

# SIEMENS

## WinCC

Оптимальная визуализация  
процессов

## Описание системы

Версия 5

## Руководство

Содержание

Обзор системы WinCC	<b>1</b>
WinCC – система SCADA	<b>2</b>
Проектирование WinCC	<b>3</b>
Опции и дополнения WinCC	<b>4</b>
Информация о WinCC	<b>5</b>

Это руководство имеет номер для заказа:

AV6393-1 ABA05-0AA0

## Указания по технике безопасности

Данное руководство содержит указания, которые вы должны соблюдать для обеспечения собственной безопасности, а также защиты от повреждений продукта и связанного с ним оборудования. Эти замечания выделены предупреждающим треугольником и представлены, в соответствии с уровнем опасности следующим образом:



### Опасность

указывает, что если не будут приняты надлежащие меры предосторожности, то это **приведет** к гибели людей, тяжким телесным повреждениям или существенному имущественному ущербу.



### Предупреждение

указывает, что при отсутствии надлежащих мер предосторожности это **может привести** к гибели людей, тяжким телесным повреждениям или к существенному имущественному ущербу.



### Осторожно

указывает, что возможны легкие телесные повреждения и нанесение небольшого имущественного ущерба при непринятии надлежащих мер предосторожности.

### Осторожно

указывает, что возможно повреждение имущества, если не будут приняты надлежащие меры безопасности.

### Замечание

привлекает ваше внимание к особо важной информации о продукте, обращении с ним или к соответствующей части документации.

## Квалифицированный персонал

К монтажу и работе на этом оборудовании должен допускаться только **квалифицированный персонал**. Квалифицированный персонал – это люди, которые имеют право вводить в действие, заземлять и маркировать электрические цепи, оборудование и системы в соответствии со стандартами техники безопасности.

## Надлежащее использование

Примите во внимание следующее:



### Предупреждение

Это устройство и его компоненты могут использоваться только для целей, описанных в каталоге или технической документации, и в соединении только с теми устройствами или компонентами других производителей, которые были одобрены или рекомендованы фирмой Siemens.

Этот продукт может правильно и надежно функционировать только в том случае, если он правильно транспортируется, хранится, устанавливается и монтируется, а также эксплуатируется и обслуживается в соответствии с рекомендациями.

## Товарные знаки

SIMATIC®, SIMATIC HMI® и SIMATIC NET® - это зарегистрированные товарные знаки SIEMENS AG.

Некоторые другие обозначения, использованные в этих документах, также являются зарегистрированными товарными знаками; права собственности могут быть нарушены, если они используются третьей стороной для своих собственных целей.

### Copyright © Siemens AG 2001 Все права защищены

Воспроизведение, передача или использование этого документа или его содержания не разрешаются без специального письменного разрешения. Нарушители будут нести ответственность за нанесенный ущерб. Все права, включая права, вытекающие из патента или регистрации практической модели или конструкции, сохраняются.

Siemens AG  
Департамент автоматизации и приводов  
Промышленные системы автоматизации  
Пля 4848, D- 90327, Нюрнберг

Siemens Aktiengesellschaft

### Отказ от ответственности

Мы проверили содержание этого руководства на соответствие с описанным аппаратным и программным обеспечением. Так как отклонения не могут быть полностью исключены, то мы не можем гарантировать полного соответствия. Однако данные, приведенные в этом руководстве, регулярно пересматриваются, и все необходимые исправления вносятся в последующие издания. Мы будем благодарны за предложения по улучшению содержания.

©Siemens AG 2001  
Technical data subject to change.

AV6393-1 ABA05-0AA0



# SIEMENS

## SIMATIC WinCC, версия 5 Оптимальная визуализация процессов

Описание системы





# Содержание

## Описание системы

<b>1. Обзор системы WinCC</b>	<b>5</b>
1.1 Введение	6
1.2 Основные сведения	7
1.3 Успех в использовании	10
1.4 Обзор функциональных возможностей	12
1.5 Варианты продукта	14
1.6 От однопользовательского решения к распределенной системе	17
1.7 Встраивание в MES- и ERP-решения	18
<b>2. WinCC – система SCADA</b>	<b>20</b>
<b>2.1 Конфигурации</b>	<b>21</b>
2.1.1 Однопользовательская система	22
2.1.2 Решение клиент-сервер	22
2.1.3 Резервный сервер	23
2.1.4 Распределенная система	24
2.1.5 Подключение WinCC к Web	25
<b>2.2 Основные функции</b>	<b>26</b>
2.2.1 Графическая система	26
2.2.2 Система сообщений	27
2.2.3 Архивирование значений параметров процесса	29
2.2.4 Протоколирование	31
2.2.5 Администратор пользователя	
<b>2.3 Принципиальная открытость</b>	<b>33</b>
2.3.1 Встраивание технологий Microsoft	34
2.3.1.1 ODX / ActiveX	34
2.3.1.2 OLE	34
2.3.1.3 Открытые коммуникации: OPC	35
2.3.2 Полная свобода программирования	36
2.3.2.1 Использование стандартного языка описания сценариев ANSI-C	36
2.3.2.2 C-API для профессионального использования	37
2.3.3 Открытая база данных	38
2.3.3.1 Sybase SQL Anywhere	38
2.3.3.2 Доступ к данным через SQL / ODBC	38
<b>2.4 Полностью интегрированная автоматизация</b>	<b>39</b>
2.4.1 Непосредственное использование символов STEP 7 в WinCC	40
2.4.2 Вызов блоков STEP 7 из WinCC	41
2.4.3 Непосредственный запуск диагностики аппаратуры STEP 7 из изображений WinCC	42
<b>2.5 Обмен данными</b>	<b>43</b>
2.5.1 Каналы связи WinCC	44
2.5.2 OPC: конец всех дискуссий об интерфейсах	45
2.5.3 Индивидуальные возможности подключения через WinCC/CDK	45

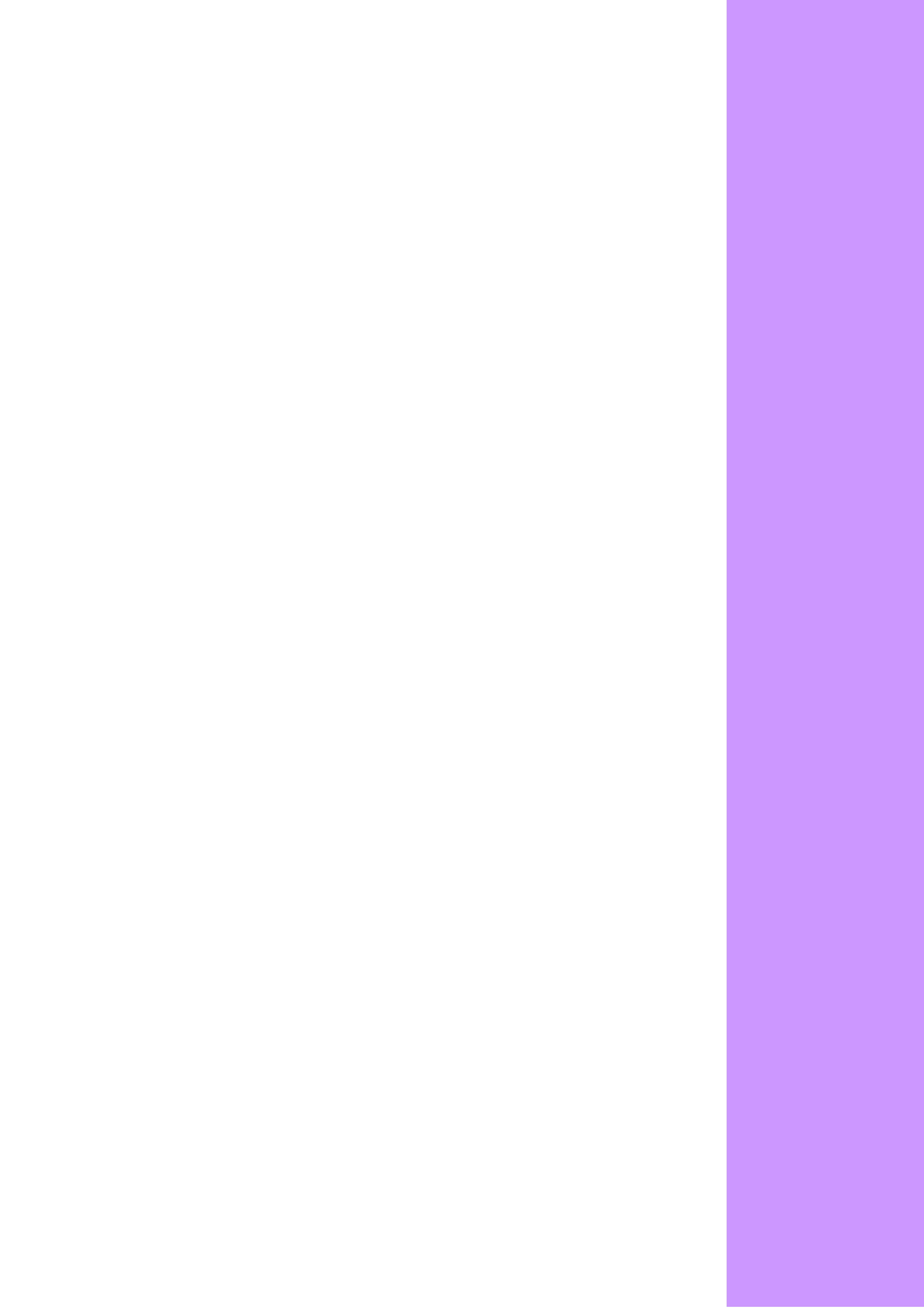
<b>2.6</b>	<b>Диагностические функции</b>	<b>46</b>
2.6.1	Обзор возможностей диагностики с помощью WinCC	46
2.6.2	WinCC Score: диагностика системы через Web-технологию	47
2.6.3	Диагностика каналов: подготовленная диагностика связи	48
2.6.4	DXF-файлы: отображение информации пользователя (монтажных схем)	49
<b>3.</b>	<b>Проектирование WinCC</b>	<b>50</b>
3.1	Проводник WinCC – центральный коммутационный пункт	51
3.2	Графический дизайнер – комфорт и эффективность	52
3.3	Основные средства в проектировании	54
3.3.1	Обзор	54
3.3.2	Мастера – всегда готовы помочь ассистенты при проектировании	55
3.3.3	Объекты из библиотеки блоков – извлечение буксировкой	56
3.3.4	Блочное проектирование	57
3.3.5	Буксировка переменных	59
3.3.6	Изменение связей с переменными в изображении	59
3.3.7	Всегда в курсе дела благодаря списку перекрестных ссылок	60
3.3.8	Централизованное представление свойств изображений	61
3.3.9	Проектирование с помощью функций импорта/экспорта	62
3.3.10	Проектирование многоязычных приложений	63
<b>4.</b>	<b>Опции и дополнения WinCC</b>	<b>64</b>
4.1	Обзор опций WinCC	65
4.2	WinCC/Server	66
4.3	WinCC/Redundancy	67
4.4	WinCC/Web Navigator	69
4.5	WinCC/Messenger	71
4.6	WinCC/Guardian	72
4.7	WinCC/ProAgent	73
4.8	WinCC/UserArchives	74
4.9	WinCC/Storage	75
4.10	WinCC/Basic Process Control	75
4.11	WinCC/IndustrialX	77
4.12	WinCC/ODK	78
4.13	WinCC/CDK	78
4.14	WinCC/Comprehensive Support	79
4.15	Дополнения WinCC	80
<b>5.</b>	<b>Информация о WinCC</b>	<b>81</b>
5.1	Ваши партнеры	82
5.2	Поддержка клиентов	83
5.3	Полная поддержка	84
5.4	Обучение	84
5.5	WinCC в Интернете	85
5.6	Данные о производительности	86
5.7	Ссылки	90
5.8	Глоссарий	91

Глава

1



**Обзор системы**





## 1.1 Введение



Системы визуализации, называемые также системами управления и наблюдения (В+В-системы, от немецкого Bedienen und Beobachten – управление и наблюдение), использующие в качестве основы персональный компьютер, развивались стремительно. В том, что касается самых современных программных технологий, то **тенденцию развития** здесь устанавливает **SIMATIC® WinCC®**. WinCC – это сокращение от **Windows Control Center** [Центр управления Windows], он предоставляет вам все возможности для надежного управления вашим процессом в стандартной среде Windows NT.









В спектре продуктов для визуализации **SIMATIC HMI®** (HMI = Human Machine Interface [человеко-машинный интерфейс]) WinCC представляет собой развитую на уровне по цене и производительности **систему управления и наблюдения класса SCADA** с мощными функциями управления автоматизированными процессами. WinCC особенно отличается своей **абсолютной открытостью**. Она легко взаимодействует со стандартными и пользовательскими программами, в результате чего возникают решения по визуализации, которые точно удовлетворяют практическим требованиям. Благодаря открытым интерфейсам системные интеграторы могут разрабатывать собственные приложения, целенаправленно надстраивая системные расширения на основе WinCC.


WinCC – это система визуализации, которая сводит вместе на платформе Windows NT **ноу-хау фирмы Siemens**, ведущего поставщика продуктов в области автоматизации процессов, и **компетенцию компании Microsoft**, ведущей на мировом рынке в области разработки программного обеспечения для персональных компьютеров.


WinCC – это современная система с привлекательной панелью управления, открытая для мира делопроизводства и производства продукции, зрелая и надежная в работе, эффективно проектируемая, масштабируемая для простых и сложных задач и при этом легко **встраиваемая в приложения для широкого класса предприятий** вплоть до встраивания в **MES-** и **ERP-**решения. Кроме того, WinCC **может применяться во всем мире** и во всем мире поддерживается отделениями обслуживания и поддержки фирмы Siemens.


## 1.2 Основные сведения


### Лучшее в системе высшего класса


- 
**Использование новаторских программных технологий**  
 WinCC основывается на новейших разработках и методах в области программного обеспечения. Тесное сотрудничество с Microsoft гарантирует, что пользователь спокойно может ожидать нововведений и в будущем.
- 
**Встроены все функции мощной системы визуализации**  
 Уже базовая система WinCC предоставляет все компоненты и функции, которые необходимы для решения также и сложных задач визуализации. Редакторы для создания изображений, сценариев, аварийных сообщений, графиков, отчетов являются фиксированной составной частью системы WinCC.
- 
**Масштабирование от простых до сложных задач**  
 WinCC – это модульный и гибко расширяемый блок автоматизации для простых применений в машиностроении вплоть до сложных многопользовательских приложений или даже распределенных систем с несколькими серверами в сложных промышленных системах.
- 
**Расширяемость через специфические для отраслей и технологий опции и дополнения**  
 На основе открытых программных интерфейсов уже разработаны различные дополнительные пакеты WinCC, которые покрывают многообразные отраслевые и специальные технологические потребности, например, для водного хозяйства.
- 
**Встроенная база данных ODBC / SQL**  
 В WinCC встроена стандартная база данных Sybase SQL Anywhere, в которой хранятся все списковые данные проектирования и процесса. Доступ к базе данных WinCC возможен без всяких проблем с помощью языка структурированных запросов к базе данных SQL или через драйвер ODBC. Через эти способы доступа WinCC открывает свои данные, например, другим программам и базам данных Windows и полностью встраивается в концепцию завода или предприятия.
- 
**Высокопроизводительные стандартные интерфейсы, например, OLE, ActiveX, OPC**  
 Такие стандартные интерфейсы, как DDE и OLE для обмена данными между программами Windows являются такими же обязательными составными частями WinCC, как и бесперебойное встраивание управляющих элементов ActiveX и функциональных возможностей среды клиент-сервер OPC.
- 
**Универсальный язык сценариев**  
 Сценарии WinCC создаются с помощью стандартного языка программирования ANSI-C.
- 
**Открытый прикладной программный интерфейс API с доступом к функциям и данным WinCC**  
 Все модули WinCC снабжены открытым интерфейсом для программирования на языке C (C-API). Благодаря этому в программу пользователя могут быть встроены как функции проектирования WinCC, так и исполняемые функции.


-  **Простое проектирование, поддерживаемое модулями оперативной помощи также и в режиме online**


В среде WYSIWYG в распоряжении проектировщика наряду с простыми диалогами, ассистентами (мастерами) имеются также обширные библиотеки. При пуске в эксплуатацию изменения могут производиться также online!
-  **Программное обеспечение для проектирования с возможностью переключения между несколькими языками**


Программное обеспечение WinCC полностью рассчитано на многоязычное использование. Например, можно выбирать между немецким, английским и французским языком или же между различными азиатскими языками.
-  **Возможность использования по всему миру благодаря переключению языков в режиме online**

Для переключения языков в режиме online могут храниться тексты на любых языках, так как WinCC спроектирован для эксплуатации в странах с различными языками.
-  **Каналы связи с контроллерами всех известных производителей**

В объем поставки WinCC входят все существенные каналы связи для подключения к устройствам управления SIMATIC S5/ S7/ 505, а также такие каналы, как Profibus DP, DDE и OPC. Кроме того, имеется множество каналов связи, содержащихся в качестве опций или дополнений.
-  **Согласованность с SIMATIC WinAC**

Можно с уверенностью сказать, что комбинация ПЛК и системы визуализации на одном персональном компьютере является концепцией будущего. WinCC и WinAC образуют при этом мощное, основанное на ПК и полностью встроенное решение задач автоматизации фирмы Siemens.
-  **Полностью интегрированная автоматизация (Totally Integrated Automation - T.I.A.)**

T.I.A. – это интеграция различных продуктов фирмы Siemens, причем WinCC, как окно в процесс, образует центральный блок T.I.A. T.I.A. означает общность в проектировании и программировании, хранении данных и обмене данными.
-  **Компоненты визуализации системы контроля и управления SIMATIC PCS 7**

SIMATIC PCS 7 – это система контроля и управления процессами в T.I.A. PCS 7 сочетает преимущества решений задач автоматизации, основанных на использовании контроллеров, для дискретного производства с преимуществами решений, основанных на использовании систем контроля и управления процессами для непрерывных производств. При этом PCS 7 использует стандартные компоненты SIMATIC для визуализации процессов, а именно станции оператора на основе WinCC.
-  **Встраивание в MES- и ERP-решения**

Благодаря стандартным интерфейсам SIMATIC WinCC становится встроенной составной частью информационно-технологического ландшафта на всем предприятии – от автоматизированного производственного процесса вплоть до оптимизации процессов на уровне управления предприятием и до подготовки административных данных для руководства предприятия (**MES** = Manufacturing Execution Systems – Производственные исполняющие системы и **ERP** = Enterprise Resource Planning – Планирование ресурсов в масштабе предприятия).



**Поддержка и консультации для любых случаев применения**

Разумеется, WinCC включен в контекстную онлайн-систему помощи. В трудных случаях в вашем распоряжении имеется, кроме того, (с понедельника по пятницу) круглосуточная служба поддержки клиентов (Customer Support). Регулярное обновление и расширение базы знаний WinCC предлагает вам служба WinCC/Comprehensive Support [Поддержка WinCC и всесторонняя поддержка]. И последнее по порядку, но не по важности: вы можете рассчитывать на профессиональную подстраховку и консультации через Центр компетентности WinCC (WinCC Competence Center) и WinCC Professionals.

## 1.3 Успех в использовании

WinCC – это открытая система визуализации процессов, которая находит применение **почти во всех отраслях**. WinCC состоит из модулей, может гибко расширяться и делает возможными как простые однопользовательские применения в машиностроении, так и сложные многопользовательские решения и даже распределенные системы с несколькими серверами и мультиклиентами в сложных промышленных системах.

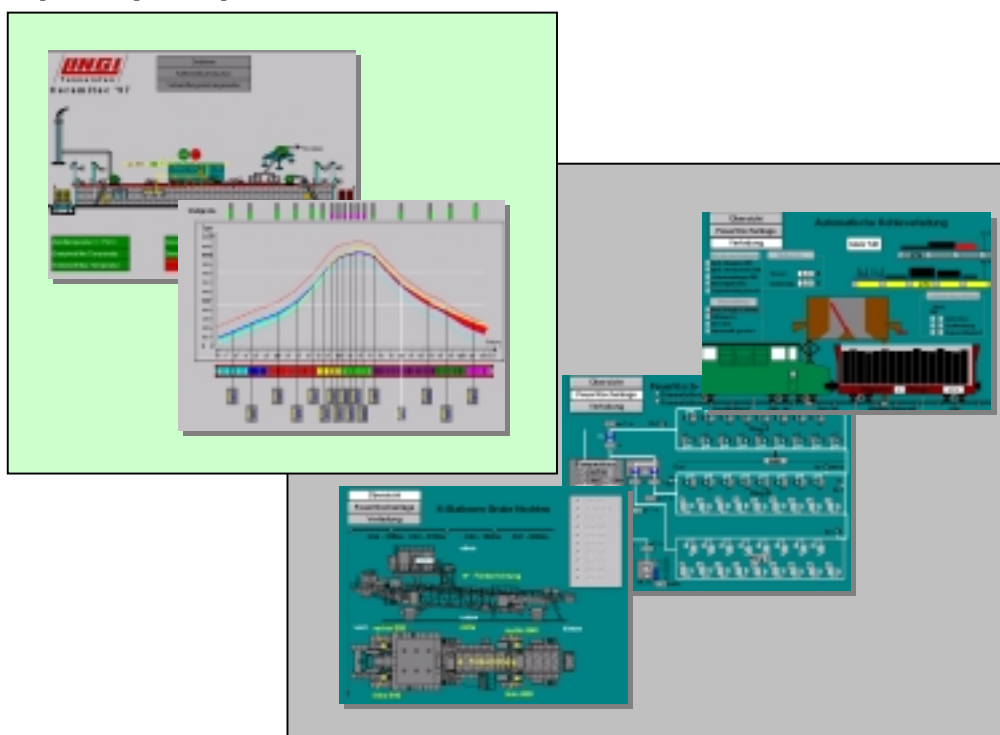
WinCC поддерживает многообразие способов проектирования и при этом открыт так, что ничто не препятствует индивидуальной разработке проектов и изображений. Благодаря этому проекты и изображения, которые могут быть разработаны на основе WinCC, очень разнообразны и могут быть использованы для непосредственного изображения машин путем визуализации установки и вплоть до очень сложных технологических процессов с соответствующими изображениями.

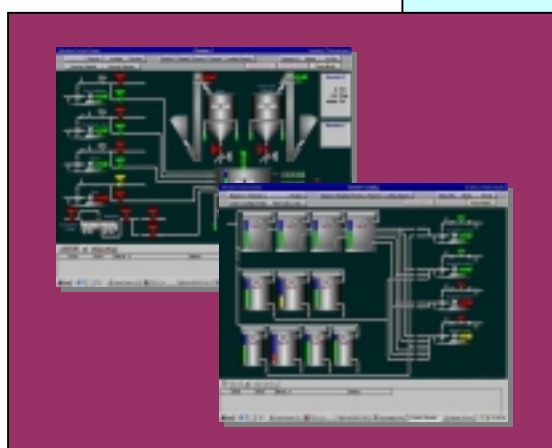
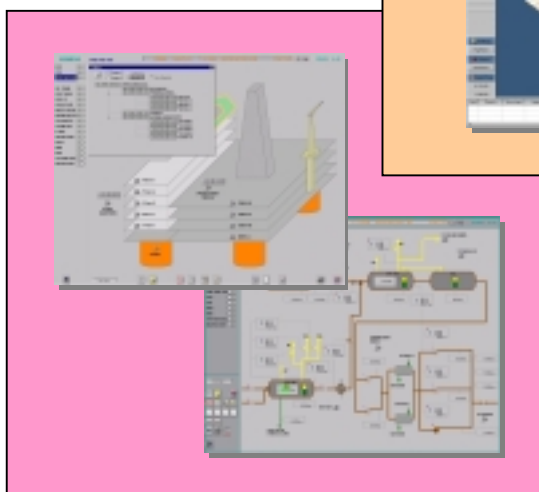
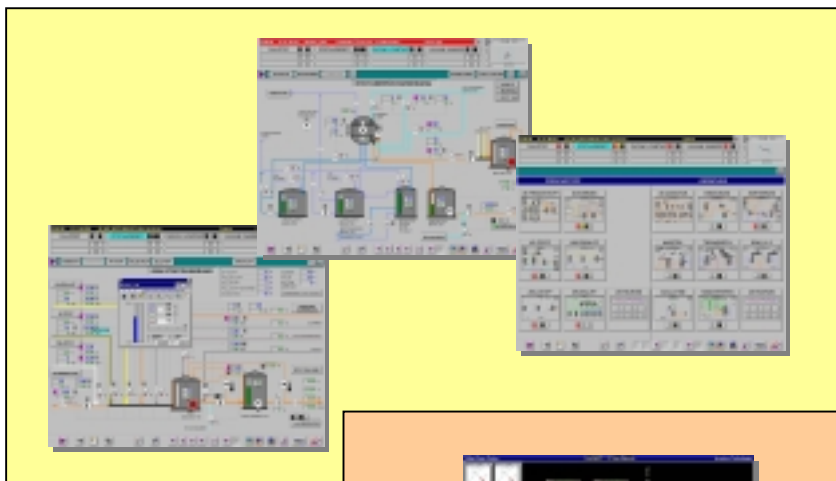
С помощью WinCC имеется возможность проектировать визуализацию нейтрально не только по отношению к технологии, но и по отношению к отрасли, т.е. объединить в одной системе автоматизацию производства и процессов. WinCC доказывает это, ссылаясь на свои применения в следующих отраслях:

- резиновая и каучуковая промышленность
- автомобилестроение
- производство продуктов питания, молочная промышленность
- производство и переработка бумаги
- производство энергии
- очистка сточных вод
- химическая и фармацевтическая промышленность
- производство стали
- машиностроение и производство комплектного промышленного оборудования

SIMATIC WinCC принадлежит к трем **самым успешным в мире системам SCADA** и, несомненно, является **№ 1 в Европе**.

### Примеры применения



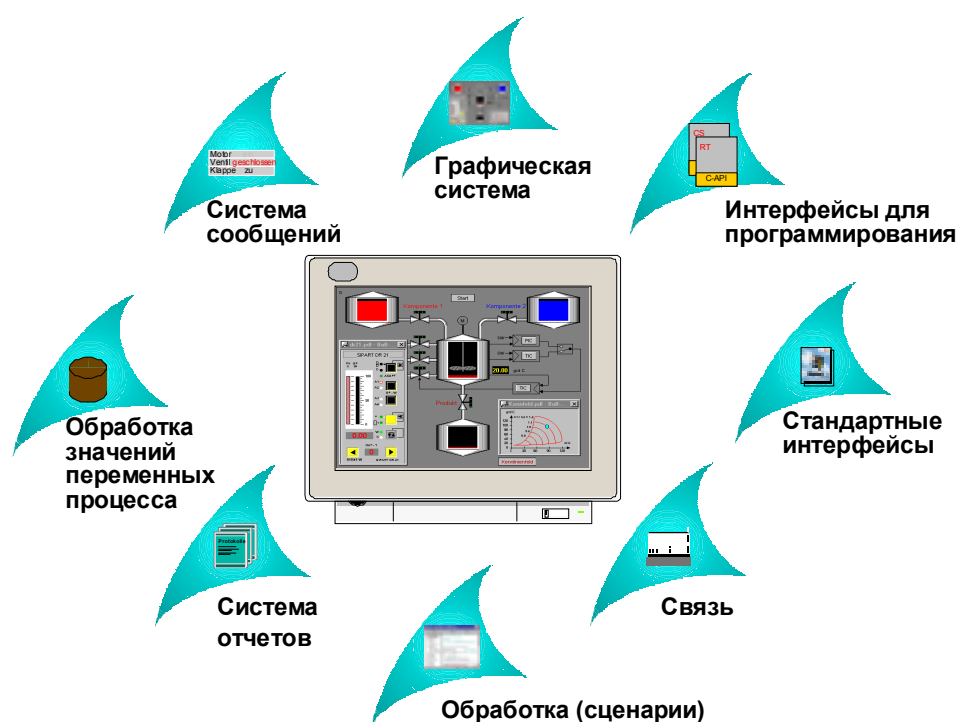


## 1.4 Обзор функциональных возможностей

Простота и прозрачность в капиталоемких производственных установках означают меньшие затраты на проектирование, меньшие затраты на обучение, большая гибкость персонала, большая безопасность обслуживания. SIMATIC WinCC всему этому удовлетворяет. С помощью чрезвычайно **мощных функций проектирования** можно радикально сократить время на проектирование. А при использовании справедливо следующее утверждение: кто хорошо знаком с Microsoft Windows, тот владеет также и проводником WinCC (WinCC Explorer), центральной коммутационной панелью SIMATIC WinCC.

Совместно с другими компонентами SIMATIC система имеет, кроме того, в своем распоряжении такие дополнительные функции, как **диагностика и обслуживание процесса** – новое направление в визуализации. Само собой разумеется, что при проектировании таких функций между собой взаимодействуют все инструментальные средства для проектирования SIMATIC.

WinCC предоставляет **все основные функциональные возможности для визуализации и управления процессом**. С этой целью WinCC предоставляет в распоряжение ряд редакторов и интерфейсов, с помощью которых эти функции могут быть индивидуально спроектированы для любого приложения.





Редакторы и интерфейсы WinCC	Задача или проектируемая функция этапа выполнения
WinCC Explorer (Проводник WinCC)	Централизованное управление проектом для быстрого доступа ко всем его данным и централизованная настройка
Graphics Designer (Графический дизайнер)	Графическая система для свободно формируемой визуализации и управления через полностью графические объекты, причем все их свойства могут быть сделаны динамическими
Alarm Logging (Регистрация аварийных сообщений)	Система сообщений для регистрации и архивирования событий с возможностями отображения и управления в соответствии с DIN 19235; свободно выбираемые классы сообщений, отображение и протоколирование
Tag Logging (Регистрация тегов)	Архивирование значений переменных процесса для регистрации, сжатия и сохранения измеренных значений, например, для представления в виде графиков и таблиц и дальнейшей обработки
Report Designer (Дизайнер отчетов)	Система отчетов для управляемого временем или событиями документирования сообщений, управляющих воздействий и текущих данных о процессе в виде пользовательских отчетов или проектной документации в свободно выбираемом формате
User Administrator (Администратор пользователя)	Инструмент для удобного управления пользователем и его полномочиями
Global Scripts (Глобальные сценарии)	Функции обработки с безграничными возможностями путем использования встроенного компилятора ANSI-C
Каналы связи	Для обмена данными с подчиненными устройствами управления (протоколы SIMATIC, Profibus DP, сервер DDE и OPC в объеме поставки)
Стандартные интерфейсы	Для открытой интеграции других приложений Windows (ODBC/SQL, ActiveX, OLE, DDE, OPC и т.д.)
Интерфейсы для программирования	Для индивидуального доступа к данным и функциям WinCC (C-API) и для встраивания в программы пользователя



## 1.5 Варианты продукта

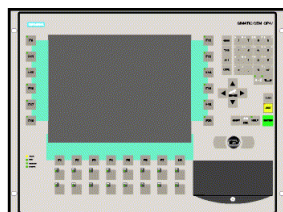
### Чисто программный пакет или готовая к применению система

SIMATIC WinCC предлагается как **пакет программного обеспечения** и как **готовая к применению система**, состоящая из различных аппаратных вариантов PC и программного пакета.

В качестве станций управления можно в общем случае использовать обычные PC, причем годятся как офисные, так и промышленные персональные компьютеры. Платформой операционной системы для WinCC V5 является Windows NT 4.0.



Если вы приняли решение в пользу WinCC в виде пакета программного обеспечения, то вы можете работать на выбранном вами персональном компьютере. Напротив, система, готовая к применению, дает вам то преимущество, что вы получаете проверенные, оптимизированные для конкретного применения персональные компьютеры, которые нужно только включить („**plug and play**“). Работы по установке полностью отпадают. По желанию могут быть встроены и необходимые коммуникационные модули для SIMATIC NET, или, в многопользовательской системе, для терминальной шины.



WinCC как чисто программный пакет или в комбинации с оптимально настроенной аппаратной платформой.

Для области обслуживания вы найдете станции управления и серверы на основе **офисных персональных компьютеров фирмы Siemens**. Для использования на месте в вашем распоряжении имеются **персональные компьютеры SIMATIC для установки на панели** с мембранной передней панелью IP65, а также с сенсорным экраном.

Предлагаемые в настоящее время варианты программного обеспечения и системных решений вы найдете в каталоге SIMATIC HMI Katalog ST80, или в электронном каталоге CA01 на CD-ROM, или в **интерактивном каталоге CA01** в Интернете, в котором вы, наряду с WinCC, найдете и другие текущие продукты Siemens A&D:

<http://www.ad.siemens.de/katalog>

<http://www.siemens.ru/ad/as>

## Основные пакеты WinCC

Независимо от того, приняли ли вы решение в пользу чисто программного пакета или готовой системы, вы можете в случае **системного программного обеспечения WinCC** выбрать из следующих основных вариантов:

**WinCC полный пакет** (RC: лицензия на использование и проектирование)

**WinCC пакет Runtime** (RT: лицензия на использование)

В каждом случае для выбора предоставляются пакеты на 128, 256, 1024 или 64 000 **PowerTag'ов**. Под PowerTag'ами понимаются исключительно процессные переменные, которые связаны с процессом для управления. При этом одна процессная переменная может порождать до 32 сообщений. Кроме того, в распоряжении имеются внутренние переменные, не связанные с процессом, в качестве дополнительной системной услуги.

Пакеты **Powerpack** позволяют увеличить количество используемых PowerTag'ов. Когда растет ваше приложение, вместе с ним растет и WinCC. Так что вы можете спокойно начинать работу с самым маленьким вариантом, а затем, по мере необходимости, наращивать мощность с помощью пакетов Powerpack.

### Исполняемый пакет WinCC (Runtimepaket)

Исполняемый пакет (Runtimepaket) RT содержит необходимые для приложений функции для отображения и управления процессом, для сообщений о событиях, для архивирования сообщений, измеренных значений и протоколирования. Предназначенное для рабочего использования программное обеспечение имеется в четырех вариантах, которые отличаются друг от друга только количеством доступных PowerTag'ов. Во всех четырех вариантах используются одни и те же функции.

### Полный пакет WinCC (Komplettpaket)

В полном пакете WinCC (Komplettpaket) RC в дополнение к лицензии на использование содержится лицензия на проектирование. Она допускает **неограниченное проектирование** с соответствующим количеством PowerTag'ов.

### Пакеты WinCC Powerpack

Когда растет ваше приложение, вместе с ним растет и WinCC. Пакеты PowerPack дают возможность впоследствии увеличивать количество доступных для использования PowerTag'ов.

## Опции и дополнения WinCC

Универсально используемый базовый пакет WinCC образует ядро для модульных расширений. Эти функциональные расширения могут быть приобретены в виде необязательных компонентов (опций) WinCC или дополнений WinCC (ср. с главой 4).

**Опции WinCC** – это продукты отделения автоматизации и приводов (Automation & Drives) фирмы Siemens. Они обслуживаются консультантами и центральной линией оперативной поддержки. **Дополнения WinCC (Add-ons)** разрабатываются и продаются другими учреждениями фирмы Siemens, а также внешними оферентами. Поддержка дополнений WinCC осуществляется через соответствующих поставщиков продукта, которые являются также консультантами при встраивании продукта в решение задачи автоматизации.

### WinCC/Server

Если компьютер должен взять на себя роль сервера, то на этом сервере необходима лицензия для сервера (опция) и в любом случае необходимая лицензия на использование (RT) или полная лицензия (RC). Компьютеры, которые в качестве клиентов запрашивают и отображают данные с этого сервера, нуждаются только в самой малой лицензии (RT128 или RC128, если кроме выполнения роли клиента на

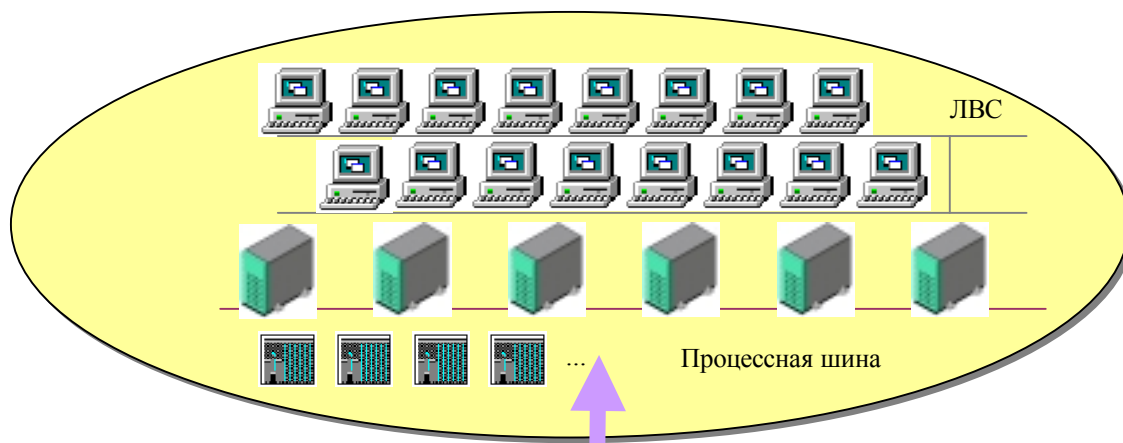
них должно выполняться и проектирование), так как в их распоряжении нет собственных процессных переменных. Их предоставляет в ваше распоряжение сервер.

## 1.6 От однопользовательского решения к распределенной системе

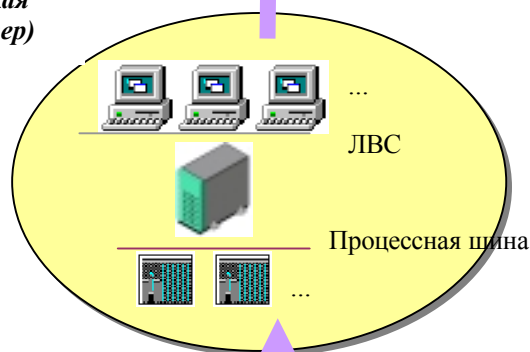
То, что началось с однопользовательского решения, может быть с успехом расширено. SIMATIC WinCC сопровождает расширение вашей установки. Если однажды для решения задачи окажется необходимой **многопользовательская система с несколькими скоординированными пунктами управления**, то вам потребуется только опция WinCC/Server. При этом сервер WinCC может снабжать данными, сообщениями, изображениями до 16 клиентов WinCC через связь TCP/IP.

Наконец, в **распределенной системе** общее приложение может быть распределено между несколькими (до 6) серверами в соответствии с физической структурой установки или по функциональному признаку (напр., сервер сообщений, архивный сервер). Благодаря этому улучшается оснащенность, а также увеличивается производительность. Обзор всего проекта обеспечивается мультиклиентами, которые имеют доступ к данным всех серверов и могут представить их также и комбинированно.

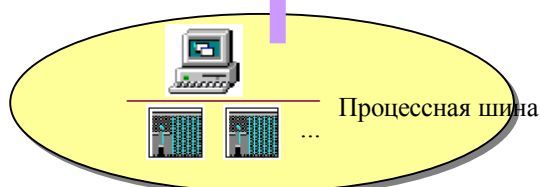
### *Распределенная система (несколько серверов и множество клиентов)*



### *Многопользовательская система (клиент-сервер)*



### *Однопользовательская система*



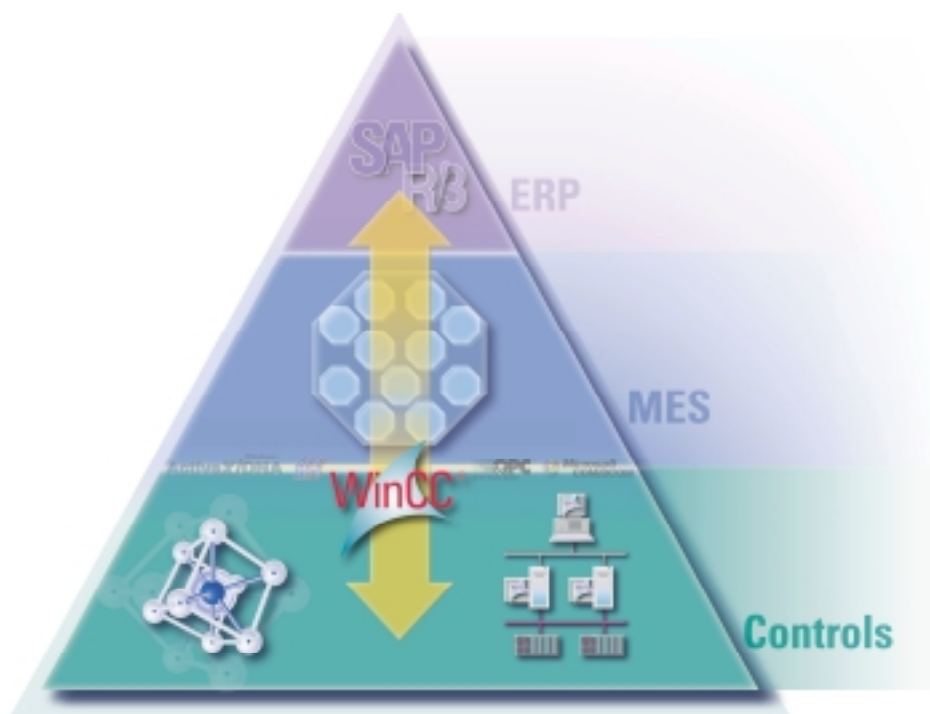
## 1.7 Встраивание в MES- и ERP-решения

В результате глобализации и все более жесткой конкуренции на предприятиях все большим спросом пользуются интегрированные комплексные решения. Целью является сквозной информационный поток от уровня производства и автоматизации через уровень управления производством и до уровня управления предприятием.

Сегодня на уровне управления предприятием в первую очередь используются системы ERP (**ERP** = Enterprise Resource Planning – планирование ресурсов предприятия). Они покрывают в целом всю экономико-организационную сферу на предприятии: управление финансами, заказами, производством и материалами. Здесь в качестве стандарта давно уже установилась система SAP.

На уровне управления производством доминируют MES-приложения (**MES** = Manufacturing Execution Systeme – производственные исполняющие системы), которые оптимизируют процессы производства. Наличие точных текущих данных обеспечивает быструю реакцию на условия, влияющие на производственный процесс, и ведет к повышению его эффективности.

А на уровне производства и автоматизации ни один путь не ведет мимо SIMATIC® как промышленного стандарта в системах автоматизации с его концепцией успеха "**Totally Integrated Automation**® [Полностью интегрированная автоматизация]".



**Стандартизованные интерфейсы** являются основной предпосылкой для интеграции гетерогенных информационных ландшафтов на предприятии. SIMATIC WinCC с самого начала был ориентирован на открытость и поэтому объединил в себе все стандартные интерфейсы. Идет ли речь об OPC (OLE для управления процессами), ActiveX, COM/DCOM, ODBC/SQL или API (Application Programming Interface – прикладной программный интерфейс) – другие приложения могут обращаться к данным WinCC и далее их обрабатывать. Благодаря этому открыт путь для встраивания SIMATIC WinCC в MES- и ERP-приложения.

**Сквозной поток данных** между уровнем планирования и оперативным уровнем в будущем будет иметь решающее значение для эффективности и конкурентоспособности вашего предприятия. SIMATIC WinCC может здесь быть идеальным информационным поворотным кругом на пути к **вертикальной интеграции**.

Глава

2



– система SCADA





## 2.1 Конфигурации

SIMATIC WinCC – это модульный гибко расширяемый модуль автоматизации для простых однопользовательских приложений в машиностроении и вплоть до сложных многопользовательских приложений или даже распределенных систем с несколькими серверами в сложных промышленных системах.

Что касается безопасности процесса, то WinCC, кроме того, предлагает опцию для резервирования сервера, естественно, с полной сохранностью данных и постоянно гарантированным обслуживанием.

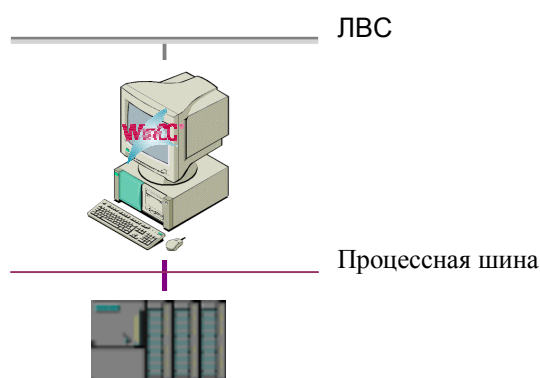
С помощью опции WinCC/Web Navigator возможен также контроль и даже управление установкой через мировую (Internet) или корпоративную (Intranet) сеть. На стороне клиентов WinCC Web для этого необходим только Web-браузер, способный работать с ActiveX.

SIMATIC WinCC предлагает, в частности, следующие индивидуальные конфигурационные возможности:

- однопользовательская система
- многопользовательская система (решение клиент-сервер)
- резервный сервер
- распределенная система
- управление и контроль через Web

## 2.1.1 Однопользовательская система

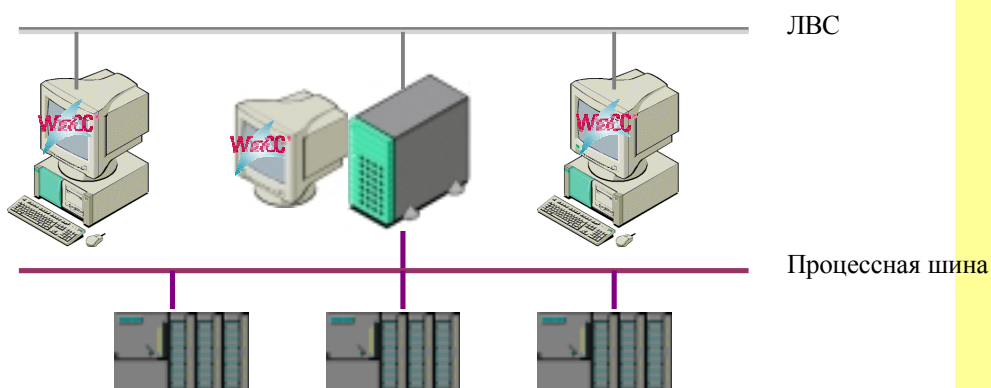
**Однопользовательские системы** находят применение в небольших приложениях, но могут также использоваться для управления и контроля в самостоятельных частях установки. Однопользовательская система работает **независимо**, то есть она обеспечена всеми необходимыми для производства средствами. Связь с уровнем автоматизации или сетью осуществляется при этом, например, через соединения точка-точка, процессную шину и / или локальную вычислительную сеть (ЛВС).



## 2.1.2 Решение клиент-сервер

**Многопользовательские системы** позволяют управлять процессом в той же части установки многим операторам, причем каждый видит действия другого. Установка заданных значений параметров процесса или квитирование сообщений в одном из пунктов управления **согласованно** предоставляется в распоряжение другим пунктам управления. В многопользовательской системе **скоординировано работают несколько станций управления**. Они совместно используют централизованные службы, например, регистрацию данных или архивирование.

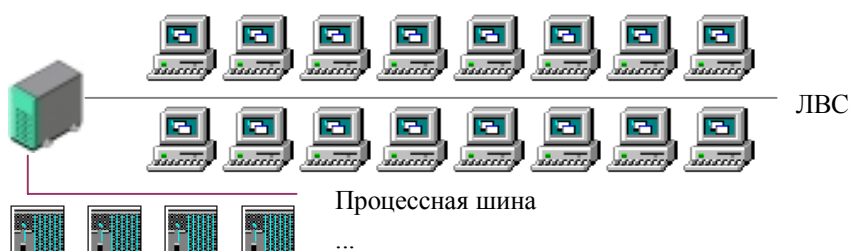
Пункты управления многопользовательской системы могут быть также расположены вдоль одной поточной линии. Оператор переходит между ними в зависимости от условий процесса, и на каждой из них он имеет одни и те же возможности вмешательства в процесс.



Многопользовательские системы работают по **принципу клиент-сервер**. Сервер берет на себя центральные задачи, например, связь с процессом и архивирование для станций многопользовательской системы.

**Станции-клиенты** пользуются услугами сервера. Они обмениваются с сервером данными через собственную терминальную шину, которая одновременно обеспечивает возможность подключения к уровню учреждения. Для обмена данными между пунктами управления используется стандартный протокол TCP/IP. В качестве сети используется соответствующая локальная сеть PC. Так как клиенты автоматически “ищут” в своем проекте назначенный им сервер, то они могут в последствии подключаться без особых процедур и без воздействия на систему.

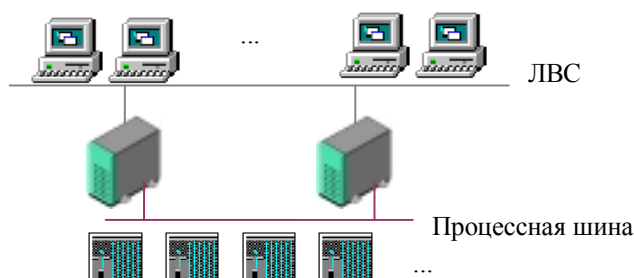
При наличии не более четырех клиентов сервер может, в случае необходимости, эксплуатироваться и как пункт управления, сверх этого количества ему следует брать на себя исключительно функции сервера. Сервер может обслуживать **не более 16 клиентов**. В качестве платформы для сервера WinCC рекомендуется **Windows NT сервер**. Использование рабочей станции Windows NT в качестве операционной системы для сервера WinCC позволяет подключать только одного или двух клиентов.



Решение клиент-сервер WinCC с макс. 16 клиентами на одном сервере.

### 2.1.3 Резервный сервер

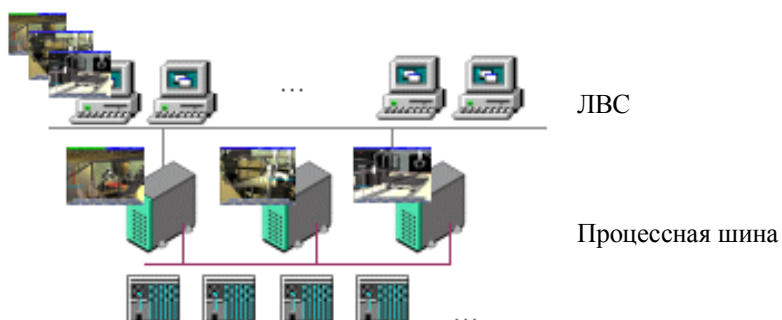
Опция **Redundancy [Резерв]** позволяет эксплуатацию двух параллельных станций WinCC. Важным преимуществом этого является сохранность данных, которая обеспечивается автоматической корректировкой архива, выполняемой системой резервирования WinCC, а также автоматическое переключение клиентов при выходе из строя одного из серверов.



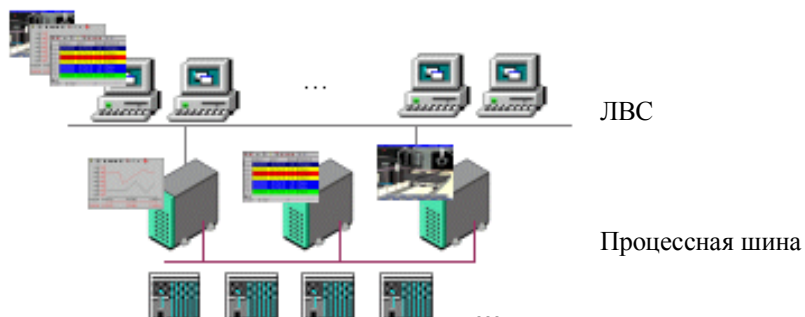
Параллельное резервирование серверов с автоматической корректировкой архива и переключением клиентов.

## 2.1.4 Распределенная система с несколькими серверами

В случае многосерверного решения в одной установке одновременно используется несколько серверов. Распределение установки или задач на несколько серверов делает возможным существенное улучшение оснащенности, разгружает отдельные серверы и обеспечивает хорошую производительность. При этом принципиальное значение имеет распределение всей установки на несколько серверов, например, в соответствии с ее составными частями

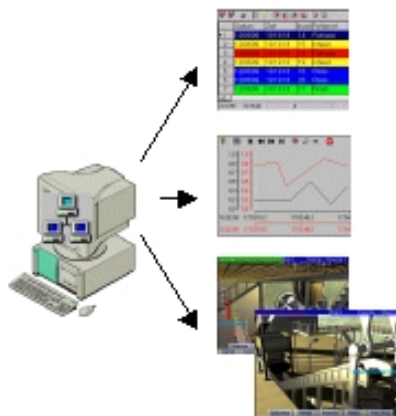


или функциональное распределение путем назначения различным серверам различных проблемных областей, например, регистрация графиков и аварийных сообщений, представление изображений. Собственно распределение тем самым организуется путем проектирования.



Общий взгляд на установку реализуется через мультиклиента, который обеспечивает доступ или просмотр изображений и данных различных проектов на серверах.

Т.е. мультиклиент делает возможным совместный просмотр аварийных сообщений, графиков в архивах различных серверов на одном экране, может отображать изображения из различных серверов или комбинировать данные различных серверов в одном изображении.



Распределение серверов по функциям

Общий доступ на MultiClient. к данным с разных серверов

Серверы, используемые в распределенной установке, могут быть, конечно, и резервными.

Для WinCC версии 5 испытана и разрешена к использованию структура, содержащая не более 6 резервных серверов. Каждый сервер может обслуживать до 16 клиентов, независимо от того являются ли они стандартными клиентами или мультиклиентами. При использовании мультиклиентов, которые имеют доступ ко всем серверам, получается максимальная структура оборудования из 16 мультиклиентов на всю установку.



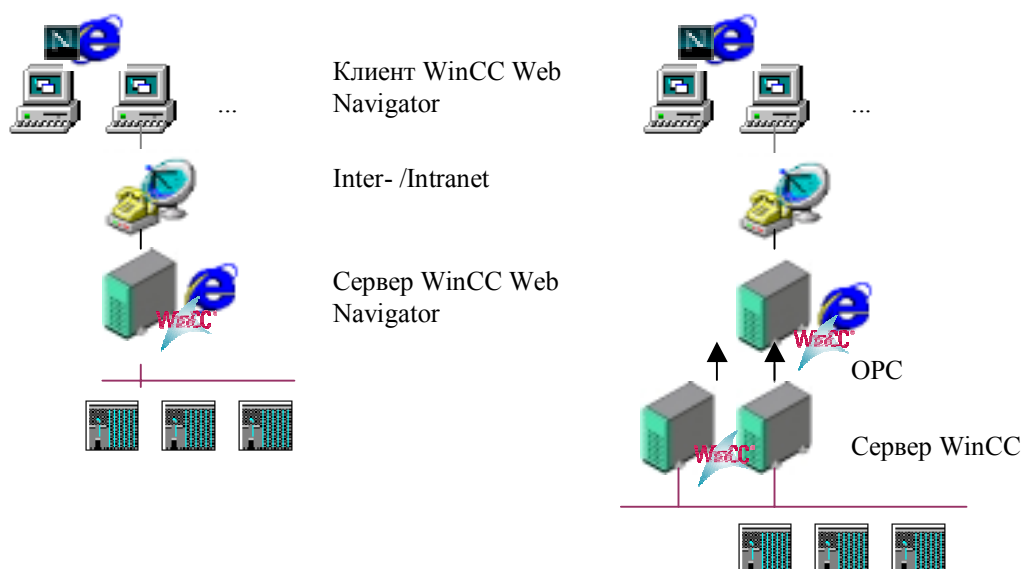
Многосерверная установка WinCC с макс. 6 резервными серверами и 16 мультиклиентами.

## 2.1.5 Подключение WinCC к Web

WinCC Web Navigator – это необязательный пакет (опция), который открывает приложению WinCC дверь в Web (Internet / Intranet).

Комбинация сервера и клиента Web Navigator делает возможным контроль установки и даже управление ею через объединенную или корпоративную сеть. Сервер WinCC WebNavigator, который действует как станция WinCC и как Web Server, предоставляет приложение WinCC в распоряжение любому Web-клиенту. Сервер WinCC Web Navigator базируется на информационном сервере Microsoft Internet Information Server (IIS) и может быть одновременно сервером WinCC или получать свои данные, например, через OPC, от одного или нескольких серверов WinCC.

Главными областями применения Web-клиента являются возможность быть недорогой станцией управления (Thin Client [слабый клиент]), консолью администратора или дистанционное обслуживание и диагностика.



## 2.2 Основные функции

### 2.2.1 Возможности управления

#### 2.2.1.1 Проектируемая панель управления

Идет ли речь о простых задачах визуализации или о сложных задачах управления, с помощью стандартного пакета WinCC для любого объекта можно разрабатывать индивидуально проектируемые панели управления.

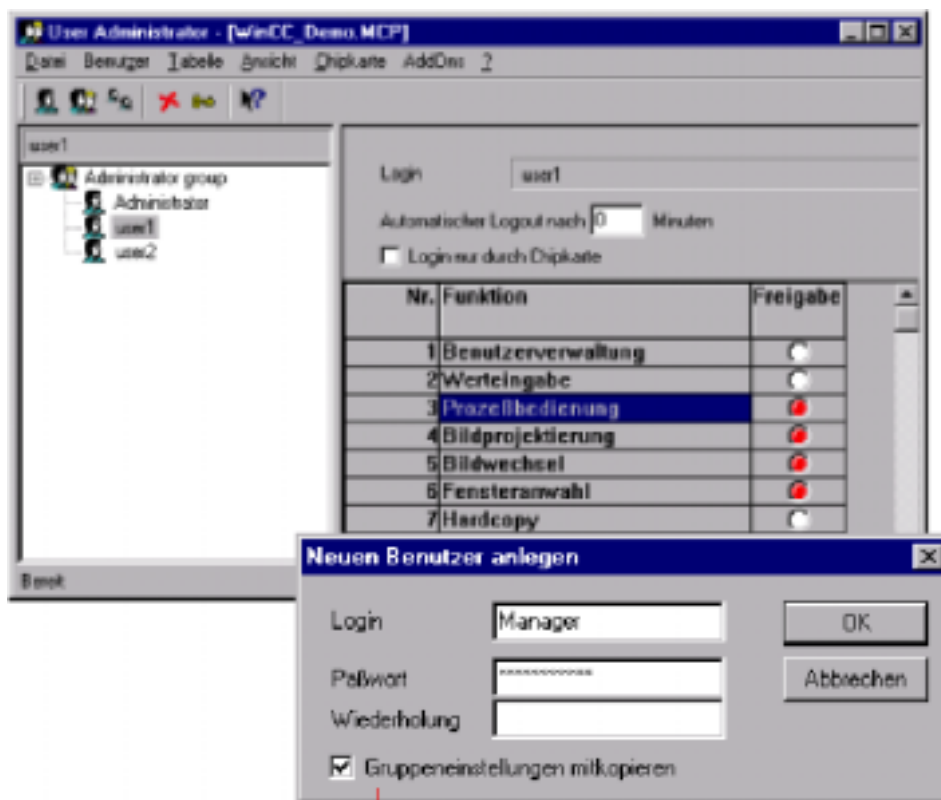
Оформление панели управления обеспечивает гибкое и соответствующее поставленным задачам отображение диалога с процессом. Для улучшения обзора можно, например, выполнить разделение на обзорную, рабочую область и область клавиатуры. Это эргономическое и удовлетворяющее требованиям процесса деление экрана поддерживается, в частности, **мастером полиэкрана (Split Screen Wizard)**. Изображения процесса могут быть наглядно структурированы в виде **деревьев иерархии**. Этот способ классификации может быть чрезвычайно удобно реализован с помощью **администратора деревьев изображений (Picture Tree Manager)**. Уже спроектированные изображения здесь могут быть с помощью мыши помещены на предусмотренное место в дереве иерархии. Мастер полиэкрана и Администратор деревьев изображений являются составными частями опции WinCC/Basic Process Control [Базовый пакет управления процессом].

WinCC может записывать изменения, выполняемые над переменными, с фиксацией даты, времени, имени пользователя, старого и нового значения. Благодаря этому можно проследить и впоследствии воспроизвести критические ситуации в процессе.

#### 2.2.1.2 Права доступа и управление пользователями

Любое управление процессом, архивами или функциями редактирования WinCC может быть заблокировано от несанкционированного доступа. Такими действиями могут быть, например, изменения заданных значений, выбор изображений или вызов какого-либо редактора для изменения проекта. Уровень доступа при этом может устанавливаться также и динамически в зависимости от значения некоторой переменной.

Имеется 1000 различных уровней доступа, которые позволяют создать структуру иерархической защиты от несанкционированного доступа, а также обеспечить исключительные права доступа для отдельных операторов. Права доступа оператора определяются паролем и именем пользователя. Они могут быть заново определены также в ходе процесса. Для этого имеется в распоряжении удобный **администратор пользователя (User Administrator)**.



Свободное определение пользователей и их групп, а также деблокировка прав доступа в соответствии с Windows NT.

### 2.2.1.3 Переключение языков

При проектировании для каждого проекта может быть определено до **10 языков, действующих на этапе выполнения**. Переходить от одного языка к другому в ходе процесса можно простым нажатием кнопки. Это переключение затрагивает тексты на изображениях, а также тексты сообщений и протоколирования.

## 2.2.2 Графическая система

**Графическая система** WinCC обрабатывает ввод\вывод и изменение объектов на экране в ходе процесса. Изображения, которые вы используете для визуализации и управления, создаются с помощью **Графического дизайнера (Graphics Designer)**.

Создайте для себя свое собственное изображение.

Тот, кто желает создать привлекательную, удовлетворяющую требованиям процесса панель управления, может полностью воспользоваться возможностями SIMATIC WinCC. Для этого система предлагает, среди прочего:

- стандартные и графические объекты
- экранные, триггерные и селективные кнопки и ползунковые регуляторы
- окна приложений и изображений
- объекты OLE, элементы управления ActiveX
- поля ввода и вывода, списки текстов
- столбиковые диаграммы, индикаторы состояний и групповые индикаторы
- собственные объекты пользователя

Тем, как в конце концов выглядят графические элементы, динамически управляет проектировщик.

К таким параметрам, как геометрия, цвет или образец, можно обращаться (считывать свойства объекта), а также задавать их значения с помощью переменных или непосредственно из программ.





## 2.2.3 Система сообщений

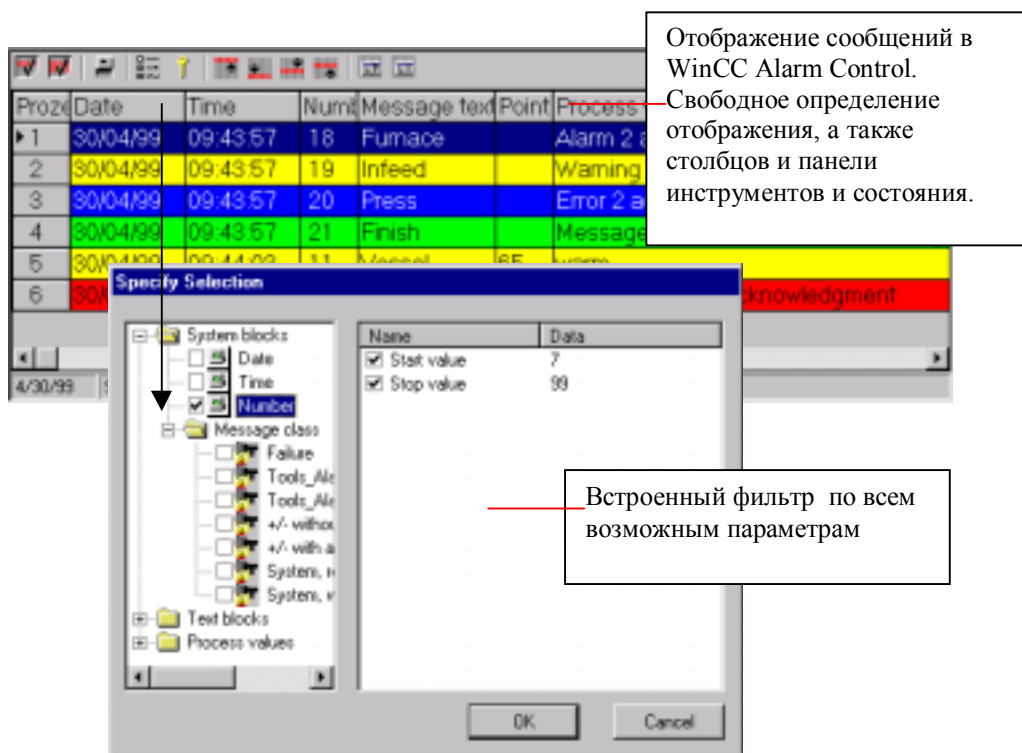


Alarm Logging

WinCC -  
Открытость

Система сообщений WinCC подробно информирует об **аварийных и рабочих состояниях в процессе**. Она целенаправленно показывает текущее состояние и историю процесса. Таким образом, система сообщений способствует своевременному распознаванию критических ситуаций и помогает существенно сократить простои или избежать их.

**Регистрация аварийных сообщений (Alarm Logging)** обеспечивает регистрацию и архивирование событий с возможностью их отображения и обслуживания. Вы можете свободно выбирать блоки, классы, вид, способ отображения и протоколирование сообщений. Поддержку при проектировании вам окажут мастер системы (System-Wizard) и диалоги. Для отображения сообщений при работе системы используется управление аварийными сообщениями Alarm Control (элемент управления ActiveX), который содержится в наборе объектов Графического дизайнера и может быть буксировкой помещен в изображение и параметрирован.



### Генерирование сообщений в WinCC

- **Битовый способ формирования сообщений**

При использовании этого способа WinCC контролирует изменение фронта выбранных двоичных переменных и формирует на основании этого сообщения. Таким способом можно формировать сообщения из любой автоматизированной системы.

- **Кодовая посылка с сообщением**

В соединении с системами автоматизации SIMATIC S5 и SIMATIC S7 возможно централизованное управление сообщениями, включая централизованное квитирование в контроллере. Так как метка события сохраняется в контроллере, то достигается наилучшее разрешение для метки времени (**хронологическая последовательность сообщений**). Еще одно преимущество состоит в том, что WinCC не должен циклически опрашивать биты: в ответ на событие контроллер посылает кодовую посылку.

- **Аналоговые переменные**

WinCC позволяет также контролировать граничные значения аналоговых переменных. Аналоговым переменным можно назначать любые нижние и верхние границы, при нарушении которых выдается сообщение, определяемое его номером. Кроме того, имеется возможность определить гистерезис в абсолютных единицах или в процентах. Сообщения, для которых определен гистерезис, выдаются не сразу при достижении граничного значения, а только тогда, когда фактическое значение переменной перейдет границу на величину гистерезиса.

- **Групповые сообщения**

Проектировщиком могут свободно определяться групповые сообщения. Групповое сообщение появляется, когда в очереди стоит одно из поставленных ему в соответствие отдельных сообщений (логическое ИЛИ). Оно уходит, когда более ни одного из отдельных сообщений нет в очереди. Групповые сообщения дают сокращенное представление о режиме сообщений. Групповые сообщения при необходимости тоже могут квитироваться системой автоматизации.

### **Способы квитирования**

Наряду с индивидуальным квитированием в изображении сообщения или через контроллер, реализовано также групповое квитирование. При этом WinCC автоматически обращает внимание на то, чтобы квитировались только видимые сообщения. Этим гарантируется, что оператор перед квитированием видел эти сообщения.

### **Архивирование сообщений**

**Кратковременные архивы** могут содержать до 10 000 сообщений. Они могут вестись в виде кольцевого архива в главной памяти или на жестком диске. Критерий выбора задает, какие сообщения должны, в частности, архивироваться. Кратковременные архивы ведутся в виде кольцевого буфера. При этом всегда удаляются самые старые записи.

**Последовательный (долговременный) архив** служит в качестве продолжения кратковременного архива. Последовательный архив в принципе находится на жестком диске и может быть спроектирован как **кольцевой архив** или как **бесконечный архив**. Кольцевой архив, в зависимости от доступного пространства на носителе данных, может принимать сообщения от тегов, количество которых может доходить до 65535. Здесь тоже с помощью критерия выбора может быть определено предписание для архивирования. Бесконечные архивы ограничены только имеющейся свободной емкостью жесткого диска.

Опция **Storage [Хранение]** делает возможным перемещение архивов на другой носитель и обратно, а также экспорт архивов в формате CSV.

### **Протоколирование сообщений**

Протоколы сообщений непрерывно документируют последовательность сообщений (**протокол последовательности сообщений**) или целенаправленные обзоры в архиве (**протокол архивов сообщений**). Распечатка при этом происходит или постранично при полностью заполненных страницах или построчно при поступлении сообщения на строчный принтер.

### **Другие функции**

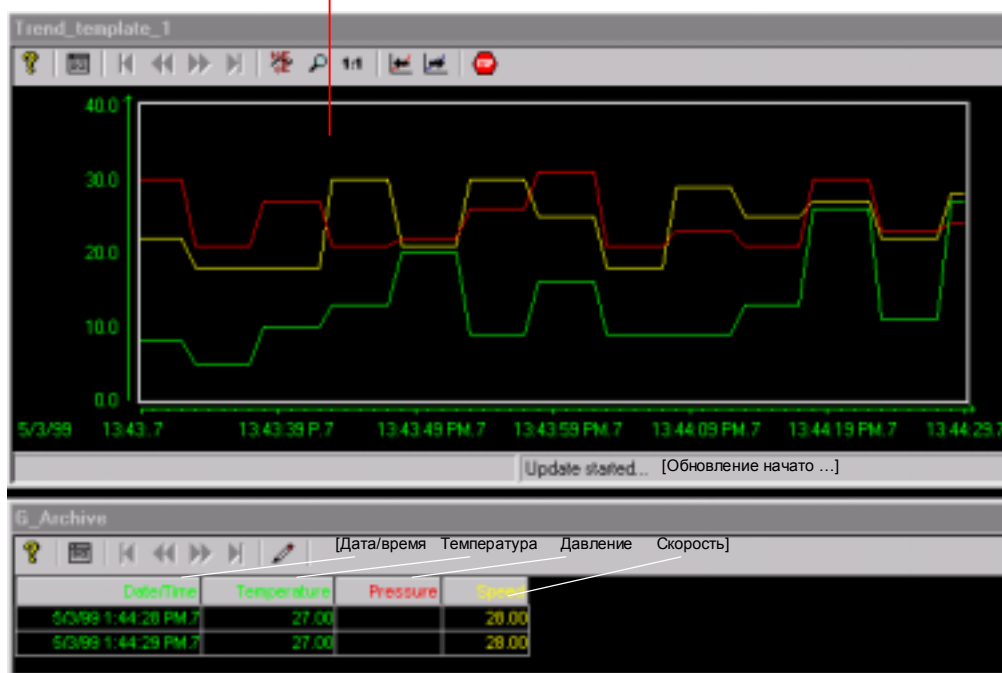
С помощью функции **Locking and Enabling Messages (Блокирование и разблокирование сообщений)** можно по желанию исключать сообщения из регистрации, а затем снова их подключать. Для каждого сообщения оператор может online ввести собственный текст (**комментарий к сообщению**). Функция

*Loop in Alarm* показывает для выбранного сообщения экран, который поясняет причину возникновения сообщения.

## 2.2.4 Архивирование значений параметров процесса

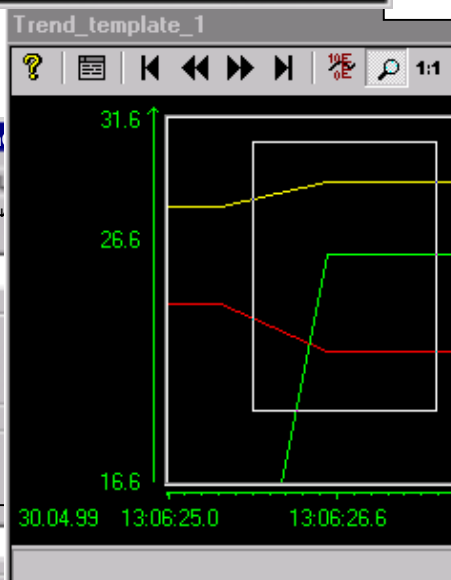
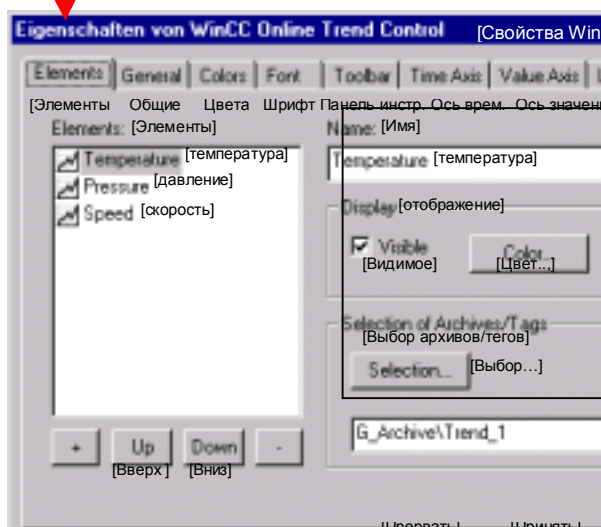
Архивы проектируются с помощью редактора регистрации тегов (Tag Logging). **Регистрация тегов (Tag Logging)** используется для приема данных из протекающих процессов и их подготовки для отображения и архивирования. Форматы данных архивов и времена регистрации и архивирования настраиваются свободно. Отображение значений параметров процесса происходит через онлайн систему управления графиками и таблицами WinCC (Online Trend/Table Control), которая отображает данные во время выполнения в виде кривых и таблиц. Редактор регистрации тегов предоставляет вам полную свободу для индивидуальной регистрации и отображения значений параметров вашего процесса.

Свободное определение изображений кривых, напр., путем их ступенчатого представления.



Встроенная функция масштабирования

Онлайновое проектирование



WinCC предоставляет различные возможности для архивирования измеренных значений:

- **Циклическое непрерывное**

После запуска системы WinCC сохраняет измеренные значения через постоянные запрограммированные интервалы времени.

- **Циклическое выборочное**

*“Циклически выборочное архивирование”* начинается с предварительно задаваемого стартового события и сохраняет измеренные значения через постоянные интервалы времени до наступления останавливающего события. Останавливающее событие запускает сохранение завершающего измеренного значения. Стартовое и завершающее события являются состояниями, определяемыми битовыми переменными. Примеры:

- изменение сигнала процессного бита,
- пересечение граничного значения аналоговой переменной,
- дата/момент времени,
- нажатие клавиши на клавиатуре или кнопки мыши,
- команды вышестоящей вычислительной системы,
- бит результата некоторого действия.

- **Ациклическое**

При *„ациклическом архивировании“* стартовое событие может зависеть от одного или различных битов. При появлении фронта (нарастающего 0→1 или падающего 1→0) значение архивируется.

- **Архивирование только при изменении**

В случае *„архивирования только при изменении“* новое значение заносится в архив только тогда, когда наблюдаемое значение изменяется на заранее определенную величину допуска. Для этого наряду с уже описанными критериями архивирования рассматривается еще величина изменения. Эта величина устанавливается с помощью запрограммированного гистерезиса.

## 2.2.5 Система протоколирования



Report Designer

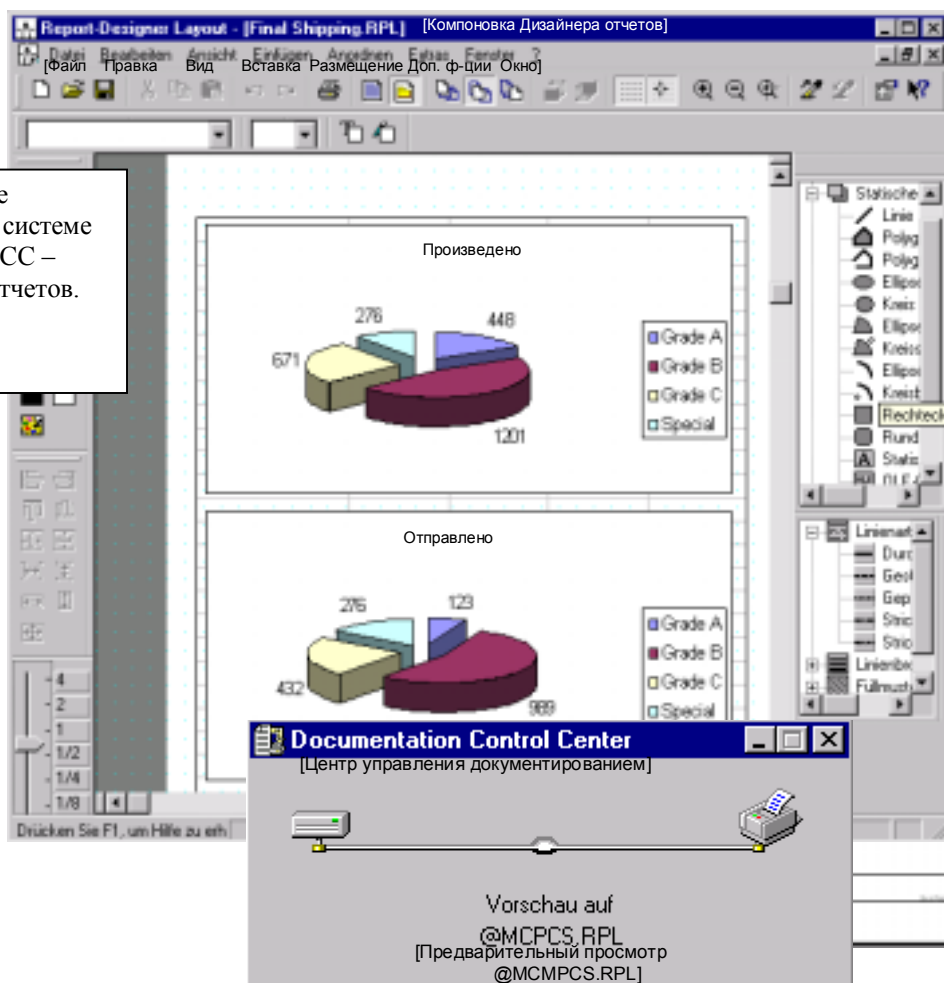
WinCC -  
Открытость

WinCC предлагает встроенную систему протоколирования, с помощью которой вы можете переносить данные WinCC на бумагу. Она распечатывает в свободно выбираемых форматах полученные в ходе процесса данные через протоколы последовательности сообщений, протоколы архивов сообщений, протоколы архивов, протоколы управления, протоколы системных сообщений, отчеты пользователя и твердые копии.

Перед непосредственным выводом на принтер отчеты могут быть также сохранены в файле и отображены на экране для предварительного просмотра. С помощью соответствующих команд состояние всех заданий может быть отображено в режиме online.

Протоколы WinCC проектируются через редактор Дизайнера отчетов (Report Designer).

**Дизайнер отчетов (Report Designer)** – это система протоколирования WinCC для управляемого временем или событиями документирования сообщений, управляющих воздействий, содержимого архивов и текущих или архивных данных в виде отчетов пользователя или проектной документации. Он предлагает удобную рабочую поверхность для пользователя с наборами инструментов и графики и поддерживает различные виды отчетов. Обычно имеются в распоряжении различные системные схемы размещения и задания на печать.



Определение протокола в системе отчетов WinCC – Дизайнер отчетов.

Управляемый временем или событиями вывод протокола на принтер или для предварительного просмотра.

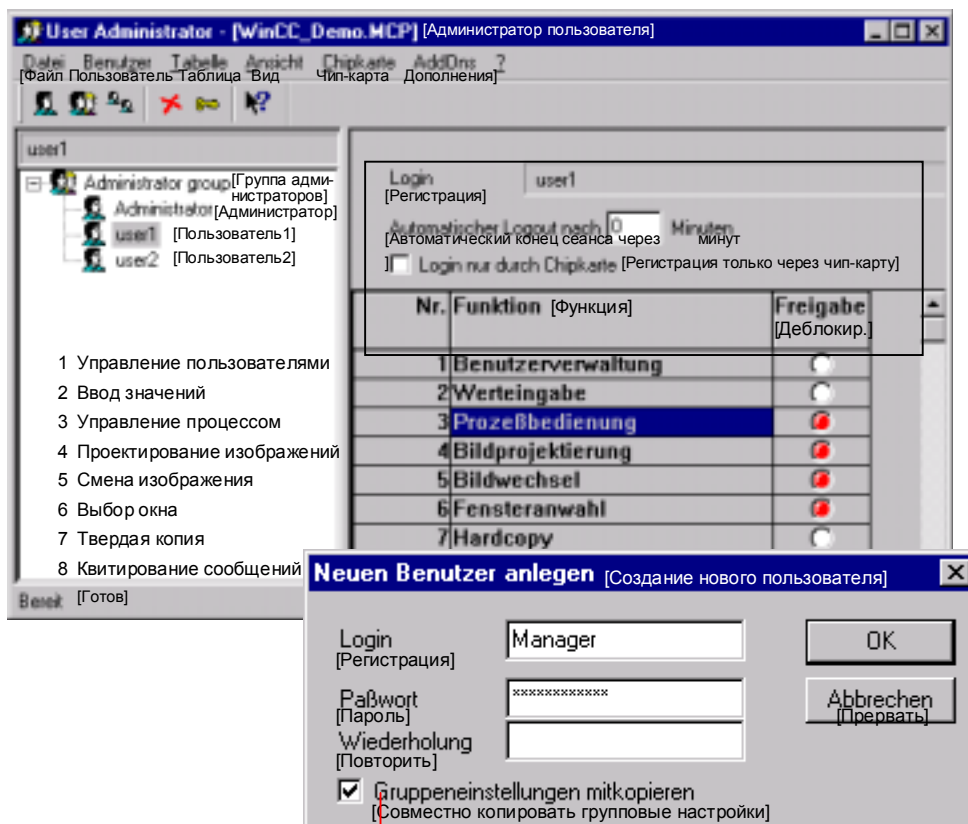
## 2.2.6 Администратор пользователя



User Administrator

WinCC -  
Открытость

Любое управление процессом, архивом и WinCC может быть заблокировано от несанкционированного доступа. Сюда относятся, например, изменения заданных значений, выбор изображений или вызов программного обеспечения для проектирования в ходе процесса. При этом уровень доступа может устанавливаться также динамически в зависимости от переменной. Имеется 1000 различных уровней доступа, которые дают возможность как построения иерархической системы защиты от доступа, так и исключительных прав на управление для отдельных операторов. Пароль и имя пользователя определяют права доступа оператора. Они могут быть вновь установлены также и в ходе процесса. Для этого имеется в распоряжении удобный администратор пользователя (**User Administrator**).



Свободное определение пользователей и их групп, а также деблокировка прав доступа в соответствии с Windows NT.

## 2.3 Открытость – как принцип



SIMATIC WinCC пользуется авторитетом как «законодатель мод» в том, что касается использования самых современных программных технологий в системах визуализации. Здесь речь идет о таких новейших технологиях Microsoft, как OCX или ActiveX, OLE и COM (DCOM), а также о встраивании базы данных и разработке сценариев с помощью стандартного языка программирования ANSI-C. Наряду со встраиванием новейших технологий, уже программная структура WinCC гарантирует абсолютную открытость. Это становится возможным благодаря модульной структуре WinCC и заблаговременной подготовке программных интерфейсов для отдельных модулей. Поэтому открытость WinCC означает открытость данных и системных функций, благодаря чему не ставится никаких границ для нововведений при решении задач автоматизации.

В частности, в этом разделе вы найдете:

- Встраивание технологий Microsoft
- Открытые коммуникации OPC
- Полная свобода программирования
- Использование стандартного языка сценариев ANSI-C
- C-API для профессионального использования
- Открытая база данных
- Доступ к данным через SQL / ODBC



## 2.3.1 Встраивание технологий Microsoft

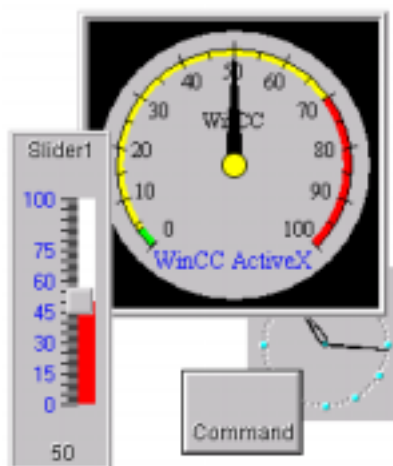
Самые современные технологии Microsoft являются основой и стандартом WinCC. Тесное сотрудничество с Microsoft гарантирует, что пользователь спокойно может ожидать нововведений и в будущем.

### 2.3.1.1 Архитектура COM/DCOM

Существенной характеристикой WinCC является **архитектура COM/DCOM** (Component Object Model [модель компонентных объектов] или Distributed Object Model [модель распределенных объектов]). Это значит, что в WinCC существенные функциональные возможности были реализованы в стандартной компонентной технике, и эти компоненты при необходимости могут относительно просто обмениваться.

### 2.3.1.2 OCX / ActiveX

Одна из новейших технологий Microsoft называется ActiveX. Она приобретает все большее значение с ростом использования Интернета. Графический дизайнер WinCC предоставляет в качестве основы для любых элементов OCX / ActiveX контейнер OLE. Уже в базовом пакете WinCC содержится целый ряд элементов ActiveX. Однако и другие элементы могут быть очень легко созданы, например, с помощью Visual Basic 6 или просто взяты из Интернета.



Встраивание элементов ActiveX, с одной стороны, облегчает проектирование путем применения готовых элементов, которые должны быть просто встроены в проект, а с другой стороны, открывает возможность встраивания и защиты знаний клиента путем создания собственных элементов ActiveX.

В качестве необязательного компонента (опции) WinCC предлагает пакет IndustrialX, содержащий многочисленные дополнительные элементы ActiveX и набор инструментальных средств с VB-образцами для упрощения разработки элементов управления ActiveX с подробным руководством.

### 2.3.1.3 OLE

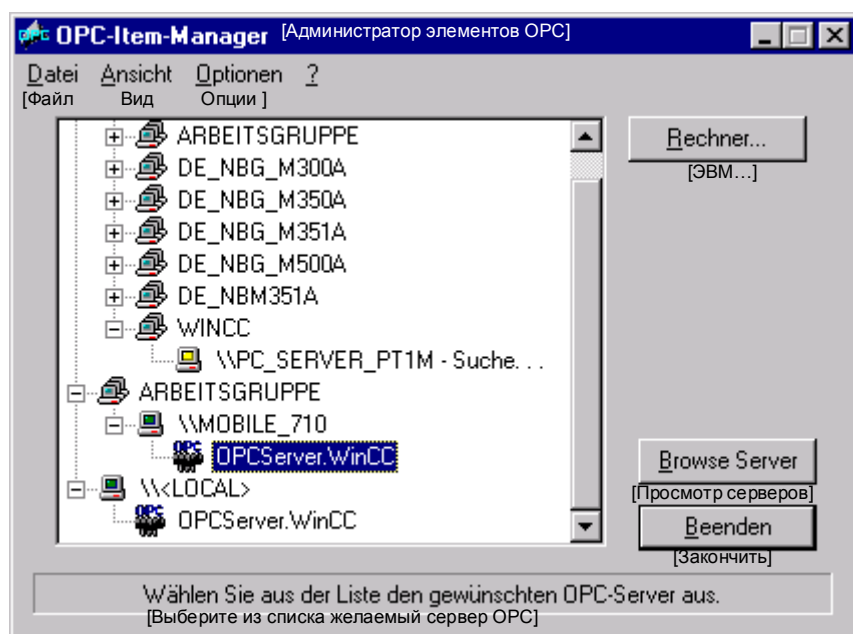
OLE (Object Linking and Embedding – компоновка и внедрение объектов), стандарт фирмы Microsoft для создания объединенных документов, с помощью которого в документ могут быть встроены данные других программ, является фиксированной составной частью WinCC. Примером этого является, в частности, встраивание Excel в приложения WinCC.



### 2.3.1.4 Открытые коммуникации: OPC



С помощью OPC (OLE for Process Control – OLE для управления процессами) SIMATIC WinCC™ делает ставку на новый стандарт обмена данными для компонентов из области автоматизации. OPC делает компоненты автоматизации способными к автоматическому конфигурированию в духе технологии „plug and play [включай и работай]“. Трудные дискуссии об интерфейсах точно так же ушли в прошлое, как и ограничения в выборе подключаемых компонентов. Это экономит время и деньги. WinCC может быть как клиентом, так и сервером OPC. В качестве клиента OPC WinCC имеет доступ к любому серверу OPC. Имея WinCC в качестве сервера OPC, другие клиенты OPC могут далее обрабатывать данные процесса, собранные WinCC. Разумеется, WinCC может быть одновременно как сервером, так и клиентом OPC. Интересным применением является также каскадирование станций WinCC. Через механизм OPC однопользовательские системы WinCC могут обмениваться данными друг с другом или с вышестоящими станциями WinCC.



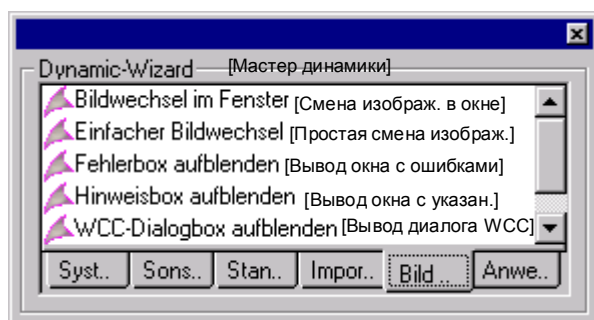
Дальнейшую информацию вы найдете в разделе «Обмен данными».

## 2.3.2 Полная свобода программирования



WinCC предоставляет проектировщику полную свободу программирования. Стандартной возможностью запускать с помощью WinCC динамику и действия является связывание объектов или событий с переменной непосредственно или через динамический диалог.

Динамизация объекта возможна также через C-действие, причем в этом случае создание сценария берет на себя или по крайней мере облегчают многочисленные мастера.

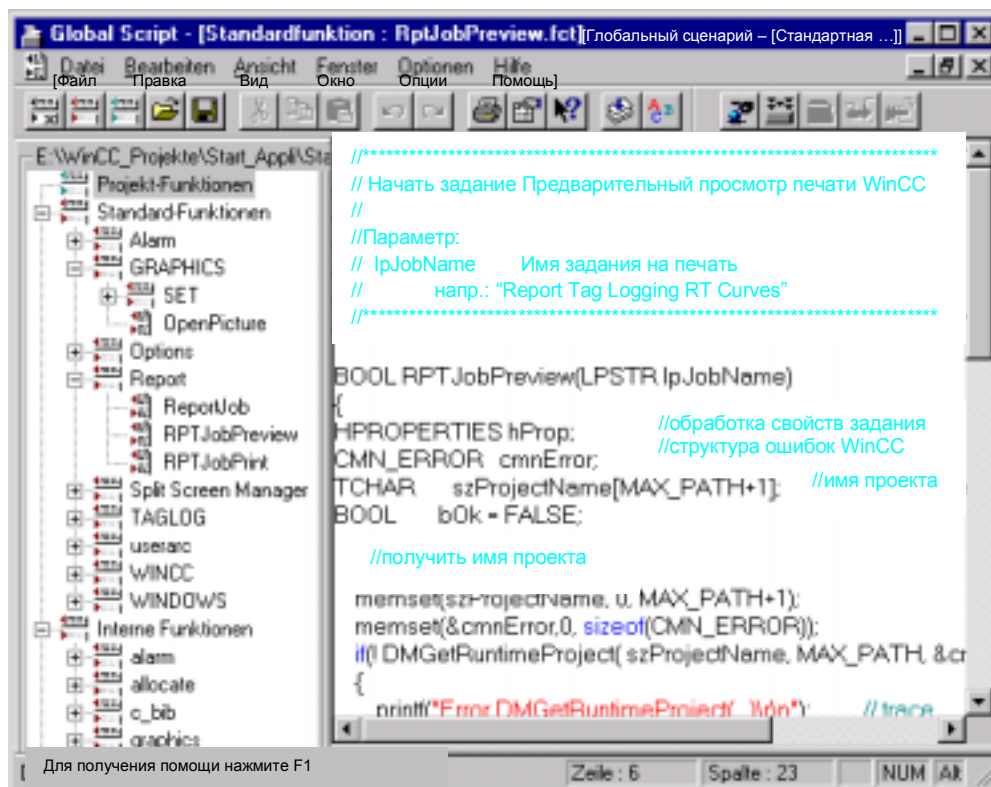


В случае сложных действий и динамики WinCC предлагает открытость и свободу языка программирования ANSI-C. При этом основу программирования составляют глобальные сценарии [Global Scripts], представляющие собой общее понятие для C-функций и действий, которые в зависимости от типа могут применяться по всему проекту или даже охватывать несколько проектов.

### 2.3.2.1 Использование стандартного языка описания сценариев ANSI -

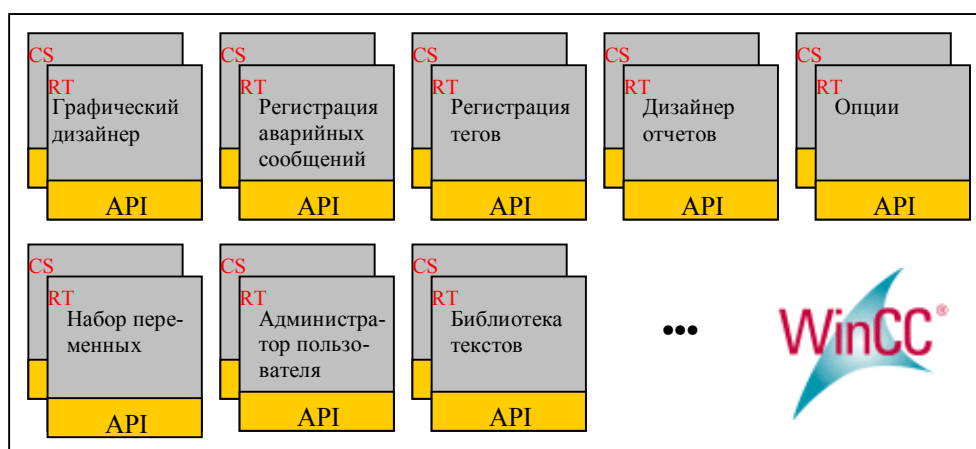


Сценарии WinCC создаются с помощью стандартного языка программирования ANSI-C. При этом можно пользоваться многочисленными стандартными функциями, которые принадлежат базису WinCC. Могут создаваться также собственные функции, которые встраиваются в семейство функций и могут применяться как угодно часто. Тем самым развитию приложения не ставится никаких границ.



### 2.3.2.2 C-API для профессионального использования

Заключительный шаг к полной открытости программирования WinCC лежит в модульной структуре WinCC. Т.е. программные компоненты WinCC, например, графическая система, сконструированы как отдельные модули. Очень важно, что все эти модули снабжены открытым программным интерфейсом C (C-API). Благодаря этому в программу пользователя могут быть включены как проекты WinCC, так и онлайн-функции. Эта пользовательская программа может быть написана на таком языке программирования, как C/C++.

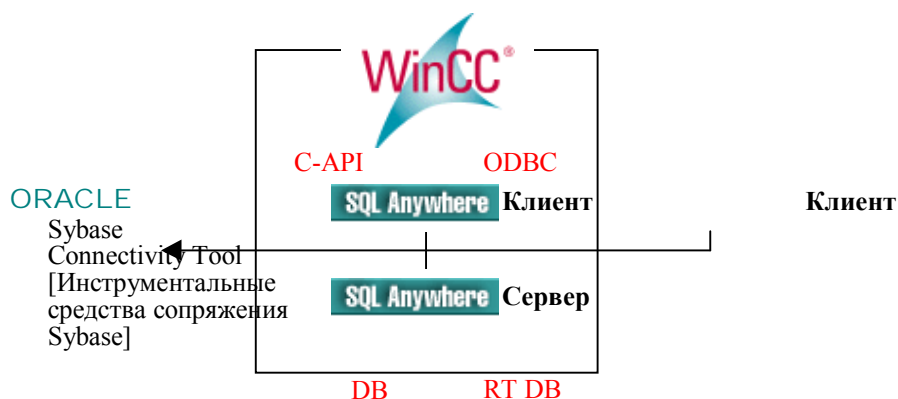


## 2.3.3 Открытая база данных



### 2.3.3.1 Ведение данных с помощью стандартной базы данных Sybase SQL Anywhere

При выборе базы данных для SIMATIC WinCC было принято решение в пользу стандартной базы данных Sybase SQL Anywhere. Эта база данных подчинена WinCC и предоставляет в распоряжение свои функциональные возможности в качестве сервера WinCC и любым клиентам. Каждый проект WinCC имеет в своем распоряжении базу данных проекта и базу данных процесса.



### 2.3.3.2 Доступ к данным через SQL / ODBC



Доступ к базам данных WinCC без труда возможен с помощью языка запросов баз данных SQL или через драйвер ODBC. Через эти пути доступа WinCC открывает свои данные, например, другим программам и базам данных Windows и полностью встраивается в концепцию завода или предприятия.

Этот метод мог бы найти рациональное применение, например, при передаче архивов сообщений для дальнейшей обработки в SAP/R3-системе. Доступ к базам данных применяется также в необязательном пакете WinCC Storage [Хранение], который переводит таблицы базы данных с одного места хранения в другое и управляет ими.

[DSN пользователя DSN системы DSN файла Драйвер ODBC Протоколирование Справка]

[Источники данных пользователя]

[Добавить...]

[Имя]

[Драйвер]

[Удалить]

[Конфигурировать]

## 2.4 Полностью интегрированная автоматизация

Будучи мощной открытой системой, с возможностями подключения к различным программируемым логическим контроллерам WinCC напрашивается как первый выбор в качестве системы визуализации для решения многих задач автоматизации. Но особенно преимущества WinCC проявляются в рамках **полностью интегрированной системы автоматизации с использованием SIMATIC**.

В случае полностью интегрированной системы автоматизации вы работаете с методами, которые лучше всего подходят для данной задачи, идет ли речь о программируемых логических контроллерах, промышленных вычислительных машинах, системах визуализации, децентрализованной периферии, системах контроля и управления процессом. Таким образом, вы имеете дело точно с таким же многообразием, которое и сегодня отличает всю вашу автоматизацию. Правда, с одним решающим отличием: это многообразие имеет общее ядро. Это ядро делает возможным достижение **троекратной универсальности**:

- универсальное проектирование и программирование
- универсальное ведение данных
- универсальная связь.

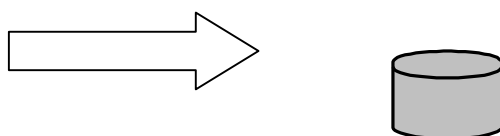
Благодаря SIMATIC WinCC версии 5.0, идея об интегрированном решении задач автоматизации (Totally Integrated Automation) находит последовательное продолжение. При этом существенно расширяется связь мира Step 7 с WinCC. Отличительной чертой является интеграция таких характеристик, как:

- прямое использование символов STEP 7 в WinCC
- вызов блоков STEP 7 из WinCC
- переход в систему диагностики аппаратуры Step 7

## 2.4.1 Непосредственное использование символов STEP 7 в WinCC

Переменные образуют коммуникационную основу системы управления и компонентов визуализации. При этом, как правило, одинаковые переменные определяются дважды, что ведет к излишним затратам на проектирование и, кроме того, является источником ошибок. Интеграция WinCC и STEP 7 создает здесь новые решения.

WinCC непосредственно обращается к символам STEP 7, благодаря чему удается избежать двойного ввода данных для переменных. В дальнейшем при непосредственном обращении к символам STEP 7 исключается ошибочная адресация в WinCC.



Обращение WinCC к символам STEP 7

Панель символов переменных как составная часть Графического дизайнера с доступом к переменным WinCC и к символам STEP 7.

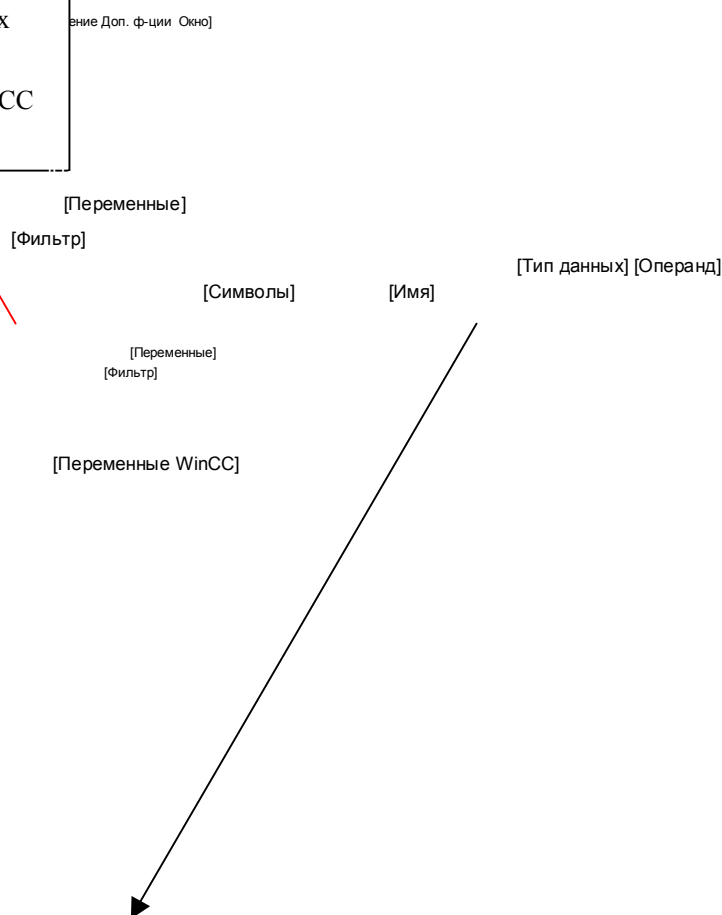
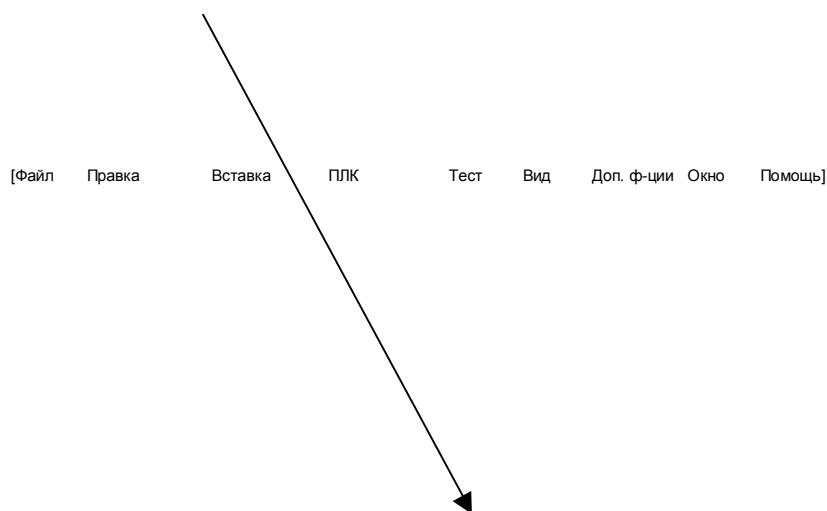


Таблица символов STEP 7

## 2.4.2 Вызов блоков STEP 7 из WinCC

Блоки STEP 7 можно вызывать прямо из исполняемого WinCC и таким образом создавать непосредственную связь изображений WinCC со стоящей за ними логикой STEP 7. Осуществляется переход из изображения WinCC к связанному с соответствующим объектом WinCC символу Step 7, а от него обратно в изображение WinCC.

Наряду со связыванием данных к одному элементу OCH WinCC, эта функциональная возможность обеспечивает всеобъемлющую диагностику ошибок от схем соединений до программ ПЛК без занимающего много времени поиска в схемах или списке перекрестных ссылок.

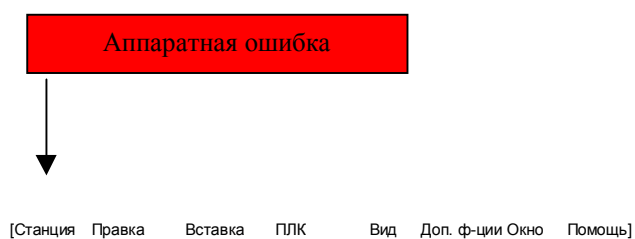


### 2.4.3 Непосредственный запуск диагностики аппаратуры STEP 7 из изображений WinCC

Функция аппаратной диагностики делает возможным прямой запуск диагностики STEP 7 из изображений WinCC.

В ответ на запрограммированное событие функция „Hardware diagnostizieren [Диагностика аппаратуры]“ STEP 7 запускается для соответствующего контроллера.

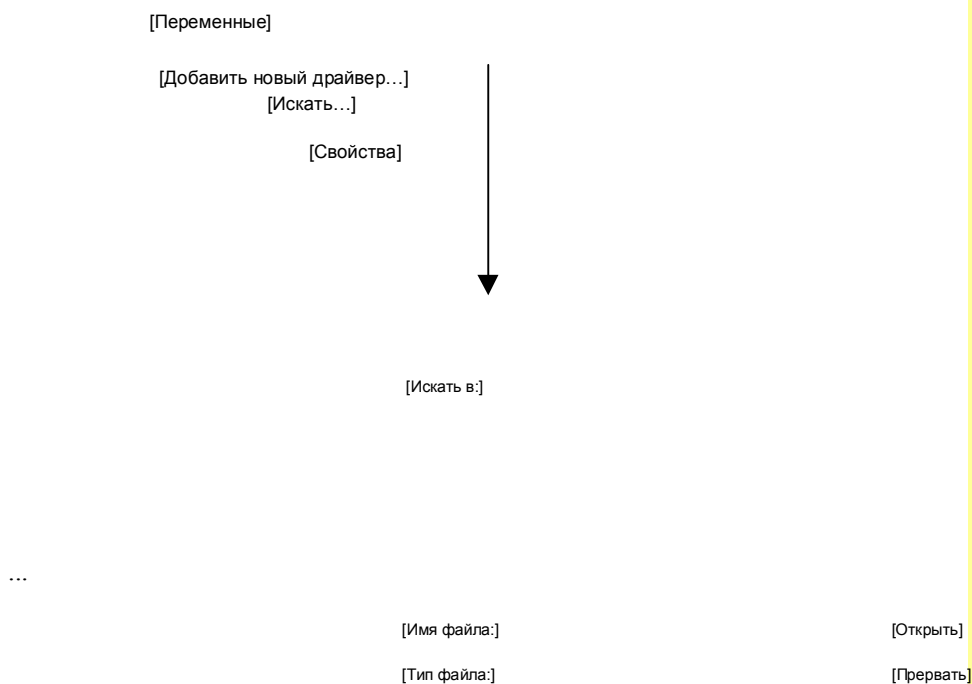
Таким образом, ничто не препятствует наивысшей диагностике ошибок.





## 2.5 Обмен данными

WinCC – это открытая система визуализации, которая предоставляет возможность подключения самых разнообразных контроллеров. Определение каналов связи, а также партнеров по связи производится централизованно в проводнике WinCC.



Все существенные каналы связи для соединения с контроллерами SIMATIC S5/ S7/ 505 входят в объем поставки WinCC. Кроме того, имеется множество каналов связи, которые можно приобрести в качестве опций. Список доступных каналов связи находится на следующей странице.

## 2.5.1 Доступные каналы связи

Для связи между WinCC и различными контроллерами имеются в распоряжении следующие каналы связи.

### Виды связи для соединения с SIMATIC S5

- последовательная через интерфейс устройства программирования (протокол AS511)
- последовательная через 3964R (протокол RK512)
- 4-й уровень Ethernet (через функциональные блоки)
- Ethernet TF (технологические функции)
- S5-PMC Ethernet (PMC- Process Message Control связь) Опция
- S5-PMC Profibus (PMC- Process Message Control связь) Опция
- S5-Profibus-FDL

### Виды связи для соединения с SIMATIC S7 S7 Protocol Suite [Комплект протоколов S7]

- интерфейс MPI (протокол S7)
- PROFIBUS (протокол S7)
- промышленный Ethernet (протокол S7)
- S7 поверх TCP/IP
- слот PLC – связь с контроллером WinAC Pro по PCI шине
- именованное соединение (подключение дублированных S7 PLC)

### Виды связи для соединения с SIMATIC 505

- последовательная через 3964R (протокол RK512)
- 4-й уровень Ethernet (через функциональные блоки)
- TCP/IP

### Виды связи для соединения с техникой управления фирмы Siemens

- SIMADYN D Опция
- SIPART DR Опция
- Teleperm M Опция

### Каналы разных производителей

- Profibus FMS Опция
- Profibus DP
- Windows DDE
- OPC

### Связь с другими контроллерами

- Modicon Modbus, последовательная Опция
- Modbus Protocol Suite [Комплект протоколов Modbus] Опция
- Allen Bradley, последовательная DF1 Опция
- Allen Bradley DH DH+ DH485 Опция
- GE Fanuc SNP, протокол SNPX Опция
- Mitsubishi, последовательная FX Опция
- Applicon Multi Protocol Interface [Многопротокольный интерфейс Applicon] Опция

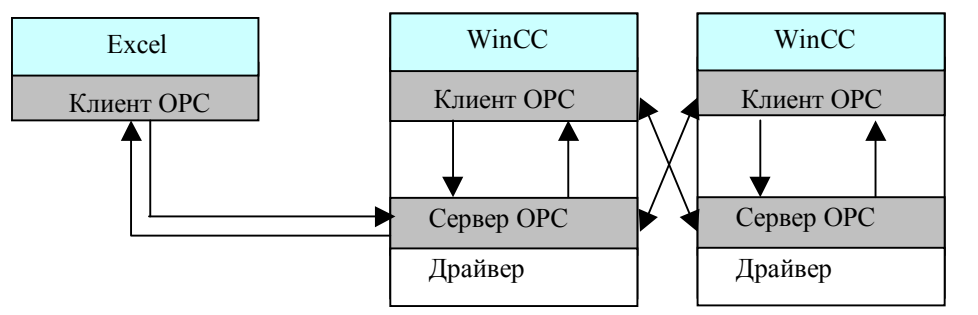
## 2.5.2 OPC: конец всех дискуссий об интерфейсах

OPC (OLE для управления процессами (Process Control)) – это открытый стандарт интерфейсов, определяемый фондом OPC.

Фонд OPC поддерживается известными предприятиями, занимающимися вопросами автоматизации, в том числе Fisher-Rosemount, Intuitive Technologie, OPTO 22, Intellution, Rockwell Software и не в последнюю очередь Siemens AG, и работает подобно известным организациям пользователей полевых шин. Фирма Microsoft является гарантом обеспечения технических требований к соответствию с Windows.

Цель разработки OPC состоит в том, чтобы на основе базирующейся на основе Windows технологий OLE (Object Linking and Embedding [компоновка и внедрение объектов]), COM (Component Object Model [модель компонентных объектов]) и DCOM (Distributed Component Object Model [распределенная модель компонентных объектов]) предоставить в распоряжение открытый интерфейс, обеспечивающий возможность стандартизованного обмена данными между сферой учрежденческой деятельности и производством. Однако OPC идет еще дальше: OPC должно стать связующим звеном между прикладными программами из производственной области и области учрежденческой деятельности с одной стороны и уровнем автоматизации (системами автоматизации, полевыми устройствами и т.д.) с другой стороны.

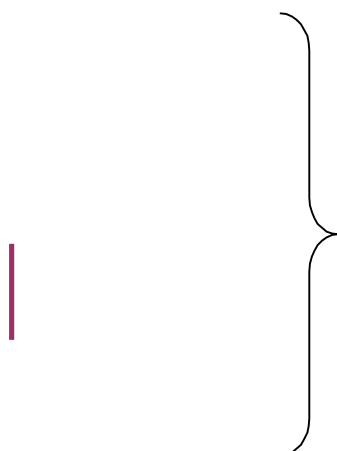
Через встроенный сервер OPC (OLE для управления процессами) WinCC предоставляет в распоряжение все данные о процессе другим приложениям (клиентам OPC). Через каналный уровень OPC, тоже содержащийся в базовом пакете, со стороны WinCC возможен также прием данных от других серверов OPC. Обмен данными различных серверов WinCC друг с другом возможен без проблем с помощью OPC, делая, таким образом, реализуемыми и каскадные структуры установок.



## 2.5.3 WinCC CDK – Channel Development Kit – комплект разработчика каналов: индивидуальные возможности подключения

Как открытая система, WinCC обеспечивает все предпосылки для создания дополнительных каналов. Базой для собственной разработки каналов связи с любыми контроллерами является необязательный пакет CDK, в котором описаны прикладные программные интерфейсы каналов.

## 2.6 Диагностика



### 2.6.1 Обзор возможностей диагностики с помощью WinCC

Диагностика является центральной темой, если речь идет о сокращении времени проектирования и простоев.

Для сокращения времени простоев важными являются в первую очередь функциональные возможности этапа выполнения, которые WinCC предоставляет в рамках полностью интегрированной автоматизации T.I.A. (Totally Integrated Automation). Сюда относятся:

- Вызов блоков STEP 7 из WinCC
  - направленный взгляд в контроллер из WinCC
- Переход в аппаратную диагностику STEP 7
  - распознавание аппаратных ошибок и диагностика из WinCC

Подробно эти пункты описаны в разделе 2.4 Полностью интегрированная автоматизация (T.I.A. - Totally Integrated Automation).

Однако, наряду с названными функциональными возможностями в рамках T.I.A., диагностические возможности WinCC идут значительно дальше.

К диагностическим инструментам WinCC относятся:

- WinCC Scope - системная диагностика, в т.ч. дистанционная
- Диагностика каналов - быстрое распознавание ошибок связи
- Отображение данных DXF [формат обмена данными чертежей] - монтажные схемы, встроенные в WinCC

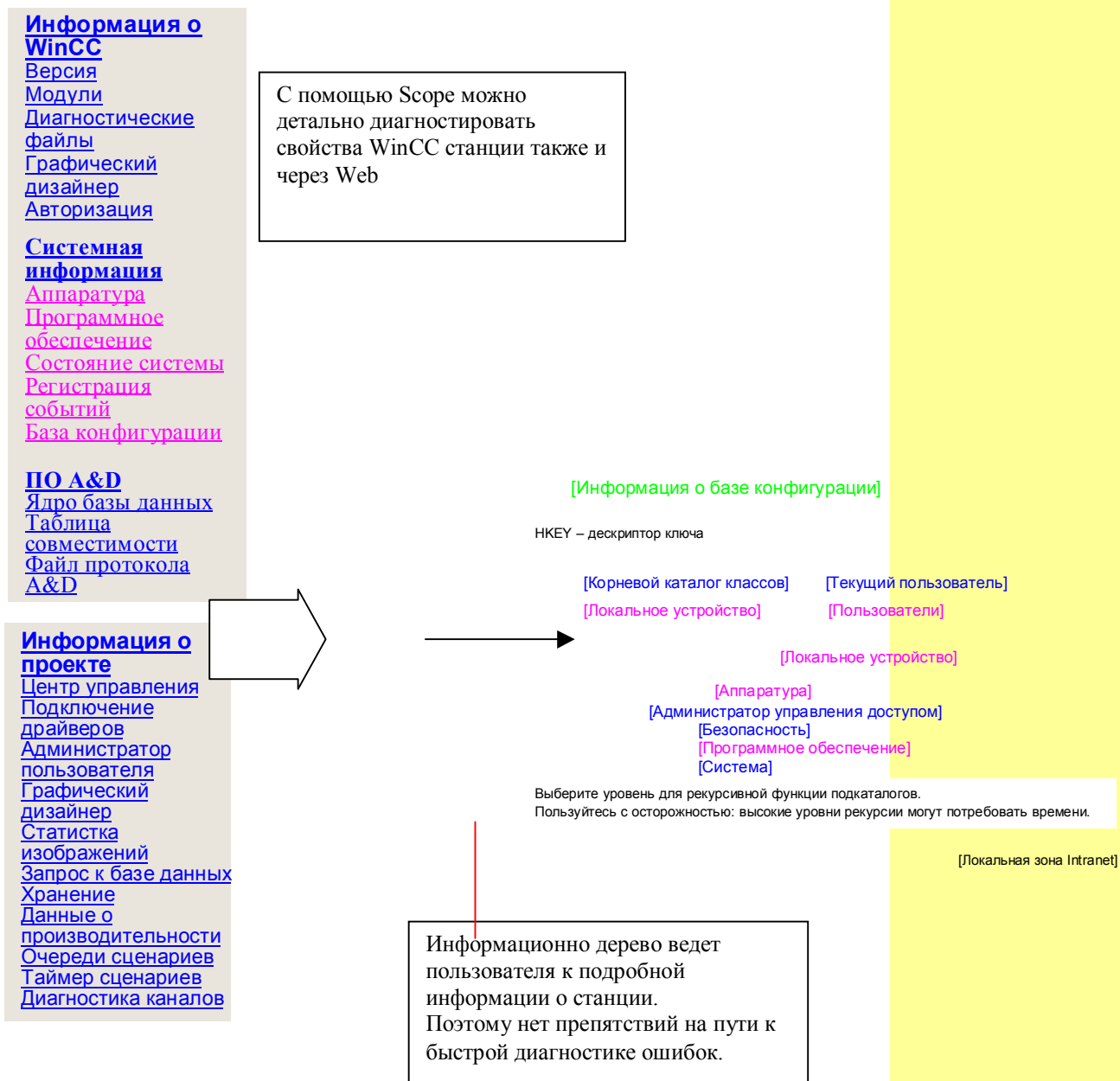
Сумма этих возможностей создает общую картину установки и централизованно объединяет данные из различных областей в WinCC, так что проектировщик получает все данные непосредственно отображенными без требующих много времени поисков. Более того, система ведет его к месту ошибки. Тем самым в значительной степени поддерживается наискорейший анализ ошибок.

## 2.6.2 WinCC Score: диагностика системы с помощью технологии Web

Инструментальное средство WinCC Score берет на себя диагностику станции WinCC и ее окружения. WinCC Score основывается на технологии Web и делает возможной как диагностику локальной станции, так и любой другой станции WinCC, которой можно достичь через Internet / Intranet.

Score является фактически WEB-сервером, и может быть непосредственно встроен в среду исполнения WinCC или же запускаться отдельно. Тем самым Score делает возможным выполнение дистанционной диагностики наиболее простым способом, а также дает менее опытным пользователям возможность получить подробную информацию о станции.

К данным, которые могут быть получены с помощью Score, относятся:



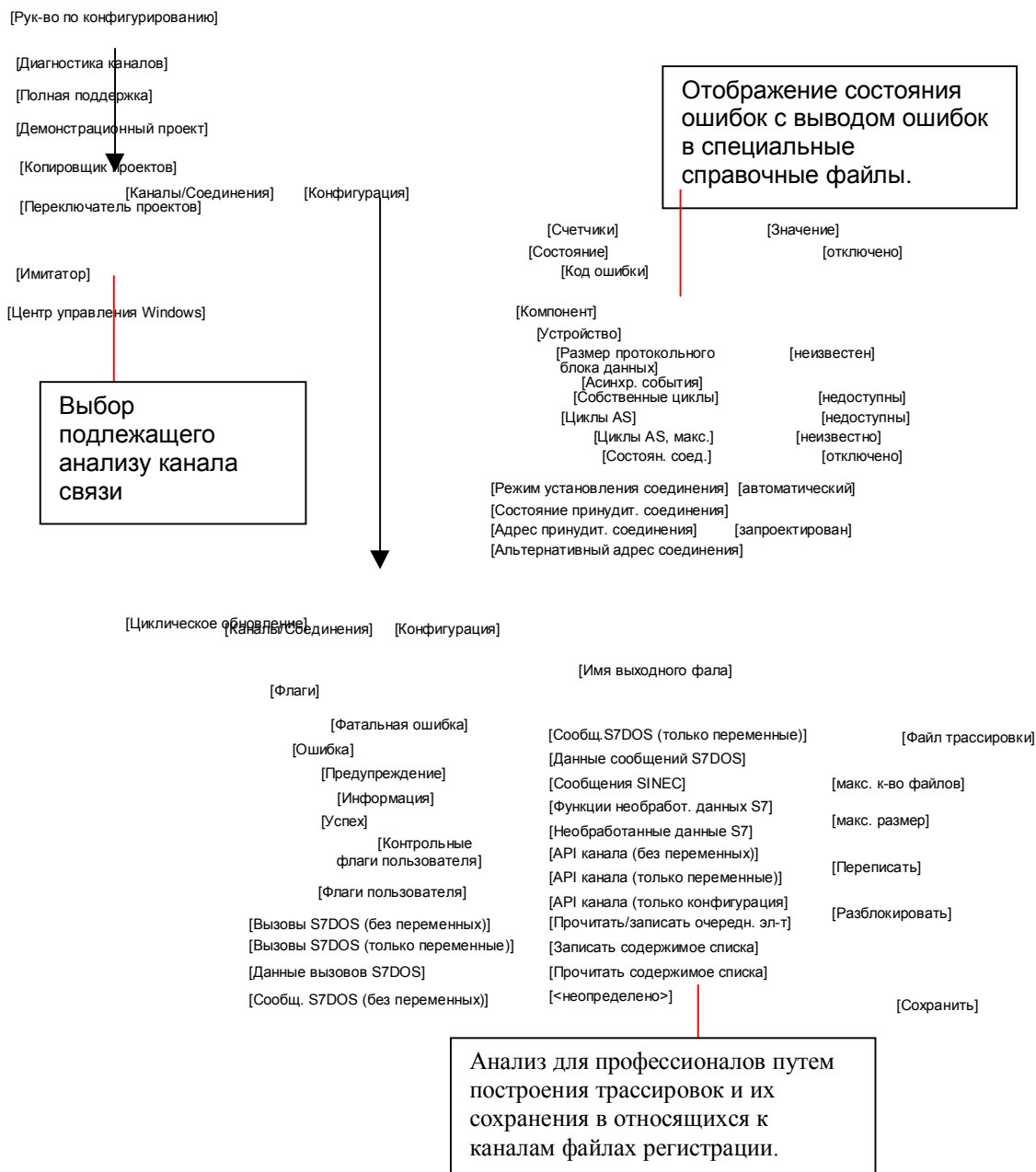
## 2.6.3 Диагностика каналов: подготовленная диагностика связи

При обмене данными часто встречаются ошибки, которые трудно анализировать из-за множества возможных причин их возникновения.

Наряду с подробным описанием, сопровождаемым поддерживающими примерами, в руководстве по коммуникациям WinCC, расширенная диагностика ошибок предоставляет значительную помощь для быстрого распознавания и устранения ошибок.

Расширенную диагностику ошибок можно запускать как отдельное приложение или встроить через элемент управления ActiveX в исполняемый пакет WinCC Runtime. Эта диагностика рассчитана на каналы типа:

- SIMATIC S5 - Ethernet Layer 4 [4-й уровень Ethernet]/ TF
- SIMATIC S5 - AS511 / Serial [последовательный] 3964R
- SIMATIC S7 - Protocol Suite [комплект протоколов]



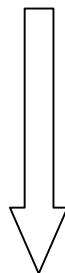
## 2.6.4 DXF-файлы: отображение информации пользователя (монтажных схем)

Благодаря включению WinCC в общую концепцию полностью интегрированной автоматизации становится возможной связь WinCC и STEP 7 на этапе выполнения.

Чтобы создать еще одну связь с монтажными схемами установки, WinCC обеспечивает возможность отображения данных файла DXF (формат обмена данными чертежей) в элементе управления ActiveX при исполнении WinCC. Данные монтажной схемы, например, E-плана, стандартного инструмента для электронной разработки схем установок, можно, таким образом, в случае необходимости отобразить и проанализировать в WinCC. Требуемые много времени поиски, например, подключений двигателя или насоса отпадают, так как соответствующие данные могут быть вызваны в WinCC щелчком мыши на двигателе.

Данные, которые должны отображаться по мере необходимости, ни в коем случае не обязаны быть составной частью проекта, а могут находиться также и на центральном пункте управления и там, конечно, изменяться и адаптироваться.

Поддержка проектирования с помощью мастера.



Отображение данных коммутационной схемы двигателя, например, при щелчке мышью на двигателе в элементе управления ActiveX WinCC во время выполнения.

Функции масштабирования как составная часть отображения элемента управления ActiveX.





Глава

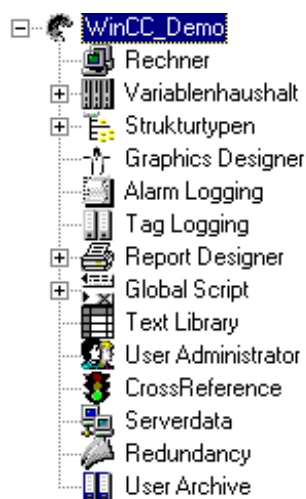
3



**Разработка и  
конфигурирование проекта**

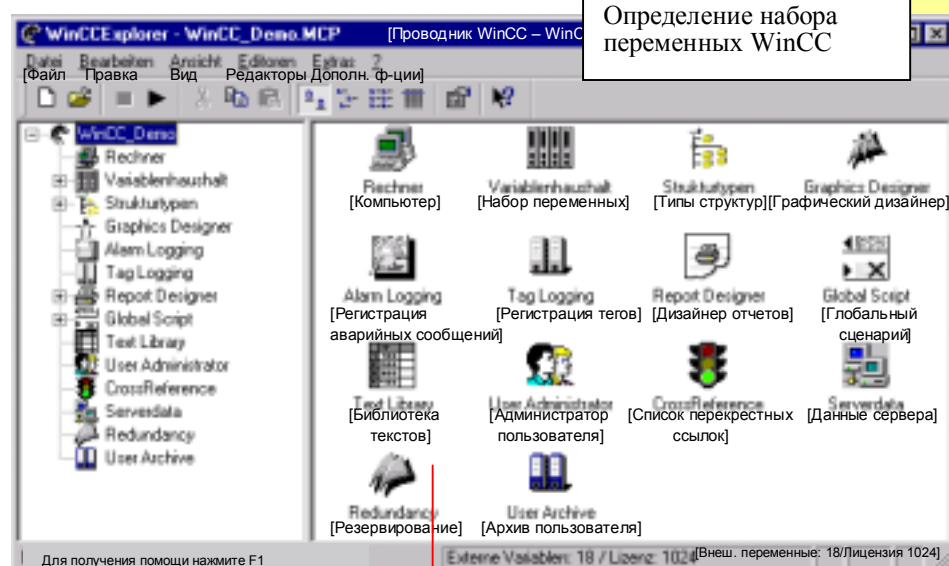


## 3.1 Проводник WinCC – центральный коммутационный пункт



WinCC упорядоченно сохраняет все данные, возникающие на пути к решению задачи визуализации, в **Проекте**. Проводник WinCC – это центральный коммутационный пункт WinCC для управления проектом, который предоставляет доступ ко всем компонентам WinCC.

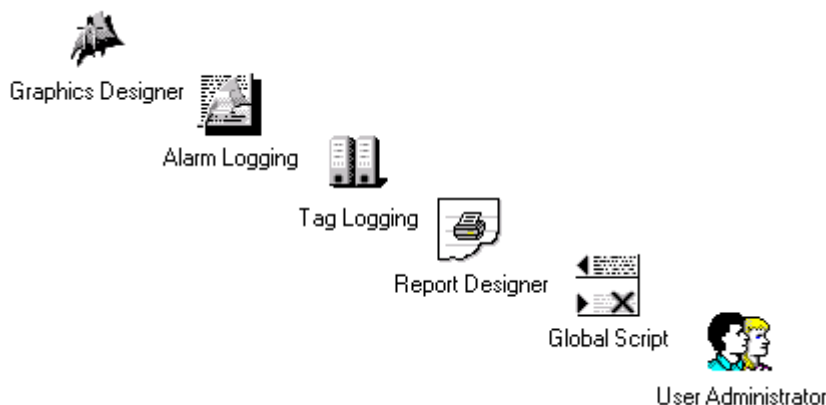
Через проводник WinCC выполняются такие задачи, как определение конфигурации проекта (однопользовательская/многопользовательская система) и создание набора переменных, запускаются отдельные редакторы базовой системы и установленных опций. Проводник WinCC обеспечивает, таким образом, **идеальный обзор проекта** и его эффективную разработку.



Централизованный доступ ко всем редакторам и опциям.

С помощью редакторов WinCC выполняются различные задачи по проектированию системы визуализации. Запуск редакторов производится из проводника WinCC. Уже в базовом объеме поставки WinCC находятся все редакторы, необходимые для нормальной работы.

К поддерживаемым инструментам проектирования относятся создание изображений (**Graphics Designer [Графический дизайнер]**), редакторы для проектирования системы сообщений (**Alarm Logging [Регистрация аварийных сообщений]**), архивирования значений переменных процесса (**Tag Logging [Регистрация тегов]**) и системы протоколирования (**Report Designer [Дизайнер отчетов]**), создание сценариев (**Global Script [Глобальный сценарий]**), управление пользователями (**User Administrator [Администратор пользователей]**) и многое другое.

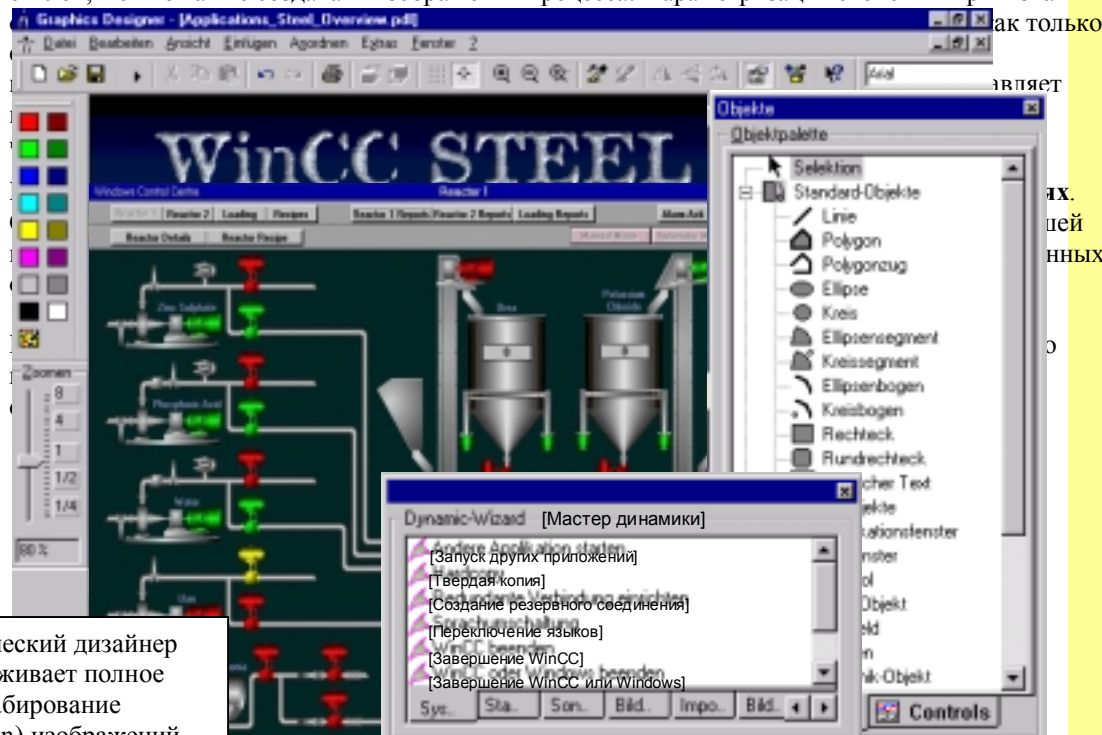


Поскольку опции WinCC также имеют в своем распоряжении инструмент для проектирования, то соответствующий редактор тоже включен в рабочую поверхность проводника WinCC.

### 3.2 Графический дизайнер – и эффективность

Графический редактор WinCC – **Графический дизайнер WinCC (WinCC Graphics Designer)** – это векторно-ориентированная программа рисования. Имеются также функции для точного позиционирования, выравнивания, вращения и зеркального отражения, наследования свойств графических объектов, а также группировки, построения блоков и **импорта** или **встраивания** текстов и графики, отредактированных внешним редактором (форматы BMP, WMF, EMF или через OLE).

С помощью многочисленных графических объектов, содержащихся в палитре объектов и стилей, можно также создавать изображения процесса. Параметризация свойств и привязка



Графический дизайнер поддерживает полное масштабирование (Zoomen) изображений

как только  
включает  
их.  
пей  
ННЫХ  
о

Внешним видом всех элементов графики можно управлять **динамически**. К таким свойствам, как форма, цвет, образец и т.д., можно непосредственно обращаться, а также изменять их через значения переменных или из сценариев. Свобода формирования и динамизации ваших изображений этим никак не ограничивается.

Такие часто используемые средства помощи, как **всплывающие подсказки** для режима выполнения, разумеется, встроены в WinCC и могут быть спроектированы с помощью нескольких записей. При этом проектировании также всегда возможно многоязычное определение.

Таким образом, Графический дизайнер – это идеальный инструмент для создания и представления изображений на экране.

## 3.3 Основные средства в проектировании

### 3.3.1 Обзор

SIMATIC WinCC поддерживает проектировщика в его работе разнообразными способами, помогая сэкономить расходы на проектирование. WinCC предоставляет ему возможность создавать индивидуальные стандарты путем формирования специфических для данного пользователя объектов и сохранения их в библиотеке.

WinCC предоставляет следующие **основные средства** для использования в проектировании:

- всегда готовые помочь ассистенты при проектировании – мастера
- объекты, извлекаемые из библиотеки блоков с помощью буксировки
- блочное проектирование
- гениально простое привязывание переменных с помощью функции изменения связей с переменными
- всегда на экране свойства изображения с помощью списка перекрестных ссылок и центральной индикации
- проектирование с помощью функций импорта/экспорта
- проектирование многоязычных приложений (напр., через библиотеку текстов)
- простота изменений путем онлайн-проектирования
- тестирование проектов имитацией режима исполнения

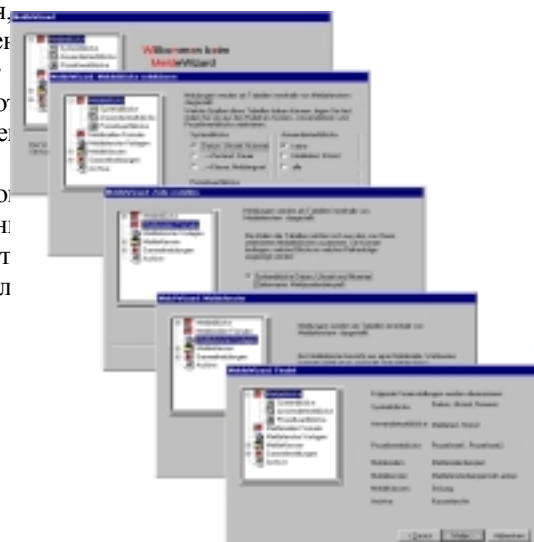
Другие важные особенности проистекают из того факта, что SIMATIC WinCC является блоком для Полностью интегрированной автоматизации (см. раздел 2.4) и тем самым встроен в инструментальные средства для проектирования пакета STEP 7. **Непосредственное использование символов STEP 7** в WinCC создает экономию на вводе имен и адресов переменных процесса в наборе переменных WinCC. Тем самым исключается ошибочная адресация. Изменения должны выполняться только в одном месте.

### 3.3.2 Мастера – всегда готовые помочь ассистенты при проектировании

WinCC предоставляет проектировщику поддерживаемых программным обеспечением помощников – так называемых **мастеров (Wizards)** для выполнения для него рутинных работ. Примерами таких помощников являются различные **мастера динамики (Dynamik-Wizards)** в Графическом дизайнере и **мастера сообщений (Melde-Wizards)**.



Для больших процессов проектирования, например, определения системы сообщений, ассистенты проектирования предлагают **заранее установленные параметры**, которые проектировщик может принять или изменить. Окна предварительного просмотра показывают влияние текущих параметров. Если проектировщик следует предложенным ассистентов, то движением руки создают дешёвые решения на основе предварительных установок.



### 3.3.3 Объекты из библиотеки блоков – буксировкой

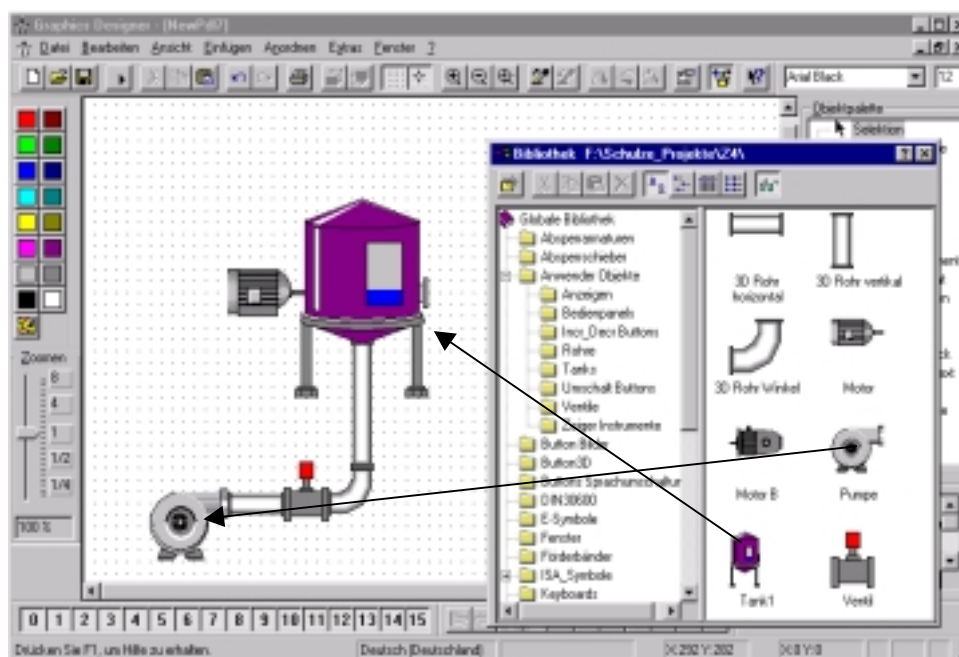
извлечение



Однажды созданные объекты могут быть сохранены в **библиотеке**, а затем снова вызваны оттуда. Так можно строить фирменные, технологические или отраслевые стандарты, которые способствуют быстрой разработке проектов. При этом WinCC распознает **библиотеку блоков**, которая делится на глобальную библиотеку и библиотеку проекта, и **функциональную библиотеку**, которая может использоваться при проектировании действий.

В **глобальной библиотеке** вы найдете уже готовые, рассортированные по темам объекты, которые входят в объем поставки WinCC (клапаны, двигатели, линии проводов, индикаторные устройства и т.д.). Вы всегда можете расширить эту библиотеку в соответствии со спецификой отрасли. **Библиотека, относящаяся к проекту**, предусмотрена для отдельного проекта. Объекты могут проектироваться **на многих языках**. При переключении панели управления Графического дизайнера с помощью проводника WinCC переключаются также имена объектов и групп объектов, а также определенные пользователем параметры интерфейсов.

Каждый графический объект, независимо от его сложности, может быть сохранен в библиотеке блоков. При этом речь может идти о чистой графике, но точно так же объектам могут принадлежать специальные программы обработки и даже связи с процессом. Благодаря стандартизации могут быстро разрабатываться и более крупные проекты.



Пояснения к рисунку: Названия папок глобальной библиотеки в левой половине окна Библиотека (Bibliothek) (сверху вниз): Запорная арматура, Задвижки, Объекты пользователя, Индикаторы, Панели управления, Кнопки увеличения/уменьшения на 1, трубы, Резервуары, Кнопки переключения, Вентили, Стрелочные измерительные приборы, Изображения кнопок, 3-мерная кнопка, Кнопка переключения языков, DIN30600, E-символы, Окна, Транспортёры, Символы ISA, Клавиатуры. Названия объектов в правой половине окна Библиотека (слева направо и сверху вниз): 3-мерная труба горизонтальная, 3-мерная труба вертикальная, 3-мерная труба угловая, Двигатель, Двигатель В, Насос, Резервуар, Вентиль.

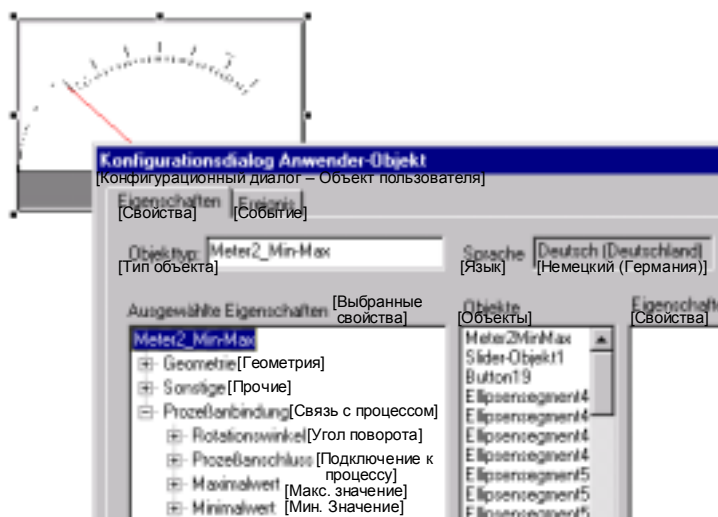


### 3.3.4 Блочное проектирование

Системы SCADA используются для централизованного управления и контроля за процессами производства. Для этого должны быть спроектированы изображения, дающие вид установки. Обычно в изображении имеется несколько объектов одного и того же типа, например, двигатели, насосы, регуляторы и вентили. SIMATIC WinCC показывает, как можно минимизировать расходы на проектирование графических изображений этих участвующих в процессе объектов. WinCC дает возможность стандартизировать управление и представление таких объектов методом блоков.

#### Объекты пользователя

Объекты пользователя допускают блочное проектирование. При этом любые графические объекты могут быть сгруппированы в новый объект и определены необходимые для связи с процессом параметры интерфейса. Из свойств объектов пользователя отображаются только параметры, определенные специально для пользователя. Определенный таким образом объект может быть затем помещен в библиотеку и как угодно часто использоваться.

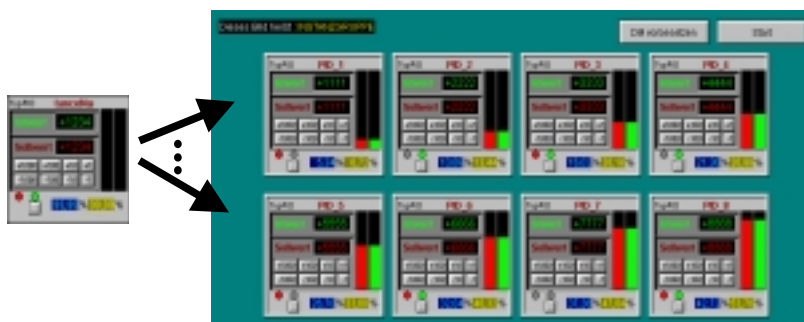


Определение выбранных свойств объекта пользователя через конфигурационный диалог.

#### Блоки изображения

При блочном построении изображений создается центральный объект, из которого изготавливаются копии, на которые можно делать ссылки. Каждая текущая копия работает с собственными данными. Проектирование выполняется централизованно, так что изменения немедленно становятся действительными во всех вызовах.

Главной целью, таким образом, является централизованная изменяемость сегментов изображений, которая вновь и вновь становится необходимой, причем не требуется выполнять изменения во многих местах. Создание блоков изображений в WinCC поддерживается мастерами.

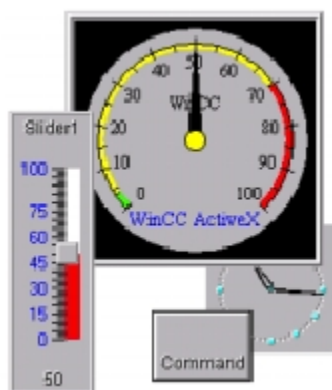


Центральный объект является основой для всех текущих копий, так что становятся возможными централизованные изменения.

## Элементы управления ActiveX

Графический дизайнер (Graphics Designer) WinCC предоставляет в распоряжение контейнер OLE, позволяющий встраивать любые элементы управления OCX или ActiveX.

Уже в базовом пакете WinCC содержится целый ряд элементов управления ActiveX, например, для вывода сообщений или диаграмм в виде кривых. Другие элементы могут быть легко созданы, например, с помощью Visual Basic 6 или же получены от других разработчиков.



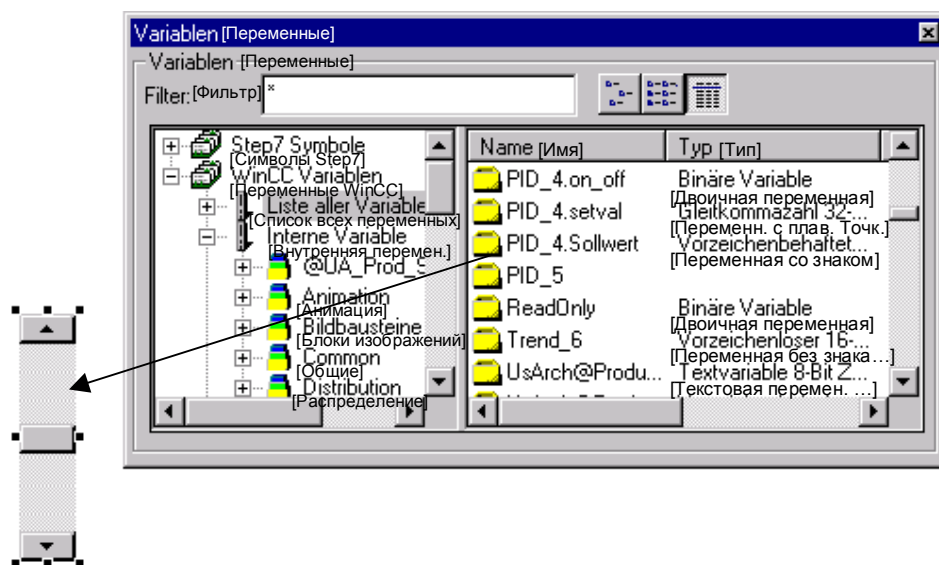
Встраивание элементов управления ActiveX, с одной стороны, облегчает проектирование путем применения готовых элементов, которые просто должны быть включены в проект, а с другой стороны, открывает возможность защищать отраслевые и технологические ноу-хау в закрытых от доступа элементах и использовать их как угодно часто с различными параметрами.

В качестве опции для WinCC существует пакет WinCC/IndustrialX (см. раздел 4.11), который содержит многочисленные дополнительные элементы ActiveX и набор инструментальных средств для разработки с шаблонами на Visual Basic для упрощения разработки элементов управления ActiveX.

### 3.3.5 Гениально простая привязка переменных

#### Буксировка переменных

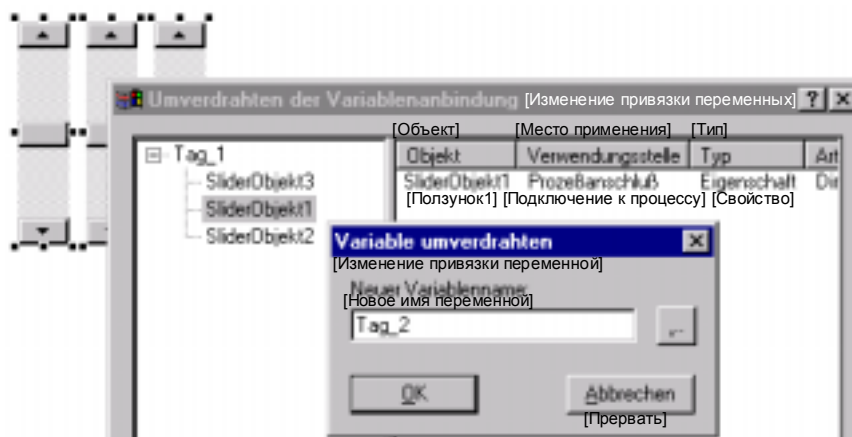
Значительная часть динамизации в изображении производится путем непосредственной привязки переменных к свойствам объекта. Для оптимизации этой части проектирования WinCC предоставляет возможность перетаскивать переменные из панели символов методом буксировки (Drag and Drop) на свойства объектов и, таким образом, связывать их со свойствами. Если объект определенным образом подключен к процессу, то возможна привязка непосредственно к объекту, минуя выбор свойства. Этот способ привязки переменных невозможно превзойти по простоте. Благодаря этому он экономит время и расходы на проектирование.



#### Изменение связей с переменными в изображении

Объекты, многократно используемые в изображении, как правило, легко копируются. При копировании объектов один к одному копируются и привязки переменных. Чтобы оптимизировать изменение связей, т.е. подключение к другим переменным, WinCC предоставляет диалог изменения связей. В этом диалоге перечисляются все переменные, связанные с выбранными объектами, и предоставляется возможность непосредственного изменения связей.

Централизованное изменение связей для всего проекта осуществляется через перекрестные ссылки.

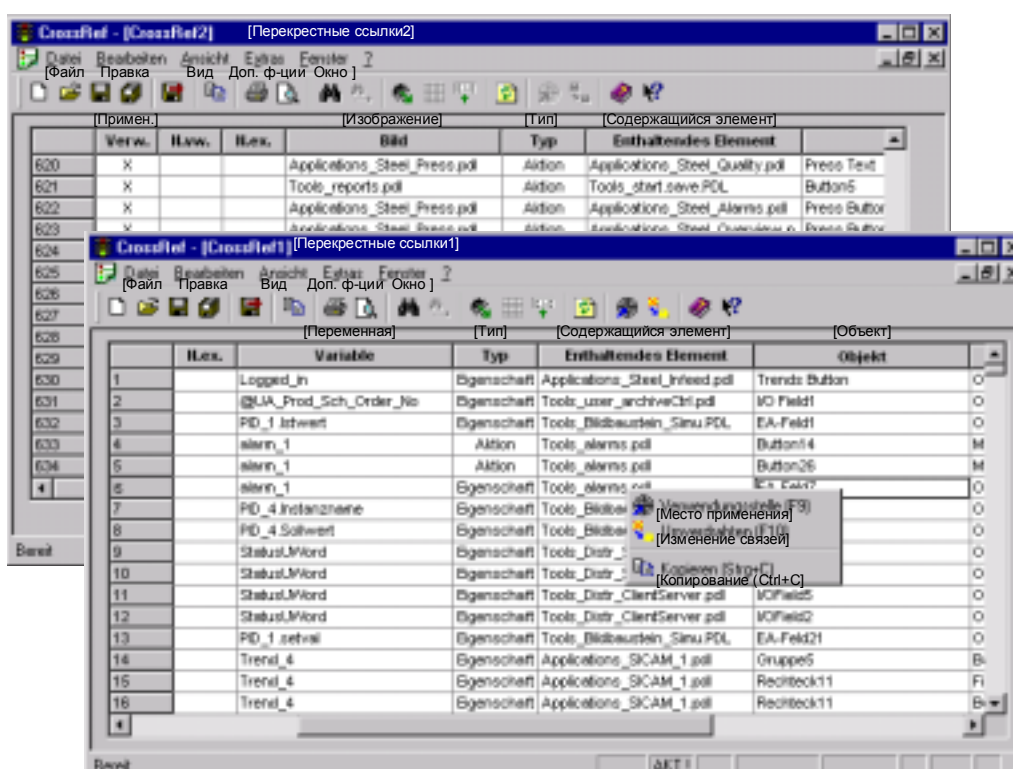


### 3.3.6 Всегда в курсе дела благодаря списку перекрестных ссылок

Для обслуживающего персонала часто бывает трудно войти в курс дела и разобраться со спецификой конкретного проекта.

Идеальными вспомогательными средствами в этом случае являются **список перекрестных ссылок** с представленным в виде таблиц перечислением всех определенных в проекте переменных, изображений и функций, а также централизованное отображение **свойств изображений** непосредственно в проводнике WinCC. Так WinCC обеспечивает прозрачность проекта и облегчает проектирование изменений и по прошествии длительного времени.

Чтобы получить обзор множества применяемых в проекте переменных, изображений и функций, WinCC предоставляет в распоряжение список перекрестных ссылок, который может быть создан индивидуально путем настройки фильтра. При этом центральным пунктом управления является редактор **перекрестных ссылок (Cross Reference)**.



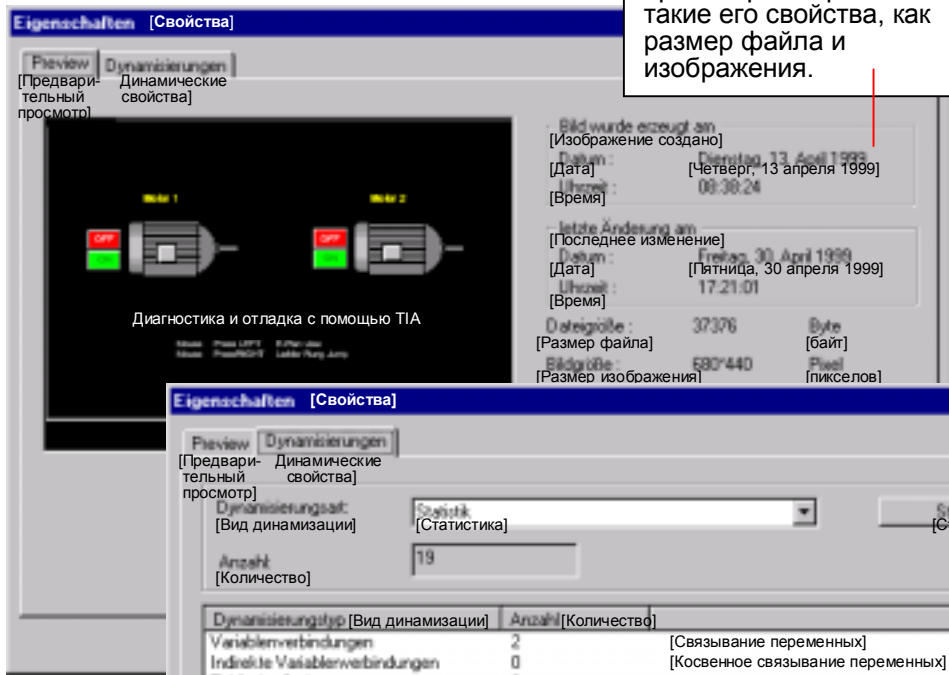
### Централизованное представление свойств изображений

Изображения, созданные в Графическом дизайнера, могут анимироваться и динамизироваться самыми различными способами. Сюда относятся непосредственная привязка переменных, связывание индивидуально запускаемых сценариев и многое другое.

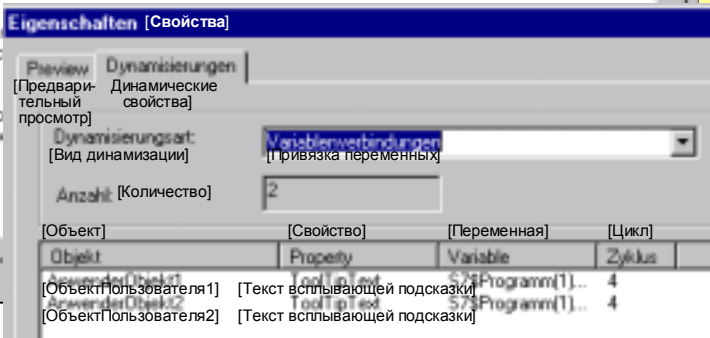
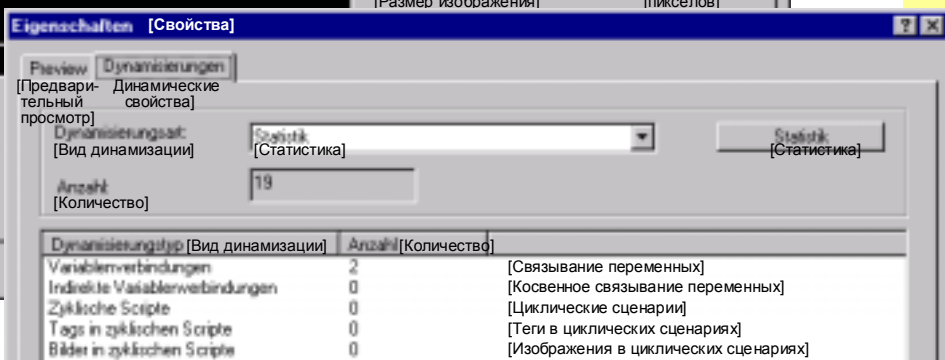
Функциональная прозрачность изображений обеспечивается функцией «Свойства изображений» в проводнике WinCC. Эта функция показывает, с одной стороны, как будет выглядеть изображение (предварительный просмотр) в виде его моментального снимка, количество объектов, размер файла, величину соответствующего изображения. С другой стороны, перечисляются все динамические свойства изображения в виде общей статистики или с фильтрацией. Таким образом, одним взглядом можно получить представление о том, какие переменные и как были связаны или какие сценарии используются.

Благодаря этой функциональной возможности требующий многих усилий поиск и анализ свойств изображения остался в прошлом.

Предварительный просмотр изображения и такие его свойства, как размер файла и изображения.



Свойства изображений – функциональная прозрачность изображений в проводнике WinCC.



Динамические свойства изображений, перечисление всех видов динамизации изображения со статистикой или подробно.

### 3.3.7 Проектирование с помощью функций импорта/экспорта

WinCC рассчитан на применение обширного набора переменных и данных. Так, например, в каждом сервере может быть определено 64 000 переменных. Чтобы облегчить создание и применение таких количеств данных, в WinCC на различных рабочих местах имеются средства поддержки или инструментальные средства, помогающие эти данные обрабатывать особенно легко и, главное, эффективно.

При этом часто используется создание таблиц данных с помощью такого инструмента, как, например, Excel, а затем прием этих данных в WinCC.

#### Экспорт и импорт списков переменных

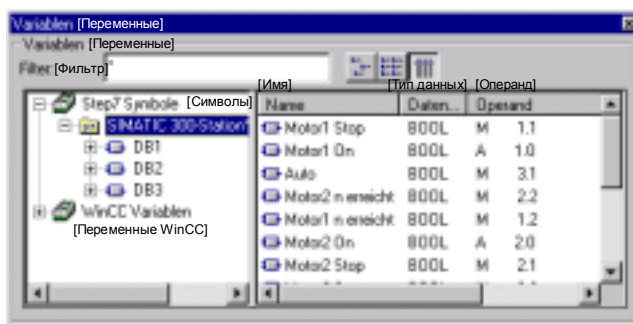
Основой каждого проекта является список переменных, т.е. список известных в проекте переменных и их параметров. При большом количестве переменных для определения этих данных предоставляется возможность проектирования таблиц, например, в Excel. Эта возможность поддерживается в WinCC экспортом и импортом данных в CSV-файл.

Экспорт данных для обработки в Excel и последующий прием их в WinCC через импорт.

#### Прием переменных из проектных данных контроллера

Переменные, используемые для визуализации, как правило, связаны с контроллером. Т.е. эти переменные обычно уже известны в контроллере и определены в соответствующих данных проекта. Таким образом, самый простой способ создания переменных в WinCC состоит в непосредственном приеме данных из контроллера.

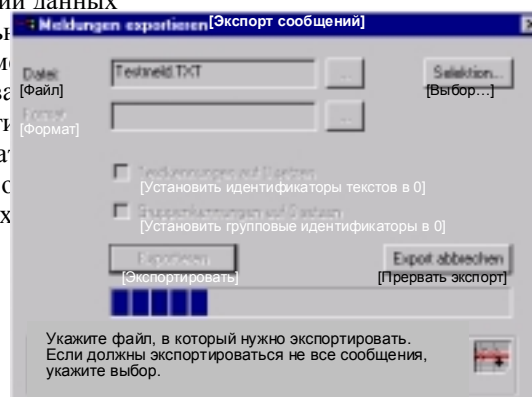
Это способ возможен при наличии связи WinCC с контроллером типа S7 300/400. Интегрированная автоматизация с использованием WinCC и STEP 7 позволяет видеть из WinCC символику созданных с помощью STEP 7 переменных и непосредственно ее использовать. Тем самым удастся избежать дублирования одних и тех же данных.



Взгляд на таблицу символов STEP 7 из WinCC, а также привязка этих переменных.

#### Экспорт и импорт сообщений

Последовательность действий при создании данных для сообщений аналогична последовательности действий при экспорте или импорте переменных. Отдельные сообщения могут экспортироваться непосредственно в редакторе системы регистрации аварийных сообщений Alarm Logging, а затем импортироваться, будучи быстро и дешево дополнены или сгенерированы, напр., в Excel.



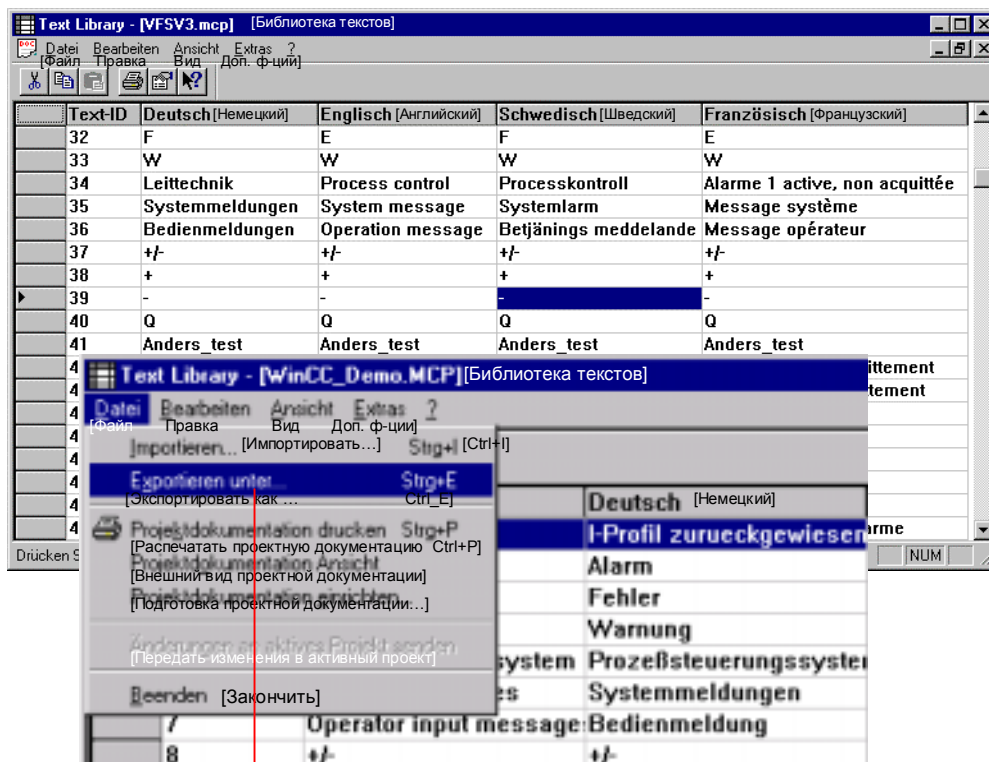
Экспорт сообщений также и с отбором в TXT-файл.



### 3.3.8 Проектирование многоязычных приложений

WinCC рассчитан на работу в странах с различными языками. Чтобы не затрудняться с переводом, существует библиотека текстовых блоков, которая предлагает используемые понятия на отдельных языках в виде таблицы. Эта библиотека называется Text Library [Библиотека текстов].

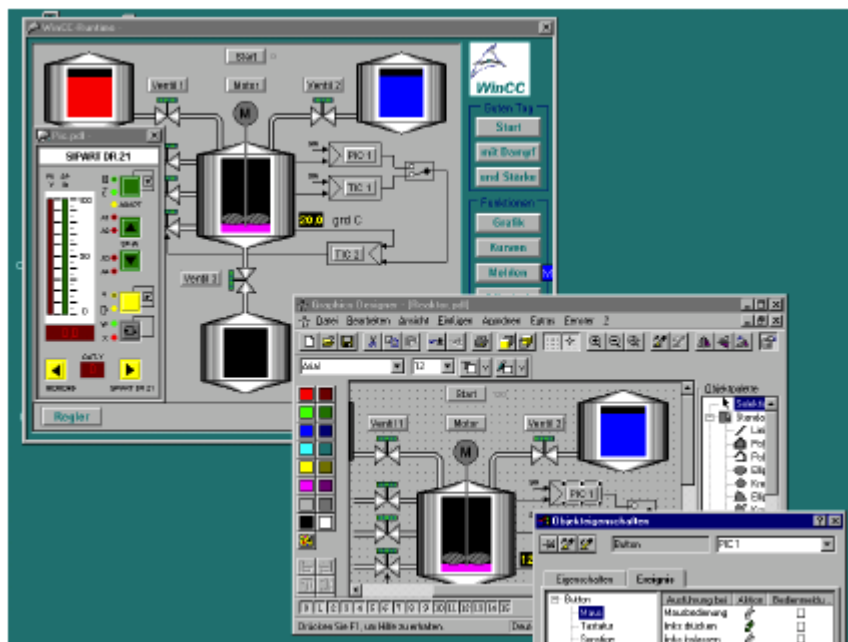
В Библиотеке текстов вы можете редактировать тексты, используемые в исполняющей системе. В словаре текстов для спроектированных текстов определяются иноязычные выходные тексты, которые затем выводятся на выбранном языке исполнения.



Библиотека текстов поддерживает экспорт и импорт текстов, так что они могут редактироваться переводчиком, например, в Excel, без каких-либо знаний о WinCC.

### 3.3.9 Простота изменений при онлайн-ом проектировании

Проектирование WinCC очень удобно и, благодаря его объектной ориентированности, легко реализуется. Доля логических ошибок, закрадывающихся при проектировании, благодаря этому существенно снижается. Несмотря на это, при пуске в эксплуатацию всегда оказываются необходимы дополнения и изменения.



WinCC поддерживает специалиста, выполняющего пуско-наладочные работы, главным образом, благодаря возможности онлайн-проектирования. На практике это означает, что во время работы во втором окне может отражаться соответствующий редактор, и проектировщик может целенаправленно выполнять изменения в своем приложении без необходимости покидать работу с процессом и не оказывая влияния на фоновые действия. Когда изменение должно стать действующим (например, изменение выбранного изображения), достаточно сохранить этот объект. При следующем выборе изображения автоматически загружается новая версия. С помощью клавиши переключения в графическом дизайнера (кнопка **Runtime** [режим исполнения]) измененное изображение может быть оттестировано немедленно.

### 3.3.10 Тестирование проектов путем имитации режима исполнения

Проект SIMATIC WinCC может быть оттестирован еще до того, как он будет связан с контроллерами. Путем имитации переменных каждой используемой переменной можно поставить в соответствие закон изменения значений. Когда затем на мониторе появляются изображения для тестирования, то быстро становится ясным, годится ли, например, цветовое оформление.

Программа имитации входит в объем поставки WinCC.



Глава

4

**WinCC®**

**Опции и дополнения**



## 4.1 Обзор опций WinCC

На основе открытых программных интерфейсов уже разработаны различные опции и дополнения WinCC. Тем самым документально подтверждается модульная расширяемость и универсальная применимость WinCC. Базовое программное обеспечение WinCC образует, таким образом, ядро для множества различных приложений.

Опции WinCC создаются в рамках разработки WinCC и являются продуктами департамента Автоматизации и приводов фирмы Siemens. Дополнения WinCC разрабатываются центрами использования WinCC внутри фирмы Siemens, профессионалами в области использования WinCC или системотехническими фирмами и проектными бюро.

Более подробную информацию об имеющихся опциях и дополнениях WinCC вы найдете также на страницах WinCC в Интернет

[www.siemens.com/wincc](http://www.siemens.com/wincc)



Для WinCC имеются следующие **опции**

- WinCC/Server - для подключения к серверу
- WinCC/Redundancy - для непрерывной регистрации данных
- WinCC/Web Navigator - для визуализации и управления установками через Web
- WinCC/Messenger - для передачи текстовой, языковой и графической информации непосредственно из WinCC
- WinCC/Guardian - для контроля установки с помощью живых изображений (включая базу видеоданных)
- WinCC/ProAgent - для надежной диагностики ошибок процесса
- WinCC/User Archives - для управления свободно структурированными наборами данных
- WinCC/Storage - для долговременного хранения данных процесса, сообщений и протоколов
- WinCC/Basic Process Control – с функциональными расширениями для контроля и управления процессом
- WinCC/IndustrialX - для проектирования со стандартизованными объектами в технике ActiveX
- WinCC/ODK - описывает открытые программные интерфейсы (Open Development Kit [Открытый комплект для разработки])
- WinCC/CDK - для разработки собственных каналов связи (Channel Development Kit [Комплект для разработки каналов])

Кроме того, для WinCC в качестве опции имеется **служба сопровождения программного обеспечения** (см. также главу 5.3)

- WinCC/Comprehensive Support

## 4.2 WinCC/Server

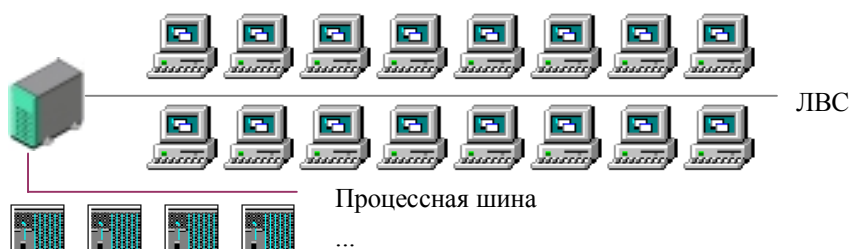
Благодаря использованию опции Server WinCC становится мощной системой клиент-сервер. Таким образом, имеется возможность эксплуатировать **несколько скоординированных**

**станций управления и контроля**, связанных с объединенными в сеть системами автоматизации.

Сервер обеспечивает данными процесса, архивными данными, сообщениями изображениями, протоколами и т.д. до 16 подключенных клиентов. Предпосылкой для этого является соединение через сеть (TCP/IP) сервером и подключенными клиентами.

В зависимости от сложности установки в решении клиент-сервер может использоваться до шести серверов. Для каждого сервера необходима **лицензия на сервер**. Управление установкой производится, как правило, через **стандартных клиентов**, которые обращаются к серверу, или через **мультиклиентов**, которые предоставляют централизованный доступ к **нескольким** серверам. Для клиентов необходима только минимальная лицензия на использование RT128 или, если на станции-клиенте нужно еще и проектировать, минимальная комплексная лицензия RC128.

Тем самым WinCC в сложной установке может быть также сконфигурирован как **распределенная система**, по функциональному признаку (например, сервер сообщений, сервер архивов и т.д.) или в соответствии с делением установки на агрегаты.



Многопользовательская система (клиент-сервер) с несколькими (до 16) клиентами на одном сервере.



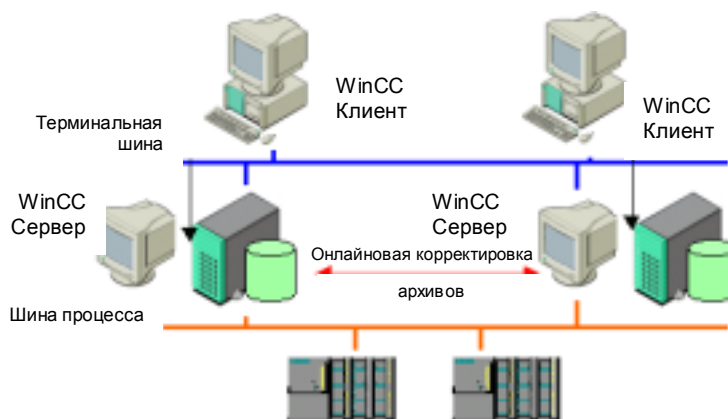
Распределенная система с не более, чем 6 (резервными) серверами и 16 мультиклиентами.

## 4.3 WinCC/Redundancy

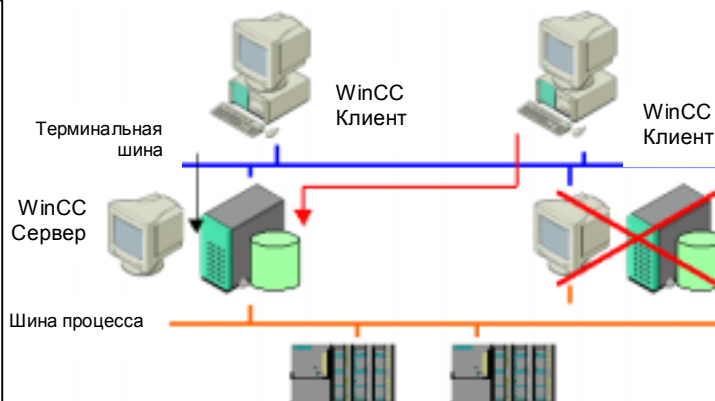


WinCC/Redundancy [резервирование] предоставляет возможность параллельно эксплуатировать две соединенные однопользовательские системы WinCC или два сервера для взаимного контроля. При выходе из строя одного из двух серверов второй сервер берет на себя управление всей системой. После восстановления вышедшего из строя сервера содержимое всех архивов сообщений и значений параметров процесса копируется в восстановленный сервер.

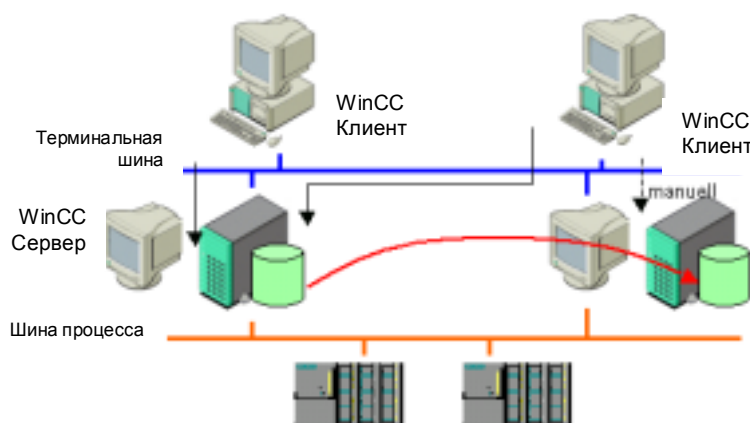
В нормальном режиме две станции WinCC или два сервера с данными процесса работают полностью параллельно, т.е. каждая станция имеет собственное подключение к процессу и собственные архивы данных. При этом WinCC/Redundancy следит за автоматической корректировкой архивных данных системы и пользователя.



При выходе из строя одной из двух станций WinCC другая берет на себя архивирование сообщений и данных процесса. Тем самым гарантируется непрерывная целостность данных. В режиме клиент-сервер клиенты вышедшего из строя сервера автоматически переключаются на резервного партнера.



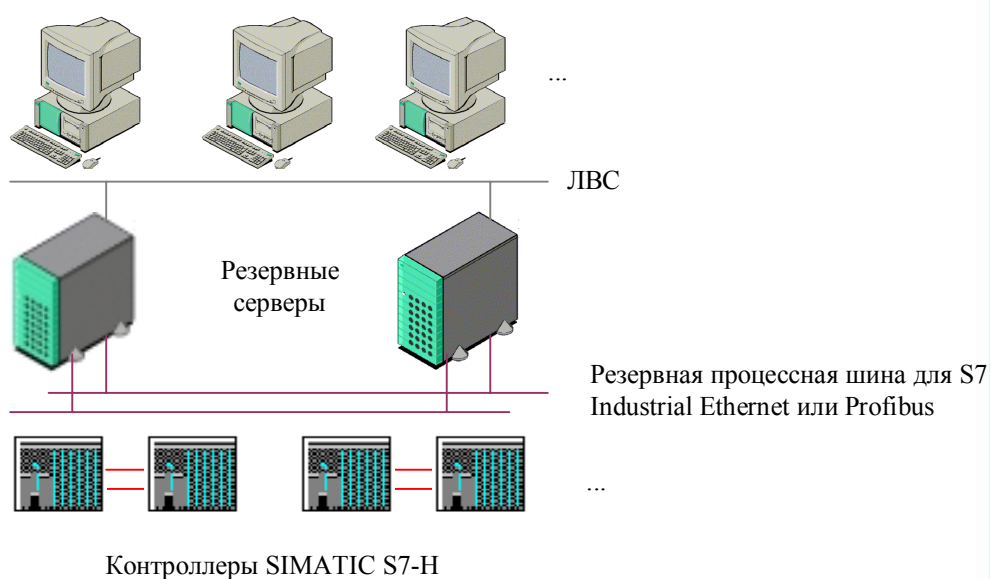
При восстановлении вышедшего из строя партнера все значения процесса и сообщения за время выхода из строя автоматически корректируются сервером-партнером в фоновом режиме без какого-либо воздействия на работающую установку. В результате снова имеются в распоряжении два равнозначных сервера.



## Другие решения для повышения готовности

Наряду с возможностью использования двух параллельно включенных серверов через опцию WinCC/Redundancy, в приложении WinCC могут быть также проложены резервные каналы связи к контроллеру SIMATIC S7 путем установки двух коммуникационных модулей и прокладывания дублированных каналов связи. При необходимости готовность на уровне управления может быть повышена дополнительно путем использования контроллеров SIMATIC S7 серии H.

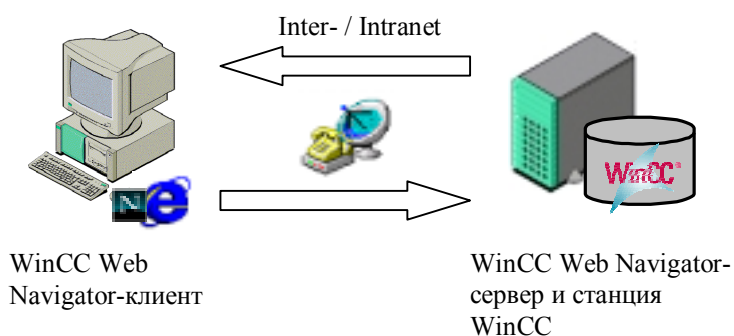
Путем комбинации системных решений создается **концепция надежности**, которая также удовлетворяет высоким требованиям.



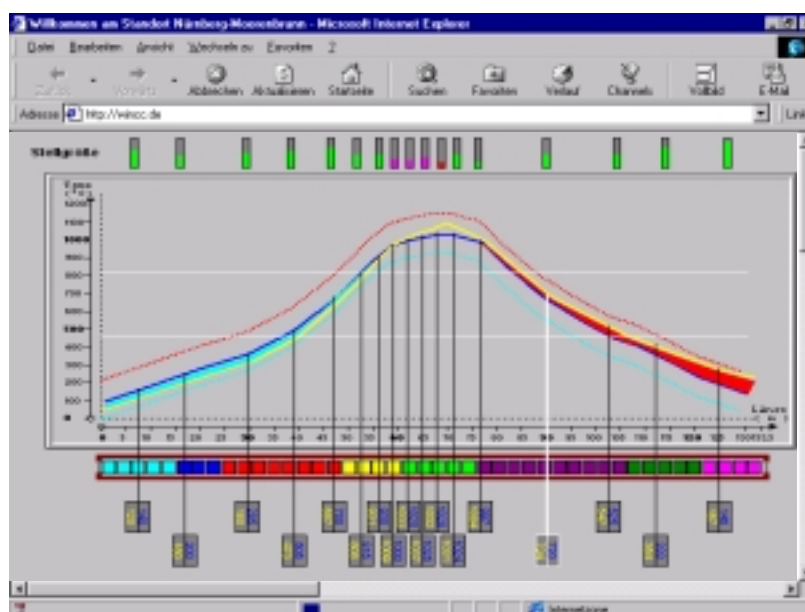
## 4.4 WinCC/Web Navigator

С помощью опции WinCC/Web Navigator визуализация процессов проникает в промышленные приложения через Интернет. WinCC/Web Navigator предоставляет возможность визуализировать и управлять вашей установкой через Интернет, или внутрифирменную корпоративную сеть Интранет, или через локальную вычислительную сеть (ЛВС).

Для этого необходим **Web Navigator-сервер**, на котором дополнительно установлено программное обеспечение WinCC V5 в виде однопользовательской версии или сервера. **Web Navigator-клиент** – это так называемый простой клиент, который делает возможной визуализацию работающего проекта WinCC через браузер сети Интернет, причем базовая система WinCC не обязана находиться на компьютере.



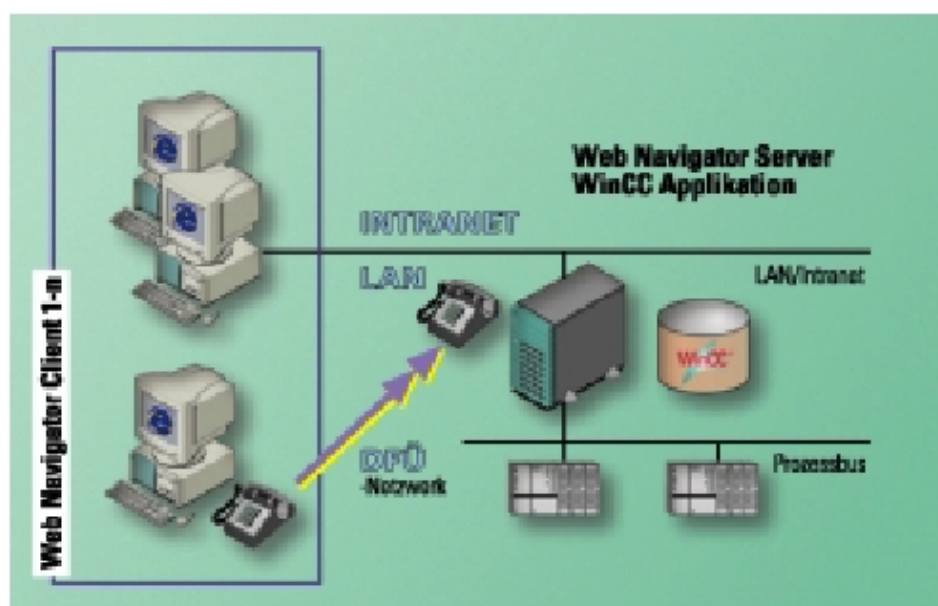
Наряду с типовым использованием Web-навигатора в глобальной сети, теперь с помощью Web-навигатора решаются и прикладные задачи, которые должны быть реализованы с минимальными затратами. Сюда относятся в особенности приложения, которые имеют сильно децентрализованную структуру (водопровод и сточные воды, нефть и газ) или в которых обращение к информации о процессе производится лишь от случая к случаю (управление домами).



Web Navigator-клиент  
доступ к проекту WinCC  
через WebBrowse

## Основные черты WinCC/Web-навигатора

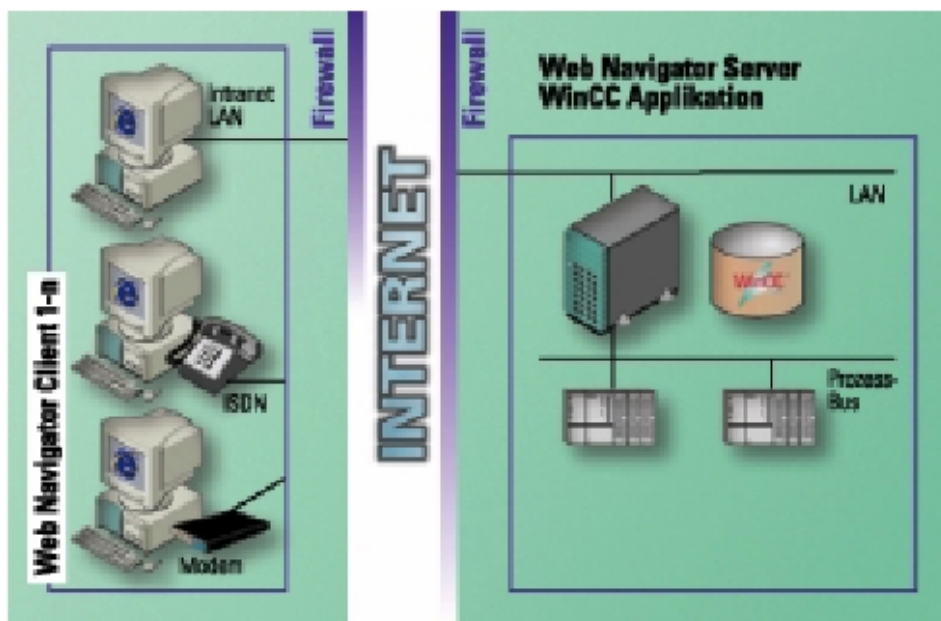
- управление и контроль на больших расстояниях
- большие скорости актуализации благодаря обмену данными, управляемому событиями
- дистанционная диагностика и устранение ошибок
- подключение клиентов административной системы, которые в офисной среде имеют доступ к текущим производственным данным
- крупные конфигурации, содержащие до 50 мест обслуживания
- недорогие клиенты со слабыми аппаратными и программными предпосылками
- минимальные затраты на обслуживание благодаря централизованному администрированию программных средств
- высокие стандарты надежности



## Концепция безопасности по желанию

Каждый клиент при обращении к серверу Web должен быть сначала идентифицирован. В соответствии с запрограммированными для него правами доступа он может или только контролировать установку, или также управлять ею. Кроме того, Web Navigator поддерживает все общепринятые механизмы обеспечения безопасности, которые могут быть использованы в Интернете, такие, как маршрутизаторы, брандмауэры, уполномоченные серверы. Он базируется на стандартном протоколе HTTP и поэтому не нуждается в специальном управлении брандмауэрами. При более высоких требованиях к безопасности может дополнительно использоваться SSL-кодирование (Secure Socket Layer [Уровень защищенных разъемов]) или другие прозрачные VPN-технологии (Virtual Private Networks [Виртуальные частные сети]).



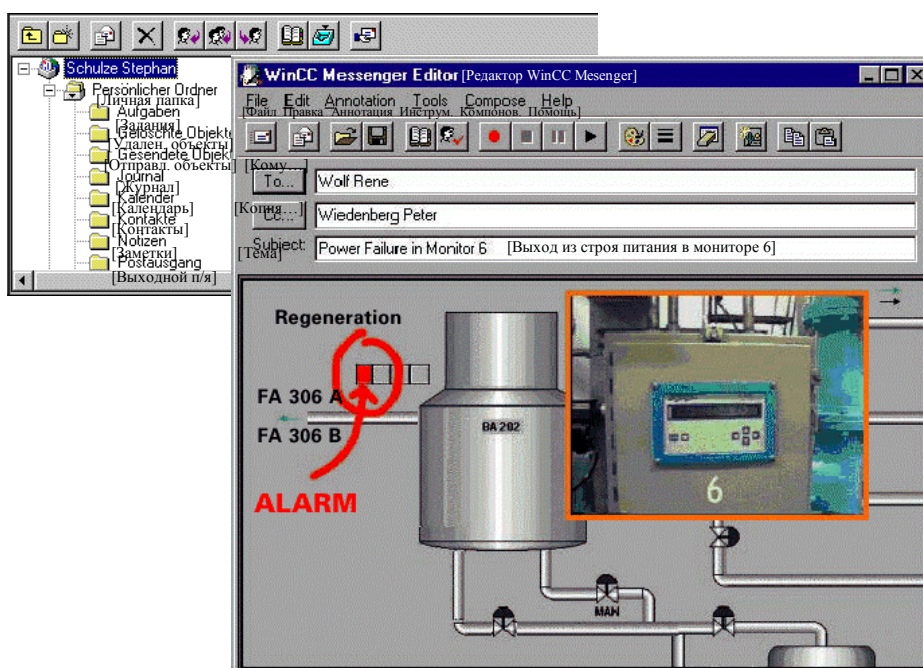


## 4.5 WinCC/Messenger

Мультимедиа является ключевым словом, когда речь идет об аудиовизуальных средствах и Интернете. Принадлежа до сих пор преимущественно конторскому миру, эта технология теперь проникает и в мир промышленной автоматизации. Опции WinCC/Messenger [Курьер] и WinCC/Guardian [Страж] предлагают полезное расширение функциональных возможностей систем визуализации WinCC путем добавления **функций мультимедиа**.

Опция WinCC/Messenger содержит мультимедийное расширение стандартной системы электронной почты Windows, являющееся составной частью исполняющей системы WinCC и обслуживаемое без использования клавиатуры. Messenger обеспечивает возможность **передачи и приема почтовых сообщений** с графикой, анимированной языком и дополнительными указаниями (напр., снимками с экрана изображений установки), по электронной почте.

WinCC/Messenger находит применение, прежде всего, при передаче по электронной почте изображений неисправностей в любом месте. Благодаря этому значительно облегчается **дистанционная диагностика неисправности** и ее устранение.

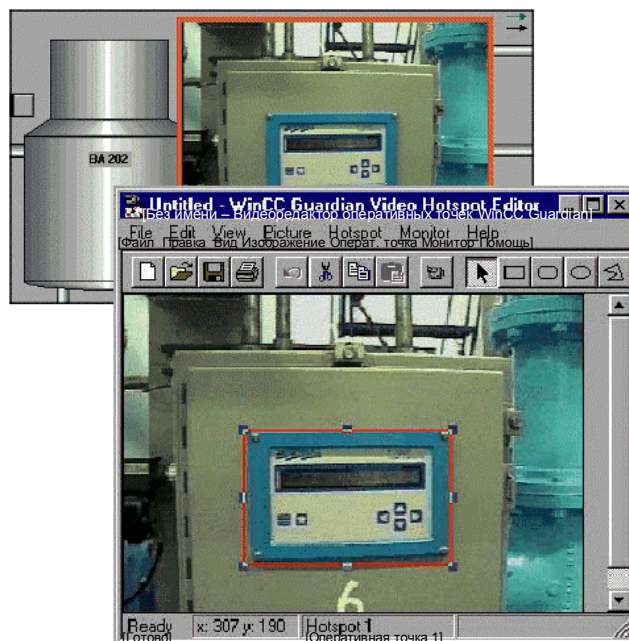


## 4.6 WinCC/Guardian

С помощью WinCC/Guardian [Страж] непрерывно контролируются чувствительные или труднодоступные места установки во время ее работы посредством **видеоизображения**. Определение области контроля производится с помощью редактора оперативных точек WinCC (Hotspot Editor).

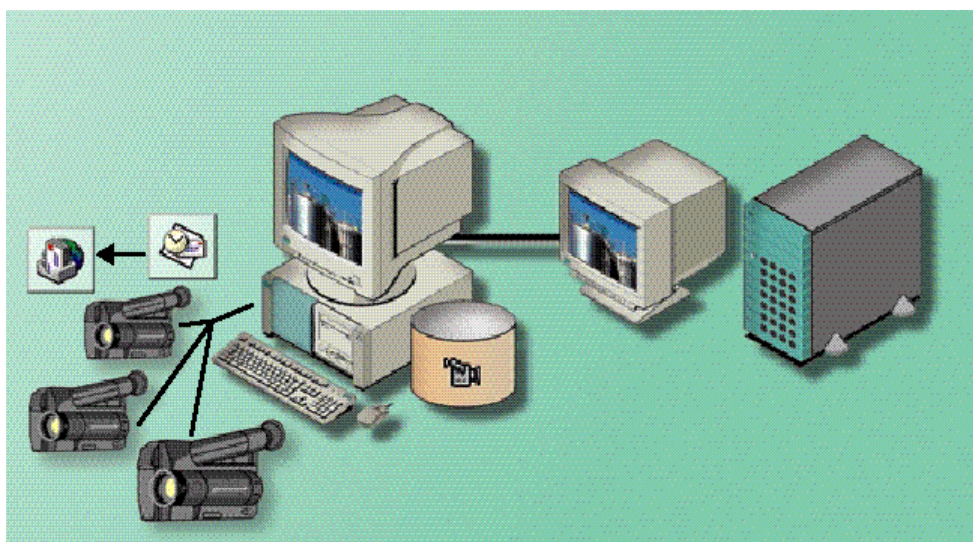
Если изменяется состояние, цвет или движение контролируемой области, то может выдаваться сообщение и, того, выполняться определенное пользователем действие. Камера записывает этот инцидент и сохраняет предварительно определенные записи в **базе видеоданных**.

Другими функциями являются **контроль с помощью камеры по всей сети**, а также **поддержка нескольких камер** в компьютере Guardian.



могут

кроме



Различные труднодоступные места теперь могут одновременно и постоянно контролироваться с помощью нескольких камер из одного компьютера. Критические состояния централизованно сохраняются в базе видеоданных. Кроме того, в сетевой версии Guardian (Guardian Network Edition) живые видеоданные могут передаваться за пределы компьютера вплоть до 15 клиентам.

При использовании пакета WinCC/Messenger имеется дополнительная возможность передавать дальше мультимедийную информацию с комментариями по электронной почте.

## 4.7 WinCC/ProAgent

WinCC/ProAgent делает возможной целенаправленную **диагностику ошибок процесса** в машинах и установках. Благодаря полной интеграции в мир диагностики процессов SIMATIC, ProAgent предоставляет дружественное пользователю решение на основе STEP 7, инструментальных средств проектирования S7-PDIAG, S7-GRAPH и S7-HIGRAPH, а также систем контроллеров SIMATIC S7-300/-400.

ProAgent дает следующие преимущества:

- Целенаправленная **диагностика ошибок процесса** в машинах и установках для SIMATIC S7 и SIMATIC WinCC
- Стандартизованная концепция диагностики для различных компонентов SIMATIC
- Отсутствие дополнительных затрат на проектирование для функции диагностики
- Разгрузка контроллера относительно потребностей в памяти и времени выполнения программы

ProAgent содержит **стандартные изображения**, согласованные с требованиями диагностики процесса в установке или машине. Основу для этого составляет взаимодействие опций STEP 7 и ProAgent. Во время работы стандартные изображения заполняются данными, относящимися к процессу. Во время проектирования данные, существенные для диагностики процесса, например, символы, комментарии, тексты сообщений, сохраняются в стандартизованном виде. Это делает излишним многократный ввод данных.

SIMATIC WinCC обращается непосредственно к этим данным и принимает их в проект WinCC. Необходимые для диагностики стандартные изображения ProAgent автоматически генерируются в WinCC. ProAgent и инструментальные средства проектирования S7 представляют, таким образом, стандартизованную концепцию диагностики для SIMATIC S7. Для реализации функций диагностики в приложениях WinCC дополнительных затрат на проектирование не требуется.

ProAgent содержит следующие стандартные изображения, согласованные с требованиями инструментальных средств проектирования STEP 7.

- Изображение с сообщениями
- Обзорное изображение блоков
- Подробное изображение диагностики
- Изображение перемещений

The screenshot displays the WinCC ProAgent interface. The top window shows a list of messages with columns for Date, Status, Date, Time, and Message Text. The bottom window shows a detailed control panel for a shuttle mechanism, titled "Einheit | CPU315-2 DP/SHuttle\_02\_Hand". It features four main functional blocks (F1-F4) with various control buttons and indicators.

**Изображение с сообщениями**

Diagn	Status	Datum	Zeit	Meldetext
A	K	04.09.1998	12:11:34:773	Schutzgitterüberwachung
A	K	04.09.1998	12:11:34:788	NOTAUS - GESAMT
-	K	04.09.1998	12:11:35:312	S7GRAPH Supervision Fault: FB22, DB22, S012
-	K	04.09.1998	12:11:37:315	S7GRAPH Supervision Fault: FB20, DB20, S019
A	K	04.09.1998	12:11:45:532	Aktionsfehler: Shuttle01 - Spanner_04 - schliessen
A	K	04.09.1998	12:11:45:546	Aktionsfehler: Shuttle02 - Spanner_02 - schliessen
A	K	04.09.1998	12:11:48:916	Störung Hydraulik
A	K	04.09.1998	12:12:02:238	Störung Druckluft

**Изображение перемещений**

The detailed control panel shows the following blocks and controls:

- F1:** "Shuttle\_02".Position. Controls: [Block], [rück], [vor], [F2].
- F2:** "Shuttle\_02".Fixierung. Controls: [schließen], [öffnen].
- F3:** "Shuttle\_02".Spannkopf\_drehen. Controls: [rechts], [links].
- F4:** "Shuttle\_02".Spannkopf\_spannen. Controls: [schließen], [öffnen].



## 4.8 WinCC/User Archives

Опция WinCC/User Archives [Архивы пользователя] разрешает использование **архивов пользователя**, в которых взаимосвязанные данные могут сохраняться в виде **записей данных**. WinCC и его партнеры по автоматизации (напр., контроллер SIMATIC S7) могут производить эти записи и в случае необходимости обмениваться ими друг с другом.

Так, например, оператор может вводить наборы параметров в WinCC, сохранять их в архиве пользователя и в случае необходимости передавать их дальше на уровень автоматизации. И наоборот, система автоматизации может в течение смены регистрировать параметры производства, а в конце смены передавать их WinCC. Другими применениями являются, например, регистрация партий товара, задание параметров производства или ведение данных о складском хозяйстве.

Архивы пользователей WinCC удобно создаются и заполняются данными через собственный редактор. Для отображения данных из архивов пользователей во время работы (Runtime) служат специальные **элементы управления ActiveX**, которые встроены в палитру объектов Графического дизайнера.

**Redactor WinCC UserArchive**  
Свободное определение архивов и их представлений, а также архивных данных.

Name [Имя]	Alias [Псевдоним]	Art [Тип]	Length [Длина]	Stelle
Quantity		Zahl [Integer]	20	
Order_No		Zeicherkette	50	
OrderSpec		Zeicherkette	60	
Notes		Datum/Uhrzeit		
Due_Date				

ID	OrderSpe	Order_No	Quantity	Notes	LastUser	Last
1		BGS12897	25	12 x 8 Custom	<WB3979>	03.0
2		STD108	45	10 x 8 Standard	<WB3979>	27.0
3		LMW12774	50	12 x 7 Custom	<WB3979>	27.0
4		STD128	50	12 x 8 Standard	<WB3979>	27.0
5		HGSTD128	20	12 x 8 High Grade	<Administr	08.0
6		LGB12820	50	12 x 8 Long	<WB3979>	27.0
7		KLPL1274	25	12 x 7 Custom	<WB3979>	27.0
8		JRJMS128	70	12 x 8 Custom	<WB3979>	27.0

<b>OrderSpec</b> [Спецификация заказа]	
<b>Order_No</b> [Номер заказа]	BGS12897
<b>Quantity</b> [Количество]	25
<b>Notes</b> [Примечания]	12 x 8 Custom

Вывод данных архива в табличной форме или индивидуально на основе элементов управления архивами пользователей.

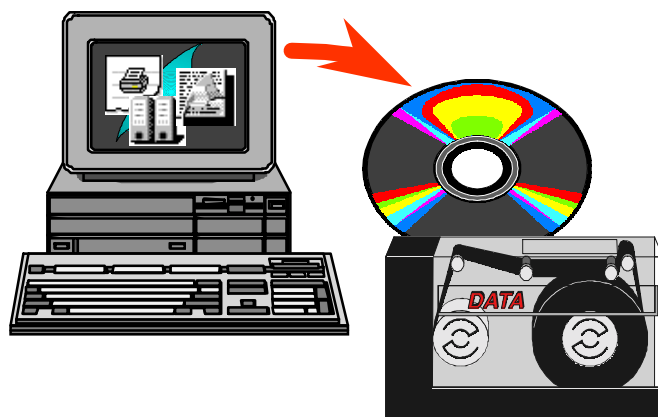
## 4.9 WinCC/Storage

Мощные функции архивирования значений параметров процесса, сообщений и отчетов содержатся уже в базовой системе WinCC. Опция WinCC/Storage [Хранилище] поддерживает, кроме того, **долговременное хранение данных**. Данные, зарегистрированные WinCC, могут быть автоматически перемещены на внешние средства архивирования, поддерживаемые Windows. В случае необходимости перемещенные данные могут быть снова прочитаны и выборочно проанализированы средствами WinCC (например, через окно сообщений или окно графиков).

Кроме того, Storage предоставляет возможность экспортировать данные в CSV-формате, чтобы предоставить их, таким образом, для дальнейшей обработки.

Storage содержит следующие функции:

- управляемое временем перемещение значений параметров процесса, сообщений и отчетов на внешние средства хранения
- считывание перемещенных данных
- управление перемещенными данными через журнал регистрации

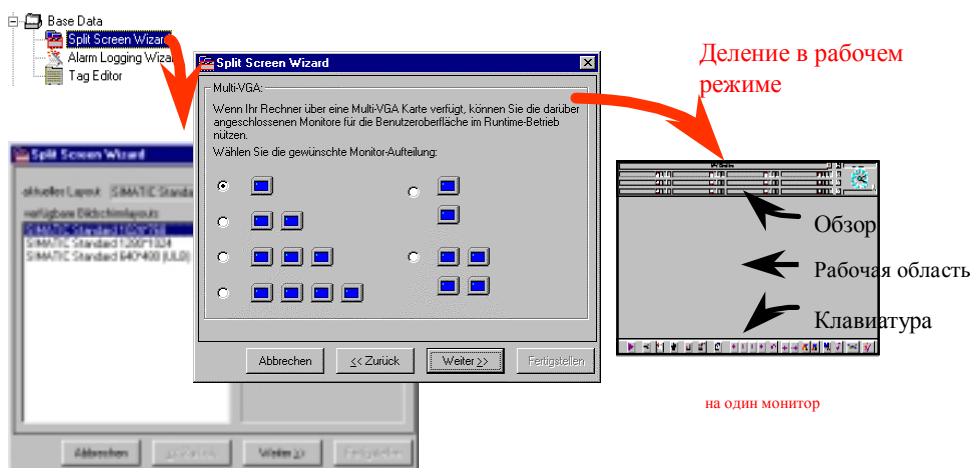


## 4.10 WinCC/Basic Process Control

WinCC/Basic Process Control [Базовое управление процессом] содержит основные данные и функциональные расширения WinCC, делающие станцию WinCC пригодной для **приложений, связанных с контролем и управлением процессами**, при минимальных затратах на проектирование.

Basic Process Control содержит следующие **дополнительные возможности для проектирования**:

- основные данные для эффективного деления экрана на области для обзора, работы и клавиатуры
- мастер полиэкрана (Split Screen Wizard) для настройки разделения экрана и многоканальной работы на нескольких мониторах
- администратор дерева изображений (Picture Tree Manager) для графического проектирования иерархии изображений процесса
- мастер регистрации аварийных сообщений (Alarm Logging Wizard)
- 3-мерные столбиковые диаграммы и групповая индикация как интеллектуальные объекты.



Деление в рабочем режиме

Обзор  
Рабочая область  
Клавиатура

на один монитор

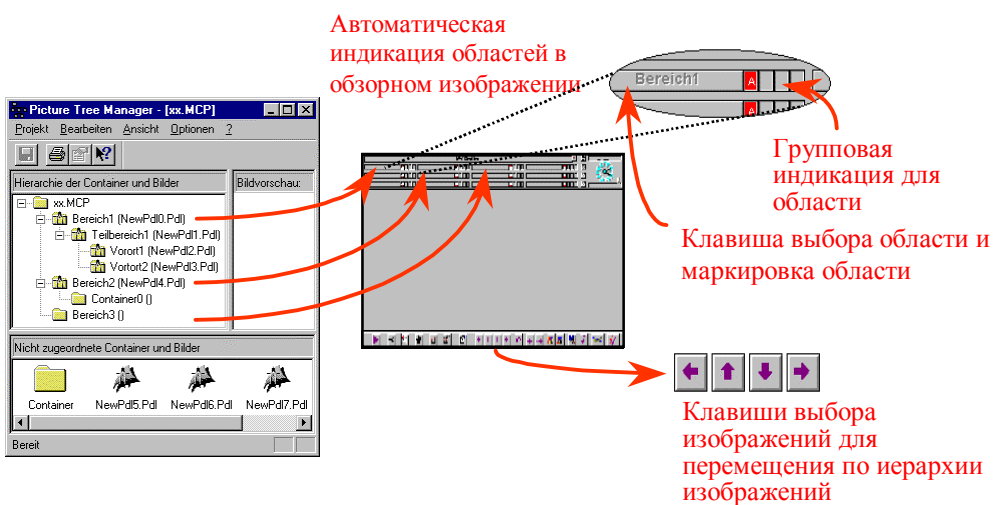
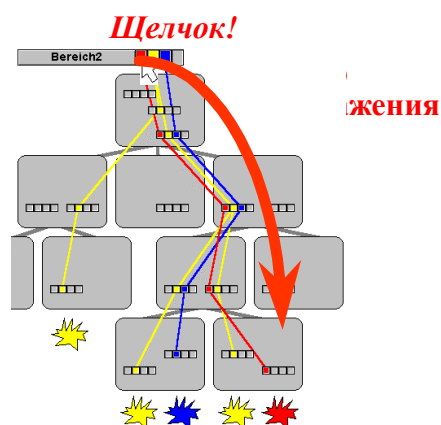
Текст на среднем экране: Если на вашем компьютере имеется плата Multi-VGA, то вы можете использовать подключенные через нее мониторы в рабочем режиме для рабочей поверхности для пользователя.

Выберите желаемое распределение мониторов

Тексты на заднем экране: 1) перед первым полем: текущая компоновка  
2) над левым экраном: доступные компоновки экрана

В рабочем режиме также предоставляются в распоряжение **высокопроизводительные функции:**

- перелистывание иерархии изображений
- пометка/вызов компоновки экрана
- выбор изображений процесса и мест измерений по именам
- онлайн-компоновка графиков
- групповая индикация для оператора в иерархии изображений
- контроль признаков активности с помощью изображения конфигурации установки
- управление внешними датчиками сигналов
- синхронизация во времени



Автоматическая индикация областей в обзорном изображении

Групповая индикация для области

Клавиша выбора области и маркировка области

Клавиши выбора изображений для перемещения по иерархии изображений

## 4.11 WinCC/IndustrialX



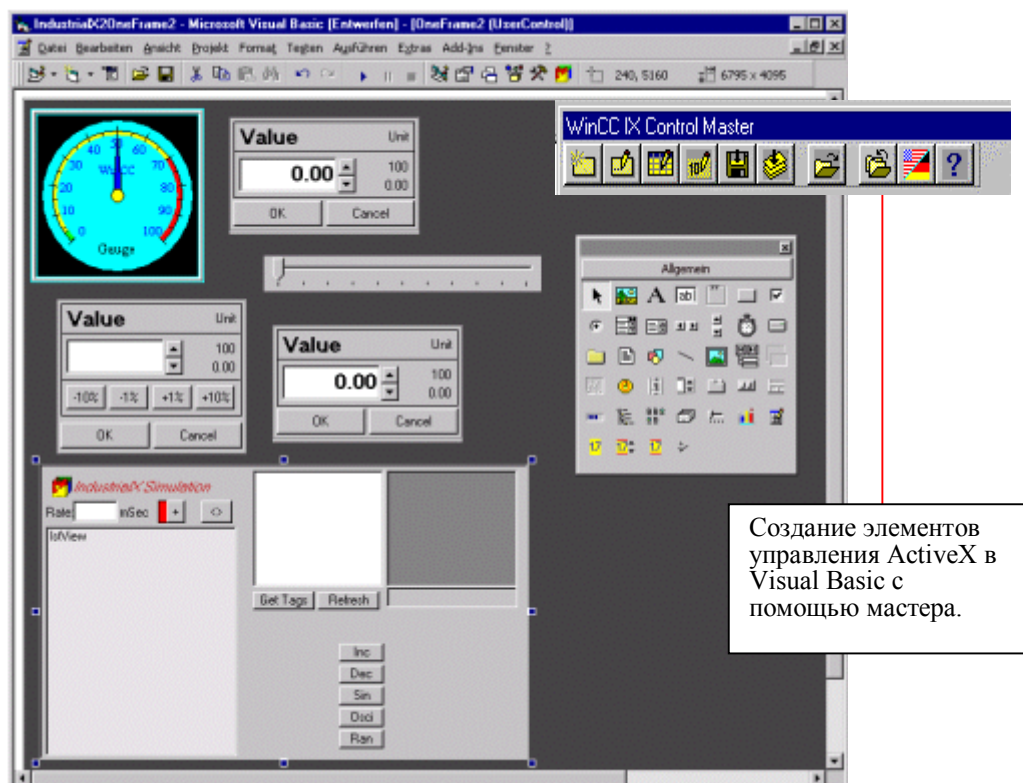
SIMATIC WinCC уже обеспечивает удобство проектирования с помощью базовых функций. Опция WinCC/IndustrialX дополнительно упрощает решение задачи визуализации путем **стандартизации объектов**.

Больше не нужно иметь для каждого двигателя, насоса, вентиля и т.д. своего собственного объекта изображения, а однородные объекты стандартизированы. Проекты требуют меньших затрат, если функции и отображения могут применяться многократно.

IndustrialX использует для визуализации процесса технику ActiveX. Мастера проектирования (Wizards) поддерживают простую разработку собственных стандартных отображений. Элементы управления IndustrialX могут быть гибко приспособлены к потребностям различных приложений, например, в химии, производстве стекла или бумаги.

### Характеристики

- централизованная разработка и изменение представлений однотипных объектов (типизация)
- простота разработки с помощью мастеров проектирования (Wizards)
- визуализация и логическая обработка
- снабжение объектами через структуры данных
- встраивание в WinCC через имена структур
- применение техники ActiveX
- разработка с помощью Visual Basic
- использование приложений Windows (напр., Internet Explorer, Excel)



## 4.12 WinCC/ODK

Опция WinCC **Open Development Kit** [Открытый комплект для разработки] (ODK) описывает открытые интерфейсы для программирования, с помощью которых возможен доступ к данным и функциям проекта WinCC и исполняющей системы WinCC. Эти интерфейсы спроектированы в виде прикладного программного интерфейса на языке C (C-Application Programming Interface, **C-API**).

Функции API могут применяться в следующих местах:

- внутри WinCC, например, в глобальных сценариях (Global Scripts) или в рамках C-действий в Графическом дизайнере,
- как Windows-приложения в C (в качестве среды разработки для WinCC, смотря по обстоятельствам, необходима текущая версия Microsoft Visual C++).

Функции API – это функции, используемые при проектировании и на этапе выполнения, например:

- MSRTCreateMsg: генерирует сообщение
- DMGetValue: получает значение переменной
- PDLRTSetProp: устанавливает свойства объекта в изображении
- DBExport: экспортирует таблицу базы данных

В объем поставки WinCC/ODK наряду с CD-ROM со многими примерами входит также талон на интенсивный однодневный семинар.

Пакеты ODK – Open Development Kit [Открытый комплект для разработки] и CDK – Channel Development Kit [Пакет для разработки каналов] описывают открытые программные интерфейсы, с помощью которых становятся возможными доступ к данным и функциям проекта WinCC и исполняющей системы WinCC или собственные разработки при создании каналов. Эти интерфейсы спроектированы в виде прикладного программного интерфейса на языке C (C-Application Programming Interface C-API).

## 4.13 WinCC/CDK

С помощью пакета для разработки каналов Channel Development Kit (CDK) можно разрабатывать **каналы связи** для подключения WinCC к любым целевым системам.



## 4.14 WinCC/Comprehensive Support

WinCC/Comprehensive Support [Полная поддержка] – это пакет широкой поддержки, который появляется три раза в год. Пакет содержит:

- все текущие **корректировки и обновления WinCC**,
- непрерывно обновляемый **CD с базой знаний WinCC** со статьями о применениях, советах и уловках для всех областей использования WinCC, ответами на часто задаваемые вопросы, сценариями WinCC, видеодемонстрациями и многим другим,
- CD с текущим **руководством по конфигурированию WinCC** – инструмент для новичков и источник информации
- CD с новейшей **демонстрационной версией WinCC**.

WinCC Comprehensive Support предоставляет, кроме того, **доступ через Интернет** к специальным страницам с самой актуальной информацией из базы данных.

## 4.15 Дополнения WinCC

Дополнения WinCC (Add-ons) разрабатываются и продаются другими учреждениями фирмы Siemens, а также внешними оферентами. Поддержка дополнений WinCC осуществляется через поставщика соответствующего продукта, который является также консультантом при встраивании продукта в решение задачи автоматизации. Дополнения WinCC могут решать многообразные задачи в рамках программного обеспечения Производственных исполняющих систем (MES) (управление поддержанием в исправном состоянии, групповое обслуживание), управления энергетикой, в качестве фильтра для импорта, обмена данными с контроллерами других фирм или автоматической посылки радиовывозов при возникновении определенных аварийных ситуаций в производстве.

Дополнения WinCC можно приобрести в различных формах:

- канальный DLL для WinCC
- элемент управления ActiveX
- графический объект
- самостоятельный пакет программного обеспечения

Самые важные дополнения собраны в **папке дополнений WinCC (WinCC Add-on-Folder)**, вы можете заказать щелчком мыши через.

<http://www.siemens.com/addons>

Здесь вы найдете также **каталог дополнений Directory** – перечисление всех доступных в момент дополнений.



которую

(Add-on  
данный

Глава

5

**WinCC®**

**Информация о WinCC**



## 5.1 Ваши партнеры



Если вы интересуетесь SIMATIC WinCC, то во всем мире в вашем распоряжении имеются консультанты, и один из них всегда совсем недалеко от вас.

В любом случае компетентного в вашем деле консультанта вы найдете по следующему адресу в Интернете:

<http://www.ad.siemens.de/simaticmi>

через навигационный пункт **Dialog**.



За специфическими для клиента или отрасли решениями в области контроля и управления и технологии вы можете также обратиться в **WinCC Competence Center** [Центр компетентности WinCC]. Центры компетентности WinCC предлагают широкий спектр продуктов и услуг, позволяющих оптимально использовать открытость и интеграционную способность WinCC.



- СС Маннгейм: химическая технология
- СС Штутгарт: технология производства
- СС Эрланген: решения в области систем контроля и управления

**WinCC Professionals** используют открытость WinCC и предлагают хорошо подогнанные и экономичные решения для различных отраслей и технологий на базе программного обеспечения WinCC.



## 5.2 Поддержка клиентов

Служба поддержки клиентов SIMATIC (SIMATIC Customer Support) обеспечивает быструю и целенаправленную поддержку клиентов. Она предлагает следующие услуги:

- **Линия оперативной поддержки (Hotline)** (основная и платная с гарантированной 2-часовой реакцией и круглосуточным режимом работы с понедельника по пятницу)
- Поддержка приложений
- Обслуживание на месте
- Служба запасных частей и ремонта

В службе поддержки продукта в Интернете, наряду с актуальной информацией о продукте, вы найдете также ответы на часто встречающиеся вопросы и сможете загрузить программное обеспечение для драйверов или корректировки через Download. Впрочем, вы найдете там и все руководства в электронной форме.

### Линия оперативной поддержки



По вопросам проектирования и к WinCC вы найдете помощь по соответствующей линии оперативной поддержки (Hotline). Команды, обслуживающие Hotline, обладают достаточной компетентностью, так что вы 24 часа в сутки (с понедельника по пятницу) можете получить квалифицированную помощь.

<b>Нюрнберг</b>	Телефон:	+ 49 / 911 895 - 7000
	Факс:	7002
	E-Mail:	<a href="mailto:simatic.support@nbgm.siemens.de">simatic.support@nbgm.siemens.de</a>
<b>Джонсон-Сити</b>	Телефон:	+ 1 / 423 461 - 2522
	Факс:	2231
	E-Mail:	<a href="mailto:simatic.support@nbgm.siemens.de">simatic.support@nbgm.siemens.de</a>
<b>Сингапур</b>	Телефон:	+ 65 / 740 - 7000
	Факс:	7001
	E-Mail:	<a href="mailto:simatic@singnet.com.sg">simatic@singnet.com.sg</a>

## 5.3 Полная поддержка WinCC

WinCC/Comprehensive Support [Полная поддержка] – это пакет широкой поддержки (опция), который появляется три раза в год. Пакет содержит:

- Все текущие корректировки и обновления WinCC.
- Непрерывно дополняемый CD с базой знаний WinCC со статьями о применениях, советах и уловках для всех областей использования WinCC, ответами на часто задаваемые вопросы, сценариями WinCC, видеодемонстрациями и многим другим.



- CD с руководством по конфигурированию текущей версии WinCC как инструмент для новичков и источник информации.
- CD с новейшей демонстрационной версией WinCC.

## 5.4 Обучение

Идет ли речь об экспорте обеспечивающих человеко-машинный интерфейс продуктов SIMATIC HMI с машиной или установкой, или вы хотите сконструировать свое ноу-хау:

SIMATIC Training готовит специалистов на месте и делает это по всему миру применительно к потребностям пользователей, проектировщиков или руководства.



Обучение построено на основе новейших методов и весьма эффективно.

Информацию о местах и программах обучения вы можете получить по следующему адресу:

[http://www.ad.siemens.de/hmi/html\\_00/dialog/training.htm](http://www.ad.siemens.de/hmi/html_00/dialog/training.htm)

## 5.5 WinCC в Интернете

Дополнительную информацию в Интернете вы можете найти по следующему адресу:

<http://www.ad.siemens.de/wincc>



## 5.6 Данные о производительности

### 5.6.1 Системные предпосылки

#### *Аппаратные предпосылки для WinCC*

- PC с процессором Pentium Pro, тактовая частота > 200 МГц
- Оперативная память: 128 Мбайт
- Емкость жесткого диска > 1 Гбайт
- Графический адаптер VGA, рекомендуется SVGA (видеопамять 4 Мбайта)
- Привод CD-ROM для установки;
- рекомендуется: устройство для защиты данных (проекты)

#### *Программные предпосылки для WinCC*

- **Рабочая станция Windows NT V4.0 WS** для однопользовательских систем или клиентов WinCC
- **Сервер Windows NT 4.0 Server** для сервер-станции WinCC
- Текущие **Пакеты обновления (Service Packs)** Microsoft

#### *Предпосылки для подключения к системе управления*

Для подключения к контроллерам SIMATIC, наряду с соответствующим каналом связи, который принадлежит базовому пакету или должен быть заказан как опция, дополнительно еще нужен подходящий **драйвер аппаратуры** (частично зависящий от операционной системы) и, в случае необходимости, соответствующий коммуникационный модуль (напр., **плата MPI** для подключения к MPI, **CP5611** или **CP5412(A2)** для подключения к шине Profibus или **CP1411**, **CP1413** или **CP1613** для обмена данными через Industrial Ethernet).

Более подробную информацию об этом, а также предпосылки для подключения к другим контроллерам вы найдете в **каталоге ST80** или **CA01**, который доступен также в Интернете.

### 5.6.2 Аппаратная структура и производительность

Следующие данные представляют **смешанную аппаратную структуру**, которая отражает типичную среду использования WinCC. Отдельные значения могут быть выбраны существенно более высокими, если одновременно снижены другие требования.

Производительность непосредственно **зависит от используемого аппаратного обеспечения персонального компьютера**. При применении более производительных ПК (процессор, рабочая память, графический адаптер, тип жесткого диска и т.д.) общая производительность WinCC может быть существенно повышена. В будущем использование Microsoft Windows NT приведет в целом к повышению производительности для WinCC, который может быть еще оптимизирован с помощью многопроцессорных ПК.

⇒ **Конфигурация ПК**

- Процессор: Intel Pentium Pro 266 МГц
- Рабочая память: 128 Мбайт
- Жесткий диск: 3 Гбайта SCSI III

⇒ **Производительность:** *тестировано / верх.  
предел*

• **Связь с процессом / Обмен данными**

- ◆ Запроектированные переменные процесса 3 600-64 000 / 64 000
- ◆ телеграмм в секунду на SINEC H1 (CP1413) 15 /20
- ◆ Количество различных циклов актуализации 4 / 16
- ◆ Количество устройств автоматизации (подключений SINEC H1) 15 / 30
- ◆ Количество последовательных подключений 1 / 1
- ◆ Количество подключений AS511 1 / 1

• **DDE-связь**

- ◆ Количество DDE-переменных 300 за 1 с / 64.000

• **Графическая система**

- ◆ Количество объектов на изображение 1000 / не ограничено
- ◆ Цикл актуализации – переменных процесса на изображение 50 перем. за 1 с / -  
50 перем. за 2 с / -  
50 перем. за 4 с / -
- ◆ Количество переменных на изображение 500 за 2 с / 400 за 1 с
- ◆ Количество обслуживаемых полей на изображение 1000 / не ограничено

• **Блоки изображений**

Длина имен переменных: "[Имя\_экземпляра].[имя\_элемента]" макс. 128 символов

Количество связей переменных: макс. 100 сопряжений переменных на экземпляр (граница редактирования в мастере типов Typ Wizard)

Количество экземпляров в изображении установки (родительское изображение)

- Вид экземпляра (1): не более 19 экземпляров одного и того же типового изображения
- Вид экземпляра (2): сколько угодно кнопок в одном родительском изображении (в данный момент времени может быть открыто только одно окно с экземпляром изображения)
- Вид экземпляра (3): до 100 кнопок в одном изображении, из них в данный момент времени не более 19 открытых экземпляров окон с изображениями одного и того же типа
- Вид экземпляра (4): не более 19 экземпляров одного и того же типового изображения

### Проектирование действий

- ◆ Количество строк на действие - / 32 767, включая заголовок и пустые строки
- ◆ Количество входных переменных на действие нет ограничений со стороны системы
- ◆ Количество выходных переменных на действие нет ограничений со стороны системы
- ◆ Количество фоновых действий нет ограничений со стороны системы
- ◆ Количество действий на изображение 250 за 1с / -

### • Производительность архивирования в формате Sybase

Величина циклического буфера (записи данных)	Цикл архивирования	Кол-во записей (среднее значение)
< 100 000	1с	< 30
< 50 000	1с	< 35
< 10 000	1с	< 40
< 100 000	10с	< 200
< 50 000	10с	< 250
< 10 000	10с	< 290

### • Производительность архивирования в формате dBase

Величина циклического буфера данных	Цикл архивирования	Кол-во записей (среднее значение)
< 100.000	1с	< 400
< 50.000	1с	< 450
< 10.000	1с	< 500

### Пример расчета среднего значения:

Значения	Цикл архивирования	Значений/с
10	0,5 с	20
10	1 с	10
10	2 с	5
Среднее значение:		35

#### Предпосылки:

- Цикл архивирования > 2 \* Цикл опроса
- Все значения находятся в одном архиве
- Все значения имеют преимущественно одинаковый цикл архивирования
- Обработываются мгновенные значения

При использовании нескольких архивов или при сильно отличающихся циклах архивирования в одном архиве при определенных обстоятельствах получаются меньшие количества архивных значений.

*тестировано / верх.*

**предел**

• **Кривые**

- ◆ Количество графиков с кривыми на изображение 8 / 8
- ◆ Количество кривых на график 15 / 15
- ◆ Количество кривых на изображение 40 / 120
- ◆ Количество измеренных значений на жестком диске (циклический буфер) 10 000 / 9 999 999
- ◆ Количество таблиц на изображение (архив значений процесса) 3 с 10 значениями на каждую / -
- ◆ Количество столбцов на таблицу (сжатый архив) 12 / -
- ◆ Количество столбцов на таблицу (архив пользователя) 18 / 500

• **Система сообщений**

- ◆ Количество архивов сообщений (кратковременный/последовательный архив) 2 / 2
- ◆ Количество сообщений на кратковременный архив 10 000 / 10 000
- ◆ Количество сообщений на последовательный архив 500 000 / не ограничено
- ◆ Количество проектируемых сообщений 50 000 / 50 000
- ◆ Количество архивируемых сообщений за 10 с 20 / -
- ◆ Поток сообщений (не длительная загрузка) без потери 1 000 за 10 с / 1 000 за 10 с
- ◆ Длительная загрузка сообщениями без потери 120 за мин. / 120 за мин.
- ◆ Количество переменных процесса на строку сообщения 10 / 10

• **Протоколы**

- ◆ Количество принтеров для протоколирования 7 / не ограничено
- ◆ Количество одновременно работающих протоколов последовательностей сообщений 1 / 1
- ◆ Количество протоколов архивов сообщений (одновременно) 1 / 1
- ◆ Количество протоколов пользователя 20 / не ограничено
- ◆ Количество строк протокола на тело 66 / 72
- ◆ Количество переменных на протокол 300 / 64 000

⇒ **Многопользовательская система**

• **Сервер с оперативной памятью 128 Мбайт**

- ◆ Количество клиентов у сервера с местом оператора 3 / -
- ◆ Количество клиентов у сервера без места оператора 16 / -
- ◆ Количество каналов обслуживания у сервера с лицензией на рабочую станцию 2 / -

## 5.7 Ссылки

Во всех отраслях, например:



У известных фирм, например:

- ATOGLAS Groupe ATOCHEM
- AV Murg Kläranlage Rastatt
- BASF
- BK Guilini Chemie GmbH & Co. OHG
- CREATON AG
- Credit Suisse
- Daimler Benz AG
- EDEKA
- Elektrizitätswerk Wesertal GmbH
- Harry Brot GmbH
- Heinrich Georg Maschinenfabrik GmbH
- ILV/Frauenhofer Institut
- KME AG
- Küttner Trier GmbH
- Mannesmann Präzisrohr GmbH
- MAST Jägermeister AG
- Odenwald Faserplatten GmbH
- OSRAM GmbH
- Österreichische Draukraftwerke AG
- Otto Versand Hamburg
- Phoenix AG
- Rivella AG
- Schuller GmbH
- Steag Hamatech GmbH
- Steirische Ferngas AG
- TEL Mineralwolle AG
- Transportgummi GmbH
- Trink- und Abwasserzweckverband Lukau
- Zwischenlager Würenlingen AG

и многие, многие другие.

## 5.8 Глоссарий

### Сокращения/терминология

<b>ActiveX</b>	ActiveX – это последовательное дальнейшее развитие стандарта ОСХ в направлении Интернет. Предыдущие элементы управления ОСХ могут быть легко преобразованы в элементы управления ActiveX.
<b>ANSI-C</b>	установленный Американским национальным институтом стандартизации ( <b>American National Standardization Institute</b> ) стандарт (синтаксис) для языка программирования Си
<b>API</b>	<b>Application Programming Interface</b> [Прикладной программный интерфейс]; программный интерфейс на языке С с доступом к данным и функциям WinCC
<b>A&amp;D</b>	Подразделение фирмы Siemens <b>Automation &amp; Drives</b> (Техника автоматизации и привода). Подразделение A&D предлагает целостные решения для различных отраслей промышленности и стандартные продукты и системы для промышленных приложений и электромонтажную технику.
<b>BMP</b>	распространенный формат для графики с поэлементным формированием изображения ( <b>Bitmaps</b> )
<b>B+B</b>	Визуализация (от нем. <b>B</b> edienen und <b>B</b> eobachten – Управление и наблюдение)
<b>CDK</b>	<b>Channel Development Kit</b> [Комплект для разработки каналов]; необязательный пакет (опция) WinCC для написания собственных коммуникационных каналов (канальных DLL) для обмена данными с контроллерами и другими устройствами
<b>DDE</b>	<b>Dynamic Data Exchange</b> [Динамический обмен данными]; стандартный интерфейс для обмена данными между ЭВМ под Windows. При этом DDE-клиент запрашивает данные у DDE-сервера.
<b>DLL</b>	<b>Dynamic Link Library</b> [Динамически компоуемая библиотека]; библиотека функций, функции из которой могут быть использованы также другими приложениями. DLL может подгружаться динамически.
<b>drag &amp; drop</b>	Буксировка. Механизм в Windows и WinCC, дающий возможность копирования или сопоставления объектов с помощью мыши (например, индикация состояния в WinCC).

<b>easy to use</b>	„Easy to use [простой в применении]“ означает высокую степень удобства при проектировании с помощью WinCC и для интуитивного управления.
<b>EMF</b>	<b>Enhanced Meta File</b> [Расширенный формат метафайла]; улучшенное и более производительное исполнение стандартного формата WMF
<b>HMI</b>	<b>Human Machine Interface</b> [человеко-машинный интерфейс]; синоним для визуализации (до сих пор известный как „MMI“)
<b>Industrial Ethernet</b>	Промышленная локальная сеть Ethernet. Новое обозначение для SINEC H1
<b>OCX</b>	<b>OLE Custom Control</b> [Специализированный элемент управления OLE]; объект, стандартизованный для 32-битового мира Windows (поверхность и функциональная логика),
<b>ODBC</b>	<b>Open Database Connectivity</b> [Интерфейс открытого взаимодействия с базами данных]; стандартизованный протокол для доступа к базам данных под Microsoft Windows
<b>ODK</b>	<b>Open Development Kit</b> [Открытый комплект для разработки]; необязательный пакет (опция) для разработки собственных приложений с доступом к данным и функциям WinCC.
<b>OLE</b>	<b>Object Linking and Embedding</b> [Компоновка и внедрение объектов]; стандартизованный механизм под Windows для встраивания объектов из одних приложений в документ другого приложения. Этот объект может быть, с одной стороны, скопирован, а с другой стороны, связан с первоначальным объектом, так что ему автоматически передаются сделанные изменения.
<b>OPC</b>	<b>OLE for Process Control</b> [OLE для управления процессом]: новый стандарт для обмена данными с процессом между уровнем управления, системами визуализации, контроллерами и вплоть до полевых устройств. Сервер OPC обменивается данными с клиентом OPC.
<b>Profibus</b>	Стандартизованная в соответствии с DIN 19245 или EN 50170 полевая шина для всех производителей
<b>SCADA</b>	<b>Supervisory Control and Data Acquisition System</b> [Диспетчерская система управления и сбора данных]; синоним для системы визуализации процессов
<b>SIMATIC NET</b>	Промышленные сети для обмена данными между компонентами системы автоматизации SIMATIC.



<b>SINEC</b>	<b>SIEMENS NETWORK COMMUNICATIONS</b> [Сетевые коммуникации фирмы Siemens] (применявшееся до сих пор название для промышленных сетей фирмы SIEMENS)
<b>SQL</b>	<b>Structured Query Language</b> [язык структурированных запросов]; стандартизованный язык запросов к базам данных (напр., для баз данных UNIX или Windows)
<b>WinCC</b>	<b>Windows Control Center</b> [Центр управления Windows]; означает новое решение в области визуализации
<b>Wizard</b>	Мастер, помощник; интеллектуальный инструмент для оказания поддержки проектировщику при решении определенных задач проектирования (см. „Мастер“)
<b>WMF</b>	<b>Windows Meta File</b> [метафайл Windows]: стандартизованный графический (векторный) формат
<b>Внутренние переменные</b>	Переменные, которые не получают значений от процесса, а используются только внутри приложения WinCC для промежуточных расчетов и т.п.
<b>Канальная DLL</b>	Специальная DLL, создающая связь (коммуникационный канал) между согласованным с аппаратурой драйвером и администратором данных WinCC. С помощью CDK можно создавать пользовательские канальные DLL, чтобы можно было подключаться к любым контроллерам.
<b>Клиент</b>	Станция в рамках системы клиент-сервер, которая может прозрачно обращаться к данным и ресурсам сервера
<b>Контейнер OLE</b>	Область в изображении для приема объекта OLE
<b>Мастера</b>	Диалоги для проектирования (англ.: Wizards), облегчают выполнение рутинных работ и упрощают для начинающих вхождение в курс дела при проектировании частных задач; например, мастер для проектирования системы сообщений (мастер сообщений)
<b>Переменные процесса</b>	Переменные, значения которых воспринимаются контроллером (или тому подобным устройством) через уровень драйверов.
<b>Сервер</b>	ЭВМ или система, предоставляющая свои ресурсы/данные в распоряжение обращающихся к нему клиентов; например, сервер WinCC в многопользовательской системе, который обеспечивает клиентам (терминалам) доступ к текущим данным процесса и архивным данным



**Синтаксическое  
окрашивание**

В сценарии или в исходной программе различные синтаксические разделы окрашиваются в разные цвета для улучшения читаемости.

**WYSIWYG**

**What You See Is What You Get** [что на экране, то и на принтере]; метод, при котором изображение на экране в точности соответствует распечатке на принтере

