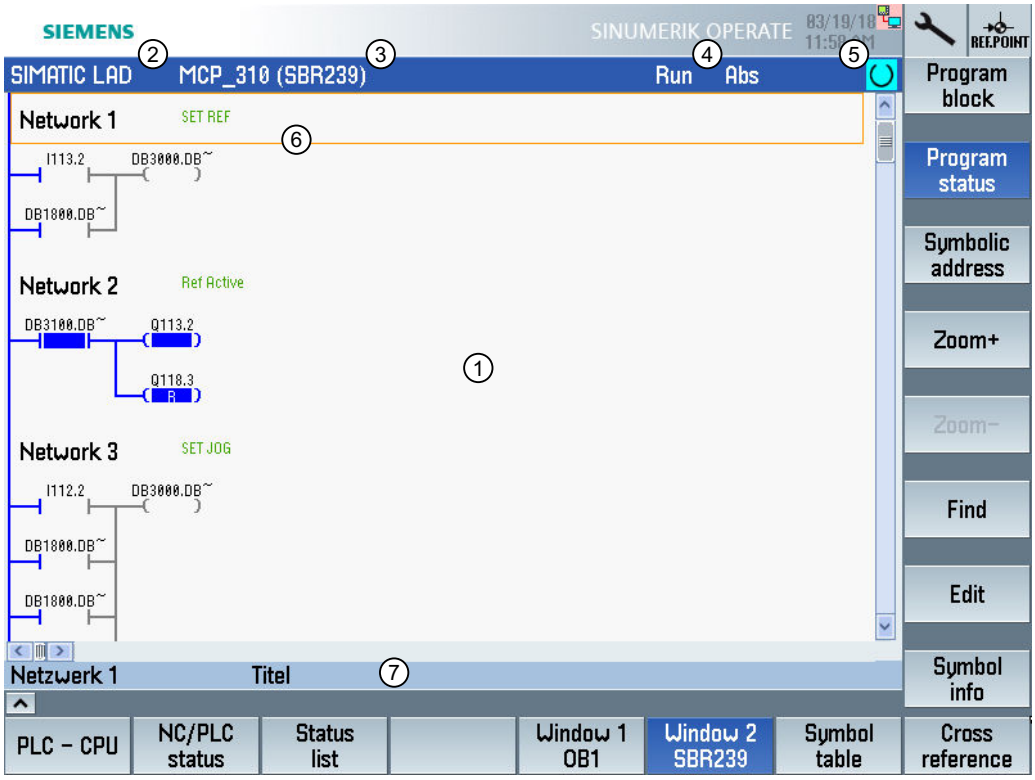


Рисунок 23-1 Структура экрана

Таблица 23-1Экспликация к структуре экрана

Элемент изображения	Индикация	Объяснение
1	Область приложений	
2	Поддерживаемый язык программы PLC "KOP"	
	KOP*	Имеет изменение в программе
3	Имя активного программного блока Представление: символическое имя (абсолютное имя)	
4	Состояние программы	
	Run	Программа выполняется
	Stop	Программа остановлена
	Состояние области приложений	
	Sym	Символическое представление
	Abs	Абсолютное представление
5	Индикация активных клавиш (<INPUT>, <SELECT>) 	

Элемент изображения	Индикация	Объяснение
6	Фокус Выполняет задачи курсора	
7	Информационная строка Индикация указаний, например, при поиске	

23.5.3 Возможности управления

Наряду с программными клавишами и клавишами для перемещения в этой области имеют и другие комбинации клавиш.

Комбинации клавиш

Клавиши-курсоры перемещают фокус по программе электроавтоматики. При достижении границ окна происходит автоматическая прокрутка.

Комбинации клавиш	Операция
NEXT WINDOW CTRL + ◀	К первой графе ряда
END CTRL + ▶	К последней графе ряда
PAGE UP	На один экран вверх
PAGE DOWN	На один экран вниз
◀ ▶ ▲ ▼	На одно поле влево, вправо, вверх или вниз
CTRL + NEXT WINDOW - ИЛИ - CTRL + ▲	К первому полю первой цепи

Комбинации клавиш		Операция
CTRL	END	К последнему полю последней цепи
- ИЛИ -		
CTRL	▼	
CTRL	PAGE UP	Открыть следующий блок программы в том же окне
CTRL	PAGE DOWN	Открыть предшествующий блок программы в том же окне
SELECT		Функция клавиши Select зависит от позиции курсора. • Строка таблицы: индикация полной строки текста • Название цепи: индикация комментария к цепи • Команда: полная индикация операндов
INPUT		При нахождении курсора на команде, индицируются все операнды включая комментарии.

23.5.4 Отображение состояния программы

Существует возможность отображения состояния программы.

Отображается следующая информация:

- Состояние программы "Run" или "Stop"
- Состояние области приложений "Sym" или "Abs"

Отображение состояния программы

Если у PLC есть функция "Состояние программы", то отображаются значения состояния, а также прохождение сигнала на момент выполнения операций. При этом отображается состояние локальной памяти данных и аккумуляторов.

Для управления отображением "Состояние программы" также используется программная клавиша "Сост. программы".

Цвета для представления состояния программы

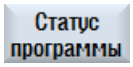
При отображении состояния программы для представления информации используются различные цвета.

Индикация	Цвет
Прохождение сигнала шины при активном состоянии	синий
Прохождение сигнала в цепях	синий
Все операции, которые активны и выполняются без ошибок (соответствует прохождению сигнала)	синий
Состояние булевых операций (соответствует прохождению сигнала)	синий

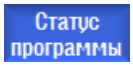
Таймеры и счетчики активны	зеленый
Ошибка при выполнении	красный
Нет прохождения сигнала	серый
Цепь не выполнена	серый
Рабочее состояние STOP	серый

Порядок действий

1. Вид программных блоков открыт.



2. Нажать программную клавишу "Сост. программы", чтобы снова включить отображение состояния программы на индикации состояния.



3. Повторно нажать программную клавишу "Сост. программы", чтобы снова выключить отображение состояния программы на индикации состояния.

23.5.5 Изменение индикации адресов

Возможен выбор ввода абсолютного или символического адреса.

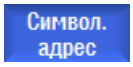
Элементы, для которых символические идентификаторы не существуют, автоматически отображаются с абсолютным идентификатором.

Порядок действий

1. Вид программных блоков открыт.

2. Нажать программную клавишу "Символ. адрес".

   Список операндов отображается с сортировкой по символическим адресам.



3. Для возврата к индикации абсолютных адресов нажать программную клавишу "Символ. адрес" повторно.

23.5.6 Увеличение, уменьшение РКС

Существует возможность увеличения или уменьшения представления релейно-контактной схемы (KOP).

Порядок действий

1. Вид программных блоков открыт.

2. Нажать программную клавишу "Зум +", чтобы увеличить фрагмент РКС.

   После увеличения предлагается программная клавиша "Зум -".

3. Нажать программную клавишу "Зум -", чтобы снова уменьшить фрагмент РКС.

23.5.7 Программный блок

23.5.7.1 Отображение и обработка программного блока

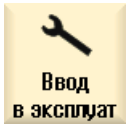
Создавать и обрабатывать программные блоки, а также отображать другую информацию можно следующим образом:

- Локальные переменные
  Отображение локальных переменных программного блока.
- Создание нового программного блока
  Создание нового программного блока.
- Открытие программного блока
  Отображение всей логической и графической информации программного блока и возможность обработки программного блока.
- Свойства
  Отображение свойств программного блока и при необходимости обработка программного блока.
- Защита
  Возможность защиты блока паролем. В этом случае блок нельзя будет открыть без ввода пароля.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Порядок действий



1. Выбрать область управления "Ввод в эксплуатацию".

2. Нажать программную клавишу "PLC".

3. Нажать программную клавишу "
   - Окно 1, OB1"
     - ИЛИ -
   - "Окно 2 SBRO"

4. Нажать программную клавишу "Программный блок".

23.5.7.2 Отображение локальной таблицы переменных

Существует возможность отображения таблицы локальных переменных программного блока.

В таблице представлена следующая информация.

Имя	Произвольное.
Тип переменной	Выбор: • IN • IN_OUT • OUT • TEMP
Тип данных	Выбор: • BOOL • BYTE • WORD • INT • DWORD • DINT • REAL
Комментарий	Произвольный.

Порядок действий

1. Окно "Программный блок" открыто.

3. Нажать программную клавишу "Локальные переменные".

   Открывается окно "Локальные переменные", где перечисляются созданные переменные.

23.5.7.3 Создание программного блока

Обзор

С помощью редактора PKC можно выполнять диагностику PLC, а также обнаруживать и устранять причины неполадок или ошибок в программе.

При отказе входа или выхода могут возникать, например, неполадки установки, требующие изменений в программе электроавтоматики. Для этого можно создавать дополнительные программные блоки.

Создание программных блоков

При отсутствии необходимых программных блоков, блоки можно вставить при помощи вертикальной панели программных клавиш. Существующие блоки они удаляются также при помощи вертикальной панели программных клавиш. Далее, на СЧПУ можно изменить цепи обработчиков прерываний и подпрограмм, а также сохранить и загрузить эти изменения.

Ранжирование данных

Можно изменить подключение входов (через INT_100) или выходов (через INT_101), например, для случаев сервисного обслуживания.

Примечание

Сохранение проекта PLC при переключении области управления

После создания программных блоков или вставки, удаления или изменения цепей в блоке необходимо сохранить проект перед переходом из области PLC в другую область управления. С помощью программной клавиши "Загрузка в CPU" проект передается в PLC. Если этого не происходит, то все изменения пропадают и должны быть внесены заново.

См. соответствующее указание в программе.

Изготовитель станка
Следовать указаниям изготовителя станка.

Создание нового блока

Новые программные блоки создаются в редакторе PKC.

Имя	SBR, INT_100, INT_101, INT_0 Для имени блока INT берется номер из поля выбора "Номера подпрограмм".
Автор	Допустимо не более 48 символов.
Номера подпрограмм	Необходимо выбрать номер подпрограммы от 0 до 255. В случае INT100, INT101, INT0 поле заполняется автоматически и не поддается редактированию.

Класс данных	Individual / Manufacturer Система заполняет класс данных автоматически, класс данных не поддается редактированию.
Комментарий	Разрешено не более 100 строк и не более 4096 знаков.

Примечание

Защита доступа

Можно установить защиту для доступа к новым созданным блокам.

Порядок действий

1. Окно "Программный блок" открыто.

2. Нажать программную клавишу "Новый".
   Открывается окно "Свойства".
3. Выбрать необходимый блок и ввести имя автора, номер подпрограммы и, при необходимости, комментарий.
   Указание:
   Для вставки разрывов строк использовать сочетание клавиш <Alt> + <INPUT>.

Для завершения ввода нажать программную клавишу "Применить".

23.5.7.4 Открытие программного блока в окне

Отобразить всю логическую и графическую информацию по программному блоку можно следующим образом.

Порядок действий

1. Соответствующий блок выбран, и окно "Программный блок" открыто.

2. Выбрать необходимый блок и нажать клавишу "Открыть".

Блок отображается в уже активном окне 1 или окне 2.

23.5.7.5 Показать / снять защиту доступа

В программном средстве PLC 828 можно защитить организационные блоки программы (POU) с помощью пароля. Тем самым доступ других пользователей к этой части программы запрещается. Она скрывается от других пользователей и кодируется при загрузке.

Защищенные паролем POU обозначаются в обзоре блоков и в РКС замком.

Порядок действий

1. Соответствующий блок выбран, и окно "Программный блок" открыто.
2.

Нажать программную клавишу "Защита".
Открывается окно "Защита".

Отмена защиты

3. Ввести пароль.
   - Функция "Защита сохранится для этого программного блока" активирована:
     Существует возможность обработки или удаления блока. Защита снова активируется после загрузки программы электроавтоматики в PLC.
   - "Защита сохранится для этого программного блока" деактивирован:
     Бессрочная отмена защита блока. Программа электроавтоматики после загрузки в PLC не защищена.

Установка защиты

4. Ввести нужный пароль в первую строку "Просьба ввести пароль" и повторить ввод пароля во второй строке.
5. Активировать кнопку-флажок "Защитить этим паролем все программные блоки", если необходимо защитить все блоки программы электроавтоматики.

   Указание:

   Это не затрагивает программных блоков, которые уже защищены паролем.
6.

Нажать программную клавишу "Применить".

23.5.7.6 Дополнительное редактирование свойств блока

Существует возможность обработать название, автора и комментарий блока.

Указание:

Для вставки разрывов строк в комментарий использовать сочетание клавиш <Alt> + <INPUT>.

Примечание

Имя блока, номер подпрограммы и соотнесение с классом данных не поддаются редактированию.

Принцип действий

1. Соответствующий блок выбран, и окно "Программный блок" открыто.
2. Нажать программную клавишу "Свойства".
   Открывается окно "Свойства".

23.5.8 Обработка программных блоков

23.5.8.1 Редактирование программы электроавтоматики

Существует возможность изменения и расширения программы электроавтоматики.

Для обработки доступны все поддерживаемые типом PLC операции. Подпрограммы и программы обработки прерываний могут добавляться и удаляться.

Примечание

Сохранение изменений

После внесения изменений в программу и до перехода из области PLC в другую область управления необходимо сохранить проект. С помощью программной клавиши "Загрузка в CPU" программа передается в PLC. Если этого не происходит, то все изменения утрачиваются и должны быть внесены заново.

См. соответствующее указание в программе.

Функции редактирования

- Обработка блока
  - Создание соединительных линий, контактов, катушек и блоков
  - Изменение операндов
  - Удаление операций
- Сеть
  - создать
    Создать и обработать новую сеть.
  - изменить
    Обработать сети дополнительно.
  - удалить
    Удалить сети.

Литература

Информацию по этой теме можно найти в описании функций "Основные функции", глава P4: PLC для SINUMERIK 828D

23.5.8.2 Обработка программных блоков

Программные блоки можно обрабатывать.

Условие

Для обработки программных блоков состояние программа должна быть завершено.

Если состояние программы активно, выводится указание о том, что состояние программы должно быть завершено.

1. Для автоматического завершения состояния программы нажать программную клавишу "OK".
   - ИЛИ -
   Для завершения состояния программы повторно нажать программную клавишу "Состояние программы".

Порядок действий

1. Представление PKC (LAD) открыто.

2. Нажать программную клавишу "Программный блок" и выбрать блок, который необходимо обработать.

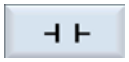
3. Нажать программную клавишу "Открыть".
   Программный блок открывается в соответствующем окне.

4. Нажать программную клавишу "Изменить", чтобы перейти в режим редактирования.

Если индикация состояния программы активна, то появляется сообщение, которое следует подтвердить с "OK".

5. Если необходимо вставить соединительные линии, то поместить курсор на требуемое место и нажать соответствующую программную клавишу, например, "-->".

- ИЛИ -



Нажать программную клавишу "Контакты" и выбрать в открывшемся списке нужную операцию.

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Катушки" и выбрать в открывшемся списке нужную операцию.

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Блок" и выбрать в открывшемся списке нужную операцию.

5. Нажать программную клавишу "Применить" для подтверждения соответствующей операции.

Изменения сохраняются.

Указание:

Для активации изменений программа должна быть загружена в CPU.

Примечание

Сохранение изменений

После внесения изменений в программу и до перехода из области PLC в другую область управления необходимо сохранить проект. С помощью программной клавиши "Загрузка в CPU" программа передается в PLC. Если этого не происходит, то все изменения удаляются и должны быть внесены заново.

См. соответствующее указание в программе.

Загрузка программы в CPU

1. Нажать программные клавиши "PLC-CPU" и "Загрузка в CPU".

2. Нажать программную клавишу "OK", чтобы запустить процесс загрузки.

После безошибочного завершения компиляции программы PLC переходит в состояние STOP и загружается в PLC.

23.5.8.3 Удаление программного блока

Программные блоки можно удалять.

Порядок действий

1. Соответствующий блок выбран, и окно "Программный блок" открыто.

2. Выбрать необходимый блок и нажать "Удалить".

5. Нажать на "OK", чтобы удалить блок.

- ИЛИ -

Нажать на "Отмена", чтобы прервать операцию.

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

23.5.8.4 Вставка и обработка цепи

Можно создать новую цепь и после на выбранной позиции курсора вставить операции (битовые операции, присваивание значений и т.п.).

Изготовитель станка

Следовать указаниям изготовителя станка.

Битовые комбинации состоят из одной или нескольких логических операций и присваивание входу/меркеру.

Если курсор с помощью клавиш-стрелок сдвигается дальше влево, то можно выбрать тип присваивания или логическую операцию. Следующая логическая операция справа от присваивания невозможна. Цепь в принципе должна быть завершена присваиванием.

Принцип действий

1. Выбрать блок.

2. Нажать программную клавишу "Обработать".
3. Поместить курсор на цепь.

4. Нажать программную клавишу "Вставить цепь".

- ИЛИ -

Нажать клавишу <INSERT>.

Если курсор находится на "Цепи x", то за этой цепью вставляется новая, пустая цепь.

5. Поместить курсор на необходимый элемент ниже названия цепи и нажать программную клавишу "Вставить операцию".

Открывается окно "Вставить операцию".

6. Выбрать необходимую битовую операцию и нажать программную клавишу "OK".

7. Нажать программную клавишу "Вставить операнд".

8. Ввести связь или команду и нажать клавишу <INPUT>, чтобы завершить ввод.

9. Поместить курсор на операцию, которую необходимо удалить, и нажать программную клавишу "Удалить операцию".

- ИЛИ -

Поместить курсор на название цепи, которую необходимо удалить, и нажать программную клавишу "Удалить цепь".

- ИЛИ -

Нажать клавишу <DEL>.

Цепь, включая все связи и операнды, или выбранная операция удаляются.

23.5.8.5 Редактирование свойств цепи

Можно обработать свойства цепей блока.

Название цепи и комментарий к цепи

Название может состоять не более чем из 3 строк и 128 знаков. Комментарий может состоять не более чем из 100 строк и 4096 знаков.

Принцип действий

1. Представление РКС (LAD) открыто.

2. Выбрать через клавиши-курсоры цепь, которую необходимо обработать.

3. Нажать клавишу <SELECT>.

Открывается окно "Название цепи / комментарий" и отображает название и возможно имеющиеся комментарий к выбранной цепи.

5. Нажать программную клавишу "Изменить".
   Появляется возможность редактирования полей.
   Указание:
   Для вставки разрывов строк в комментарий использовать сочетание клавиш <Alt> + <INPUT>.

6. Внести изменения и нажать программную клавишу "OK", чтобы передать данные в программу электроавтоматики.

23.5.9 Показать информационную таблицу символов цепи

В окне "Информационная таблица символов цепи" отображаются все используемые символические идентификаторы в выбранной цепи.

Перечисляется следующая информация:

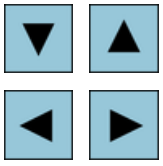
- Имя
- Абсолютные адреса
- Комментарии

Для сетей, не содержащих глобальных символов, информационная таблица символов остается пустой.

Порядок действий

1. LAD-представление открыто.

2. Выбрать необходимую цепь и нажать программную клавишу "Информация о символе".
   Появляется окно "Информационная таблица символов цепи".



3. С помощью клавиш-курсоров выполняется перемещение внутри таблицы.

23.6 Отображение таблиц символов

Существует возможность отображения используемых таблиц символов, чтобы с их помощью получить обзор имеющихся в проекте глобальных операндов.

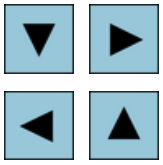
Для каждого элемента отображается имя, адрес и возможно комментарий.

Порядок действий

1. Открыт редактор PKC.

2. Нажать программные клавиши "Таблица символов" и "Выбор таблицы символов".
   Отображается список записей в таблице символов.

3. Выбрать требуемую таблицу и нажать программную клавишу "Открыть".
   Отображается таблица.



4. Выбрать с помощью клавиши-курсора необходимый элемент.

23.7 Показать поперечные ссылки

Можно отобразить в списке поперечных ссылок все используемые в проекте PLC пользователя операнды и их функцию.

Из этого списка можно узнать, в каких цепях используется вход, выход, меркер и т. п.

Список поперечных ссылок содержит следующую информацию:

- Блок
- Адрес в цепи
- Контекст (ID команды)

Символический и абсолютный адрес

Можно выбирать между указанием абсолютного или символического адреса.

Элементы, символические идентификаторы для которых отсутствуют, автоматически отображаются с абсолютными идентификаторами.

Открыть программные блоки в РКС

Можно напрямую перейти из поперечных ссылок в место программы, где используется операнд. Соответствующий блок открывается в окне 1 или 2 и курсор устанавливается на соответствующий элемент.

Принцип действий

1. Открыт редактор РКС.

2. Нажать программную клавишу "Перекрестные ссылки".
   Список перекрестных ссылок открывается и отображаются операнды, сортированные по абсолютным адресам.

3. Нажать программную клавишу "Символ. адрес".
   Список операндов отображается с сортировкой по символическим адресам.

4. Для возврата к индикации абсолютных адресов, нажать программную клавишу "Абсолютный адрес".

5. Выбрать необходимую перекрестную ссылку и нажать программную клавишу "Открыть в окне 1" или "Открыть в окне 2".
   Открывается РКС с отмеченным выбранным операндом.

6. Нажать программную клавишу "Поиск".
   Открывается окно "Поиск / перейти к".

7. Выбрать "Поиск операнда" или "Перейти к", ввести искомый элемент или искомую строку и выбрать последовательность поиска (например, искать вперед).

8. Нажать программную клавишу "OK", чтобы запустить поиск.

9. Если был найден элемент, соответствующий искомому, но находящийся не на требуемом месте, то нажать программную клавишу "Продолжить поиск", чтобы перейти к следующему месту, где встречается искомое понятие.

23.8 Поиск операндов

Функция поиска используется, например, в очень больших программах электроавтоматики для быстрого перехода к месту, в котором необходимо, например, внести изменения.

Ограничение поиска

- "Окно 1" / "Окно 2"
  Через "Перейти к" выполняется прямой переход к необходимой цепи.
- "Ссылки", "Таблица символов"
  Через "Перейти к" выполняется прямой переход к необходимой строке.

Условие

Окно 1 / Окно 2, таблицы символов или список ссылок открыты.

Принцип действий

1. Нажать программную клавишу "Поиск".
   Появляется новая вертикальная панель программных клавиш. Одновременно открывается окно "Поиск / перейти к".

2. Выбрать в первом поле ввода статью "Поиск операнда", если Вы ищете определенный операнд, и ввести искомое понятие в поле ввода "Искать...".

3. Выбрать область поиска (например, общий поиск).

4. Выбрать элемент "В этом сегменте программы" или "Во всех сегментах программы" при пребывании в "Окно 1" или "Окно 2" или в таблице символов, чтобы ограничить поиск.

5. Нажать программную клавишу "OK", чтобы запустить поиск.
   Если искомый операнд найден, то соответствующая строка помечается.

Нажать программную клавишу "Продолжить поиск", если найденный при поиске операнд не соответствует необходимому элементу.

- ИЛИ -

Нажать программную клавишу "Отмена", если необходимо отменить поиск.

Приложение

A

A.1 Обзор документации 840D sl/828D

Общая документация

Рекламный проспект
– SINUMERIK 840D sl
– SINUMERIK 828D
– SINUMERIK 828D БАЗОВЫЙ

каталог NC 62
SINUMERIK 840D sl

Каталог NC 82
SINUMERIK 828D

Каталог PM 21
SIMOTION,
SINAMICS S120

Руководство по проектированию
– Директива по электромагнитной совместимости конструкций
– Промышленная безопасность

Справочник по системе
Ctrl-Energy

Документация пользователя

Руководство оператора
– Универсальная обработка
– Токарная обработка
– Фрезерование
– Шлифование

Руководство по программированию
– Основы
– Подготовка к работе
– Измерительные циклы

Руководство по программированию
– Токарная обработка по ISO
– Фрезерование по ISO

Справочник по диагностике
Аварийные сообщения

Справочник по диагностике
Аварийные сообщения

Документация изготовителя / сервисная документация

Справочник по оборудованию
– NCU
– Компоненты управления и объединение в сеть
– ADI4

Справочник по оборудованию
Руководство по вводу в эксплуатацию
Руководство по техническому обслуживанию

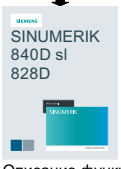
Руководство по вводу в эксплуатацию
– CNC: NCK, PLC, Привод
– Базовое ПО и ПО управления

Справочник по параметрированию
– Данные станков
– Интерфейсные сигналы
– Переменные

Справочник по параметрированию
– Данные станков
– Интерфейсные сигналы
– Параметры
– Переменные

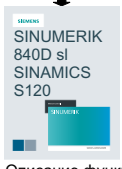
Справочник по системе
Рекомендации: проектирование станков

Документация изготовителя / сервисная документация



Описание функций
– Основные функции
– Дополнительные функции
– Специальные функции
– Синхронные действия
– Диалекты ISO

Описание функций
Управление инструментом



Описание функций
Safety Integrated

Описание функций
Safety Integrated

Информация / обучение

Учебная документация
– Простое фрезерование с помощью ShopMill
– Простая токарная обработка с помощью ShopTurn

Руководство
Изготовление инструментов и пресс-форм

Электротехническая документация

Собрание документации DOConCD

Industry Online Поддержка (Сайт технической онлайн -поддержки Siemens, SIOS)

Industry Mall

Указатель

"

"SINUMERIK Operate Gen. 2"
Мультисенсорная панель, 71

A

Advanced Surface, 258

C

Ctrl-Energy
Измерение энергопотребления, 908
Отображение значений расхода, 910
Отображение кривых измерений, 909
Профили энергосбережения, 913
сохраненные кривые измерений, 910, 911
Сравнение значений расхода, 911
Функции, 905
Энергетический анализ, 906, 907
CYCLE60 - Гравирование
Параметр, 498
Функция, 493
CYCLE61- Плоское фрезерование
Параметр, 436
Функция, 434
CYCLE62 - вызов контура
Параметр, 509, 609
Функция, 508, 608
CYCLE63 - Остаточный материал контурного кармана
Параметр, 526
Функция, 525
CYCLE63 - Остаточный материал контурной цапфы
Параметр, 532
Функция, 531
CYCLE63 - фрезерование кармана
Параметры - полный ввод, 522
Параметры - простой ввод, 523
Простой ввод, 520
Функция, 519
CYCLE63 - Фрезерование контурной цапфы
Параметры - полный ввод, 529
Параметры - простой ввод, 529
Простой ввод, 527
Функция, 527
CYCLE64 - предварительное сверление кармана
Функция - Предварительное сверление, 516
Функция - Центрование, 516
CYCLE64 - Предварительное сверление контурного кармана
Параметры - Предварительное сверление, 519
Параметры - Центрование, 518
CYCLE70 - резьбофрезерование
Параметр, 493
Функция, 489
CYCLE72 - фрезерование траектории
Параметр, 514
Функция, 509
CYCLE76 - прямоугольная цапфа
Параметры - полный ввод, 455
Параметры - простой ввод, 455
Простой ввод, 452
Функция, 452
CYCLE77 - круговая цапфа
Параметры – полный ввод, 458
Параметры - простой ввод, 459
Простой ввод, 457
Функция, 456
CYCLE78 - Сверлильное резьбофрезерование
Параметр, 419
Функция, 416
CYCLE79 - многогранник
Параметры - полный ввод, 463
Параметры - простой ввод, 463
Простой ввод, 461
Функция, 461
CYCLE800 - Поворот
Параметр,
Функция, 658
CYCLE800 - Установка фрезерного инструмента
Параметр, 670
Функция, 668
CYCLE800- точная установка токарного инструмента
Параметр, 674
Функция, 670
CYCLE801 - Образец позиции "Рамка"
Параметр, 428
Функция, 426
CYCLE801 - Образец позиции "Решетка"
Параметр, 427
Функция, 426

CYCLE802 - любые позиции
Параметр, 425
Функция, 423
CYCLE81 - центрование
Параметр, 385
Функция, 384
CYCLE82 - сверление
Параметры - простой ввод, 388
Полный ввод параметров, 388
Простой ввод, 386
Функция, 386
CYCLE83 - глубокое сверление 1
Параметры - полный ввод, 394
Параметры - простой ввод, 394
Простой ввод, 391
Функция, 391
CYCLE830 - Глубокое сверление 2
Вход отверстия, 397
Параметры - полный ввод, 403
Параметры - простой ввод, 403
Простой ввод, 396
с базовым отверстием, 397
с/без засверловки, 397
Сквозное сверление, 397
Функция, 395
CYCLE832 - High Speed Settings
Параметр, 678
Функция, 674
CYCLE84 - нарезание внутренней резьбы без компенсирующего патрона
Параметры - полный ввод, 414
Параметры - простой ввод, 414
Простой ввод, 409
Функция, 409
CYCLE840 - нарезание внутренней резьбы с компенсирующим патроном
Параметры - полный ввод, 414
Параметры - простой ввод, 414
Простой ввод, 409
Функция, 409
CYCLE85 - развертывание
Параметр, 390
Функция, 389
CYCLE86 - растачивание
Параметр, 409
Функция, 407
CYCLE899 - открытый паз
Параметры - полный ввод, 485
Параметры - простой ввод, 485
Простой ввод, 479
Функция, 478
CYCLE92 - отрез
Параметр, 596
Функция, 592
CYCLE930 - выточка
Параметр, 542
Функция, 538
CYCLE940 - канавка
Параметры - Резьба, 555
Параметры - Резьба DIN, 552
Параметры - форма F, 548
Параметры - форма E, 546
Функция - Резьба, 548
Функция - Резьба DIN, 548
Функция - форма F, 542
Функция - форма E, 542
CYCLE951- обработка резанием
Параметр, 537
Функция, 533
CYCLE952 - врезное точение
Параметры - полный ввод, 649
Параметры - простой ввод, 649
Простой ввод, 644
Функция, 642
CYCLE952 - Врезное точение остаточного материала
Параметр, 657
CYCLE952 - Обработка резанием
Параметры - полный ввод, 619
Параметры - простой ввод, 619
Простой ввод, 613
Функция, 609
CYCLE952 - Обработка резанием остаточного материала
Параметр, 627
CYCLE952 - Обработка резаньем остаточного материала
Функция, 623
CYCLE952 - прорез
Параметры - полный ввод, 634
Параметры - простой ввод, 634
Простой ввод, 629
Функция, 627
CYCLE952 - Прорез остаточного материала
Параметр, 642
Функция, 638
CYCLE952 - Токарная выточка остаточного материала
Функция, 653
CYCLE98 - цепочка резьб
Параметры – полный ввод, 589
Параметры - простой ввод, 589

Простой ввод, 584
Функция, 583
CYCLE99 - нарезание резьбы резцом
Простой ввод, 556
Функция - Коническая резьба, 555
Функция - Продольная резьба, 555
Функция - Спиральная резьба, 555
CYCLE99 – нарезание резьбы резцом
Параметры - Коническая резьба, полный ввод, 579
Параметры - Коническая резьба, простой ввод, 579
Параметры - Продольная резьба, полный ввод, 562
Параметры - Продольная резьба, простой ввод, 562
Параметры - Спиральная резьба, полный ввод, 570
Параметры - Спиральная резьба, простой ввод, 571

D

DRF (смещение маховичком), 215
DRY (подача пробного хода), 215

E

Easy Extend
Активация устройства, 926
Активировать/деактивировать устройство, 927
Ввод в эксплуатацию дополнительных агрегатов, 928
Дополнительные агрегаты, 925
Easy Message, 915
ввести в эксплуатацию, 916
Начало/завершение сеанса пользователя, 921
Установки, 923
EES (выполнение из внешней памяти), 807
EXTCALL-вызов, 813

G

GCC (конвертер G-кода), 216
G-функции
Изготовление пресс-форм, 258
Показать выбранные G-группы, 256

H

High Speed Settings - CYCLE832
Параметр, 678
Функция, 674
HOLES1 - Образец позиции "Линия"
Параметр, 426
Функция, 425
HOLES2 - образец позиции "Делительная окружность"
Функция, 428
HOLES2 - образец позиции "Неполная окружность"
Параметр, 431
HOLES2 - образец позиции "Окружность"
Параметр, 430
Функция, 428
HT 8
Клавиши перемещения, 896
Кнопки подтверждения, 894
Обзор, 893
HT 8
Виртуальная клавиатура, 900
Меню пользователя, 898
Сенсорная панель, 902

I

IME
Китайские иероглифы, 58
Корейские иероглифы, 63

L

LONGHOLE - продольный паз
Параметр, 489
Функция, 487

M

Manual machine, 863
Измерение инструмента, 865
Контурное фрезерование, 877
Нулевая точка детали, 866
Обработка за один цикл, 874
Окружность, 872
Перемещение осей, 869
Прямая, 871
Ручной режим, 869

Сверление, 875
Симуляция, 879
Смещение нулевой точки, 867
Угловое фрезерование, 870
Установка упора, 868
Фрезерование, 876
MDA
Выполнение программы, 165
Загрузка программы, 163
Сохранение программы, 164
Удаление программы, 166
MRD (Measuring Result Display), 216

P

POCKET3 - прямоугольный карман
Параметры - полный ввод, 441
Параметры - простой ввод, 441
Простой ввод, 437
Функция, 436
POCKET4 - круговой карман
Параметры - полный ввод, 449
Параметры - простой ввод, 450
Простой ввод, 444
Функция, 443
PRT (без движения осей), 215

R

RG0 (уменьшенный ускоренный ход), 215
R-параметры, 248
архивировать, 827

S

SB (отдельные кадры), 215
SB1, 196
SB2, 196
SB3, 196
SINUMERIK Operate Gen. 2
Структура экрана, 76
SKP (пропускаемые кадры), 215
SLOT1 - продольный паз
Параметры - полный ввод, 470
Параметры "Простой ввод", 470
Простой ввод, 465
Функция, 465
SLOT2 - кольцевая канавка
Параметры - полный ввод, 476
Параметры - простой ввод, 476
Простой ввод, 473
Функция, 472

А

Аварийные сообщения
показать, 839
Сохранение файлов журнала, 839
удалить, 840
Алфавитная клавиатура, 85
Архив
загрузить в менеджере программ, 819
загрузить из системных данных, 820
создать в диспетчере программ, 816
создать в системных данных, 817
Формат RS232, 816
Архивировать
Данные – в диспетчере программ, 816
Данные - через системные данные, 817
Данные наладки, 822
Параметр, 827

Б

Базовое смещение, 149
Базовые кадры, 199
Блок функциональных клавиш
Интерфейс пользователя SINUMERIK Operate Generation 2, 76
Блоки программы, 226
Боковой экран
Алфавитная клавиатура, 84
Виджеты, 79
Мультисенсорная панель (MCP), 84
Обзор, 79
отобразить, 81
Панель навигации, 79
Стандартные виджеты, 81
Страницы, 84
Условия, 79
Элементы управления, 79

В

Ввод заготовки
Параметр, 314
Функция, 313
Вид изготовления пресс-форм
запустить, 267
Изменение графического изображения, 270
Изменение фрагмента, 271

настроить, 267
Поиск кадров программы, 269
Программы, 264
Редактирование кадра программы, 268
Виджеты, 79
Виды программы
G-код, 304
ShopMill, 326
Виртуальная клавиатура
HT 8, 900
Интерфейс пользователя SINUMERIK Operate Generation 2, 78
Виртуальные клавиши
Алфавитная клавиатура, 79
Клавиши мультисенсорной панели (MCP), 79
Врезное точение - CYCLE952
Параметры - полный ввод, 649
Параметры - простой ввод, 649
Простой ввод, 644
Функция, 642
Врезное точение остаточного материала - CYCLE952
Параметр, 657
Время выполнения программы, 273
Время обработки
Представление, 305, 327
Представление в индикации кадров, 49, 198
сброс в программе PLC, 932
удалить, 232
Вспомогательные функции
Функции H, 259
Функции M, 259
Вспомогательный режим работы
REF POINT, 95
Выбор слоев, 233
Выбрать
Директория, 797
Программа, 797
Выгрузка
Мультиинструмент, 772
Выделить
Директория, 797
Программа, 797
Вызов контура - CYCLE62
Параметр, 509, 609
Функция, 508, 608
Выполнить позиционирование
Мультиинструмент, 774
Выточка - CYCLE930
Параметр, 542
Функция, 538

Г

Глобальные R-параметры, 247
Глобальные переменные пользователя, 250
Глубокое сверление 1 - CYCLE83
Параметры - полный ввод, 394
Параметры - простой ввод, 394
Простой ввод, 391
Функция, 391
Глубокое сверление 2 - CYCLE830
Вход отверстия, 397
Выход отверстия, 398
Параметры - полный ввод, 403
Параметры - простой ввод, 403
Простой ввод, 396
с базовым отверстием, 397
с/без засверловки, 397
Сквозное сверление, 397
Функция, 395
Гравирование - CYCLE60
Параметр, 498
Функция, 493
Графический вид
ShopMill, 326
Графическое представление инструмента, 757
Грубое и точное смещение, 149
Группы режимов работы, 96

Д

Данные инструмента
архивировать, 822
загрузить, 824
Окно фактических значений, 47
Данные наладки
архивировать, 822
загрузить, 824
Данные подачи
Окно фактических значений, 48
Данные шпинделя
Окно фактических значений, 48
Движения пальцев, 73
Двоичный формат, 816
Деталь
Запуск обработки, 193
Останов обработки, 193, 194
создать, 787
Директория
вставить, 799
выбрать, 797

выделить, 797
копировать, 799
Правило создания имен, 786
Свойства, 802
создать, 786
удалить, 801
Диск FTP, 780
Диск USB, 780
Диски
логический диск, 804
установить, 804
Диспетчер программ, 775
Отображение документов в формате HTML, 811
Отображение документов в формате PDF, 811
Дистанционная диагностика, 858
завершить, 861
запросить, 860
Дистанционный доступ
установить, 858
Дистанционный доступ:
разрешение, 859
Длина режущей пластины, 727
Долговременный замер
Энергетический анализ, 911

Е

Единица измерения
переключить, 98

Ж

Журнал
Внести запись, 856
вывести, 853
Обзор, 855
Обработка адресных данных, 855
Поиск записи, 857
показать, 855
Удаление записей, 856
Журнал ошибок
сортировать, 844
Журнал результатов измерения
Инструмент, 114
Нулевая точка детали, 142
Установки, 147

З

Зависящая от контекста помощь Online, 67
Заголовок программы, 337
Важные параметры, 344
Многократный установ, 835
Фрезерный/токарный станок, 339
Заготовка
изменить, 354
Загрузка
Мультиинструмент, 771
Задания на ТО
наблюдение / выполнение, 929
Зажим нескольких обрабатываемых деталей
Создание программы, 836
Запрограммированный останов 1, 215
Запрограммированный останов 2, 215
Запуск, 91
Защита от несанкционированного доступа
Программный блок, 949

И

Изменение
Заготовка, 354
Измерение
Нулевая точка детали, 116
сверлильного инструмента автоматически, 107
сверлильного инструмента вручную, 102
токарного инструмента автоматически, 112
токарного инструмента вручную, 110
фрезерного инструмента автоматически, 107
фрезерного инструмента вручную, 102
Измерение инструмента
Manual machine, 865
Измерительный щуп, 109
Калибровка — длина, 143
Калибровка — радиус / диаметр, 143
Калибровка на сфере, 145
электронный, 143, 145
Измерительный щуп инструмента, 109
Износ, 743
Износ инструмента, 742
Индикация состояния, 43
Индикация фактического значения, 46
Инструмент
выгрузить, 734
Журнал результатов измерения, 114
загрузить, 734
Изменить тип, 756
измерить, 102, 719
Коррекция фиксированной точки, 106
несколько резцов, 733
переместить, 749

Подробности, 752
реактивировать, 744
создать, 731
удалить, 734
Инструменты
Графическое представление, 757
Интерфейс пользователя SINUMERIK Operate Generation 2, 71
Блок функциональных клавиш, 76
Виртуальная клавиатура, 78
Сенсорные элементы управления, 77

К

Кадр
искать, 207
искать - место прерывания, 209
искать - указатель поиска, 210
Кадр вычисления (SB2), 196
Кадр программы
актуальный, 49, 198
вставить, 223
выделить, 223
изменить, 353
искать, 220
копировать и вставить, 223
повторить, 350
пронумеровать, 224, 225
связанный, 332
создать, 343
Структура, 332
удалить, 223
Калибровка — длина
Измерительный щуп, 143
Калибровка — радиус / диаметр
Измерительный щуп, 143
Калибровка на сфере
Измерительный щуп, 145
Канавка - CYCLE940
Параметры - Резьба, 555
Параметры - Резьба DIN, 552
Параметры - форма F, 548
Параметры - форма E, 546
Функция - Резьба, 548
Функция - Резьба DIN, 548
Функция - форма F, 542
Функция - форма E, 542
Кнопки подтверждения, 894
Кольцевая канавка - SLOT2
Параметры - полный ввод, 476
Параметры - простой ввод, 476
Простой ввод, 473
Функция, 472
Команды синхронизации
Представление, 306, 328
Комбинации клавиш
Панели оператора, 30
Комбинации клавиш - моделирование
Вращение изображения, 299
Изменение фрагмента, 300
Подача, 296
Процентовка, 296
Режим отдельного кадра, 297
Смещение графического изображения, 299
Увеличение/уменьшение графического изображения, 298
Контурное фрезерование
Manual machine, 877
Копии экрана
копировать, 845
открыть, 845
создать, 845
Корректировка программы, 202
Круговая цапфа - CYCLE77
Параметры – полный ввод, 458
Параметры - простой ввод, 459
Простой ввод, 457
Функция, 456
Круговой карман - POCKET4
Параметры - полный ввод, 449
Параметры - простой ввод, 450
Простой ввод, 444
Функция, 443

Л

Локальный диск, 778
Создание директории ЧПУ, 779
Любой файл, 789
Любые позиции - CYCLE802
Параметр, 425
Функция, 423

М

Магазин
выбрать, 736
Выгрузка инструментов, 751
Загрузка инструментов, 751
открыть, 747
Перемещение инструментов, 751

позиционировать, 749
Удаление инструментов, 751
Маховичок
согласовать, 161
Менеджер программ
Поиск директорий и файлов, 794
Место прерывания
перейти к, 209
Многогранник - CYCLE79
Параметры - полный ввод, 463
Параметры - простой ввод, 463
Простой ввод, 461
Функция, 461
Многоканальное представление, 699
OP015, OP019, 703
Область управления "Станок", 700
Установки, 705
Многократный установ, 834
Установки в заголовке программы, 835
Моделирование, 279
Виды, 291
Вращение графического изображения, 299
Изменение подачи, 296
Изменение фрагмента графического изображения, 300
покадрово, 297
Программное управление, 296
Смещение графического изображения, 299
Модель станка, 707
Мультиинструмент, 766
выгрузить, 772
загрузить, 771
Комплектование инструментами, 769
Параметры в списке инструментов, 766
переместить, 773
позиционировать, 774
реактивировать, 772
создать, 767
Удаление инструментов, 770
удалить, 771
Мультисенсорная панель
SINUMERIK Operate Gen. 2, 71
Широкоэкранный формат, 79

H

Нарезание внутренней резьбы без компенсирующего патрона - CYCLE84
Параметры - полный ввод, 414
Параметры - простой ввод, 414
Простой ввод, 409
Функция, 409
Нарезание внутренней резьбы с компенсирующим патроном - CYCLE840
Параметры - полный ввод, 414
Параметры - простой ввод, 414
Простой ввод, 409
Функция, 409
Нарезание резьбы резцом - CYCLE99
Простой ввод, 556
Функция - Коническая резьба, 555
Функция - Продольная резьба, 555
Функция - Спиральная резьба, 555
Нарезание резьбы резцом – CYCLE99
Параметры - Коническая резьба, полный ввод, 579
Параметры - Коническая резьба, простой ввод, 579
Параметры - Продольная резьба, полный ввод, 562
Параметры - Продольная резьба, простой ввод, 562
Параметры - Спиральная резьба, полный ввод, 570
Параметры - Спиральная резьба, простой ввод, 571
Новый контур
Параметры - Токарная обработка, 601
Параметры - Фрезерование, 502
Функция - Токарная обработка, 599
Функция - Фрезерование, 501
Номер гнезда, (См. Номер однотипного инструмента)
Номер однотипного инструмента, 726
Нулевая точка
Файл DXF, 237
Нулевая точка детали
Manual machine, 866
Журнал результатов измерения, 142
Изменение интерфейса пользователя, 140
Измерение круговой цапфы, 133
Измерение отверстия, 130
Измерение прямоугольного кармана, 130
Измерение прямоугольной цапфы, 133
Измерение расстояния между двумя кромками, 124
измерить, 157
измерить автоматически, 116
измерить вручную, 116
измерить любой угол, 127
измерить прямой угол, 127
Коррекции после измерения, 141
Точная установка кромки, 124
Точная установка плоскости, 138

O

Области управления, 27
выбрать, 51
переключить, 51
Обработка резанием - CYCLE951
Параметр, 537
Функция, 533
Обработка резанием - CYCLE952
Параметры - полный ввод, 619
Параметры - простой ввод, 619
Простой ввод, 613
Функция, 609
Обработка резанием в JOG
Параметр, 190, 191
Функция, 188
Обработка резанием остаточного материала - CYCLE952
Параметр, 627
Обработка резаньем остаточного материала - CYCLE952
Функция, 623
Образец позиции
Поиск кадра, 213
Образец позиции "Делительная окружность" - HOLES2
Функция, 428
Образец позиции "Линия" - HOLES1
Параметр, 426
Функция, 425
Образец позиции "Неполная окружность" - HOLES2
Параметр, 431
Образец позиции "Окружность" - HOLES2
Параметр, 430
Функция, 428
Образец позиции "Рамка" - CYCLE801
Параметр, 428
Функция, 426
Образец позиции "Решетка" - CYCLE801
Параметр, 427
Функция, 426
Обучение, 881
вставить кадры, 885
Вставить позицию, 883
Выбор кадра, 890
Изменить кадры, 889
Кадр перемещения G1, 886
Общий процесс, 882
Параметр, 883
Промежуточная точка кадра CIP, 886
Режим управления траекторией, 884
Тип движения, 884
Удаление кадров, 891
Ускоренный ход G0, 886
Установки, 892
ограничение
Врезное точение - CYCLE952, 643
Обработка резанием - CYCLE952, 612
Прорез - CYCLE952, 628
Ограничение числа оборотов шпинделя, 159
Ограничения рабочего поля, 158
Окружность
Manual machine, 872
полярная, 696
с известным радиусом - параметры, 694
с известным радиусом - функция, 693
с известным центром - параметры, 693
с известным центром - функция, 692
Операнды
вставить, 953
Ссылки, 957
Операция
вставить, 953
удалить, 953
Оси
переменный размер шага, 174
перемещение, 173
прямое позиционирование, 175
репозиционировать, 204
реферировать, 92
фиксированные размеры шага, 173
Остаточный материал контурного кармана - CYCLE63
Параметр, 526
Функция, 525
Остаточный материал контурной цапфы - CYCLE63
Параметр, 532
Функция, 531
Отвод, 181
Отвод инструмента вручную, 181
Отдельный кадр
грубый (SB1), 196
точный (SB3), 196
Открытый паз - CYCLE899
Параметры - полный ввод, 485
Параметры - простой ввод, 485
Простой ввод, 479
Функция, 478
Отрез - CYCLE92
Параметр, 596
Функция, 592

Ошибки
сортировать, 844

П

Память ЧПУ, 778
Панели оператора, 28
Клавиши, 30
Панель навигации
Боковой экран, 79
Параметр
архивировать, 827
ввести, 52
вычислить, 53
изменить, 53
Плоское фрезерование в JOG, 185, 188
Параметры инструмента, 719
Передняя бабка
Токарный инструмент неподвижен, 671
Переключение
Система координат, 98
Переключение каналов, 97
Переменные пользователя, 246
GUD канала, 251
R-параметры, 248
активировать, 254
архивировать, 827
Глобальные GUD, 250, 254
Глобальные R-параметры, 247
искать, 253
Локальные LUD, 252
определить, 254
Программные PUD, 253
Переменные ЧПУ/PLC
изменить, 848, 936
показать, 846, 934
Перемещение
Мультиинструмент, 773
Перчатки, 72
Плоское фрезерование - CYCLE61
Параметр, 436
Функция, 434
Плоское фрезерование в JOG
Параметр, 185, 188
Функция, 183, 186
Поворот
в JOG - параметры, 180
в JOG - функция, 176
вручную, 176
Поворот - CYCLE800
Параметр, 666
Функция, 658
Повторение позиций
Параметр, 433
Функция, 433
Подключение кодоносителей, 737
Подпрограмма
Параметр, 680
Функция, 678
Подтверждение пользователя, 93
Позиции
показать/скрыть, 431
Поиск
в менеджере программ, 794
Запись в журнале, 857
Поиск кадра
Задача цели поиска, 208
использовать, 206
Образец позиции, 213
Параметры цели поиска, 211
Прерывание программы, 209
Программа ShopMill, 213
Режим, 211
СОЖ, 728
Указатель поиска, 210
Полярные координаты, 695
Помощь Online
зависящая от контекста, 67
Предварительное сверление кармана - CYCLE64
Функция - Предварительное сверление, 516
Функция - Центрование, 516
Предварительное сверление контурного кармана - CYCLE64
Параметры - Предварительное сверление, 519
Параметры - Центрование, 518
Предварительный просмотр
Программа, 796
Предотвращение столкновений, 707
Область управления "Станок", 710
Отображение модели станка, 709
Установки, 710
Представление с трансформацией, 764
Представление с трансформацией адаптера, 764
Препятствие
Параметр, 698
Функция, 697
Программа
вставить, 799
выбрать, 195, 797
выделить, 797
выполнить, 784
Зажим нескольких обрабатываемых деталей, 836

закрыть, 782
Замена текстов, 222
копировать, 799
корректировать, 202
Новая нумерация кадров, 225
обработать, 220
Открытие других программ, 227
открыть, 782
отладка, 196
Поиск места в программе, 220
Правило создания имен, 786
Предварительный просмотр, 796
редактировать методом обучения, 881
Свойства, 802
создать с поддержкой циклов, 312
удалить, 801
Программа ShopMill
Заголовок программы, 337, 339
Инструмент, 344
Кадры программы, 343
Коррекция на радиус, 345
Подача, 345
Программные установки, 354
прямая/окружность, 689
Режущая кромка, 344
Скорость шпинделя, 345
создать, 336
Структура программы, 332
Функции станка, 347
Программа ShopTurn
Программирование переменных, 362
Программа в G-кодах
Ввод заготовки, 313
Программирование переменных, 321
создать, 788
Программа рабочих операций, 325
Программа электроавтоматики
абсолютный адрес, 944
Диагностика, 931, 947
загрузить, 932
Интерфейс управления, 941
Комбинации клавиш, 942
Редактор РКС, 931
Сброс значений времени обработки, 932
символический адрес, 944
Увеличение, уменьшение РКС, 944
Функция поиска, 959
Программирование переменных
Программа ShopTurn, 362
Программа в G-кодах, 321
Программные установки
изменить, 354
Параметр, 354, 355
Программный блок
добавить, 947
Защита от несанкционированного доступа, 949
Информация, 940, 945
обработать, 945, 947, 949, 951
открыть в окне, 948
создать, 945, 947
удалить, 952
Программный уровень, 201
Программы
управлять, 775
Программы электроавтоматики
обработать, 950
Продольный паз - LONGHOLE
Параметр, 489
Функция, 487
Продольный паз - SLOT1
Параметры - полный ввод, 470
Параметры "Простой ввод", 470
Простой ввод, 465
Функция, 465
Пропускаемые кадры, 216
Прорез - CYCLE952
Параметры - полный ввод, 634
Параметры - простой ввод, 634
Простой ввод, 629
Функция, 627
Прорез остаточного материала - CYCLE952
Параметр, 642
Функция, 638
Прорисовка, 281
Вращение графического изображения, 299
Изменение фрагмента графического изображения, 300
перед обработкой, 289
Смещение графического изображения, 299
Простой ввод
CYCLE82 - сверление, 386
CYCLE83 - глубокое сверление 1, 391
CYCLE830 - Глубокое сверление 2, 396
CYCLE99 - нарезание резьбы резцом, 556
Врезное точение - CYCLE952 -, 644
Кольцевая канавка - SLOT2, 473
Круговая цапфа - CYCLE77, 457
Многогранник - CYCLE79, 461
Нарезание внутренней резьбы без компенсирующего патрона - CYCLE84, 409

Нарезание внутренней резьбы с компенсирующим патроном - CYCLE840, 409
Обработка резанием - CYCLE952, 613
Открытый паз - CYCLE899, 479
Продольный паз - SLOT1, 465
Прорез - CYCLE952, 629
Прямоугольная цапфа - CYCLE76, 452
Прямоугольный карман - POCKET3, 437
Фрезерование кармана - CYCLE63, 520
Фрезерование контурной цапфы - CYCLE63, 527
Цепочка резьб - CYCLE98, 584
Протокол ошибок
показать, 842
Профили энергосбережения, 913
Прямая, 691
Manual machine, 871
полярная, 695
прямая/окружность, 689
Прямоугольная цапфа - CYCLE76
Параметры - полный ввод, 455
Параметры - простой ввод, 455
Простой ввод, 452
Функция, 452
Прямоугольный карман - POCKET3
Параметры - полный ввод, 441
Параметры - простой ввод, 441
Простой ввод, 437
Функция, 436

P

Радиус сверления, 727
Развертывание - CYCLE85
Параметр, 390
Функция, 389
Растачивание - CYCLE86
Параметр, 409
Функция, 407
Реактивация
Мультиинструмент, 772
Редактор
вызвать, 220
Установки, 228
Редактор PKC
Обработка программы электроавтоматики, 931
Режим поиска, 211
Режим работы
AUTO, 96
JOG, 95, 167
MDA, 96
REPOS, 95
TEACH In, 96
переключить, 51
Резцы
управлять, 733
Резьбофрезерование - CYCLE70
Параметр, 493
Функция, 489
Репозиционирование, 204
Референция, 92
Ручной
Поворот, 176
Ручной режим, 167
Единица измерения, 168
Инструмент, 170
Окно T,S,M, 168
Окружность, 872
Перемещение осей, 173
Позиционирование осей, 175
Прямая, 871
Установки, 192
Шпиндель, 170
Ручной терминал 8, 893

C

Сверление
Manual machine, 875
Сверление - CYCLE82
Параметры - простой ввод, 388
Полный ввод параметров, 388
Простой ввод, 386
Функция, 386
Сверлильное резьбофрезерование - CYCLE78
Параметр, 419
Функция, 416
Сверлильный инструмент
Измерение длины с исходной точкой Деталь, 103
Измерение длины с исходной точкой Фиксированная точка, 104
Измерение радиуса / диаметра, 105
измерить автоматически, 107
измерить вручную, 102
Свойства
Директория, 802
Программа, 802
Свойства PLC, 932
Свойства цепей, 954
Сенсорная панель:
калибровка, 902

Сенсорные элементы управления
Переключить канал, 77
Удалить аварийные сообщения, 77
Сервисный планировщик, 929
Сигналы PLC
обработать, 939
показать, 939
Символические идентификаторы
Отображение в цепи, 955
Симуляция
Manual machine, 879
Заготовка, 295
запустить, 287
Индикация ошибки, 302
остановить, 287
отменить, 287
Показать и скрыть представление траектории, 295
Синхронные действия
Показать состояние, 261
Система координат
переключить, 98
представление с трансформацией, 681
Системные данные
Отображение документов в формате HTML, 811
Отображение документов в формате PDF, 811
Словарь
импортировать, 62
Смена инструмента
СОЖ, 728
Смещение нулевой точки
Manual machine, 867
Смещения нулевой точки
Активное WO, 150
вызвать, 349
Обзор, 149, 151
Показать подробности, 154
удалить, 156
устанавливаемое WO, 153
установить, 100
СОЖ
Поиск кадра, 728
Смена инструмента, 728
Создание
Блок программы, 226
Мультиинструмент, 767
Сообщения
показать, 843
сортировать, 844
Сообщения SMS, 915
Протокол, 922
Состояние программы, 943
Сохранить
Данные наладки, 822
Параметр, 827
Спец. для станка информация, 853
Специальные символы, 29
Спираль, 694
Списки инструментов
Установки, 764
Список заданий, 790
Список износа инструмента
открыть, 742
Список инструментов, 726
Список программ, 792
Ссылки, 957
Отображение операндов, 957
Стандартный виджет
Аварийные сообщения, 82
Инструмент, 83
Нагрузка на ось, 83
Нулевая точка, 82
Срок службы, 84
Фактические значения, 82
Станочный пульт
на боковом экране, 84
Элементы управления, 38
Стартовое отверстие, 213
Степени защиты
Программные клавиши, 65
Стойкость, 743
Страницы, 79
Структура экрана, 76
Счетчики деталей, 273

T

Таблица локальных переменных, 946
Таблицы символов, 956
Технологическая карта
ShopMill, 326
Типы инструментов, 716
Токарная выточка остаточного материала - CYCLE952
Функция, 653
Токарная обработка контура
Обзор, 597
Плоскости отвода, 597
Токарный инструмент
измерить автоматически, 112
измерить вручную, 110
неподвижно закреплены на передней бабке, 671

Точная установка токарного инструмента - CYCLE800
Параметр, 674
Функция, 670
Трансформация боковой поверхности цилиндра
Общее программирование, 687
Параметр, 688
Функция, 685
Трансформация координат
Вращение - параметры, 683
Вращение - функция, 683
Вызов функций, 681
Масштабирование – функция, 684
Отражение - Параметры, 685
Отражение - функция, 684
Смещение - параметры, 682
Смещение - функция, 682
Функции, 681

У

Угловое фрезерование
Manual machine, 870
Угол при вершине, 727
Удаление
Директория, 801
Программа, 801
Удалить
Мультиинструмент, 771
Указатель поиска, 210
Упоры, 868
Управление инструментом, 713
Сортировать списки, 759
Фильтровать списки, 760
Управление магазином, 715
Управление программой
активировать, 216
Принцип действия, 215
Установка фактических значений, (См. Установка смещений нулевой точки)
Установка фрезерного инструмента - CYCLE800
Параметр, 670
Функция, 668
Установки
для автоматического режима, 275
для ручного режима, 192
Журнал результатов измерения, 147
Многоканальное представление, 705
Обучение, 892
Предотвращение столкновений, 710
Редактор, 228
Списки инструментов, 764
Установки нулевых точек
архивировать, 822
загрузить, 824

Ф

Файл DXF
Вращать чертеж, 235
Выбрать и применить контур, 243
Выбрать область обработки, 239
закрыть, 233
Изменение фрагмента, 235
Нулевая точка, 237
Определение опорной точки, 237
открыть, 233
очистить, 233
Плоскость обработки, 238
Применить позицию сверления, 241
Радиус поиска, 238
сохранить, 240
Увеличение или уменьшение фрагмента, 234
Удаление элемента, 239
Удалить область, 239
Фрезерный инструмент
Измерение длины с исходной точкой
Деталь, 103
Измерение длины с исходной точкой
Фиксированная точка, 104
Измерение радиуса / диаметра, 105
измерить автоматически, 107
измерить вручную, 102
Фрезерный/токарный станок
Заголовок программы ShopMill, 339
Фрезерование
Manual machine, 876
Фрезерование кармана - CYCLE63
Параметры - полный ввод, 522
Параметры - простой ввод, 523
Простой ввод, 520
Функция, 519
Фрезерование контурной цапфы - CYCLE63
Параметры - полный ввод, 529
Параметры - простой ввод, 529
Простой ввод, 527
Функция, 527
Фрезерование траектории - CYCLE72
Параметр, 514
Функция, 509
Функции G
Показать все группы G, 258
Функции станка, 347
Параметр, 347, 348

Функция поиска
Программа электроавтоматики, 959

Ц

Центрование - CYCLE81
Параметр, 385
Функция, 384
Цепочка резьб - CYCLE98
Параметры – полный ввод, 589
Параметры - простой ввод, 589
Простой ввод, 584
Функция, 583
Цепь
обработать, 953
Отображение символических идентификаторов, 955
Циклы
Актуальные плоскости, 310
Маски ввода, 310
Пропуск параметров циклов, 320

Ч

Число зубьев, 727
Число изделий, 743

Ш

Шаблоны
Места хранения, 793
создать, 793
Ширина режущей кромки, 727
Ширина режущей пластины, 727

Э

Экранные формы переменных, 850
Экранный менеджер
Элементы управления, 88
Элементы управления
Станочный пульт, 38
Экранный менеджер, 88
Энергетический анализ
Долговременный замер, 911
показать, 907
Сведения, 907
Энергопотребление
измерить, 908
показать, 906