

# SIEMENS

## SIMATIC

### Технологические функции ET 200S

#### Руководство

Это руководство является частью пакета  
документации с номером для заказа:  
6ES7 151-1AA00-8BA0

Содержание

---

Обзор

**1**

---

1Count24V/100 kHz

**2**

---

1Count5V/500kHz

**3**

---

1SSI

**4**

---

2PULSE

**5**

---

Предметный указатель

---

Издание 10/2001

A5E00488433-01

---

## 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 помечены, как показано ниже, в соответствии с уровнем опасности:



---

### 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.



---

### Внимание

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

---

### Внимание

указывает, что возможно нанесение небольшого имущественного ущерба при непринятии надлежащих мер предосторожности

---

### 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<sup>®</sup>, SIMATIC HMI<sup>®</sup> и SIMATIC NET<sup>®</sup> - 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 сохранены

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  
п/я 4848, D-90327, Нюрнберг

---

## 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  
Технические данные могут быть изменены.

# Содержание

<b>1</b>	<b>Обзор</b>	<b>1–1</b>
<b>2</b>	<b>1Count24V/100 kHz</b>	<b>2–1</b>
2.1	Обзор продукта	2–2
2.2	Краткое руководство по вводу в действие 1Count24V/100kHz	2–4
2.3	Схема присоединения	2–8
2.4	Режимы работы и области применения 1Count24V/100kHz	2–9
2.5	Режимы счета	2–10
2.5.1	Бесконечный счет	2–12
2.5.2	Однократный счет	2–14
2.5.3	Периодический счет	2–17
2.5.4	Поведение цифрового входа	2–20
2.5.5	Вентильные функции в режимах счета	2–21
2.5.6	Функция фиксации	2–23
2.5.7	Синхронизация	2–25
2.5.8	Поведение выходов в режимах счета	2–26
2.5.9	Назначение интерфейса обратной связи и интерфейса управления для режимов счета	2–34
2.5.10	Параметризация режимов счета	2–42
2.6	Режимы измерения	2–44
2.6.1	Измерение частоты	2–45
2.6.2	Измерение скорости вращения	2–47
2.6.3	Измерение длительности периода	2–49
2.6.4	Вентильные функции в режимах измерения	2–52
2.6.5	Поведение выхода в режимах измерения	2–53
2.6.6	Непосредственное управление цифровыми выходами	2–54
2.6.7	Назначение интерфейса обратной связи и интерфейса управления для режимов измерения	2–55
2.6.8	Параметризация режимов измерения	2–62
2.7	Анализ счета и его направления	2–64
2.8	Поведение при переходе в STOP CPU/master-устройства	2–67
2.9	Технические данные	2–69
<b>3</b>	<b>1Count5V/500kHz</b>	<b>3–1</b>
3.1	Обзор продукта	3–2
3.2	Краткое руководство по вводу в действие 1Count5V/500kHz	3–4
3.3	Схема присоединения	3–7
3.4	Режимы работы и области применения 1Count5V/500kHz	3–8
3.5	Режимы счета	3–9
3.5.1	Бесконечный счет	3–11
3.5.2	Однократный счет	3–13
3.5.3	Периодический счет	3–16
3.5.4	Поведение цифровых входов	3–18
3.5.5	Вентильные функции в режимах счета	3–19

3.5.6	Функция фиксации	3–21
3.5.7	Синхронизация	3–23
3.5.8	Поведение выходов в режимах счета	3–26
3.5.9	Назначение интерфейса обратной связи и интерфейса управления для режимов счета	3–34
3.5.10	Параметризация режимов счета	3–42
3.6	Режимы измерения	3–44
3.6.1	Измерение частоты	3–45
3.6.2	Измерение скорости вращения	3–47
3.6.3	Измерение длительности периода	3–49
3.6.4	Вентильные функции в режимах измерения	3–51
3.6.5	Поведение выхода в режимах измерения	3–52
3.6.6	Непосредственное управление цифровыми выходами	3–53
3.6.7	Назначение интерфейса обратной связи и интерфейса управления для режимов измерения	3–53
3.6.8	Параметризация режимов измерения	3–60
3.7	Анализ счета и его направления	3–62
3.8	Поведение при переходе в STOP CPU/master-устройства	3–64
3.9	Технические данные	3–66
<b>4</b>	<b>1SSI</b>	<b>4–1</b>
4.1	Обзор продукта	4–2
4.2	Краткое руководство по вводу в действие 1SSI	4–3
4.3	Схема присоединения	4–7
4.4	Области применения в стандартном режиме и быстром режиме	4–9
4.5	Функции 1SSI	4–10
4.5.1	Регистрация значений датчика	4–11
4.5.2	Преобразователь кода Грея в двоичный код	4–12
4.5.3	Передаваемое значение датчика и нормирование	4–12
4.5.4	Определение направления и изменение направления вращения	4–14
4.5.5	Компаратор (только в стандартном режиме)	4–15
4.5.6	Функция фиксации (только в стандартном режиме)	4–17
4.5.7	Обнаружение ошибок в стандартном режиме	4–19
4.5.8	Обнаружение ошибок в быстром режиме	4–19
4.6	Поведение при переходе в STOP CPU/master-устройства	4–20
4.7	Параметризация	4–21
4.8	Интерфейс управления и обратной связи в стандартном режиме	4–23
4.9	Интерфейс обратной связи в быстром режиме	4–26
4.10	Технические данные	4–27
<b>5</b>	<b>2PULSE</b>	<b>5–1</b>
5.1	Обзор продукта	5–2
5.2	Краткое руководство по вводу в действие 2PULSE	5–3
5.3	Режимы и функции	5–7
5.3.1	Режим вывода импульса	5–9
5.3.2	Режим широтно-импульсной модуляции (ШИМ)	5–15
5.3.3	Режим вывода серии импульсов	5–23
5.3.4	Режим задержки включения/выключения	5–30
5.3.5	Функция: Непосредственное управление цифровым выходом DO	5–38
5.3.6	Функция: Обнаружение ошибок/диагностика	5–40
5.3.7	Поведение при переходе в STOP CPU/master-устройства	5–42

5.4	Примеры применения	5–43
5.4.1	Заполнение сосудов жидкостями	5–44
5.4.2	Нагревание жидкости	5–48
5.4.3	Упаковка штучного товара	5–53
5.4.4	Нанесение защитного слоя	5–57
5.5	Технические данные аппаратуры, назначение клемм	5–61
5.6	Технические данные для программирования, справочные данные	5–64
<b>Предметный указатель</b>		<b>Индекс–1</b>



## Как структурировано это руководство

Это руководство является дополнительным томом к руководству Устройство децентрализованной периферии ET 200S.

Оно содержит описание модулей ET 200S, особенно пригодных для использования в определенных процессах.

## Как в нем ориентироваться

В начале каждой главы вы найдете **Обзор продукта**, в котором перечисляются свойства описываемых модулей и возможности их использования. Вы найдете там также the номер для заказа модуля, а также наименование и версию необходимого программного обеспечения. Кроме того, вы найдете адрес в Интернете, по которому хранится текущий файл основных данных (GSD-файл).

В конце каждой главы вы найдете раздел под заголовком **Краткое руководство по вводу в действие** с указанием имени соответствующего модуля. Это руководство расскажет вам в виде последовательности коротких шагов, как смонтировать и спроектировать модуль, как включить его в вашу пользовательскую программу и как его в ней протестировать.

## Предметный указатель

Предметный указатель содержит ключевые слова, встречающиеся в руководстве.





## Обзор главы

Раздел	Описание	Стр.
2.1	Обзор продукта	2–2
2.2	Краткое руководство по вводу в действие 1Count24V/100kHz	2–4
2.3	Схема присоединения	2–8
2.4	Режимы работы и области применения 1Count24V/100kHz	2–9
2.5	Режимы счета	2–10
2.6	Режимы измерения	2–44
2.7	Анализ счета и его направления	2–64
2.8	Поведение при переходе в STOP CPU/master-устройства	2–67
2.9	Технические данные	2–69

## 2.1 Обзор продукта

### Номера для заказа

6ES7 138-4DA02-0AB0

### Свойства

- Присоединение датчика импульсов для счета 24-вольтовых сигналов до частоты 100 кГц.
- 1Count24V/100kHz может эксплуатироваться с двумя различными клеммными модулями (TM-E15S24-01 и TM-E15S26-A)
- Режимы работы 1Count24V/100kHz:  
Режимы счета:
  - бесконечный счет
  - однократный счет
  - периодический счетРежимы измерения:
  - измерение частоты
  - измерение скорости вращения
  - измерение длительности периода
- Вентильное управление, синхронизация или функция фиксации (latch) через цифровой вход (выключатель в фазовой цепи (P) или в цепи заземления (M)).
- Цифровой выход для непосредственного управления или вывода результата сравнения

### Подключаемые сигналы для счета

1Count24V/100kHz может считать сигналы, генерируемые следующими датчиками:

- 24-вольтовый датчик импульсов с индикатором направления
- 24-вольтовый датчик импульсов без индикатора направления
- 24-вольтовый инкрементный датчик с двумя сдвинутыми по фазе на 90° дорожками (датчик угла поворота).

## **Возможности настройки во время работы**

- Режимы счета
  - Во время работы можно изменять функцию и поведение цифровых выходов.
- Режимы измерения
  - Во время работы можно изменять функцию цифрового выхода.
  - Во время работы можно изменять время интегрирования.

## **Проектирование**

Для проектирования 1Count24V/100kHz можно использовать:

- GSD-файл (<http://www.ad.siemens.de/csi/gsd>)

или

- STEP7, начиная с версии V5.1 SP2

## 2.2 Краткое руководство по вводу в действие 1Count24V/100kHz

### Введение

Это руководство на примере "бесконечного счета" обучает вас созданию работающего приложения, в котором выполняется счет коммутационных операций контакта. Одновременно вы знакомитесь с основными аппаратными и программными функциями своего 1Count24V/100kHz и выполняете их проверку.

### Предпосылки

Должны быть выполнены следующие предпосылки:

- Вы ввели в действие станцию ET 200S в станции S7 с master-устройством DP.
- У вас имеется:
  - клеммный модуль TM-E15S24-01
  - 1Count24V/100kHz
  - кнопка и необходимый материал для электрического монтажа

### Монтаж, подключение и оснащение

Смонтируйте и подключите клеммный модуль TM-E15S24-01 (см. рис. 2-1). Присоедините 1Count24V/100kHz к клеммному модулю (подробные указания о том, как это делается, вы найдете в главе 5 руководства *Устройство децентрализованной периферии*).

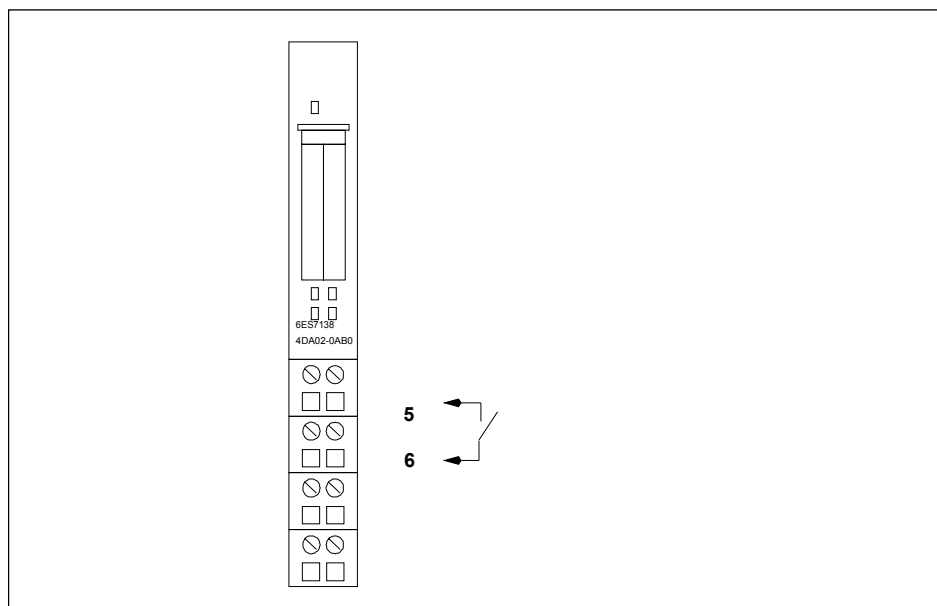


Рис. 2-1. Назначение клемм для примера

## Проектирование с помощью STEP7 через HW Config

Сначала вы должны настроить аппаратную конфигурацию имеющейся у вас станции ET 200S.

Откройте соответствующий проект в SIMATIC Manager.

Вызовите в своем проекте конфигурационную таблицу HW Config.

Выберите из каталога аппаратуры запись 1CTR 24V/100kHz count mode [режим счета]. В информационном тексте появляется номер 6ES7 138-4DA02-0AB0 C. Отбуксируйте эту запись в слот, на котором вы смонтировали свой 1Count24V/100kHz.

Дважды щелкните на этом номере, чтобы открыть диалоговое окно DP Slave Properties [Свойства slave-устройства DP].

В закладке Addresses [Адреса] вы найдете адреса слота, в который вы отбуксировали 1Count24V/100kHz. Запомните эти адреса для последующего программирования.

В закладке Assigning Parameters [Параметризация] вы найдете настройки по умолчанию для 1Count24V/100kHz. Оставьте эти настройки без изменения.

Сохраните и скомпилируйте свою конфигурацию и загрузите ее в режиме STOP в CPU с помощью команды PLC → Download to Module [ПЛК → Загрузить в модуль].

## Встраивание в программу пользователя

Создайте блок FC101 и встройте его в свою программу управления, например, в OB1. Этому блоку нужен блок данных DB1 длиной 16 байтов.

STL	Описание
Block: FC101	
Network 1: Presettings [Сегмент 1: Предварительные настройки]	
L        0	//Стереть управляющие биты
T        DB1.DB0	
T        DB1.DB4	
SET	//Открыть программный вентиль
S        DB1.DBX4.0	
Network 2: Write to the control interface [Сегмент 2: Запись в интерфейс управления]	
L        DB1.DB0	//Записать 8 байтов в 1Count24V/100kHz //Запроектированный начальный адрес //выходов
T        PQD 256	
L        DB1.DB4	
T        PQD 260	
Network 3: Read from the feedback interface [Сегмент 3: Прочитать из интерфейса обратной связи]	
L        PID 256	//Прочитать 8 байтов из 1Count24V/100kHz //Запроектированный начальный адрес //входов
T        DB1.DB8	
L        PID 260	
T        DB1.DB12	

## Тестирование

Для контроля счетного значения и вентиля используйте "Monitor/Modify Variables [Наблюдение и управление переменными]".

Выделите в своем проекте папку "Block [Блок]". Выберите команду меню Insert → S7 Block → Variable Table [Вставить → Блок S7 → Таблица переменных], чтобы вставить таблицу переменных VAT 1, а затем подтвердите с помощью ОК.

Откройте таблицу переменных VAT 1 и введите следующие переменные в столбец "Address [Адрес]":

DB1.DBID8 (текущее счетное значение)

DB1.DBx13.0 (состояние внутреннего вентиля)

Чтобы переключиться в режим online, выберите команду меню PLC → Set Up Connection to → Configured CPU [ПЛК → Установить соединение с → Запроектированный CPU].

Переключитесь в режим наблюдения, выбрав Variable → Monitor [Переменная → Наблюдать].

Переключите CPU в режим RUN.

Должен быть установлен бит "состояние внутреннего вентиля".

Генерируйте импульсы с помощью своего счетного контакта.

### Теперь вы можете:

- видеть, что светодиод UP [прямой счет] на 1Count24V/100kHz светится. Состояние светодиода UP меняется с каждым новым импульсом.
- видеть, что счетное значение в блоке изменяется.

## 2.3      Схема присоединения

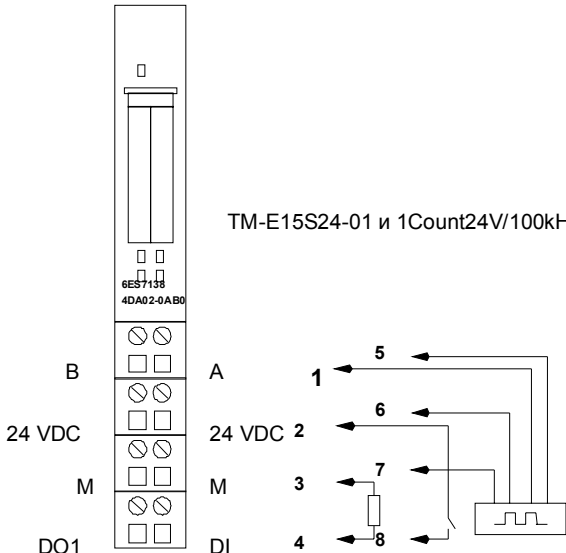
### Правила подключения

Кабели (клеммы 1 и 5 и клеммы 2 и 8) должны быть экранированы. Экран должен быть закреплен на обоих концах. Для этого используется опорный элемент для экрана (номер для заказа: 6ES7 390–5AA00–0AA0).

### Назначение клемм 1Count24V/100kHz

В следующих таблицах вы найдете назначение клемм для 1Count24V/100kHz.

Таблица 2–1. Назначение клемм 1Count24V/100kHz

Внешний вид	Назначение клемм	Примечания
<div></div> <div>TM-E15S24-01 и 1Count24V/100kHz</div>	<div>В: Вход направления или дорожка В</div> <div>А: Импульсный вход или дорожка А</div> <div>24 VDC: Питание датчика</div> <div>М: Масса</div> <div>DI: Цифровой вход</div> <div>DO1: Цифровой выход</div>	<div>В: Вход направления или дорожка В</div> <div>А: Импульсный вход или дорожка А</div> <div>24 VDC: Питание датчика</div> <div>М: Масса</div> <div>DI: Цифровой вход</div> <div>DO1: Цифровой выход</div>

### Присоединение датчика импульсов

	Присоединение	Направление счета
Датчик импульсов без индикатора направления	24-вольтовые счетные импульсы на клемме 5 (А)	Вперед
Датчик импульсов с индикатором направления	24-вольтовые счетные импульсы на клемме 5 (А) и направление 24 В на клемме 1 (В)	Вперед, назад
Датчик импульсов с 2 дорожками, сдвинутыми по фазе на 90°	Дорожка А, клемма 5 (А) и дорожка В, клемма 1 (В)	Вперед, назад



## 2.4 Режимы работы и области применения 1Count24V/100kHz

Сначала решите, как вы хотите использовать 1Count24V/100kHz. У вас есть выбор между следующими режимами:

Режимы счета	Режимы измерения
Бесконечный счет	Измерение частоты
Однократный счет	Измерение скорости вращения
Периодический счет	Измерение длительности периода
<p>Отдельным режимам назначаются параметры. Список параметров вы найдете в описаниях режимов.</p> <p>Вы можете встроить 1Count24V/100kHz в свой проект двумя различными способами. Примите решение, хотите ли вы работать с GSD-файлом или со STEP 7.</p>	
<b>Встраивание 1Count24V/100kHz с помощью STEP7</b>	
Выберите в каталоге аппаратуры запись, соответствующую желаемому режиму (STEP7 V5.1 SP2).	
Для режимов счета выберите 1CTR24V/100kHz count mode	Для режимов измерения выберите 1CTR24V/100kHz measurement mode
В информационном тексте появляется номер 6ES7 138-4DA02-0AB0 C. Отбуксируйте эту запись в слот, в котором вы смонтировали свой 1Count24V/100kHz.	В информационном тексте появляется номер 6ES7 138-4DA02-0AB0 M. Отбуксируйте эту запись в слот, в котором вы смонтировали свой 1Count24V/100kHz.
Выберите эти параметры.	
<b>Встраивание 1Count24V/100kHz с помощью GSD-файла</b>	
Выберите в GSD-файле V1.9 запись, соответствующую желаемому режиму.	
Для режимов счета выберите C 6ES7 138-4DA02-0AB0 1CNT24V	Для режимов измерения выберите M 6ES7 138-4DA02-0AB0 1CNT24V
Выберите эти параметры.	

## 2.5 Режимы счета

Режимы счета используются в счетных приложениях (например, для счета деталей).

У вас есть выбор между следующими режимами:

- Бесконечный счет (например, для определения положения с помощью инкрементных датчиков)
- Однократный счет (например, для счета предметов до максимальной границы)
- Периодический счет (например, в приложениях с повторяющимися операциями счета)

Для выполнения одного из этих режимов работы вы должны параметризовать 1Count24V/100kHz (см. раздел 2.5.10).

### Максимальный диапазон счета

Верхняя граница счета равна  $+2147483647 (2^{31} - 1)$ .

Нижняя граница счета равна  $-2147483648 (-2^{31})$ .

### Загружаемое значение

Для 1Count24V/100kHz можно задать загружаемое значение.

Загружаемое значение можно задать непосредственно (LOAD\_VAL).

Тогда это загружаемое значение непосредственно принимается модулем 1Count24V/100kHz в качестве нового счетного значения.

Это значение может быть загружено также на этапе подготовки (LOAD\_PREPARE). Тогда это загружаемое значение принимается модулем 1Count24V/100kHz в качестве нового счетного значения при возникновении следующих событий:

#### В режимах счета Однократный счет и Периодический счет:

- Достигнута верхняя или нижняя граница счета, когда при параметризации не указано главное направление счета.
- Достигнута параметризованная верхняя граница счета, когда главное направление счета – прямой счет.
- Достигнут ноль, когда главное направление счета – обратный счет.

#### Во всех режимах счета

- Процесс счета запускается программным или аппаратным вентилем (загружаемое значение не принимается при продолжении процесса счета).
- Синхронизация
- Фиксация (latch) и перезапуск (retrigger)

### Вентильное управление

Для управления модулем 1Count24V/100kHz необходимо использовать вентильные функции.

## Главное направление счета

С помощью главного направления счета параметризуется, какие состояния сброса (RESET) могут принимать загружаемое значение и счетное значение. Тем самым становится возможным запускать приложения для счета в прямом и обратном направлении. Установленное при параметризации главное направление счета не оказывает влияния на анализ направления при обнаружении счетных импульсов.

## Состояния сброса (RESET) следующих величин после параметризации

Таблица 2–2. Состояния сброса (RESET)

Величина	Главное направление счета	Состояние сброса (RESET)
Загружаемое значение	отсутствует прямое обратное	0 0 Установленная при параметризации верхняя граница счета
Счетное значение	отсутствует прямое обратное	0 0 Установленная при параметризации верхняя граница счета
Эталонные величины 1 и 2	отсутствует прямое обратное	0 0 Установленная при параметризации верхняя граница счета
Фиксируемое (latch) значение	отсутствует прямое обратное	0 0 Установленная при параметризации верхняя граница счета

## 2.5.1 Бесконечный счет

### Определение

В этом режиме 1Count24V/100kHz считает бесконечно, начиная с загружаемого значения:

- Если 1Count24V/100kHz достигает верхней границы счета при счете в прямом направлении, и затем поступает еще один счетный импульс, то он переходит на нижнюю границу счета и продолжает счет оттуда без потери импульса.
- Если 1Count24V/100kHz достигает нижней границы счета при счете в обратном направлении, и затем поступает еще один счетный импульс, то он переходит на верхнюю границу счета и продолжает счет оттуда без потери импульса.
- Верхняя граница счета установлена на  $+2^{31} - 1$ .
- Нижняя граница счета установлена на  $-2^{31}$ .

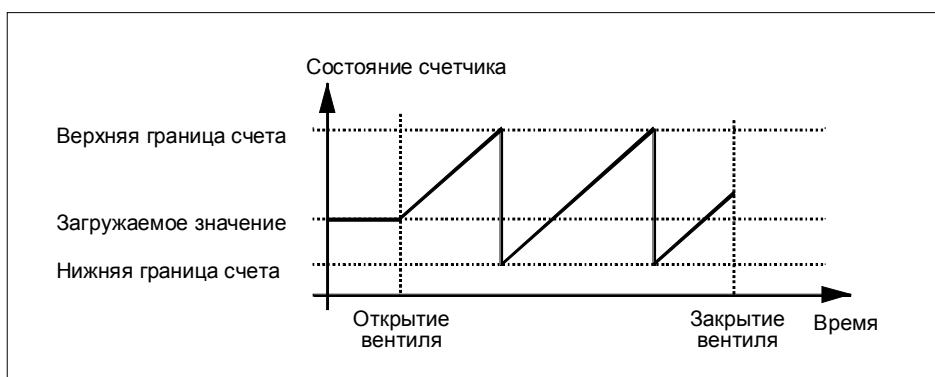


Рис. 2–2. Бесконечный счет с вентильной функцией

### Функция цифрового входа

Выберите одну из следующих функций для цифрового входа:

- Вход
- Аппаратный вентиль (см. раздел 2.5.5)
- Функция фиксации (latch) (см. раздел 2.5.6)
- Синхронизация (см. раздел 2.5.7)

## **Функция цифровых выходов**

Выберите одну из следующих функций для каждого цифрового выхода:

- Выход, без включения с помощью компаратора
- Активизация при состоянии счетчика, большем или равном эталонному значению
- Активизация при состоянии счетчика, меньшем или равном эталонному значению
- Импульс при достижении эталонного значения
- Переключение при эталонных значениях (только DO1)

(см. раздел 2.5.8.)

## **Влияние на поведение цифровых выходов через:**

- гистерезис
- длительность импульса

(см. раздел 2.5.8.)

## **Величины, которые могут быть изменены во время работы:**

- Загружаемое значение (LOAD\_PREPARE)
- Состояние счетчика (LOAD\_VAL)
- Эталонная величина 1 (CMP\_VAL1)
- Эталонная величина 2 (CMP\_VAL2)
- Функция и поведение цифровых выходов (C\_DOPARAM)

(см. разделы 2.5.8 и 2.5.9.)

## 2.5.2 Однократный счет

### Определение

В этом режиме 1Count24V/100kHz считает только один раз в зависимости от установленного главного направления счета.

- При отсутствии главного направления счета:
  - Считает от загружаемого значения.
  - Считает в прямом или обратном направлении.
  - Границы счета фиксированы на максимальный диапазон счета.
  - При положительном или отрицательном переполнении на соответствующей границе счета клапан закрывается автоматически.
- Если главным направлением является прямой счет:
  - Считает от загружаемого значения.
  - Считает в прямом или обратном направлении.
  - При достижении верхней границы счета счетчик переходит на загружаемое значение, и клапан закрывается.
  - Верхняя граница счета может быть установлена при параметризации, а загружаемое значение имеет состояние сброса (RESET), равное 0, и может быть изменено.
- Если главным направлением является обратный счет:
  - Считает от загружаемого значения.
  - Считает в прямом или обратном направлении.
  - При достижении нижней границы счета 1Count24V/100kHz переходит на загружаемое значение, и клапан закрывается.
  - Нижняя граница счета фиксирована на 0, а загружаемое значение может быть установлено при параметризации (параметр Upper count limit [верхняя граница счета]) и может быть изменено.

Внутренний клапан автоматически закрывается при положительном или отрицательном переполнении на границах счета. Для нового запуска процесса счета вы должны снова открыть клапан.

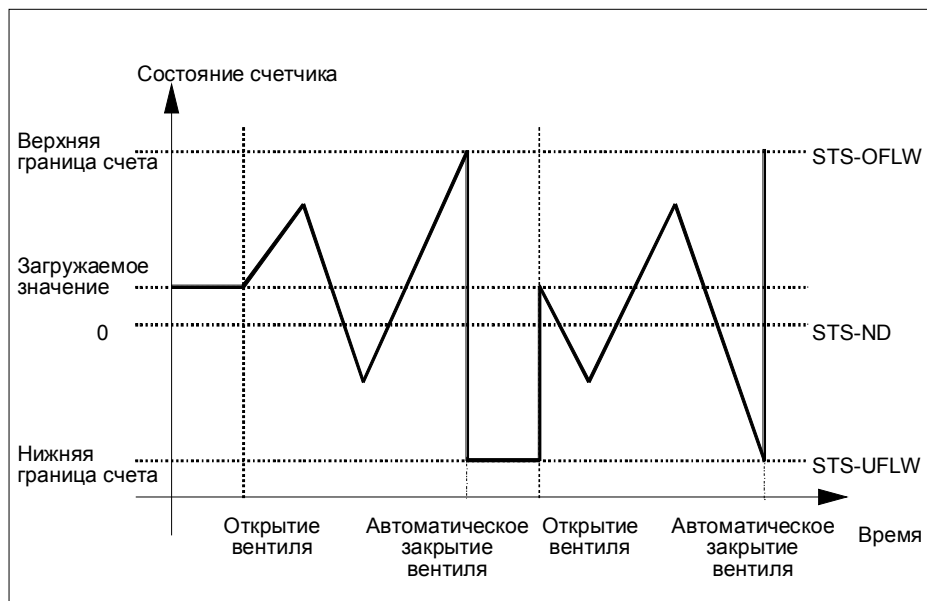


Рис. 2–3. Однократный счет при отсутствии главного направления счета; завершающая вентильная функция

В случае прерывающей вентильной функции 1Count24V/100kHz при включении вентилia остается в состоянии отрицательного переполнения.

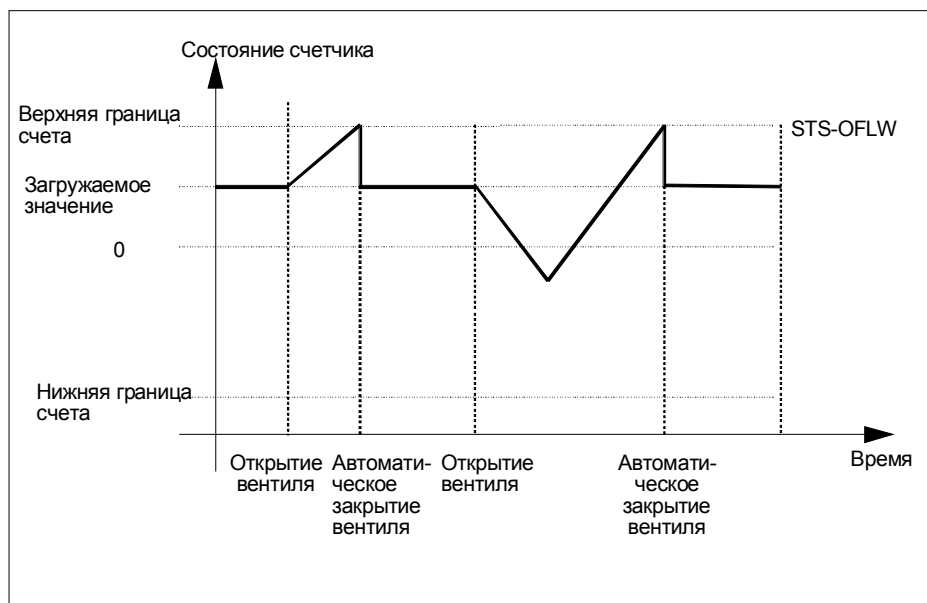


Рис. 2–4. Однократный счет при главном направлении – прямой счет

### **Функция цифрового входа**

Выберите для цифрового входа одну из следующих функций:

- Вход
- Аппаратный вентиль (см. раздел 2.5.5)
- Функция фиксации (latch) (см. раздел 2.5.6)
- Синхронизация (см. раздел 2.5.7)

### **Функция цифровых выходов**

Выберите для каждого цифрового выхода одну из следующих функций:

- Выход, без включения через компаратор
- Активизация при состоянии счетчика, большем или равном эталонному значению
- Активизация при состоянии счетчика, меньшем или равном эталонному значению
- Импульс при достижении эталонного значения
- Переключение при эталонных значениях (только DO1)

(см. раздел 2.5.8.)

### **Влияние на поведение цифровых выходов через:**

- гистерезис
- длительность импульса

(см. раздел 2.5.8.)

### **Величины, которые могут быть изменены во время работы:**

- Загружаемое значение (LOAD\_PREPARE)
- Состояние счетчика (LOAD\_VAL)
- Эталонное значение 1 (CMP\_VAL1)
- Эталонное значение 2 (CMP\_VAL2)
- Функция и поведение цифровых выходов (C\_DOPARAM)

(см. разделы 2.5.8 и 2.5.9.)



### 2.5.3 Периодический счет

#### Определение

В этом режиме 1Count24V/100kHz считает периодически в зависимости от установленного главного направления счета.

- При отсутствии главного направления счета:
  - Считает от загружаемого значения.
  - Считает в прямом или обратном направлении.
  - Границы счета фиксированы на максимальный диапазон счета.
  - При положительном или отрицательном переполнении на соответствующей границе счета 1Count24V/100kHz переходит на загружаемое значение и продолжает считать оттуда.
- Если главным направлением является прямой счет:
  - Считает от загружаемого значения.
  - Считает в прямом или обратном направлении.
  - Верхняя граница счета может быть установлена при параметризации, а загружаемое значение имеет состояние сброса (RESET), равное 0, и может быть изменено.
  - При достижении верхней границы счета 1Count24V/100kHz переходит на загружаемое значение и продолжает считать оттуда.
- Если главным направлением является обратный счет:
  - Считает от загружаемого значения.
  - Считает в прямом или обратном направлении.
  - При достижении нижней границы счета 1Count24V/100kHz переходит на загружаемое значение и продолжает считать оттуда.
  - Нижняя граница счета фиксирована на 0, а загружаемое значение может быть установлено при параметризации (параметр: upreg count limit [верхняя граница счета]) и может быть изменено.

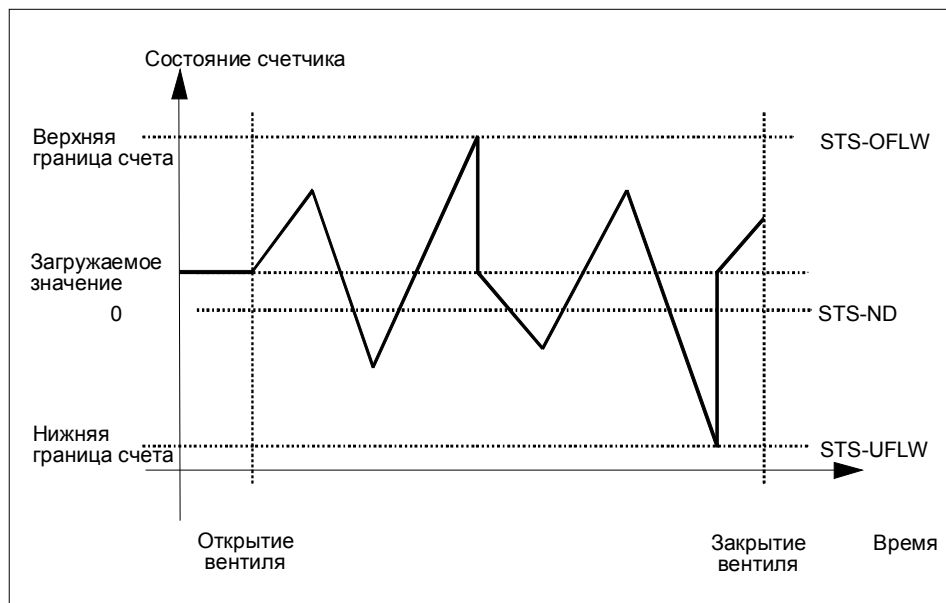


Рис. 2–5. Периодический счет при отсутствии главного направления счета

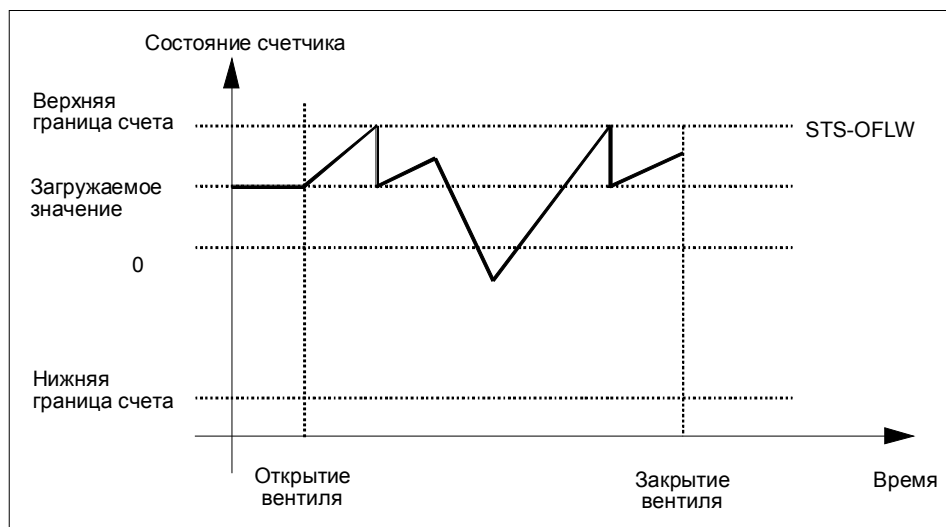


Рис. 2–6. Периодический счет при главном направлении – прямой счет

### Функция цифрового входа

Выберите для цифрового входа одну из следующих функций:

- Вход
- Аппаратный вентиль (см. раздел 2.5.5)
- Функция фиксации (latch) (см. раздел 2.5.6)
- Синхронизация (см. раздел 2.5.7)

## **Функция цифровых выходов**

Выберите для каждого цифрового выхода одну из следующих функций:

- Выход, без включения через компаратор
- Активизация при состоянии счетчика, большем или равном эталонному значению
- Активизация при состоянии счетчика, меньшем или равном эталонному значению
- Импульс при достижении эталонного значения
- Переключение при эталонных значениях (только DO1)

(см. раздел 2.5.8.)

## **Влияние на поведение цифровых выходов через:**

- гистерезис
- длительность импульса

(см. раздел 2.5.8.)

## **Величины, которые могут быть изменены во время работы:**

- Загружаемое значение (LOAD\_PREPARE)
- Состояние счетчика (LOAD\_VAL)
- Эталонное значение 1 (CMP\_VAL1)
- Эталонное значение 2 (CMP\_VAL2)
- Функция и поведение цифровых выходов (C\_DOPARAM)

(см. разделы 2.5.8 и 2.5.9.)

## 2.5.4 Поведение цифрового входа

### Цифровой вход 1Count24V/100kHz

Цифровой вход DI может эксплуатироваться с различными датчиками (выключатель в фазовой цепи (P) и противофазный режим или выключатель в цепи заземления (M)).

---

#### Замечание

Если вы выбрали для параметра "Sensor A, B, DI [Датчик A, B, DI]" настройку 24V M switch [Выключатель 24 В в цепи заземления], то вы должны использовать датчики, включающие цепь заземления.

---

Уровень цифрового входа может быть инвертирован при параметризации (исключение: инверсия невозможна в функции фиксации (latch)).

Для фильтрации входного сигнала вы можете включить фильтр в соответствии с минимальной длительностью импульса или максимальной частотой сигнала (параметр sensor and input filter [фильтр датчика и входа]).

Бит обратной связи STS\_DI показывает уровень цифрового входа.

## 2.5.5 Вентильные функции в режимах счета

### Программный и аппаратный вентиль

1Count24V/100kHz имеет два вентиля

- Программный вентиль (SW-вентиль), который управляется управляющим битом SW\_GATE.  
Программный вентиль может быть открыт исключительно нарастающим фронтом 0–1 управляющего бита SW\_GATE. Он закрывается сбросом этого бита. В этой связи обратите внимание на времена передачи и времена исполнения вашей программы управления.
- Аппаратный вентиль (HW-вентиль), который управляется посредством цифрового входа на 1Count24V/100kHz. Аппаратный вентиль параметризуется как функция цифрового входа. Он открывается, когда имеет место нарастающий фронт 0–1 на цифровом входе, и закрывается при падающем фронте 1–0.

### Внутренний вентиль

Внутренний вентиль – это логическое И аппаратного вентиля и программного вентиля. Счет активен только в том случае, если открыты аппаратный вентиль и программный вентиль. На это указывает бит обратной связи STS\_GATE (состояние внутреннего вентиля). Если аппаратный вентиль не был параметризован, то решающее значение имеет установка программного вентиля. Счет активизируется, прерывается, продолжается и завершается с помощью внутреннего вентиля. В режиме однократного счета внутренний вентиль автоматически закрывается, когда происходит положительное или отрицательное переполнение на границах счета.

### Завершающая и прерывающая вентильная функция

При параметризации вентильной функции можно указать, должна ли вентильная функция завершать или прерывать счет. Если функция имеет завершающее действие, то после закрытия и повторного открытия вентиля счет снова начинается с начала. Если функция имеет прерывающее действие, то после закрытия и повторного открытия вентиля счет продолжается с предыдущего значения.

На следующих рисунках показано, как действуют прерывающая и завершающая вентильные функции:

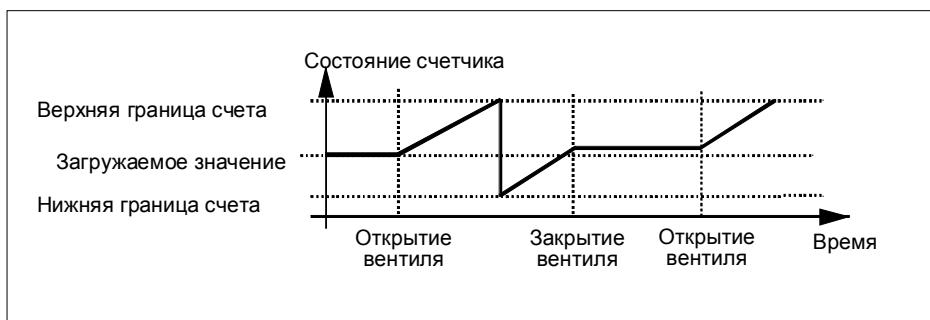


Рис. 2–7. Бесконечный счет, прямой, прерывающая вентильная функция

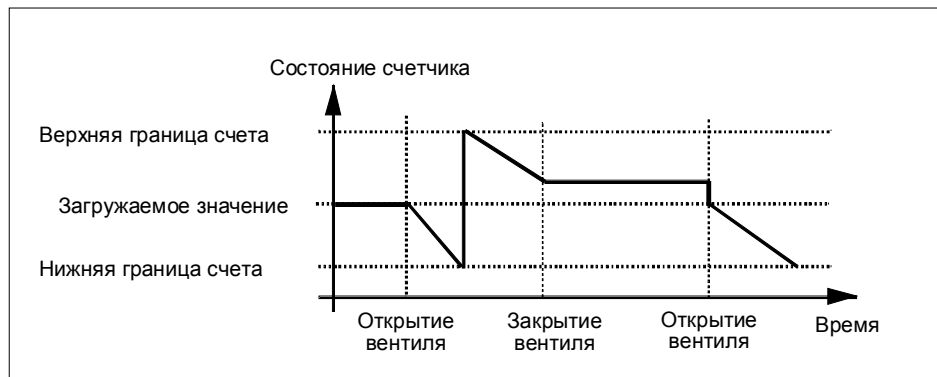


Рис. 2–8. Бесконечный счет, обратный, завершающая вентильная функция

### **Вентильное управление с помощью одного только программного вентилля**

Открытие вентилля, в зависимости от параметризации, приводит:

- к продолжению счета с текущего счетного значения
- или
- к запуску счета от загружаемого значения

### **Вентильное управление с помощью программного и аппаратного вентилля**

Если программный вентиль открывается, когда аппаратный вентиль уже открыт, счет продолжается с текущего счетного значения.

Если открывается аппаратный вентиль, то в зависимости от параметризации:

- счет продолжается с текущего счетного значения
- или
- счет начинается от загружаемого значения

## 2.5.6 Функция фиксации

### Фиксация и перезапуск (Latch and Retrigger)

Чтобы иметь возможность использования этой функции, вы должны ее выбрать из параметров функций цифрового входа.

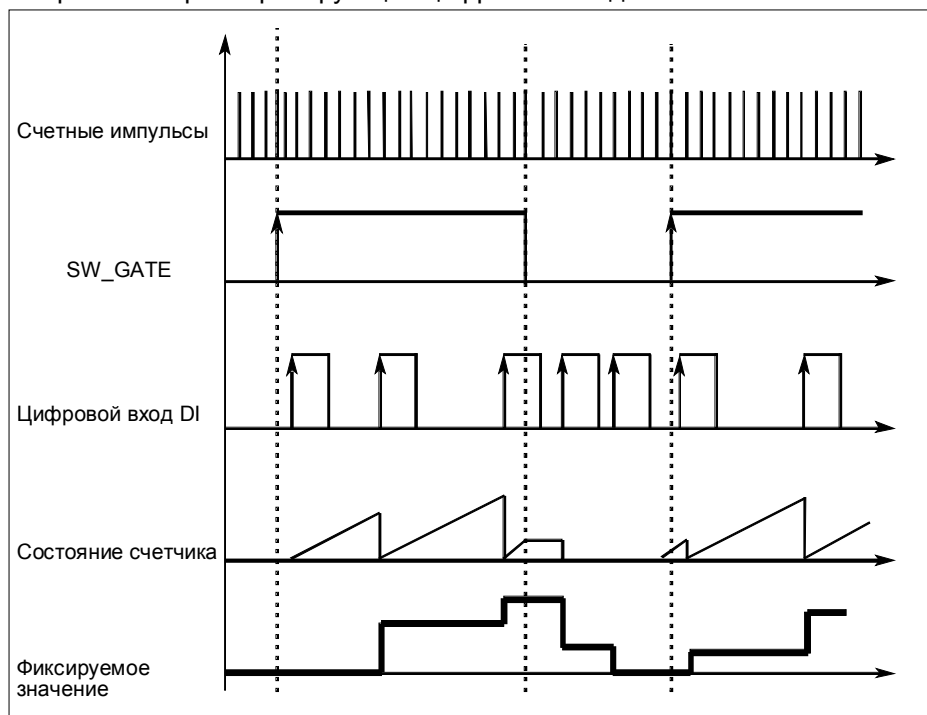


Рис. 2–9. Фиксация и перезапуск с загружаемым значением, равным 0

Эта функция сохраняет текущее внутреннее состояние счетчика 1Count24V/100kHz и перезапускает счет при появлении фронта на цифровом входе. Это значит, что сохраняется текущее внутреннее состояние счетчика в момент появления фронта, а 1Count24V/100kHz затем снова получает загружаемое значение, от которого он возобновляет счет.

Благодаря этому состояние счетчика может анализироваться независимо от событий.

Для выполнения этой функции режим счета должен быть разблокирован с помощью программного вентиля. Она запускается при первом нарастающем фронте на цифровом входе.

В интерфейсе обратной связи вместо текущего состояния счетчика отображается его сохраненное состояние. Бит STS\_DI показывает уровень сигнала фиксации и перезапуска.

Фиксируемое значение предустанавливается своим состоянием сброса (RESET) (таблица 2–2). Оно не изменяется при открытии программного вентиля.

Непосредственная загрузка счетчика не вызывает изменения отображаемого сохраненного значения счетчика.

При закрытии программного вентиля он только прерывает счет; т.е. при повторном открытии программного вентиля счет продолжается. Цифровой вход DI остается активным и при закрытом программном вентиле.

## Фиксация (Latch)

Чтобы иметь возможность использования этой функции, вы должны выбрать функцию DI "Latch on 0/1 Edge [Фиксация при фронте 0-1]" при параметризации цифрового входа.

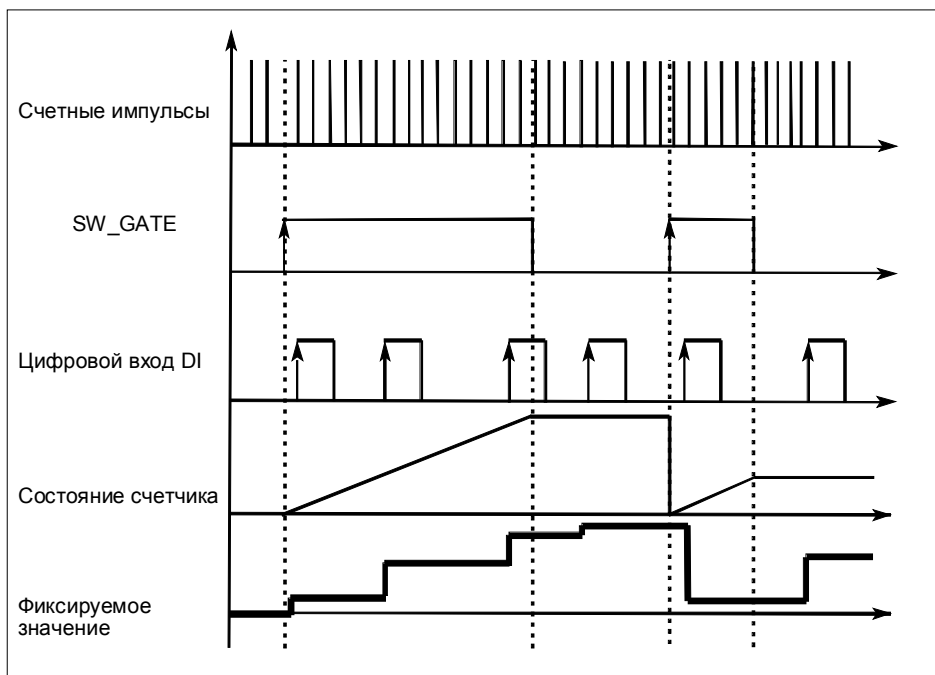


Рис. 2–10. Фиксация с загружаемым значением 0

Состояние счетчика и фиксируемое значение предустанавливаются своими состояниями сброса (RESET) (см. табл. 2-2). Функция счета запускается при открытии программного вентиля. 1Count24V/100kHz начинает счет с загружаемого значения.

Фиксируемое значение всегда в точности равно состоянию счетчика в момент появления положительного фронта на цифровом входе DI.

В интерфейсе обратной связи вместо текущего состояния счетчика отображается его сохраненное состояние. Бит STS\_DI показывает уровень зафиксированного сигнала. Непосредственная загрузка счетчика не вызывает изменения отображаемого сохраненного значения счетчика.

При закрытии программного вентиля, в зависимости от параметризации, происходит завершение или прерывание счета. Цифровой вход DI остается активным и при закрытом программном вентиле.

Возможные дополнительные причины ошибок параметризации из-за функции фиксации:

- Неверная функция DI
- Инvertирован уровень цифрового входа.



## 2.5.7 Синхронизация

Чтобы иметь возможность использования этой функции, вы должны ее выбрать из параметров функций цифрового входа.

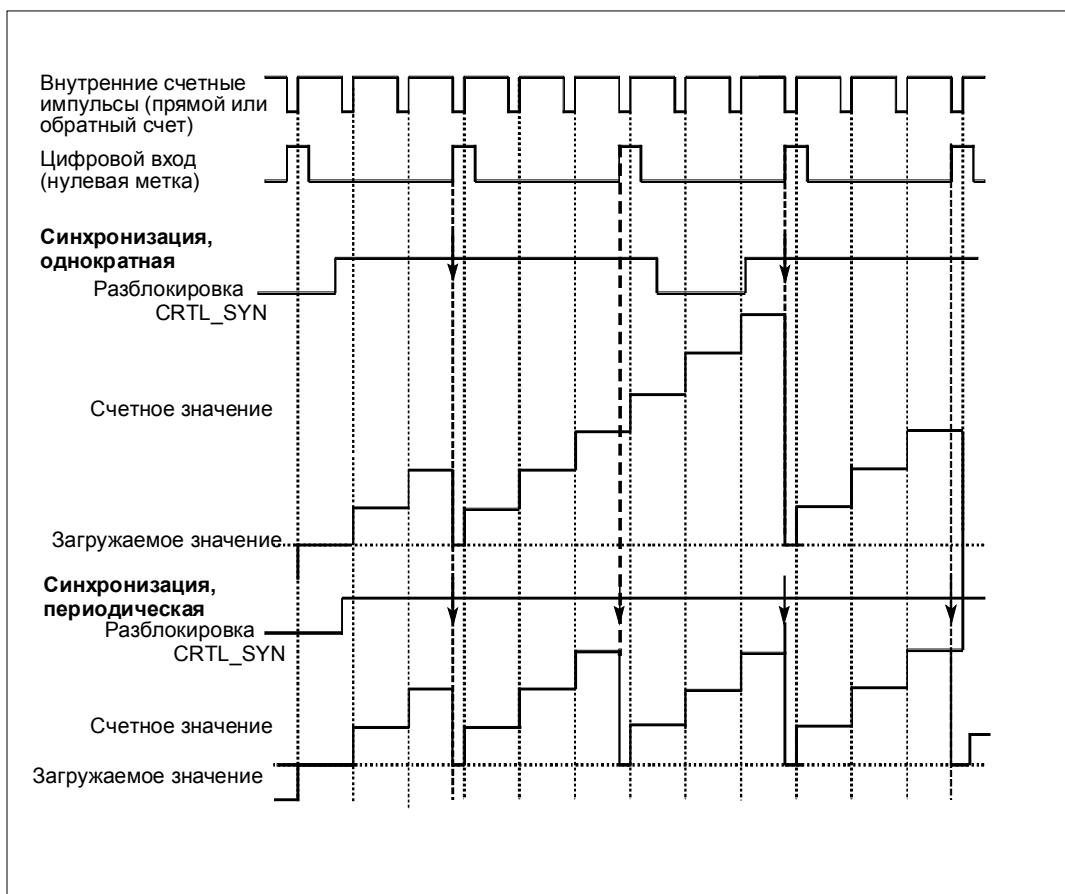


Рис. 2–11. Однократная и периодическая синхронизация

Если вы при параметризации установили синхронизацию, то нарастающий фронт опорного сигнала на входе устанавливает 1Count24V/100kHz на загружаемое значение.

Вы можете выбирать между однократной и периодической синхронизацией.

Имеются следующие условия:

- Программным вентилем должен быть запущен режим счета.
- Должен быть установлен управляющий бит "Разблокировка синхронизации CTRL\_SYN".
- При однократной синхронизации первый фронт после установки разблокирующего бита устанавливает 1Count24V/100kHz на загружаемое значение.
- При периодической синхронизации первый и каждый последующий фронт после установки разблокирующего бита устанавливает 1Count24V/100kHz на загружаемое значение.

- После успешной синхронизации устанавливается бит обратной связи STS\_SYN. Он должен быть сброшен управляющим битом RES\_STS.
- В качестве опорного сигнала может служить сигнал бездребезгового выключателя или нулевая метка датчика угла поворота.
- Бит обратной связи STS\_DI показывает уровень опорного сигнала.

### 2.5.8 Поведение выходов в режимах счета

1Count24V/100kHz дает возможность хранить два эталонных значения, которые ставятся в соответствие цифровым выходам. Эти выходы могут активизироваться в зависимости от состояния счетчика и эталонных значений. В этом разделе описаны различные способы настройки поведения выхода.

Электронный модуль 1Count24V/100kHz имеет "реальный" цифровой выход и виртуальный цифровой выход, который существует только в виде бита состояния в интерфейсе обратной связи.

Оба выхода могут быть параметризованы.

Вы можете изменять функцию и поведение цифровых выходов во время работы.

Вы можете выбирать из следующих функций:

- Выход
- Состояние счетчика  $\geq$  эталонному значению
- Состояние счетчика  $\leq$  эталонному значению
- Импульс при достижении эталонного значения
- Переключение при эталонных значениях (только DO1)

### Выход

Вы можете разблокировать выходы с помощью управляющих битов CTRL\_DO1 и CTRL\_DO2. Состояние выходов отображается с помощью STS\_DO1 и STS\_DO2.

Включать и выключать выходы можно с помощью управляющих битов SET\_DO1 и SET\_DO2.

Состояние выходов можно опрашивать с помощью битов состояния STS\_DO1 и STS\_DO2 в интерфейсе обратной связи.

Биты состояния STS\_CMP1 и STS\_CMP2 показывают, что соответствующий выход включен или был включен. Эти биты состояния должны быть квитированы. Если выход все еще включен, то соответствующий бит снова немедленно устанавливается. Эти биты состояния устанавливаются также при воздействии на управляющий бит SET\_DO1 или SET\_DO2 при неразблокированном DO1 или DO2.

### **Состояние счетчика $\geq$ эталонному значению и Состояние счетчика $\leq$ эталонному значению**

Если условия сравнения выполнены, то соответствующий компаратор включает выход. Состояние выхода отображается с помощью STS\_DO1 и STS\_DO2.

Для этого должны быть установлены управляющие биты CTRL\_DO1 и CTRL\_DO2.

Результат сравнения отображается битами состояния STS\_CMP1 и STS\_CMP2. Эти биты нельзя квитировать и, таким образом, сбросить, пока выполняются условия сравнения.

### **Достигнуто эталонное значение, вывод импульса**

Если состояние счетчика достигает эталонного значения, то компаратор включает соответствующий цифровой выход на время, равное установленной при параметризации длительности импульса.

Для этого должен быть установлен управляющий бит CTRL\_DO1 или CTRL\_DO2.

Биты состояния STS\_DO1 и STS\_DO2 всегда имеют состояние соответствующего цифрового выхода.

Результат сравнения отображается с помощью бита состояния STS\_CMP1 или STS\_CMP2 и не может быть сброшен с помощью квитирования, пока не истекло время, равное длительности импульса.

Если при параметризации установлено главное направление счета, то компаратор включается только в том случае, если эталонное значение достигается при счете в главном направлении.

Если при параметризации главное направление счета не установлено, то компаратор включается при достижении эталонного значения с любого направления.

Если цифровой выход был установлен с помощью управляющего бита SET\_DO1 или SET\_DO2, то он сбрасывается по истечении времени, равного длительности импульса.

### **Длительность импульса при достижении эталонного значения**

Отсчет длительности импульса начинается с момента установки цифрового выхода. Неточность длительности импульса меньше 2 мс.

Длительность импульса может быть установлена так, чтобы она удовлетворяла требованиям используемых исполнительных устройств.

Длительность импульса указывает, в течение какого времени выход должен быть установлен. Длительность импульса может быть предварительно выбрана между 0 мс и 510 мс шагами по 2 мс.

Если длительность импульса равна 0, то выход устанавливается, пока выполняются условия сравнения. Обратите внимание, что длительности счетных импульсов должны быть больше, чем минимальные времена включения цифрового выхода.

## Переключение при эталонных значениях

Компаратор переключает выход при выполнении следующих условий:

- Оба эталонных значения должны быть загружены с помощью функций загрузки CMP\_VAL1 и CMP\_VAL2.

и

- после загрузки эталонных значений вы должны разблокировать выход DO1 с помощью CRTL\_DO1.

В следующей таблице показано, когда включается или выключается DO1:

	DO1 включается, когда	DO1 выключается, когда
$V2 < V1$ (см. рис. 2–12)	$V2 \leq \text{состояние счетчика} \leq V1$	$V2 > \text{состояния счетчика}$ или $\text{состояние счетчика} > V1$
$V2 = V1$	$V2 = \text{состояние счетчика} = V1$	$V2 \neq \text{состояние счетчика} \neq V1$
$V2 > V1$ (см. рис. 2–13)	$V1 > \text{состояния счетчика}$ или $\text{состояние счетчика} > V2$	$V1 \leq \text{состояние счетчика} \leq V2$

Результат сравнения отображается битом состояния STS\_CMP1. Этот бит можно квити́ровать и, таким образом, сбросить только тогда, когда условие сравнения больше не выполняется.

При таком поведении выхода гистерезис отсутствует.

При таком поведении выхода DO1 им невозможно управлять с помощью управляющего бита SET\_DO1.

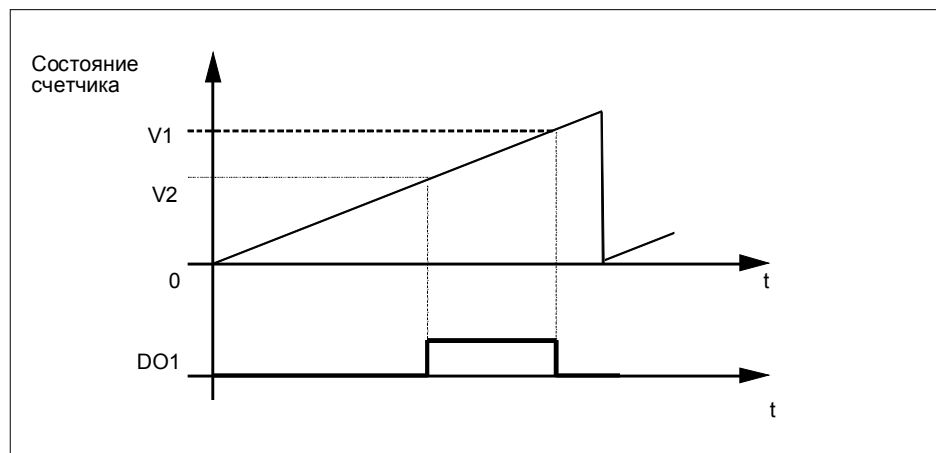


Рис. 2–12. При запуске процесса счета  $V2 < V1$

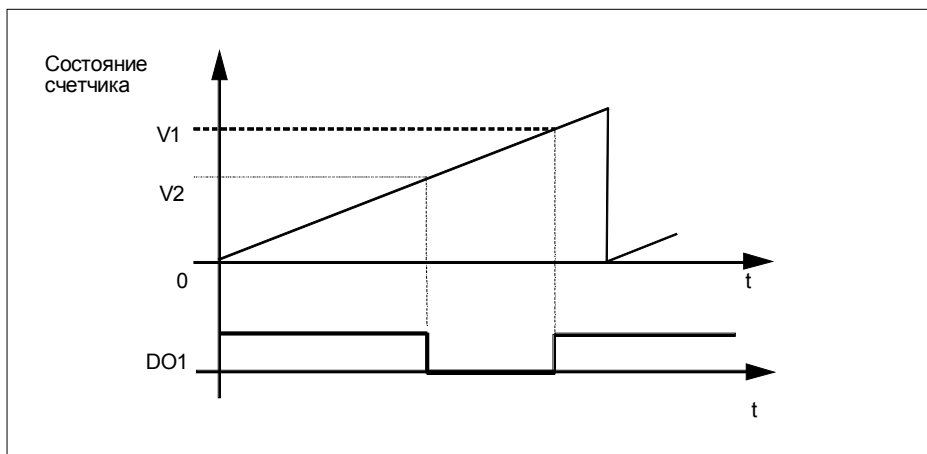


Рис. 2–13. При запуске процесса счета  $V2 > V1$

### Установка или изменение функции и поведения цифрового выхода DO1

Если вы хотите установить или изменить поведение DO1, то вы должны учесть все параметризуемые зависимости, в противном случае может произойти ошибка параметризации или загрузки.

#### Граничные условия:

Если вы устанавливаете для DO1 при параметризации Switching at comparison values [Переключение при эталонных значениях], то вы должны:

- установить гистерезис = 0
- и,
- кроме того, для выхода DO2 установить параметр "output [выход]"

### Гистерезис

Датчик может остановиться в некотором положении, а затем колебаться около этого положения. Это приводит к тому, что состояние счетчика тоже колеблется около определенного значения. Если в диапазоне этих колебаний находится, например, эталонное значение, то соответствующий выход включается и выключается в ритме этих колебаний. Чтобы воспрепятствовать этим включениям при малых колебаниях, 1Count24V/100kHz снабжен параметризуемым гистерезисом. Вы можете параметризовать диапазон между 0 и 255 (0 означает, что гистерезис выключен).

Гистерезис действует также при положительном и отрицательном переполнении.

### Как действует гистерезис при состоянии счетчика $\geq$ эталонному значению и состоянии счетчика $\leq$ эталонному значению

На следующем рисунке показан пример действия гистерезиса. На рисунке видна разница в поведении выхода для случаев, когда гистерезис равен 0 (выключен) и когда он равен 3. В этом примере эталонное значение = 5.

При параметризации счетчика сделаны настройки "Up [Прямой счет]" для параметра "Main count direction [Главное направление счета]" и "Switch on at counter status  $\geq$  comparison value [Включение при состоянии счетчика  $\geq$  эталонному значению]".

Когда условие сравнения выполнено, гистерезис активизируется. Пока гистерезис активен, результат сравнения не меняется.

Если счетное значение выходит за пределы области гистерезиса, он перестает быть активным. Компаратор снова включается в соответствии со своими условиями сравнения.

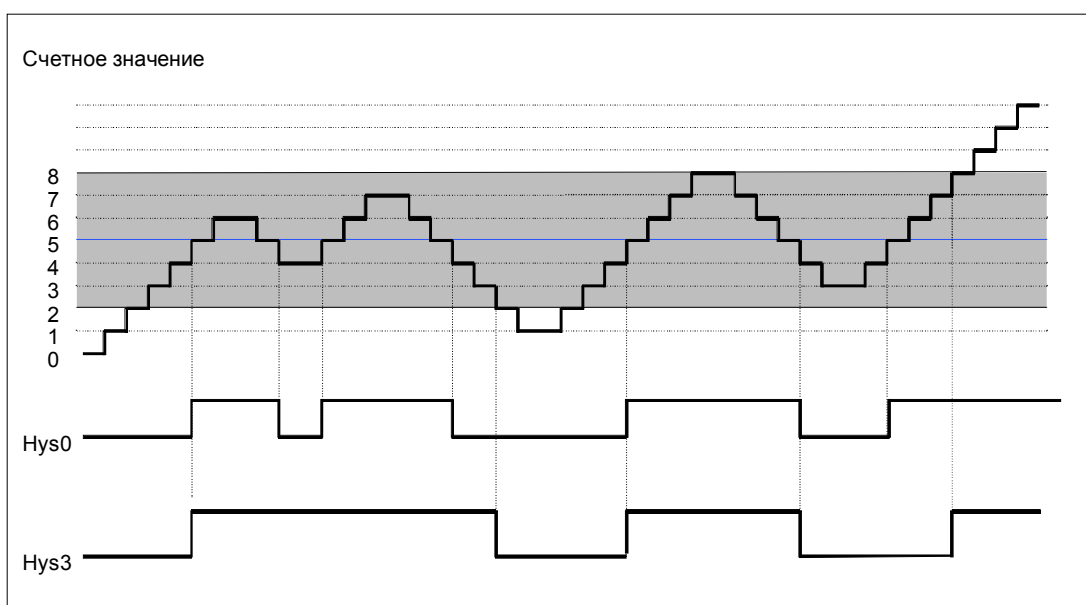


Рис. 2–14. Пример действия гистерезиса

#### Замечание

Если состояние счетчика равно эталонной величине, и гистерезис активен, то 1Count24V/100kHz сбрасывает выход при изменении направления счета на эталонном значении.

### Как действует гистерезис при достижении эталонного значения и длительности импульса = 0

На следующем рисунке показан пример действия гистерезиса. На рисунке видна разница в поведении выхода для случаев, когда гистерезис равен 0 (выключен) и когда он равен 3. В этом примере эталонное значение = 5.

При параметризации счетчика сделаны настройки "pulse when comparison value is reached [импульс при достижении эталонного значения]", "no main count direction [главное направление счета отсутствует]" и "pulse duration = 0 [длительность импульса = 0]".

Когда условия сравнения выполнены, гистерезис активизируется. Пока гистерезис активен, результат сравнения не меняется. Если счетное значение выходит за пределы области гистерезиса, он перестает быть активным. Компаратор сбрасывает результат сравнения.

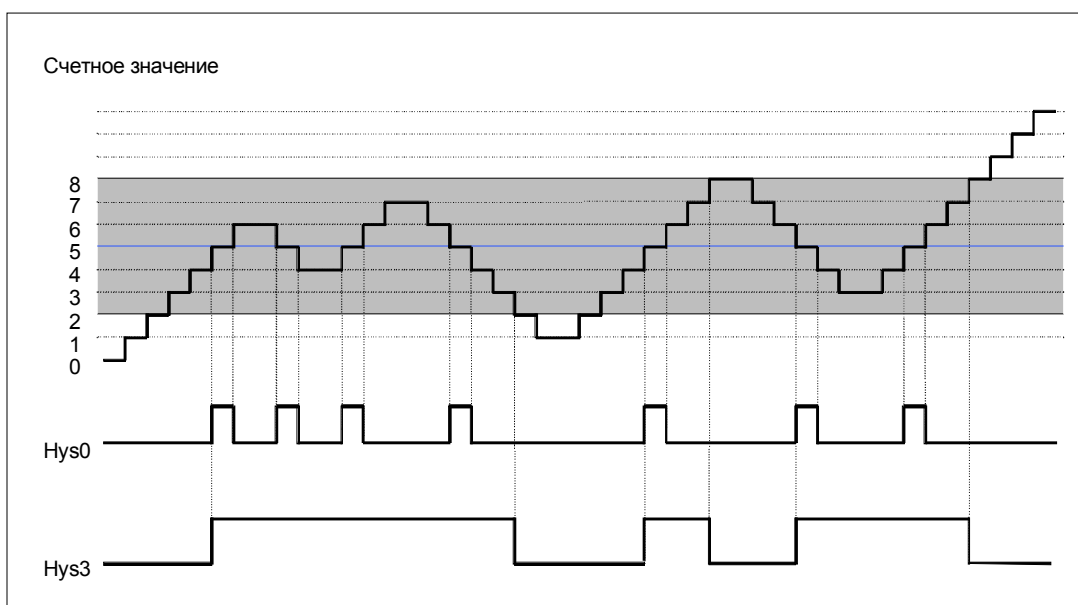


Рис. 2–15. Пример действия гистерезиса

## Как действует гистерезис при достижении эталонного значения, вывод импульса

На следующем рисунке показан пример действия гистерезиса. На рисунке видна разница в поведении выхода для случаев, когда гистерезис равен 0 (выключен) и когда он равен 3. В этом примере эталонное значение = 5.

При параметризации счетчика сделаны настройки "pulse when comparison value is reached [импульс при достижении эталонного значения]", "no main count direction [главное направление счета отсутствует]" и "pulse duration > 0 [длительность импульса > 0]".

Когда условия сравнения выполнены, гистерезис активизируется, и выводится импульс, имеющий длительность, заданную при параметризации.

Если счетное значение выходит за пределы области гистерезиса, он перестает быть активным.

Если гистерезис активизируется, то 1Count24V/100kHz запоминает направление счета.

Если выход из области гистерезиса происходит в направлении, противоположном сохраненному, то выводится импульс.

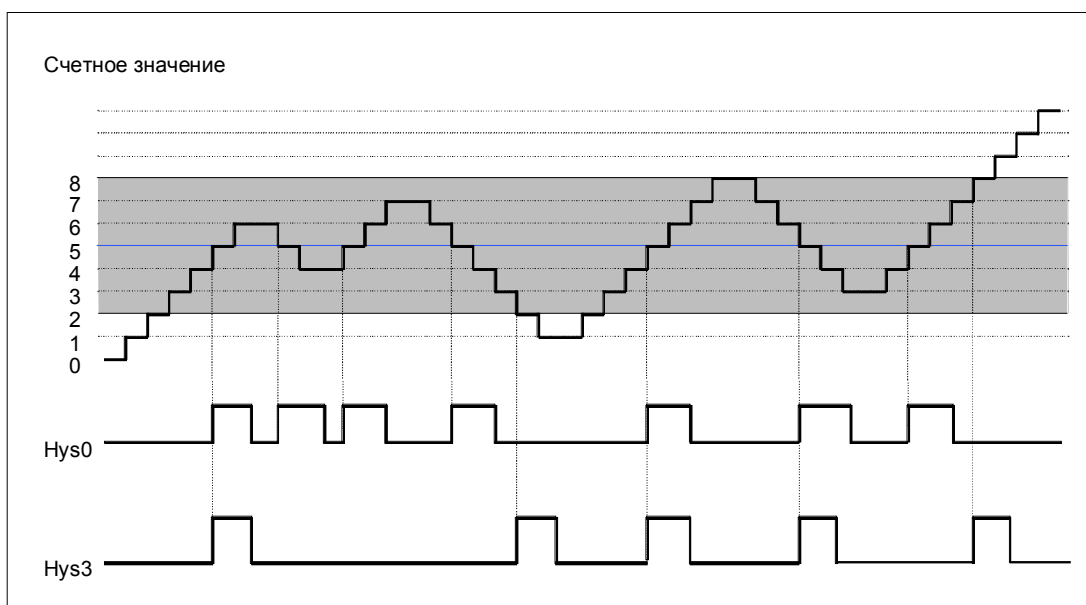


Рис. 2–16. Пример действия гистерезиса



## Управление выходами одновременно с компараторами

Если вы выбрали для выходов функцию сравнения, то вы можете продолжать управление выходами с помощью SET\_DO1 или SET\_DO2. Тем самым вы можете имитировать действие функций сравнения с помощью своей программы управления:

- Выход устанавливается положительным фронтом SET\_DO1 или SET\_DO2. Если вы задали, что при достижении эталонного значения должен быть выведен импульс, то выводится только один импульс заданной длительности. Для длительности импульса = 0 выход может быть установлен с помощью SET\_DO1 или SET\_DO2, пока счетное значение равно эталонному или активен гистерезис. Управляющий бит SET\_DO1 не разрешен при поведении выходов "switching at comparison values [переключение при эталонных значениях]".
- Отрицательный фронт SET\_DO1 или SET\_DO2 сбрасывает выход.

Обратите внимание, что компараторы остаются активными и могут установить или сбросить выход при изменении результата сравнения.

---

### Замечание

Выход, установленный с помощью SET\_DO1 или SET\_DO2, не сбрасывается компаратором при эталонном значении.

---

## Загрузка эталонных значений

Эталонные значения вы передаете на 1Count24V/100kHz. Это не оказывает влияния на процесс счета.

## Допустимый диапазон для двух эталонных значений

Главное направление счета: отсутствует	Главное направление счета: прямой счет	Главное направление счета: обратный счет
от нижней до верхней границы счета	от -2147483648 до верхней границы счета -1	от 1 до 2147483647

## Изменение функции и поведения цифровых выходов

Вы можете изменять функции и поведение выходов во время работы с помощью интерфейса управления. При этом 1Count24V/100kHz сбрасывает выходы и принимает значения следующим образом:

- Функция цифровых выходов DO1 и DO2: Если вы изменяете функцию так, что условие сравнения выполняется, то выход устанавливается только после следующего счетного импульса. Однако, если гистерезис активен, то 1Count24V/100kHz не изменяет выход.
- Гистерезис: Активный гистерезис после этого изменения остается активным (см. Как действует гистерезис...). Новая область гистерезиса принимается при следующем достижении эталонного значения.
- Длительность импульса: Новая длительность импульса становится действительной при следующем импульсе.

### 2.5.9 Назначение интерфейса обратной связи и интерфейса управления для режимов счета

---

#### Замечание

Для 1Count24V/100kHz следующие данные интерфейсов обратной связи и управления являются согласованными:

- Байты с 0 до 3
- Байты с 4 до 7

Для обеспечения согласованности данных используйте на своем master-устройстве DP этот вид доступа или адресации во всем интерфейсе управления и обратной связи (только при проектировании через GSD-файл).

---

Назначение входов и выходов вы можете взять из следующих таблиц:

Таблица 2–3. Назначение входов: Интерфейс обратной связи

Адрес	Назначение	Обозначение
Байты с 0 по 3	Счетное значение или сохраненное счетное значение в случае функции фиксации (latch) на цифровом входе	
Байт 4	Бит 7: Короткое замыкание источника питания датчика Бит 6: Короткое замыкание / обрыв провода / перегрев Бит 5: Ошибка параметризации Бит 4: Резерв = 0 Бит 3: Резерв = 0 Бит 2: Происходит сброс битов состояния Бит 1: Ошибка функции загрузки Бит 0: Функция загрузки активна	ERR_24V ERR_DO1 ERR_PARA   RES_STS_A ERR_LOAD STS_LOAD

Адрес	Назначение	Обозначение
Байт 5	Бит 7: Состояние обратного счета	STS_C_DN
	Бит 6: Состояние прямого счета	STS_C_UP
	Бит 5: Резерв = 0	
	Бит 4: Состояние DO2	STS_DO2
	Бит 3: Состояние DO1	STS_DO1
	Бит 2: Резерв = 0	
	Бит 1: Состояние DI	STS_DI
	Бит 0: Состояние внутреннего вентиля	STS_GATE
Байт 6	Бит 7: Переход через ноль в диапазоне счета при отсутствии главного направления счета.	STS_ND
	Бит 6: Нижняя граница счета	STS_UFLW
	Бит 5: Верхняя граница счета	STS_OFLW
	Бит 4: Состояние компаратора 2	STS_CMP2
	Бит 3: Состояние компаратора 1	STS_CMP1
	Бит 2: Резерв = 0	
	Бит 1: Резерв = 0	
	Бит 0: Состояние синхронизации	STS_SYN
Байт 7	Резерв = 0	

Таблица 2–4. Назначение выходов: Интерфейс управления

Адрес		Назначение
Байты с 0 по 3		Непосредственно или предварительно загружаемое значение, эталонное значение 1 или 2
	Байт 0	<b>Поведение DO1, DO2 модуля 1Count24V/100kHz</b> Бит 2    Бит 1    Бит 0    Функция DO1 0        0        0        Выход 0        0        1        Активизация при состоянии счетчика $\geq$ эталонному значению 0        1        0        Активизация при состоянии счетчика $\leq$ эталонному значению 0        1        1        Импульс при достижении эталонной величины 1        0        0        Переключение при эталонных значениях 1        1        0        заблокировано 1        0        1        заблокировано 1        1        1        заблокировано Бит 5    Бит 4    Функция DO2 0        0        Выход 0        1        Активизация при состоянии счетчика $\geq$ эталонному значению 1        0        Активизация при состоянии счетчика $\leq$ эталонному значению 1        1        Импульс при достижении эталонной величины
	Байты с 1 по 3	Байт 1: Гистерезис DO1, DO2 (диапазон от 0 до 255) Байт 2: Длительность импульса [2 мс] DO1, DO2 (диапазон от 0 до 255) Байт 3: Резерв = 0
Байт 4	EXTF_ACK CTRL_DO2 SET_DO2 CTRL_DO1 SET_DO1 RES_STS CTRL_SYN SW_GATE	Бит 7: Квитиование диагностической ошибки Бит 6: Деблокировка DO2 Бит 5: Управляющий бит DO2 Бит 4: Деблокировка DO1 Бит 3: Управляющий бит DO1 Бит 2: Активизация сброса битов состояния Бит 1: Разблокировка синхронизации Бит 0: Управляющий бит программного вентиля
Байт 5	C_DOPARAM CMP_VAL2 CMP_VAL1 LOAD_PREPARE LOAD_VAL	Бит 7: Резерв = 0 Бит 6: Резерв = 0 Бит 5: Резерв = 0 Бит 4: Изменение функции и поведения DO1, DO2 Бит 3: Загрузка эталонного значения 2 Бит 2: Загрузка эталонного значения 1 Бит 1: Предварительная загрузка счетчика Бит 0: Непосредственная загрузка счетчика
Байты с 6 по 7		Резерв = 0

## Пояснения к управляющим битам

Биты управления	Пояснения
C_DOPARAM	Изменение функции и поведения DO1, DO2 (см. рис. 2–18) Значения из байтов с 0 по 2 принимаются как функция, гистерезис и длительность импульса для DO1, DO2. Это может привести к следующей ошибке: Условия для переключения при эталонных значениях не выполняются.
CMP_VAL1	Загрузка эталонного значения 1 (см. рис. 2–18) Значение из байтов с 0 по 3 передаются в эталонное значение 1 с помощью бита управления "Загрузка эталонного значения 1 – CMP_VAL1".
CMP_VAL2	Загрузка эталонного значения 2 (см. рис. 2–18) Значение из байтов с 0 по 3 передаются в эталонное значение 2 с помощью бита управления «Загрузка эталонного значения 2 – CMP_VAL2».
CTRL_DO1	Деблокировка DO1 Этот бит используется для разблокировки выхода DO1.
CTRL_DO2	Деблокировка DO2 Этот бит используется для разблокировки выхода DO2.
CTRL_SYN	Этот бит используется для разблокировки синхронизации.
EXTF_ACK	Квитирование ошибки Биты ошибок должны квитироваться с помощью бита управления EXTF_ACK после устранения причины (см. рис. 2–19)
LOAD_PREPARE	Загрузка счетчика – предварительная (см. рис. 2–18) Значение из байтов с 0 по 3 принимается в качестве загружаемого значения.
LOAD_VAL	Значение из байтов с 0 по 3 загружается непосредственно как новое значение счетчика (см. рис. 2–18).
RES_STS	Активизация сброса битов состояния Биты состояния сбрасываются посредством процесса квитирования между битом RES_STS и битом RES_STS_A (см. рис. 2–24)
SET_DO1	Управляющий бит DO1 Включает и выключает цифровой выход DO1, если установлен CTRL_DO1.
SET_DO2	Управляющий бит DO2 Включает и выключает цифровой выход DO2, если установлен CTRL_DO2.
SW_GATE	Управляющий бит программного вентиля Программный вентиль отрывается и закрывается через интерфейс управления с помощью бита SW_GATE.

## Пояснения к битам обратной связи

Биты обратной связи	Пояснения
ERR_24V	Короткое замыкание источника питания датчика Бит ошибки должен быть квитирован с помощью управляющего бита EXT_F_ACK (см. рис. 2–26). Диагностическое сообщение, если установлено в качестве параметра.
ERR_DO1	Короткое замыкание/обрыв провода/перегрев на выходе DO1 Бит ошибки должен быть квитирован с помощью управляющего бита EXT_F_ACK (см. рис. 2–26). Диагностическое сообщение, если установлено в качестве параметра.
ERR_LOAD	Ошибка функции загрузки (см. рис. 2–18) Биты LOAD_VAL, LOAD_PREPARE, CMP_VAL1, CMP_VAL2 и C_DOPARAM не могут быть установлены одновременно во время передачи. Это приводит, как и при загрузке неверного значения (которое не принимается), к установке бита состояния ERR_LOAD.
ERR_PARA	Ошибка параметризации – ERR_PARA
RES_STS_A	Происходит сброс битов состояния (см. рис. 2–17)
STS_C_DN	Состояние обратного счета
STS_C_UP	Состояние прямого счета
STS_CMP1	Состояние компаратора 1 Бит состояния STS_CMP1 показывает, что выход включен или был включен. Он должен быть квитирован с помощью управляющего бита RES_STS. Если бит состояния квитируется, когда выход еще включен, то этот бит немедленно устанавливается снова. Этот бит устанавливается также в том случае, если управляющий бит SET_DO1 используется при неразблокированном DO1.
STS_CMP2	Состояние компаратора 2 Бит состояния STS_CMP2 показывает, что выход включен или был включен. Он должен быть квитирован с помощью управляющего бита RES_STS. Если бит состояния квитируется, когда выход еще включен, то этот бит немедленно устанавливается снова. Этот бит устанавливается также в том случае, если управляющий бит SET_DO2 используется при неразблокированном DO2.
STS_DI	Состояние DI Состояние DI отображается во всех режимах с помощью бита STS_DI в интерфейсе обратной связи.
STS_DO1	Состояние DO1 Бит состояния STS_DO1 показывает состояние цифрового выхода DO1.
STS_DO2	Состояние DO2 Бит состояния STS_DO2 показывает состояние виртуального цифрового выхода DO2.
STS_GATE	Состояние внутреннего вентиля: Счет
STS_LOAD	Функция загрузки активна (см. рис. 2–18)
STS_ND	Переход через ноль в диапазоне счета при счете без главного направления счета. Этот бит должен быть сброшен с помощью управляющего бита RES_STS.
STS_OFLW STS_UFLW	Нарушена верхняя граница счета Нарушена нижняя граница счета Оба бита должны быть сброшены.
STS_SYN	Состояние синхронизации После успешной синхронизации устанавливается бит STS_SYN. Он должен быть сброшен с помощью управляющего бита RES_STS.

## Обращение к интерфейсу управления и обратной связи при программировании на STEP 7

	Проектирование с помощью STEP 7 через GSD-файл <sup>1)</sup> (каталог аппаратуры\PROFIBUS DP\ other field devices [другие полевые устройства]\ET 200S)	Проектирование с помощью STEP 7 через HW Config (каталог аппаратуры\PROFIBUS DP\ ET 200S)
Интерфейс обратной связи	Чтение с помощью SFC 14 «DPRD_DAT»	Команда загрузки, напр., L PED
Интерфейс управления	Запись с помощью SFC 15 «DPWR_DAT»	Команда передачи, напр., T PAD

<sup>1)</sup> У CPU 3xxC, CPU 318-2 (начиная с V3.0), CPU 4xx (начиная с V3.0) возможны также команды загрузки и передачи.

## Сброс битов состояния STS\_SYN, STS\_CMP1, STS\_CMP2, STS\_OFLW, STS\_UFLW, STS\_ND

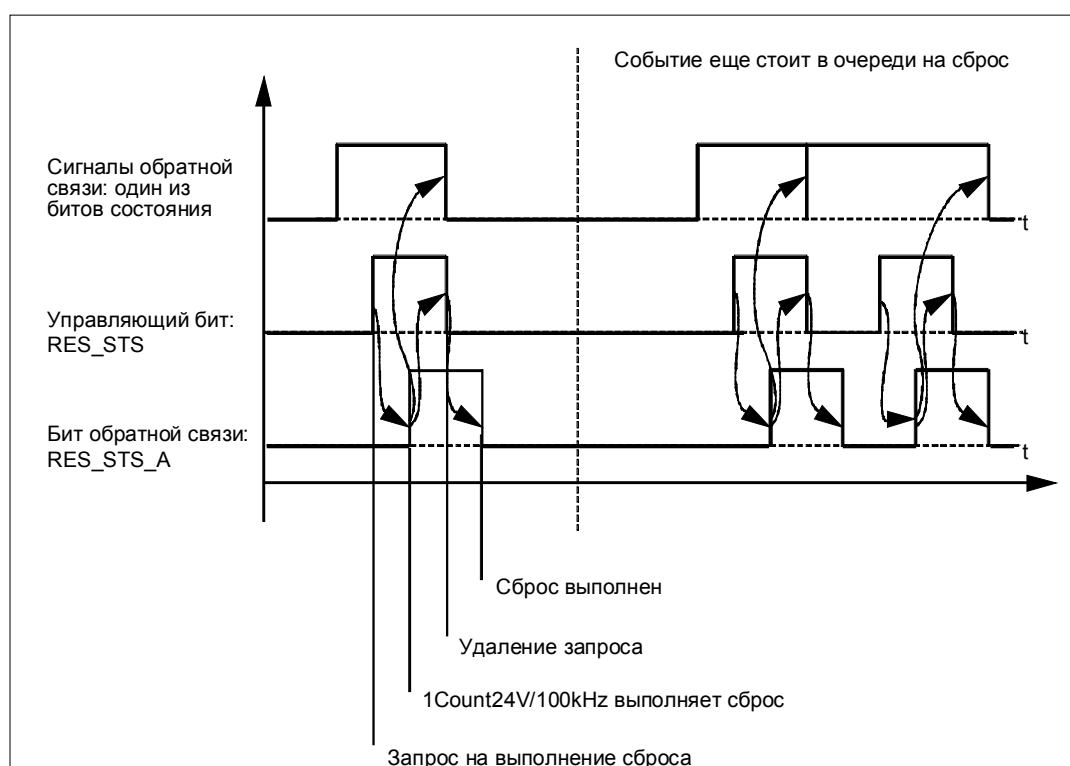


Рис. 2–17. Сброс битов состояния

## Прием значений для функции загрузки

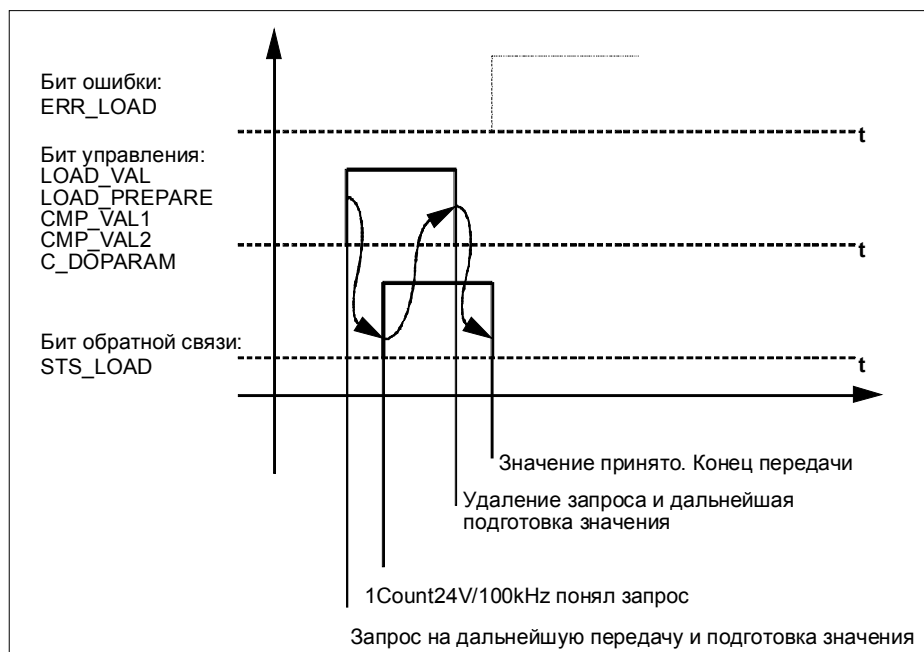


Рис. 2–18. Прием значений для функции загрузки

### Замечание

В любой данный момент времени можно установить только один из следующих управляющих битов: **CMP\_VAL1**, или **CMP\_VAL2**, или **LOAD\_VAL**, или **LOAD\_PREPARE**, или **C\_DOPARAM**.

В противном случае сообщение об ошибке **ERR\_LOAD** появляется до тех пор, пока все указанные управляющие биты не будут снова сброшены.

Бит ошибки **ERR\_LOAD** сбрасывается только после вывода правильного значения.



## Распознавание ошибок

Программные ошибки должны квитироваться. Они были распознаны модулем 1Count24V/100kHz и отображаются в интерфейсе обратной связи. Диагностика, относящаяся к каналам, выполняется, если при параметризации вы разблокировали групповую диагностику (см. главу 6 руководства *Устройство децентрализованной периферии*).

Бит ошибки параметризации квитируется путем правильного назначения параметров.

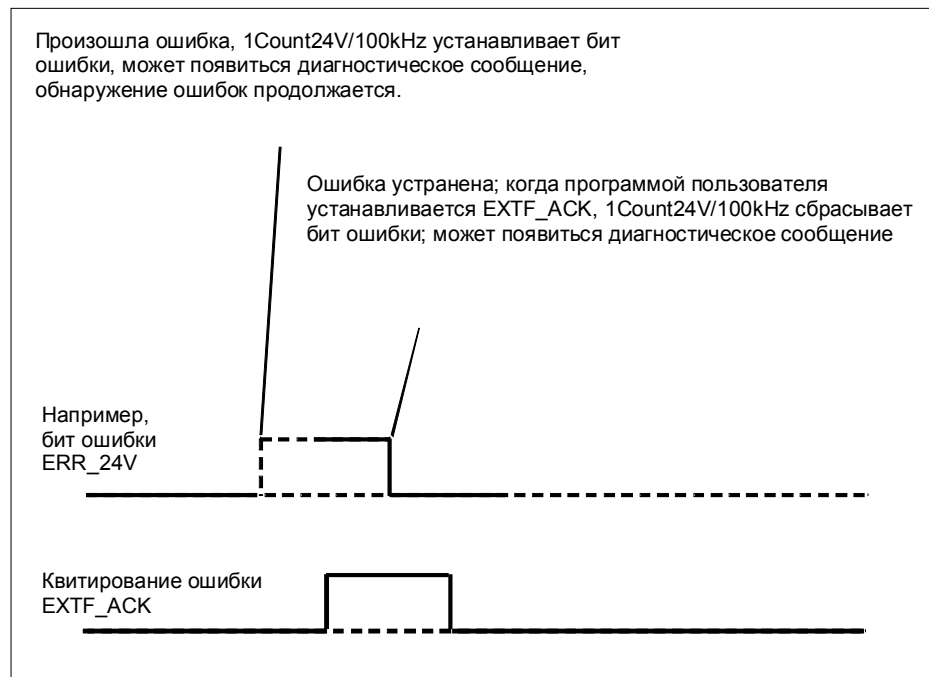


Рис. 2–19. Квитирование ошибок

При постоянном квитировании ошибок (EXT\_F\_ACK=1) или при переходе CPU/master-устройства в STOP 1Count24V/100kHz сообщает об ошибках, как только они обнаруживаются, и удаляет сообщения, как только ошибки устранены.

## 2.5.10 Параметризация режимов счета

Параметры 1Count24V/100kHz устанавливаются следующим образом:

Или:

- через GSD-файл (<http://www.ad.siemens.de/csi/gsd>)

или

- с помощью STEP7, начиная с V5.0 SP3

### Список параметров для режима счета

Параметры	Диапазон значений	По умолчанию
<b>Разблокировка</b>		
Group diagnosis [Групповая диагностика]	Disable/enable [Заблокировать/разблокировать]	Disable [Разблокировать]
<b>Поведение при выходе из строя вышестоящего контроллера</b>		
Behavior at CPU-Master-STOP [Поведение при переходе в STOP CPU/master-устройства]	Turn off DO1 [Выключить DO1]/Continue working mode [Сохранить режим]/DO1 substitute a value [Включить на DO1 заменяющее значение]/DO1 keep last value [Сохранить на DO1 последнее значение]	Turn off DO1 [Выключить DO1]
Signal evaluation A, B [Анализ сигналов A, B]	Pulse and direction [Импульс и направление]/Rotary transducer (single/dual/quad) [Датчик угла поворота (однократный/двукратный/четырёхкратный)]	Pulse and direction [Импульс и направление]
Sensor and input filter [Фильтр датчика и входа] – At count input (track A) [на счетном входе (дорожка A)] – At direction input (track B) [на входе направления (дорожка B)] – At digital input DI [на цифровом входе DI]	2,5 мкс/25 мкс 2,5 мкс /25 мкс 2,5 мкс /25 мкс	2,5 мкс 2,5 мкс 2,5 мкс
Sensor A, B, DI [Датчик A, B, DI]	24V P switch, series-mode [Выключатель 24 В в фазовой цепи, противофазный режим]/24V M switch [Выключатель 24 В в цепи заземления]	24V P switch, series-mode [Выключатель 24 В в фазовой цепи, противофазный режим]
Direction input B [Вход направления B]	Normal/Inverted [Нормальный/инвертированный]	Normal [Нормальный]
<b>Выходные параметры</b>		
Function of DO1 [Функция DO1]	Output [Выход]/Switch on at counter status $\geq$ comparison value [Включение при состоянии счетчика $\geq$ эталонному значению]/Switch on at counter status $\leq$ comparison value [Включение при состоянии счетчика $\leq$ эталонному значению]/Pulse at comparison value [Импульс при достижении эталонной величины]/Switch at comparison values [Переключение при эталонных значениях]	Output [Выход]
Function of DO2 [Функция DO2]	Output [Выход]/ Switch on at counter status $\geq$ comparison value [Включение при состоянии счетчика $\geq$ эталонному значению]/Switch on at counter status $\leq$ comparison value [Включение при состоянии счетчика $\leq$ эталонному значению]/Pulse at comparison value [Импульс при достижении эталонной величины]	Output [Выход]

Параметры	Диапазон значений	По умолчанию
Substitute value DO1 [Заменяющее значение DO1]	0/1	0
Diagnostics DO1 [Диагностика DO1] <sup>1</sup>	Off/on [Выключена/включена]	Off [Выключена]
Hysteresis DO1, DO2 [Гистерезис DO1, DO2]	от 0 до 255	0
Pulse duration [2ms] [Длительность импульса [2 мс] DO1, DO2]	от 0 до 255	0
<b>Режим</b>		
Count mode [Режим счета]	Endless counting [Бесконечный счет]/Once-only counting [Однократный счет]/Periodic counting [Периодический счет]	Endless counting [Бесконечный счет]
Gate function [Вентильная функция]	Terminate counting [Завершить счет]/Interrupt counting [Прервать счет]	Terminate counting [Завершить счет]
DI digital input [Цифровой вход DI]	Normal/Inverted [Нормальный/инвертированный]	Normal [Нормальный]
DI function [Функция DI]	Input [Вход]/HW gate [Аппаратный вентиль]/Latch and retrigger at rising edge [Фиксация и перезапуск при нарастающем фронте]/Synchronisation at rising edge [Синхронизация при нарастающем фронте]	Input [Вход]
Synchronisation [Синхронизация] <sup>2</sup>	Once only/Periodic [Однократная/Периодическая]	Once [Однократная]
Main Count Direction [Главное направление счета]	None/Up/Down [Отсутствует/Прямой счет/ Обратный счет]	None [Отсутствует]
Upper Count Limit [Верхняя граница счета]	от 2 до 7FFF FFFF	7FFF FFFF

<sup>1</sup> Диагностика DO1 (обрыв провода, короткое замыкание) возможна только при длинах импульса на цифровом выходе DO1 > 90 мс.

<sup>2</sup> Имеет значение только в том случае, если функция DI = Синхронизация при положительном фронте

### Ошибки параметризации

- Неверный режим
- Неверное главное направление счета
- При использовании функции фиксации и перезапуска инвертирование уровня цифрового входа не допускается
- Неверна верхняя граница счета
- На выходе не установлено значение для поведения DO2, хотя для DO1 при параметризации установлено переключение при эталонных значениях [switching at comparison values].
- Значение для гистерезиса не равно 0, хотя для DO1 при параметризации установлено переключение при эталонных значениях [switching at comparison values].

### Что делать при возникновении ошибок

Проверьте диапазоны установленных значений.

## 2.6 Режимы измерения

У вас есть выбор между следующими режимами:

- измерение частоты
- измерение длительности периода
- измерение скорости вращения

Для реализации одного из этих режимов необходимо параметризовать 1Count24V/100kHz. См. раздел 2.6.8.

### Процесс измерения

Измерение выполняется в течение заданного при параметризации времени интегрирования. Когда время интегрирования истекает, измеренное значение обновляется.

Конец измерения отображается битом состояния STS\_CMP1. Этот бит сбрасывается управляющим битом RES\_STS в интерфейсе управления.

Если в течение указанного при параметризации времени интегрирования не было хотя бы двух нарастающих фронтов, то в качестве измеренного значения возвращается 0.

До конца первого времени интегрирования возвращается значение –1.

Время интегрирования для следующего измерения можно изменить во время работы.

### Изменение направления вращения

Если в течение времени интегрирования изменяется направление вращения, то измеренное значение для этого интервала измерения является неопределенным. Анализируя биты обратной связи STS\_C\_UP и STS\_C\_DN (анализ направления), вы можете реагировать на возможные неполадки в процессе.

### Вентильное управление

Для управления 1Count24V/100kHz вы должны использовать вентильные функции.

## 2.6.1 Измерение частоты

### Определение

В этом режиме 1Count24V/100kHz считает импульсы, поступающие в течение установленного времени интегрирования.

Вы можете установить это время интегрирования с помощью параметров измерения. Время интегрирования может быть установлено между 10 мс и 10 с шагами по 10 мс.

Найденное значение частоты предоставляется в распоряжение в единицах  $\text{Гц} \cdot 10^{-3}$ . Значение измеренной частоты можно прочитать в интерфейсе обратной связи (байты с 0 по 3).

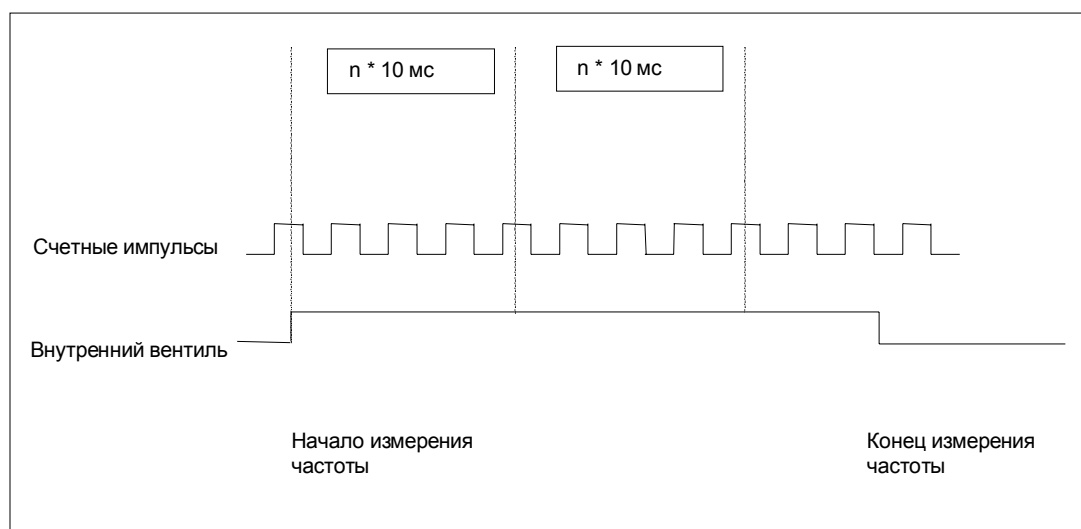


Рис. 2–20. Измерение частоты с помощью вентильной функции

### Контроль граничных значений

Для контроля граничных значений допустимы следующие диапазоны:

Нижняя граница $f_u$	Верхняя граница $f_o$
от 0 до 99 999 999 $\text{Гц} \cdot 10^{-3}$	от $f_u+1$ до 120 000 000 $\text{Гц} \cdot 10^{-3}$

## Возможные диапазоны измерений с указанием ошибок

Время интегрирования	$f_{\min} \pm \text{абс. ошибка}$	$f_{\max} \pm \text{абс. ошибка}$
10 с	$0,1 \text{ Гц} \pm 0,001 \text{ Гц}$	$100000 \text{ Гц} / \pm 18 \text{ Гц}$
1 с	$1 \text{ Гц} \pm 0,001 \text{ Гц}$	$100000 \text{ Гц} / \pm 11 \text{ Гц}$
0,1 с	$10 \text{ Гц} \pm 0,002 \text{ Гц}$	$100000 \text{ Гц} / \pm 10 \text{ Гц}$
0,01 с	$100 \text{ Гц} \pm 0,013 \text{ Гц}$	$100000 \text{ Гц} / \pm 13 \text{ Гц}$

### Функция цифрового входа

Выберите для цифрового входа одну из следующих функций:

- Вход
- Аппаратный вентиль (см. раздел 2.6.4)

### Функция цифрового выхода DO1

Выберите для цифрового выхода DO1 одну из следующих функций:

- Выход, без переключения посредством контроля граничных значений
- Вне границ
- Ниже нижней границы
- Выше верхней границы

(см. раздел 2.6.5)

### Величины, которые могут быть изменены во время работы:

- Нижняя граница (LOAD\_PREPARE)
- Верхняя граница (LOAD\_VAL)
- Функция цифрового выхода DO1 (C\_DOPARAM)
- Время интегрирования (C\_INTTIME)

(см. разделы 2.6.5 и 2.6.7)

## 2.6.2 Измерение скорости вращения

### Определение

В этом режиме 1Count24V/100kHz считает импульсы, поступающие от датчика скорости вращения в течение установленного времени интегрирования и рассчитывает скорость вращения присоединенного двигателя.

Вы можете установить это время интегрирования с помощью параметров измерения. Время интегрирования может быть установлено между 10 мс и 10 с шагами по 10 мс.

Для режима измерения скорости вращения необходимо также параметризовать количество импульсов на оборот датчика или двигателя.

Скорость вращения возвращается в единицах  $1 \times 10^{-3}$  об/мин.

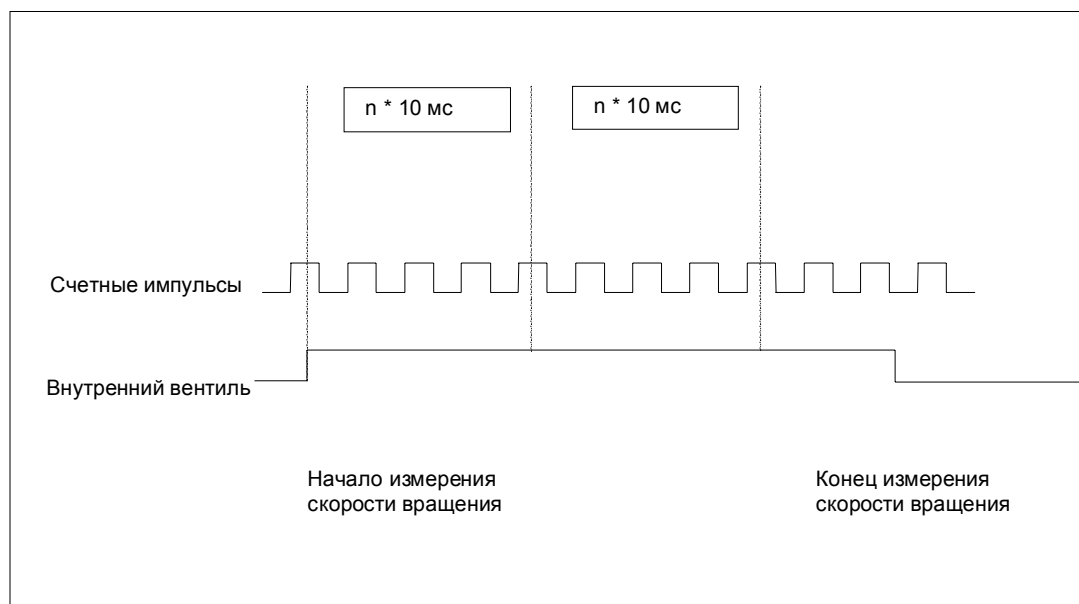


Рис. 2–21. Измерение скорости вращения с помощью вентильной функции

### Контроль граничных значений

Для контроля граничных значений допустимы следующие диапазоны:

Нижняя граница $n_u$	Верхняя граница $n_o$
от 0 до $24999999 \times 10^{-3}$ об/мин	от $n_u+1$ до $25000000 \times 10^{-3}$ об/мин

**Возможные диапазоны измерения с указанием ошибок**  
при количестве импульсов на оборот датчика = 60

Время интегрирования	$n_{\min}$ / абс. ошибка	$n_{\max}$ / абс. ошибка
10 с	1 об/мин / $\pm 0,03$ об/мин	25000 об/мин/ $\pm 4,5$ об/мин
1 с	1 об/мин / $\pm 0,03$ об/мин	25000 об/мин/ $\pm 2,7$ об/мин
0,1 с	10 об/мин / $\pm 0,03$ об/мин	25000 об/мин/ $\pm 2,6$ об/мин
0,01 с	100 об/мин / $\pm 0,04$ об/мин	25000 об/мин/ $\pm 3,2$ об/мин

**Функция цифрового входа**

Выберите для цифрового входа одну из следующих функций:

- Вход
- Аппаратный вентиль (см. раздел 2.6.4)

**Функция цифрового выхода DO1**

Выберите для цифрового выхода DO1 одну из следующих функций:

- Выход, без переключения посредством контроля граничных значений
- Вне границ
- Ниже нижней границы
- Выше верхней границы

(см. раздел 2.6.5)

**Величины, которые могут быть изменены во время работы:**

- Нижняя граница (LOAD\_PREPARE)
- Верхняя граница (LOAD\_VAL)
- Функция цифрового выхода DO1 (C\_DOPARAM)
- Время интегрирования (C\_INTTIME)

(см. разделы 2.6.5 и 2.6.7)



## 2.6.3 Измерение длительности периода

### Определение

В этом режиме 1Count24V/100kHz измеряет время между двумя нарастающими фронтами счетного сигнала, подсчитывая количество импульсов эталонной частоты (16 МГц) внутреннего кварцевого генератора в течение установленного времени интегрирования.

Вы можете установить это время интегрирования с помощью параметров измерения. Время интегрирования может быть установлено между 10 мс и 120 с шагами по 10 мс.

Значение найденной длительности периода предоставляется в распоряжение в единицах 1 мкс и 1/16 мкс. Измеренный период можно прочитать в интерфейсе обратной связи (байты с 0 по 3).

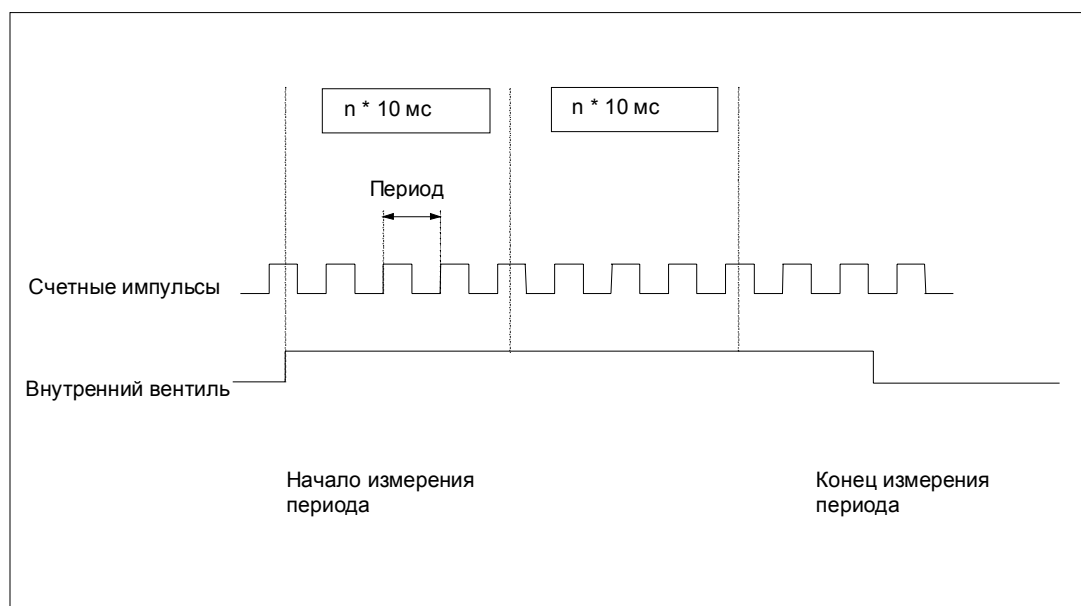


Рис. 2–22. Измерение длительности периода с помощью вентиляционной функции

### Контроль граничных значений

Для контроля граничных значений допустимы следующие диапазоны:

#### Разрешение 1 мкс

Нижняя граница $T_u$	Верхняя граница $T_o$
от 0 до 119999999 мкс	от $T_u+1$ до 120000000 мкс

#### Разрешение 1/16 мкс

Нижняя граница $T_u$	Верхняя граница $T_o$
от 0 до 1919999999 мкс	от $T_u+1$ до 1920000000 мкс

## Возможные диапазоны измерения с указанием ошибок

Разрешение 1 мкс		
Время интегрирования	Tmin ± абсолютная ошибка	T ± абсолютная ошибка
100 с	1 мкс * (10 ± 0)	1 мкс * (100000000 ± 10000)
10 с	1 мкс * (10 ± 0)	1 мкс * (10000000 ± 1000)
1 с	1 мкс * (10 ± 0)	1 мкс * (1000000 ± 100)
0,1 с	1 мкс * (10 ± 0)	1 мкс * (100000 ± 10)
0,01 с	1 мкс * (10 ± 0)	1 мкс * (10000 ± 1)

Разрешение 1/16 мкс		
Время интегрирования	Tmin ± абсолютная ошибка	T ± абсолютная ошибка
100 с	1/16 мкс * (160 ± 0)	1/16 мкс * (1600000000 ± 160000)
10 с	1/16 мкс * (160 ± 0)	1/16 мкс * (160000000 ± 16000)
1 с	1/16 мкс * (160 ± 0)	1/16 мкс * (16000000 ± 1600)
0,1 с	1/16 мкс * (160 ± 0)	1/16 мкс * (1600000 ± 160)
0,01 с	1/16 мкс * (160 ± 0)	1/16 мкс * (160000 ± 16)

### Функция цифрового входа

Выберите для цифрового входа одну из следующих функций:

- Вход
- Аппаратный вентиль (см. раздел 2.6.4)

### Функция цифрового выхода DO1

Выберите для цифрового выхода одну из следующих функций:

- Выход, без переключения посредством контроля граничных значений
- Вне границ
- Ниже нижней границы
- Выше верхней границы

(см. раздел 2.6.5)

**Величины, которые могут быть изменены во время работы:**

- Нижняя граница (LOAD\_PREPARE)
- Верхняя граница (LOAD\_VAL)
- Функция цифрового выхода DO1 (C\_DOPARAM)
- Время интегрирования (C\_INTTIME)

(см. разделы 2.6.5 и 2.6.7)

## 2.6.4 Вентильные функции в режимах измерения

### Программный вентиль и аппаратный вентиль

1Count24V/100kHz имеет два вентиля:

- Программный вентиль (SW-вентиль), который управляется управляющим битом SW\_GATE.  
Программный вентиль может быть открыт исключительно нарастающим фронтом 0–1 управляющего бита SW\_GATE. Он закрывается сбросом этого бита. В этой связи обратите внимание на времена передачи и времена исполнения вашей программы управления.
- Аппаратный вентиль (HW-вентиль), который управляется посредством цифрового входа на 1Count24V/100kHz. Аппаратный вентиль параметризуется как функция цифрового входа. Он открывается, когда имеет место нарастающий фронт 0–1 на цифровом входе, и закрывается при падающем фронте 1–0.

### Внутренний вентиль

Внутренний вентиль – это логическое И аппаратного вентиля и программного вентиля. Счет активен только в том случае, если открыты аппаратный вентиль и программный вентиль. На это указывает бит обратной связи STS\_GATE (состояние внутреннего вентиля). Если аппаратный вентиль не был параметризован, то решающее значение имеет установка программного вентиля.

### Вентильное управление с помощью одного только программного вентиля

Открытие/закрытие программного вентиля запускает/останавливает измерение.

### Вентильное управление с помощью программного и аппаратного вентиля

Открытие и закрытие программного вентиля при открытом аппаратном вентиле запускает/останавливает измерение.

Открытие и закрытие аппаратного вентиля при открытом программном вентиле запускает/останавливает измерение.

Программный вентиль открывается и закрывается через интерфейс управления с помощью бита SW\_GATE.

Аппаратный вентиль открывается и закрывается с помощью 24-вольтового сигнала на цифровом входе.

### 2.6.5 Поведение выхода в режимах измерения

Вы имеете возможность сохранять верхнее и нижнее граничное значение в каждом случае для измерения частоты, измерения скорости вращения и измерения периода.

Эти граничные значения могут быть параметризованы и изменены с помощью функции загрузки.

#### Контроль граничных значений

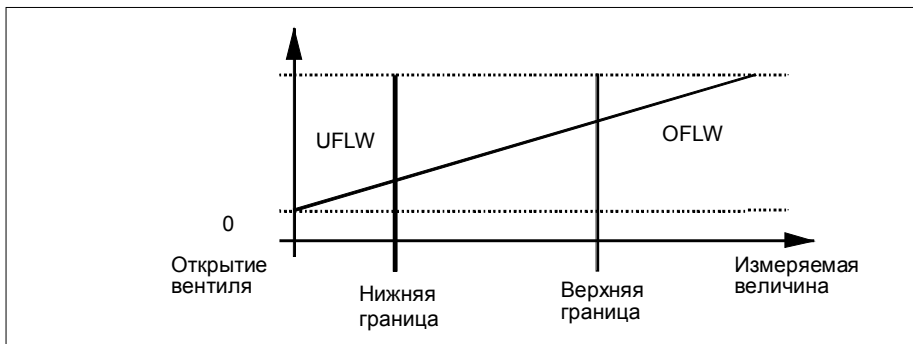


Рис. 2–23. Контроль граничных значений

По истечении времени интегрирования полученное измеренное значение (частота, скорость вращения или период) сравнивается с граничными значениями, установленными при параметризации.

Если текущее измеренное значение ниже установленной при параметризации нижней границы (измеренное значение < нижней границы), то в интерфейсе обратной связи устанавливается бит  $STS\_UFLW = 1$ .

Если текущее измеренное значение выше установленной при параметризации верхней границы (измеренное значение > верхней границы), то в интерфейсе обратной связи устанавливается бит  $STS\_OFLW = 1$ .

Эти биты необходимо квитировать с помощью управляющего бита  $RES\_STS$ .

Если измеренное значение после квитирования все еще или опять находится вне этих границ, то соответствующий бит состояния снова устанавливается.

Если установить нижнюю границу на 0, то динамический контроль нарушения нижнего граничного значения выключается.

В зависимости от параметризации, разблокированный цифровой выход DO1 может быть установлен путем контроля граничных значений:

Функция DO1	Контроль
Выход, без переключения с помощью контроля граничных значений	DO1 не управляется контролем граничных значений
Измеренное значение за пределами границ	DO1 устанавливается, если измеренное значение < нижней границы ИЛИ измеренное значение > верхней границы.
Измеренное значение ниже нижней границы	DO1 устанавливается, если измеренное значение < нижней границы.
Измеренное значение выше верхней границы	DO1 устанавливается, если измеренное значение > верхней границы.

Функцию цифрового выхода можно изменять во время работы. Новая функция вступает в действие немедленно.

## 2.6.6 Непосредственное управление цифровыми выходами

### Непосредственное управление у 1Count24V/100kHz

Вы можете вручную управлять цифровым выходом DO1 следующими способами:

- Он может быть параметризован как функция DO1: Output [Выход]
- Он может быть разблокирован с помощью бита управления: CTRL\_DO1
- Он может быть установлен и сброшен с помощью бита управления: SET\_DO1

## 2.6.7 Назначение интерфейса обратной связи и интерфейса управления для режимов измерения

### Замечание

Для 1Count24V/100kHz следующие данные интерфейсов обратной связи и управления являются согласованными:

- Байты с 0 до 3
- Байты с 4 до 7

Для обеспечения согласованности данных используйте на своем master-устройстве DP этот вид доступа или адресации во всем интерфейсе управления и обратной связи (только при проектировании через GSD-файл).

Назначение входов и выходов вы можете взять из следующих таблиц:

Таблица 2–5. Назначение входов: Интерфейс обратной связи

Адрес	Назначение	Обозначение
Байты с 0 по 3	Измеренное значение	
Байт 4	Бит 7: Короткое замыкание источника питания датчика Бит 6: Короткое замыкание/обрыв провода/перегрев Бит 5: Ошибка параметризации Бит 4: Резерв = 0 Бит 3: Резерв = 0 Бит 2: Происходит сброс битов состояния Бит 1: Ошибка функции загрузки Бит 0: Функция загрузки активна	ERR_24V ERR_DO ERR_PARA  RES_STS_A ERR_LOAD STS_LOAD
Байт 5	Бит 7: Состояние обратного счета Бит 6: Состояние прямого счета Бит 5: Резерв = 0 Бит 4: Резерв = 0 Бит 3: Состояние DO1 Бит 2: Резерв = 0 Бит 1: Состояние DI Бит 0: Состояние внутреннего вентиля	STS_C_DN STS_C_UP  STS_DO1  STS_DI STS_GATE

Адрес	Назначение	Обозначение
Байт 6	Бит 7: Резерв = 0 Бит 6: Нижняя граница измеряемого значения Бит 5: Верхняя граница измеряемого значения Бит 4: Резерв = 0 Бит 3: Измерение завершено Бит 2: Резерв = 0 Бит 1: Резерв = 0 Бит 0: Резерв = 0	STS_UFLW STS_OFLW  STS_CMP1
Байт 7	Резерв = 0	

Таблица 2–6. Назначение выхода: Интерфейс управления

Адрес	Назначение
Байты с 0 по 3	<b>Нижняя или верхняя граница</b>
	<b>Функция DO1</b>
	Байт 0:    Бит 1Бит 0    Функция DO1 0     0     Выход 0     1     Измеренное значение вне границ 1     0     Измеренное значение ниже нижней границы 1     1     Измеренное значение выше верхней границы
	Байты с 1 по 3:       Резерв = 0
	<b>Время интегрирования</b>
	Байт 0, 1: Время интегрирования [n*10 мс] (Диапазон 1...1000/12000) Байт 2/3: Резерв = 0
Байт 4	Бит 7:    Квитирование диагностической ошибки – EXTf_ACK Бит 6:    Резерв = 0 Бит 5:    Резерв = 0 Бит 4:    Деблокировка DO1 – CTRL_DO1 Бит 3:    Управляющий бит DO1 – SET_DO1 Бит 2:    Активизация сброса битов состояния – RES_STS Бит 1:    Резерв = 0 Бит 0:    Управляющий бит программного вентиля – SW_GATE



Адрес	Назначение
Байт 5	Бит 7: Резерв = 0 Бит 6: Резерв = 0 Бит 5: Резерв = 0 Бит 4: Изменение функции DO1, C_DOPARAM Бит 3: Резерв = 0 Бит 2: Изменение времени интегрирования, C_INTTIME Бит 1: Загрузка верхней границы – LOAD_PREPARE Бит 0: Загрузка нижней границы – LOAD_VAL
Байты с 6 по 7	Резерв = 0

## Пояснения к битам управления

Биты управления	Пояснения
C_DOPARAM	Изменение функции DO1 (см. рис. 2–25) Значение из байта 0 принимается как новая функция DO1.
C_INTTIME	Изменение времени интегрирования (см. рис. 2–25) Значение из байтов 0 и 1 принимается как новое время интегрирования для следующего измерения.
CTRL_DO1	Деблокировка DO1 Этот бит используется для разблокировки выхода DO1.
EXTF_ACK	Квитирование ошибки Биты ошибок должны квитироваться с помощью бита управления EXTF_ACK после устранения причины (см. рис. 2–26)
LOAD_PREPARE	Загрузка верхней границы (см. рис. 2–25) Значение из байтов с 0 по 3 принимается в качестве новой верхней границы.
LOAD_VAL	Загрузка нижней границы (см. рис. 2–25) Значение из байтов с 0 по 3 принимается в качестве новой нижней границы.
RES_STS	Активизация сброса битов состояния Биты состояния сбрасываются с помощью процесса квитирования между битом RES_STS и битом RES_STS_A (см. рис. 2–24)
SET_DO1	Управляющий бит DO1 Включает и выключает цифровые выходы при установке CTRL_DO1.
SW_GATE	Управляющий бит программного вентиля Программный вентиль открывается и закрывается через интерфейс управления с помощью бита SW_GATE.

## Пояснения к битам обратной связи

Биты обратной связи	Пояснения
ERR_24V	Короткое замыкание источника питания датчика Бит ошибки должен быть квитирован с помощью управляющего бита EXT_F_ACK (см. рис. 2–26). Диагностическое сообщение, если установлено в качестве параметра.
ERR_DO1	Короткое замыкание/обрыв провода/перегрев на выходе DO1 Бит ошибки должен быть квитирован с помощью управляющего бита EXT_F_ACK (см. рис. 2–26). Диагностическое сообщение, если установлено в качестве параметра.
ERR_LOAD	Ошибка функции загрузки (см. рис. 2–25) Биты LOAD_VAL, LOAD_PREPARE, C_DOPARAM и C_INTTIME не могут быть установлены одновременно во время передачи. Это приводит, как и при загрузке неверного значения (которое не принимается), к установке бита состояния ERR_LOAD.
ERR_PARA	Ошибка параметризации – ERR_PARA
RES_STS_A	Происходит сброс битов состояния (см. рис. 2–24)
STS_C_DN	Состояние обратного счета
STS_C_UP	Состояние прямого счета
STS_CMP1	Измерение завершено. Измеренное значение обновляется по истечении каждого интервала. Конец измерения (по истечении интервала) отображается с помощью бита состояния STS_CMP1. Этот бит сбрасывается управляющим битом RES_STS в интерфейсе управления.
STS_DI	Состояние DI Состояние DI отображается во всех режимах с помощью бита STS_DI в интерфейсе обратной связи.
STS_DO1	Состояние DO1
STS_GATE	Состояние внутреннего вентиля: Измерение
STS_LOAD	Функция загрузки активна (см. рис. 2–25)
STS_OFLW STS_UFLW	Нарушена верхняя граница измерения Нарушена нижняя граница измерения Оба бита должны быть сброшены.

## Обращение к интерфейсу управления и обратной связи при программировании на STEP 7

	Проектирование с помощью STEP 7 через GSD-файл <sup>1)</sup> (каталог аппаратуры\PROFIBUS DP\ other field devices [другие полевые устройства]\ET 200S)	Проектирование с помощью STEP 7 через HW Config (каталог аппаратуры\PROFIBUS DP\ ET 200S)
Интерфейс обратной связи	Чтение с помощью SFC 14 «DPRD_DAT»	Команда загрузки, напр., L PED
Интерфейс управления	Запись с помощью SFC 15 «DPWR_DAT»	Команда передачи, напр., T PAD

<sup>1)</sup> У CPU 3xxC, CPU 318–2 (начиная с V3.0), CPU 4xx (начиная с V3.0) возможны также команды загрузки и передачи.

## Сброс битов состояния STS\_CMP1, STS\_OFLW, STS\_UFLW

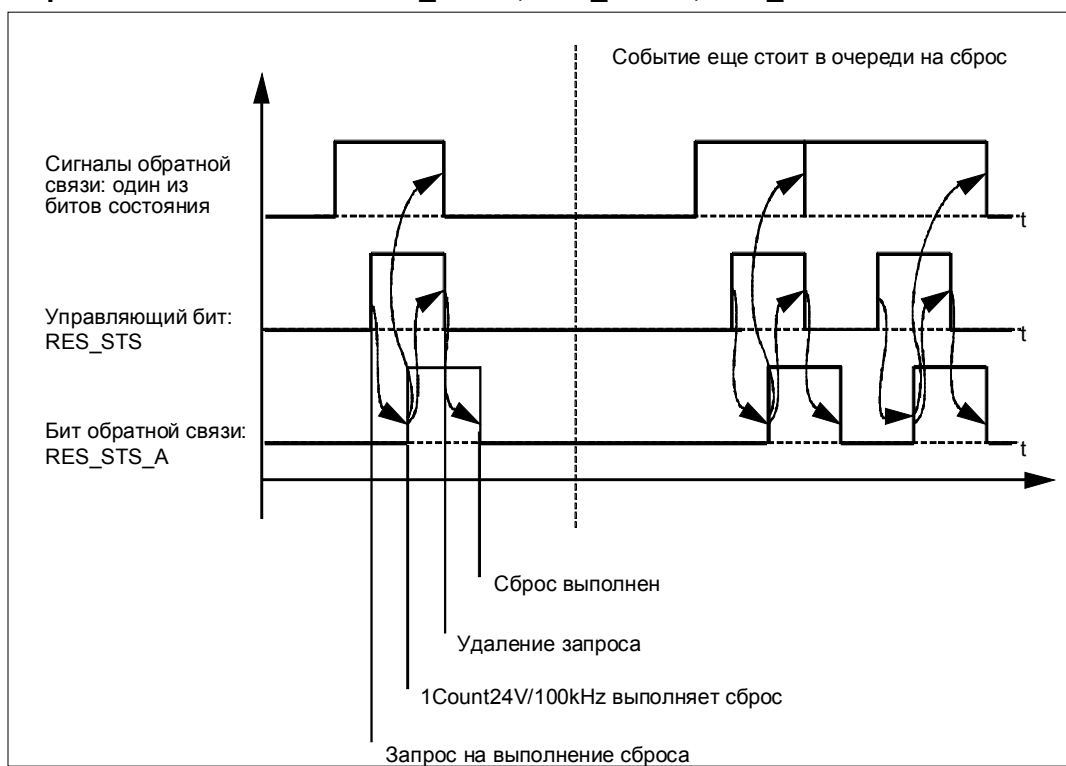


Рис. 2–24. Сброс битов состояния

## Прием значений для функции загрузки

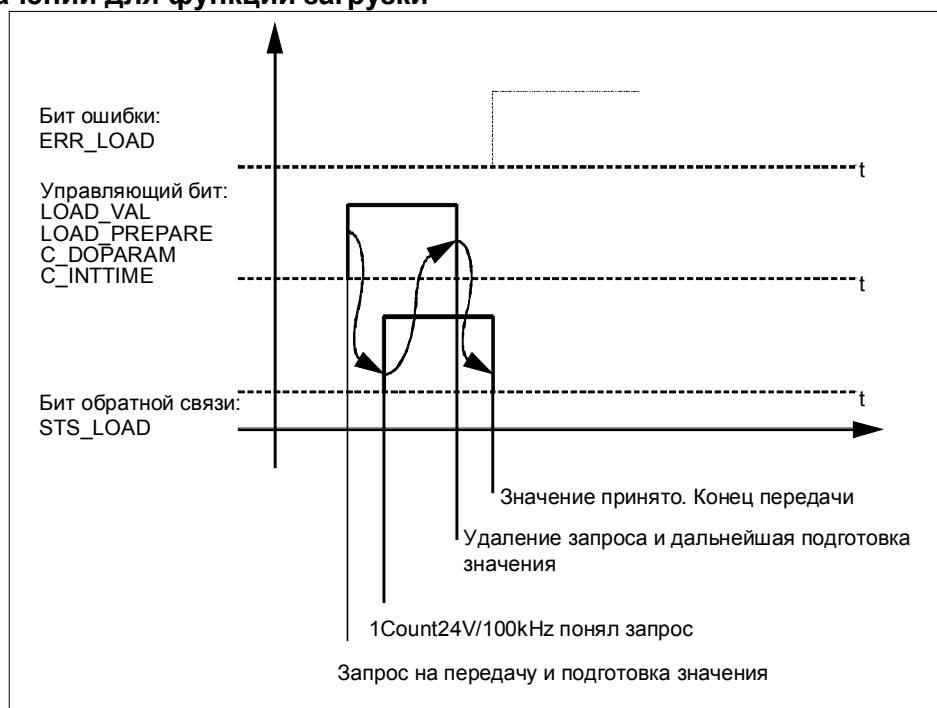


Рис. 2–25. Прием значений для функции загрузки

### Замечание

В любой данный момент времени можно установить только один из следующих управляющих битов: LOAD\_VAL, или LOAD\_PREPARE, или C\_DOPARAM, или C\_INTTIME.

В противном случае сообщение об ошибке ERR\_LOAD появляется до тех пор, пока все указанные управляющие биты не будут снова сброшены.

Бит ошибки ERR\_LOAD сбрасывается только последующей передачей правильного значения.

## Распознавание ошибок

Диагностические ошибки должны квитироваться. Они были распознаны модулем 1Count24V/100kHz и отображаются в интерфейсе обратной связи. Диагностика, относящаяся к каналам, выполняется, если при параметризации вы разблокировали групповую диагностику (см. главу 6 руководства *Устройство децентрализованной периферии*).

Бит ошибки параметризации квитируется путем правильного назначения параметров.

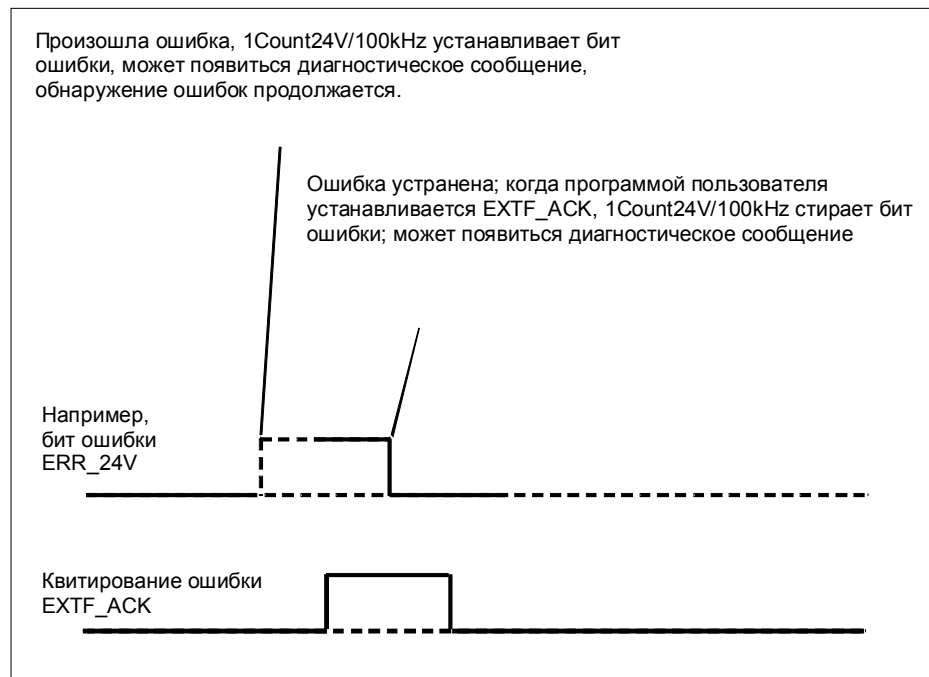


Рис. 2–26. Квитирование ошибок

При постоянном квитировании ошибок (EXTf\_ACK=1) или при переходе CPU/master-устройства в STOP 1Count24V/100kHz сообщает об ошибках, как только они обнаруживаются, и удаляет сообщения, как только ошибки устранены.

## 2.6.8 Параметризация режимов измерения

Параметры 1Count24V/100kHz устанавливаются следующим образом:

Или

- через GSD-файл (<http://www.ad.siemens.de/csi/gsd>)

или

- с помощью STEP7, начиная с версии V5.1 SP2

### Список параметров для режимов измерения

Параметры	Диапазон значений	По умолчанию
<b>Разблокировка</b>		
Group diagnosis [Групповая диагностика]	Disable/enable [Заблокировать/разблокировать]	Disable [Разблокировать]
<b>Поведение при выходе из строя вышестоящего контроллера</b>		
Behavior at CPU-Master-STOP [Поведение при переходе в STOP CPU/master-устройства]	Turn off DO1 [Выключить DO1]/Continue working mode [Сохранить режим]/DO1 substitute a value [Включить на DO1 заменяющее значение]/DO1 keep last value [Сохранить на DO1 последнее значение]	Turn off DO1 [Выключить DO1]
<b>Параметры датчика</b>		
Signal evaluation A, B [Анализ сигналов A, B]	Pulse and direction [Импульс и направление]/Rotary transducer (single) [Датчик угла поворота (однократный)]	Pulse and direction [Импульс и направление]
Sensor and input filter [Фильтр датчика и входа] – At count input (track A) [на счетном входе (дорожка A)] – At direction input (track B) [на входе направления (дорожка B)] – At digital input DI [на цифровом входе DI]	2,5 мкс/25 мкс 2,5 мкс /25 мкс 2,5 мкс /25 мкс	2,5 мкс 2,5 мкс 2,5 мкс
Sensor A, B, DI [Датчик A, B, DI]	24V P switch, series-mode [Выключатель 24 В в фазовой цепи, противофазный режим]/24V M switch [Выключатель 24 В в цепи заземления]	24V P switch, series-mode [Выключатель 24 В в фазовой цепи, противофазный режим]
Direction input B [Вход направления B]	Normal/Inverted [Нормальный/инвертированный]	Normal [Нормальный]
<b>Выходные параметры</b>		
Диагностика DO1 <sup>1</sup>	Off/on [Выключена/включена]	Off [Выключена]
Function of DO1 [Функция DO1]	Output [Выход]/ Outside the limits [Вне границ]/ Under the lower limit [Ниже нижней границы]/ Over the upper limit [Выше верхней границы]	Output [Выход]
Substitute value DO1 [Заменяющее значение DO1]	0/1	0

Параметры	Диапазон значений	По умолчанию
<b>Режим</b>		
Measurement mode [Режим измерения]	Frequency measurement [Измерение частоты]/ Rotational speed measurement [Измерение скорости]/Period measurement [Измерение периода]	Frequency measurement [Измерение частоты]
Function of DI [Функция DI]	Input [Вход]/HW gate [Аппаратный вентиль]	Input [Вход]
DI digital input [Цифровой вход DI]	Normal/Inverted [Нормальный/ инвертированный]	Normal [Нормальный]
Lower limit [Нижняя граница]	Измерение частоты: от 0 до $f_{max}-1$ Измерение скорости вращения: от 0 до $n_{max}-1$ Измерение длительности периода: от 0 до $t_{max}-1$	0 0 0
Upper limit [Верхняя граница]	Измерение частоты: от нижней границы + 1 до $f_{max}$ Измерение скорости вращения: от нижней границы + 1 до $n_{max}$ Измерение длительности периода: от нижней границы + 1 до $t_{max}$	$f_{max}$ $n_{max}$ $t_{max}$
Время интегрирования [ $n \cdot 10$ мс]	Измерение частоты: от 1 до 1000 Измерение скорости вращения: от 1 до 1000 Измерение длительности периода: от 1 до 12000	10 10 10
Число импульсов датчика на оборот <sup>2</sup>	от 1 до 65535	1

<sup>1</sup> Диагностика DO1 (обрыв провода, короткое замыкание) возможна только при длинах импульса на цифровом выходе DO1 > 90 мс.

<sup>2</sup> Имеет значение только в режиме измерения скорости вращения

### Ошибки параметризации

- Неверный режим
- Неверная нижняя граница
- Неверная верхняя граница
- Неверное время интегрирования
- Неверные импульсы датчика

### Что делать при возникновении ошибок

Проверьте диапазоны установленных значений.

## 2.7 Анализ счета и его направления

### Анализ сигналов A, B

Анализ сигналов через A, B дает возможность вести счет, зависящий от направления. В зависимости от параметризации, возможны различные способы анализа:

- Импульс и направление
- Датчик угла поворота

У 24-вольтовых датчиков импульсов с индикатором направления должен быть обеспечен промежуток времени не менее 5 или 50 мкс между сигналом направления (B\*) и сигналом счета (A\*), в зависимости от входного фильтра, установленного при параметризации.

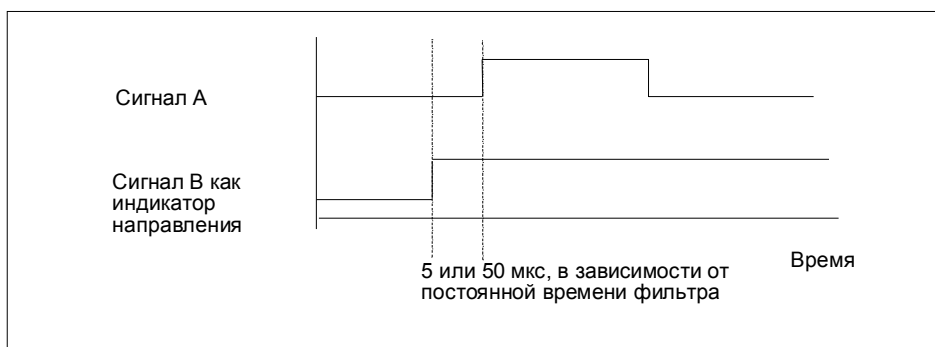


Рис. 2–27. Интервал времени между сигналом направления и сигналом счета

Если вы подключаете 24-вольтовый датчик угла поворота с двумя дорожками, сдвинутыми по фазе на 90 градусов, на входах счета и направления, то вы можете параметризовать однократный анализ во всех режимах измерения и счета.

Вы можете, кроме того, установить при параметризации двукратный или четырехкратный анализ во всех режимах счета.

При всех видах анализа вы можете при параметризации инвертировать распознавание направления на входе B.

Входы счета и направления могут эксплуатироваться с различными датчиками (выключатель в фазовой цепи (P) и противофазный режим или выключатель в цепи заземления (M)).

---

#### Замечание

Если вы выбрали у 1Count24V/100kHz для параметра "Sensor A, B, DI [Датчик A, B, DI]" настройку 24V M switch [Выключатель 24 В в цепи заземления], то вы должны использовать датчики, включающие цепь заземления.

---



## Импульс и направление

Для задания направления используется уровень на входе В.

Неподключенный вход соответствует прямому направлению счета, если вы выбрали для параметра "Signal evaluation [Анализ сигнала]" значение "Pulse/direction [Импульс/направление]".

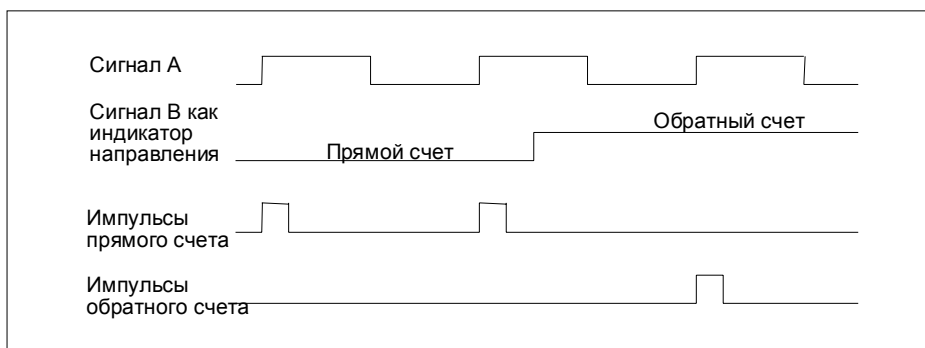


Рис. 2–28. Сигналы 24-вольтового датчика импульсов с индикатором направления

## Датчик угла поворота

1Count24V/100kHz может подсчитывать фронты сигналов. Обычно анализируется только фронт на А (однократный анализ). Для получения более высокой разрешающей способности вы можете выбрать при параметризации, должны ли сигналы подвергаться однократному, двукратному или четырехкратному анализу.

Многократный анализ возможен только у асимметричных 24-вольтовых инкрементных датчиков с сигналами А и В, сдвинутыми по фазе на 90 градусов.

### Однократный анализ

Однократный анализ означает, что анализируется только фронт А; импульсы прямого счета регистрируются при нарастающем фронте на А и низком уровне сигнала на В, а импульсы обратного счета регистрируются при падающем фронте на А и низком уровне сигнала на В.

На следующем рисунке показан однократный анализ сигналов.

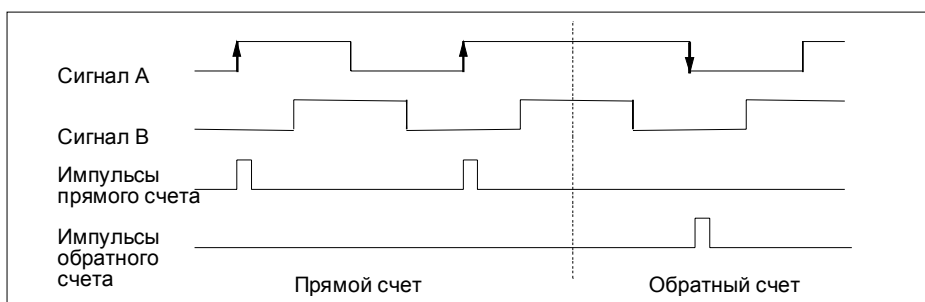


Рис. 2–29. Однократный анализ

## Двукратный анализ

Двукратный анализ означает, что анализируется нарастающий и падающий фронт сигнала А. Генерируются ли импульсы прямого или обратного счета, зависит от уровня сигнала В.

На следующем рисунке показан двукратный анализ сигналов.

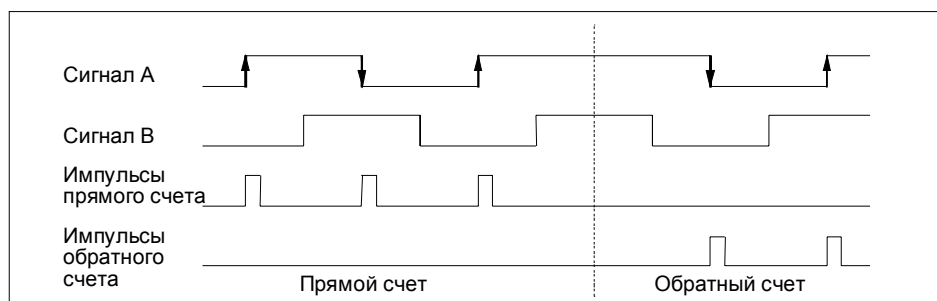


Рис. 2–30. Двукратный анализ

## Четырехкратный анализ

Четырехкратный анализ означает, что анализируются нарастающие и падающие фронты сигналов А и В. Генерируются ли импульсы прямого или обратного счета, зависит от уровней сигналов А и В.

На следующем рисунке показан четырехкратный анализ сигналов.

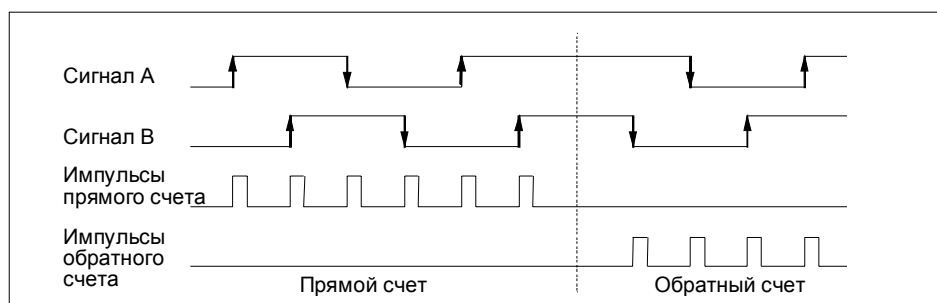


Рис. 2–31. Четырехкратный анализ

## 2.8 Поведение при переходе в STOP CPU/master-устройства

Вы можете запрограммировать, что должен делать 1Count24V/100kHz при выходе из строя вышестоящего контроллера.

Параметры	Состояние 1Count24V/100kHz при переходе в STOP CPU/master-устройства	Что происходит при новой параметризации?
Turn off DO1 [Выключить DO1]	Текущий режим завершается, клапан закрывается, и цифровой выход блокируется; эталонные значения 1 и 2 и загружаемое значение сбрасываются; верхнее и нижнее граничные значения, функция и поведение цифровых выходов и время интегрирования обрабатываются в соответствии с параметризацией.	Измененные параметры принимаются и становятся действующими.
Continue working mode [Сохранить режим] <sup>1</sup>	Текущий режим сохраняется, клапан и цифровой выход сохраняют свое состояние.	Клапан закрывается, текущий режим завершается, цифровой выход блокируется, измененные параметры принимаются и становятся действующими.
DO 1 substitute a value [Включить заменяющее значение на DO1]	Текущий режим завершается, клапан закрывается, и включается заменяющее значение, назначенное в качестве параметра цифрового выхода; эталонные значения 1 и 2 и загружаемое значение сбрасываются; верхнее и нижнее граничные значения, функция и поведение цифровых выходов и время интегрирования обрабатываются в соответствии с параметризацией. Если при достижении эталонного значения выводится импульс, то заменяющее значение равно 1 только на время длительности импульса.	Измененные параметры принимаются и становятся действующими.
DO 1 keep last value [Сохранить последнее значение DO 1]	Текущий режим завершается, клапан закрывается, состояние цифрового выхода сохраняется; эталонные значения 1 и 2 и загружаемое значение сбрасываются; верхнее и нижнее граничные значения, функция и поведение цифровых выходов и время интегрирования обрабатываются в соответствии с параметризацией.	Измененные параметры принимаются и становятся действующими.

<sup>1</sup> Если при переходе CPU/master-устройства из STOP в RUN (запуск) режим должен сохраниться, то CPU/ master не может сбросить выходы.  
Возможное решение: В той части программы пользователя, которая обрабатывается при запуске, установите управляющий бит программного клапана и передайте эти значения в 1Count24V/100kHz.

**При каких условиях 1Count24V/100kHz покидает состояние, установленное при параметризации?**

CPU или master-устройство должны находиться в режиме RUN, и вы должны выполнить изменение в интерфейсе управления.

**Новая параметризация станции ET 200S с помощью вашего CPU или master-устройства DP происходит:**

- при включении питания CPU/ master-устройства DP
- при включении питания IM 151/IM 151 FO
- при выходе из строя передачи DP
- после загрузки измененных параметров или конфигурации станции ET 200S в CPU/ master-устройство DP .
- при вставке 1Count24V/100kHz
- после включения или вставки соответствующего блока питания

## 2.9 Технические данные

Размеры и вес		Длина экранированного кабеля	
Размеры Ш x В x Г (мм)	15x81x52		
Вес	около 40 г	<ul style="list-style-type: none"> <li>фильтр 200 кГц 50 м</li> <li>фильтр 20 кГц 100 м</li> </ul>	
Данные модуля		Данные о цифровом выходе	
Количество каналов	1	Выходное напряжение	
Напряжение, токи, потенциалы		<ul style="list-style-type: none"> <li>номинальное значение 24 В пост. тока</li> <li>сигнал 0 <math>\leq 3</math> В</li> <li>сигнал 1 <math>\geq L+ (-1</math> В)</li> </ul>	
Номинальное напряжение нагрузки L+	24 В пост. тока	Выходной ток	
• диапазон	от 20,4 до 28,8 В	<ul style="list-style-type: none"> <li>сигнал 0 (ток утечки) <math>\leq 0,5</math> мА</li> <li>сигнал 1 допустимый диапазон от 5 мА до 2,0 А</li> </ul>	
• защита от обратной полярности	да	номинальное значение	
Потенциальная развязка		40° C 2 А	
• между задней шиной и функцией счета	да	50° C 1 А	
• между функцией счета и напряжением нагрузки	нет	60° C 0,5 А	
Питание датчиков		Частота включения	
• выходное напряжение	L+ (-0,8 В)	<ul style="list-style-type: none"> <li>омическая нагрузка 100 Гц</li> <li>индуктивная нагрузка 2 Гц</li> <li>ламповая нагрузка <math>\leq 10</math> Гц</li> </ul>	
• выходной ток	макс. 500 мА, устойчив к короткому замыканию	Ламповая нагрузка $\leq 10$ Вт	
Потребление тока		Выходное запаздывание (омическая нагрузка) 100 мкс	
• из задней шины	макс. 10 мА	Защита выхода от короткого замыкания да	
• из напряжения нагрузки L+ (без нагрузки)	макс. 42 мА	Порог срабатывания от 2,6 до 4 А	
Мощность потерь	тип. 1 Вт	Гашение дуги да; L+ -(от 50 до 60 В)	
Данные о сигналах счета и цифровом входе		Управление цифровым входом да	
Потенциальная развязка	нет, только относительно экрана	Длины кабелей	
Входное напряжение		<ul style="list-style-type: none"> <li>неэкранированных 600 м</li> <li>экранированных 1000 м</li> </ul>	
• номинальное значение	24 В пост. тока		
• сигнал 0	от -30 до 5 В		
• сигнал 1	от 11 до 30 В		
Входной ток			
• сигнал 0	$\leq 2$ мА (ток покоя)		
• сигнал 1	9 мА (тип.)		
Минимальная ширина импульса (максимальная частота счета)			
• фильтр включен	$\geq 25$ мкс (20 кГц)		
• фильтр выключен	$\geq 2,5$ мкс (200 кГц)		
Подключение 2-проводного BERO, тип 2	возможно		
Входная характеристика	в соответствии с IEC 1131, часть 2, тип 2		

Состояние, диагностика	
Отображение состояния цифрового входа DI	Светодиод 8 (зеленый)
Отображение состояния цифрового выхода DO	Светодиод 4 (зеленый)
Изменение значения при прямом счете	Светодиод UP (зеленый)
Изменение значения при обратном счете	Светодиод DN (зеленый)
Индикация неисправностей на 1Count24V/100kHz	Светодиод SF (красный)
Диагностическая информация	да

Диапазоны для режимов измерения	
Макс. диапазон измерения	
• частоты	от 0,1 Гц до 100 кГц
• скорости вращения	от 1 до 25000 об/мин
• периода	от 10 мкс до 120 с
Времена реакции	
Темп обновления режимов счета	1 мс

## Обзор главы

Раздел	Описание	Стр.
3.1	Обзор продукта	3–2
3.2	Краткое руководство по вводу в действие 1Count5V/500kHz	3–4
3.3	Схема присоединения	3–7
3.4	Режимы работы и области применения 1Count5V/500kHz	3–8
3.5	Режимы счета	3–9
3.6	Режимы измерения	3–44
3.7	Анализ счета и его направления	3–62
3.8	Поведение при переходе в STOP CPU/master-устройства	3–64
3.9	Технические данные	3–66

## 3.1 Обзор продукта

### Номера для заказа

6ES7 138-4DE00-0AB0

### Свойства

- Присоединение 5-вольтового инкрементного датчика для счета 5-вольтовых сигналов RS422 до частоты 500 кГц.
- 1Count5V/500kHz – это модуль двойной ширины, который может использоваться только с 4-рядным клеммным модулем TM-E30S44-01.
- Режимы работы 1Count5V/500kHz:  
Режимы счета:
  - бесконечный счет
  - однократный счет
  - периодический счетРежимы измерения:
  - измерение частоты
  - измерение скорости вращения
  - измерение длительности периода
- Вентильное управление, синхронизация или функция фиксации (latch) через цифровые входы
- 2 цифровых выхода для непосредственного управления или вывода результатов сравнения.

### Подключаемые сигналы для счета

1Count5V/500kHz может считать сигналы, генерируемые следующими датчиками:

- 5-вольтовый инкрементный датчик с двумя сдвинутыми по фазе на 90° дорожками на счетных входах

### Возможности настройки во время работы

- Режимы счета
  - Во время работы можно изменять функцию и поведение цифровых выходов.
- Режимы измерения
  - Во время работы можно изменять функцию цифрового выхода DO1.
  - Во время работы можно изменять время интегрирования.



## Проектирование

Для проектирования 1Count5V/500kHz можно использовать:

- GSD-файл (<http://www.ad.siemens.de/csi/gsd>)

или

- STEP7, начиная с версии V5.1 SP1

## 3.2 Краткое руководство по вводу в действие 1Count5V/500kHz

### Введение

Это руководство на примере "бесконечного счета" обучает вас созданию работающего приложения, в котором выполняется счет импульсов датчика. Одновременно вы знакомитесь с основными аппаратными и программными функциями своего 1Count5V/500kHz и выполняете их проверку.

### Предпосылки

Должны быть выполнены следующие предпосылки:

- Вы ввели в действие станцию ET 200S в станции S7 с master-устройством DP.
- У вас имеется:
  - клеммный модуль TM-E30S44-01
  - 1Count5V/500kHz
  - 5-вольтовый датчик с 24-вольтовым источником питания датчика и необходимый материал для электрического монтажа

### Монтаж, подключение и оснащение

Смонтируйте и подключите клеммный модуль TM-E30S44-01 (см. рис. 2–1). Присоедините 1Count5V/500kHz к клеммному модулю (подробные указания о том, как это делается, вы найдете в главе 5 руководства *Устройство децентрализованной периферии*).

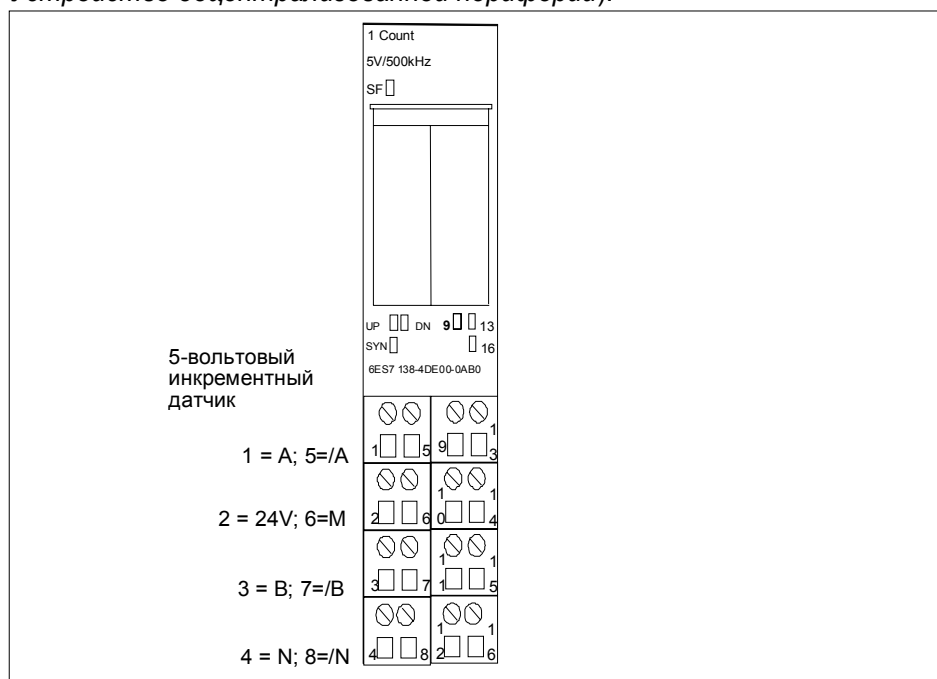


Рис. 3–1. Назначение клемм для примера

## Проектирование с помощью STEP7 через HW Config

Сначала вы должны настроить аппаратную конфигурацию имеющейся у вас станции ET 200S.

Откройте соответствующий проект в SIMATIC Manager.

Вызовите в своем проекте конфигурационную таблицу HW Config.

Выберите из каталога аппаратуры запись 1CTR 5V/500kHz count mode [режим счета]. В информационном тексте появляется номер 6ES7 138–4DE00–0AB0 C. Отбуксируйте эту запись в слот, на котором вы смонтировали свой 1Count5V/500kHz.

Дважды щелкните на этом номере, чтобы открыть диалоговое окно DP Slave Properties [Свойства slave-устройства DP].

В закладке Addresses [Адреса] вы найдете адреса слота, в который вы отбуксировали 1Count5V/500kHz. Запомните эти адреса для последующего программирования.

В закладке Assigning Parameters [Параметризация] вы найдете настройки по умолчанию для 1Count5V/500kHz. Оставьте эти настройки без изменения.

Сохраните и скомпилируйте свою конфигурацию и загрузите ее в режиме STOP в CPU с помощью команды PLC → Download to Module [ПЛК → Загрузить в модуль].

## Встраивание в программу пользователя

Создайте блок FC101 и встройте его в свою программу управления, например, в OB1. Этому блоку нужен блок данных DB1 длиной 16 байтов.

STL	Описание
Block: FC101	
Network 1: Presettings [Сегмент 1: Предварительные настройки]	
L 0	//Стереть управляющие биты
T DB1.DB0	
T DB1.DB4	
SET	
S DB1.DBX4.0	//Открыть программный вентиль
Network 2: Write to the control interface [Сегмент 2: Запись в интерфейс управления]	
L DB1.DB0	//Записать 8 байтов в 1Count5V/500kHz
T PQD 256	//Запроектированный начальный адрес
L DB1.DB4	//выходов
T PQD 260	
Network 3: Read from the feedback interface [Сегмент 3: Прочитать из интерфейса обратной связи]	
L PID 256	//Прочитать 8 байтов из 1Count5V/500kHz
T DB1.DB8	//Запроектированный начальный адрес
L PID 260	//входов
T DB1.DB12	

## Тестирование

Для контроля счетного значения и вентиля используйте "Monitor/Modify Variables [Наблюдение и управление переменными]".

Выделите в своем проекте папку "Block [Блок]". Выберите команду меню Insert → S7 Block → Variable Table [Вставить → Блок S7 → Таблица переменных], чтобы вставить таблицу переменных VAT 1, а затем подтвердите с помощью ОК.

Откройте таблицу переменных VAT 1 и введите следующие переменные в столбец "Address [Адрес]":

DB1.DBID8 (текущее счетное значение)

DB1.DBX13.0 (состояние внутреннего вентиля)

Чтобы переключиться в режим online, выберите команду меню PLC → Set Up Connection to → Configured CPU [ПЛК → Установить соединение с → Запроектированный CPU].

Переключитесь в режим наблюдения, выбрав Variable → Monitor [Переменная → Наблюдать].

Переключите CPU в режим RUN.

Должен быть установлен бит "состояние внутреннего вентиля".

Генерируйте импульсы с помощью своего датчика.

### Теперь вы можете:

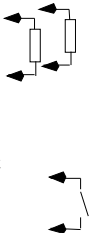
- видеть, что светодиод UP [прямой счет] на 1Count5V/500kHz светится. Состояние светодиода UP меняется с каждым новым импульсом.
- видеть, что счетное значение в блоке изменяется.

### 3.3      Схема присоединения

#### Правила подключения

Кабели (клеммы 1 и 8 и клеммы 15 и 16) должны быть экранированы.  
Экран должен быть закреплен на обоих концах. Для этого используется опорный элемент для экрана (номер для заказа: 6ES7 390-5AA00-0AA0).

Таблица 3-1. Назначение клемм 1Count5V/500kHz

Внешний вид	Назначение клемм	Примечания
<div>5-вольтовый инкрементный датчик</div> <div><div>1 Count 5V/500kHz SF</div><div>UP    DN    9    13 SYN    16</div><div>6ES7 138-4DE00-0AB0</div><div><div><div>1 5 9 13</div><div>2 6 10 14</div><div>3 7 11 15</div><div>4 8 12 16</div></div><div>1 = A; 5=/A 2 = 24V; 6=M 3 = B; 7=/B 4 = N; 8=/N</div></div></div>	<div>TM-E30S44-01 и 1Count5V/500kHz</div> <div>9 = DO1; 13=DO2</div> <div>10 = M; 14=M</div> <div>11 =24VDC; 15=24VDC</div> <div>16 = DI</div> <div></div>	<div>A, /A: дорожка A B, /B: дорожка B N, /N: дорожка N 24 VDC: Питание датчика M: Масса DI: Цифровой вход DO1: Цифровой выход DO2: Цифровой выход</div>

### 3.4 Режимы работы и области применения 1Count5V/500kHz

Сначала решите, как вы хотите использовать 1Count5V/500kHz. У вас есть выбор между следующими режимами:

Режимы счета	Режимы измерения
Бесконечный счет	Измерение частоты
Однократный счет	Измерение скорости вращения
Периодический счет	Измерение длительности периода
Отдельным режимам назначаются параметры. Список параметров вы найдете в описаниях режимов.	
Вы можете встроить 1Count5V/500kHz в свой проект двумя различными способами. Примите решение, хотите ли вы работать с GSD-файлом или со STEP 7.	
<b>Встраивание 1Count5V/500kHz с помощью STEP7</b>	
Выберите в каталоге аппаратуры запись, соответствующую желаемому режиму.	
Для режимов счета выберите 1CTR5V/500kHz count mode	Для режимов измерения выберите 1CTR5V/500kHz measurement mode
В информационном тексте появляется номер 6ES7 138–4DE00–0AB0 C. Отбуксируйте эту запись в слот, в котором вы смонтировали свой 1Count5V/500kHz.	В информационном тексте появляется номер 6ES7 138–4DE00–0AB0 M. Отбуксируйте эту запись в слот, в котором вы смонтировали свой 1Count5V/500kHz.
Выберите эти параметры.	
<b>Встраивание 1Count5V/500kHz с помощью GSD-файла</b>	
Выберите в GSD-файле запись, соответствующую желаемому режиму.	
Для режимов счета выберите C 6ES7 138–4DE00–0AB0 1CNT5V	Для режимов измерения выберите M 6ES7 138–4DE00–0AB0 1CNT5V
Выберите эти параметры.	

## 3.5 Режимы счета

Режимы счета используются в счетных приложениях (например, для счета деталей).

У вас есть выбор между следующими режимами:

- Бесконечный счет (например, для определения положения с помощью инкрементных датчиков)
- Однократный счет (например, для счета предметов до максимальной границы)
- Периодический счет (например, в приложениях с повторяющимися операциями счета)

Для выполнения одного из этих режимов работы вы должны параметризовать 1Count5V/500kHz (см. раздел 2.5.10).

### Максимальный диапазон счета

Верхняя граница счета равна  $+2147483647 (2^{31} - 1)$ .

Нижняя граница счета равна  $-2147483648 (-2^{31})$ .

### Загружаемое значение

Для 1Count5V/500kHz можно задать загружаемое значение.

Загружаемое значение можно задать непосредственно (LOAD\_VAL).

Тогда это загружаемое значение непосредственно принимается модулем 1Count5V/500kHz в качестве нового счетного значения.

Это значение может быть загружено также на этапе подготовки (LOAD\_PREPARE). Тогда это загружаемое значение принимается модулем 1Count5V/500kHz в качестве нового счетного значения при возникновении следующих событий:

#### В режимах счета Однократный счет и Периодический счет

- Достигнута верхняя или нижняя граница счета, когда при параметризации не указано главное направление счета.
- Достигнута параметризованная верхняя граница счета, когда главное направление счета – прямой счет.
- Достигнут ноль, когда главное направление счета – обратный счет.

#### Во всех режимах счета

- Процесс счета запускается программным или аппаратным вентиляем (загружаемое значение не принимается при продолжении процесса счета).
- Синхронизация
- Фиксация (latch) и перезапуск (retrigger)

### Вентильное управление

Для управления модулем 1Count5V/500kHz необходимо использовать вентильные функции.

## Главное направление счета

С помощью главного направления счета параметризуется, какие состояния сброса (RESET) могут принимать загружаемое значение и счетное значение. Тем самым становится возможным запускать приложения для счета в прямом и обратном направлении. Установленное при параметризации главное направление счета не оказывает влияния на анализ направления при обнаружении счетных импульсов.

## Состояния сброса (RESET) следующих величин после параметризации

Таблица 3–2. Состояния сброса (RESET)

Величина	Главное направление счета	Состояние сброса (RESET)
Загружаемое значение	отсутствует прямое обратное	0 0 Установленная при параметризации верхняя граница счета
Счетное значение	отсутствует прямое обратное	0 0 Установленная при параметризации верхняя граница счета
Эталонные величины 1 и 2	отсутствует прямое обратное	0 0 Установленная при параметризации верхняя граница счета
Фиксируемое (latch) значение	отсутствует прямое обратное	0 0 Установленная при параметризации верхняя граница счета



### 3.5.1 Бесконечный счет

#### Определение

В этом режиме 1Count5V/500kHz считает бесконечно, начиная с загружаемого значения:

- Если 1Count5V/500kHz достигает верхней границы счета при счете в прямом направлении, и затем поступает еще один счетный импульс, то он переходит на нижнюю границу счета и продолжает счет оттуда без потери импульса.
- Если 1Count5V/500kHz достигает нижней границы счета при счете в обратном направлении, и затем поступает еще один счетный импульс, то он переходит на верхнюю границу счета и продолжает счет оттуда без потери импульса.
- Верхняя граница счета установлена на  $+2147483647$  ( $2^{31} - 1$ ).
- Нижняя граница счета установлена на  $-2147483648$  ( $-2^{31}$ ).

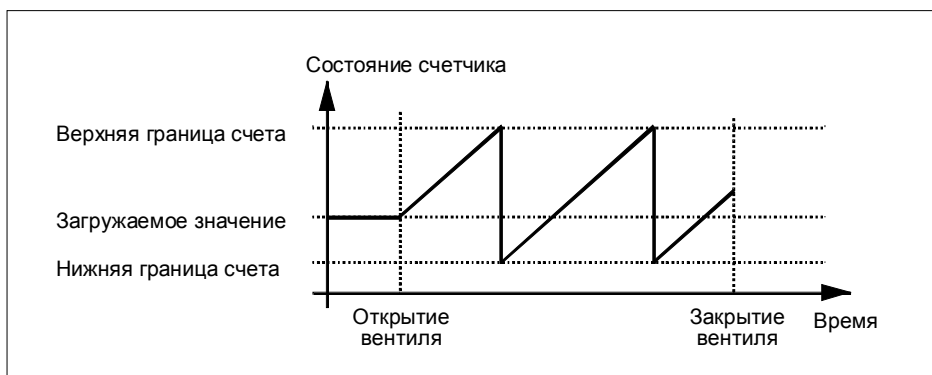


Рис. 3–2. Бесконечный счет с вентильной функцией

#### Функция цифрового входа

Выберите одну из следующих функций для цифрового входа:

- Вход
- Аппаратный вентиль (см. раздел 3.5.5)
- Функция фиксации (latch) (см. раздел 3.5.6)
- Синхронизация (см. раздел 3.5.7)

### **Функция цифровых выходов**

Выберите одну из следующих функций для каждого цифрового выхода:

- Выход, без включения с помощью компаратора
- Активизация при состоянии счетчика, большем или равном эталонному значению
- Активизация при состоянии счетчика, меньшем или равном эталонному значению
- Импульс при достижении эталонного значения
- Переключение при эталонных значениях (только DO1)

(см. раздел 3.5.8)

### **Влияние на поведение цифровых выходов через:**

- гистерезис
- длительность импульса

(см. раздел 3.5.8)

### **Величины, которые могут быть изменены во время работы:**

- Загружаемое значение (LOAD\_PREPARE)
- Состояние счетчика (LOAD\_VAL)
- Эталонная величина 1 (CMP\_VAL1)
- Эталонная величина 2 (CMP\_VAL2)
- Функция и поведение цифровых выходов (C\_DOPARAM)

(см. разделы 3.5.8 и 3.5.9)

### 3.5.2 Однократный счет

#### Определение

В этом режиме 1Count5V/500kHz считает только один раз в зависимости от установленного главного направления счета.

- При отсутствии главного направления счета:
  - Считает от загружаемого значения.
  - Считает в прямом или обратном направлении.
  - Границы счета фиксированы на максимальный диапазон счета.
  - При положительном или отрицательном переполнении на соответствующей границе счета вентиль закрывается автоматически.
- Если главным направлением является прямой счет:
  - Считает от загружаемого значения.
  - Считает в прямом или обратном направлении.
  - При достижении верхней границы счета счетчик переходит на загружаемое значение, и вентиль закрывается.
  - Верхняя граница счета может быть установлена при параметризации, а загружаемое значение имеет состояние сброса (RESET), равное 0, и может быть изменено.
- Если главным направлением является обратный счет:
  - Считает от загружаемого значения.
  - Считает в прямом или обратном направлении.
  - При достижении нижней границы счета 1Count5V/500kHz переходит на загружаемое значение, и вентиль закрывается.
  - Нижняя граница счета фиксирована на 0, а загружаемое значение может быть установлено при параметризации (параметр Upper count limit [верхняя граница счета]) и может быть изменено.

Внутренний вентиль автоматически закрывается при положительном или отрицательном переполнении на границах счета. Для нового запуска процесса счета вы должны снова открыть вентиль.

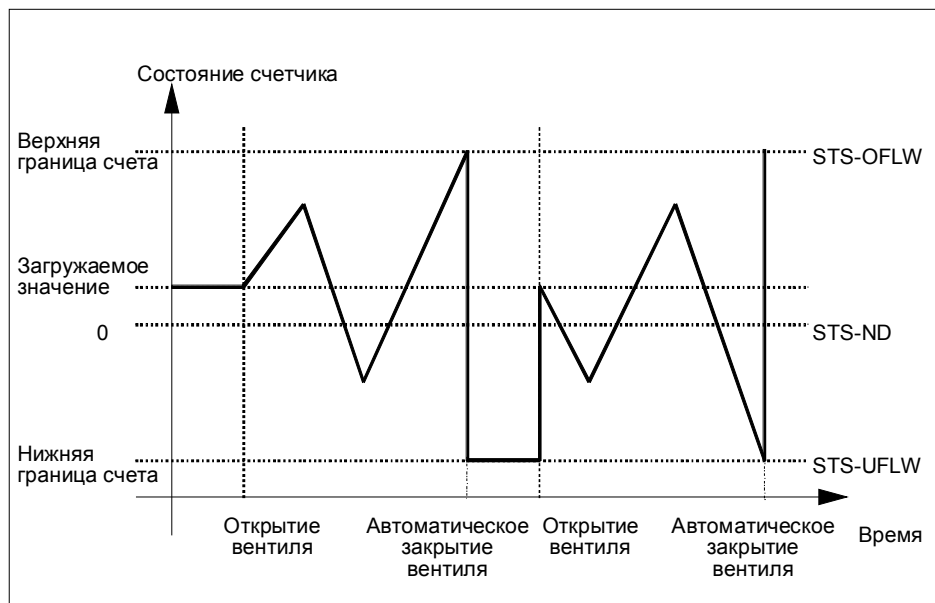


Рис. 3–3. Однократный счет при отсутствии главного направления счета;  
завершающая вентильная функция

В случае прерывающей вентильной функции счет при включении вентиля остается в состоянии отрицательного переполнения.

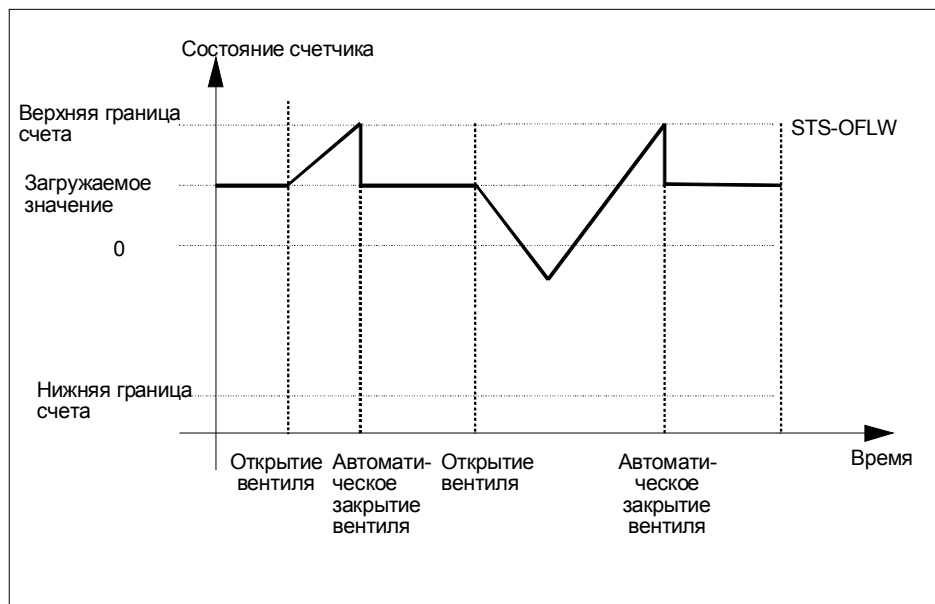


Рис. 3–4. Однократный счет при главном направлении – прямой счет

### **Функция цифрового входа**

Выберите для цифрового входа одну из следующих функций:

- Вход
- Аппаратный вентиль (см. раздел 3.5.5)
- Функция фиксации (latch) (см. раздел 3.5.6)
- Синхронизация (см. раздел 3.5.7)

### **Функция цифровых выходов**

Выберите для каждого цифрового выхода одну из следующих функций:

- Выход, без включения через компаратор
- Активизация при состоянии счетчика, большем или равном эталонному значению
- Активизация при состоянии счетчика, меньшем или равном эталонному значению
- Импульс при достижении эталонного значения
- Переключение при эталонных значениях (только DO1)

(см. раздел 3.5.8)

### **Влияние на поведение цифровых выходов через:**

- гистерезис
- длительность импульса

(см. раздел 3.5.8)

### **Величины, которые могут быть изменены во время работы:**

- Загружаемое значение (LOAD\_PREPARE)
- Состояние счетчика (LOAD\_VAL)
- Эталонное значение 1 (CMP\_VAL1)
- Эталонное значение 2 (CMP\_VAL2)
- Функция и поведение цифровых выходов (C\_DOPARAM)

(см. разделы 3.5.8 и 3.5.9)

### 3.5.3 Периодический счет

#### Определение

В этом режиме 1Count5V/500kHz считает периодически в зависимости от установленного главного направления счета.

- При отсутствии главного направления счета:
  - Считает от загружаемого значения.
  - Считает в прямом или обратном направлении.
  - Границы счета фиксированы на максимальный диапазон счета.
  - При положительном или отрицательном переполнении на соответствующей границе счета 1Count5V/500kHz переходит на загружаемое значение и продолжает считать оттуда.
- Если главным направлением является прямой счет:
  - Считает от загружаемого значения.
  - Считает в прямом или обратном направлении.
  - Верхняя граница счета может быть установлена при параметризации, а загружаемое значение имеет состояние сброса (RESET), равное 0, и может быть изменено.
  - При достижении верхней границы счета 1Count5V/500kHz переходит на загружаемое значение и продолжает считать оттуда.
- Если главным направлением является обратный счет:
  - Считает от загружаемого значения.
  - Считает в прямом или обратном направлении.
  - При достижении нижней границы счета 1Count5V/500kHz переходит на загружаемое значение и продолжает считать оттуда.
  - Нижняя граница счета фиксирована на 0, а загружаемое значение может быть установлено при параметризации (параметр: upper count limit [верхняя граница счета]) и может быть изменено.

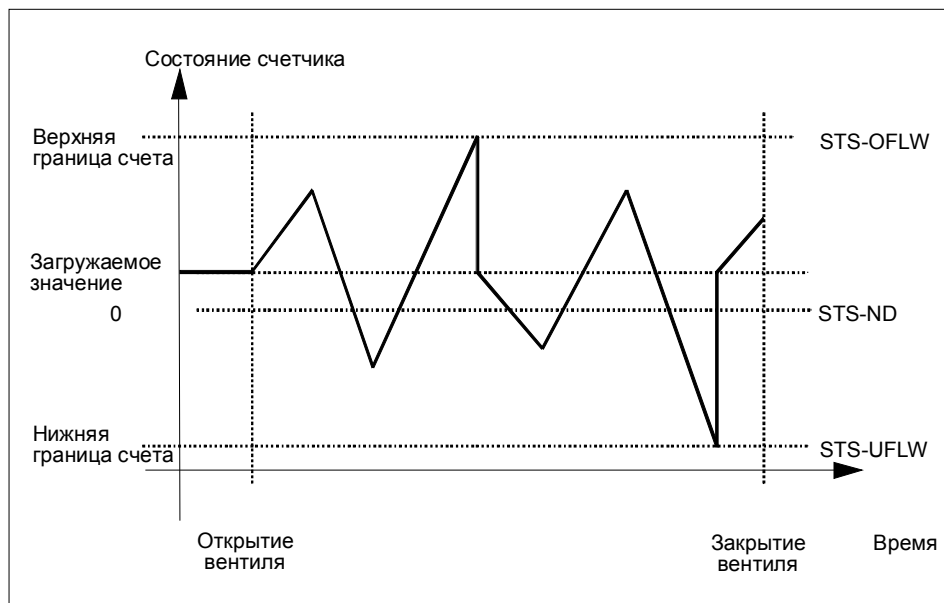


Рис. 3–5. Периодический счет при отсутствии главного направления счета

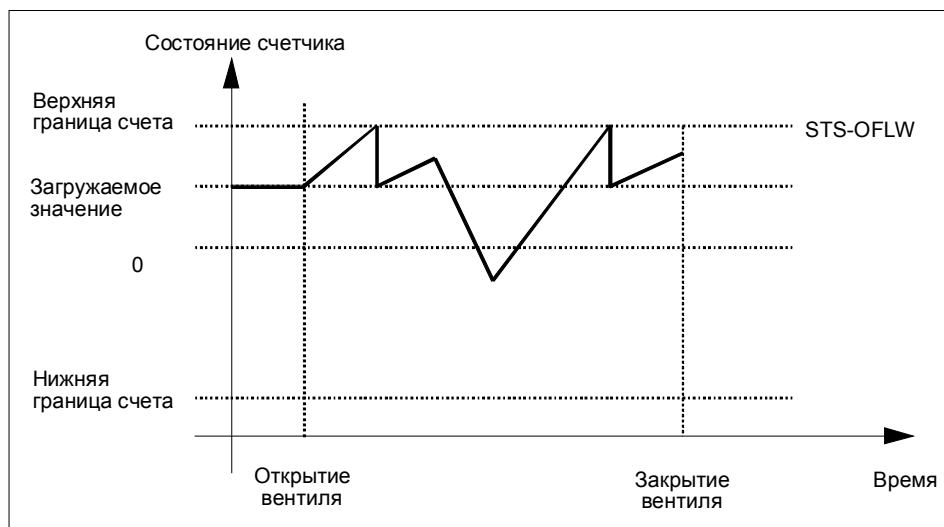


Рис. 3–6. Периодический счет при главном направлении – прямой счет

### Функция цифрового входа

Выберите для цифрового входа одну из следующих функций:

- Вход
- Аппаратный вентиль (см. раздел 3.5.5)
- Функция фиксации (latch) (см. раздел 3.5.6)
- Синхронизация (см. раздел 3.5.7)

### **Функция цифровых выходов**

Выберите для каждого цифрового выхода одну из следующих функций:

- Выход, без включения через компаратор
- Активизация при состоянии счетчика, большем или равном эталонному значению
- Активизация при состоянии счетчика, меньшем или равном эталонному значению
- Импульс при достижении эталонного значения
- Переключение при эталонных значениях (только DO1)

(см. раздел 3.5.8)

### **Влияние на поведение цифровых выходов через:**

- гистерезис
- длительность импульса

(см. раздел 3.5.8)

### **Величины, которые могут быть изменены во время работы:**

- Загружаемое значение (LOAD\_PREPARE)
- Состояние счетчика (LOAD\_VAL)
- Эталонное значение 1 (CMP\_VAL1)
- Эталонное значение 2 (CMP\_VAL2)
- Функция и поведение цифровых выходов (C\_DOPARAM)

(см. разделы 3.5.8 и 3.5.9)

## **3.5.4 Поведение цифровых входов**

### **Цифровой вход 1Count5V/500kHz**

Цифровой вход DI может эксплуатироваться с 24-вольтовыми датчиками (выключатель в фазовой цепи (P) и противофазный режим).

Для функций Вход [input] и Аппаратный вентиль [HW gate] уровень цифрового входа может быть инвертирован при параметризации.

Бит обратной связи STS\_DI показывает уровень цифрового входа.



### 3.5.5 Вентильные функции в режимах счета

#### Программный и аппаратный вентиль

1Count5V/500kHz имеет два вентиля

- Программный вентиль (SW-вентиль), который управляется управляющим битом SW\_GATE.

Программный вентиль может быть открыт исключительно нарастающим фронтом 0–1 управляющего бита SW\_GATE. Он закрывается сбросом этого бита. В этой связи обратите внимание на времена передачи и времена исполнения вашей программы управления.

- Аппаратный вентиль (HW-вентиль), который управляется посредством цифрового входа на 1Count5V/500kHz. Аппаратный вентиль параметризуется как функция цифрового входа. Он открывается, когда имеет место нарастающий фронт 0–1 на цифровом входе, и закрывается при падающем фронте 1–0.

#### Внутренний вентиль

Внутренний вентиль – это логическое И аппаратного вентиля и программного вентиля. Счет активен только в том случае, если открыты аппаратный вентиль и программный вентиль. На это указывает бит обратной связи STS\_GATE (состояние внутреннего вентиля). Если аппаратный вентиль не был параметризован, то решающее значение имеет установка программного вентиля. Счет активизируется, прерывается, продолжается и завершается с помощью внутреннего вентиля. В режиме однократного счета внутренний вентиль автоматически закрывается, когда происходит положительное или отрицательное переполнение на границах счета.

#### Завершающая и прерывающая вентильная функция

При параметризации вентильной функции можно указать, должна ли вентильная функция завершать или прерывать счет. Если функция имеет завершающее действие, то после закрытия и повторного открытия вентиля счет снова начинается с начала. Если функция имеет прерывающее действие, то после закрытия и повторного открытия вентиля счет продолжается с предыдущего значения.

На следующих рисунках показано, как действуют прерывающая и завершающая вентильные функции:

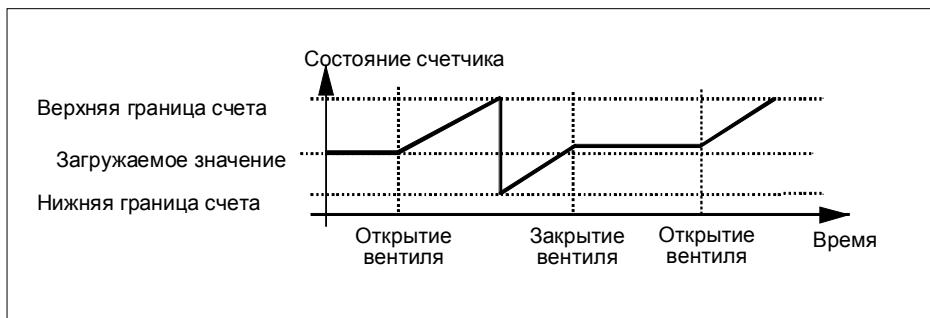


Рис. 3–7. Бесконечный счет, прямой, прерывающая вентильная функция

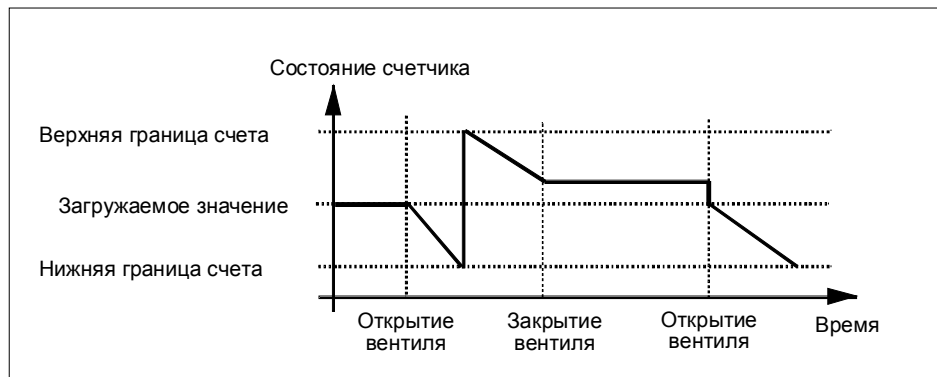


Рис. 3–8. Бесконечный счет, обратный, завершающая вентильная функция

### **Вентильное управление с помощью одного только программного вентилля**

Открытие вентилля, в зависимости от параметризации, приводит:

- к продолжению счета с текущего счетного значения
- или
- к запуску счета от загружаемого значения

### **Вентильное управление с помощью программного и аппаратного вентилля**

Если программный вентиль открывается, когда аппаратный вентиль уже открыт, счет продолжается с текущего счетного значения.

Если открывается аппаратный вентиль, то в зависимости от параметризации:

- счет продолжается с текущего счетного значения
- или
- счет начинается от загружаемого значения

### 3.5.6 Функция фиксации

Имеются две функции фиксации. Функция Фиксация и перезапуск [Latch and Retrigger] и функция Фиксация [Latch].

#### Фиксация и перезапуск (Latch and Retrigger)

Чтобы иметь возможность использования этой функции, вы должны ее выбрать из параметров функций цифрового входа.

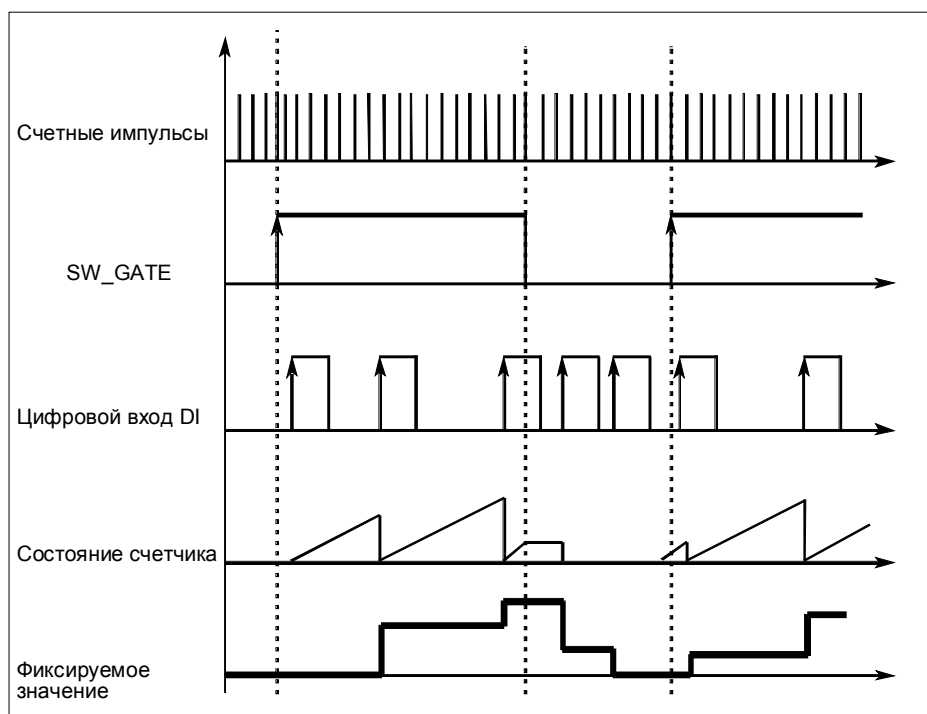


Рис. 3–9. Фиксация и перезапуск с загружаемым значением, равным 0

Эта функция сохраняет текущее внутреннее состояние счетчика 1Count5V/500kHz и перезапускает счет при появлении фронта на цифровом входе. Это значит, что сохраняется текущее внутреннее состояние счетчика в момент появления фронта, а 1Count5V/500kHz затем снова получает загружаемое значение, от которого он возобновляет счет.

Благодаря этому состояние счетчика может анализироваться независимо от событий.

Для выполнения этой функции режим счета должен быть разблокирован с помощью программного вентиля. Она запускается при первом нарастающем фронте на цифровом входе.

В интерфейсе обратной связи вместо текущего состояния счетчика отображается его сохраненное состояние. Бит STS\_DI показывает уровень сигнала фиксации и перезапуска.

Фиксируемое значение предустанавливается своим состоянием сброса (RESET) (таблица 3–2). Оно не изменяется при открытии программного вентиля.

Непосредственная загрузка счетчика не вызывает изменения отображаемого сохраненного значения счетчика.

При закрытии программного вентиля он только прерывает счет; т.е. при повторном открытии программного вентиля счет продолжается. Цифровой вход DI остается активным и при закрытом программном вентиле.

### Фиксация (Latch) в 1Count5V/500kHz

Чтобы иметь возможность использования этой функции, вы должны ее выбрать при параметризации цифрового входа.

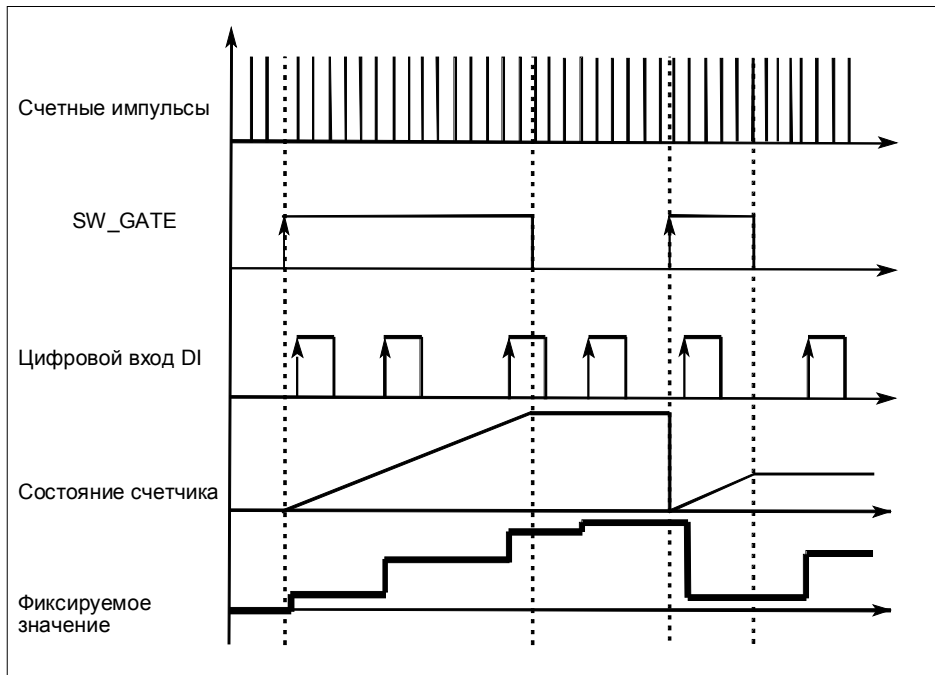


Рис. 3–10. Фиксация с загружаемым значением 0

Состояние счетчика и фиксируемое значение предустанавливаются своими состояниями сброса (RESET) (см. табл. 3–2).

Функция счета запускается при открытии программного вентиля. 1Count5V/500kHz начинает счет с загружаемого значения.

Фиксируемое значение всегда в точности равно состоянию счетчика в момент появления положительного фронта на цифровом входе DI.

В интерфейсе обратной связи вместо текущего состояния счетчика отображается его сохраненное состояние. Бит STS\_DI показывает уровень зафиксированного сигнала. Непосредственная загрузка счетчика не вызывает изменения отображаемого сохраненного значения счетчика.

При закрытии программного вентиля, в зависимости от параметризации, происходит завершение или прерывание счета. Цифровой вход DI остается активным и при закрытом программном вентиле.

### 3.5.7 Синхронизация

#### Синхронизация с помощью DI

Чтобы иметь возможность использования этой функции, вы должны ее выбрать из параметров функций цифрового входа.

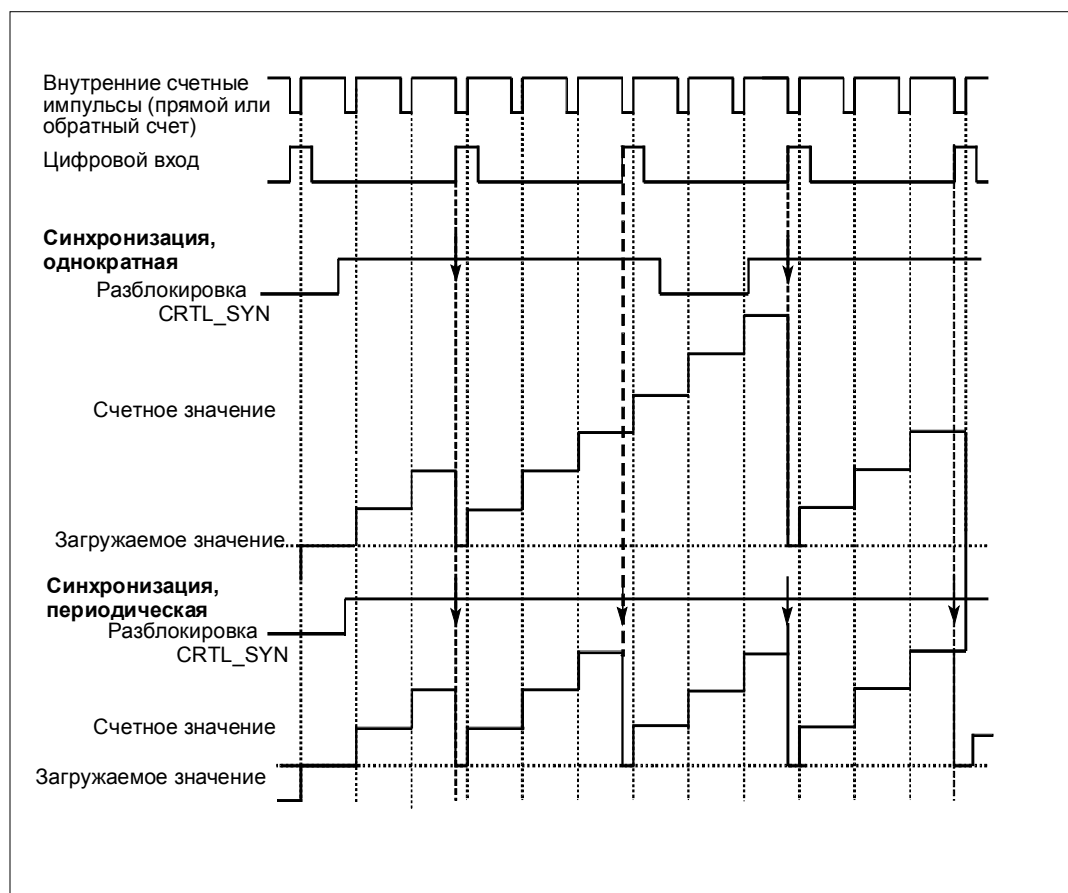


Рис. 3–11. Однократная и периодическая синхронизация

Если вы при параметризации установили синхронизацию, то нарастающий фронт опорного сигнала на входе устанавливает 1Count5V/500kHz на загружаемое значение.

Вы можете выбирать между однократной и периодической синхронизацией.

Имеются следующие условия:

- Программным вентилем должен быть запущен режим счета.
- Должен быть установлен управляющий бит "Разблокировка синхронизации CTRL\_SYN".
- При однократной синхронизации первый фронт после установки разблокирующего бита устанавливает 1Count5V/500kHz на загружаемое значение.

- При периодической синхронизации первый и каждый последующий фронт после установки разблокирующего бита устанавливает 1Count5V/500kHz на загружаемое значение.
- После успешной синхронизации устанавливается бит обратной связи STS\_SYN и загорается светодиод SYN. Управляющий бит RES\_STS сбрасывает бит обратной связи и выключает светодиод.
- В качестве опорного сигнала может служить сигнал бездребезгового выключателя.
- Бит обратной связи STS\_DI показывает уровень опорного сигнала.

## Синхронизация с помощью DI и нулевой метки

Чтобы иметь возможность использования этой функции, вы должны выбрать ее из параметров функций цифрового входа.

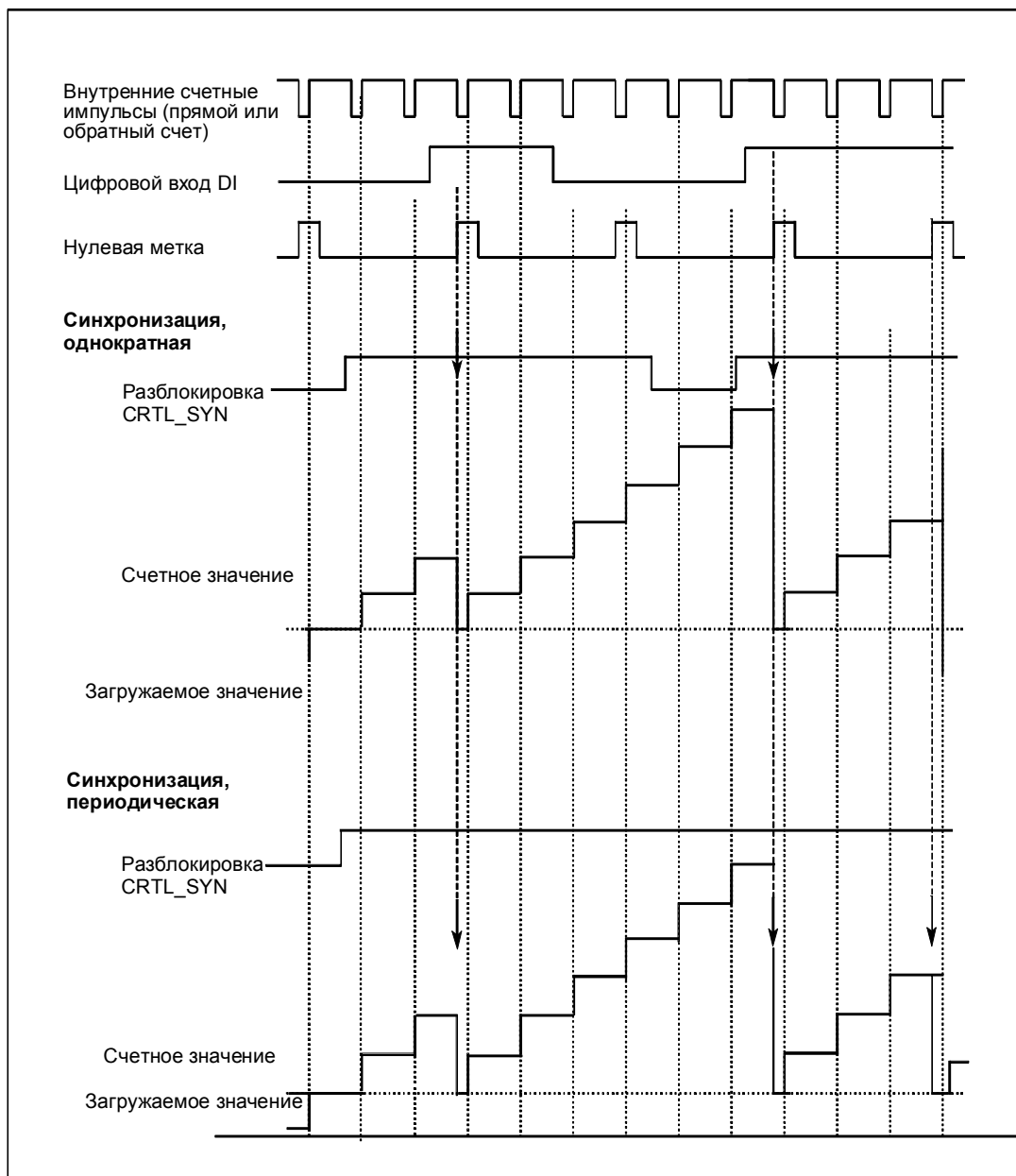


Рис. 3–12. Однократная и периодическая синхронизация

Если вы при параметризации установили синхронизацию с помощью DI и нулевой метки, то DI служит для аппаратной разблокировки. Когда аппаратная разблокировка активна, то загружаемое значение вводится в 1Count5V/500kHz нулевой меткой датчика.

Вы можете выбирать между однократной и периодической синхронизацией.

Имеются следующие условия:

- Программным вентилем должен быть запущен режим счета.
- Должен быть установлен управляющий бит "Разблокировка синхронизации CTRL\_SYN".
- При однократной синхронизации первая нулевая метка после установки разблокирующего бита и аппаратной разблокировки устанавливает 1Count5V/500kHz на загружаемое значение.
- При периодической синхронизации первая и каждая последующая нулевая метка после установки разблокирующего бита и аппаратной разблокировки устанавливает 1Count5V/500kHz на загружаемое значение.
- После успешной синхронизации устанавливается бит обратной связи STS\_SYN и загорается светодиод SYN. Управляющий бит RES\_STS сбрасывает бит обратной связи и выключает светодиод.
- В качестве опорного сигнала для аппаратной разблокировки может служить сигнал бездребезгового выключателя.
- Бит обратной связи STS\_DI показывает уровень опорного сигнала.

### 3.5.8 Поведение выходов в режимах счета

1Count5V/500kHz дает возможность хранить два эталонных значения, которые ставятся в соответствие цифровым выходам. Эти выходы могут активизироваться в зависимости от состояния счетчика и эталонных значений. В этом разделе описаны различные способы настройки поведения выхода.

1Count5V/500kHz имеет два цифровых выхода.

Оба выхода могут быть параметризованы.

Вы можете изменять функцию и поведение цифровых выходов во время работы.

Вы можете выбирать из следующих функций:

- Выход
- Состояние счетчика  $\geq$  эталонному значению
- Состояние счетчика  $\leq$  эталонному значению
- Импульс при достижении эталонного значения
- Переключение при эталонных значениях (только DO1)



## Выход

Вы можете разблокировать выходы с помощью управляющих битов CTRL\_DO1 и CTRL\_DO2. Состояние выходов отображается с помощью STS\_DO1 и STS\_DO2.

Включать и выключать выходы можно с помощью управляющих битов SET\_DO1 и SET\_DO2.

Состояние выходов можно опрашивать с помощью битов состояния STS\_DO1 и STS\_DO2 в интерфейсе обратной связи.

Биты состояния STS\_CMP1 и STS\_CMP2 показывают, что соответствующий выход включен или был включен. Эти биты состояния должны быть квитированы. Если выход все еще включен, то соответствующий бит снова немедленно устанавливается. Эти биты состояния устанавливаются также при воздействии на управляющий бит SET\_DO1 или SET\_DO2 при неразблокированном DO1 или DO2.

## Состояние счетчика $\geq$ эталонному значению и Состояние счетчика $\leq$ эталонному значению

Если условия сравнения выполнены, то соответствующий компаратор включает выход. Состояние выхода отображается с помощью STS\_DO1 и STS\_DO2.

Для этого должны быть установлены управляющие биты CTRL\_DO1 и CTRL\_DO2.

Результат сравнения отображается битами состояния STS\_CMP1 и STS\_CMP2. Эти биты нельзя квитировать и, таким образом, сбросить, пока выполняются условия сравнения.

## Достигнуто эталонное значение, вывод импульса

Если состояние счетчика достигает эталонного значения, то компаратор включает соответствующий цифровой выход на время, равное установленной при параметризации длительности импульса.

Для этого должен быть установлен управляющий бит CTRL\_DO1 или CTRL\_DO2.

Биты состояния STS\_DO1 и STS\_DO2 всегда имеют состояние соответствующего цифрового выхода.

Результат сравнения отображается с помощью бита состояния STS\_CMP1 или STS\_CMP2 и не может быть сброшен с помощью квитирования, пока не истекло время, равное длительности импульса.

Если при параметризации установлено главное направление счета, то компаратор включается только в том случае, если эталонное значение достигается при счете в главном направлении.

Если при параметризации главное направление счета не установлено, то компаратор включается при достижении эталонного значения с любого направления.

Если цифровой выход был установлен с помощью управляющего бита SET\_DO1 или SET\_DO2, то он сбрасывается по истечении времени, равного длительности импульса.

## Длительность импульса при достижении эталонного значения

Отсчет длительности импульса начинается с момента установки цифрового выхода. Неточность длительности импульса меньше 2 мс.

Длительность импульса может быть установлена так, чтобы она удовлетворяла требованиям используемых исполнительных устройств. Длительность импульса указывает, в течение какого времени выход должен быть установлен. Длительность импульса может быть предварительно выбрана между 0 мс и 510 мс шагами по 2 мс.

Если длительность импульса равна 0, то выход устанавливается, пока выполняются условия сравнения. Обратите внимание, что длительности счетных импульсов должны быть больше, чем минимальные времена включения цифрового выхода.

## Переключение при эталонных значениях

Компаратор переключает выход при выполнении следующих условий:

- Оба эталонных значения должны быть загружены с помощью функций загрузки CMP\_VAL1 и CMP\_VAL2.

и

- после загрузки эталонных значений вы должны разблокировать выход DO1 с помощью CTRL\_DO1.

В следующей таблице показано, когда включается или выключается DO1:

	DO1 включается, когда	DO1 выключается, когда
$V2 < V1$ (см. рис. 3–13)	$V2 \leq \text{состояние счетчика} \leq V1$	$V2 > \text{состояния счетчика или}$ $\text{состояние счетчика} > V1$
$V2 = V1$	$V2 = \text{состояние счетчика} = V1$	$V2 \neq \text{состояние счетчика} \neq V1$
$V2 > V1$ (см. рис. 3–14)	$V1 > \text{состояния счетчика или}$ $\text{состояние счетчика} > V2$	$V1 \leq \text{состояние счетчика} \leq V2$

Результат сравнения отображается битом состояния STS\_CMP1. Этот бит можно квити́ровать и, таким образом, сбросить только тогда, когда условие сравнения больше не выполняется.

При таком поведении выхода гистерезис отсутствует.

При таком поведении выхода DO1 им невозможно управлять с помощью управляющего бита SET\_DO1.

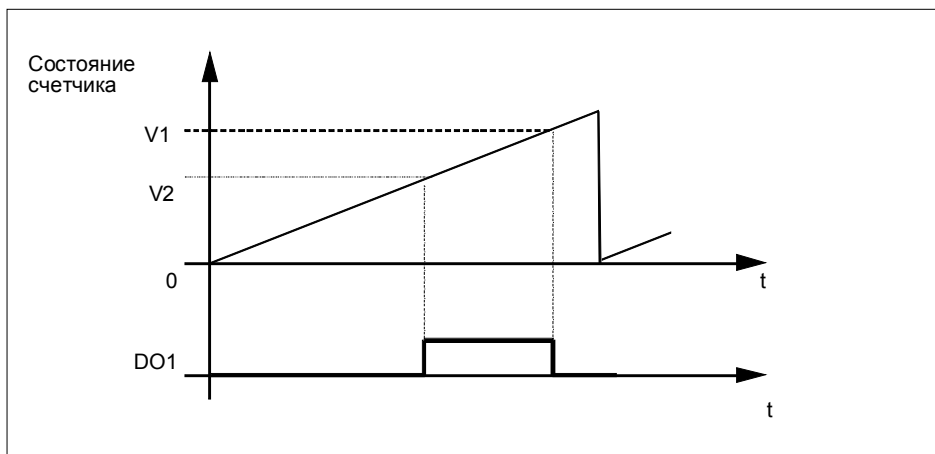


Рис. 3–13. При запуске процесса счета  $V2 < V1$

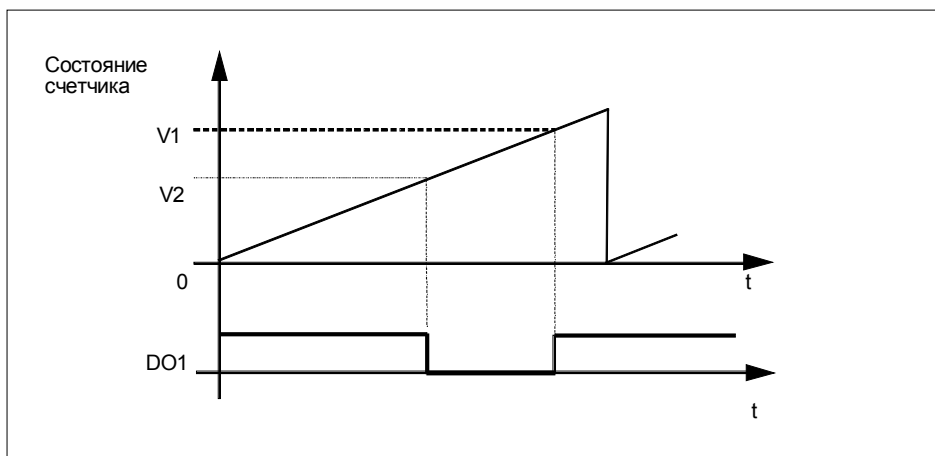


Рис. 3–14. При запуске процесса счета  $V2 > V1$

### Установка или изменение функции и поведения цифрового выхода DO1

Если вы хотите установить или изменить поведение DO1, то вы должны учесть все параметризуемые зависимости, в противном случае может произойти ошибка параметризации или загрузки.

#### Граничные условия:

Если вы устанавливаете для DO1 при параметризации Switching at comparison values [Переключение при эталонных значениях], то вы должны:

- установить гистерезис =0
- и
- кроме того, для выхода DO2 установить параметр "output [выход]"

## Гистерезис

Датчик может остановиться в некотором положении, а затем колебаться около этого положения. Это приводит к тому, что состояние счетчика тоже колеблется около определенного значения. Если в диапазоне этих колебаний находится, например, эталонное значение, то соответствующий выход включается и выключается в ритме этих колебаний. Чтобы воспрепятствовать этим включениям при малых колебаниях, 1Count5V/500kHz снабжен параметризуемым гистерезисом. Вы можете параметризовать диапазон между 0 и 255 (0 означает, что гистерезис выключен).

Гистерезис действует также при положительном и отрицательном переполнении.

### Как действует гистерезис при состоянии счетчика $\geq$ эталонному значению и состоянии счетчика $\leq$ эталонному значению

На следующем рисунке показан пример действия гистерезиса. На рисунке видна разница в поведении выхода для случаев, когда гистерезис равен 0 (выключен) и когда он равен 3. В этом примере эталонное значение = 5.

При параметризации счетчика сделаны настройки "Up [Прямой счет]" для параметра "Main count direction [Главное направление счета]" и "Switch on at counter status  $\geq$  comparison value [Включение при состоянии счетчика  $\geq$  эталонному значению]".

Когда условие сравнения выполнено, гистерезис активизируется. Пока гистерезис активен, результат сравнения не меняется.

Если счетное значение выходит за пределы области гистерезиса, он перестает быть активным. Компаратор снова включается в соответствии со своими условиями сравнения.

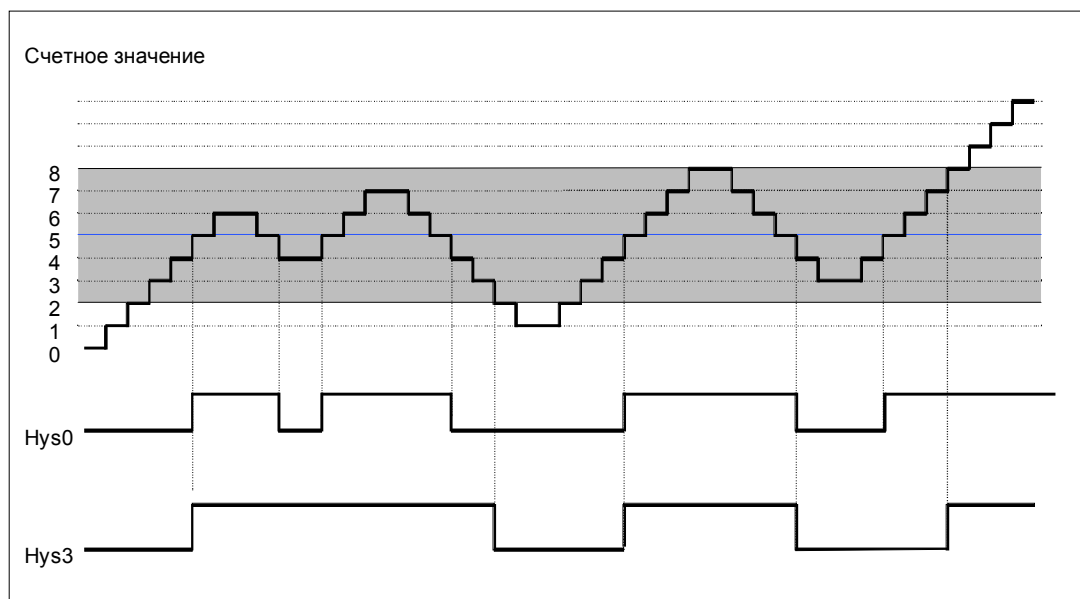


Рис. 3–15. Пример действия гистерезиса

### Как действует гистерезис при достижении эталонного значения и длительности импульса = 0

На следующем рисунке показан пример действия гистерезиса. На рисунке видна разница в поведении выхода для случаев, когда гистерезис равен 0 (выключен) и когда он равен 3. В этом примере эталонное значение = 5.

При параметризации счетчика сделаны настройки "pulse when comparison value is reached [импульс при достижении эталонного значения]", "no main count direction [главное направление счета отсутствует]" и "pulse duration = 0 [длительность импульса = 0]".

Когда условия сравнения выполнены, гистерезис активизируется. Пока гистерезис активен, результат сравнения не меняется. Если счетное значение выходит за пределы области гистерезиса, он перестает быть активным. Компаратор сбрасывает результат сравнения.

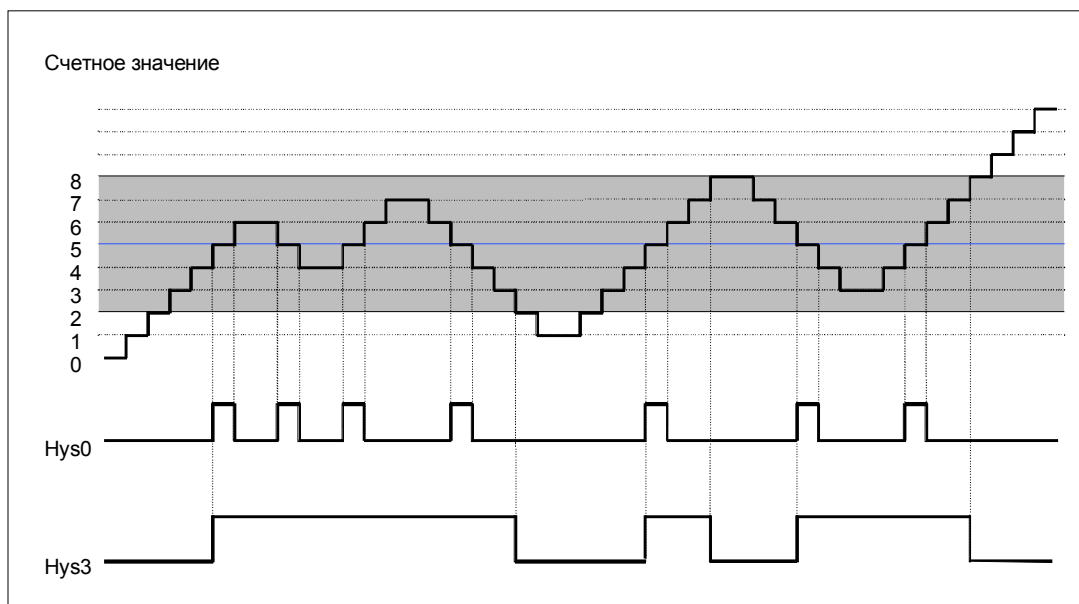


Рис. 3–16. Пример действия гистерезиса

## Как действует гистерезис при достижении эталонного значения, вывод импульса

На следующем рисунке показан пример действия гистерезиса. На рисунке видна разница в поведении выхода для случаев, когда гистерезис равен 0 (выключен) и когда он равен 3. В этом примере эталонное значение = 5.

При параметризации счетчика сделаны настройки "pulse when comparison value is reached [импульс при достижении эталонного значения]", "no main count direction [главное направление счета отсутствует]" и "pulse duration > 0 [длительность импульса > 0]".

Когда условия сравнения выполнены, гистерезис активизируется, и выводится импульс, имеющий длительность, заданную при параметризации.

Если счетное значение выходит за пределы области гистерезиса, он перестает быть активным.

Если гистерезис активизируется, то 1Count5V/500kHz запоминает направление счета.

Если выход из области гистерезиса происходит в направлении, противоположном сохраненному, то выводится импульс.

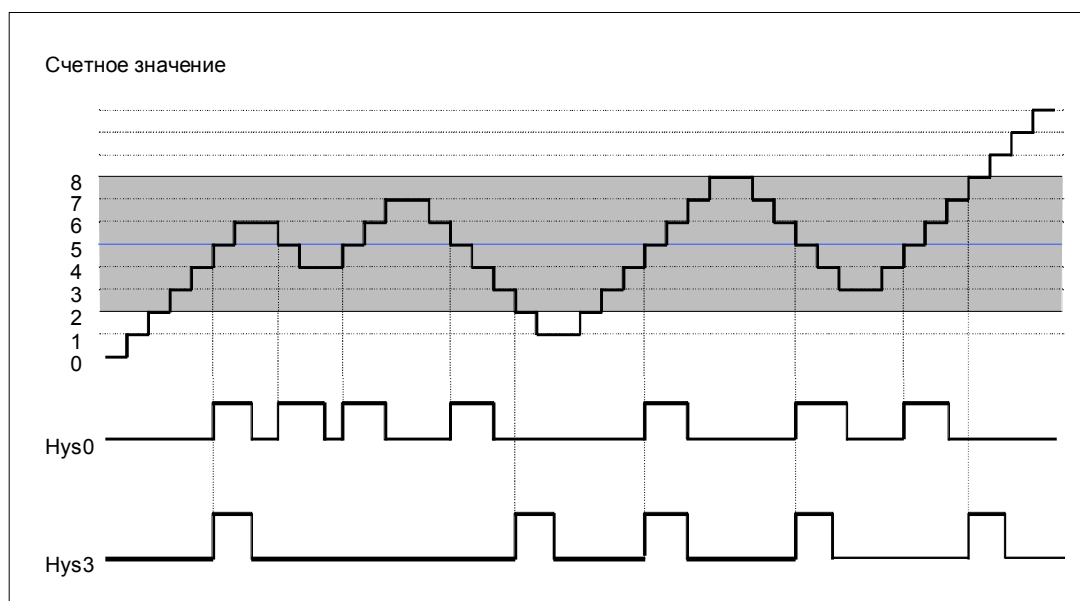


Рис. 3–17. Пример действия гистерезиса

## Управление выходами одновременно с компараторами

Если вы выбрали для выходов функцию сравнения, то вы можете продолжать управление выходами с помощью SET\_DO1 или SET\_DO2. Тем самым вы можете имитировать действие функций сравнения с помощью своей программы управления:

- Выход устанавливается положительным фронтом SET\_DO1 или SET\_DO2. Если вы задали, что при достижении эталонного значения должен быть выведен импульс, то выводится только один импульс заданной длительности. Для длительности импульса = 0 выход может быть установлен с помощью SET\_DO1 или SET\_DO2, пока счетное значение равно эталонному или активен гистерезис. Управляющий бит SET\_DO1 не разрешен при поведении выходов "switching at comparison values [переключение при эталонных значениях]".
- Отрицательный фронт SET\_DO1 или SET\_DO2 сбрасывает выход.

Обратите внимание, что компараторы остаются активными и могут установить или сбросить выход при изменении результата сравнения.

---

### Замечание

Выход, установленный с помощью SET\_DO1 или SET\_DO2, не сбрасывается компаратором при эталонном значении.

---

## Загрузка эталонных значений

Эталонные значения вы передаете на 1Count5V/500kHz. Это не оказывает влияния на процесс счета.

## Допустимый диапазон для двух эталонных значений

Главное направление счета: отсутствует	Главное направление счета: прямой счет	Главное направление счета: обратный счет
от нижней до верхней границы счета	от -2147483648 до верхней границы счета -1	от 1 до 2147483647

## Изменение функции и поведения цифровых выходов

Вы можете изменять функции и поведение выходов во время работы с помощью интерфейса управления. При этом 1Count5V/500kHz сбрасывает выходы и принимает значения следующим образом:

- Функция цифровых выходов DO1 и DO2: Если вы изменяете функцию так, что условие сравнения выполняется, то выход устанавливается только после следующего счетного импульса. Однако, если гистерезис активен, то 1Count5V/500kHz не изменяет выход.

- Гистерезис: Активный гистерезис после этого изменения остается активным (см. Как действует гистерезис...). Новая область гистерезиса принимается при следующем достижении эталонного значения.
- Длительность импульса: Новая длительность импульса становится действительной при следующем импульсе.

### 3.5.9 Назначение интерфейса обратной связи и интерфейса управления для режимов счета

#### Замечание

Для 1Count5V/500kHz следующие данные интерфейсов обратной связи и управления являются согласованными:

- Байты с 0 до 3
- Байты с 4 до 7

Для обеспечения согласованности данных используйте на своем master-устройстве DP этот вид доступа или адресации во всем интерфейсе управления и обратной связи (только при проектировании через GSD-файл).

Назначение входов и выходов вы можете взять из следующих таблиц:

Таблица 3–3. Назначение входов: Интерфейс обратной связи

Адрес	Назначение	Обозначение
Байты с 0 по 3	Счетное значение или сохраненное счетное значение в случае функции фиксации (latch) на цифровом входе	
Байт 4	Бит 7: Короткое замыкание источника питания датчика Бит 6: Короткое замыкание / обрыв провода / перегрев Бит 5: Ошибка параметризации Бит 4: Короткое замыкание / обрыв провода / перегрев Бит 3: Короткое замыкание / обрыв провода / сигнал датчика Бит 2: Происходит сброс битов состояния Бит 1: Ошибка функции загрузки Бит 0: Функция загрузки активна	ERR_24V ERR_DO1 ERR_PARA ERR_DO2 ERR_ENCODER RES_STS_A ERR_LOAD STS_LOAD



Адрес	Назначение	Обозначение
Байт 5	Бит 7: Состояние обратного счета	STS_C_DN
	Бит 6: Состояние прямого счета	STS_C_UP
	Бит 5: Резерв = 0	
	Бит 4: Состояние DO2	STS_DO2
	Бит 3: Состояние DO1	STS_DO1
	Бит 2: Резерв = 0	
	Бит 1: Состояние DI	STS_DI
	Бит 0: Состояние внутреннего вентиля	STS_GATE
Байт 6	Бит 7: Переход через ноль в диапазоне счета при отсутствии главного направления счета.	STS_ND
	Бит 6: Нижняя граница счета	STS_UFLW
	Бит 5: Верхняя граница счета	STS_OFLW
	Бит 4: Состояние компаратора 2	STS_CMP2
	Бит 3: Состояние компаратора 1	STS_CMP1
	Бит 2: Резерв = 0	
	Бит 1: Резерв = 0	
	Бит 0: Состояние синхронизации	STS_SYN
Байт 7	Резерв = 0	

Таблица 3–4. Назначение выходов: Интерфейс управления

Адрес		Назначение																																																								
Байты с 0 по 3		Непосредственно или предварительно загружаемое значение, эталонное значение 1 или 2																																																								
	Байт 0	Поведение DO1, DO2 модуля 1Count5V/500kHz <table><tr><td>Бит 2</td><td>Бит 1</td><td>Бит 0</td><td>Функция DO1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Выход</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>Активизация при состоянии счетчика <math>\geq</math> эталонному значению</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>Активизация при состоянии счетчика <math>\leq</math> эталонному значению</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>Импульс при достижении эталонной величины</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>Переключение при эталонных значениях</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>заблокировано</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>заблокировано</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>заблокировано</td></tr><tr><td>Бит 5</td><td>Бит 4</td><td colspan="2">Функция DO2</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td colspan="2">Выход</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td colspan="2">Активизация при состоянии счетчика <math>\geq</math> эталонному значению</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td colspan="2">Активизация при состоянии счетчика <math>\leq</math> эталонному значению</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td colspan="2">Импульс при достижении эталонной величины</td></tr></table>	Бит 2	Бит 1	Бит 0	Функция DO1	0	0	0	Выход	0	0	1	Активизация при состоянии счетчика $\geq$ эталонному значению	0	1	0	Активизация при состоянии счетчика $\leq$ эталонному значению	0	1	1	Импульс при достижении эталонной величины	1	0	0	Переключение при эталонных значениях	1	1	0	заблокировано	1	0	1	заблокировано	1	1	1	заблокировано	Бит 5	Бит 4	Функция DO2		0	0	Выход		0	1	Активизация при состоянии счетчика $\geq$ эталонному значению		1	0	Активизация при состоянии счетчика $\leq$ эталонному значению		1	1	Импульс при достижении эталонной величины	
Бит 2	Бит 1	Бит 0	Функция DO1																																																							
0	0	0	Выход																																																							
0	0	1	Активизация при состоянии счетчика $\geq$ эталонному значению																																																							
0	1	0	Активизация при состоянии счетчика $\leq$ эталонному значению																																																							
0	1	1	Импульс при достижении эталонной величины																																																							
1	0	0	Переключение при эталонных значениях																																																							
1	1	0	заблокировано																																																							
1	0	1	заблокировано																																																							
1	1	1	заблокировано																																																							
Бит 5	Бит 4	Функция DO2																																																								
0	0	Выход																																																								
0	1	Активизация при состоянии счетчика $\geq$ эталонному значению																																																								
1	0	Активизация при состоянии счетчика $\leq$ эталонному значению																																																								
1	1	Импульс при достижении эталонной величины																																																								
	Байты с 1 по 3	Байт 1: Гистерезис DO1, DO2 (диапазон от 0 до 255) Байт 2: Длительность импульса [2 мс] DO1, DO2 (диапазон от 0 до 255) Байт 3: Резерв = 0																																																								
Байт 4	EXTF_ACK CTRL_DO2 SET_DO2 CTRL_DO1 SET_DO1 RES_STS CTRL_SYN SW_GATE	Бит 7: Квитирование диагностической ошибки Бит 6: Деблокировка DO2 Бит 5: Управляющий бит DO2 Бит 4: Деблокировка DO1 Бит 3: Управляющий бит DO1 Бит 2: Активизация сброса битов состояния Бит 1: Разблокировка синхронизации Бит 0: Управляющий бит программного вентиля																																																								
Байт 5	C_DOPARAM CMP_VAL2 CMP_VAL1 LOAD_PREPARE LOAD_VAL	Бит 7: Резерв = 0 Бит 6: Резерв = 0 Бит 5: Резерв = 0 Бит 4: Изменение функции и поведения DO1, DO2 Бит 3: Загрузка эталонного значения 2 Бит 2: Загрузка эталонного значения 1 Бит 1: Предварительная загрузка счетчика Бит 0: Непосредственная загрузка счетчика																																																								
Байты с 6 по 7		Резерв = 0																																																								

## Пояснения к управляющим битам

Биты управления	Пояснения
C_DOPARAM	Изменение функции и поведения DO1, DO2 (см. рис. 3–19) Значения из байтов с 0 по 2 принимаются как функция, гистерезис и длительность импульса для DO1, DO2. Это может привести к следующей ошибке: Условия для переключения при эталонных значениях не выполняются.
CMP_VAL1	Загрузка эталонного значения 1 (см. рис. 3–19) Значение из байтов с 0 по 3 передается в эталонное значение 1 с помощью бита управления "Загрузка эталонного значения 1 – CMP_VAL1".
CMP_VAL2	Загрузка эталонного значения 2 (см. рис. 3–19) Значение из байтов с 0 по 3 передается в эталонное значение 2 с помощью бита управления «Загрузка эталонного значения 2 – CMP_VAL2».
CTRL_DO1	Деблокировка DO1 Этот бит используется для разблокировки выхода DO1.
CTRL_DO2	Деблокировка DO2 Этот бит используется для разблокировки выхода DO2.
CTRL_SYN	Этот бит используется для разблокировки синхронизации.
EXTF_ACK	Квити́рование ошибки Биты ошибок должны квитироваться с помощью бита управления EXTF_ACK после устранения причины (см. рис. 3–20)
LOAD_PREPARE	Загрузка счетчика – предварительная (см. рис. 3–19) Значение из байтов с 0 по 3 принимается в качестве загружаемого значения.
LOAD_VAL	Значение из байтов с 0 по 3 загружается непосредственно как новое значение счетчика (см. рис. 3–19).
RES_STS	Активизация сброса битов состояния Биты состояния сбрасываются посредством процесса квитирования между битом RES_STS и битом RES_STS_A (см. рис. 3–25)
SET_DO1	Управляющий бит DO1 Включает и выключает цифровой выход DO1, если установлен CTRL_DO1.
SET_DO2	Управляющий бит DO2 Включает и выключает цифровой выход DO2, если установлен CTRL_DO2.
SW_GATE	Управляющий бит программного вентиля Программный вентиль отрывается и закрывается через интерфейс управления с помощью бита SW_GATE.

## Пояснения к битам обратной связи

Биты обратной связи	Пояснения
ERR_24V	Короткое замыкание источника питания датчика Бит ошибки должен быть квитирован с помощью управляющего бита EXT_F_ACK (см. рис. 3–27). Диагностическое сообщение, если установлено в качестве параметра.
ERR_DO1	Короткое замыкание/обрыв провода/перегрев на выходе DO1 Бит ошибки должен быть квитирован с помощью управляющего бита EXT_F_ACK (см. рис. 3–27). Диагностическое сообщение, если установлено в качестве параметра.
ERR_DO2	Короткое замыкание/обрыв провода/перегрев на выходе DO2 Бит ошибки должен быть квитирован с помощью управляющего бита EXT_F_ACK (см. рис. 3–27). Диагностическое сообщение, если установлено в качестве параметра.
ERR_ENCODER	Короткое замыкание/обрыв провода сигнала 5-вольтового датчика Бит ошибки должен быть квитирован с помощью управляющего бита EXT_F_ACK (см. рис. 3–27). Диагностическое сообщение, если установлено в качестве параметра.
ERR_LOAD	Ошибка функции загрузки (см. рис. 3–19) Биты LOAD_VAL, LOAD_PREPARE, CMP_VAL1, CMP_VAL2 и C_DOPARAM не могут быть установлены одновременно во время передачи. Это приводит, как и при загрузке неверного значения (которое не принимается), к установке бита состояния ERR_LOAD.
ERR_PARA	Ошибка параметризации – ERR_PARA
RES_STS_A	Происходит сброс битов состояния (см. рис. 3–18)
STS_C_DN	Состояние обратного счета
STS_C_UP	Состояние прямого счета
STS_CMP1	Состояние компаратора 1 Бит состояния STS_CMP1 показывает, что выход включен или был включен. Он должен быть квитирован с помощью управляющего бита RES_STS. Если бит состояния квитируется, когда выход еще включен, то этот бит немедленно устанавливается снова. Этот бит устанавливается также в том случае, если управляющий бит SET_DO1 используется при неразблокированном DO1.
STS_CMP2	Состояние компаратора 2 Бит состояния STS_CMP2 показывает, что выход включен или был включен. Он должен быть квитирован с помощью управляющего бита RES_STS. Если бит состояния квитируется, когда выход еще включен, то этот бит немедленно устанавливается снова. Этот бит устанавливается также в том случае, если управляющий бит SET_DO2 используется при неразблокированном DO2.
STS_DI	Состояние DI Состояние DI отображается во всех режимах с помощью бита STS_DI в интерфейсе обратной связи.
STS_DO1	Состояние DO1 Бит состояния STS_DO1 показывает состояние цифрового выхода DO1.
STS_DO2	Состояние DO2 Бит состояния STS_DO2 показывает состояние цифрового выхода DO2.
STS_GATE	Состояние внутреннего вентиля: Счет
STS_LOAD	Функция загрузки активна (см. рис. 3–19)
STS_ND	Переход через ноль в диапазоне счета при счете без главного направления счета. Этот бит должен быть сброшен с помощью управляющего бита RES_STS.

Биты обратной связи	Пояснения
STS_OFLW STS_UFLW	Нарушена верхняя граница счета Нарушена нижняя граница счета Оба бита должны быть сброшены.
STS_SYN	Состояние синхронизации После успешной синхронизации устанавливается бит STS_SYN. Он должен быть сброшен с помощью управляющего бита RES_STS.

### Обращение к интерфейсу управления и обратной связи при программировании на STEP 7

	Проектирование с помощью STEP 7 через GSD-файл <sup>1)</sup> (каталог аппаратуры\PROFIBUS DP\ other field devices [другие полевые устройства]\ET 200S)	Проектирование с помощью STEP 7 через HW Config (каталог аппаратуры\PROFIBUS DP\ ET 200S)
Интерфейс обратной связи	Чтение с помощью SFC 14 «DPRD_DAT»	Команда загрузки, напр., L PED
Интерфейс управления	Запись с помощью SFC 15 «DPWR_DAT»	Команда передачи, напр., T PAD

<sup>1)</sup> У CPU 3xxC, CPU 318-2 (начиная с V3.0), CPU 4xx (начиная с V3.0) возможны также команды загрузки и передачи.

### Сброс битов состояния STS\_SYN, STS\_CMP1, STS\_CMP2, STS\_OFLW, STS\_UFLW, STS\_ND

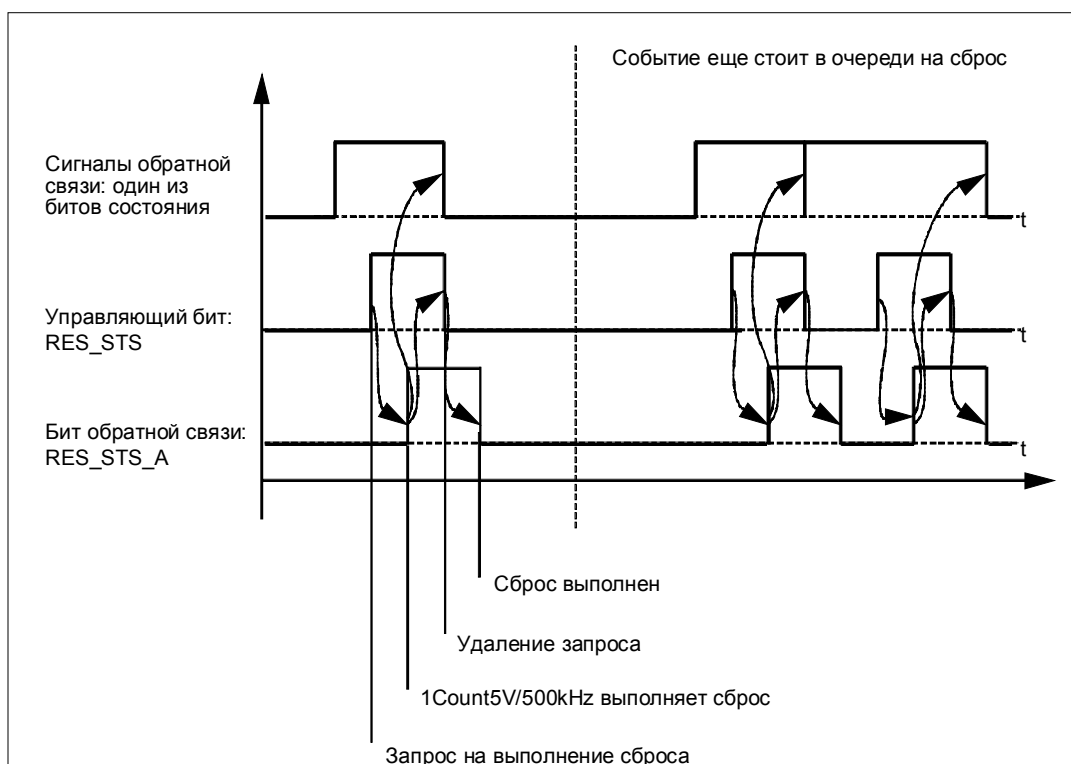


Рис. 3–18. Сброс битов состояния

## Прием значений для функции загрузки

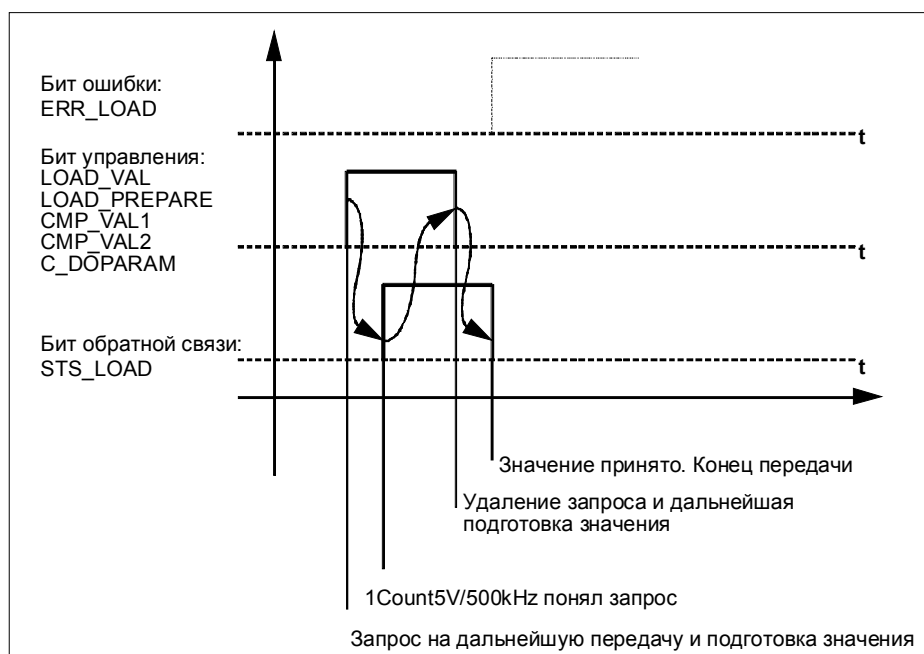


Рис. 3–19. Прием значений для функции загрузки

### Замечание

В любой данный момент времени можно установить только один из следующих управляющих битов: CMP\_VAL1, или CMP\_VAL2, или LOAD\_VAL, или LOAD\_PREPARE, или C\_DOPARAM.

В противном случае сообщение об ошибке ERR\_LOAD появляется до тех пор, пока все указанные управляющие биты не будут снова сброшены.

Бит ошибки ERR\_LOAD сбрасывается только после вывода правильного значения.

## Распознавание ошибок

Программные ошибки должны квитироваться. Они были распознаны модулем 1Count5V/500kHz и отображаются в интерфейсе обратной связи. Диагностика, относящаяся к каналам, выполняется, если при параметризации вы разблокировали групповую диагностику (см. главу 6 руководства *Устройство децентрализованной периферии*).

Бит ошибки параметризации квитируется путем правильного назначения параметров.

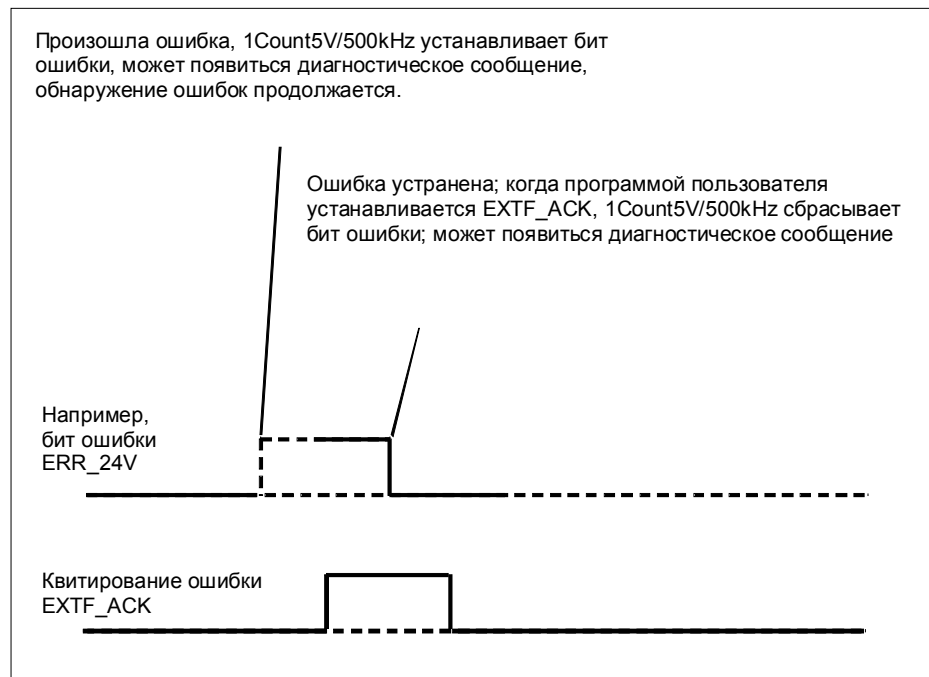


Рис. 3–20. Квитирование ошибок

При постоянном квитировании ошибок (EXTF\_ACK=1) или при переходе CPU/master-устройства в STOP 1Count5V/500kHz сообщает об ошибках, как только они обнаруживаются, и удаляет сообщения, как только ошибки устранены.

### 3.5.10 Параметризация режимов счета

Параметры 1Count5V/500kHz устанавливаются следующим образом:

Или:

- через GSD-файл (<http://www.ad.siemens.de/csi/gsd>)

или

- с помощью STEP7, начиная с V5.1 SP1

#### Список параметров для режима счета

Параметры	Диапазон значений	По умолчанию
<b>Разблокировка</b>		
Group diagnosis [Групповая диагностика]	Disable/enable [Заблокировать/разблокировать]	Disable [Разблокировать]
<b>Поведение при выходе из строя вышестоящего контроллера</b>		
Behavior at CPU-Master-STOP [Поведение при переходе в STOP CPU/master-устройства]	Turn off DO [Выключить DO]/Continue working mode [Сохранить режим]/DO substitute a value [Включить на DO заменяющее значение]/DO keep last value [Сохранить на DO последнее значение]	Turn off DO [Выключить DO]
<b>Параметры датчика</b>		
Signal evaluation A, B [Анализ сигналов A, B]	Rotary transducer (single/dual/quad) [Датчик угла поворота (однократный/двукратный/четырёхкратный)]	Rotary transducer (single) [Датчик угла поворота (однократный)]
Diagnosis A and B [Диагностика A и B]	Off/on [Включена/выключена]	Off [Выключена]
Diagnosis N [Диагностика N]	Off/on [Включена/выключена]	Off [Выключена]
Direction input B [Вход направления B]	Normal/Inverted [Нормальный/инвертированный]	Normal [Нормальный]
<b>Выходные параметры</b>		
Function of DO1 [Функция DO1]	Output [Выход]/Switch on at counter status $\geq$ comparison value [Включение при состоянии счетчика $\geq$ эталонному значению]/Switch on at counter status $\leq$ comparison value [Включение при состоянии счетчика $\leq$ эталонному значению]/Pulse at comparison value [Импульс при достижении эталонной величины]/Switch at comparison values [Переключение при эталонных значениях]	Output [Выход]
Function of DO2 [Функция DO2]	Output [Выход]/ Switch on at counter status $\geq$ comparison value [Включение при состоянии счетчика $\geq$ эталонному значению]/Switch on at counter status $\leq$ comparison value [Включение при состоянии счетчика $\leq$ эталонному значению]/Pulse at comparison value [Импульс при достижении эталонной величины]	Output [Выход]
Substitute value DO1 [Заменяющее значение DO1]	0/1	0
Substitute value DO2 [Заменяющее значение DO2]	0/1	0
Diagnostics DO1 [Диагностика DO1] <sup>1</sup>	Off/on [Выключена/включена]	Off [Выключена]
Diagnostics DO2 [Диагностика DO2] <sup>1</sup>	Off/on [Выключена/включена]	Off [Выключена]



Параметры	Диапазон значений	По умолчанию
Hysteresis DO1, DO2 [Гистерезис DO1, DO2]	от 0 до 255	0
Pulse duration [2ms] [Длительность импульса [2 мс] DO1, DO2]	от 0 до 255	0
<b>Режим</b>		
Count mode [Режим счета]	Endless counting [Бесконечный счет]/Once-only counting [Однократный счет]/Periodic counting [Периодический счет]	Endless counting [Бесконечный счет]
Gate function [Вентильная функция]	Terminate counting [Завершить счет]/Interrupt counting [Прервать счет]	Terminate counting [Завершить счет]
DI digital input [Цифровой вход DI]	Normal/Inverted [Нормальный/инвертированный]	Normal [Нормальный]
DI function [Функция DI]	Input [Вход]/HW gate [Аппаратный вентиль]/latch and retrigger at positive edge [фиксация и перезапуск при положительном фронте]/synchronization at positive edge [синхронизация при положительном фронте]/latch at positive edge [фиксация при положительном фронте]/HW enable for synchronization [аппаратная разблокировка для синхронизации]	Input [Вход]
Synchronisation [Синхронизация] <sup>2</sup>	Once only/Periodic [Однократная/Периодическая]	Once [Однократная]
Main Count Direction [Главное направление счета]	None/Up/Down [Отсутствует/Прямой счет/ Обратный счет]	None [Отсутствует]
Upper Count Limit [Верхняя граница счета]	от 2 до 7FFF FFFF	7FFF FFFF

<sup>1</sup> Диагностика DO1/DO2 (обрыв провода) возможна только при длинах импульса на цифровом выходе DO1/DO2 > 90 мс.

<sup>2</sup> Имеет значение только в том случае, если функция DI = Синхронизация при положительном фронте или Аппаратная разблокировка для синхронизации

### Ошибки параметризации

- Неверный режим
- Неверное главное направление счета
- Инверсия уровня цифрового входа допускается только в том случае, если функция DI = input [вход] или HW gate [аппаратный вентиль].
- Неверна верхняя граница счета
- На выходе не установлено значение для поведения DO2, хотя для DO1 при параметризации установлено переключение при эталонных значениях [switching at comparison values].
- Значение для гистерезиса не равно 0, хотя для DO1 при параметризации установлено переключение при эталонных значениях [switching at comparison values].
- Неверна функция DI
- Для диагностики N установлено "On [Включена]", хотя для диагностики A и B установлено "Off [Выключена]".

### Что делать при возникновении ошибок

Проверьте диапазоны установленных значений.

## 3.6 Режимы измерения

У вас есть выбор между следующими режимами:

- измерение частоты
- измерение длительности периода
- измерение скорости вращения

Для реализации одного из этих режимов необходимо параметризовать 1Count5V/500kHz (см. раздел 3.6.8)

### Процесс измерения

Измерение выполняется в течение заданного при параметризации времени интегрирования. Когда время интегрирования истекает, измеренное значение обновляется.

Конец измерения отображается битом состояния STS\_CMP1. Этот бит сбрасывается управляющим битом RES\_STS в интерфейсе управления.

Если в течение указанного при параметризации времени интегрирования не было хотя бы двух нарастающих фронтов, то в качестве измеренного значения возвращается 0.

До конца первого времени интегрирования возвращается значение –1.

Время интегрирования для следующего измерения можно изменить во время работы.

### Изменение направления вращения

Если в течение времени интегрирования изменяется направление вращения, то измеренное значение для этого интервала измерения является неопределенным. Анализируя биты обратной связи STS\_C\_UP и STS\_C\_DN (анализ направления), вы можете реагировать на возможные неполадки в процессе.

### Вентильное управление

Для управления 1Count5V/500kHz вы должны использовать вентильные функции.

### 3.6.1 Измерение частоты

#### Определение

В этом режиме 1Count5V/500kHz считает импульсы, поступающие в течение установленного времени интегрирования.

Вы можете установить это время интегрирования с помощью параметров измерения. Время интегрирования может быть установлено между 10 мс и 10 с шагами по 10 мс.

Найденное значение частоты предоставляется в распоряжение в единицах  $\text{Гц} \cdot 10^{-3}$ . Значение измеренной частоты можно прочитать в интерфейсе обратной связи (байты с 0 по 3).

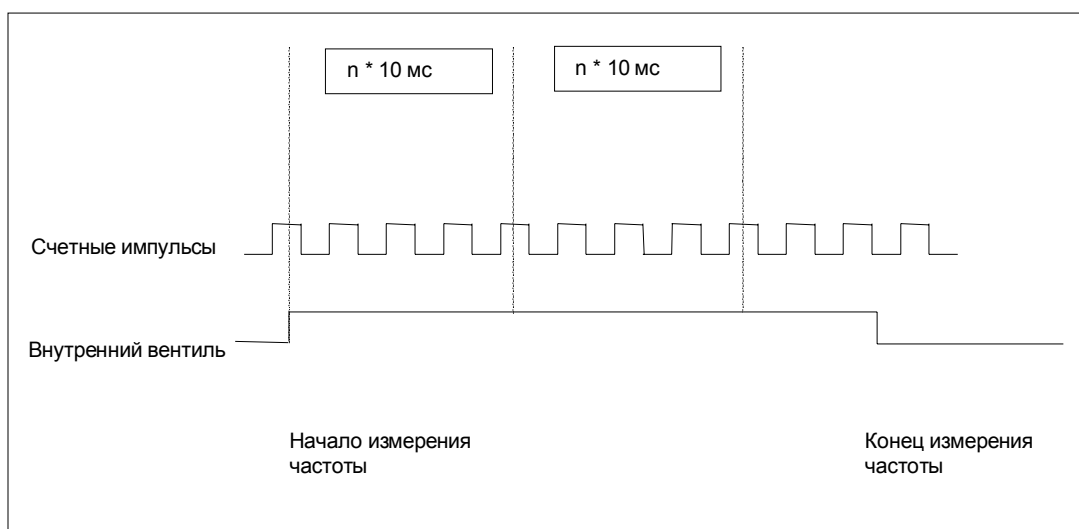


Рис. 3–21. Измерение частоты с помощью вентильной функции

#### Контроль граничных значений

Для контроля граничных значений допустимы следующие диапазоны:

Нижняя граница $f_u$	Верхняя граница $f_o$
от 0 до 499 999 999 $\text{Гц} \cdot 10^{-3}$	от $f_u + 1$ до 500 000 000 $\text{Гц} \cdot 10^{-3}$

## Возможные диапазоны измерений с указанием ошибок

Время интегрирования	$f_{\min}$ / абс. ошибка	$f_{\max}$ / абс. ошибка
10 с	0,1 Гц / $\pm 0$ Гц	500000 Гц / $\pm 50$ Гц
1 с	1 Гц / $\pm 0$ Гц	500000 Гц / $\pm 50$ Гц
0,1 с	10 Гц / $\pm 0,01$ Гц	500000 Гц / $\pm 50$ Гц
0,01 с	100 Гц / $\pm 0,01$ Гц	500000 Гц / $\pm 100$ Гц

### Функция цифрового входа

Выберите для цифрового входа одну из следующих функций:

- Вход
- Аппаратный вентиль (см. раздел 3.6.4)

### Функция цифрового выхода DO1

Выберите для цифрового выхода DO1 одну из следующих функций:

- Выход, без переключения посредством контроля граничных значений
- Вне границ
- Ниже нижней границы
- Выше верхней границы

(см. раздел 3.6.5)

### Функция цифрового выхода DO2

- Выход

### Величины, которые могут быть изменены во время работы:

- Нижняя граница (LOAD\_PREPARE)
- Верхняя граница (LOAD\_VAL)
- Функция цифрового выхода DO1 (C\_DOPARAM)
- Время интегрирования (C\_INTTIME)

(см. разделы 3.6.5 и 3.6.7)

### 3.6.2 Измерение скорости вращения

#### Определение

В этом режиме 1Count5V/500kHz считает импульсы, поступающие от датчика скорости вращения в течение установленного времени интегрирования и рассчитывает скорость вращения присоединенного двигателя.

Вы можете установить это время интегрирования с помощью параметров измерения. Время интегрирования может быть установлено между 10 мс и 10 с шагами по 10 мс.

Для режима измерения скорости вращения необходимо также параметризовать количество импульсов на оборот датчика или двигателя.

Скорость вращения возвращается в единицах  $1 \times 10^{-3}$  об/мин.

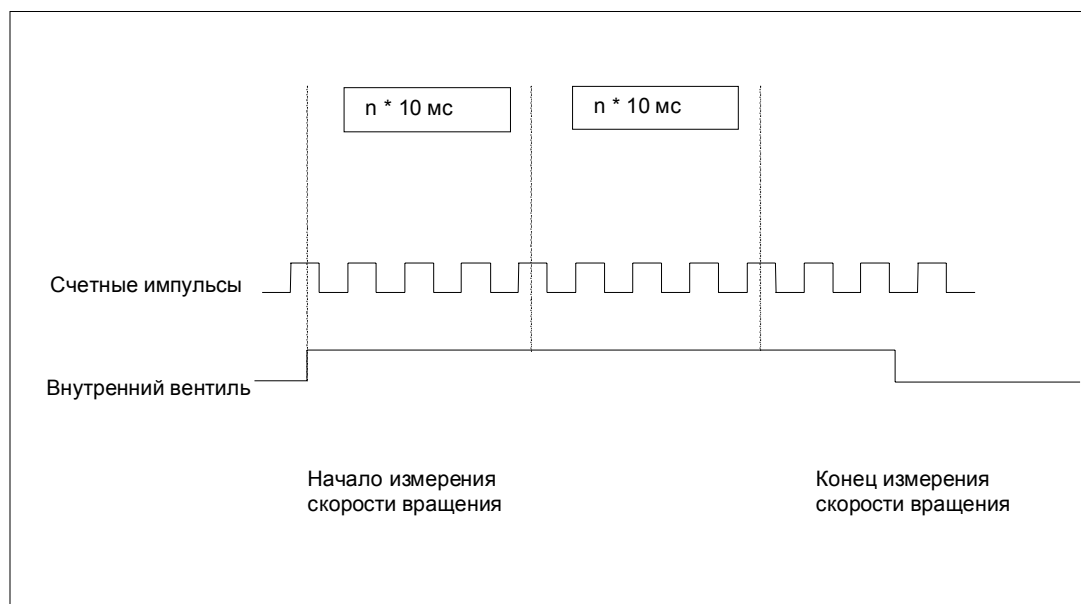


Рис. 3–22. Измерение скорости вращения с помощью вентильной функции

#### Контроль граничных значений

Для контроля граничных значений допустимы следующие диапазоны:

Нижняя граница $n_u$	Верхняя граница $n_o$
от 0 до $24999999 \times 10^{-3}$ об/мин	от $n_u+1$ до $25000000 \times 10^{-3}$ об/мин

**Возможные диапазоны измерения с указанием ошибок**  
при количестве импульсов на оборот датчика = 60

Время интегрирования	$n_{\min}$ / абс. ошибка	$n_{\max}$ / абс. ошибка
10 с	1 об/мин / –0,02 об/мин	25000 об/мин/± 2,5 об/мин
1 с	1 об/мин / –0,02 об/мин	25000 об/мин/± 2,5 об/мин
0,1 с	10 об/мин / –0,02 об/мин	25000 об/мин/± 2,5 об/мин
0,01 с	100 об/мин / ±0,02 об/мин	25000 об/мин/± 5 об/мин

**Функция цифрового входа**

Выберите для цифрового входа одну из следующих функций:

- Вход
- Аппаратный вентиль (см. раздел 3.6.4)

**Функция цифрового выхода DO1**

Выберите для цифрового выхода DO1 одну из следующих функций:

- Выход, без переключения посредством контроля граничных значений
  - Вне границ
  - Ниже нижней границы
  - Выше верхней границы
- (см. раздел 3.6.5)

**Функция цифрового выхода DO2**

- Выход

**Величины, которые могут быть изменены во время работы:**

- Нижняя граница (LOAD\_PREPARE)
  - Верхняя граница (LOAD\_VAL)
  - Функция цифрового выхода DO1 (C\_DOPARAM)
  - Время интегрирования (C\_INTTIME)
- (см. разделы 3.6.5 и 3.6.7)

### 3.6.3 Измерение длительности периода

#### Определение

В этом режиме 1Count5V/500kHz измеряет время между двумя нарастающими фронтами счетного сигнала, подсчитывая количество импульсов эталонной частоты (16 МГц) внутреннего кварцевого генератора в течение установленного времени интегрирования.

Вы можете установить это время интегрирования с помощью параметров измерения. Время интегрирования может быть установлено между 10 мс и 120 с шагами по 10 мс.

Значение найденной длительности периода предоставляется в распоряжение в микросекундах. Измеренный период можно прочесть в интерфейсе обратной связи (байты с 0 по 3).

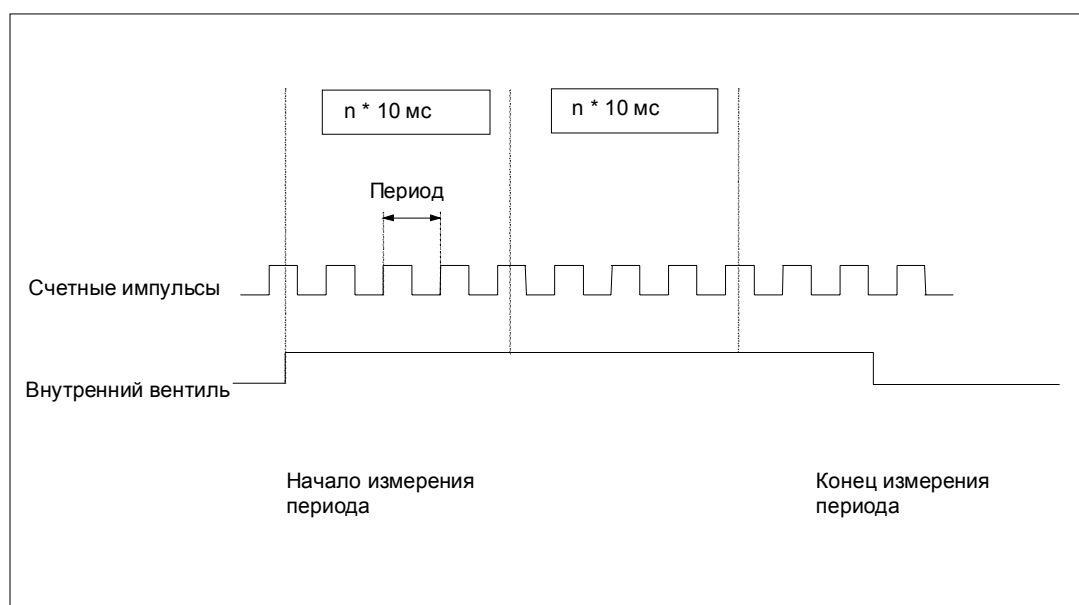


Рис. 3–23. Измерение длительности периода с помощью вентильной функции

#### Контроль граничных значений

Для контроля граничных значений допустимы следующие диапазоны:

Нижняя граница $T_u$	Верхняя граница $T_o$
от 0 до 119999999 мкс	от $T_u+1$ до 120000000 мкс

## Возможные диапазоны измерения с указанием ошибок

Время интегрирования	$t_{\min}$ / абсолютная ошибка	$t$ / абсолютная ошибка
100 с	10 мкс / 0	100000000 мкс / $\pm 10000$ мкс
10 с	10 мкс / 0	10000000 мкс / $\pm 1000$ мкс
1 с	10 мкс / 0	1000000 мкс / $\pm 100$ мкс
0,1 с	10 мкс / 0	100000 мкс / $\pm 10$ мкс
0,01 с	10 мкс / 0	10000 мкс / $\pm 1$ мкс

### Функция цифрового входа

Выберите для цифрового входа одну из следующих функций:

- Вход
- Аппаратный вентиль (см. раздел 3.6.4)

### Функция цифрового выхода DO1

Выберите для цифрового выхода одну из следующих функций:

- Выход, без переключения посредством контроля граничных значений
- Вне границ
- Ниже нижней границы
- Выше верхней границы

(см. раздел 3.6.5)

### Функция цифрового выхода DO2

- Выход

### Величины, которые могут быть изменены во время работы:

- Нижняя граница (LOAD\_PREPARE)
- Верхняя граница (LOAD\_VAL)
- Функция цифрового выхода DO1 (C\_DOPARAM)
- Время интегрирования (C\_INTTIME)

(см. разделы 3.6.5 и 3.6.7)



### 3.6.4 Вентильные функции в режимах измерения

#### Программный вентиль и аппаратный вентиль

1Count5V/500kHz имеет два вентиля

- Программный вентиль (SW-вентиль), который управляется управляющим битом SW\_GATE.  
Программный вентиль может быть открыт исключительно нарастающим фронтом 0–1 управляющего бита SW\_GATE. Он закрывается сбросом этого бита. В этой связи обратите внимание на времена передачи и времена исполнения вашей программы управления.
- Аппаратный вентиль (HW-вентиль), который управляется посредством цифрового входа на 1Count5V/500kHz. Аппаратный вентиль параметризуется как функция цифрового входа. Он открывается, когда имеет место нарастающий фронт 0–1 на цифровом входе, и закрывается при падающем фронте 1–0.

#### Внутренний вентиль

Внутренний вентиль – это логическое И аппаратного вентиля и программного вентиля. Счет активен только в том случае, если открыты аппаратный вентиль и программный вентиль. На это указывает бит обратной связи STS\_GATE (состояние внутреннего вентиля). Если аппаратный вентиль не был параметризован, то решающее значение имеет установка программного вентиля.

#### Вентильное управление с помощью одного только программного вентиля

Открытие/закрытие программного вентиля запускает/останавливает измерение.

#### Вентильное управление с помощью программного и аппаратного вентиля

Открытие и закрытие программного вентиля при открытом аппаратном вентиле запускает/останавливает измерение.

Открытие и закрытие аппаратного вентиля при открытом программном вентиле запускает/останавливает измерение.

Программный вентиль открывается и закрывается через интерфейс управления с помощью бита SW\_GATE.

Аппаратный вентиль открывается и закрывается с помощью 24-вольтового сигнала на цифровом входе.

### 3.6.5 Поведение выхода в режимах измерения

Вы имеете возможность сохранять верхнее и нижнее граничное значение в каждом случае для измерения частоты, измерения скорости вращения и измерения периода.

Эти граничные значения могут быть параметризованы и изменены с помощью функции загрузки.

#### Контроль граничных значений

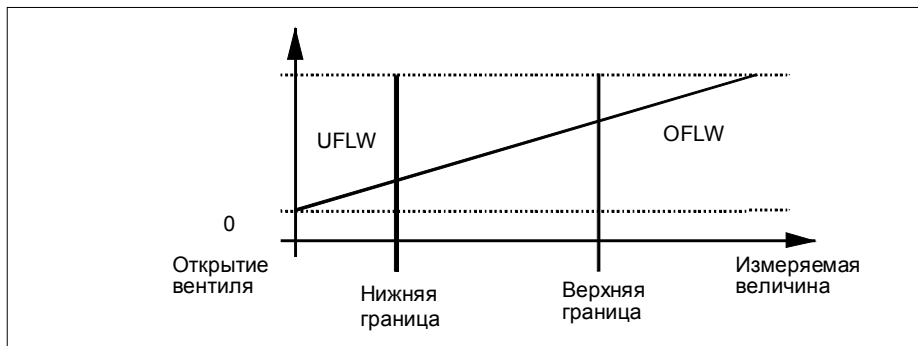


Рис. 3–24. Контроль граничных значений

По истечении времени интегрирования полученное измеренное значение (частота, скорость вращения или период) сравнивается с граничными значениями, установленными при параметризации.

Если текущее измеренное значение ниже установленной при параметризации нижней границы (измеренное значение < нижней границы), то в интерфейсе обратной связи устанавливается бит  $STS\_UFLW = 1$ .

Если текущее измеренное значение выше установленной при параметризации верхней границы (измеренное значение > верхней границы), то в интерфейсе обратной связи устанавливается бит  $STS\_OFLW = 1$ .

Эти биты необходимо квитировать с помощью управляющего бита  $RES\_STS$ .

Если измеренное значение после квитирования все еще или опять находится вне этих границ, то соответствующий бит состояния снова устанавливается.

Если установить нижнюю границу на 0, то динамический контроль нарушения нижнего граничного значения выключается.

В зависимости от параметризации, разблокированный цифровой выход DO1 может быть установлен путем контроля граничных значений:

Функция DO1	Контроль
Выход, без переключения с помощью контроля граничных значений	DO1 не управляется контролем граничных значений
Измеренное значение за пределами границ	DO1 устанавливается, если измеренное значение < нижней границы ИЛИ измеренное значение > верхней границы.
Измеренное значение ниже нижней границы	DO1 устанавливается, если измеренное значение < нижней границы.
Измеренное значение выше верхней границы	DO1 устанавливается, если измеренное значение > верхней границы.

Функцию цифрового выхода можно изменять во время работы. Новая функция вступает в действие немедленно.

### 3.6.6 Непосредственное управление цифровыми выходами

Вы можете вручную управлять цифровыми выходами DO1 и DO2 следующими способами:

- Параметризация в качестве функции DO1/DO2: Output [Выход]
- Разблокировка с помощью бита управления: CTRL\_DO1 или CTRL\_DO2
- Установка и сброс с помощью бита управления: SET\_DO1 или SET\_DO2

### 3.6.7 Назначение интерфейса обратной связи и интерфейса управления для режимов измерения

---

#### Замечание

Для 1Count5V/500kHz следующие данные интерфейсов обратной связи и управления являются согласованными:

- Байты с 0 до 3
- Байты с 4 до 7

Для обеспечения согласованности данных используйте на своем master-устройстве DP этот вид доступа или адресации во всем интерфейсе управления и обратной связи (только при проектировании через GSD-файл).

---

Назначение входов и выходов вы можете взять из следующих таблиц:

Таблица 3–5. Назначение входов: Интерфейс обратной связи

Адрес	Назначение	Обозначение
Байты с 0 по 3	Измеренное значение	
Байт 4	Бит 7: Короткое замыкание источника питания датчика Бит 6: Короткое замыкание/обрыв провода/перегрев Бит 5: Ошибка параметризации Бит 4: Короткое замыкание/обрыв провода/перегрев Бит 3: Короткое замыкание/обрыв провода / сигнал датчика Бит 2: Происходит сброс битов состояния Бит 1: Ошибка функции загрузки Бит 0: Функция загрузки активна	ERR_24V ERR_DO ERR_PARA ERR_DO2 ERR_ENCODER RES_STS_A ERR_LOAD STS_LOAD
Байт 5	Бит 7: Состояние обратного счета Бит 6: Состояние прямого счета Бит 5: Резерв = 0 Бит 4: Состояние DO2 Бит 3: Состояние DO1 Бит 2: Резерв = 0 Бит 1: Состояние DI Бит 0: Состояние внутреннего вентиля	STS_C_DN STS_C_UP STS_DO2 STS_DO1 STS_DI STS_GATE
Байт 6	Бит 7: Резерв = 0 Бит 6: Нижняя граница измеряемого значения Бит 5: Верхняя граница измеряемого значения Бит 4: Резерв = 0 Бит 3: Измерение завершено Бит 2: Резерв = 0 Бит 1: Резерв = 0 Бит 0: Резерв = 0	STS_UFLW STS_OFLW STS_CMP1
Байт 7	Резерв = 0	

Таблица 3–6. Назначение выхода: Интерфейс управления

Адрес	Назначение
Байты с 0 по 3	<b>Нижняя или верхняя граница</b>
	<b>Функция DO1</b>
	Байт 0: Бит 1 Бит 0 Функция DO1
	0 0 Выход
	0 1 Измеренное значение вне границ
	1 0 Измеренное значение ниже нижней границы
	1 1 Измеренное значение выше верхней границы
Байты с 1 по 3:	Резерв = 0
	<b>Время интегрирования</b>
	Байт 0, 1: Время интегрирования [ $n \cdot 10$ мс] (Диапазон 1...1000/12000)
	Байт 2/3: Резерв = 0

Адрес	Назначение
Байт 4	Бит 7: Квитирование диагностической ошибки – EXT_F_ACK Бит 6: Деблокировка DO2 – CTRL_DO2 Бит 5: Управляющий бит DO2 – SET_DO2 Бит 4: Деблокировка DO1 – CTRL_DO1 Бит 3: Управляющий бит DO1 – SET_DO1 Бит 2: Активизация сброса битов состояния – RES_STS Бит 1: Резерв = 0 Бит 0: Управляющий бит программного вентиля – SW_GATE
Байт 5	Бит 7: Резерв = 0 Бит 6: Резерв = 0 Бит 5: Резерв = 0 Бит 4: Изменение функции DO1, C_DOPARAM Бит 3: Резерв = 0 Бит 2: Изменение времени интегрирования, C_INTTIME Бит 1: Загрузка верхней границы – LOAD_PREPARE Бит 0: Загрузка нижней границы – LOAD_VAL
Байты с 6 по 7	Резерв = 0

### Пояснения к битам управления

Биты управления	Пояснения
C_DOPARAM	Изменение функции DO1 (см. рис. 3–26) Значение из байта 0 принимается как новая функция DO1.
C_INTTIME	Изменение времени интегрирования (см. рис. 3–26) Значение из байтов 0 и 1 принимается как новое время интегрирования для следующего измерения.
CTRL_DO1	Деблокировка DO1 Этот бит используется для разблокировки выхода DO1.
CTRL_DO2	Деблокировка DO2 Этот бит используется для разблокировки выхода DO2.
EXT_F_ACK	Квитирование ошибки Биты ошибок должны квитироваться с помощью бита управления EXT_F_ACK после устранения причины (см. рис. 3–27)
LOAD_PREPARE	Загрузка верхней границы (см. рис. 3–26) Значение из байтов с 0 по 3 принимается в качестве новой верхней границы.
LOAD_VAL	Загрузка нижней границы (см. рис. 3–26) Значение из байтов с 0 по 3 принимается в качестве новой нижней границы.

Биты управления	Пояснения
RES_STS	Активизация сброса битов состояния Биты состояния сбрасываются с помощью процесса квитирования между битом RES_STS и битом RES_STS_A (см. рис. 3–25)
SET_DO1	Управляющий бит DO1 Включает и выключает цифровые выходы при установке CTRL_DO1.
SET_DO2	Управляющий бит DO2 Включает и выключает цифровые выходы при установке CTRL_DO2.
SW_GATE	Управляющий бит программного вентиля Программный вентиль открывается и закрывается через интерфейс управления с помощью бита SW_GATE.

## Пояснения к битам обратной связи

Биты обратной связи	Пояснения
ERR_24V	Короткое замыкание источника питания датчика Бит ошибки должен быть квитирован с помощью управляющего бита EXT_F_ACK (см. рис. 3–27). Диагностическое сообщение, если установлено в качестве параметра.
ERR_DO1	Короткое замыкание/обрыв провода/перегрев на выходе DO1 Бит ошибки должен быть квитирован с помощью управляющего бита EXT_F_ACK (см. рис. 3–27). Диагностическое сообщение, если установлено в качестве параметра.
ERR_DO2	Короткое замыкание/обрыв провода/перегрев на выходе DO2 Бит ошибки должен быть квитирован с помощью управляющего бита EXT_F_ACK (см. рис. 3–27). Диагностическое сообщение, если установлено в качестве параметра.
ERR_ENCODER	Короткое замыкание/обрыв провода у сигнала датчика Бит ошибки должен быть квитирован с помощью управляющего бита EXT_F_ACK (см. рис. 3–27). Диагностическое сообщение, если установлено в качестве параметра.
ERR_LOAD	Ошибка функции загрузки (см. рис. 3–26) Биты LOAD_VAL, LOAD_PREPARE, C_DOPARAM и C_INTTIME не могут быть установлены одновременно во время передачи. Это приводит, как и при загрузке неверного значения (которое не принимается), к установке бита состояния ERR_LOAD.
ERR_PARA	Ошибка параметризации – ERR_PARA
RES_STS_A	Происходит сброс битов состояния (см. рис. 3–25)
STS_C_DN	Состояние обратного счета
STS_C_UP	Состояние прямого счета
STS_CMP1	Измерение завершено. Измеренное значение обновляется по истечении каждого интервала. Конец измерения (по истечении интервала) отображается с помощью бита состояния STS_CMP1. Этот бит сбрасывается управляющим битом RES_STS в интерфейсе управления.
STS_DI	Состояние DI Состояние DI при любом режиме работы отображается в интерфейсе обратной связи с помощью бита STS_DI
STS_DO1	Состояние DO1
STS_DO2	Состояние DO2
STS_GATE	Состояние внутреннего вентиля: Измерение

Биты обратной связи	Пояснения
STS_LOAD	Функция загрузки активна (см. рис. 3–26)
STS_OFLW	Нарушена верхняя граница измерения
STS_UFLW	Нарушена нижняя граница измерения
	Оба бита должны быть сброшены.

## Обращение к интерфейсу управления и обратной связи при программировании на STEP 7

	Проектирование с помощью STEP 7 через GSD-файл <sup>1)</sup> (каталог аппаратуры\PROFIBUS DP\other field devices [другие полевые устройства]\ET 200S)	Проектирование с помощью STEP 7 через HW Config (каталог аппаратуры\PROFIBUS DP\ET 200S)
Интерфейс обратной связи	Чтение с помощью SFC 14 «DPRD_DAT»	Команда загрузки (напр., L PID)
Интерфейс управления	Запись с помощью SFC 15 «DPWR_DAT»	Команда передачи (напр., T PQD)

<sup>1)</sup> У CPU 3xxC, CPU 318–2 (начиная с V3.0), CPU 4xx (начиная с V3.0) возможны также команды загрузки и передачи.

## Сброс битов состояния STS\_CMP1, STS\_OFLW, STS\_UFLW

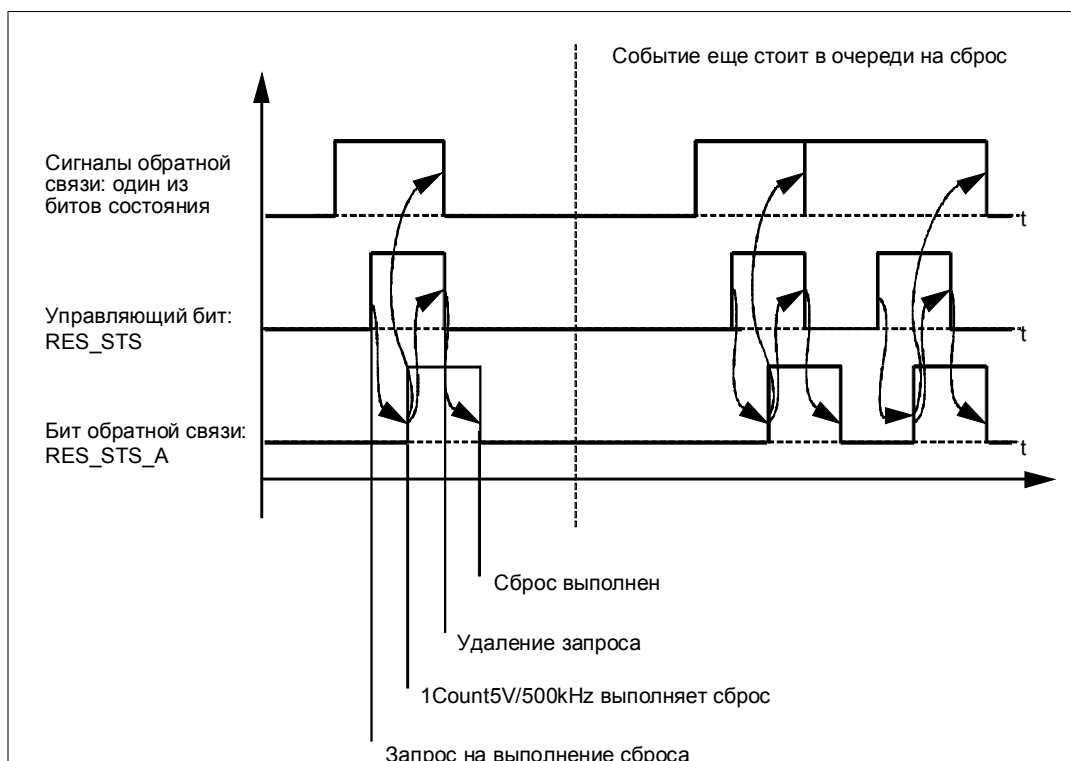


Рис. 3–25. Сброс битов состояния

## Прием значений для функции загрузки

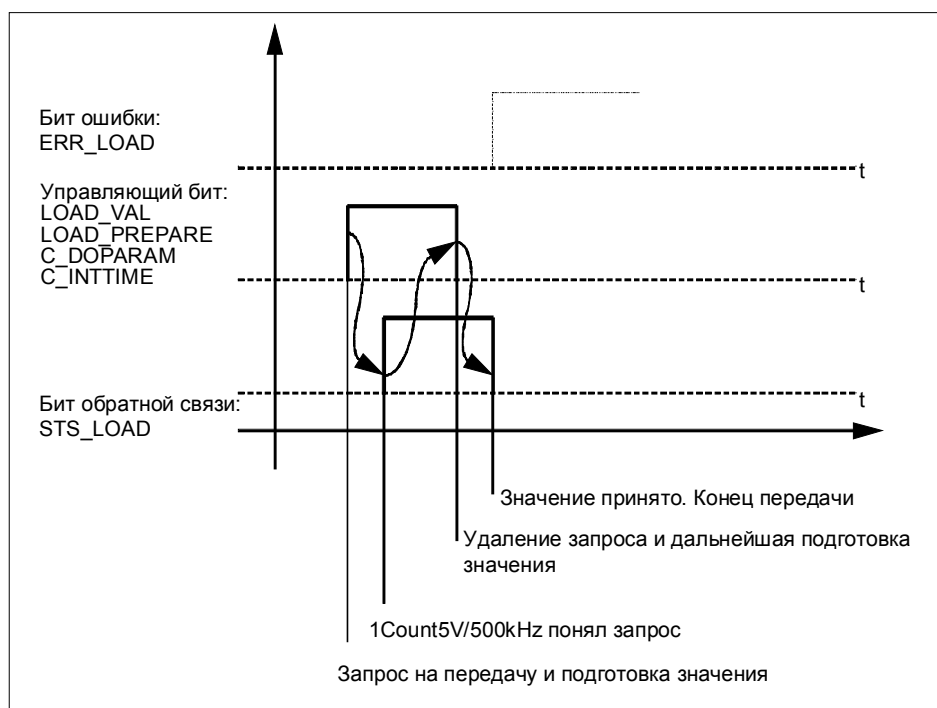


Рис. 3–26. Прием значений для функции загрузки

### Замечание

В любой данный момент времени можно установить только один из следующих управляющих битов: **LOAD\_VAL**, или **LOAD\_PREPARE**, или **C\_DOPARAM**, или **C\_INTTIME**.

В противном случае сообщение об ошибке **ERR\_LOAD** появляется до тех пор, пока все указанные управляющие биты не будут снова сброшены.

Бит ошибки **ERR\_LOAD** сбрасывается только последующей передачей правильного значения.



## Распознавание ошибок

Диагностические ошибки должны квитироваться. Они были распознаны модулем 1Count5V/500kHz и отображаются в интерфейсе обратной связи. Диагностика, относящаяся к каналам, выполняется, если при параметризации вы разблокировали групповую диагностику (см. главу 6 руководства *Устройство децентрализованной периферии*).

Бит ошибки параметризации квитируется путем правильного назначения параметров.

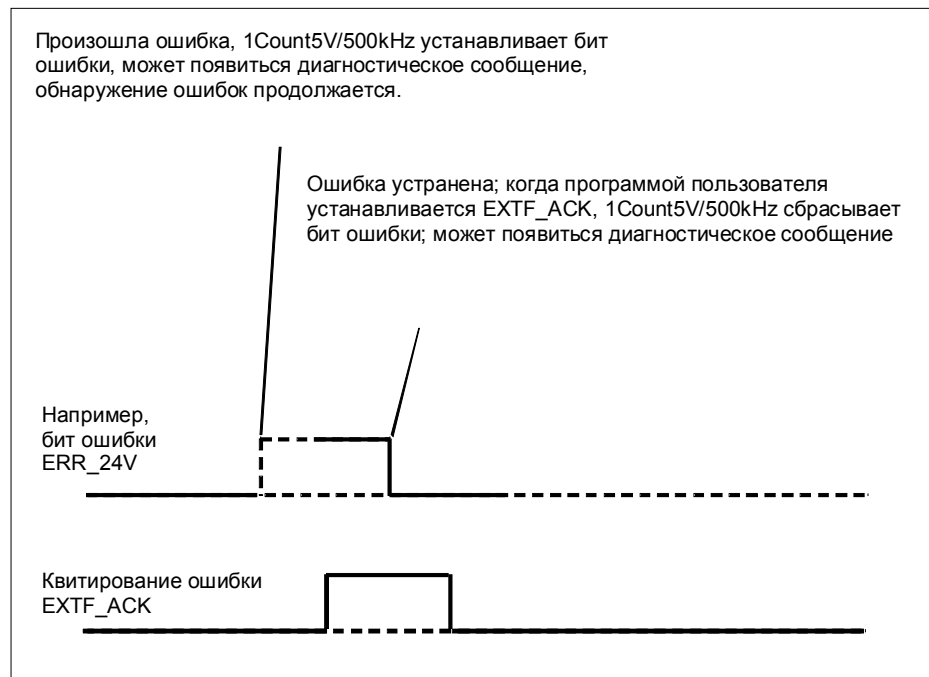


Рис. 3–27. Квитирование ошибок

При постоянном квитировании ошибок (EXTF\_ACK=1) или при переходе CPU/master-устройства в STOP 1Count5V/500kHz сообщает об ошибках, как только они обнаруживаются, и удаляет сообщения, как только ошибки устранены.

### 3.6.8 Параметризация режимов измерения

Параметры 1Count5V/500kHz устанавливаются следующим образом:

или:

- через GSD-файл (<http://www.ad.siemens.de/csi/gsd>)

или

- с помощью STEP7, начиная с версии V5.1 SP1

#### Список параметров для режимов измерения

Параметры	Диапазон значений	По умолчанию
<b>Разблокировка</b>		
Group diagnosis [Групповая диагностика]	Disable/enable [Заблокировать/разблокировать]	Disable [Разблокировать]
<b>Поведение при выходе из строя вышестоящего контроллера</b>		
Behavior at CPU-Master-STOP [Поведение при переходе в STOP CPU/master-устройства]	Turn off DO [Выключить DO]/Continue working mode [Сохранить режим]/DO substitute a value [Включить на DO заменяющее значение]/DO keep last value [Сохранить на DO последнее значение]	Turn off DO [Выключить DO]
Diagnosis A and B [Диагностика A и B]	Off/on [Выключена/включена]	Off [Выключена]
Diagnosis N [Диагностика N]	Off/on [Выключена/включена]	Off [Выключена]
Direction input B [Вход направления B]	Normal/Inverted [Нормальный/инвертированный]	Normal [Нормальный]
<b>Выходные параметры</b>		
Диагностика DO1 <sup>1</sup>	Off/on [Выключена/включена]	Off [Выключена]
Диагностика DO2 <sup>1</sup>	Off/on [Выключена/включена]	Off [Выключена]
Function of DO1 [Функция DO1]	Output [Выход]/ Outside the limits [Вне границ]/ Under the lower limit [Ниже нижней границы]/ Over the upper limit [Выше верхней границы]	Output [Выход]
Substitute value DO1 [Заменяющее значение DO1]	0/1	0
Substitute value DO2 [Заменяющее значение DO2]	0/1	0

Параметры	Диапазон значений	По умолчанию
<b>Режим</b>		
Measurement mode [Режим измерения]	Frequency measurement [Измерение частоты]/ Rotational speed measurement [Измерение скорости]/Period measurement [Измерение периода]	Frequency measurement [Измерение частоты]
Function of DI [Функция DI]	Input [Вход]/HW gate [Аппаратный вентиль]	Input [Вход]
DI digital input [Цифровой вход DI]	Normal/Inverted [Нормальный/ инвертированный]	Normal [Нормальный]
Lower limit [Нижняя граница]	Измерение частоты: от 0 до $f_{max}-1$ Измерение скорости вращения: от 0 до $n_{max}-1$ Измерение длительности периода: от 0 до $t_{max}-1$	0 0 0
Upper limit [Верхняя граница]	Измерение частоты: от нижней границы + 1 до $f_{max}$ Измерение скорости вращения: от нижней границы + 1 до $n_{max}$ Измерение длительности периода: от нижней границы + 1 до $t_{max}$	$f_{max}$ $n_{max}$ $t_{max}$
Время интегрирования [ $n \cdot 10$ мс]	Измерение частоты: от 1 до 1000 Измерение скорости вращения: от 1 до 1000 Измерение длительности периода: от 1 до 12000	10 10 10
Число импульсов датчика на оборот <sup>2</sup>	от 1 до 65535	1

<sup>1</sup> Диагностика DO1/DO2 (обрыв провода, короткое замыкание) возможна только при длинах импульса на цифровом выходе DO1/DO2 > 90 мс.

<sup>2</sup> Имеет значение только в режиме измерения скорости вращения

### Ошибки параметризации

- Неверный режим
- Неверная нижняя граница
- Неверная верхняя граница
- Неверное время интегрирования
- Неверные импульсы датчика

### Что делать при возникновении ошибок

Проверьте диапазоны установленных значений.

## 3.7 Анализ счета и его направления

### Анализ сигналов А, В

Анализ сигналов через А, В дает возможность вести счет, зависящий от направления. В зависимости от параметризации, возможны различные способы анализа:

#### Датчик угла поворота

1Count5V/500kHz может подсчитывать фронты сигналов. Обычно анализируется только фронт на А (однократный анализ). Для получения более высокой разрешающей способности вы можете выбрать при параметризации, должны ли сигналы подвергаться однократному, двукратному или четырехкратному анализу.

Многократный анализ возможен только у дифференциальных 5-вольтовых инкрементных датчиков с сигналами А и В, сдвинутыми по фазе на 90 градусов.

#### Однократный анализ

Однократный анализ означает, что анализируется только фронт А; импульсы прямого счета регистрируются при нарастающем фронте на А и низком уровне сигнала на В, а импульсы обратного счета регистрируются при падающем фронте на А и низком уровне сигнала на В.

На следующем рисунке показан однократный анализ сигналов.

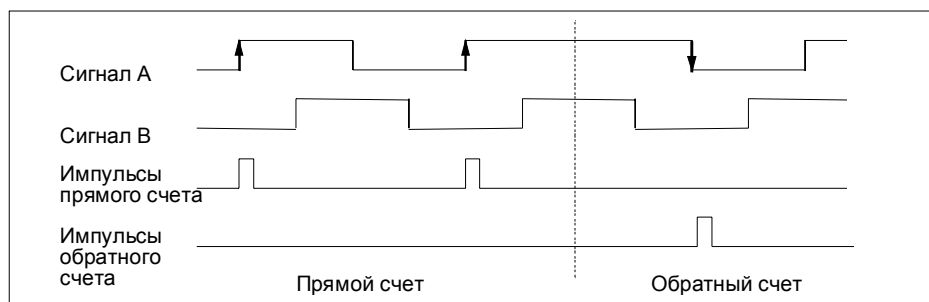


Рис. 3–28. Однократный анализ

### Двукратный анализ

Двукратный анализ означает, что анализируется нарастающий и падающий фронт сигнала А. Генерируются ли импульсы прямого или обратного счета, зависит от уровня сигнала В.

На следующем рисунке показан двукратный анализ сигналов.

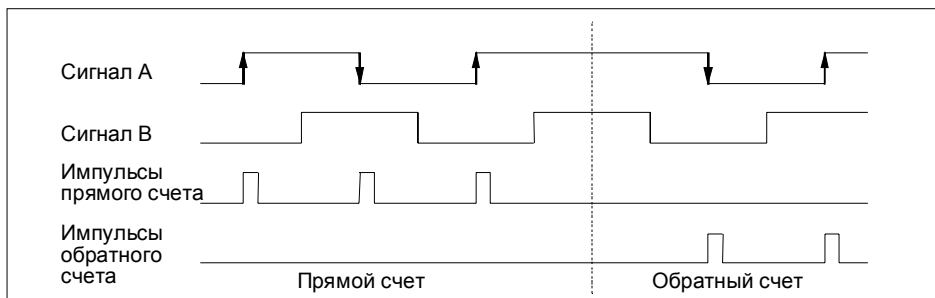


Рис. 3–29. Двукратный анализ

### Четырехкратный анализ

Четырехкратный анализ означает, что анализируются нарастающие и падающие фронты сигналов А и В. Генерируются ли импульсы прямого или обратного счета, зависит от уровней сигналов А и В.

На следующем рисунке показан четырехкратный анализ сигналов.

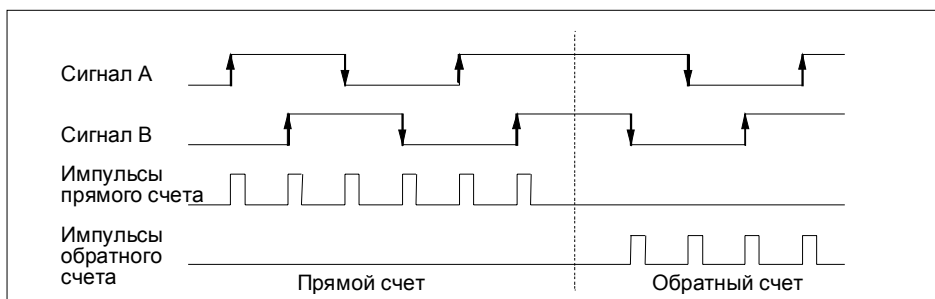


Рис. 3–30. Четырехкратный анализ

### 3.8 Поведение при переходе в STOP CPU/master-устройства

Вы можете запрограммировать, что должен делать 1Count5V/500kHz при выходе из строя вышестоящего контроллера.

Параметры	Состояние 1Count5V/500kHz при переходе в STOP CPU/master-устройства	Что происходит при новой параметризации?
Turn off DO [Выключить DO]	Текущий режим завершается, клапан закрывается, и цифровой выход блокируется; эталонные значения 1 и 2 и загружаемое значение сбрасываются; верхнее и нижнее граничные значения, функция и поведение цифровых выходов и время интегрирования обрабатываются в соответствии с параметризацией.	Измененные параметры принимаются и становятся действующими.
Continue working mode [Сохранить режим] <sup>1</sup>	Текущий режим сохраняется, клапан и цифровой выход сохраняют свое состояние.	Клапан закрывается, текущий режим завершается, цифровой выход блокируется, измененные параметры принимаются и становятся действующими.
DO substitute a value [Включить заменяющее значение на DO]	Текущий режим завершается, клапан закрывается, и включается заменяющее значение, назначенное в качестве параметра цифрового выхода; эталонные значения 1 и 2 и загружаемое значение сбрасываются; верхнее и нижнее граничные значения, функция и поведение цифровых выходов и время интегрирования обрабатываются в соответствии с параметризацией. Если при достижении эталонного значения выводится импульс, то заменяющее значение равно 1 только на время длительности импульса.	Измененные параметры принимаются и становятся действующими.
DO keep last value [Сохранить последнее значение DO]	Текущий режим завершается, клапан закрывается, состояние цифрового выхода сохраняется; эталонные значения 1 и 2 и загружаемое значение сбрасываются; верхнее и нижнее граничные значения, функция и поведение цифровых выходов и время интегрирования обрабатываются в соответствии с параметризацией.	Измененные параметры принимаются и становятся действующими.

<sup>1</sup> Если при переходе CPU/master-устройства из STOP в RUN (запуск) режим должен сохраниться, то CPU/ master не может сбросить выходы. Возможное решение: В той части программы пользователя, которая обрабатывается при запуске, установите управляющий бит программного клапана и передайте эти значения в 1Count5V/500kHz.

**При каких условиях 1Count5V/500kHz покидает состояние, установленное при параметризации?**

CPU или master-устройство должны находиться в режиме RUN, и вы должны выполнить изменение в интерфейсе управления.

**Новая параметризация станции ET 200S с помощью вашего CPU или master-устройства DP происходит:**

- при включении питания CPU/ master-устройства DP
- при включении питания IM 151/IM 151 FO
- при выходе из строя передачи DP
- после загрузки измененных параметров или конфигурации станции ET 200S в CPU/ master-устройство DP .
- при вставке 1Count5V/500kHz
- после включения или вставки соответствующего блока питания

### 3.9 Технические данные

Размеры и вес 1Count5V/500kHz	
Размеры Ш x В x Г (мм)	30x81x52
Вес	около 65 г
Данные модуля	
Количество каналов	1
Напряжение, токи, потенциалы	
Номинальное напряжение нагрузки L+	24 В пост. тока
• диапазон	от 20,4 до 28,8 В
• защита от обратной полярности	да
Потенциальная развязка	
• между задней шиной и функцией счета	да
• между функцией счета и напряжением нагрузки	нет
Питание датчиков	
• выходное напряжение	L+ (–0,8 В)
• выходной ток	макс. 500 мА, устойчив к короткому замыканию
Потребление тока	
• из задней шины	макс. 10 мА
• из напряжения нагрузки L+ (без нагрузки)	тип. 42 мА
Мощность потерь	тип. 2 Вт
Данные о цифровом входе	
Потенциальная развязка	нет, только относительно экрана и задней шины
Входное напряжение	
• номинальное значение	24 В пост. тока
• сигнал 0	от –30 до 5 В
• сигнал 1	от 11 до 30 В
Входной ток	
• сигнал 0	≤ 2 мА (ток покоя)
• сигнал 1	9 мА (тип.)
Минимальная ширина импульса	2,5 мкс
Подключение 2-проводного BERO, тип 2	возможно
Входная характеристика	в соответствии с IEC 1131, часть 2, тип 2
Длина экранированного кабеля	макс. 50 м

5-вольтовые счетные сигналы	
• уровень	в соответствии с RS 422
• окончечное сопротивление	330 Ом
• дифференциальное входное напряжение	мин. 1 В
• макс. частота счета	500 кГц
• гальваническая развязка с шиной ET200S	да
Данные о цифровых выходах	
Выходное напряжение	
• номинальное значение	24 В пост. тока
• сигнал 0	≤ 3 В
• сигнал 1	≥ L+ (–1 В)
Выходной ток	
• сигнал 0 (ток утечки)	≤ 0,5 мА
• сигнал 1	
допустимый диапазон	от 5 мА до 2,4 А
номинальное значение	2 А
Частота включения	
• омическая нагрузка	100 Гц
• индуктивная нагрузка	2 Гц
• ламповая нагрузка	≤ 10 Гц
Ламповая нагрузка	≤ 10 Вт
Выходное запаздывание (омическая нагрузка)	100 мкс
Защита выхода от короткого замыкания	да
Порог срабатывания	от 2,6 до 4 А
Гашение дуги	да; L+ –(от 50 до 60 В)
Управление цифровым входом	да
Длины кабелей	
• неэкранированных	600 м
• экранированных	1000 м



<b>Состояние, диагностика</b>	
Отображение состояния цифрового входа DI	Светодиод 16 (зеленый)
Отображение состояния цифрового выхода DO1	Светодиод 9 (зеленый)
Отображение состояния цифрового выхода DO2	Светодиод 13 (зеленый)
Изменение значения при прямом счете	Светодиод UP (зеленый)
Изменение значения при обратном счете	Светодиод DN (зеленый)
Синхронизация	Светодиод SYN (зеленый)
Индикация неисправностей	Светодиод SF (красный)
Диагностическая информация	да

<b>Диапазоны для режимов измерения</b>	
Макс. диапазон измерения	
• частоты	0,1 Гц до 500 кГц
• скорости вращения	от 1 об/мин до 25000 об/мин
• периода	от 10 мкс до 120 с
<b>Времена реакции</b>	
Темп обновления режимов счета	1 мс



# 1SSI

# 4

## Обзор главы

Раздел	Описание	Стр.
4.1	Обзор продукта	4–2
4.2	Краткое руководство по вводу в действие 1SSI	4–3
4.3	Схема присоединения	4–7
4.4	Области применения в стандартном режиме и в быстром режиме	4–9
4.5	Функции 1SSI	4–10
4.6	Поведение при переходе в STOP CPU/master-устройства	4–20
4.7	Параметризация	4–21
4.8	Интерфейс управления и обратной связи в стандартном режиме	4–23
4.9	Интерфейс обратной связи в быстром режиме	4–26
4.10	Технические данные	4–27

## 4.1 Обзор продукта

### Номер для заказа

6ES7 138-4DB00-0AB0

### Свойства

1SSI обладает следующими свойствами:

- 1SSI представляет собой интерфейс между абсолютным датчиком (SSI) и вышестоящим контроллером. Циклически регистрируемое значение датчика обрабатывается в вашей программе управления.
- Нормирование значения датчика (то есть отбрасывание конечных несущественных битов в значении датчика)
- Изменение направления вращения для согласования направления перемещения абсолютного датчика по оси
- Функция фиксации для замораживания текущего значения датчика (возможна только в стандартном режиме)
- Функция сравнения текущего значения датчика с загружаемыми эталонными значениями (возможна только в стандартном режиме)
- Начиная с изделий версии 03, вид регистрации значения датчика может выбираться между свободным и синхронным с периодом обновления
- Начиная с изделий серии 03, может выбираться быстрый режим; с быстрой регистрацией значений датчика и сокращенным набором функций (не может использоваться в соединении с IM 151 с номером для заказа 6ES7 151-1AA00-0AB0).

### Поддерживаемые типы датчиков

Поддерживаются следующие типы датчиков:

- абсолютный датчик (SSI) с 13 битами
- абсолютный датчик (SSI) с 21 битом
- абсолютный датчик (SSI) с 25 битами

### Проектирование

Для проектирования 1SSI можно использовать:

- GSD-файл (<http://www.ad.siemens.de/csi/gsd>)

или

- STEP7, начиная с V5.0 SP3

## 4.2 Краткое руководство по вводу в действие 1SSI

### Введение

Это руководство на примере регистрации перемещения обучает созданию действующего приложения, в котором вы узнаете об основных функциях своего 1SSI (аппаратные средства и программное обеспечение) и о том, как их проверять. Для этого примера вы используете свой 1SSI в стандартном режиме.

### Предпосылки

Должны выполняться следующие предпосылки:

- Вы ввели в действие станцию ET 200S на станции S7 с master-устройством DP.
- У вас имеются:
  - клеммный модуль TM-E15S24-01
  - 1SSI
  - датчик SSI и необходимый материал для электрического монтажа

### Монтаж, подключение и оснащение

Смонтируйте и подключите провода к клеммному модулю TM-E15S24-01 (см. рис. 4–1). Установите 1SSI на клеммном модуле (вы найдете подробные указания о том, как сделать это, в главе 5 руководства *Устройство децентрализованной периферии*).

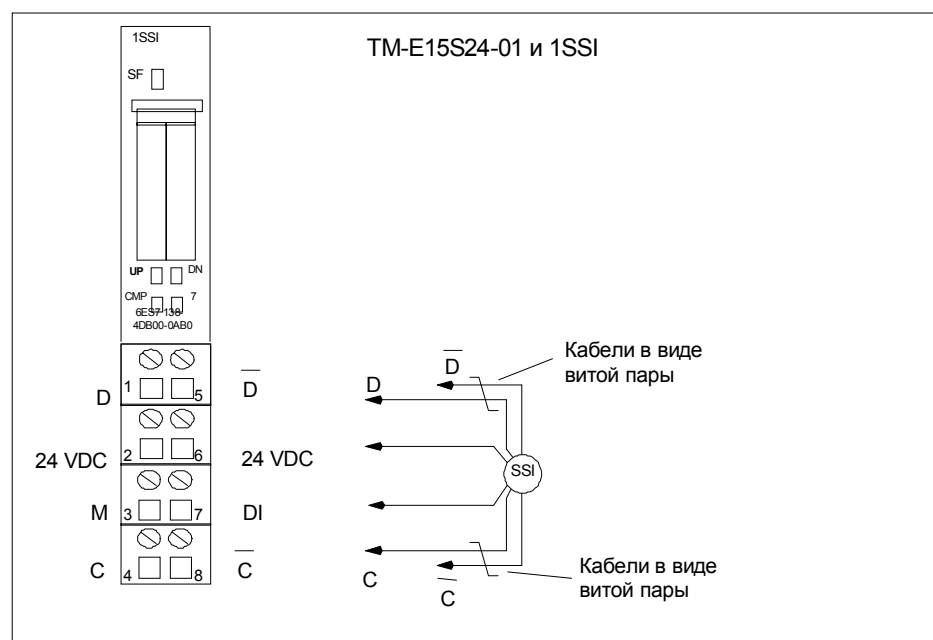


Рис. 4–1. Назначение клемм для примера

### Проектирование с помощью STEP 7 через HW Config

Сначала вы должны адаптировать конфигурацию аппаратных средств имеющейся у вас станции ET 200S.

Откройте соответствующий проект в SIMATIC Manager.

Вызовите в своем проекте конфигурационную таблицу HW Config.

В каталоге аппаратных средств выберите 1SSI. В информационном тексте появится номер 6ES7 138-4DB00-0AB0 . Отбуксируйте эту запись на слот, в котором вы установили свой 1SSI.

Дважды щелкните на этом номере, чтобы открыть диалоговое окно DP Slave Properties [Свойства slave-устройства DP].

На вкладке Addresses [Адреса] вы найдете адреса слота, на который вы отбуксировали 1SSI. Запомните эти адреса для последующего программирования.

На вкладке Assigning Parameters [Параметризация] вы найдете заданные по умолчанию значения для 1SSI. Выберите тип датчика в соответствии с подключенным датчиком SSI и введите общее количество шагов (вы найдете подробную информацию в разделе 4.5).

Сохраните и скомпилируйте свою конфигурацию и загрузите ее в режиме STOP CPU с помощью команды PLC → Download to Module [ПЛК → Загрузить в модуль].

## Включение в программу пользователя

Создайте блок FC101 и встройте его в свою программу управления, например, в OB1. Этот блок нуждается в блоке данных DB1 длиной 16 байтов.

STL	Описание
<b>Block: FC101</b>	
<b>Network 1: Presettings [Сегмент 1: Предварительная настройка]</b>	
L     0	//Сброс управляющих битов
T     DB1.DBDO	
T     DB1.DBD4	
<b>Network 2: Write to the control interface [Сегмент 2: Запись в интерфейс управления]</b>	
L     DB1.DBDO	//Запись 8 байтов в 1SSI
T     PQD 256	//Запроектированный начальный адрес
L     DB1.DBD4	//выходов
T     PQD 260	
<b>Network 3: Read from the feedback interface [Сегмент 3: Чтение из интерфейса обратной связи]</b>	
L     PID 256	//Чтение 8 байтов из 1SSI
T     DB1.DBDO8	//Запроектированный начальный адрес
L     PID 260	//входов
T     DB1.DBD12	

## Тестирование

Для наблюдения за состоянием датчика перемещения и индикатором направления используйте “Monitor/Modify Variables [Наблюдение и управление переменными]”.

Выберите в своем проекте папку “Block [Блок]”. Выберите команду меню Insert → S7 Block → Variable Table [Вставить → Блок S7 → Таблица переменных], чтобы вставить таблицу переменных VAT 1, и затем подтвердите с помощью OK.

Откройте таблицу переменных VAT 1 и введите в столбец “Address [Адрес]” следующие переменные:

DB1.DBD8 (состояние датчика перемещения)

DB1.DBX12.0 (состояние UP [вверх])

DB1.DBX12.1 (состояние DN [вниз])

Выберите PLC → Set Up Connection to → Configured CPU [ПЛК → Установить соединение с → Спроектированный CPU], чтобы перейти в режим online.

Выберите Variable → Monitor [Переменная → Наблюдать], чтобы перейти к наблюдению.

Переключите CPU в режим RUN.

Измените положение датчика SSI.

### Теперь вы можете:

- Увидеть, что в зависимости от направления, в котором вы изменяете положение датчика SSI, включается светодиод UP [вверх] или светодиод DN [вниз] в 1SSI.
- Увидеть, что состояние датчика перемещения в блоке изменяется.



### 4.3 Схема присоединения

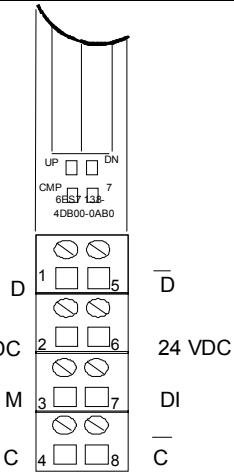
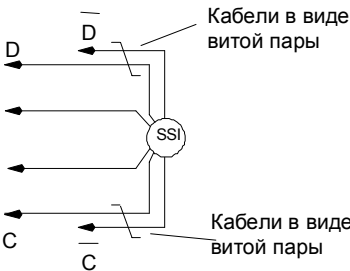
#### Правила монтажа соединений

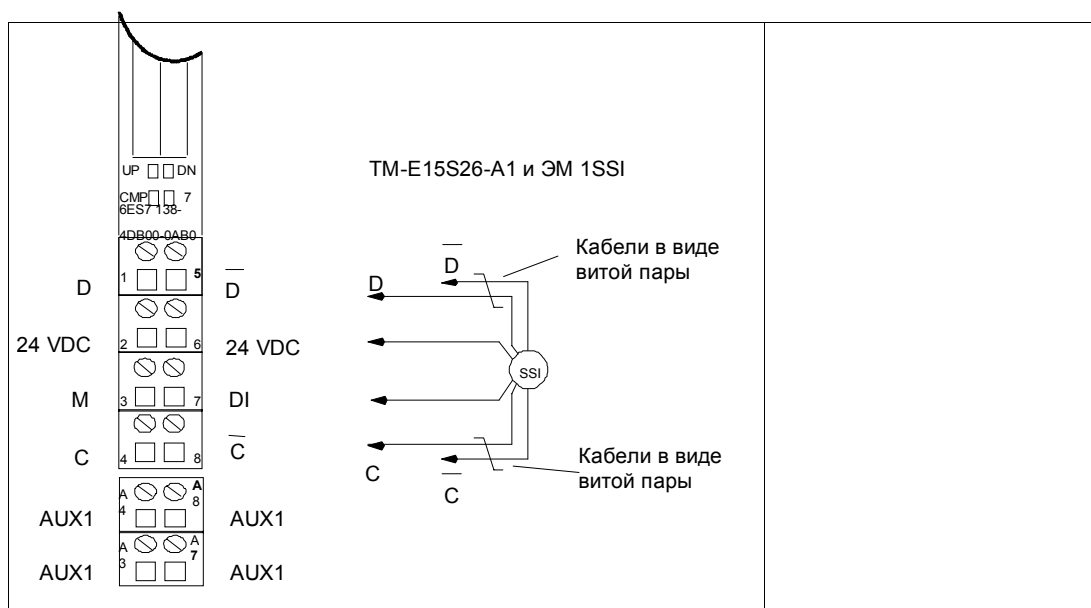
Кабели (клеммы 1 и 5 и клеммы 4 и 8) должны быть экранированными витыми парами. Экран должен закрепляться на обоих концах. Используйте для этого опорный элемент экрана (номер для заказа: 6ES7 390-5AA00-0AA0).

#### Назначение клемм

Назначение клемм для 1SSI вы найдете в следующей таблице.

Таблица 4–1. Назначение клемм 1SSI

Вид	Назначение клемм	Примечания
	<p>TM-E15S24-01 и ЭМ 1SSI</p> 	<p>Клеммы 1 ÷ 8</p> <p>1/5: Данные от датчика SSI<sup>1</sup></p> <p>2/6: Источник питания для абсолютного датчика и переключателя<sup>2</sup></p> <p>3: Масса</p> <p>7: Цифровой вход Функция фиксации</p> <p>4/8: Тактовый генератор SSI (шина синхронизирующих импульсов)<sup>1</sup></p>



- <sup>1</sup> Существенно, чтобы вы соблюдали правильную полярность. Если вы ее не соблюдаете, то сообщается об ошибке датчика перемещения. Сигналы соответствуют RS422
- <sup>2</sup> Выдерживает короткое замыкание, максимум 0,5 А.

## 4.4 Области применения в стандартном режиме и быстром режиме

Чтобы полностью использовать функциональные возможности 1SSI, делайте выбор между быстрым и стандартным режимом, в зависимости от вашей задачи автоматизации.

Области применения	Режим
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Приложения в замкнутых системах управления, например, позиционное управление с обратной связью при использовании пути в качестве фактического значения</li> <li>• Регистрация значений датчика перемещения без флуктуаций</li> <li>• Быстрая регистрация значений датчика перемещения</li> </ul>	Быстрый
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Циклическая обработка значений датчика</li> <li>• Контроль или распознавание опорных точек пути</li> <li>• Измерение длин, обнаружение краев, синхронизация с обрабатываемыми деталями</li> </ul>	Стандартный

### Встраивание в файл базы данных устройств (GSD-файл)

Чтобы встроить 1SSI в свой проект, вы должны выбрать запись в файле базы данных устройства.

Стандартный режим	Быстрый режим
Параметры назначаются различным режимам. Списки параметров вы найдете в описаниях этих режимов. Вы можете встроить 1SSI в свой проект двумя разными способами. Решите, хотите ли вы работать с GSD-файлом или со STEP 7, используя HW Config.	
<b>Проектирование 1SSI с помощью STEP 7 через HW Config</b>	
Выберите запись из каталога аппаратуры, соответствующую желаемым функциональным возможностям.	
Для стандартного режима выберите запись 1SSI	Для быстрого режима выберите запись 1SSI fast mode
В информационном тексте появляется номер 6ES7 138-4DB00-0AB0 . Отбуксируйте эту запись в слот, в котором вы установили свой 1SSI.	В информационном тексте появляется номер 6ES7 138-4DB00-0AB0 Fast. Отбуксируйте эту запись в слот, в котором вы установили свой 1SSI.
Выберите параметры.	
<b>Проектирование 1SSI с помощью GSD-файла</b>	
Выберите в GSD-файле запись, соответствующую желаемым функциональным возможностям.	
Для стандартного режима выберите 6ES7 138-4DB00-0AB0 1SSI.	Для быстрого режима выберите 6ES7 138-4DB00-0AB0 1SSI Fast.
Выберите параметры.	

## 4.5 Функции 1SSI

Раздел	Описание	Стр.
4.5.1	Регистрация значений датчика	4–11
4.5.2	Преобразователь кода Грея в двоичный код	4–12
4.5.3	Передаваемое значение датчика и нормирование	4–12
4.5.4	Определение направления и изменение направления вращения	4–14
4.5.5	Компаратор (только в стандартном режиме)	4–15
4.5.6	Функция фиксации (только в стандартном режиме)	4–17
4.5.7	Обнаружение ошибок в стандартном режиме	4–19
4.5.8	Обнаружение ошибок в быстром режиме	4–19

### Режим работы

1SSI циклически регистрирует сигналы подключенного датчика перемещения и, в зависимости от параметризации, передает их в интерфейс обратной связи с помощью следующих функций:

- Регистрация значений датчика
- Преобразователь кода Грея в двоичный код
- Передача значения датчика и нормирование
- Изменение направления вращения
- Компаратор (только в стандартном режиме)
- Функция фиксации (только в стандартном режиме)
- Обнаружение ошибок

1SSI посредством бита обратной связи “ready for operation [готов к работе]” указывает, что функции могут выполняться и что отображаемое значение датчика является действительным.

#### 4.5.1 Регистрация значений датчика

##### Свободная регистрация значений датчика

Значения датчика передаются в кадрах сообщений из абсолютного датчика перемещения в 1SSI через интерфейс SSI. Между двумя кадрами сообщений имеется установленное время задержки.

В 1SSI зарегистрированное значение датчика обрабатывается в цикле обновления асинхронно по отношению к этим свободно передаваемым кадрам сообщений.

Из-за этого при свободной регистрации значений датчика появляются значения датчика, имеющие разное время происхождения ("возраст"). Разность между максимальным и минимальным возрастом представляет собой флуктуацию (см. *Технические данные*).

##### Синхронная регистрация значений датчика

Значения датчика передаются в кадрах сообщений из абсолютного датчика перемещения в 1SSI через интерфейс SSI. 1SSI инициализирует передачу кадра сообщения в цикле обновления (см. *Технические данные*).

Переданное значение датчика продолжает обрабатываться в 1SSI синхронно.

### 4.5.2 Преобразователь кода Грея в двоичный код

При настройке Gray [код Грея] значение, выдаваемое абсолютным датчиком в коде Грея, преобразуется в двоичный код. При настройке dual [двоичный код] выдаваемое значение датчика перемещения не преобразуется.

---

**Замечание**

Если вы выбрали настройку Gray, то 1SSI всегда преобразует полное значение датчика (13, 21, 25 битов). Из-за этого начальные биты влияют на значение датчика, а конечные биты в определенных ситуациях могут быть искажены.

---

### 4.5.3 Передаваемое значение датчика и нормирование

Передаваемое значение датчика содержит положение датчика абсолютных значений. В зависимости от используемого датчика, кроме положения датчика, передаются другие биты, расположенные до и после позиции датчика.

Чтобы 1SSI мог определять положение датчика, задайте следующие спецификации:

- тип датчика
- число конечных битов
- общее число шагов абсолютного датчика

С помощью нормирования вы определяете представление значения датчика в интерфейсе обратной связи.

- Если нормирование включено, то вы указываете, чтобы конечные, несущественные биты в значении датчика перемещения были удалены (см. следующий пример).
- Если нормирование выключено, то вы указываете, что конечные, несущественные биты в значении датчика перемещения сохраняются и доступны для анализа.



#### 4.5.4 Определение направления и изменение направления вращения

##### Определение направления

Чтобы правильно определить направление перемещения датчика, 1SSI нуждается в следующей информации:

- тип датчика
- указание общего числа шагов абсолютного датчика
- число конечных битов

Эта информация используется так, как объяснено в примере нормирования.

Определяемое направление перемещения отображается в интерфейсе обратной связи и на светодиодах.

Светодиод UP: Изменение позиции датчика с меньшего значения на большее.

Светодиод DN: Изменение позиции датчика с большего значения на меньшее

##### Изменение направления вращения

Изменение направления вращения на обратное согласует направление перемещения датчика с направлением перемещения оси.

Возможны две настройки:

Off [выкл]: Направление передаваемой позиции датчика сохраняется.

On: [вкл]: Направление передаваемой позиции датчика изменяется на обратное. То есть, хотя датчик выдает возрастающие значения, отображаются убывающие значения.

Эта инверсия связана с общим числом шагов абсолютного датчика, установленным при параметризации.

##### Пример изменения направления вращения

###### Предварительная настройка:

Используется однооборотный датчик перемещения, имеющий  $2^{10}$  (10 битов) = 1024 шагов/оборот (разрешение/360°), со следующей параметризацией:

- тип датчика: SSI–13 битов
- число конечных битов: 3 разряда
- изменение направления вращения: включено
- общее число шагов абсолютного датчика: 1024

**Значение датчика до изменения направления вращения:** циклически регистрируемая позиция датчика равна 1023

**Значение датчика после изменения направления вращения:**

отображаемая позиция датчика равна 0



#### 4.5.5 Компаратор (только в стандартном режиме)

Определяемая позиция датчика может сравниваться с одним или двумя загружаемыми значениями (без гистерезиса). Оба результата сравнения хранятся в интерфейсе обратной связи. Соответствующий компаратор становится активным только после того, как загружено эталонное значение.

Эти два компаратора задаются в параметрах Comparator 1 и Comparator 2.

Установка	Влияние на результат сравнения (CMPx)
Not active [Не активно]	Значение датчика не сравнивается. Бит обратной связи CMPx=0.
In the up direction [В прямом направлении]	<p>Значение датчика сравнивается при перемещении в прямом направлении (UP).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Если значение датчика <math>\geq</math> эталонного значения, то бит обратной связи CMPx = 1.</li> <li>Если значение датчика <math>&lt;</math> эталонного значения, то бит обратной связи CMPx = 0.</li> <li>При перемещении в обратном направлении бит обратной связи CMPx остается неизменным.</li> <li>Если в значении датчика изменение не обнаруживается, то бит обратной связи CMPx остается неизменным.</li> </ul>
In the down direction [В обратном направлении]	<p>Значение датчика сравнивается при перемещении в обратном направлении (DN).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Если значение датчика <math>\leq</math> эталонного значения, то бит обратной связи CMPx = 1.</li> <li>Если значение датчика <math>&gt;</math> эталонного значения, то бит обратной связи CMPx = 0.</li> <li>При перемещении в прямом направлении бит обратной связи CMPx остается неизменным.</li> <li>Если в значении датчика изменение не обнаруживается, то бит обратной связи CMPx остается неизменным.</li> </ul>
In both directions [В обоих направлениях]	<p>Значение датчика сравнивается в обоих направлениях. При перемещении в прямом направлении действуют следующие правила:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Если значение датчика <math>\geq</math> эталонного значения, то бит обратной связи CMPx = 1.</li> <li>Если значение датчика <math>&lt;</math> эталонного значения, то бит обратной связи CMPx = 0.</li> </ul> <p>При перемещении в обратном направлении действуют следующие правила:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Если значение датчика <math>\leq</math> эталонного значения, то бит обратной связи CMPx = 1.</li> <li>Если значение датчика <math>&gt;</math> эталонного значения, то бит обратной связи CMPx = 0.</li> </ul> <p>Если в значении датчика изменение не обнаруживается, то бит обратной связи CMPx остается неизменным.</p>

Как только вы загружаете эталонное значение, результат сравнения сбрасывается, а затем вводится в соответствии с настройкой, зависящей от направления.

#### Замечание

В каждый конкретный момент времени может быть установлен только один управляющий бит: CMP\_VAL1 или CMP\_VAL2. В противном случае выдается сообщение об ошибке ERR\_LOAD, пока оба управляющих бита не будут сброшены.

### Загрузка эталонного значения

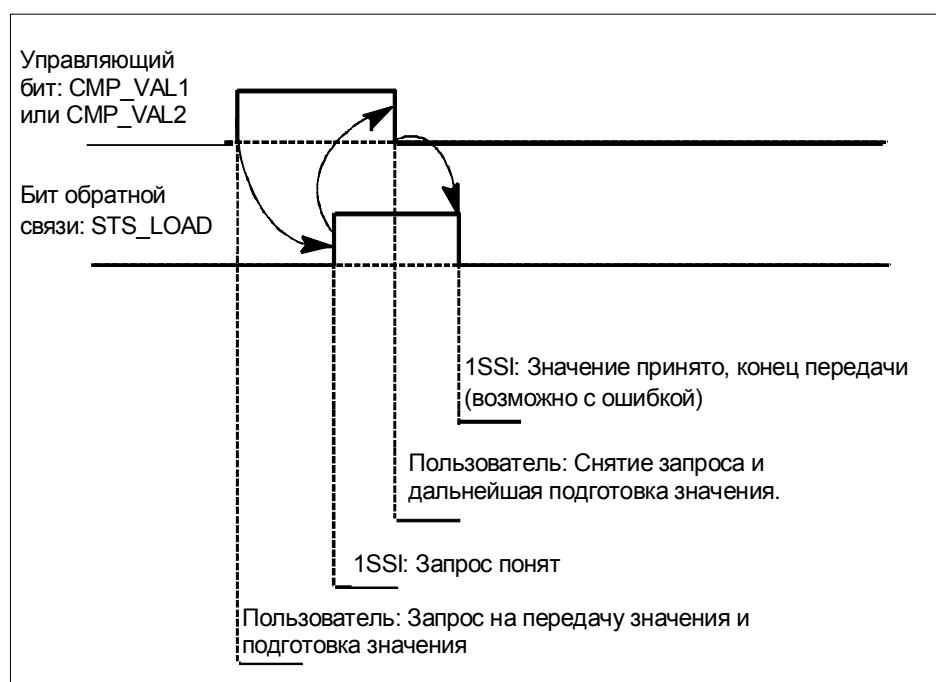


Рис. 4–2. Передача значения

#### 4.5.6      **Функция фиксации (только в стандартном режиме)**

Функция фиксации используется для “замораживания” текущего значения датчика 1SSI при появлении фронта сигнала на цифровом входе (DI).

Таким образом, значение датчика может анализироваться в зависимости от событий.

Замороженное значение датчика обозначается установкой бита 31 и сохраняется до завершения функции фиксации.

Замороженное значение датчика вводится в интерфейс обратной связи вместо циклически регистрируемого значения и снабжается идентификатором “Bit 31 set [бит 31 установлен]”.

---

**Замечание**

Определение направления, сравнение и контроль ошибок выполняются также и в том случае, когда значение датчика заморожено.

---

#### **Предпосылки для использования функции фиксации**

При параметризации:

- Вы должны определить, какой фронт (нарастающий и/или падающий) на цифровом входе замораживает значение датчика.
- Включается функция фиксации, связанная с цифровым входом.

### Завершение функции фиксации

Функция фиксации должна квитироваться. Когда программа контроллера квитирует прием значения датчика, бит 31 сбрасывается и значение датчика обновляется. Затем снова возможно замораживание.

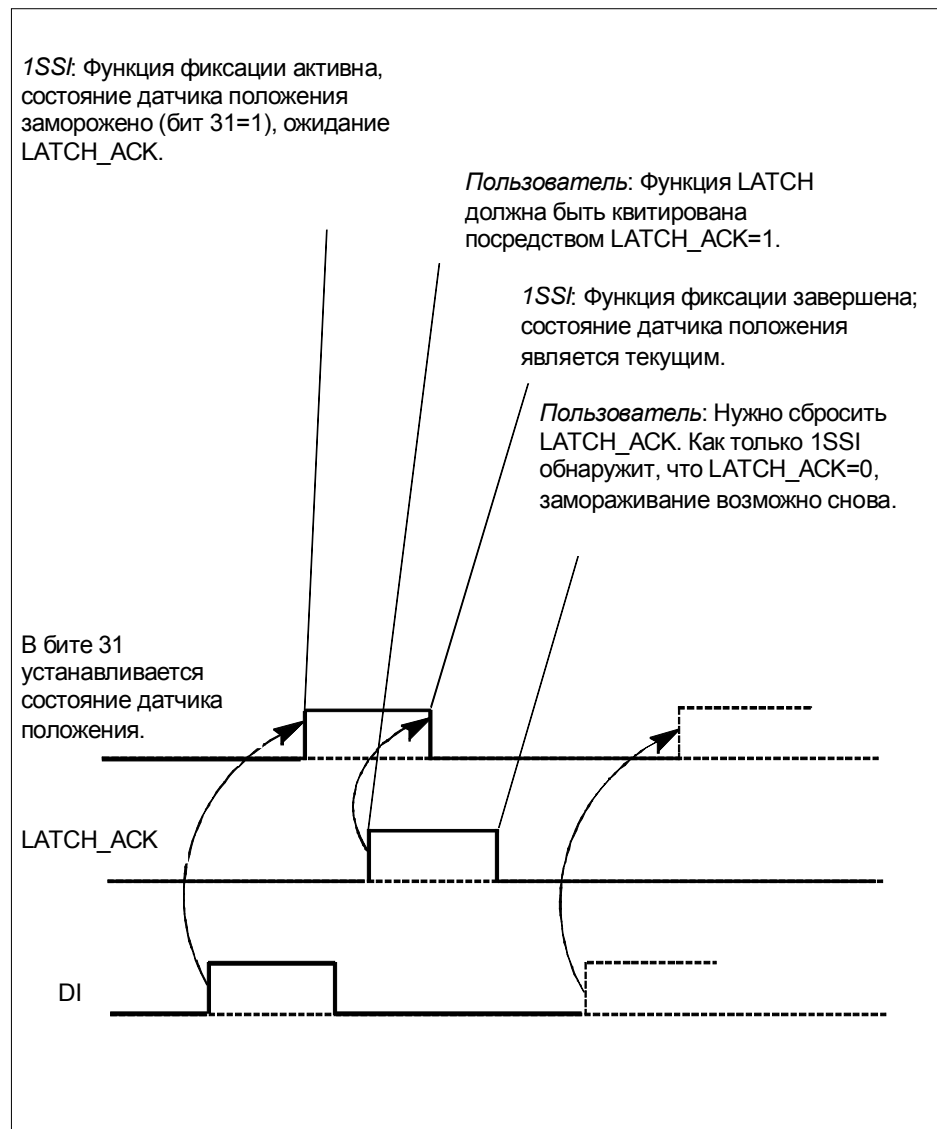


Рис. 4–3. Функция фиксации

### 4.5.7 Обнаружение ошибок в стандартном режиме

Ошибки “absolute value encoder [датчик абсолютных значений]” и “short circuit of the encoder supply [короткое замыкание в цепи питания датчика]” должны квитироваться. Они обнаруживаются модулем 1SSI и отображаются в интерфейсе обратной связи. Относящаяся к каналу диагностика выполняется, если вы при параметризации разрешили обнаружение групповых ошибок (см. главу 6 руководства *Устройство децентрализованной периферии ET 200S*).

Бит ошибки параметризации квитируется правильным назначением параметров.

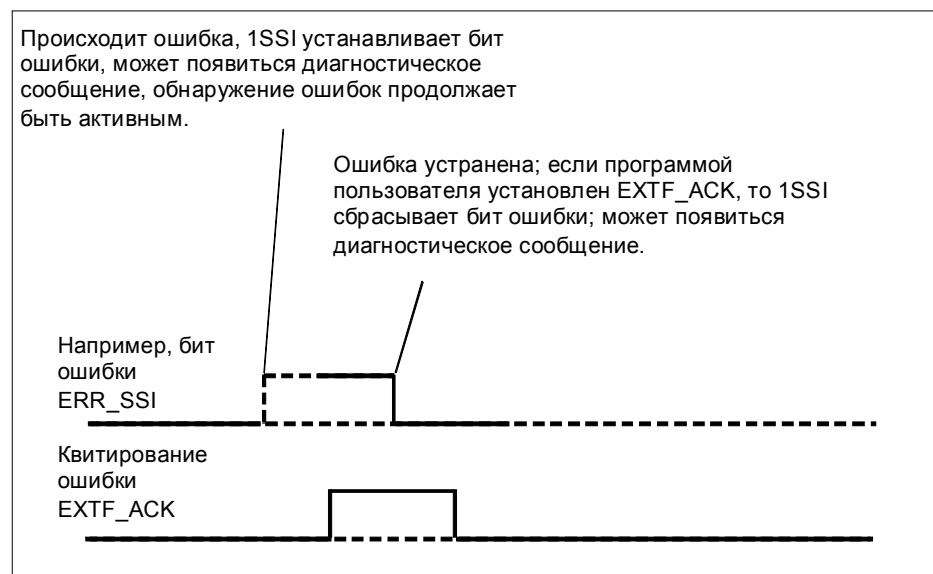


Рис. 4–4. Квитирование ошибок

При постоянном подтверждении ошибок (EXT\_F\_ACK = 1) или при переходе CPU/master-устройства в STOP модуль 1SSI сообщает об ошибках, как только они обнаруживаются, и удаляет сообщения об ошибках, как только они устраняются.

### 4.5.8 Обнаружение ошибок в быстром режиме

Ошибки “absolute value encoder [датчик абсолютных значений]” и “short circuit of the encoder supply [короткое замыкание в цепи питания датчика]” обнаруживаются модулем 1SSI и отображаются в интерфейсе обратной связи. Относящаяся к каналу диагностика выполняется, если вы при параметризации разрешили обнаружение групповых ошибок (см. главу 6 руководства *Устройство децентрализованной периферии ET 200S*).

Бит ошибки параметризации квитируется посредством правильного назначения параметров.

Как только модуль 1SSI перестает обнаруживать ошибки “absolute value encoder [датчик абсолютных значений]” и “short circuit of the encoder supply [короткое замыкание в цепи питания датчика]”, отображение ошибок в интерфейсе обратной связи сбрасывается, а относящаяся к каналу диагностика в определенных случаях сообщает о состоянии, свободном от ошибок.

## 4.6 Поведение при переходе в STOP CPU/master-устройства

1SSI распознает переход в STOP CPU/master-устройства. Он реагирует на это остановкой текущей процедуры.

### Выход из состояния CPU–Master–STOP

Без переназначения параметров станции ET 200	<ul style="list-style-type: none"><li>• Интерфейс обратной связи 1SSI остается в текущем состоянии.</li></ul>
С переназначением параметров станции ET 200	<ul style="list-style-type: none"><li>• Вы должны перезагрузить эталонные значения.</li><li>• Функция фиксации должна запускаться новым фронтом сигнала на цифровом входе DI.</li></ul>

### Новая параметризация станции ET 200S вашим CPU/ master-устройством DP имеет место:

- при включении питания CPU/master-устройства DP
- при включении питания IM 151/IM 151 FO
- после неудачной передачи DP
- после загрузки измененных параметров или конфигурации станции ET 200S в CPU/master-устройство DP.

## 4.7 Параметризация

Параметры для модуля 1SSI устанавливаются при помощи файла базы данных устройств (GSD-файла) для ET 200S с использованием программного обеспечения для параметризации STEP 7 или COM PROFIBUS. Переназначение параметров через программу пользователя невозможно.

В зависимости от выбранного вами режима при параметризации в программном обеспечении для назначения параметров появляются:

- все параметры (стандартный режим) или только
- часть параметров (быстрый режим)

Вы можете вводить следующие параметры (значение по умолчанию дается жирным шрифтом):

Параметры	Диапазон значений	Примечание
Group diagnosis [Групповая диагностика]	<b>Disable</b> /enable [запретить/разрешить]	Разблокировка параметра
Detection of encoder value [Регистрация значений датчика]	<b>Free-running</b> /synchronous [Свободная/синхронная]	–
Encoder type [Тип датчика] <sup>2</sup>	No encoder / <b>SSI–13 bit</b> / SSI–21 bit / SSI–25 bit [Нет датчика/ <b>SSI–13 битов</b> / SSI–21 бит/ SSI–25 битов]	Нет датчика: Вход датчика выключен.
Gray/dual converter [Преобразователь кода Грея в двоичный код] <sup>1</sup>	<b>Gray</b> /Dual [код Грея/двоичный код]	Код, выдаваемый датчиком
Transmission rate [Скорость передачи] <sup>1</sup>	<b>125 kHz</b> / 250 kHz / 500 kHz / 1 MHz / 2 MHz	Обратите внимание, что скорость передачи влияет на точность и актуальность значений датчика.
Monoflop time [Время паузы между кадрами] <sup>1 2</sup>	16 мкс / 32 мкс / 48 мкс / <b>64 мкс</b>	Задание времени паузы существенно для свободной регистрации значений датчика. См. технические данные изготовителя.
Standardization [Нормирование]	<b>Off</b> /On [выключено/включено]	–
Number of trailing bits [Число конечных битов] <sup>1</sup>	от <b>0</b> до 15	Число конечных битов должно быть указано.
Reversal of the direction of rotation [Изменение направления вращения]	<b>Off</b> /On [выключено/включено]	–
Total steps of the absolute encoder [Общее число шагов абсолютного датчика] <sup>1</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 13–битовый датчик: от 16 до <b>8192</b></li> <li>• 21–битовый датчик: от 16 до 2097152</li> <li>• 25–битовый датчик: от 16 до 33554432</li> </ul>	Если вы обнаружите в вашем программном обеспечении для параметризации вместо текста “Total steps [Общее число шагов]” тексты “Total steps – highword [Общее число шагов – старшее слово]” и “Total steps – lowword [Общее число шагов – младшее слово]”, то применяется следующее определение: <i>Общее число шагов = младшее слово общего числа шагов + старшее слово общего числа шагов × 2<sup>16</sup></i>
Latch: encoder value [Фиксация: значение датчика]	<b>Not active</b> [Не активна]/With rising edge DI [Нарастающим фронтом DI]/With falling edge DI [Падающим фронтом DI]/With both edges DI [Обоими фронтами DI]	Этот параметр доступен в программном обеспечении для параметризации только в стандартном режиме. Не активна: Значение датчика не может замораживаться.

Параметр	Диапазон значений	Примечание
Comparator 1 [Компаратор 1]	<b>Not active [Не активен]</b> /In the up direction [В прямом направлении]/In the down direction [В обратном направлении]/In both directions [В обоих направлениях]	Этот параметр доступен в программном обеспечении для параметризации только в стандартном режиме. Не активен: Компаратор выключен.
Comparator 2 [Компаратор 2]	<b>Not active [Не активен]</b> /In the up direction [В прямом направлении]/In the down direction [В обратном направлении]/In both directions [В обоих направлениях]	Этот параметр доступен в программном обеспечении для параметризации только в стандартном режиме. Не активен: Компаратор выключен.

<sup>1</sup> См. технические данные датчика.

<sup>2</sup> Время паузы – это время между 2 кадрами SSI. Параметризованное время паузы должно быть больше, чем время задержки абсолютного датчика (см. технические данные изготовителя). Вы должны прибавить к заданным значениям время 2х (1/ скорость передачи данных). При скорости передачи 125 кГц и установленном времени паузы 16 мкс фактически действует время паузы 32 мкс.



## 4.8 Интерфейс управления и обратной связи в стандартном режиме

### Замечание

Для 1SSI следующие данные интерфейса управления и обратной связи согласованы:

- Байты с 0 по 3
- Байты с 4 по 7

Для обеспечения согласованности данных используйте на своем master-устройстве DP этот вид доступа и адресации во всем интерфейсе управления и обратной связи.

Следующие таблицы показывают назначение интерфейса управления (выходы) и интерфейса обратной связи (входы):

Таблица 4–2. Назначение интерфейса обратной связи (входы)

Адрес	Назначение
Байты с 0 по 3	Двойное слово значения датчика (бит 31 установлен, значение датчика заморожено)
Байт 4	Бит 7: Зарезервирован = 0 Бит 6: Готовность к работе RDY Бит 5: Ошибка параметризации – ERR_PARA Бит 4: Ошибка абсолютного датчика перемещения – ERR_SSI Бит 3: Короткое замыкание цепи питания датчика – ERR_24V Бит 2: Состояние DI – STS_DI Бит 1: Состояние DN – STS_DN Бит 0: Состояние UP – STS_UP
Байт 5	Бит 7: Зарезервирован = 0 Бит 6: Зарезервирован = 0 Бит 5: Зарезервирован = 0 Бит 4: Зарезервирован = 0 Бит 3: Достигнуто эталонное значение 2, CMP2 Бит 2: Достигнуто эталонное значение 1, CMP Бит 1: Ошибка функции загрузки – ERR_LOAD Бит 0: Функция загрузки активна – STS_LOAD
Байты 6 – 7	Зарезервированы = 0

Таблица 4–3. Назначение интерфейса управления (выходы)

Адрес	Назначение
Байты с 0 по 3	Эталонное значение 1 или 2 (двойное слово)
Байт 4	Бит 7: Квити́рование ошибки EXT <sub>F</sub> _ACK Бит 6: Квити́рование функции фиксации LATCH_ACK Бит 5: Зарезервирован = 0 Бит 4: Зарезервирован = 0 Бит 3: Зарезервирован = 0 Бит 2: Зарезервирован = 0 Бит 1: Загрузка эталонного значения 2 - CMP_VAL2 Бит 0: Загрузка эталонного значения 1 - CMP_VAL1
Байт 5	Зарезервирован = 0
Байты с 6 по 7	Зарезервирован = 0

### Объяснение битов управления и обратной связи

Биты	Объяснение
CMP	Результат сравнения компаратора 1
CMP2	Результат сравнения компаратора 2
CMP_VAL1	Загрузка эталонного значения 1
CMP_VAL2	Загрузка эталонного значения 2
ERR_24V	Короткое замыкание в цепи питания датчика. ERR_24V сбрасывается, когда короткое замыкание устранено и квитировано управляющим битом EXT <sub>F</sub> _ACK.
ERR_LOAD	Ошибка при загрузке эталонных значений, потому что установлены оба управляющих бита CMP_VAL1 и CMP_VAL2.
ERR_PARA	Неправильная параметризация для станции ET 200S. Причина: Общее число шагов абсолютного датчика находится вне диапазона значений для этого типа датчиков. Бит параметров сбрасывается после передачи правильной параметризации.
ERR_SSI	1SSI обнаруживает ошибку “absolute value encoder [датчик абсолютных значений]”, если в интерфейсе SSI повреждены кадры сообщений. Причины: не подключен датчик; обрыв провода в кабеле датчика; тип датчика, скорость передачи данных, время паузы не соответствуют подключенному датчику; программируемые датчики не соответствуют настройкам в 1SSI; датчик поврежден или имеются помехи. ERR_SSI сбрасывается, когда причина ошибки устранена и квитирована управляющим битом EXT <sub>F</sub> _ACK.
EXT <sub>F</sub> _ACK	Квити́рование ошибок “absolute value encoder [датчик абсолютных значений]” ERR_SSI и “short circuit of the encoder supply [короткое замыкание в цепи питания датчика]” ERR_24V
LATCH_ACK	Квити́рование для функции фиксации
STS_DI	Бит отображает состояние цифрового входа DI.
STS_DN	Состояние “обратное направление”; для изменения значения датчика от большей позиции датчика к меньшей (включая прохождение через нуль)
STS_LOAD	В настоящее время загрузка эталонного значения выполняется после запуска посредством CMP_VAL1 или CMP_VAL2.

Биты	Объяснение
STS_UP	Состояние “прямое направление”; для изменения значения датчика от меньшей позиции датчика к большей (включая прохождение через нуль)
RDY	Параметризация 1SSI верна, и модуль выполняет свои функции. Отображаемая обратная связь является действительной. Для ошибки “absolute value encoder [датчик абсолютных значений]” устанавливается также ERR_SSI.

### Обращение к интерфейсам управления и обратной связи при программировании на STEP 7

	Проектирование с помощью STEP 7 через GSD-файл <sup>1)</sup> (каталог аппаратуры \PROFIBUS DP\other field devices [другие полевые устройства]\ET 200S)	Проектирование с помощью STEP 7 через HW Config (каталог аппаратуры \PROFIBUS DP\ET 200S)
Интерфейс обратной связи	Чтение с помощью SFC 14 «DPRD_DAT»	Команда загрузки (напр., L PID)
Интерфейс управления	Запись с помощью SFC 15 «DPWD_DAT»	Команда передачи (напр., T PQD)

<sup>1)</sup> У CPU 3xxC, CPU 318-2 (начиная с V3.0), CPU 4xx (начиная с V3.0) возможны также команды загрузки и передачи.

## 4.9 Интерфейс обратной связи в быстром режиме

Следующая таблица показывает назначение интерфейса обратной связи (входы).

Таблица 4–4. Назначение интерфейса обратной связи (входы)

Адрес	Назначение
Байты с 0 по 3	Бит 31: Зарезервирован = 0
	Бит 30: Готовность к работе (обратная связь действительна) RDY
	Бит 29: Ошибка параметризации - ERR_PARA
	Бит 28: Групповая ошибка "absolute value encoder [датчик абсолютных значений]" или "short circuit of the encoder supply [короткое замыкание в цепи питания датчика]" EXTf.
	Бит 27: Состояние DI - STS_DI
	Бит 26: Состояние DN - STS_DN
	Бит 25: Состояние UP - STS_UP
Биты с 0 по 24:	Значение датчика

### Пояснения к битам обратной связи

Биты	Пояснения
ERR_PARA	Неправильная параметризация для станции ET 200S. Причина: Общее число шагов абсолютного датчика находится вне диапазона значений для этого типа датчиков. Бит параметров сбрасывается после передачи правильной параметризации.
EXTf	Групповая ошибка: "absolute value encoder [датчик абсолютных значений]" или "short circuit of the encoder supply [короткое замыкание в цепи питания датчика]". Причины: Короткое замыкание в цепи питания датчика <b>или</b> не подключен датчик; обрыв провода в кабеле датчика; тип датчика, скорость передачи данных, время паузы не соответствуют подключенному датчику; программируемые датчики не соответствуют настройкам в 1SSI; датчик поврежден или имеются помехи. EXTf сбрасывается, когда причины ошибок устранены.
STS_DI	Бит отображает состояние цифрового входа DI.
STS_DN	Состояние "обратное направление"; для изменения значения датчика от большей позиции датчика к меньшей (включая прохождение через нуль)
STS_UP	Состояние "прямое направление"; для изменения значения датчика от меньшей позиции датчика к большей (включая прохождение через нуль)
RDY	Параметризация 1SSI верна, и модуль выполняет свои функции. Отображаемая обратная связь действительна. Для ошибки "absolute value encoder [датчик абсолютных значений]" также устанавливается ERR_SSI.

### Обращение к интерфейсам управления и обратной связи при программировании на STEP 7

	Проектирование с помощью STEP 7 через GSD-файл <sup>1)</sup> (каталог аппаратуры \PROFIBUS DP\other field devices [другие полевые устройства]\ET 200S)	Проектирование с помощью STEP 7 через HW Config (каталог аппаратуры \PROFIBUS DP\ET 200S)
Интерфейс обратной связи	Чтение с помощью SFC 14 «DPRD_DAT»	Команда загрузки (напр., L PID)
Интерфейс управления	Запись с помощью SFC 15 «DPWD_DAT»	Команда передачи (напр., T PQD)

<sup>1)</sup> У CPU 3xxC, CPU 318-2 (начиная с V3.0), CPU 4xx (начиная с V3.0) возможны также команды загрузки и передачи.

## 4.10 Технические данные

Размеры и вес	
Размеры ШхВхГ (мм)	15x81x52
Вес	Примерно 40 г
Напряжение, токи, потенциалы	
Номинальное напряжение на нагрузке L+	24 В пост. тока
• диапазон	от 20,4 до 28,8 В
• защита от обратной полярности	Да, начиная с версии 3
Развязка	
• между задней шиной и функцией SSI	Да
• между функцией SSI и напряжением на нагрузке L+	Нет
Источник питания датчика	
• выходное напряжение	L+ (-0,8 В)
• выходной ток	макс. 500 мА, выдерживает короткое замыкание
Потребляемый ток	
• от задней шины	макс. 10 мА
• от напряжения на нагрузке L + (без нагрузки)	макс. 34 мА
Рассеиваемая мощность модуля	тип. 0,8 Вт
Вход датчика модуля SSI	
Регистрация пути	абсолютная
Дифференциальные сигналы для данных SSI и генератора тактовых импульсов SSI	В соответствии с RS422
Скорость передачи и длины кабелей для абсолютных датчиков (витая пара и экранированный кабель)	125 кГц макс. 320 м 250 кГц макс. 160 м 500 кГц макс. 60 м 1 МГц макс. 20 м 2 МГц макс. 8 м
Цифровой вход	
Входное напряжение	Сигнал 0: -30 ÷ 5 В Сигнал 1: 11 ÷ 30 В
Входной ток	Сигнал 0: ≤ 2 мА (ток смещения) Сигнал 1: 9 мА (тип.)
Входная задержка	0 -> 1: макс. 300 мкс 1 -> 0: макс. 300 мкс
Подключение двухпроводного BERO типа 2	Возможно
Длина кабеля экранированного	600 м
Длина кабеля неэкранированного	32 м
Состояние, прерывания, диагностика	
Прерывания	
Индикация состояния цифрового входа DI	Светодиод 7 (зеленый)
Индикация состояния первого компаратора CMP	Светодиод CMP (зеленый)
Изменение значения датчика перемещения "вперед"	Светодиод UP (зеленый)
Изменение значения датчика перемещения "назад"	Светодиод DN (зеленый)
Групповая ошибка	Светодиод SF (красный)

Нечеткость значения датчика	
При свободной регистрации значений датчика	
<ul style="list-style-type: none"><li>Максимальный “возраст”</li></ul>	
- в стандартном режиме	время выполнения 2 кадров + время паузы + 1 мс
- в быстром режиме	время выполнения 2 кадров + время паузы + 700 мкс
<ul style="list-style-type: none"><li>Флуктуация</li></ul>	
- в стандартном режиме	время выполнения кадра + время паузы
- в быстром режиме	время выполнения кадра + время паузы
При синхронной регистрации значений датчика	
<ul style="list-style-type: none"><li>“Возраст”</li></ul>	
- в стандартном режиме	время выполнения кадра + 1 мс

- в быстром режиме	время выполнения кадра + 700 мкс
Время выполнения кадра датчика	
• 125 кГц	13 битов 21 бит 25 битов
• 250 кГц	112 мкс 176 мкс 208 мкс
• 500 кГц	56 мкс 88 мкс 104 мкс
• 1 МГц	28 мкс 44 мкс 52 мкс
• 2 МГц	14 мкс 22 мкс 26 мкс
	7 мкс 11 мкс 13 мкс
Время паузы <sup>1</sup>	16 мкс, 32 мкс, 48 мкс, 64 мс
Времена реакции	
Период обновления модуля 1SSI	
• в стандартном режиме	1 мс
• в быстром режиме	700 мкс

<sup>1</sup> Датчики с временем паузы более 64 мкс не могут использоваться с модулем 1SSI. Вы должны прибавить к указанным значениям время 2 x (1/скорость передачи).

<sup>1</sup> Датчики с временем паузы более 64 мкс не могут использоваться с модулем 1SSI. Вы должны прибавить к указанным значениям время 2 x (1/скорость передачи).

# 2PULSE

# 5

## Обзор главы

Раздел	Название	Стр.
5.1	Обзор продукта	5–2
5.2	Краткое руководство по вводу в действие 2PULSE	5–4
5.3	Режимы и функции	5–7
5.4	Примеры применения	5–43
5.5	Технические данные аппаратуры, назначение клемм	5–61
5.6	Технические данные для программирования, справочные данные	5–64

## 5.1 Обзор продукта

### Номер для заказа

6ES7 138-4DD00-0AB0

### Свойства

- 2 канала  
Оба канала 2PULSE могут работать независимо друг от друга; они служат для вывода импульсов в четырех различных режимах.  
Минимальная длительность импульса: 200 мкс,  
Точность:  $\pm(\text{длительность импульса} \times 100 \%) \pm 100 \text{ мкс}$
- Кроме установленных режимов, у 2PULSE имеются и другие функции.
- Цифровой выход DO 0 для канала 0 и цифровой выход DO 1 для канала 1 для вывода импульсов.
- Цифровой вход DI 0 для канала 0 и цифровой вход DI 1 для канала 1 для деблокировки.

### Режимы

- Режим вывода импульса  
Вывод импульса заданной длительности на цифровом выходе 2PULSE
- Режим широтно-импульсной модуляции (ШИМ)  
Вывод последовательности импульсов на цифровом выходе 2PULSE; выходная величина соответствует отношению длительности импульса к длительности периода.
- Режим вывода серии импульсов  
Вывод n импульсов на цифровом выходе 2PULSE с заданным периодом и длительностью импульса.
- Режим задержки включения/выключения  
Сигнал, стоящий в очереди на цифровом входе DI выводится модулем 2PULSE с задержкой включения/выключения на цифровом выходе DO.

### Функции

- Непосредственное управление цифровым выходом DO с помощью управляющей программы
- Параметризуемое поведение при переходе CPU/master-устройства в STOP
- Распознавание ошибок/диагностика (короткое замыкание цифрового выхода и источника питания датчика)



## Проектирование

Для проектирования 2PULSE можно использовать:

- GSD-файл (<http://www.ad.siemens.de/csi/gsd>)
- или
- STEP7, начиная с версии V5.0 SP3

## 5.2 Краткое руководство по вводу в действие 2PULSE

## Введение

Это краткое руководство на примере режима вывода импульса обучает созданию действующего приложения, в котором вы узнаете об основных функциях своего 2PULSE (аппаратные средства и программное обеспечение) и о том, как их проверять. В примере используется канал 0 модуля 2PULSE.

## Предпосылки

Должны выполняться следующие предпосылки:

- Вы ввели в действие станцию ET 200S на станции S7 с master-устройством DP.
- У вас имеются:
  - клеммный модуль TM-E15S24-01
  - 2PULSE

## Монтаж и оснащение

Смонтируйте клеммный модуль TM-E15S24-01 (см. рис. 5–1). Установите 2PULSE на клеммном модуле (вы найдете подробные указания о том, как сделать это, в главе 5 руководства *Устройство децентрализованной периферии*). Для этого примера нет необходимости подключать провода к модулю 2PULSE.

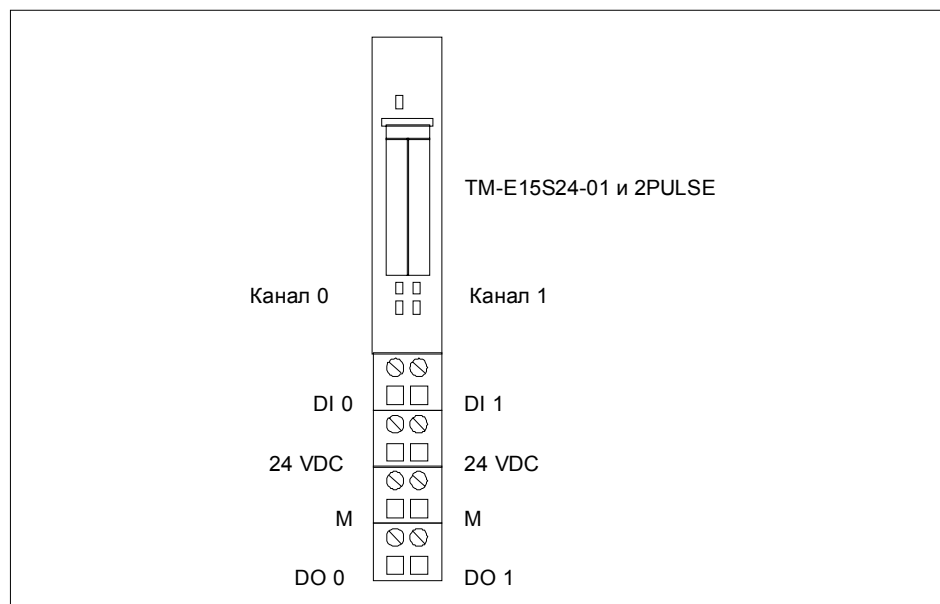


Рис. 5–1. Назначение клемм 2PULSE для примера

## Проектирование с помощью STEP 7 через HW Config

Сначала вы должны адаптировать конфигурацию аппаратных средств имеющейся у вас станции ET 200S.

Откройте соответствующий проект в SIMATIC Manager.

Вызовите в своем проекте конфигурационную таблицу HW Config.

В каталоге аппаратных средств выберите 2PULSE. В информационном тексте появится номер 6ES7 138-4DD00-0AB0. Отбуксируйте эту запись на слот, в котором вы установили свой 2PULSE.

Дважды щелкните на этом номере, чтобы открыть диалоговое окно *DP Slave Properties* [*Свойства slave-устройства DP*].

На вкладке *Addresses* [*Адреса*] вы найдете адреса слота, на который вы отбуксировали 2PULSE. Запомните эти адреса для последующего программирования.

На вкладке *Parameters* [*Параметры*] вы найдете заданные по умолчанию значения для 2PULSE. Оставьте значения по умолчанию без изменения.

Сохраните и скомпилируйте свою конфигурацию и загрузите ее в режиме STOP CPU с помощью команды PLC → Download to Module [ПЛК → Загрузить в модуль].

## Включение в программу управления

Создайте блок FC101 и встройте его в свою программу управления (например, в OB1). Этот блок в данном примере работает с битами памяти MB10, MB20 и M30.0.

В блоке FC101 начальный адрес входов и выходов 2PULSE равен 256. Если необходимо, возьмите этот адрес из конфигурации аппаратуры.

Этот блок устанавливает длительность импульса 5000 мс и инициализирует вывод импульса, как только вы выполнили деблокировку с помощью своей программы управления (SW\_ENABLE=1).

STL	Описание	
Block: FC101		
L	PIB256	//Чтение сообщений обратной связи из канала 0 модуля //2PULSE
T	MB20	
L	5000	//Запись длительности импульса 5000 мс в канал 0 модуля //2PULSE
T	PQW256	
L	0	//Генерирование сигнала управления SW_ENABLE
T	MB10	
A	M30.0	//Начало опроса вывода импульса //Установка SW_ENABLE=1
=	M10.0	
L	MB10	//Запись сигналов управления в канал 0 модуля 2PULSE
T	PQB258	

## Тестирование

Вывод импульса запускается установкой SW\_ENABLE=1, а наблюдение за битами обратной связи STS\_ENABLE и STS\_DO производится с помощью "Monitor/Modify Variables [Наблюдение и управление переменными]".

Выберите в своем проекте папку "Block [Блок]". Выберите команду меню Insert → S7 Block → Variable Table [Вставить → Блок S7 → Таблица переменных], чтобы вставить таблицу переменных VAT 1, и затем подтвердите с помощью OK.

Откройте таблицу переменных VAT 1 и введите в столбец "Address [Адрес]" следующие переменные:

M20.0            (STS\_ENABLE)  
M20.1            (STS\_DO)  
M30.0            (SW\_ENABLE)

Выберите PLC → Set Up Connection to → Configured CPU [ПЛК → Установить соединение с → Спроектированный CPU], чтобы перейти в режим online.

Выберите Variable → Monitor [Переменная → Наблюдать], чтобы перейти к наблюдению.

Переключите CPU в режим RUN.

В следующей таблице показано, к какому результату приводит каждое действие.

Действие	Результат
При переключении CPU в RUN получают следующие результаты:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Все светодиоды гаснут</li> <li>• STS_ENABLE=0</li> <li>• STS_DO =0</li> </ul>
Запустите вывод импульса, установив бит памяти 30.0 (Variable → Modify → [Переменная → Изменить →])	
Непосредственно после запуска...	<ul style="list-style-type: none"> <li>• STS_ENABLE =1</li> <li>• STS_DO =1</li> <li>• Загорается светодиод 4 для DO 0</li> </ul>
По истечении длительности импульса 5 с	<ul style="list-style-type: none"> <li>• STS_ENABLE=0</li> <li>• STS_DO =0</li> <li>• Светодиод 4 для DO 0 гаснет</li> </ul>

Чтобы запустить следующий импульс, необходимо сбросить SW\_ENABLE (бит памяти M30.0 = 0) и снова его установить (бит памяти M30.0 = 1).

Длительность импульса можно изменить в программе управления.

## 5.3 Режимы и функции

Раздел	Название	Стр.
5.3.1	Режим вывода импульса	5–9
5.3.2	Режим широтно-импульсной модуляции (ШИМ)	5–15
5.3.3	Режим вывода серии импульсов	5–23
5.3.4	Режим задержки включения/выключения	5–30

2PULSE имеет два канала. Для каждого канала можно выбрать отдельный режим. Параметры для режима можно назначать с помощью HW Config или COM PROFIBUS. После этого изменить параметризованный режим с помощью программы управления нельзя.

Для каждого канала можно выбрать четыре различных режима:

- Вывод импульса
- Широтно-импульсная модуляция
- Серия импульсов
- Задержка включения/выключения

Кроме установленного режима, 2PULSE может выполнять также следующие функции:

- Непосредственное управление цифровым выходом DO с помощью вашей управляющей программы; управление возможно для каждого канала в отдельности.
- Распознавание и диагностика ошибок; 2PULSE распознает ошибки для каждого канала в отдельности.
- Поведение при переходе CPU/master-устройства в STOP; 2PULSE распознает переход CPU/ master-устройства в STOP для обоих каналов и реагирует в соответствии с вашей параметризацией.

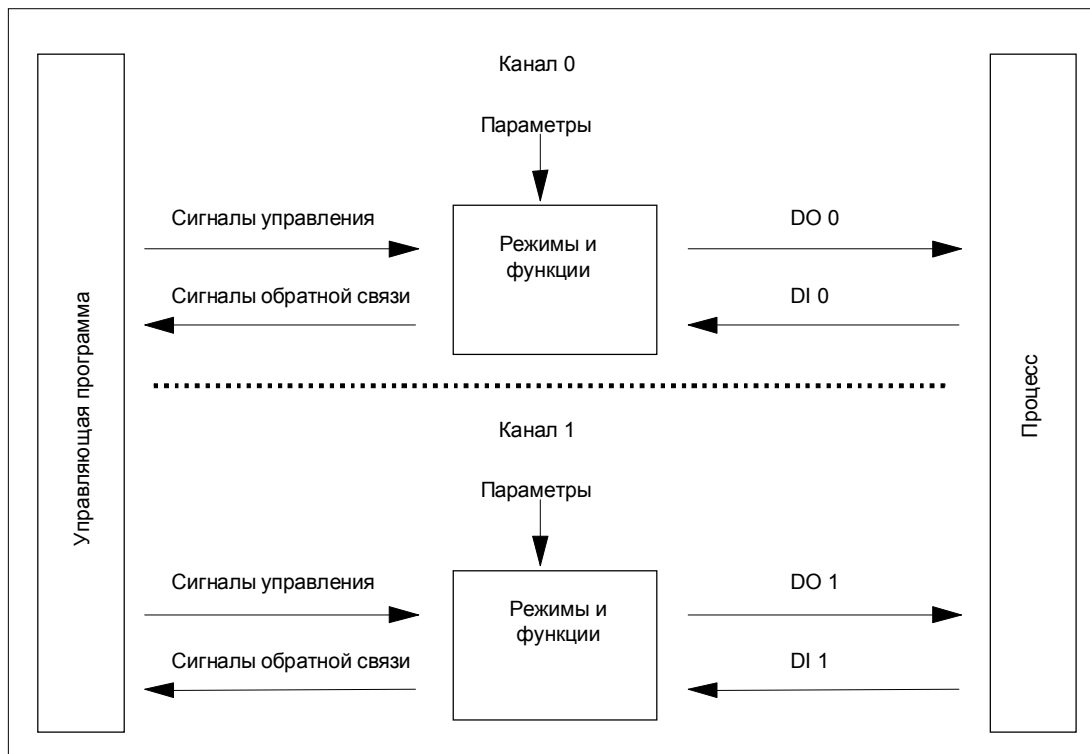


Рис. 5–2. Принцип действия 2PULSE

### Интерфейсы с управляющей программой и процессом

Для реализации режимов и функций 2PULSE имеет в качестве интерфейса с процессом для каждого канала по одному цифровому входу и одному цифровому выходу (DI 0, DO 0 для канала 0 и DI 1, DO1 для канала 1).

Вы можете управлять режимами и функциями и наблюдать за ними с помощью своей управляющей программы, используя сигналы управления и сигналы обратной связи.

Отдельным режимам работы ставятся в соответствие параметры. Полный список параметров для всех режимов вы найдете в разделе 5.6.

В разделах, относящихся к режимам и функциям, вы найдете:

- соответствующие параметры
- сигналы управления и обратной связи

Описания режимов и функций относятся к обоим каналам, поэтому в описании отдельный канал специально не обозначается.

### 5.3.1 Режим вывода импульса

#### Определение

Для заданной вами длительности импульса 2PULSE выводит импульс на цифровом выходе DO (выходная последовательность) по истечении установленной задержки включения.

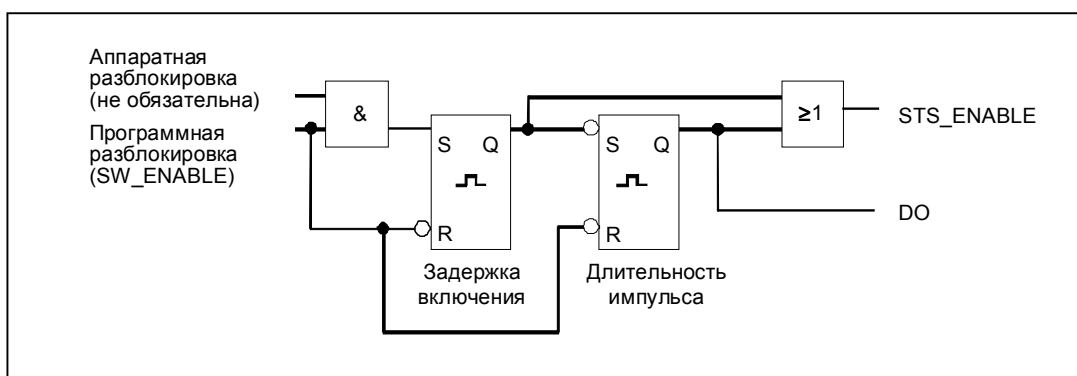


Рис. 5–3. Принципиальная схема для режима вывода импульса

#### Запуск выходной последовательности

Вы всегда должны давать разрешение для выходной последовательности в своей управляющей программе с помощью программной деблокировки (SW\_ENABLE 0→1; MANUAL\_DO=0).

Бит обратной связи ACK\_SW\_ENABLE отображает стоящую в очереди на 2PULSE программную деблокировку.

Вы можете также установить цифровой вход DI модуля 2PULSE в качестве аппаратной деблокировки с помощью параметра DI function [Функция DI].

Если вы хотите работать одновременно с программной и аппаратной деблокировкой, то при активизированной программной деблокировке выходная последовательность запускается при первом положительном фронте аппаратной деблокировки. Следующие положительные фронты аппаратной деблокировки во время текущей выходной последовательности игнорируются модулем 2PULSE. При активизации программной деблокировки положительного фронта аппаратной деблокировки достаточно для запуска следующей выходной последовательности.

При активизации деблокировки (положительный фронт) запускается задержка включения и устанавливается STS\_ENABLE. По истечении задержки включения выводится импульс установленной длительности. Выходная последовательность завершается с окончанием импульса; STS\_ENABLE сбрасывается.

Если вы делаете недопустимое изменение длительности импульса во время работы, то сигнал ERR\_PULS указывает на ошибку вывода импульса. После этого вам нужно снова запустить выходную последовательность.

При следующем запуске выходной последовательности 2PULSE сбрасывает бит обратной связи ERR\_PULS.

## Импульсная диаграмма

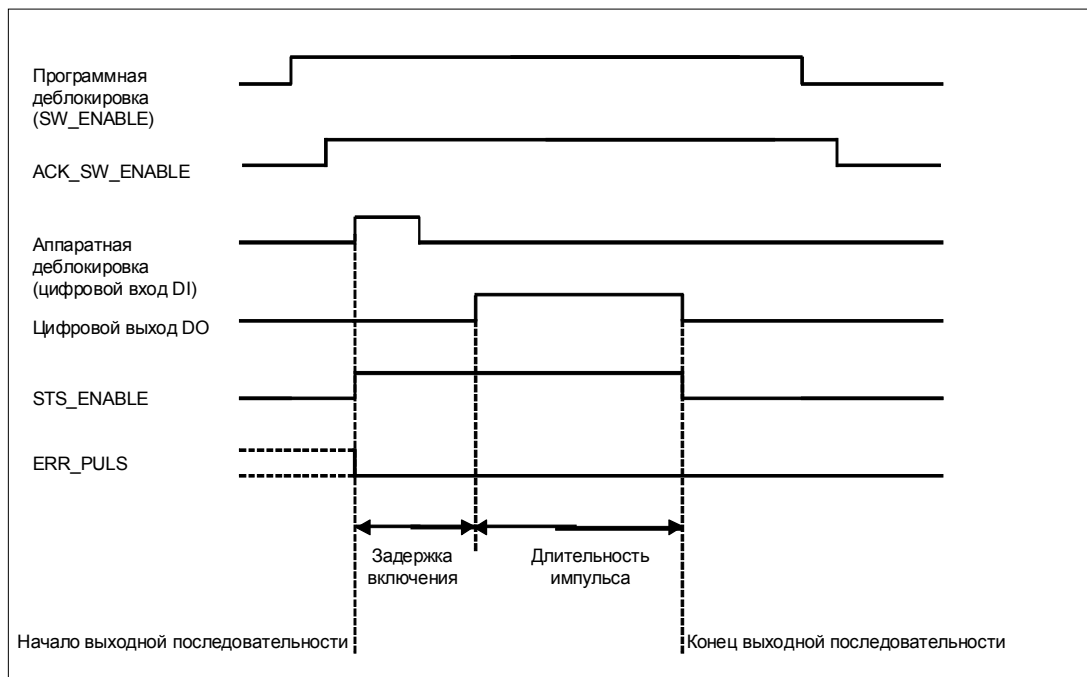


Рис. 5–4. Выходная последовательность для вывода импульса

### Завершение выходной последовательности

Сброс программной деблокировки (SW\_ENABLE = 0) во время задержки включения или во время вывода импульса завершает выходную последовательность, и STS\_ENABLE и цифровой выход DO сбрасываются.

После этого вам нужно снова запустить выходную последовательность.

### Таблица истинности

Программная деблокировка SW_ENABLE	Аппаратная деблокировка (цифровой вход DI)	Цифровой выход DO	STS_ENABLE	Выходная последовательность
1	0→1	0, если задержка включения >0 1, если задержка включения =0	0→1	Запуск
0→1	не используется	0, если задержка включения >01, если задержка включения =0	0→1	Запуск
0	любое состояние	0	0	Завершение
1	0	Сохраняется предыдущее состояние		–
1	1	Сохраняется предыдущее состояние		–
1	не используется	Сохраняется предыдущее состояние		–
0→1	0	0	0	–

0→1: положительный фронт



## Установка времен с помощью базы времени

С помощью устанавливаемой при параметризации базы времени можно выбрать разрешающую способность, диапазон длительности импульса и задержку включения.

База времени = 0,1 мс:	Вы можете устанавливать времена от 0,2 мс до 6,5535 с с разрешением 0,1 мс.
База времени = 1 мс:	Вы можете устанавливать времена от 1 мс до 65,535 с с разрешением 1 мс.

## Установка и изменение длительности импульса

Длительность импульса задается непосредственно в вашей программе управления в виде числового значения между 0 и 65535.

Длительность импульса = база времени × заданное числовое значение

Если вы изменяете длительность импульса в процессе вывода выходной последовательности, то уже истекшее время вывода будет вычтено из новой длительности импульса, и вывод импульса будет продолжен.

## Сокращение длительности импульса

Если вы сократили длительность импульса до величины, меньшей уже истекшего времени вывода, то выходная последовательность завершается, STS\_ENABLE и цифровой выход DO сбрасываются и устанавливается бит состояния ERR\_PULS. При выводе следующей выходной последовательности бит состояния ERR\_PULS сбрасывается.

## Установка и изменение задержки включения

Задержка включения устанавливается в параметрах как числовое значение между 0 и 65535.

Параметризованная задержка включения = база времени × заданное числовое значение

Используя коэффициент для задержки включения, вы можете настраивать параметризованное время в своей программе управления. Этот коэффициент устанавливается между 0 и 255 и действует с весом 0,1.

Задержка включения = коэффициент × 0,1 × параметризованная задержка включения

Если вы изменяете коэффициент задержки в процессе вывода выходной последовательности, то новая задержка активизируется при следующей выходной последовательности.

## Параметры режима вывода импульса

Параметр	Значение	Диапазон значений	Значение по умолчанию
Mode [Режим]	Установка режима вывода импульса.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pulse output [Вывод импульса]</li> <li>Pulse-width modulation [Широтно-импульсная модуляция]</li> <li>Pulse train [Серия импульсов]</li> <li>On/off-delay [Задержка включения/выключения]</li> </ul>	Pulse output [Вывод импульса]
Time base [База времени]	С помощью базы времени вы выбираете разрешающую способность и диапазон длительности импульса и задержки включения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,1 мс</li> <li>1 мс</li> </ul>	0,1 мс
DI function [Функция DI]	Цифровой вход DI можно использовать как обыкновенный вход или для аппаратной деблокировки.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Input [Вход]</li> <li>HW enable [Аппаратная деблокировка]</li> </ul>	Input [Вход]
On-delay [Задержка включения]	Время от запуска выходной последовательности до вывода импульса. Вы можете изменить задержку включения с помощью управляющей программы.	При базе времени 0,1 мс: от 0 до 65535  При базе времени 1 мс: от 0 до 65535	0

## Сигналы управления и обратной связи режима вывода импульса

Сигналы управления и обратной связи	Значение	Диапазон значений	Адрес канала 0	Адрес канала 1
<b>Сигналы управления</b>				
Программная деблокировка (SW_ENABLE)	Начало и завершение выходной последовательности.	0 = SW_ENABLE сброшен 1 = SW_ENABLE установлен 0→1 = запуск выходной последовательности; может зависеть от аппаратной деблокировки	Байт 2: Бит 0	Байт 6: Бит 0
Длительность импульса	Время, в течение которого цифровой выход DO установлен по истечении задержки включения.	При базе времени 0,1 мс: от 2 до 65535 При базе времени 1 мс: от 1 до 65535 Если вы нарушаете нижнюю границу диапазона, то 2PULSE не выведет импульс.	Слово 0	Слово 4
Коэффициент задержки включения	Вы можете изменить параметризованную задержку включения перед запуском выходной последовательности: Задержка включения = коэффициент × 0,1 × параметризованная задержка включения	от 0 до 255 Если задержка включения < 0,2 мс или если коэффициент = 0, то эффективная задержка включения = 0. Если задержка включения установлена > 65 535 с, то она ограничена величиной 65 535 с.	Байт 3	Байт 7
<b>Сигналы обратной связи</b>				
STS_ENABLE	Отображает текущую выходную последовательность.	0 = вывод импульса блокирован 1 = происходит вывод импульса	Байт 0: Бит 0	Байт 4: Бит 0
STS_DO	Показывает уровень сигнала на цифровом выходе DO. Примите во внимание темп обновления.	0 = сигнал 0 на цифровом выходе DO 1 = сигнал 1 на цифровом выходе DO	Байт 0: Бит 1	Байт 4: Бит 1
STS_DI	Показывает уровень сигнала на цифровом входе DI.	0 = сигнал 0 на цифровом входе DI 1 = сигнал 1 на цифровом входе DI	Байт 0: Бит 2	Байт 4: Бит 2
ACK_SW_ENABLE	Показывает состояние SW_ENABLE.	0 = SW_ENABLE сброшен 1 = SW_ENABLE установлен	Байт 0: Бит 3	Байт 4: Бит 3
ERR_PULS	Показывает ошибку вывода импульса.	0 = нет ошибки вывода импульса 1 = ошибка вывода импульса	Байт 0: Бит 4	Байт 4: Бит 4

**Входные и выходные сигналы режима вывода импульса**

Входные и выходные сигналы	Значение	Диапазон значений	Клемма канала 0	Клемма канала 1
<b>Входной сигнал</b>				
Аппаратная деблокировка	Аппаратную деблокировку можно выбрать с помощью параметра DI function [Функция DI]. Тогда сигнал цифрового входа DI анализируется модулем 2PULSE при запуске выходной последовательности.	0 = аппаратная деблокировка сброшена 1 = аппаратная деблокировка выполнена 0→1 = запуск выходной последовательности; в зависимости от программной деблокировки (SW_ENABLE)	1	5
<b>Выходной сигнал</b>				
Импульс на цифровом выходе DO	На цифровом выходе DO выводится импульс установленной длительности.	0 = нет импульса 1 = импульс	4	8

### 5.3.2 Режим широтно-импульсной модуляции (ШИМ)

#### Определение

Модулю 2PULSE задается выходная величина. На этой основе 2PULSE непрерывно генерирует импульсы. Выходная величина определяет соотношение импульса и паузы внутри периода (широтно-импульсная модуляция). Длительность периода может устанавливаться.

Последовательность импульсов выводится по истечении параметризованной задержки включения на цифровом выходе DO модуля 2PULSE (выходная последовательность).

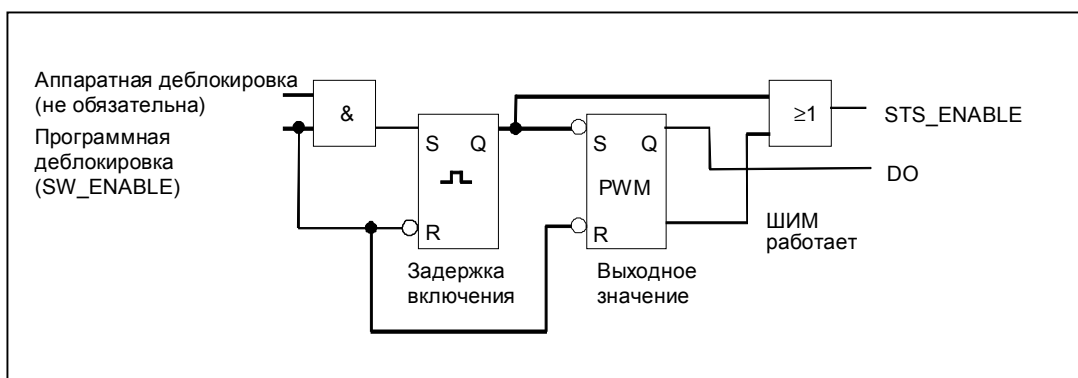


Рис. 5–5. Принципиальная схема для режима широтно-импульсной модуляции

#### Запуск выходной последовательности

Вы всегда должны давать разрешение для выходной последовательности в своей управляющей программе с помощью программной деблокировки (SW\_ENABLE 0→1; MANUAL\_DO=0). Бит обратной связи ACK\_SW\_ENABLE отображает стоящую в очереди на 2PULSE программную деблокировку.

Вы можете также установить цифровой вход DI модуля 2PULSE в качестве аппаратной деблокировки с помощью параметра DI function [Функция DI].

Если вы хотите работать одновременно с программной и аппаратной деблокировкой, то при активизированной программной деблокировке выходная последовательность запускается при первом положительном фронте аппаратной деблокировки. Следующие положительные фронты аппаратной деблокировки во время текущей выходной последовательности игнорируются модулем 2PULSE.

При активизации деблокировки (положительный фронт) запускается задержка включения и устанавливается STS\_ENABLE. По истечении задержки включения выводится последовательность импульсов. Выходная последовательность продолжается, пока установлен SW\_ENABLE.

## Импульсная диаграмма

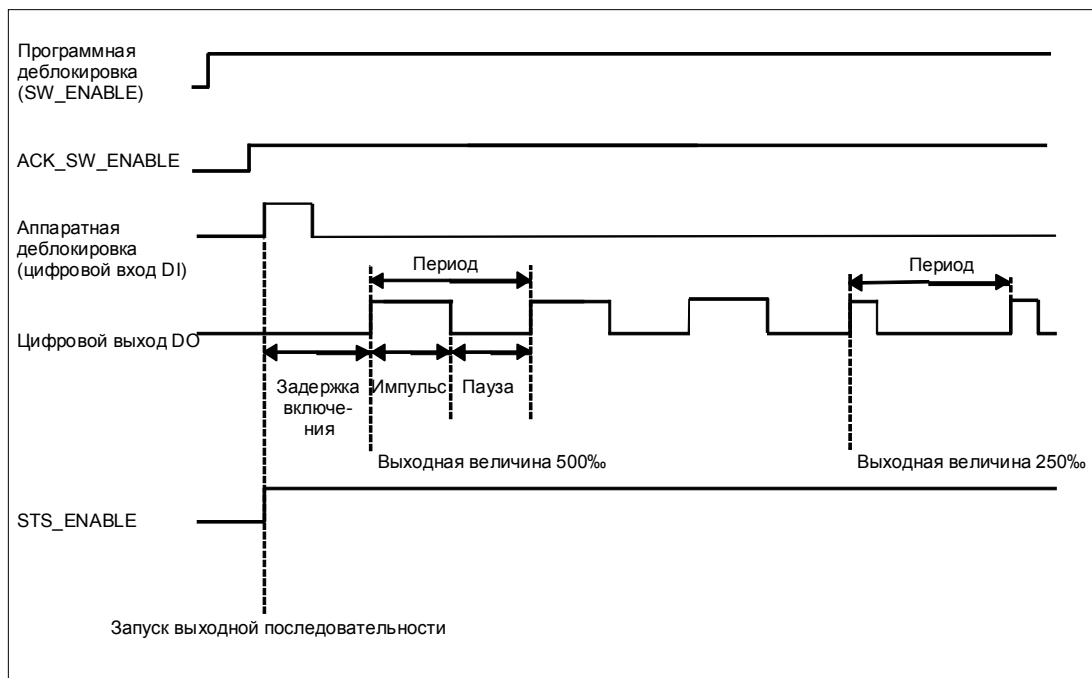


Рис. 5–6. Выходная последовательность для широтно-импульсной модуляции

### Завершение выходной последовательности

Сброс программной деблокировки ( $SW\_ENABLE=0$ ) во время задержки включения или вывода импульса завершает выходную последовательность, а  $STS\_ENABLE$  и цифровой выход  $DO$  сбрасываются.

После этого вам нужно снова запустить выходную последовательность.

### Таблица истинности

Программная деблокировка $SW\_ENABLE$	Аппаратная деблокировка (цифровой вход $DI$ )	Цифровой выход $DO$	$STS\_ENABLE$	Выходная последовательность
1	0→1	0, если задержка включения >0 1, если задержка включения =0	0→1	Запуск
0→1	не используется	0, если задержка включения >0 1, если задержка включения =0	0→1	Запуск
0	любое состояние	0	0	Завершение
1	0	Сохраняется предыдущее состояние	—	—
1	1	Сохраняется предыдущее состояние	—	—
1	не используется	Сохраняется предыдущее состояние	—	—
0→1	0	0	0	—

0→1: Положительный фронт

## Расчет длительности импульсов

2PULSE рассчитывает длительность импульсов на основе заданного вами выходного значения (между 0 и 1000‰):

$$\text{Длительность импульса} = (\text{выходное значение} / 1000[\text{‰}]) \times \text{длительность периода.}$$

## Минимальная длительность импульса и минимальная пауза

Минимальная длительность импульса и минимальная пауза накладываются на пропорциональную выходную характеристику.

Параметризация минимальной длительности импульса и минимальной паузы производится с помощью параметра minimum/pulse duration [минимальная длительность импульса и паузы]; они всегда имеют одно и то же значение.

Если длительность импульса, рассчитанная модулем 2PULSE, меньше минимальной, то она подавляется.

Если длительность импульса, рассчитанная модулем 2PULSE, больше, чем длительность периода, то минимальная длительность паузы устанавливается на 1000‰.

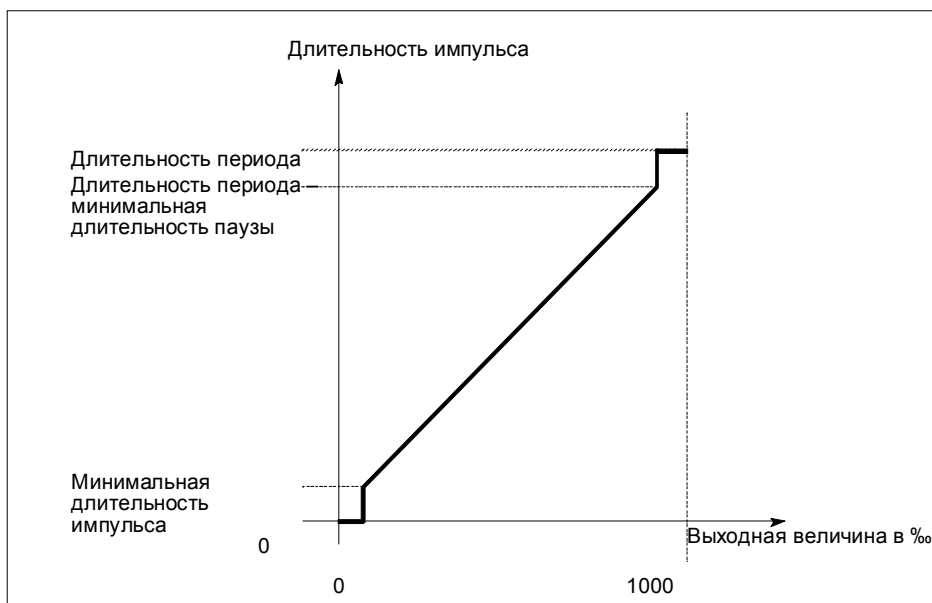


Рис. 5–7. Расчет длительности импульса

Длительность периода определяется в соответствии с требуемой точностью переменных процесса, генерируемых исполнительным устройством.

### Установка времен с помощью базы времени

С помощью устанавливаемой при параметризации базы времени выбирают разрешающую способность и диапазон длительности периода, минимальной длительности импульса и задержки включения.

База времени = 0,1 мс:	Вы можете устанавливать времена от 0,2 мс до 6,5535 с с разрешением 0,1 мс.
База времени = 1 мс:	Вы можете устанавливать времена от 1 мс до 65 535 с с разрешением 1 мс.

### Установка и изменение выходного значения

Диапазон выходного значения выбирается с помощью параметра PWM output format [Формат вывода ШИМ].

Если ваше выходное значение находится между 0 и 1000, выберите выходной формат per mill [промилле].

Если ваше выходное значение является аналоговой величиной SIMATIC S7 (между 0 и 27648), выберите выходной формат S7 analog output [Аналоговый вывод S7].

Выходное значение задается непосредственно с помощью вашей программы управления.

Если вы изменяете выходное значение, то 2PULSE рассчитывает новую длительность импульса и паузы:

- Если вы выполняете изменения во время паузы и если новое выходное значение меньше старого, то длительность периода однократно увеличивается, так как новая пауза длиннее.
- Если вы выполняете изменения во время паузы и если новое выходное значение больше старого, то длительность периода однократно уменьшается, так как новая пауза короче.
- Если вы выполняете изменения во время вывода импульса и если новое выходное значение меньше предыдущего, то длительность периода может быть однократно увеличена, так как пауза становится длиннее.
- Если вы выполняете изменения во время вывода импульса и если новое выходное значение больше предыдущего, то длительность периода сохраняется.



## Установка и изменение длительности периода

Длительность периода устанавливается при параметризации в диапазоне от 2 до 65535.

Параметризованная длительность периода = база времени × заданное числовое значение

С помощью коэффициента для длительности периода вы можете настраивать параметризованное время в своей программе управления. Этот коэффициент устанавливается между 0 и 255 с весом 0,1.

Длительность периода = коэффициент × 0,1 × параметризованная длительность периода

Если вы изменяете коэффициент, то 2PULSE немедленно рассчитывает новую длительность периода и, тем самым, новую длительность импульса и паузы:

- Если вы выполняете изменения во время паузы и если новый коэффициент меньше предыдущего, то однократно устанавливается длительность периода, меньшая предыдущей, но большая новой.
- Если вы выполняете изменения во время паузы и если новый коэффициент больше предыдущего, то однократно устанавливается длительность периода, большая предыдущей, но меньшая новой.
- Если вы выполняете изменения во время вывода импульса и если новый коэффициент меньше предыдущего, то однократно может быть установлена длительность периода, меньшая предыдущей, но большая новой.
- Если вы выполняете изменения во время вывода импульса и если новый коэффициент больше предыдущего, то однократно может быть установлена длительность периода, большая предыдущей, но меньшая новой.

## Установка минимальной длительности импульса и паузы

Минимальная длительность импульса и минимальная длительность паузы устанавливаются как числовое значение между 0 и 65535 с помощью параметра minimum/pulse duration [минимальная длительность импульса/паузы].

Параметризованная минимальная длительность импульса/минимальная длительность паузы = база времени × заданное числовое значение

## Установка задержки включения

Задержка включения устанавливается при параметризации как величина между 0 и 65535.

Параметризованная задержка включения = база времени × заданное числовое значение

## Параметры режима широтно-импульсной модуляции

Параметры	Значение	Диапазон значений	Значение по умолчанию
Mode [Режим]	Установка режима широтно-импульсной модуляции.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pulse output [Вывод импульса]</li> <li>Pulse-width modulation [Широтно-импульсная модуляция]</li> <li>Pulse train [Серия импульсов]</li> <li>On/off-delay [Задержка включения/выключения]</li> </ul>	Pulse output [Вывод импульса]
PWM output format [Формат вывода ШИМ]	Выбор в качестве формата вывода промилле или аналогового значения SIMATIC S7 в зависимости от требуемой разрешающей способности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Per mill [Промилле]</li> <li>SIMATIC S7 analog value [Аналоговое значение SIMATIC S7]</li> </ul>	Per mill [Промилле]
Time base [База времени]	С помощью базы времени производится выбор разрешающей способности и диапазона для длительности периода, минимальной длительности импульса/паузы и задержки включения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,1 мс</li> <li>1 мс</li> </ul>	0,1 мс
DI function [Функция DI]	Цифровой вход DI можно использовать в качестве обычного входа или для аппаратной деблокировки.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Input [Вход]</li> <li>HW enable [Аппаратная деблокировка]</li> </ul>	Input [Вход]
On-delay [Задержка включения]	Время от запуска выходной последовательности до вывода последовательности импульсов.	При базе времени 0,1 мс: от 0 до 65535 При базе времени 1 мс: от 0 до 65535	0
Minimum/pulse duration [Минимальная длительность импульса/паузы]	Минимальная длительность импульса и минимальная длительность паузы Здесь вводится время реакции исполнительного устройства, подключенного к вашему цифровому выходу DO.	При базе времени 0,1 мс: от 2 до 65535 При базе времени 1 мс: от 1 до 65535 Если вы нарушаете нижнюю границу диапазона, то 2PULSE устанавливает минимальную длительность импульса/паузы на 0,2 мс или 1 мс.	10000 → 1 с
Period duration [Длительность периода]	Длительность периода всегда должна быть кратной времени реакции исполнительного устройства, подключенного к цифровому выходу DO. Вы можете изменить длительность периода с помощью своей программы управления.	При базе времени 0,1 мс: от 2 до 65535 При базе времени 1 мс: от 1 до 65535	20000 → 2 с

## Сигналы управления и обратной связи режима широтно-импульсной модуляции

Сигналы управления и обратной связи	Значение	Диапазон значений	Адрес канала 0	Адрес канала 1
<b>Сигналы управления</b>				
Программная деблокировка (SW_ENABLE)	Начало и завершение выходной последовательности.	0 = SW_ENABLE сброшен 1 = SW_ENABLE установлен 0→1 = запуск выходной последовательности; может зависеть от аппаратной деблокировки	Байт 2: Бит 0	Байт 6: Бит 0
Выходное значение	Значение, которое выводится в режиме широтно-импульсной модуляции на цифровом выходе DO.	В зависимости от формата вывода ШИМ: • Промилле 0...1000 • Аналоговый вывод S7 0...27648 При вводе выходного значения > 1000 или 27648 2PULSE ограничивает его до 1000 или 27648.	Слово 0	Слово 4
Коэффициент длительности периода	Изменение параметризованной длительности периода: Длительность периода = коэффициент × 0,1 × параметризованная длительность периода	Коэффициент: от 0 до 255 Длительность периода: 2× минимальную длительность импульса/паузы до 65,635 с. Если длительность периода получается < 2× минимальную длительность импульса/паузы или < 400 мкс или если коэффициент = 0, то эффективная длительность периода = 2× минимальную длительность импульса/паузы. В этом случае при выходном значении < 500‰ или 13824 на цифровом выходе DO выводится сигнал 0, а сигнал = 1 выводится, если выходное значение > 500‰ или 13824. Если длительность периода > 65 535 с, то она ограничивается величиной 65 535 с.	Байт 3	Байт 7

Сигналы управления и обратной связи	Значение	Диапазон значений	Адрес канала 0	Адрес канала 1
<b>Сигналы обратной связи</b>				
STS_ENABLE	Указывает, что выходная последовательность выполняется.	0 = вывод импульса заблокирован 1 = происходит вывод импульса	Байт 0: Бит 0	Байт 4: Бит 0
STS_DO	Показывает уровень сигнала на цифровом выходе DO. Примите во внимание темп обновления.	0 = сигнал 0 на цифровом выходе DO 1 = сигнал 1 на цифровом выходе DO	Байт 0: Бит 1	Байт 4: Бит 1
STS_DI	Показывает уровень сигнала на цифровом входе DI.	0 = сигнал 0 на цифровом входе DI 1 = сигнал 1 на цифровом входе DI	Байт 0: Бит 2	Байт 4: Бит 2
ACK_SW_ENABLE	Показывает состояние SW_ENABLE.	0 = SW_ENABLE сброшен 1 = SW_ENABLE установлен	Байт 0: Бит 3	Байт 4: Бит 3

### Входные и выходные сигналы режима широтно-импульсной модуляции

Входные и выходные сигналы	Значение	Диапазон значений	Клемма канала 0	Клемма канала 1
<b>Входной сигнал</b>				
Аппаратная деблокировка	Аппаратную деблокировку можно выбрать с помощью параметра DI function [Функция DI]. Тогда сигнал цифрового входа DI анализируется модулем 2PULSE при запуске выходной последовательности.	0 = аппаратная деблокировка сброшена 1 = аппаратная деблокировка выполнена 0→1= запуск выходной последовательности; в зависимости от программной деблокировки	1	5
<b>Выходной сигнал</b>				
Последовательность импульсов на цифровом выходе DO	На цифровом выходе DO выводится последовательность импульсов.	0 = нет импульсов 1 = импульс	4	8

### 5.3.3 Режим вывода серии импульсов

#### Определение

2PULSE выводит на цифровом выходе DO серию, состоящую из заданного вами количества импульсов, по истечении установленной задержки включения (выходная последовательность). Длительность периода и длительность импульсов могут настраиваться.

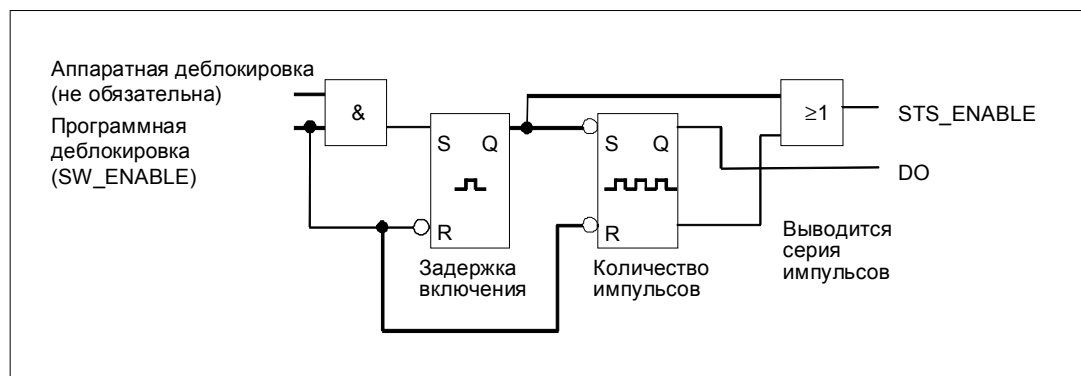


Рис. 5–8. Принципиальная схема для режима вывода серии импульсов

#### Запуск выходной последовательности

Вы всегда должны давать разрешение для выходной последовательности в своей управляющей программе с помощью программной деблокировки ( $SW\_ENABLE \rightarrow 1$ ;  $MANUAL\_DO=0$ ). Бит обратной связи  $ACK\_SW\_ENABLE$  отображает стоящую в очереди на 2PULSE программную деблокировку.

Вы можете также установить цифровой вход DI модуля 2PULSE в качестве аппаратной деблокировки с помощью параметра DI function [Функция DI].

Если вы хотите работать одновременно с программной и аппаратной деблокировкой, то при активизированной программной деблокировке выходная последовательность запускается при первом положительном фронте аппаратной деблокировки. Следующие положительные фронты аппаратной деблокировки во время текущей выходной последовательности игнорируются модулем 2PULSE. Если программная деблокировка активизирована, то положительного фронта аппаратной деблокировки достаточно для запуска следующей выходной последовательности.

При активизации деблокировки (положительный фронт) запускается задержка включения и устанавливается  $STS\_ENABLE$ . По истечении задержки включения выводится серия импульсов с заданным количеством импульсов. Выходная последовательность заканчивается, как только выведен последний импульс;  $STS\_ENABLE$  сбрасывается.

Если вы делаете недопустимое изменение количества импульсов во время работы, то сигнал  $ERR\_PULS$  указывает на ошибку вывода импульсов.

При следующем запуске выходной последовательности 2PULSE сбрасывает бит обратной связи  $ERR\_PULS$ .

## Импульсная диаграмма

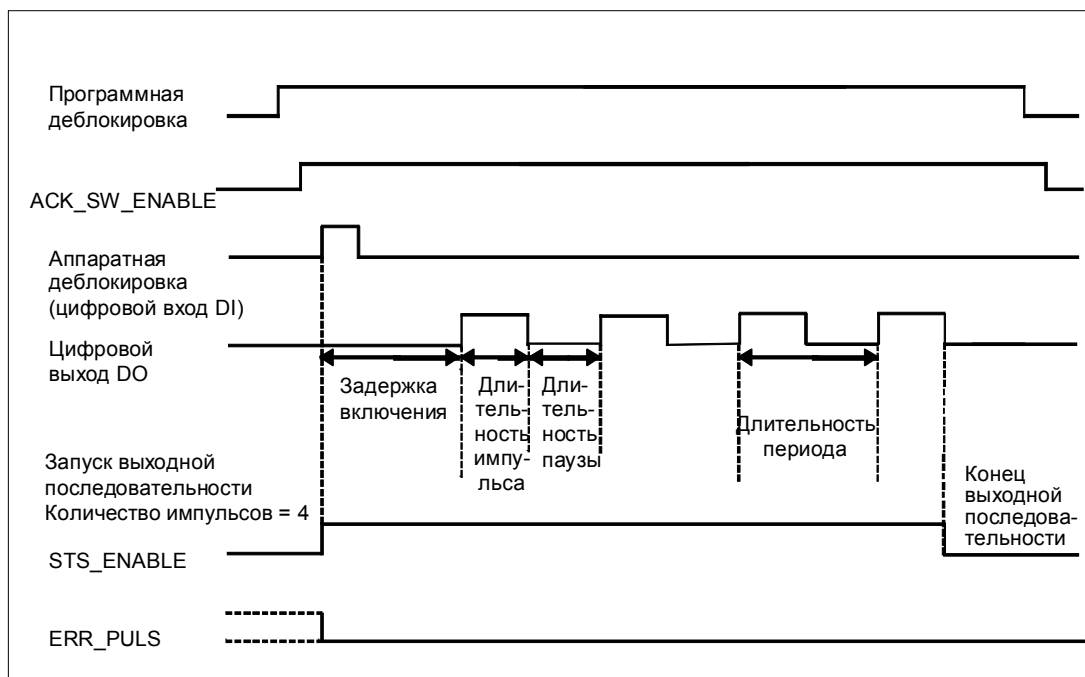


Рис. 5–9. Выходная последовательность серии импульсов

### Завершение выходной последовательности

Сброс программной деблокировки во время задержки включения или при выводе серии импульсов завершает выходную последовательность, а STS\_ENABLE и цифровой выход DO сбрасываются.

После этого вам нужно снова запустить выходную последовательность.

### Таблица истинности

Программная деблокировка SW_ENABLE	Цифровой вход DI	Цифровой выход DO	STS_ENABLE	Выходная последовательность
1	0→1	0, если задержка включения >0 1, если задержка включения =0	0→1	Запуск
0→1	не используется	0, если задержка включения >0 1, если задержка включения =0	0→1	Запуск
0	любое состояние	0	0	Завершение
1	0	Сохраняется предыдущее состояние		–
1	1	Сохраняется предыдущее состояние		–
1	не используется	Сохраняется предыдущее состояние		–
0→1	0	0	0	–

0→1: положительный фронт

### Установка времен с помощью базы времени

С помощью устанавливаемой при параметризации базы времени выбирают разрешающую способность и диапазон длительности периода, длительности импульса и задержки включения.

База времени = 0,1 мс:	Вы можете устанавливать времена от 0,2 мс до 6,5535 с с разрешением 0,1 мс.
База времени = 1 мс:	Вы можете устанавливать времена от 1 мс до 65 535 с с разрешением 1 мс.

### Установка и изменение количества импульсов

Количество импульсов задается непосредственно в вашей программе управления в виде числового значения между 0 и 65535.

Если вы изменяете количество импульсов по истечении задержки включения, то новое значение немедленно становится действительным:

- Если вы увеличили количество импульсов, то выводится новое, большее количество импульсов.
- Если вы уменьшили количество импульсов, и это новое количество импульсов уже выведено, то выходная последовательность завершается, STS\_ENABLE и цифровой выход DO сбрасываются, и устанавливается ERR\_PULS. При следующей выходной последовательности ERR\_PULS сбрасывается.

### Установка и изменение длительности периода

Длительность периода устанавливается при параметризации в диапазоне от 2 до 65535.

Параметризованная длительность периода = база времени × заданное числовое значение

С помощью коэффициента для длительности периода вы можете настраивать параметризованное время в своей программе управления. Этот коэффициент устанавливается между 0 и 255, с весом 0,1.

Длительность периода = коэффициент × 0,1 × параметризованная длительность периода

Если вы изменяете коэффициент во время вывода выходной последовательности, то новая длительность периода начнет действовать при запуске следующей выходной последовательности.

### **Установка длительности импульса**

Длительность импульса устанавливается как числовое значение между 1 и 65535 с помощью параметра minimum/pulse duration [минимальная длительность импульса/ паузы].

Параметризованная длительность импульса = база времени × заданное числовое значение

### **Установка задержки включения**

Задержка включения устанавливается при параметризации как величина между 0 и 65535.

Параметризованная задержка включения = база времени × заданное числовое значение



### Параметры режима вывода серии импульсов

Параметры	Значение	Диапазон значений	Значение по умолчанию
Mode [Режим]	Установка режима вывода серии импульсов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pulse output [Вывод импульса]</li> <li>Pulse-width modulation [Широтно-импульсная модуляция]</li> <li>Pulse train [Серия импульсов]</li> <li>On/off-delay [Задержка включения/выключения]</li> </ul>	Pulse output [Вывод импульса]
Time base [База времени]	С помощью базы времени производится выбор разрешающей способности и диапазона для длительности периода, длительности импульса и задержки включения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,1 мс</li> <li>1 мс</li> </ul>	0,1 мс
DI function [Функция DI]	Цифровой вход DI можно использовать в качестве обычного входа или для аппаратной деблокировки.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Input [Вход]</li> <li>HW enable [Аппаратная деблокировка]</li> </ul>	Input [Вход]
On-delay [Задержка включения]	Время от запуска выходной последовательности до вывода серии импульсов.	При базе времени 0,1 мс: от 0 до 65535 При базе времени 1 мс: от 0 до 65535	0
Minimum/pulse duration [Минимальная длительность импульса/паузы]	Длительность импульса: Здесь вводится время реакции исполнительного устройства, подключенного к вашему цифровому выходу DO.	При базе времени 0,1 мс: от 2 до 65535 При базе времени 1 мс: от 1 до 65535 Если вы нарушаете нижнюю границу диапазона, то 2PULSE устанавливает длительность импульса на 0,2 мс или 1 мс.	10000 → 1 с
Period duration [Длительность периода]	Длительность периода всегда должна быть кратной времени реакции исполнительного устройства, подключенного к цифровому выходу DO. Длительность периода определяется в соответствии с требуемым темпом повторения импульсов. Вы можете изменить длительность периода с помощью своей программы управления.	При базе времени 0,1 мс: от 2 до 65535 При базе времени 1 мс: от 1 до 65535	20000 → 2 с

## Сигналы управления и обратной связи для режима вывода серии импульсов

Сигналы управления и обратной связи	Значение	Диапазон значений	Адрес канала 0	Адрес канала 1
<b>Сигналы управления</b>				
Программная деблокировка (SW_ENABLE)	Начало и завершение выходной последовательности.	0 = SW_ENABLE сброшен 1 = SW_ENABLE установлен 0→1 = Запуск выходной последовательности; может зависеть от аппаратной деблокировки	Байт 2: Бит 0	Байт 6: Бит 0
Количество импульсов	Количество импульсов, выводимых на цифровом выходе DO по истечении задержки включения.	от 0 до 65535 Если количество импульсов равно 0, то 2PULSE не выводит импульсы. Выходная последовательность завершается с ERR_PULS = 1.	Слово 0	Слово 4
Коэффициент длительности периода	Вы можете изменить установленную при параметризации длительность периода перед запуском выходной последовательности: Длительность периода = коэффициент × 0,1 × параметризованная длительность периода	Коэффициент: от 0 до 255 Длительность периода: > длительности импульса до 65 535 с Если длительность периода получается > 65 535 с, то она устанавливается на 65 535 с. Если длительность периода ≤ длительности импульса, то она устанавливается на длительность импульса + 0,2 мс.	Байт 3	Байт 7
<b>Сигналы обратной связи</b>				
STS_ENABLE	Указывает, что выходная последовательность выполняется.	0 = вывод импульса заблокирован 1 = происходит вывод импульса	Байт 0: Бит 0	Байт 4: Бит 0
STS_DO	Показывает уровень сигнала на цифровом выходе DO. Примите во внимание темп обновления.	0 = сигнал 0 на цифровом выходе DO 1 = сигнал 1 на цифровом выходе DO	Байт 0: Бит 1	Байт 4: Бит 1
STS_DI	Показывает уровень сигнала на цифровом входе DI.	0 = сигнал 0 на цифровом входе DI 1 = сигнал 1 на цифровом входе DI	Байт 0: Бит 2	Байт 4: Бит 2
ACK_SW_ENABLE	Показывает состояние SW_ENABLE.	0 = SW_ENABLE сброшен 1 = SW_ENABLE установлен	Байт 0: Бит 3	Байт 4: Бит 3
ERR_PULS	Указывает на ошибку вывода импульса.	0 = нет ошибки вывода импульса 1 = ошибка вывода импульса	Байт 0: Бит 4	Байт 4: Бит 4

### Входные и выходные сигналы для режима вывода серии импульсов

Входные и выходные сигналы	Значение	Диапазон значений	Клемма канала 0	Клемма канала 1
<b>Входной сигнал</b>				
Аппаратная деблокировка	Аппаратную деблокировку можно выбрать с помощью параметра DI function [Функция DI]. Тогда сигнал цифрового входа DI анализируется модулем 2PULSE при запуске.	0 = аппаратная деблокировка сброшена 1 = аппаратная деблокировка выполнена 0→1= Запуск выходной последовательности; в зависимости от программной деблокировки (SW_ENABLE)	1	5
<b>Выходной сигнал</b>				
Серия импульсов на цифровом выходе DO	На цифровом выходе DO выводится заданное количество импульсов.	0 = нет импульсов 1 = импульс	4	8

### 5.3.4 Режим задержки включения/выключения

#### Определение

Сигнал, находящийся в очереди на цифровом входе DI, выводится модулем 2PULSE на цифровой выходе DO с задержкой включения и выключения.

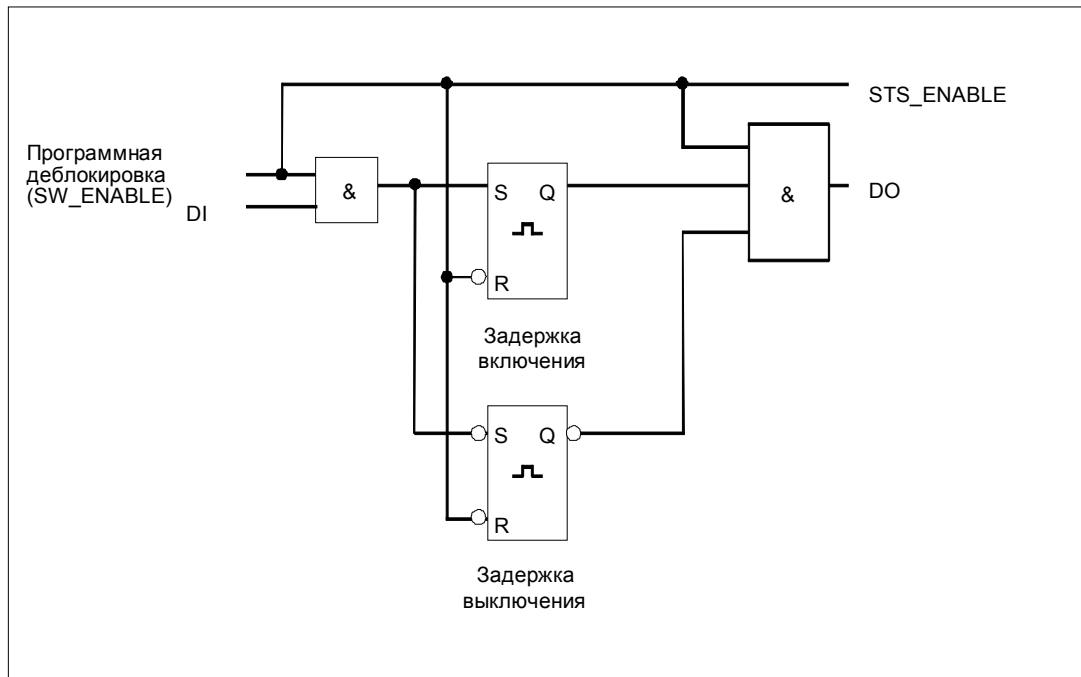


Рис. 5–10. Принципиальная схема для режима задержки включения/выключения

#### Деблокировка выходной последовательности

Вы всегда должны давать разрешение для выходной последовательности в своей управляющей программе с помощью программной деблокировки (SW\_ENABLE 0→1; MANUAL\_DO=0); этим устанавливается STS\_ENABLE. Бит обратной связи ACK\_SW\_ENABLE отображает стоящую в очереди на 2PULSE программную деблокировку.

Положительный фронт на цифровом входе DI (0→1) запускает задержку включения и по истечении задержки включения устанавливает цифровой выход DO.

Отрицательный фронт на цифровом входе DI (1→0) запускает задержку выключения и по истечении задержки выключения сбрасывает цифровой выход DO.

Если 2PULSE обнаруживает, что длительность импульса или паузы слишком мала, то это отображается с помощью ошибки вывода импульса ERR\_PULS.

При следующем фронте на цифровом входе DI модуль 2PULSE сбрасывает бит обратной связи ERR\_PULS.

## Импульсная диаграмма

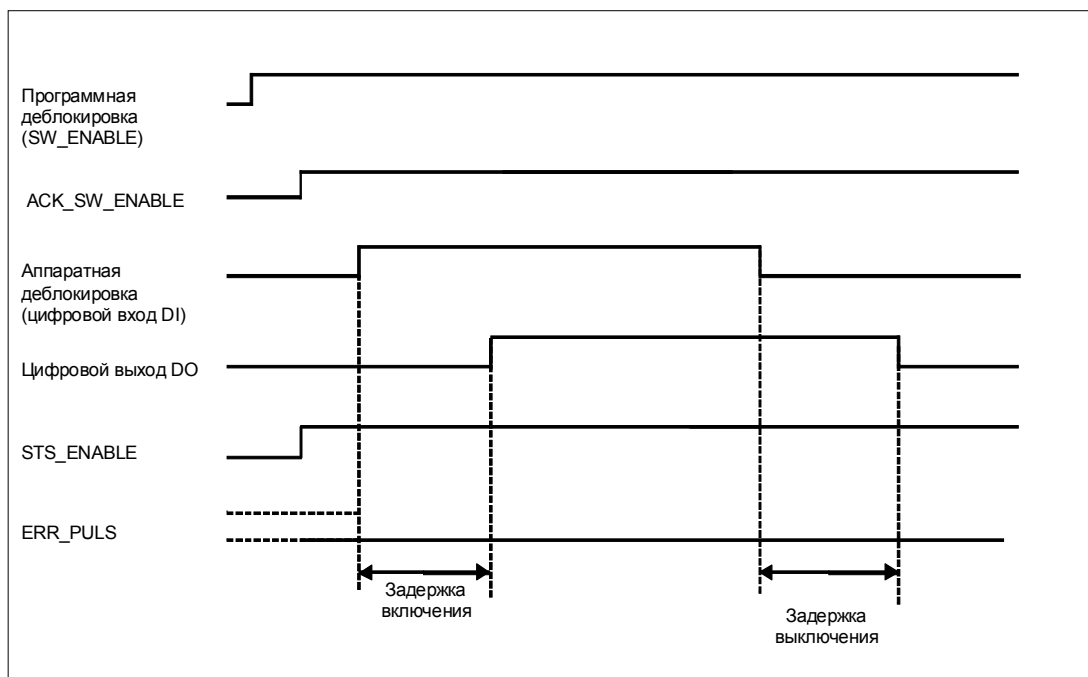


Рис. 5–11. Выходная последовательность для задержки включения/выключения

## Завершение выходной последовательности

Сброс программной деблокировки (SW\_ENABLE 0=1) во время вывода выходной последовательности завершает ее, и STS\_ENABLE и цифровой выход сбрасываются.

## Таблица истинности

Программная деблокировка SW_ENABLE	Цифровой вход DI	Цифровой выход DO	STS_ENABLE	Выходная последовательность
1	0→1	0, если задержка включения >0 1, если задержка включения =0	1	Запуск
1	1→0	1, если задержка выключения >0 0, если задержка выключения =0	1	Запуск
0	любое состояние	0	0	Завершение
1	0	Сохраняется предыдущее состояние	1	–
1	1	Сохраняется предыдущее состояние	1	–
0→1	0	0	1	–

0→1: Положительный фронт

1→ 0: Отрицательный фронт

### Минимальная длительность импульса/паузы цифрового выхода DO

Минимальная длительность импульса/паузы цифрового выхода DO равна 0,2 мс.

Обратите на это внимание при установке задержки включения/выключения и длительности импульса/паузы цифрового входа DI; в противном случае реакция на цифровом выходе DO не определена.

### Длительность импульса на цифровом входе DI слишком мала

2PULSE обнаруживает слишком короткий импульс при отрицательном фронте на цифровом входе DI, если:

Длительность импульса + задержка выключения  $\leq$  задержке включения.

Реакция 2PULSE на слишком короткий импульс:

- Устанавливается ERR\_PULS.
- Текущая задержка включения сбрасывается.
- Задержка выключения не активизируется.
- Уровень сигнала на цифровом выходе DO остается равным 0.

ERR\_PULS сбрасывается при следующем положительном фронте на цифровом входе DI.



Рис. 5–12. Длительность импульса слишком мала

### Пауза между импульсами на цифровом входе DI слишком коротка

2PULSE обнаруживает слишком короткую паузу при положительном фронте на цифровом входе DI, если:

Длительность паузы + задержка включения  $\leq$  задержке выключения.

Реакция 2PULSE на слишком короткую паузу:

- Устанавливается ERR\_PULS.
- Текущая задержка выключения сбрасывается.
- Задержка включения не активизируется.
- Уровень сигнала на цифровом выходе DO остается равным 1.

ERR\_PULS сбрасывается при следующем отрицательном фронте на цифровом входе DI.

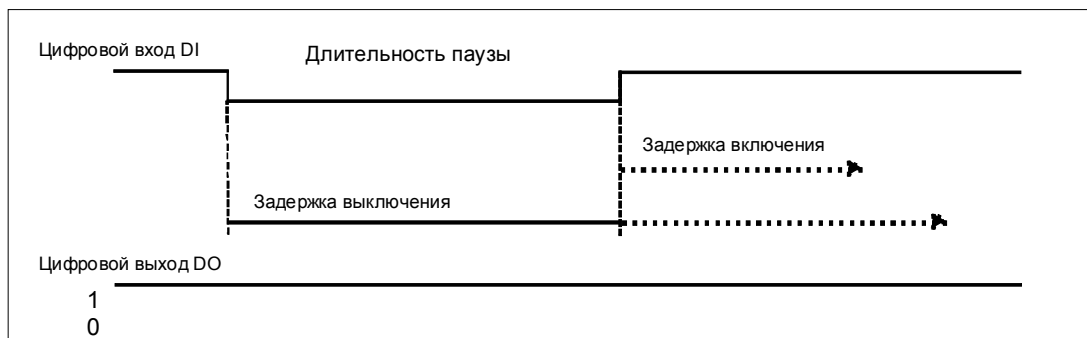


Рис. 5–13. Длительность паузы слишком мала

**Повторный запуск текущей задержки включения**

2PULSE активизирует новую задержку включения при положительном фронте на цифровом входе DI, если:

Задержка включения > длительности импульса + длительность паузы

При этом текущая задержка выключения сбрасывается.

Цифровой выход DO устанавливается только в том случае, если на цифровом входе DI уровень сигнала, равный 1, присутствует дольше, чем задержка включения. Это позволяет отфильтровывать быстрые последовательности импульсов.

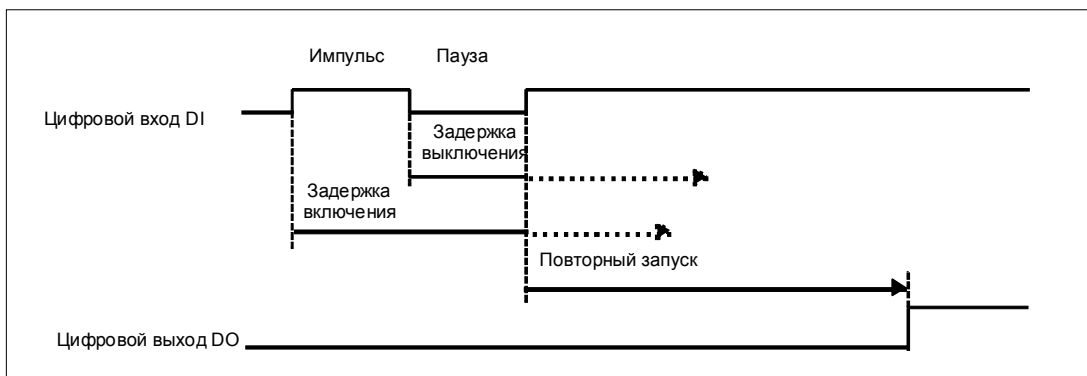


Рис. 5–14. Повторный запуск текущей задержки включения



### Повторный запуск текущей задержки выключения

2PULSE активизирует новую задержку выключения при отрицательном фронте на цифровом входе DI, если:

Задержка выключения > длительности импульса + длительность паузы

При этом текущая задержка включения сбрасывается.

Цифровой выход DO сбрасывается только в том случае, если на цифровом входе DI уровень сигнала, равный 0, присутствует дольше, чем задержка выключения.

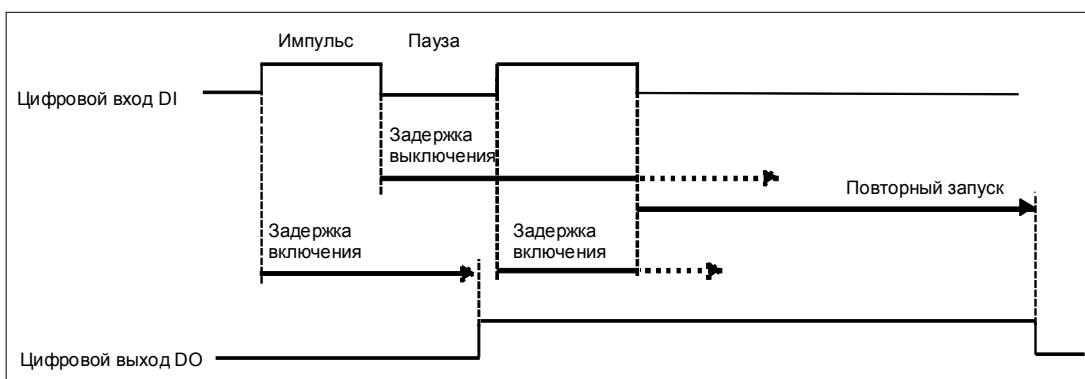


Рис. 5–15. Повторный запуск текущей задержки выключения

### Установка времен с помощью базы времени

С помощью устанавливаемой при параметризации базы времени выбирается разрешающая способность и диапазон задержки включения и выключения.

База времени = 0,1 мс:	Вы можете устанавливать времена от 0,2 мс до 6.5535 с с разрешением 0,1 мс.
База времени = 1 мс:	Вы можете устанавливать времена от 1 мс до 65 535 с с разрешением 1 мс.

### Установка и изменение задержки включения

Задержка включения устанавливается при параметризации как числовое значение между 0 и 65535.

Параметризованная задержка включения = база времени × заданное числовое значение

Используя коэффициент для задержки включения, вы можете настраивать параметризованное время в своей программе управления. Этот коэффициент устанавливается между 0 и 255, с весом 0,1.

Задержка включения = коэффициент × 0,1 × параметризованная задержка включения

Если вы изменяете коэффициент задержки включения, то новая задержка включения активизируется следующим положительным фронтом на цифровом входе DI.

### Установка и изменение задержки выключения

Задержка выключения устанавливается непосредственно в вашей программе управления как числовое значение между 0 и 65535.

Задержка выключения = база времени × заданное числовое значение

Если вы изменяете коэффициент задержки выключения, то новая задержка выключения активизируется следующим отрицательным фронтом на цифровом входе DI.

### Параметры режима задержки включения/выключения

Параметры	Значение	Диапазон значений	Значение по умолчанию
Mode [Режим]	Установка режима задержки включения/выключения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pulse output [Вывод импульса]</li> <li>Pulse-width modulation [Широтно-импульсная модуляция]</li> <li>Pulse train [Серия импульсов]</li> <li>On/off-delay [Задержка включения/выключения]</li> </ul>	Pulse output [Вывод импульса]
Time base [База времени]	С помощью базы времени производится выбор разрешающей способности и диапазона для задержки включения и выключения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,1 мс</li> <li>1 мс</li> </ul>	0,1 мс
On-delay [Задержка включения]	Время между положительным фронтом на цифровом входе DI и его выводом на цифровом выходе DO. Вы можете изменить задержку включения с помощью своей программы управления.	При базе времени 0,1 мс: от 0 до 65535 При базе времени 1 мс: от 0 до 65535	0

### Сигналы управления и обратной связи режима задержки включения/выключения

Сигналы управления и обратной связи	Значение	Диапазон значений	Адрес канала 0	Адрес канала 1
<b>Сигналы управления</b>				
Программная деблокировка (SW_ENABLE)	Вы всегда должны выполнять в своей программе управления программную деблокировку. Если вы сбрасываете программную деблокировку, то текущая выходная завершается.	0 = SW_ENABLE сброшен 1 = SW_ENABLE установлен	Байт 2: Бит 0	Байт 6: Бит 0
Задержка выключения	Время между отрицательным фронтом на цифровом входе DI и его выводом на цифровом выходе DO.	При базе времени 0,1 мс: от 2 до 65535 При базе времени 1 мс: от 1 до 65535 Если вы нарушаете нижнюю границу диапазона, то задержка выключения не действует.	Слово 0	Слово 4
Коэффициент задержки включения	Вы можете изменить параметризованную задержку включения: Задержка включения = коэффициент $\times$ 0,1 $\times$ параметризованная задержка включения	Коэффициент: от 0 до 255 Задержка включения от 0,2 мс до 65 535 с Если задержка включения < 0,2 мс или имеет коэффициент = 0, то эффективная задержка включения = 0. Если задержка включения > 65 535 с, то она ограничена величиной 65 535 с.	Байт 3	Байт 7
<b>Сигналы обратной связи</b>				
STS_ENABLE	Показывает состояние программной деблокировки (SW_ENABLE).	0 = программная деблокировка заблокирована 1 = программная деблокировка активизирована	Байт 0: Бит 0	Байт 4: Бит 0
STS_DO	Показывает уровень сигнала на цифровом выходе DO. Примите во внимание темп обновления.	0 = сигнал 0 на цифровом выходе DO 1 = сигнал 1 на цифровом выходе DO	Байт 0: Бит 1	Байт 4: Бит 1
STS_DI	Показывает уровень сигнала на цифровом входе DI.	0 = сигнал 0 на цифровом входе DI 1 = сигнал 1 на цифровом входе DI	Байт 0: Бит 2	Байт 4: Бит 2
ACK_SW_ENABLE	Показывает состояние SW_ENABLE.	0 = SW_ENABLE сброшен 1 = SW_ENABLE установлен	Байт 0: Бит 3	Байт 4: Бит 3
ERR_PULS	Указывает на ошибку вывода импульса, если длительность импульса или паузы слишком мала.	0 = нет ошибки вывода импульса 1 = ошибка вывода импульса	Байт 0: Бит 4	Байт 4: Бит 4

### Сигналы включения/выключения для режима задержки включения/выключения

Входные и выходные сигналы	Значение	Диапазон значений	Клемма канала 0	Клемма канала 1
<b>Входной сигнал</b>				
Цифровой вход DI	Сигнал на цифровом входе DI выводится модулем 2PULSE на цифровом выходе DO с задержкой включения/выключения.	0 = нет импульса 1 = импульс	1	5
<b>Выходной сигнал</b>				
Импульс на цифровом выходе DO	Сигнал на цифровом входе DI выводится модулем 2PULSE на цифровом выходе DO с задержкой включения/выключения.	0 = нет сигнала 1 = сигнал	4	8

### 5.3.5 Функция: Непосредственное управление цифровым выходом DO

#### Определение

Вы можете непосредственно управлять цифровым выходом DO модуля 2PULSE для тестирования подключенного вами исполнительного устройства. Для этого вы должны выбрать эту функцию через свою управляющую программу, установив бит управления MANUAL\_DO и сбросив бит управления SW\_ENABLE.

После выбора этой функции биты обратной связи STS\_ENABLE и ERR\_PULS сбрасываются модулем 2PULSE, а выполняемая выходная последовательность завершается.

Состояние цифрового выхода DO предварительно задается с помощью бита управления SET\_DO.

Сбросом управляющего бита MANUAL\_DO вы отменяете выбор функции для непосредственного управления цифровым выходом (DO). Тем самым цифровой выход DO сбрасывается. После этого вам нужно снова запустить выходную последовательность.

### Сигналы управления и обратной связи/Сигнал на выходе

Сигналы	Значение	Диапазон значений	Адрес канала 0	Адрес канала 1
<b>Сигналы управления</b>				
SW_ENABLE	Для выбора функции этот управляющий бит должен быть сброшен.	0 = SW_ENABLE сброшен 1 = SW_ENABLE установлен	Байт 2: Бит 0	Байт 6: Бит 0
MANUAL_DO	С помощью этого управляющего бита вы можете выбирать и отменять выбор функции.	0 = непосредственное управление DO не выбрано. 1 = непосредственное управление DO выбрано.	Байт 2: Бит 1	Байт 6: Бит 1
SET_DO	С помощью этого управляющего бита предварительно устанавливается состояние цифрового выхода DO.	0 = сигнал 0 на цифровом выходе DO 1 = сигнал 1 на цифровом выходе DO	Байт 2: Бит 2	Байт 6: Бит 2
<b>Сигналы обратной связи</b>				
STS_ENABLE	Сбрасывается после выбора функции.	0 = вывод импульса блокирован 1 = происходит вывод импульса	Байт 0: Бит 0	Байт 4: Бит 0
STS_DO	Показывает уровень сигнала на цифровом выходе DO. Примите во внимание темп обновления.	0 = сигнал 0 на цифровом выходе DO 1 = сигнал 1 на цифровом выходе DO	Байт 0: Бит 1	Байт 4: Бит 1
STS_DI	Показывает уровень сигнала на цифровом входе DI.	0 = сигнал 0 на цифровом входе DI 1 = сигнал 1 на цифровом входе DI	Байт 0: Бит 2	Байт 4: Бит 2
<b>Сигнал на выходе</b>				
Цифровой выход DO	Состояние, предварительно установленное управляющим битом SET_DO, выводится на цифровом выходе DO.	0 = нет сигнала 1 = сигнал	4	8

### 5.3.6 Функция: Обнаружение ошибок/диагностика

#### Ошибка параметризации ERR\_PARA

Если 2PULSE не может идентифицировать параметры как свои собственные, то он генерирует ошибку параметризации. Тем самым оба канала оказываются не параметризованными.

Спроектированный вами слот 2PULSE должен соответствовать реальной структуре.

Убедитесь, что вы установили только те параметры 2PULSE, которые были описаны.

#### Ошибка вывода импульсов ERR\_PULS

2PULSE распознает относящуюся к каналу ошибку вывода импульсов в режимах вывода импульса, задержки включения/выключения и вывода серии импульсов.

Причины и реакции на эти ошибки можно найти в описаниях соответствующих режимов и в разделе 5.6.

Обнаруженная ошибка вывода импульсов отображается для канала, на который она действует, с помощью бита обратной связи ERR\_PULS.

#### Короткое замыкание источника питания датчика ERR\_24V

2PULSE распознает короткое замыкание источника питания датчика на клеммах 2 и 6.

Обнаруженное короткое замыкание отображается для обоих каналов с помощью бита обратной связи ERR\_24V.

#### Короткое замыкание цифрового выхода ERR\_DO

2PULSE распознает короткое замыкание на цифровом выходе канала. Для этого вы должны при параметризации включить диагностику DO.

Обнаруженное короткое замыкание отображается для канала, в котором оно появляется, с помощью бита обратной связи ERR\_DO.

#### Диагностическое сообщение

При ошибках параметризации или коротком замыкании в источнике питания датчика или на цифровом выходе 2PULSE генерирует диагностическое сообщение для подключенного CPU/master-устройства. Для этого вы должны разблокировать параметр group diagnosis [групповая диагностика].

## Параметры

Параметры	Значение	Диапазон значений	Значение по умолчанию
Group diagnosis [Групповая диагностика]	Если групповая диагностика разблокирована, то 2PULSE генерирует диагностическое сообщение для CPU/master-устройства.	Disable/enable [Заблокировать/разблокировать]	Disable [Заблокировать]
Diagnostics DO [Диагностика DO]	2PULSE распознает короткое замыкание на цифровом выходе DO, если диагностика DO= on [включена].	Off/on [Выключена/включена]	Off [Выключена]

## Сигналы обратной связи

Сигналы обратной связи	Значение	Диапазон значений	Адрес канала 0	Адрес канала 1
ERR_PARA	Указывает на ошибку параметризации.	0 = нет ошибки параметризации 1 = ошибка параметризации	Байт 0: Бит 5	Байт 4: Бит 5
ERR_PULS	Указывает на ошибку вывода импульса.	0 = нет ошибки вывода импульса 1 = ошибка вывода импульса	Байт 0: Бит 4	Байт 4: Бит 4
ERR_24V	Указывает на короткое замыкание источника питания датчика.	0 = нет короткого замыкания источника питания датчика 1 = короткое замыкание источника питания датчика	Байт 0: Бит 7	Байт 4: Бит 7
ERR_DO	Указывает на короткое замыкание цифрового выхода DO. Для этого вы должны включить диагностику DO.	0 = нет короткого замыкания цифрового выхода 1 = короткое замыкание цифрового выхода	Байт 0: Бит 6	Байт 4: Бит 6

### 5.3.7 Поведение при переходе в STOP CPU/master-устройства

#### Определение

При параметризации вы можете указать, что должен делать 2PULSE при выходе из строя вышестоящего контроллера для обоих каналов вместе.

Поведение при переходе в STOP CPU/master-устройства	Реакция, относящаяся к каналу, и состояние 2PULSE
Turn off DO [Выключение DO]	Сброс цифрового выхода DO Сброс STS_ENABLE Завершение текущей выходной последовательности
Continue working mode [Сохранение режима работы]	Цифровой выход DO остается неизменным STS_ENABLE остается неизменным Текущая выходная последовательность продолжается
DO substitute a value [Включение заменяющего значения на выходе DO]	Вывод относящегося к каналу, установленного при параметризации заменяющего значения на цифровом выходе DO Сброс STS_ENABLE Завершение текущей выходной последовательности
DO keep last value [Сохранение последнего значения на выходе DO]	Цифровой выход DO остается неизменным Сброс STS_ENABLE Завершение текущей выходной последовательности

#### Запуск

Для запуска новой выходной последовательности после перехода в STOP CPU/master-устройства и установки ACK\_SW\_ENABLE сначала сбросьте SW\_ENABLE и повторяйте этот сброс до тех пор, пока ACK\_SW\_ENABLE тоже не будет сброшен.

Если этот режим должен продолжать работать при переходе из состояния STOP CPU/master-устройства в RUN (запуск), то CPU/Master-устройство не может сбросить выходы. **Возможное решение:** В той части программы пользователя, которая обрабатывается во время запуска, установите управляющий бит программной деблокировки (SW\_ENABLE=1) и запишите эти значения для 2PULSE.

#### Измененная параметризация

Состояние, принятое модулем 2PULSE при переходе в STOP CPU/master-устройства, сохраняется также и при параметризации или конфигурировании станции ET 200S. Это происходит, например, при включении питания CPU/master-устройства или IM 151 или при возобновлении передачи DP.

Однако в состоянии "Continue working mode [Сохранение режима работы]" и после загрузки измененных параметров или конфигурации станции ET 200S в CPU/master-устройство 2PULSE завершает процесс. В результате 2PULSE делает следующее:

- Сбрасывает цифровой выход DO.
- Сбрасывает STS\_ENABLE.
- Завершает текущую выходную последовательность.



## 5.4 Примеры применения

Раздел	Название	Стр.
5.4.1	Заполнение сосудов жидкостями	5–44
5.4.2	Нагревание жидкости	5–48
5.4.3	Упаковка штучного товара	5–53
5.4.4	Нанесение защитного слоя	5–57

Следующие примеры применения дают обзор возможных областей использования 2PULSE в различных процессах.

Вы можете использовать 2PULSE в различных режимах в соответствии с вашими общими требованиями к процессу.

Следующая таблица показывает соответствие возможных технологических процессов режимам работы:

Применение/процесс	Режим
Заполнение сосудов жидкостями	Вывод импульса
Нагревание жидкостей	Широтно-импульсная модуляция
Упаковка штучных товаров	Серия импульсов
Нанесение защитного покрытия	Задержка включения/выключения

Из-за сложной природы этих процессов каждый пример применения представляет только часть процесса.

Этот раздел иллюстрирует основной принцип действия 2PULSE для выбранной задачи. Принятые предпосылки позволяют вам оценить, как можно оптимально использовать 2PULSE в вашем процессе.

### Другие применения

В этом разделе описаны и другие возможные применения.

### 5.4.1 Заполнение сосудов жидкостями

#### Описание

Заполнение начинается, как только сосуд оказывается под вентилем. Вентиль открывается на заранее установленное время импульса с помощью сигнала управления напряжением 24 В. Количество жидкости пропорционально заданной длительности импульса.

2PULSE генерирует 24-вольтовый сигнал управления на своем цифровом выходе в течение заданного времени импульса. После заполнения сосуд перемещается дальше.

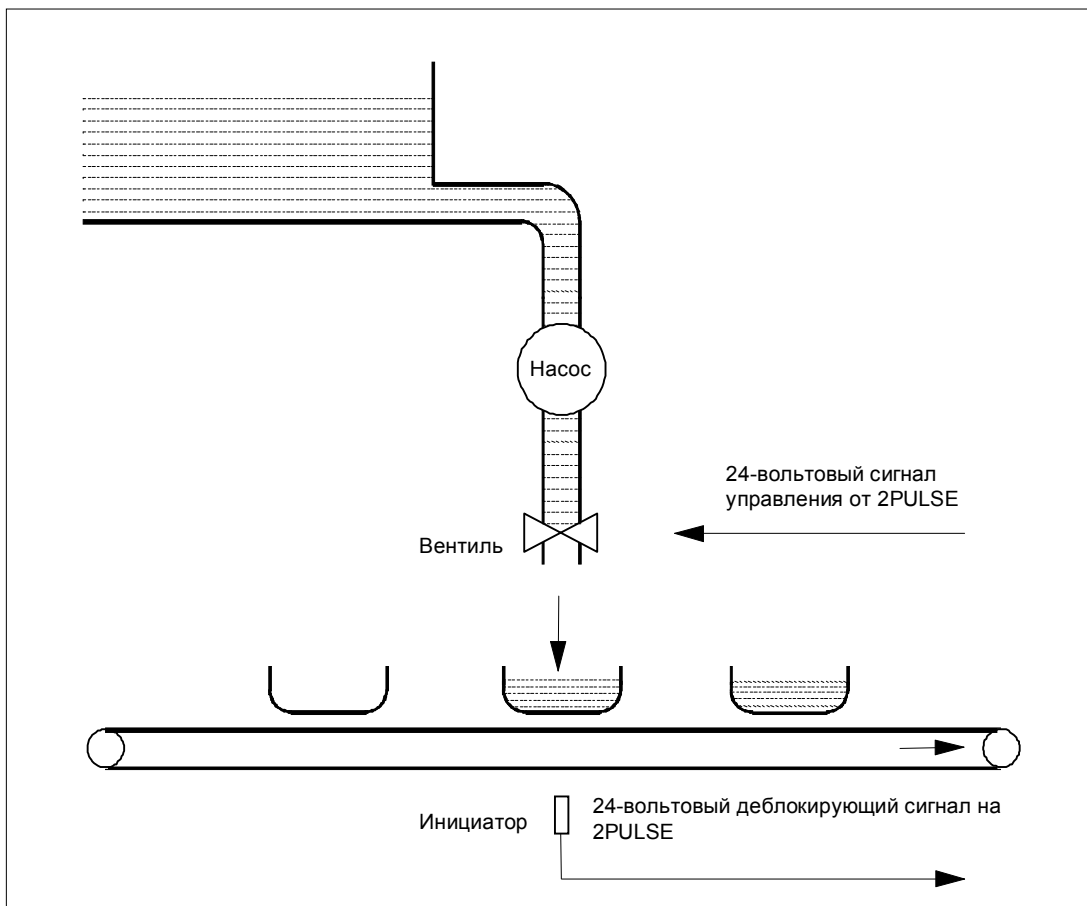


Рис. 5–16. Заполнение сосудов жидкостями

## Предпосылки

- Объем, подлежащий заполнению жидкостью, пропорционален времени, в течение которого открыт вентиль.
- Поперечное сечение подводящей трубы не может изменяться.
- Вентиль имеет только два положения: ОТКРЫТ или ЗАКРЫТ.
- Минимальная длительность импульса должна быть больше указанного производителем времени открытия и закрытия вентиля.

## Режим вывода импульса

Для процесса заполнения используется канал 0 модуля 2PULSE в режиме вывода импульса. В этом режиме 2PULSE генерирует в течение заданного времени импульс на цифровом выходе DO (24-вольтовый сигнал управления) для управления вентилем.

## Процесс

**Начало процесса заполнения:** для запуска процесса используется программная деблокировка (SW\_ENABLE) в вашей управляющей программе. 2PULSE использует 24-вольтовый разрешающий сигнал (цифровой вход DI) для проверки правильности установки сосуда. Затем с помощью программы управления вы открываете вентиль (SW\_ENABLE 0→1) и запускаете процесс заполнения.

**Контроль процесса заполнения:** Функция обнаружения ошибок/диагностики позволяет контролировать в программе, правильно ли протекает процесс.

**Конец процесса заполнения:** Вы можете выяснить в программе, когда процесс завершается, путем анализа STS\_ENABLE.

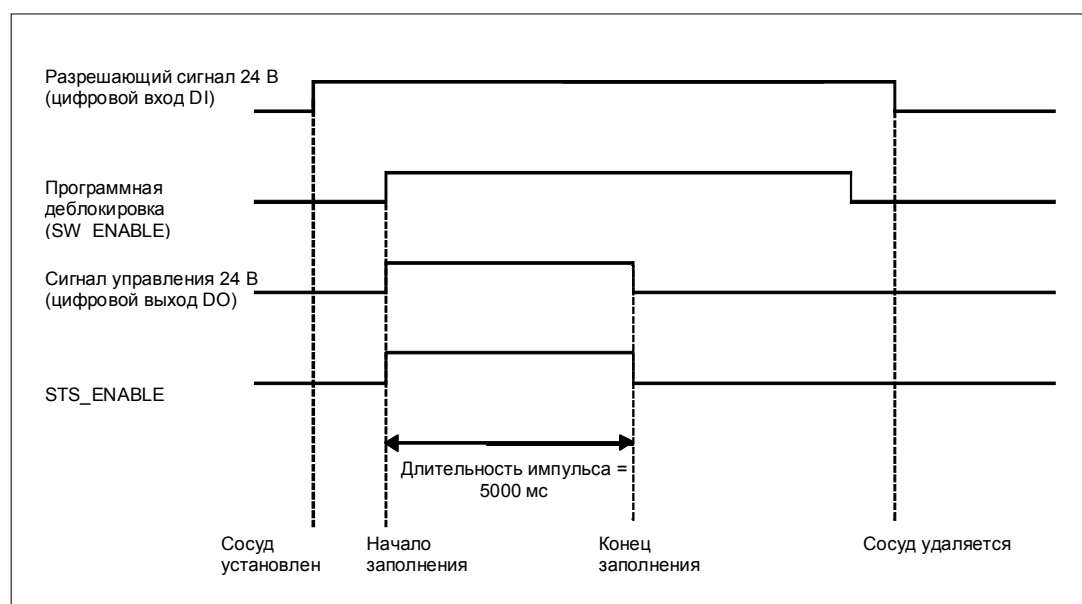


Рис. 5–17. Диаграмма процесса заполнения

## Параметры

Следующие параметры необходимы для канала 0 модуля 2PULSE для заполнения сосудов жидкостями в режиме вывода импульса.

Таблица 5–1. Список параметров для процесса заполнения

Параметры	Установленное значение	Значение
Group diagnosis [Групповая диагностика]	Enable [Разблокировать]	Диагностическое сообщение запускается следующими ошибками: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Short circuit – DO digital output [Короткое замыкание – цифровой выход DO]</li> <li>• Short circuit of the sensor supply [Короткое замыкание источника питания датчика]</li> <li>• Parameter assignment error [Ошибка параметризации]</li> </ul>
Diagnostics DO 0 [Диагностика DO 0]	On [Включена]	2PULSE обнаруживает неисправность: короткое замыкание цифрового выхода DO 0.
Behavior at CPU–Master–STOP [Поведение при переходе в STOP CPU/master-устройства]	Turn off DO 0 [Выключить DO 0]	
Mode [Режим]	Pulse output [Вывод импульса]	
Time base [База времени]	1 мс	Все заранее установленные времена указаны с разрешением 1 мс.
DI function 0 [Функция DI 0]	Input [Вход]	Цифровой вход используется для выяснения, правильно ли установлен сосуд.
On–delay [Задержка включения]	0	Вентиль открывается немедленно при SW_ENABLE = 1

Другие параметры канала 0 модуля 2PULSE не оказывают влияния на режим вывода импульса.

Параметры для канала 1 не имеют значения в этом примере применения.

Программирование/последовательность операций

Ниже вы найдете фрагмент из программы на языке STL STEP 7.  
Установленный при проектировании начальный адрес входов и выходов модуля 2PULSE равен 256.  
Этот фрагмент программы используется для запуска процесса заполнения. Для этого должен быть установлен бит памяти M30.0.  
Длительность импульса в этом примере равна 5000 мс.

STL	Описание	
Block:		
L	PIB256	Чтение ответных сообщений из канала 0 модуля 2PULSE
T	MB20	
L	5000	Запись длительности импульса 5000 мс в канал 0 модуля 2PULSE
T	PQW256	
L	0	Создание SW_ENABLE
T	MB10	
A	M20.2	Сосуд установлен Запуск процесса заполнения: Установка SW_ENABLE=1
A	M30.0	
=	M10.0	
L	MB10	Запись сигналов управления в канал 0 модуля 2PULSE
T	PQB258	

Электрический монтаж/Схема присоединения

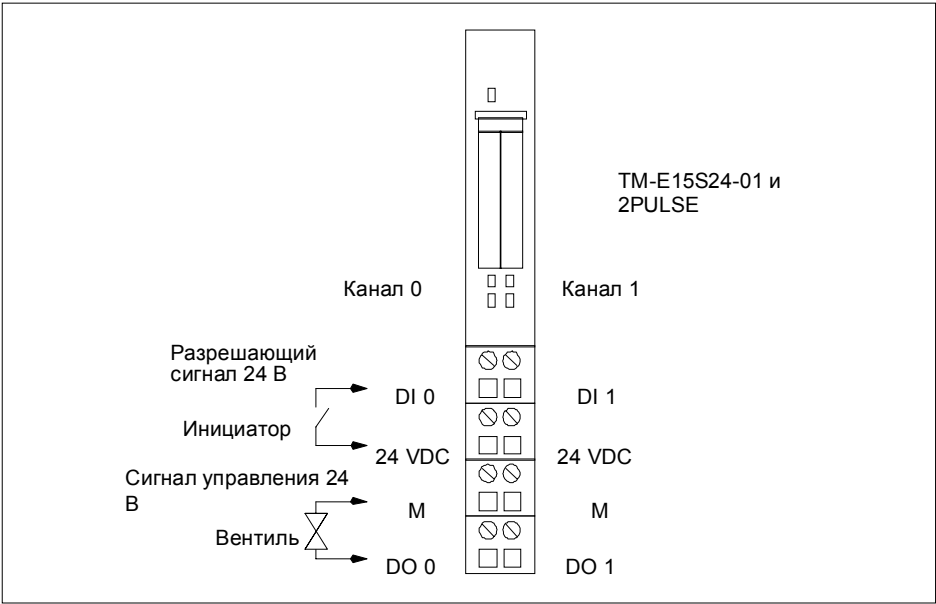


Рис. 5–18. Назначение клемм модуля 2PULSE для заполнения сосудов жидкостями

### 5.4.2 Нагревание жидкости

#### Описание

Жидкость нагревается с помощью электрического нагревательного элемента. Необходимая для этого энергия подается к нагревательному элементу коммутирующим элементом (например, контактором).

2PULSE генерирует 24-вольтовый управляющий сигнал для коммутирующего элемента. Температура нагревательного элемента определяется соотношением длительности включения и выключения 24-вольтового управляющего сигнала.

Чем дольше 24-вольтовый управляющий сигнал включен, тем длиннее процесс нагрева и, следовательно, тем больше повышается температура жидкости.

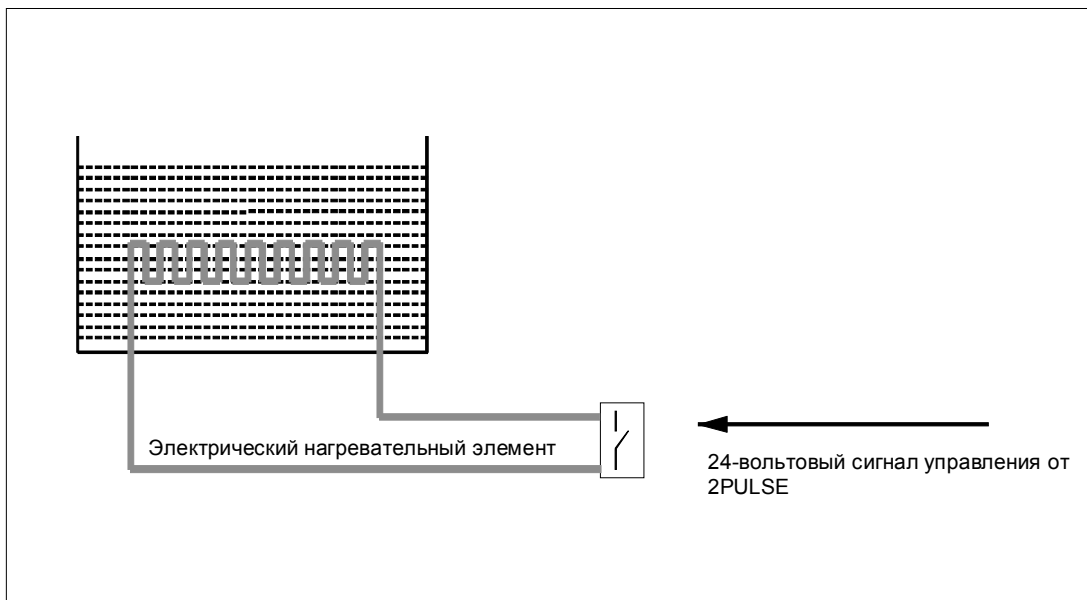


Рис. 5–19. Нагревание жидкости

## Предпосылки

- Нагревательный элемент имеет только два состояния: ВКЛЮЧЕН или ВЫКЛЮЧЕН.
- Текущий тепловой поток соответствует соотношению длительностей включения и выключения 24-вольтового управляющего сигнала.
- Минимальная длительность импульса и паузы должна быть больше времени реакции коммутирующего и нагревательного элемента.

## Режим широтно-импульсной модуляции (ШИМ)

Для управления нагревательным элементом используется канал 0 модуля 2PULSE в режиме широтно-импульсной модуляции. В этом режиме 2PULSE генерирует на цифровом выходе DO последовательность импульсов (24-вольтовый управляющий сигнал) с заданным отношением длительности импульса к длительности периода для управления коммутирующим элементом.

## Процесс

**Запуск процесса нагрева:** Для запуска процесса нагрева используйте в своей управляющей программе программную деблокировку (SW\_ENABLE).

**Контроль процесса нагрева:** Функция обнаружения ошибок/диагностики позволяет контролировать с помощью программы надлежащее управление нагревательным элементом.

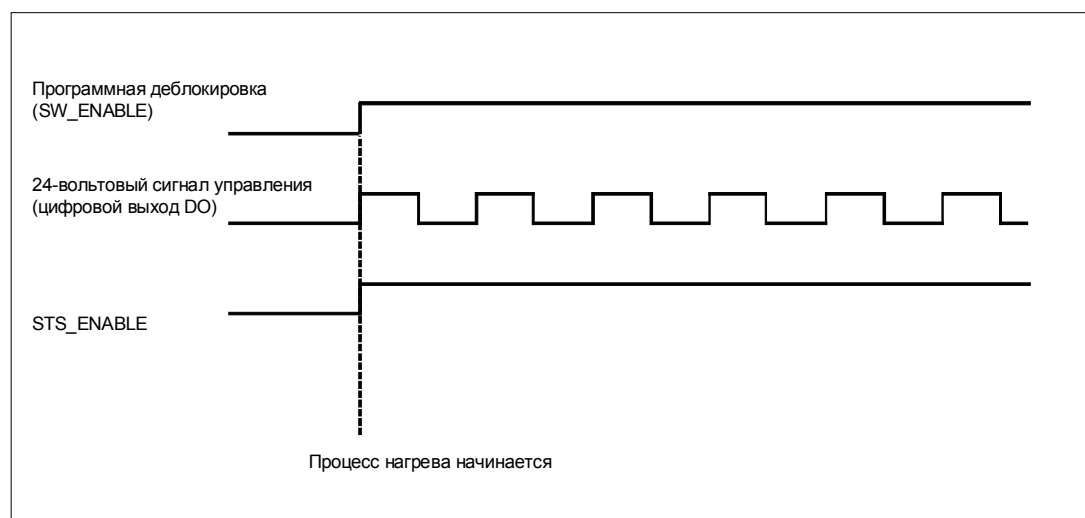


Рис. 5–20. Диаграмма нагрева жидкости

## Параметры

Следующие параметры необходимы для канала 0 модуля 2PULSE для нагрева жидкости в режиме широтно-импульсной модуляции.

Таблица 5–2. Список параметров для нагревания жидкости

Параметры	Установленное значение	Значение
Group diagnosis [Групповая диагностика]	Enable [Разблокировать]	Диагностическое сообщение запускается следующими ошибками: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Short circuit – digital output [Короткое замыкание – цифровой выход]</li> <li>• Short circuit of the sensor supply [Короткое замыкание источника питания датчика]</li> <li>• Parameter assignment error [Ошибка параметризации]</li> </ul>
Diagnostics DO 0 [Диагностика DO 0]	On [Включена]	2PULSE обнаруживает неисправность: короткое замыкание на цифровом выходе DO 0.
Behavior at CPU–Master–STOP [Поведение при переходе в STOP CPU/master-устройства]	Turn off DO 0 [Выключить DO 0]	
Mode [Режим]	Pulse-width modulation [Широтно-импульсная модуляция]	
PWM output format [Формат вывода ШИМ]	Per mill [Промилле]	Выходное значение пред установлено в [%] (0...1000)
Time base [База времени]	1 мс	Все заранее установленные времена указаны с разрешением 1 мс.
DI function 0 [Функция DI 0]	Input [Вход]	Цифровой вход для этого приложения не нужен
On–delay [Задержка включения]	0	Сигнал управления 24 В выводится немедленно при SW_ENABLE=1
Minimum/pulse duration [Минимальная длительности импульса/паузы]	500	Минимальная длительность импульса: В выбранной базе времени она равна 500 мс; это относится также к минимальной длительности паузы
Period duration [Длительность периода]	30000	В выбранной базе времени она равна 30 с

Другие параметры канала 0 модуля 2PULSE не оказывают влияния на режим широтно-импульсной модуляции.

Параметры для канала 1 не имеют значения в этом примере применения.



Программирование/последовательность операций

Ниже вы найдете фрагмент из программы на языке STL STEP 7.  
Установленный при проектировании начальный адрес входов и выходов модуля 2PULSE равен 256.  
Этот фрагмент программы запускает процесс нагрева. Для этого должен быть установлен бит памяти M30.0. Выходное значение устанавливается в слове памяти MW32.

STL	Описание	
Block:		
L	PIB256	Чтение ответных сообщений из канала 0 модуля 2PULSE
T	MB20	
L	MW32	Запись выходного значения в канал 0 модуля 2PULSE
T	PQW256	
L	10	Запись коэффициента длительности периода $10 \times 0,1$ в канал 0 модуля 2PULSE
T	PQB259	
L	0	Генерирование сигнала управления SW_ENABLE
T	MB10	
A	M30.0	Начало процесса нагрева Установка SW_ENABLE=1
=	M10.0	
L	MB10	Запись сигналов управления в канал 0 модуля 2PULSE
T	PQB258	

Электрический монтаж/Схема присоединения

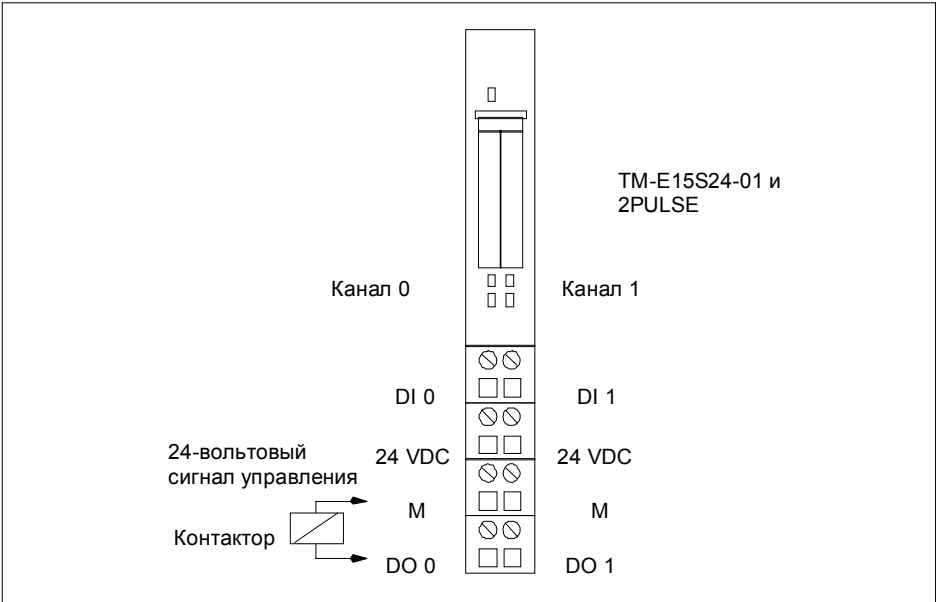


Рис. 5–21. Назначение клемм модуля 2PULSE для нагревания жидкости

## Другие применения

**Контроль граничных значений температуры:** Для контроля граничных значений температуры среды регистрируйте ее с помощью датчика, анализируемого аналоговым модулем. Температуру контролируйте с помощью управляющей программы.

**Регулирование температуры:** Для регулирования температуры среды регистрируйте ее с помощью датчика, анализируемого аналоговым модулем. Для этого вы можете воспользоваться одним из программируемых контроллеров семейства SIMATIC S7. Управляющее воздействие, рассчитанное программным регулятором, передавайте с помощью вашей управляющей программы непосредственно модулю 2PULSE. Если вам требуются отдельные управляющие устройства для нагрева и охлаждения, используйте второй канал модуля 2PULSE. При обнаружении в своей программе управления отрицательного управляющего воздействия передавайте его на второй канал модуля 2PULSE.

**Нагревание жидкости с помощью теплообменника:** Простые исполнительные устройства, которые имеют только два конечных положения (ОТКРЫТО/ЗАКРЫТО), генерируют путем управления сигналом 24 В квазинепрерывное управляющее воздействие. Это дает вам возможность управлять, например, потоком через теплообменник с помощью электромагнитного клапана.

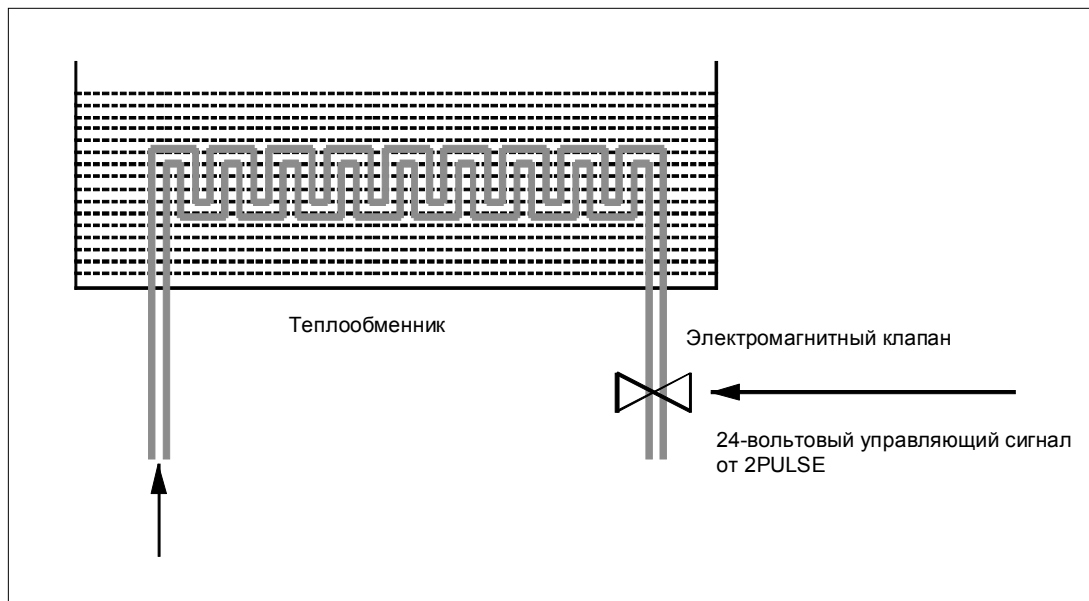


Рис. 5–22. Использование электромагнитного клапана для управления потоком

### 5.4.3 Упаковка штучного товара

#### Описание

Упаковка начинается, как только складывающаяся коробка с конвейера 1 оказывается в правильном положении. С помощью 24-вольтового сигнала управляется толкатель, который при движении секционированного конвейера сталкивает штучные изделия в складывающуюся коробку. Каждый импульс соответствует полному перемещению толкателя. Следующее перемещение толкателя начинается при следующем импульсе из серии импульсов.

Количество предметов, подлежащих упаковке, соответствует количеству выводимых импульсов.

2PULSE генерирует на своем цифровом выходе DO 24-вольтовый управляющий сигнал с заданным вами количеством импульсов. После того как штучный товар упакован, складывающаяся коробка перемещается дальше.

Процесс счета начинается сначала, когда новая складывающаяся коробка передает инициирующий сигнал.

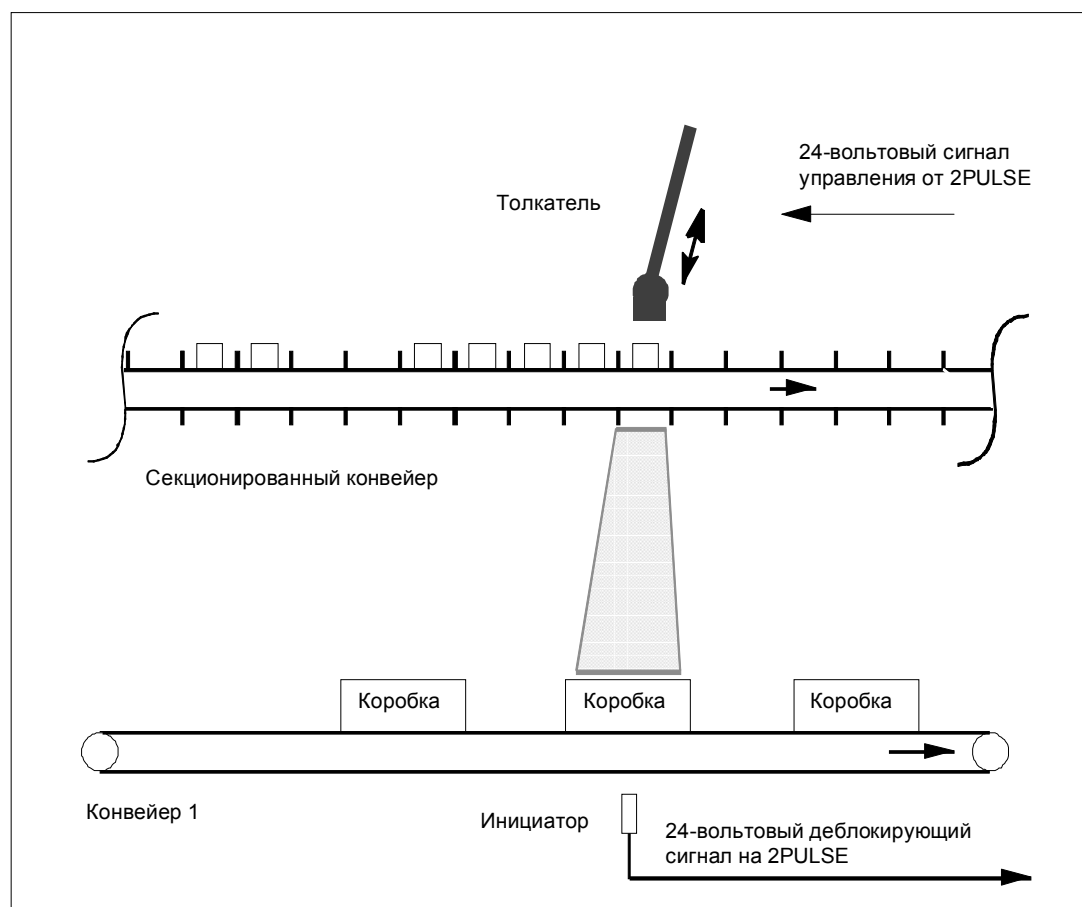


Рис. 5–23. Упаковка штучного товара

## Предпосылки

- Идентичные штучные изделия
- Темп повторения зависит от конвейера
- Постоянная скорость секционированного конвейера при выводе импульсов
- Длительность импульса и паузы должна быть больше времени реакции толкателя.

## Режим вывода серии импульсов

Для упаковки штучных изделий используйте канал 0 модуля 2PULSE в режиме вывода серии импульсов. В этом режиме 2PULSE генерирует на цифровом выходе DO заданное количество импульсов для управления толкателем. Длительность импульсов и длительность периода выходного сигнала могут настраиваться.

## Процесс

**Запуск процесса упаковки:** Для разблокировки запуска используйте в своей управляющей программе программную деблокировку (SW\_ENABLE 0→1). 2PULSE использует 24-вольтовый деблокирующий сигнал (аппаратная деблокировка, цифровой вход DI) для распознавания, правильно ли установлена складывающаяся коробка, после чего запускает толкатель.

**Контроль процесса упаковки:** Функция обнаружения ошибок/диагностики позволяет контролировать в программе, правильно ли происходит процесс упаковки.

**Конец процесса упаковки:** анализируя STS\_ENABLE, вы можете выяснить, когда упаковано заданное количество изделий.

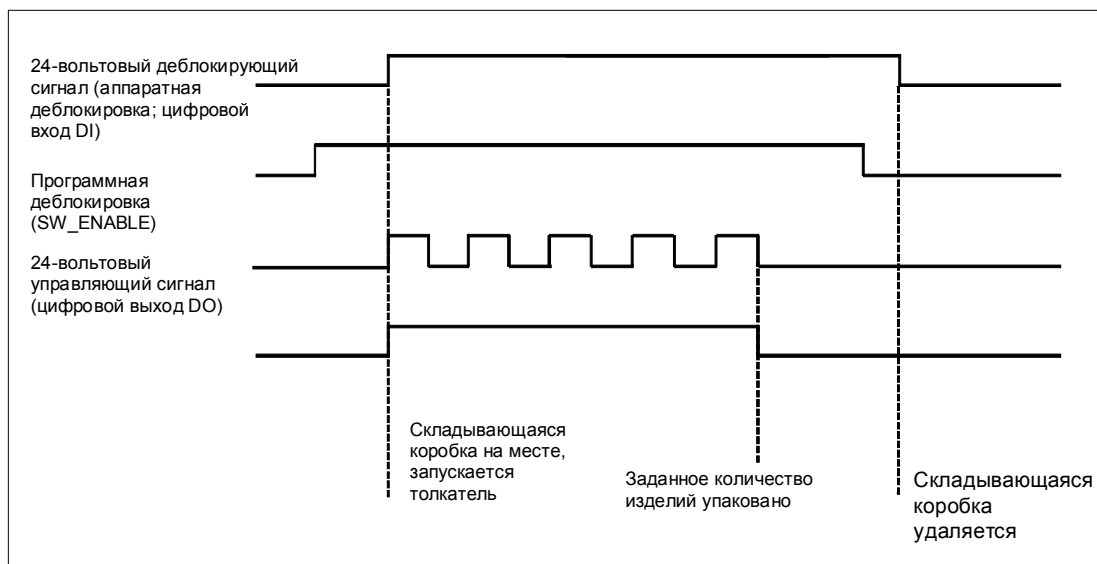


Рис. 5–24. Диаграмма упаковки штучных изделий

## Параметры

Следующие параметры необходимы для канала 0 модуля 2PULSE для упаковки штучных изделий в режиме вывода серии импульсов.

Таблица 5–3. Список параметров для упаковки штучных изделий

Параметры	Установленное значение	Значение
Group diagnosis [Групповая диагностика]	Enable [Разблокировать]	Диагностическое сообщение запускается следующими ошибками: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Short circuit – digital output [Короткое замыкание - цифровой выход]</li> <li>• Short circuit of the sensor supply [Короткое замыкание источника питания датчика]</li> <li>• Parameter assignment error [Ошибка параметризации]</li> </ul>
Diagnostics DO 0 [Диагностика DO 0]	On [Включена]	2PULSE обнаруживает неисправность: короткое замыкание на цифровом выходе DO 0.
Behavior at CPU–Master–STOP [Поведение при переходе в STOP CPU/master-устройства]	Turn off DO 0 [Выключить DO 0]	
Mode [Режим]	Pulse train [Серия импульсов]	
Time base [База времени]	1 мс	Все заранее установленные времена указаны с разрешением 1 мс.
DI function 0 [Функция DI 0]	HW enable [Аппаратная деблокировка]	
On–delay [Задержка включения]	0	Толкатель становится управляемым немедленно после программной деблокировки.
Minimum pulse duration [Минимальная длительность импульса]	500	Равна 500 с в выбранной базе времени
Period duration [Длительность периода]	1000	Равна 1 с в выбранной базе времени. Это приводит к паузе в 500 мс.

Другие параметры канала 0 модуля 2PULSE не оказывают влияния на режим вывода серии импульсов.

Параметры для канала 1 не имеют значения в этом примере применения.

## Программирование/последовательность операций

Ниже вы найдете фрагмент программы на STL STEP7.

Установленный при проектировании начальный адрес входов и выходов модуля 2PULSE равен 256.

Этот фрагмент программы используется для запуска процесса упаковки (5 штук). Для этого должен быть установлен бит памяти M30.0.

После этого аппаратная деблокировка запускает серию импульсов.

STL	Описание	
Block:		
L T	PIB256 MB20	Чтение ответных сообщений из канала 0 модуля 2PULSE
L T	5 PQW256	Запись количества штук (5) в канал 0 модуля 2PULSE
L T	10 PQB259	Запись коэффициента длительности периода 10 × 0,1 в канал 0 модуля 2PULSE
L T A =	0 MB10 M30.0 M10.0	Генерирование сигнала управления SW_ENABLE  Разблокировка процесса упаковки Установка SW_ENABLE=1
L T	MB10 PQB258	Запись сигналов управления в канал 0 модуля 2PULSE

## Электрический монтаж/Схема присоединения

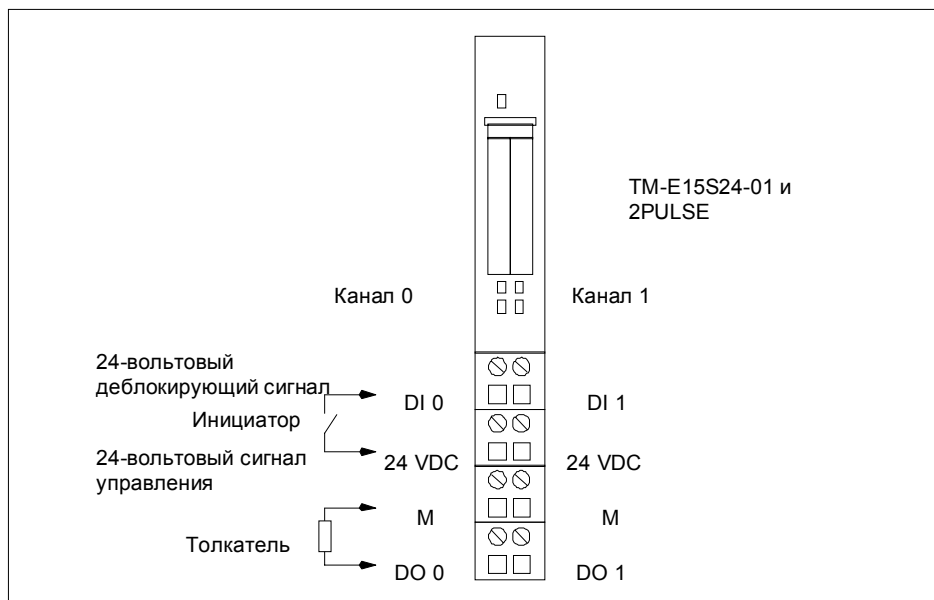


Рис. 5–25. Назначение клемм модуля 2PULSE для упаковки штучных изделий

#### 5.4.4 Нанесение защитного слоя

##### Описание

Металлические детали должны покрываться слоем смазки. Конвейерная лента движется с постоянной скоростью. Как только металлическая деталь проходит мимо инициатора, открывается клапан. Путь, который должны пройти деталь и смазка, пропорционален времени.

2PULSE получает 24-вольтовый разрешающий сигнал от инициатора. После этого 2PULSE генерирует на цифровом выходе 24-вольтовый сигнал управления, который открывает клапан. Клапан остается открытым, пока инициатор посылает 24-вольтовый разрешающий сигнал на 2PULSE.

Чтобы смазка попала на металл в оптимальный момент времени, требуется соответствующая задержка включения/выключения.

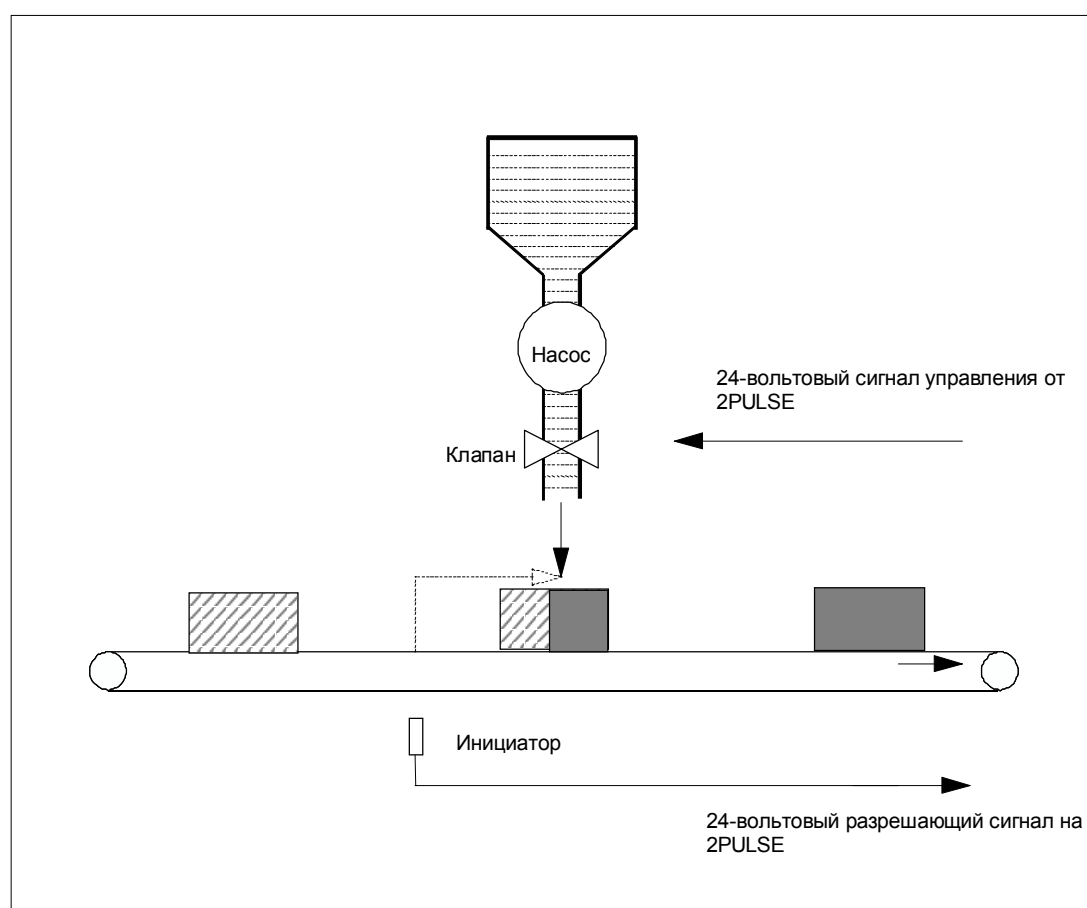


Рис. 5–26. Нанесение защитного слоя

## Предпосылки

- Деталь перемещается с известной постоянной скоростью. (Путь пропорционален времени.)
- Клапан имеет только два положения: ОТКРЫТ и ЗАКРЫТ.
- Минимальная длительность импульса должна быть больше, чем времена включения и выключения, указанные изготовителем.

## Режим задержки включения/выключения

Для управления клапаном используется канал 0 модуля 2PULSE в режиме задержки включения/выключения. В этом режиме 2PULSE генерирует на цифровом выходе DO 24-вольтовый сигнал для управления вентилем. Этот 24-вольтовый управляющий сигнал включается и выключается 24-вольтовым разрешающим сигналом.

## Процесс

**Запуск процесса:** Для запуска процесса используйте программную деблокировку (SW\_ENABLE) в своей управляющей программе. 2PULSE использует 24-вольтовый разрешающий сигнал (цифровой вход DI) для контроля, находится ли металлический объект около инициатора. Клапан открывается по истечении задержки включения. Когда металлический объект прошел мимо инициатора, клапан закрывается после задержки выключения.

**Контроль процесса:** Функция обнаружения ошибок/диагностики позволяет контролировать с помощью программы правильность управления клапаном.

**Конец процесса:** Путем анализа STS\_DO (состояние 24-вольтового управляющего сигнала) вы можете выяснить в программе, когда процесс завершается.

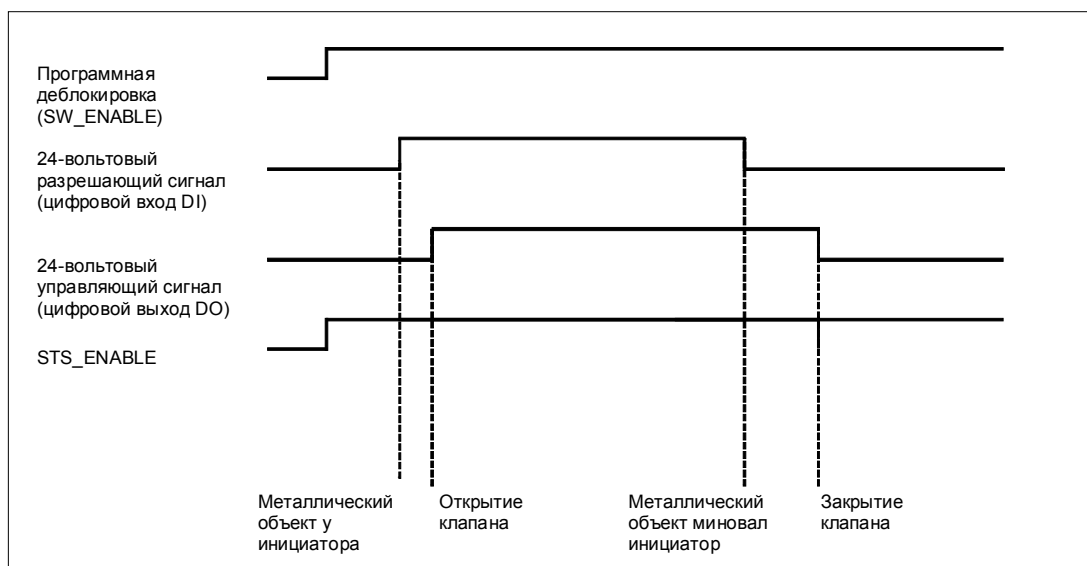


Рис. 5–27. Диаграмма нанесения защитного слоя



## Параметры

Следующие параметры необходимы для канала 0 модуля 2PULSE для нанесения защитного слоя в режиме задержки включения/выключения.

Таблица 5–4. Список параметров для нанесения защитного слоя

Параметры	Установленное значение	Значение
Group diagnosis [Групповая диагностика]	Enable [Разблокировать]	Диагностическое сообщение запускается следующими ошибками: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Short circuit – digital output [Короткое замыкание - цифровой выход]</li> <li>• Short circuit of the sensor supply [Короткое замыкание источника питания датчика]</li> <li>• Parameter assignment error [Ошибка параметризации]</li> </ul>
Diagnostics DO 0 [Диагностика DO 0]	On [Включена]	2PULSE обнаруживает неисправность: короткое замыкание на цифровом выходе DO 0.
Behavior at CPU–Master–STOP [Поведение при переходе в STOP CPU/master-устройства]	Turn off DO [Выключение DO]	
Mode [Режим]	On/off-Delay [Задержка включения/выключения]	
Time base [База времени]	1 мс	Все заранее установленные времена указаны с разрешением 1 мс.
On–delay [Задержка включения]	500	Клапан включается после задержки включения 500 мс.

Другие параметры канала 0 модуля 2PULSE не оказывают влияния на режим задержки включения/выключения.

Параметры для канала 1 не имеют значения в этом примере применения.

## Программирование/последовательность операций

Ниже вы найдете фрагмент программы на STL STEP7.

Установленный при проектировании начальный адрес входов и выходов модуля 2PULSE равен 256.

Этот фрагмент программы используется для запуска процесса. Для этого должен быть установлен бит памяти M30.0. Установите задержку выключения в слове памяти MW32.

STL	Описание	
Block:		
L T	PIB256 MB20	Чтение ответных сообщений из канала 0 модуля 2PULSE
L T	MW32 PQW256	Запись задержки выключения в канал 0 модуля 2PULSE
L T	10 PQB259	Запись коэффициента задержки включения 10 × 0,1 в канал 0 модуля 2PULSE
L T	0 MB10	Генерирование управляющего сигнала SW_ENABLE
A =	M30.0 M10.0	Начало процесса нанесения покрытия Установка SW_ENABLE=1
L T	MB10 PQB258	Запись сигналов управления в канал 0 модуля 2PULSE

## Электрический монтаж/Схема присоединения

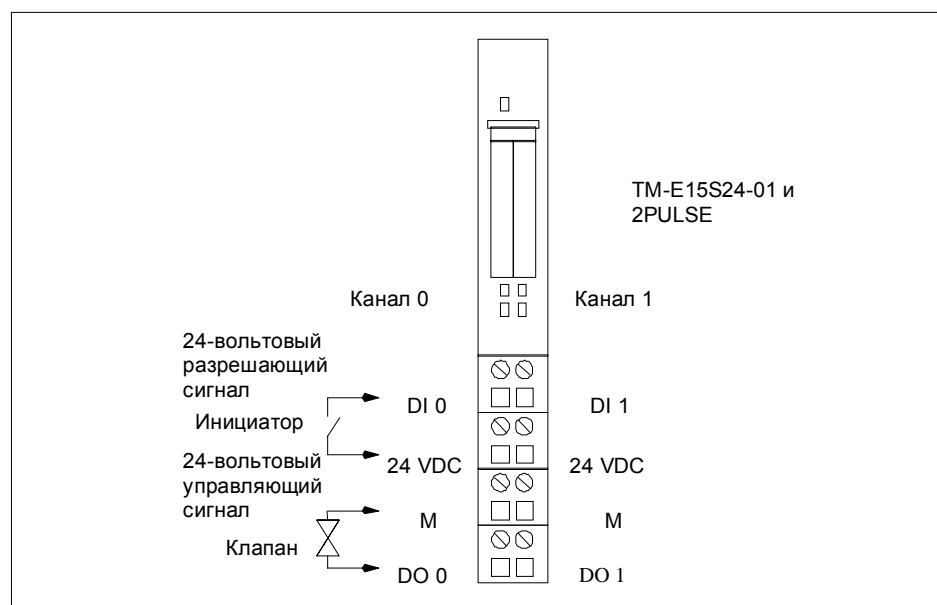


Рис. 5–28. Назначение клемм модуля 2PULSE для нанесения защитного слоя

## 5.5 Технические данные аппаратуры, назначение клемм

Размеры и вес	
Размеры Ш x В x Г (мм)	15 x 81 x 52
Вес	около 40 г
Данные, относящиеся к модулям	
Число каналов	2
Напряжения, токи, потенциалы	
Номинальное напряжение на нагрузке L+(из блока питания)	= 24 В
• защита от обратной полярности	да <sup>1)</sup>
Гальваническая развязка	
• между каналами	нет
• между каналами и задней шиной	да
Допустимая разность потенциалов	
• между разными цепями тока	= 75 В, ~60 В
Изоляция проверена напряжением	500 В пост. тока
Источник питания датчика	
• выходное напряжение	L+ -0,8 В
• выходной ток	макс. 500 мА, выдерживает короткое замыкание
Потребление тока	
• из задней шины	макс. 10 мА.
• из напряжения на нагрузке L+ (без нагрузки)	макс. 40 мА.
Мощность потерь модуля 2PULSE	тип. 1,8 Вт
Данные для цифровых входов	
Входное напряжение	
• номинальное значение	24 В пост. тока
• при сигнале «1»	11В ... 30В
• при сигнале «0»	-30В ... 5В
Входной ток	
• при сигнале «1»	9 мА (тип.)
Минимальная длительность импульса/паузы	25 мкс
Макс. время реакции	100 мкс
Входная характеристика	В соответствии с IEC 1131, часть 2, тип 2
Присоединение двухпроводных BERO	возможно
• Допустимый остаточный ток	≤ 2 мА.
Длина экранированного кабеля	макс. 100 м
Данные для цифровых выходов	
Выходное напряжение	
• при сигнале «1»	мин. L+ - 1 V
Выходной ток	
• при сигнале «1» номинальное значение	2 А <sup>2)</sup>
допустимый диапазон	7 мА ... 2 А
• при сигнале «0» (ток утечки)	макс. 0,5 мА.
Минимальная длительность импульса	200 мкс
Точность	± (Длительность импульса × 100 %) ± 100 мкс <sup>3)</sup>
Выходная задержка (при омической нагрузке)	
• при «0» → «1»	макс. 100 мкс
• при «1» → «0»	макс. 200 мкс
Ламповая нагрузка	макс. 10 Вт
Управление цифровым входом	да
Частота переключения	
• при омической нагрузке	2,5 кГц
• при индуктивной нагрузке	≤ 2 Гц
• при ламповой нагрузке	≤ 10 Гц
Ограничение (внутреннее) индуктивного напряжения при разрыве цепи	L+ -(50 В ... 65 В)
Защита от короткого замыкания для выхода	да
• порог срабатывания	тип. 10 А
Длин кабелей	
• неэкранированных	600 м
• экранированных	1000 м
Состояние, прерывания, диагностика	
Индикаторы состояния	Зеленый светодиод для DI 0, DI 1, DO 0, DO 1
Диагностические функции	
• групповая ошибка	Красный светодиод «SF»
• возможность чтения диагностической информации	да
Темп обновления для ответных сообщений	1,2 мс

1) Обратная полярность может привести к прямому соединению цифровых выходов.

2) см. следующие рисунки

3) при нагрузке ≤ 50 Ом

На следующих рисунках представлена зависимость выходного тока от температуры окружающей среды и частоты.

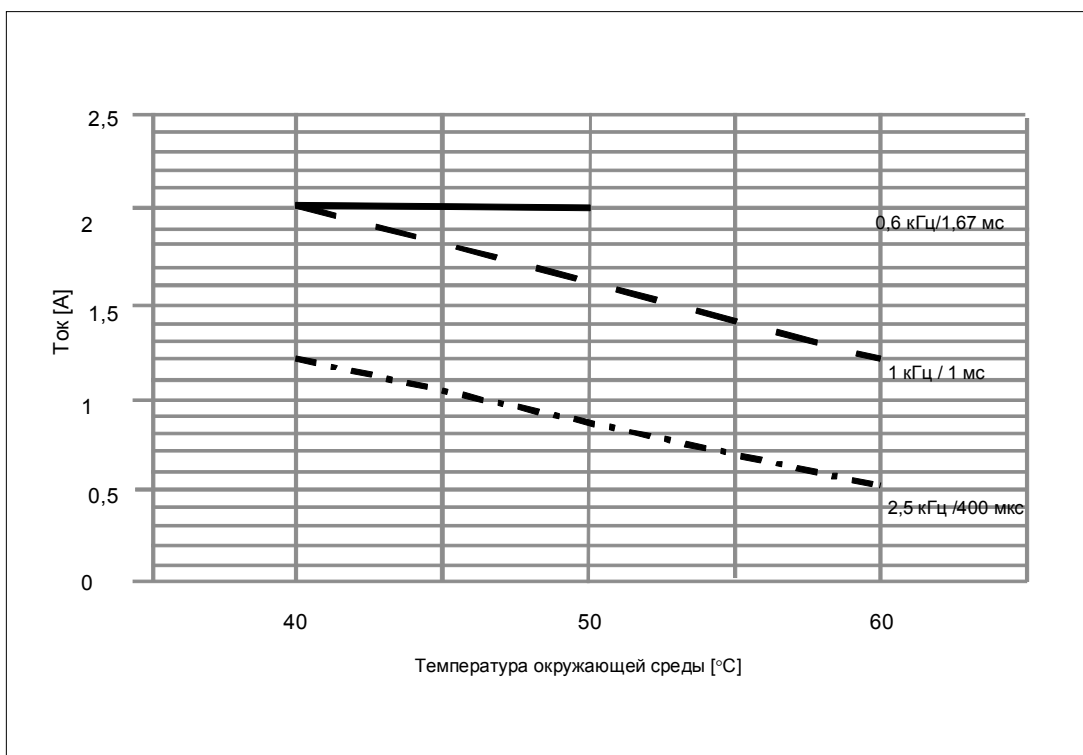


Рис. 5–29. Омическая нагрузка – Оба канала ШИМ 50/50

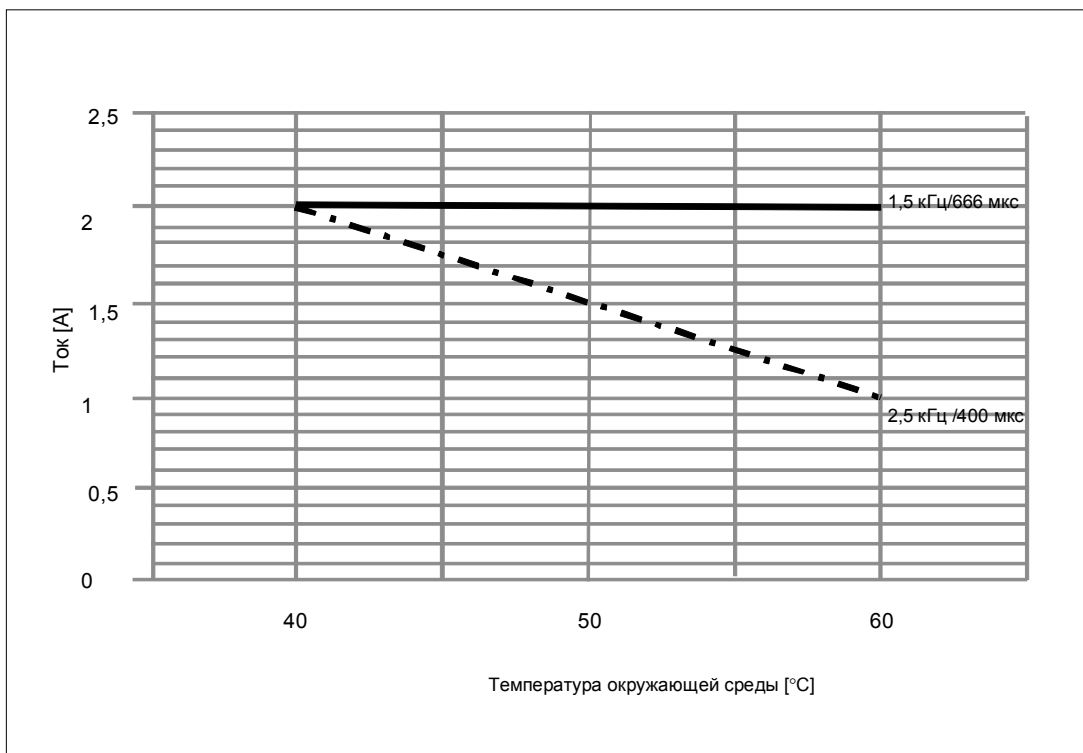
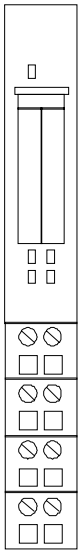
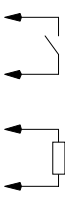


Рис. 5–30. Омическая нагрузка – Только канал 0 ШИМ 50/50

## Назначение клемм

В следующей таблице показано назначение клемм для 2PULSE.

Вид	Назначение клемм	Значение
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: right; margin-right: 10px;">Канал 0</div>  <div style="text-align: left; margin-left: 10px;">Канал 1</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">             DI 0              24 VDC              M              DO 0           </div> <div style="text-align: center;">             DI 1              24 VDC              M              DO 1           </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	TM-E15S24-01 и 2PULSE	Канал 0: Клеммы 1...4 Канал 1: Клеммы 5...8 24 VDC: Питание датчика M: Масса DI: Входной сигнал DO: Выходной сигнал (макс. 2 А на канал)

## Правила подключения

Кабели (клеммы 1 и 2 и клеммы 5 и 6) должны быть экранированы. Экран должен быть закреплен на обоих концах. Для этого используется опорный элемент для экрана (номер для заказа: 6ES7 390-5AA00-0AA0).

## 5.6 Технические данные для программирования, справочные данные

### Назначение интерфейса управления

Адрес		Назначение
Канал 0	Канал 1	
Слово 0	Слово 4	В зависимости от режима <ul style="list-style-type: none"> <li>Вывод импульса: Длительность импульса</li> <li>Широтно-импульсная модуляция: Выходное значение</li> <li>Серия импульсов: Количество импульсов</li> <li>Задержка включения/выключения: Задержка выключения</li> </ul>
Байт 2	Байт 6	Бит 7: Резерв = 0 Бит 6: Резерв = 0 Бит 5: Резерв = 0 Бит 4: Резерв = 0 Бит 3: Резерв = 0 Бит 2: SET_DO Бит 1: MANUAL_DO Бит 0: SW_ENABLE
Байт 3	Байт 7	В зависимости от режима <ul style="list-style-type: none"> <li>Вывод импульса: Коэффициент задержки включения</li> <li>Широтно-импульсная модуляция: Коэффициент длительности периода</li> <li>Серия импульсов: Коэффициент длительности периода</li> <li>Задержка включения/выключения: Коэффициент задержки включения</li> </ul>

### Назначение интерфейса обратной связи

Адрес		Назначение
Канал 0	Канал 1	
Байт 0	Байт 4	Бит 7: ERR_24V Бит 6: ERR_DO Бит 5: ERR_PARA Бит 4: ERR_PULS Бит 3: ACK_SW_ENABLE Бит 2: STS_DI Бит 1: STS_DO Бит 0: STS_ENABLE

## Замечания к сигналам управления

Сигнал управления	Замечания
Режим вывода импульса: <ul style="list-style-type: none"> <li>Длительность импульса</li> <li>Коэффициент задержки включения</li> </ul>	Время, в течение которого установлен цифровой выход DO по истечении задержки включения. Вы можете изменить параметризованную задержку включения перед запуском выходной последовательности: $\text{Задержка включения} = \text{коэффициент} \times 0,1 \times \text{параметризованная задержка включения}$
Режим широтно-импульсной модуляции <ul style="list-style-type: none"> <li>Выходное значение</li> <li>Коэффициент длительности периода</li> </ul>	Значение, выводимое с помощью широтно-импульсной модуляции на цифровом выходе DO по истечении задержки включения. Изменение параметризованной длительности периода: $\text{Длительность периода} = \text{коэффициент} \times 0,1 \times \text{параметризованная длительность периода}$
Режим вывода серии импульсов <ul style="list-style-type: none"> <li>Количество импульсов</li> <li>Коэффициент длительности периода</li> </ul>	Количество импульсов, выводимых на цифровом выходе DO по истечении задержки включения. Вы можете изменить параметризованную длительность периода перед запуском выходной последовательности: $\text{Длительность периода} = \text{коэффициент} \times 0,1 \times \text{параметризованная длительность периода}$
Режим задержки включения/выключения <ul style="list-style-type: none"> <li>Задержка выключения</li> <li>Коэффициент задержки включения</li> </ul>	Время между отрицательным фронтом на цифровом входе DI и его выводом на цифровом выходе DO. Вы можете изменить параметризованную задержку включения перед запуском выходной последовательности: $\text{Задержка включения} = \text{коэффициент} \times 0,1 \times \text{параметризованная задержка включения}$
Непосредственное управление цифровым выходом <ul style="list-style-type: none"> <li>MANUAL_DO</li> <li>SET_DO</li> </ul>	Для выбора и отмены выбора этой функции используется управляющий бит для непосредственного управления цифровым выходом. Этот управляющий бит используется для установки состояния цифрового выхода DO.
Программная деблокировка (SW_ENABLE)	Вы всегда должны активизировать программную деблокировку в своей программе управления. Если вы не используете аппаратную деблокировку, то выходная последовательность запускается положительным фронтом программной деблокировки. При сбросе программной деблокировки текущая выходная последовательность завершается.

### Замечания к битам обратной связи

Биты обратной связи	Замечания
ACK_SW_ENABLE	Показывает состояние программной деблокировки, ожидающей очереди на 2PULSE.
ERR_24V	Указывает на короткое замыкание источника питания датчика.
ERR_DO	Указывает на короткое замыкание на цифровом выходе. Для этого вы должны включить диагностику DO.
ERR_PARA	Указывает на ошибку параметризации.
ERR_PULS	<p>Режим вывода импульса:            Указывает на ошибку вывода импульса. Если по истечении задержки включения вы сокращаете длительность импульса так, что это время становится короче времени уже выполненного вывода, то это обнаруживается модулем 2PULSE.            При следующем запуске выходной последовательности 2PULSE сбрасывает бит обратной связи ERR_PULS.</p> <p>Режим вывода серии импульсов:            Указывает на ошибку вывода импульсов. Если по истечении задержки включения вы сокращаете количество импульсов, и это меньшее количество импульсов уже выведено, то это обнаруживается модулем 2PULSE.            При следующем запуске выходной последовательности 2PULSE сбрасывает бит обратной связи ERR_PULS.</p> <p>Режим задержки включения/выключения:            Указывает на ошибку вывода импульса, если длительность импульса или паузы слишком мала.            2PULSE сбрасывает бит обратной связи ERR_PULS при следующем положительном фронте программной деблокировки или при следующем фронте на цифровом входе DI.</p>



Биты обратной связи	Замечания
STS_DI	Показывает уровень сигнала на цифровом входе DI.
STS_DO	Показывает уровень сигнала на цифровом выходе DO.
STS_ENABLE	<p>Режим вывода импульса: Устанавливается при запуске выходной последовательности до истечения длительности импульса. Если вы сбрасываете программную деблокировку (SW_ENABLE) или 2PULSE обнаруживает ошибку вывода импульса (ERR_PULS), то STS_ENABLE сбрасывается.</p> <p>Режим широтно-импульсной модуляции (ШИМ) Устанавливается при запуске выходной последовательности. Если вы сбрасываете программную деблокировку (SW_ENABLE), то STS_ENABLE сбрасывается.</p> <p>Режим вывода серии импульсов: Устанавливается при запуске выходной последовательности до вывода последнего импульса. Если вы сбрасываете программную деблокировку (SW_ENABLE) или 2PULSE обнаруживает ошибку вывода импульса (ERR_PULS), то STS_ENABLE сбрасывается.</p> <p>Режим задержки включения/выключения: Показывает состояние программной деблокировки (SW_ENABLE), обнаруженное модулем 2PULSE.</p>

### Доступ к интерфейсам обратной связи и управления при программировании с помощью STEP 7

	Проектирование с помощью STEP 7 с использованием GSD- файла	Проектирование с помощью STEP 7 с использованием HW Config
Интерфейс обратной связи	Команда загрузки (например, L PEW)	Команда загрузки (например, L PEW)
Интерфейс управления	Команда передачи (например, T PQW)	Команда передачи (например, T PQW)

## Список параметров

Параметры	Диапазон значений	Значение по умолчанию
Group diagnosis [Групповая диагностика]	Disable/enable [Заблокировать/разблокировать]	Disable [Заблокировать]
Behavior at CPU-master STOP [Поведение при переходе в STOP CPU/master-устройства]	Turn off DO [Выключение DO]/Continue working mode [Сохранение режима работы]/DO substitute a value [Заменяющее значение на DO]/DO keep last value [Сохранение на DO последнего значения]	Turn off DO [Выключение DO]
Канал 0		
Diagnostics DO [Диагностика DO]	Off/on [Выключена/включена]	Off [Выключена]
Substitute value DO [Заменяющее значение на DO]	0/1	0
Mode [Режим]	Pulse output [Вывод импульса]/Pulse-width modulation (PWM) [Широтно-импульсная модуляция (ШИМ)]/Pulse train [Серия импульсов]/On/off-Delay [Задержка включения/выключения]	Pulse output [Вывод импульса]
PWM output format [Формат вывода ШИМ]	Per mill [Промилле]/S7 analog output [Аналоговый вывод S7]	Per mill [Промилле]
Time base [База времени]	0,1 мс/1 мс	0,1 мс
DI function [Функция DI]	Input [Вход]/HW enable [Аппаратная деблокировка]	Input [Вход]
On-delay [Задержка включения]	0 – 65535	0
Minimum/pulse duration [Минимальная длительности импульса/паузы]	0 – 65535	0
Period duration [Длительность периода]	1 – 65535	20000
Канал 1		
Diagnostics DO [Диагностика DO]	Off/on [Выключена/включена]	Off [Выключена]
Substitute value DO [Заменяющее значение на DO]	0/1	0
Mode [Режим]	Pulse output [Вывод импульса]/Pulse-width modulation (PWM) [Широтно-импульсная модуляция (ШИМ)]/Pulse train [Серия импульсов]/On/off-Delay [Задержка включения/выключения]	Pulse output [Вывод импульса]
PWM output format [Формат вывода ШИМ]	Per mill [Промилле]/S7 analog output [Аналоговый вывод S7]	Per mill [Промилле]
Time base [База времени]	0,1 мс/1 мс	0,1 мс
DI function [Функция DI]	Input [Вход]/HW enable [Аппаратная деблокировка]	Input [Вход]
On-delay [Задержка включения]	0 – 65535	0
Minimum/pulse duration [Минимальная длительность импульса/паузы]	0 – 65535	0
Period duration [Длительность периода]	1 – 65535	20000

# Предметный указатель

## Цифры

- 1Count24V/100kHz
  - режимы, 2–9
  - режимы измерения, 2–44
  - режимы счета, 2–10
  - схема присоединения, 2–8
  - технические данные, 2–68
- 1Count5V/500kHz
  - режимы, 3–8
  - режимы измерения, 3–44
  - режимы счета, 3–9
  - схема присоединения, 3–7
  - технические данные, 3–66
- 1SSI
  - быстрый режим, 4–9
  - в быстром режиме, 4–9
  - в стандартном режиме, 4–9
  - нормирование, 4–12
  - параметры, 4–21
  - регистрация значений датчика, 4–11
  - стандартный режим, 4–9
  - схема присоединения, 4–7
  - технические данные, 4–27
  - типы датчиков, 4–2
- 2PULSE
  - вывод импульса, 5–9
  - задержка включения/выключения, 5–30
  - назначение клемм, 5–47, 5–63
  - примеры применения, 5–43
  - серия импульсов, 5–23
  - технические данные, 5–61
  - ШИМ, 5–15

## А

- Анализ счета и его направления, 2–64, 3–62

## Б

- Бесконечный счет, 2–12, 3–11

## В

- Вентильные функции
  - в режимах измерения, 2–52, 3–51
  - в режимах счета, 2–21, 3–19

## И

- Изменение направления вращения, 4–14
- Измерение длительности периода, 2–49, 3–49
- Измерение скорости вращения, 2–47, 3–47
- Измерение частоты, 2–45, 3–45
- Интерфейс обратной связи, 2–34, 2–55, 4–25, 5–67
- Интерфейс управления, 2–36, 2–56, 4–24, 5–64
- Интерфейс управления и обратной связи, обращение при программировании с помощью STEP7, 2–39, 2–58, 4–25

## К

- Краткое руководство по вводу в действие
  - 1Count24V/100kHz, 2–4
  - 1Count5V/500kHz, 3–4
  - 1SSI, 4–3
  - 2PULSE, 5–4

## Н

- Назначение выходов, 4–24

## О

- Однократный счет, 2–14, 3–13
- Определение направления, 4–14

## П

- Параметры
  - для режимов измерения, 3–60
  - для режимов счета, 3–42
  - режимы измерения 1Count24V/100kHz, 2–62
  - режимы счета 1Count24V/100kHz, 2–42
- Периодический счет, 2–17, 3–16

## Р

- Регистрация значений датчика
  - свободная, 4–11
  - синхронная, 4–11

Режимы измерения

интерфейс обратной связи, 2–55, 3–54

интерфейс управления, 2–56, 3–54

Режимы счета

интерфейс обратной связи, 2–34, 3–34

интерфейс управления, 2–36, 3–36

**С**

Состояние входа, 4–24

**Т**

Технические данные

1Count24V/100kHz, 2–69

1Count5V/500kHz, 3–66

1SSI, 4–27

2PULSE, 5–64

**У**

Управление DO, непосредственное, 2–54,  
3–531

Установка эталонного значения, 4–15

**Ф**

Функция фиксации, 4–17