

SIEMENS

SIMATIC

Функциональный модуль FM 350-1

Руководство

Это руководство является частью пакета документации с номером для заказа:

6ES7350-1AN00-8BG0

Издание 08/2000
A5E00073040-01

Предисловие
Содержание

Информация для пользователей

Обзор продукта **1**

Как считает FM
350-1 **2**

Установка и снятие
FM 350-1 **3**

Подключение FM
350-1 **4**

Параметризация
FM 350-1 **5**

Программирование
FM 350-1 **6**

Программирование
в M7 с помощью
библиотеки
функций счета **7**

Ввод в
эксплуатацию
FM 350-1 **8**

Справочная информация

Режимы работы,
настройка,
параметры и
команды **9**

Сигналы датчиков
и их анализ **10**

Содержание DB **11**

Справочная
библиотека
функций счета M7 **12**

Ошибки и
диагностика **13**

Приложения

Технические
данные **A**

Запасные части **B**

Глоссарий
Предметный указатель

Указания по технике безопасности

Данное руководство содержит указания, направленные на обеспечение безопасности персонала, а также защиту от повреждений продукта и связанного с ним оборудования. Эти замечания выделены в руководстве 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.



Предостережение

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

Указание

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 с установленной практикой и стандартами техники безопасности.

Надлежащее использование

Примите во внимание следующее:



Предупреждение

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

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

Товарные знаки

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

Некоторые другие обозначения, используемые в этих документах также являются зарегистрированными товарными знаками; права их владельцев могут быть нарушены если эти знаки используются третьей стороной для своих собственных целей.

Copyright © Siemens AG 2000 Все права сохранены

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

Siemens AG

Департамент техники 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 2000



Технические данные могут быть изменены.



Предисловие

Область применения руководства

Данное руководство содержит описание функционального модуля FM 350–1, применимое на момент написания руководства. Мы сохраняем за собой право описывать изменения функциональных возможностей FM 350–1 в информационном листке с информацией о продукте.

Содержание руководства....	... применимо к FM 350–1	
	MLFB	Версия
без настройки latch (фиксация)	6ES7 350–1AH00–0AE0 6ES7 350–1AH01–0AE0	1 = 
С настройкой latch (фиксация)	6ES7 350–1AH02–0AE0	1 = 

Содержание руководства

Данное руководство описывает аппаратное и программное обеспечение FM 350–1. Оно состоит из обучающего раздела и справочного раздела (приложения).

Оно включает в себя:

- основные элементы счета
- установка и снятие FM 350–1
- подключение FM 350–1
- параметризация FM 350–1
- программирование FM 350–1
- приложения и
- предметный указатель

Дальнейшая поддержка

Если у вас есть вопросы относительно продукта, описанного в руководстве, и вы не можете найти ответы здесь, обратитесь, пожалуйста, к своему местному представителю фирмы Siemens. Адреса вы можете найти, например, в приложении “SIEMENS Worldwide [SIEMENS по всему миру]” руководства: *Programmable Controller S7–300, Hardware and Installation* [*Программируемый контроллер S7–300. Аппаратное обеспечение и монтаж*].

Чтобы помочь вам начать работу с программируемым логическим контроллером SIMATIC S7, мы предлагаем вам учебные курсы. За дополнительной информацией обращайтесь в свой региональный или центральный учебный центр в Нюрнберге по адресу 90027 Nuremberg, Germany, тел. +49 911 895 3200.

Поддержка пользователей, техническая поддержка

может быть получена в любое время суток по всему миру:



<p>По всему миру (Нюрнберг) Техническая поддержка (бесплатно) Местное время: Пн. - Пт. с 7 до 17 Тел.: +49 (180) 5050-222 Факс: +49 (180) 5050-223 E-mail: techsupport@ad.siemens.de Среднее гринвичское время: +1:00</p>	<p>По всему миру (Нюрнберг) Техническая поддержка (платная, только с карточкой SIMATIC) Местное время: Пн. - Пт. с 0 до 12 Тел.: +49 (911) 895-7777 Факс: +49 (911) 895-7001 Среднее гринвичское время: +01:00</p>	
<p>Европа и Африка (Нюрнберг) Авторизация Местное время: Пн. - Пт. с 7 до 17 Тел.: +49 (911) 895-7200 Факс: +49 (911) 895-7201 E-mail: authorization@nbgm.siemens.de Среднее гринвичское время: +1:00</p>	<p>Америка (Джонсон-Сити) Техническая поддержка и авторизация Местное время: Пн. - Пт. с 8 до 19 Тел.: +1 423 461-2522 Факс: +1 423 461-2289 E-mail: simatic.hotline@sea.siemens.com Среднее гринвичское время: -5:00</p>	<p>Азия, Австралия (Сингапур) Technical Support and Authorization Местное время: Пн. - Пт. с 8.30 до 17.30 Тел.: +65 740-7000 Факс: +65 740-7001 E-mail: simatic.hotline@sae.siemens.com.sg Среднее гринвичское время: +8:00</p>
<p>Обычно на линиях оперативной поддержки SIMATIC говорят на английском и немецком языках; на горячей линии авторизации имеется также дополнительная помощь на французском, испанском и итальянском языках.</p>		

Службы оперативной поддержки пользователей SIMATIC Customer Support

SIMATIC Customer Support предлагает вам через свои оперативные службы дополнительную информацию о продуктах SIMATIC:

- самую последнюю общую информацию вы можете получить
 - в **Интернете** по адресу <http://www.ad.siemens.de/simatic>
- информационные листки с текущей информацией о продукте (Product Information Leaflets) и загрузки, которые могут представлять интерес во время работы:

- в **Интернете** по адресу <http://www.ad.siemens.de/simatic-cs>
- на электронной доске объявлений **Bulletin Board System** (BBS) в Нюрнберге (*SIMATIC Customer Support Mailbox [Почтовый ящик поддержки пользователей SIMATIC]*) по телефонному номеру +49 (911) 895–7100.

Для набора этого почтового ящика используйте модем с протоколом до V.34 (28,8 Кбит/с), установив его параметры следующим образом: 8, N, 1, ANSI, или набирайте через ISDN (x.75, 64 Кбит).

- своих партнеров по контактам с департаментом автоматизации и приводов вы найдете в нашей базе данных
 - в **Интернете** по адресу <http://www3.ad.siemens.de/partner/search.asp>

Содержание

1	Обзор продукта	1–1
1.1	Что может делать FM 350–1?	1–2
1.2	Области применения FM 350–1	1–4
1.3	Аппаратура FM 350–1	1–5
1.4	Программное обеспечение FM 350–1	1–8
2	Как считает FM 350–1	2–1
2.1	Определения	2–2
2.2	Вентильные функции	2–5
3	Установка и снятие FM 350–1	3–1
3.1	Подготовка к установке	3–2
3.2	Установка и снятие FM 350–1	3–4
4	Подключение FM 350–1	4–1
4.1	Назначение контактов фронтштекера	4–2
4.2	Подключение фронтштекера	4–7
4.3	Состояние модуля после включения	4–10
5	Параметризация FM 350–1	5–1
5.1	Установка и вызов экранных форм для параметризации	5–2
6	Программирование FM 350–1	6–1
6.1	Функция FC CNT_CTRL (FC 0)	6–3
6.2	Функция FC DIAG_INF (FC 1)	6–6
6.3	Пример применения	6–7
6.4	Технические данные блоков	6–9
7	Программирование в M7 с помощью библиотеки функций счета	7–1
7.1	Обзор	7–2
7.2	Основная структура программы	7–4
7.3	Инициализация и параметризация канала счета	7–5
7.4	Передача загружаемого и эталонных значений	7–8
7.5	Управление цифровыми входами и выходами	7–9
7.6	Запуск и остановка канала счета	7–10
7.7	Считывание значения счетчика и загружаемого значения, опрос и сброс состояния	7–12
7.8	Обработка прерываний	7–13
7.9	Обработка сообщений об ошибках	7–14
8	Ввод в эксплуатацию FM 350–1	8–1
8.1	Контрольный список для механического монтажа	8–2
8.2	Контрольный список для параметризации	8–4

9	Режимы работы, настройка, параметры и команды	9–1
9.1	Определения	9–2
9.2	Основная информация о вызове режимов работы, настройках и командах	9–4
9.3	Бесконечный счет	9–5
9.4	Однократный счет	9–7
9.5	Периодический счет	9–9
9.6	Настройка режима счета	9–11
9.7	Настройка поведения цифровых выходов	9–12
9.8	Настройка длительности импульса	9–15
9.9	Команда: Открытие и закрытие вентиля	9–16
9.10	Команда: Установка счетчика	9–20
9.11	Команда: Фиксация с перезапуском	9–26
9.12	Команда: Фиксация без перезапуска	9–28
9.13	Запуск аппаратного прерывания	9–30
10	Сигналы датчиков и их анализ	10–1
10.1	Обзор	10–2
10.2	Разностные сигналы 5 В	10–3
10.3	Сигналы 24 В	10–5
10.4	Анализ импульсов	10–7
11	Содержание DB	11–1
12	Справочная библиотека функций счета M7	12–1
12.1	M7CntDisableOut	12–2
12.2	M7CntDisableSet	12–3
12.3	M7CntEnableOut	12–4
12.4	M7CntEnableSet	12–5
12.5	M7CntInit	12–6
12.6	M7CntLoadAndStart	12–8
12.7	M7CntLoadComp	12–10
12.8	M7CntLoadDirect	12–12
12.9	M7CntLoadPrep	12–14
12.10	M7CntPar	12–15
12.11	M7CntRead	12–17
12.12	M7CntReadDiag	12–18
12.13	M7CntReadLoadValue	12–19
12.14	M7CntReadParError	12–20
12.15	M7CntReadStatus	12–21
12.16	M7CntResetStatus	12–22
12.17	M7CntStart	12–23
12.18	M7CntStop	12–24
12.19	M7CntStopAndRead	12–26
12.20	M7CNT_DIAGINFO	12–27

12.21	M7CNT_PARAM	12–29
12.22	M7CNT_STATUS	12–32
12.23	Коды ошибок	12–33
13	Ошибки и диагностика	13–1
13.1	Отображение ошибок с помощью светодиода групповых ошибок	13–2
13.2	Запуск диагностических прерываний	13–3
13.3	Ошибки в данных	13–7
13.4	Ошибки оператора	13–9
A	Технические данные	A–1
B	Запасные части	B–1
	Глоссарий	Глоссарий –1
	Предметный указатель	Индекс–1

Обзор продукта

1

Обзор главы

В этой главе дается обзор функционального модуля FM 350–1.

- Вы узнаете, что может делать FM 350–1.
- Вы познакомитесь на примерах с областями применения FM 350–1.
- Вы узнаете, как FM 350–1 связывается с программируемым контроллером S7–300/M7–300, и познакомитесь, с наиболее важными компонентами FM 350–1.

Раздел	Описание	Стр.
1.1	Что может делать FM 350–1?	1–2
1.2	Области применения FM 350–1	1–4
1.3	Аппаратура FM 350–1	1–5
1.4	Программное обеспечение FM 350–1	1–8

1.1 Что может делать FM 350–1?

Что может делать FM 350–1?

Функциональный модуль FM 350–1 – это скоростной счетчик, предназначенный для использования в программируемом контроллере S7–300/M7–300. В модуле имеется один счетчик, который может работать в следующих диапазонах:

- от 0 до 4 294 967 295 (от 0 до $2^{32} - 1$) или
- от $-2\,147\,483\,648$ до $+2\,147\,483\,647$ (от -2^{31} до $2^{31} - 1$).

Максимальная входная частота сигналов счетчика составляет, в зависимости от сигнала датчика, до 500 кГц.

FM 350–1 можно использовать для следующих задач счета:

- бесконечный счет
- однократный счет
- периодический счет

Запускать и останавливать счет можно через программу пользователя (программный вентиль) или с помощью внешних сигналов (аппаратный вентиль).

Эталонные значения

В модуле можно хранить два эталонных значения, которые ставятся в соответствие двум выходам модуля. Если состояние счетчика достигает одного из двух эталонных значений, то соответствующий выход может быть установлен для инициализации управляющих воздействий непосредственно в процессе.

Загружаемое значение

В FM 350–1 можно задать значение, с которого он должен начать счет. Оно называется загружаемым значением. В качестве загружаемого может быть задано любое значение, находящееся в пределах диапазона счета.

Аппаратные прерывания

FM 350–1 может запускать в CPU аппаратное прерывание при достижении эталонных значений или в случае положительного или отрицательного переполнения и/или при прохождении нуля счетчика.

Диагностические прерывания

FM 350–1 может запускать диагностическое прерывание при возникновении следующих событий:

- неисправность источника внешнего вспомогательного напряжения
- неисправность источника питания датчиков 5,2 В пост. тока
- отсутствие или ошибка параметризации модуля
- сработал контроль времени (watchdog)
- неисправность ОЗУ
- потеря аппаратного прерывания
- ошибочный сигнал A, B или N

Длительность импульса

Для цифровых выходов FM 350–1 можно задать длительность импульса. Длительность импульса определяет, как долго должен быть установлен соответствующий цифровой выход. Для длительности импульса можно указать значение от 0 до 500 мс. Это значение относится к обоим выходам. Задавая длительность импульса, можно адаптировать FM 350–1 к имеющимся исполнительным устройствам.

Какие сигналы может считать FM 350–1?

FM 350–1 может считать сигналы, генерируемые следующими датчиками:

- инкрементные 5-вольтовые датчики
- инкрементные 24-вольтовые датчики
- 24-вольтовые импульсные датчики с индикацией направления
- 24-вольтовые инициаторы без индикации направления, например, фотоэлектрическое устройство, работающее по принципу прерывания светового потока, или BERO

Входной фильтр

Для подавления помех вы можете параметризовать входные фильтры (RC-звенья) с унифицированным временем фильтрации для 24-вольтовых входов A*, B* и N* и для цифровых входов. Имеются в распоряжении следующие два входных фильтра:

Таблица 1–1. Входные фильтры

Характеристики	Входной фильтр 1 (по умолчанию)	Входной фильтр 2
Типовое входное запаздывание	1 мкс	15 мкс
Максимальная частота счета	200 кГц	20 кГц
Минимальная ширина импульсов сигналов счета	2,5 мкс	25 мкс

Децентрализованное использование

FM 350–1 пригоден для децентрализованного использования в ET200M через IM 153–1, 153–2 и IM 153–3.

1.2 Области применения FM 350–1

Где можно использовать FM 350–1?

FM 350–1 используются главным образом там, где необходимо считать сигналы, поступающие с большой частотой, и требуется быстрая реакция на предварительно заданное состояние счетчика.

Примерами этого являются:

- упаковочные установки
- сортирующие установки
- дозирующие установки.

Пример использования FM 350–1

В этом примере картонная коробка должна быть заполнена определенным количеством деталей. FM 350–1 подсчитывает детали и управляет двигателем для транспортировки деталей и двигателем для транспортировки картонной коробки.

Если картонная коробка находится в правильном положении, конвейерная лента А останавливается с помощью фотоэлектрического датчика, запускается счет, и двигатель конвейерной ленты В включается. Когда коробка содержит запрограммированное количество деталей, FM 350–1 останавливает двигатель конвейерной ленты В и включает двигатель конвейерной ленты А для удаления коробки. Счет может начаться снова, когда светового барьера достигает следующая коробка.

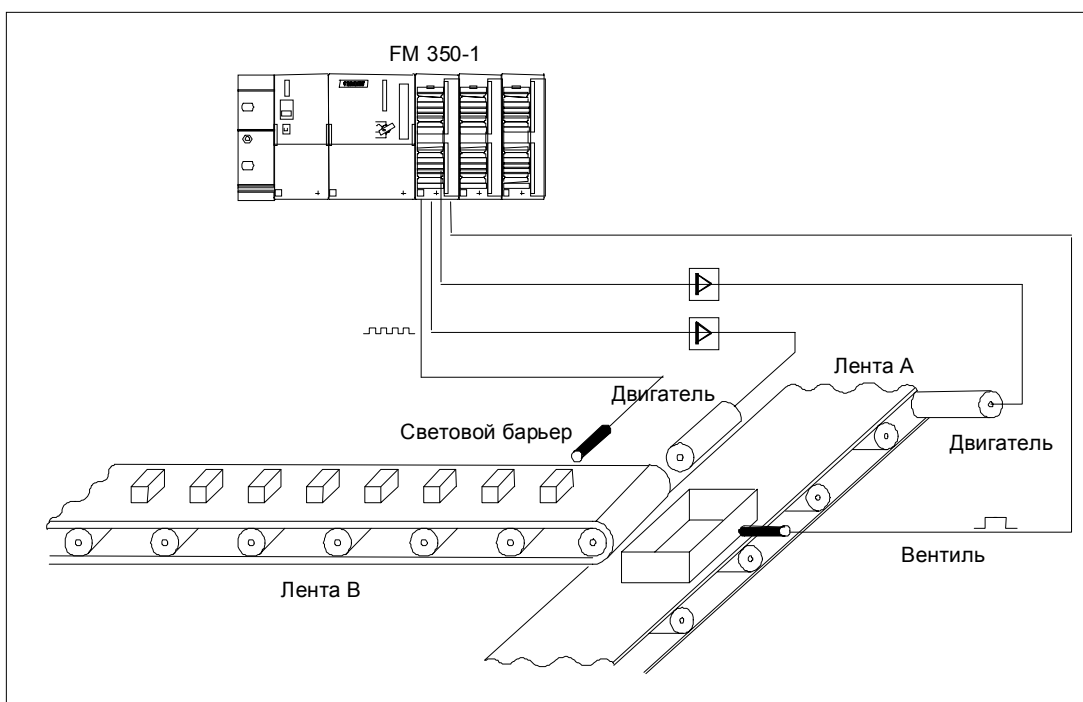


Рис. 1–1. Пример использования FM 350–1 в S7–300

1.3 Аппаратура FM 350–1

Вид модуля

На рис. 1–2 показан модуль FM 350–1 с фронтштекером и шинным соединителем при закрытой передней дверце.

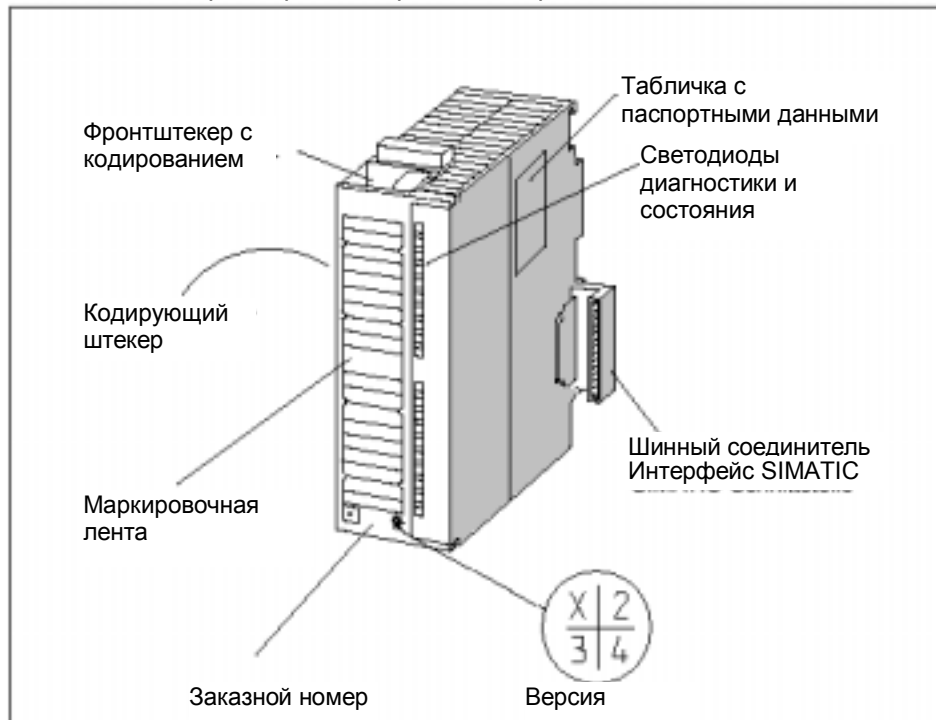


Рис. 1-2. Вид модуля FM 350-1

Фронтштекер

FM 350–1 предоставляет следующие возможности для подключения с помощью фронтштекера:

- Сигналы 5-вольтового и 24-вольтового датчиков
- Питание датчиков
- Цифровые входные сигналы для запуска, остановки и установки счетчика
- Цифровые выходные сигналы Q0 и Q1
- Вспомогательное напряжение 1L+ для генерирования напряжений питания датчиков
- напряжение нагрузки 2L+ для питания цифровых выходов

Фронтштекер должен заказываться отдельно (см. Приложение В).

Кодирование фронтштекера

Когда вы надавливаете на фронтштекер для перевода его из монтажного положения в рабочее, входит в зацепление кодирующее устройство фронтштекера. После этого данный фронтштекер может быть присоединен только к модулю FM 350–1.

Кодирующий штекер

Кодирующий штекер используется для настройки FM 350–1 на сигналы используемого датчика. Возможны следующие сигналы:

Кодирующий штекер в положении...	...соответствует следующим сигналам датчика
A	Разностные сигналы 5 В (состояние при поставке)
D	Сигналы 24 В

Кодирующий штекер расположен с левой стороны FM 350–1.

Маркировочная полоса

К модулю прилагается маркировочная полоса, на которой вы можете написать свои обозначения соответствующих сигналов.

Назначение контактов напечатано на внутренней стороне передней панели.

Заказной номер и версия

Заказной номер и версия FM 350–1 указаны в нижней части передней панели.

Шинный соединитель

Обмен данными в пределах одного ряда модулей S7–300/M7–300 происходит через шинный соединитель. Шинный соединитель поставляется вместе с FM 350–1.

Светодиоды состояния и диагностики

У FM 350–1 имеется восемь светодиодов, которые могут использоваться как для диагностики, так и для отображения состояния FM 350–1 и его цифровых входов и выходов.

В таблице 1–2 перечислены светодиоды с указанием их обозначения, цвета и назначения.

Таблица 1–2. Обозначение, цвет и назначение светодиодов

Обозначение	Цвет	Назначение
SF	Красный	Групповая ошибка
CR	Зеленый	Счетчик работает; состояние младшего бита счетчика
DIR	Зеленый	Направление счета; светодиод горит, если идет обратный счет
I0	Зеленый	Состояние входа DI Start
I1	Зеленый	Состояние входа DI Stop
I2	Зеленый	Состояние входа DI Set
Q0	Зеленый	Состояние выхода DQ0
Q1	Зеленый	Состояние выхода DQ1

1.4 Программное обеспечение FM 350–1

Пакеты программного обеспечения FM 350–1

Для встраивания FM 350–1 в S7–300 вам нужен пакет

- с экранными формами для параметризации
- с программным обеспечением для CPU

Программное обеспечение для встраивания FM 350–1 в M7–300 описано в главах 7 и 12.

Экранные формы для параметризации

FM 350–1 адаптируется к задаче вручную через параметры. Эти параметры хранятся в SDB и передаются в модуль из CPU.

Параметры можно назначить через экранные формы для параметризации. Эти формы устанавливаются на вашем устройстве программирования и вызываются внутри STEP 7.

Программное обеспечение для CPU S7-300

Программное обеспечение для CPU состоит из функции (FC) CNT_CTRL, вызываемой в пользовательской программе CPU. Эта FC делает возможным обмен данными между CPU и FM 350-1. Кроме того, имеется также функция DIAG_INF для FM 350-1, с помощью которой можно передавать диагностическую информацию в DB функции CNT_CTRL. На рис. 1-3 показана конфигурация S7-300 с FM 350-1 и несколькими сигнальными модулями.

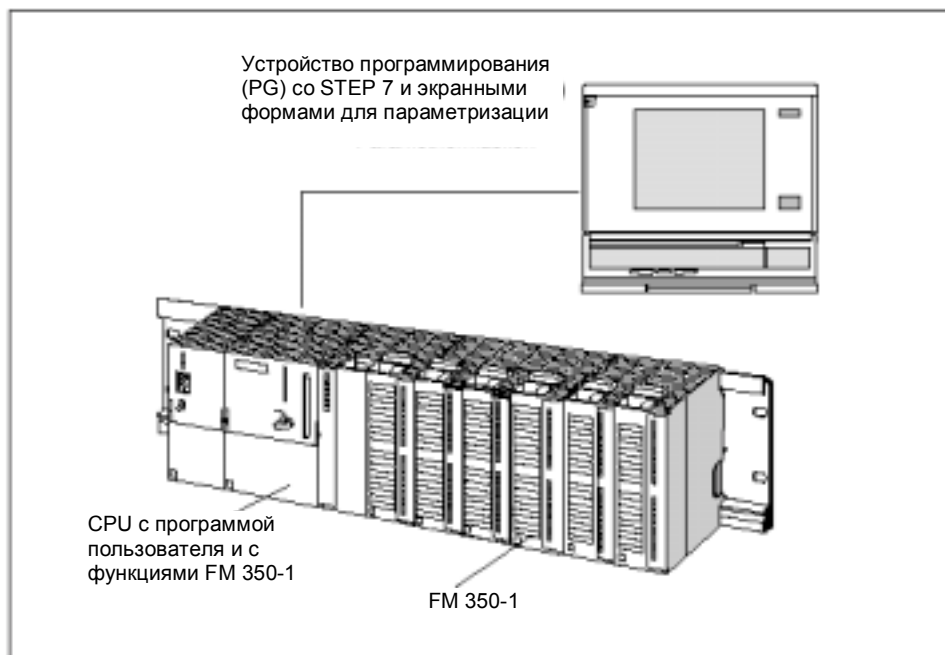


Рис. 1-3. Конфигурация SIMATIC S7-300 с FM 350-1

Как считает FM 350–1

2

Обзор главы

Эта глава содержит объяснения понятий, наиболее важных для счета с помощью FM 350–1.

Раздел	Описание	Стр.
2.1	Определения	2–2
2.2	Вентильные функции	2–5

2.1 Определения

Что такое счет?

Счет – это процесс регистрации и суммирования событий. В случае функционального модуля FM 350–1 регистрируются и соответствующим образом анализируются сигналы датчика.

Диапазон и границы счета

FM 350–1 может вести прямой и обратный счет. Выбирая диапазон счета, вы определяете границы, в пределах которых FM 350–1 может вести счет.

Диапазон счета	Нижняя граница счета	Верхняя граница счета
Диапазон счета 1: 32 бита	0	+ 4 294 967 295
Диапазон счета 2: \pm 31 бит	- 2 147 483 648	+ 2 147 483 647

Загружаемое значение

На FM 350–1 можно установить значение, с которого необходимо начинать счет. Это значение называется загружаемым значением. В качестве загружаемого значения можно задать любое значение, находящееся в пределах границ счета.

Эталонные значения

Чтобы иметь возможность запускать в процессе реакции при заданном состоянии счетчика независимо от CPU, используйте имеющиеся на модуле два цифровых выхода. Оба эталонных значения хранятся на FM 350–1. Если состояние счетчика достигает любого из двух эталонных значений, то устанавливается соответствующий цифровой выход и/или генерируется аппаратное прерывание.

Пример

В примере из раздела 1.2 двигатель конвейерной ленты В должен останавливаться, как только количество деталей в коробке достигает запрограммированной величины. Для этого можно указать это число модулю FM 350–1 в качестве эталонного значения и использовать соответствующий цифровой выход для остановки двигателя.

Три различных метода счета

С помощью FM 350–1 можно считать прямоугольные импульсы тремя различными способами:

- бесконечный счет с вентильной функцией или без нее
- однократный счет с аппаратным или программным вентилем
- периодический счет с аппаратным или программным вентилем

Различие между этими методами проявляется в поведении FM 350–1 при достижении счетчиком границы счета.

Бесконечный счет

Если счетчик достигает верхней границы при прямом счете и если поступает еще один счетный импульс, счетчик переходит на нижнюю границу счета и снова начинает суммировать счетные импульсы; таким образом, он продолжает считать бесконечно.

Если счетчик достигает нижней границы при обратном счете и если поступает еще один счетный импульс, счетчик переходит на верхнюю границу счета и продолжает считать отсюда в обратном направлении.

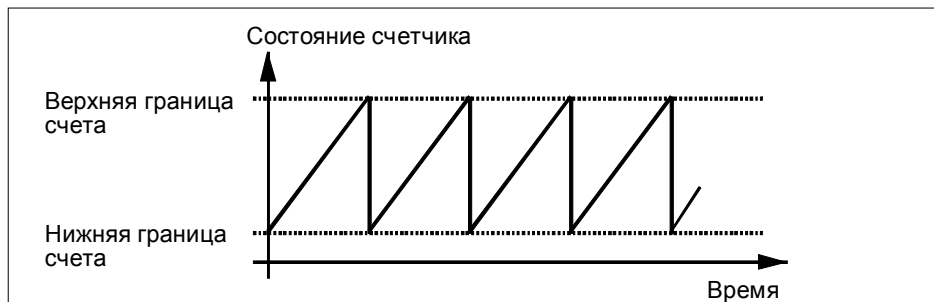


Рис. 2-1. Бесконечный счет в прямом направлении

Однократный счет

При однократном счете счетчик начинает счет с загружаемого значения. Если счетчик достигает верхней границы счета при счете в прямом направлении и если поступает еще один счетный импульс, то счетчик переходит на нижнюю границу счета и остается там, даже если поступают дальнейшие счетные импульсы.

Если счетчик достигает нижней границы счета при счете в обратном направлении и если поступает еще один счетный импульс, то счетчик переходит на верхнюю границу, даже если поступают дальнейшие счетные импульсы.



Рис. 2-2. Однократный счет в прямом направлении

Периодический счет

При периодическом счете счетчик начинает с загружаемого значения. Когда при прямом счете достигается верхняя граница счет и при этом поступает еще один счетный импульс, счетчик переходит к загружаемому значению и снова начинает суммировать счетные импульсы.

Если счетчик достигает нижней границы при обратном счете и если поступает еще один счетный импульс, то счетчик переходит к загружаемому значению и отсюда продолжает обратный счет.

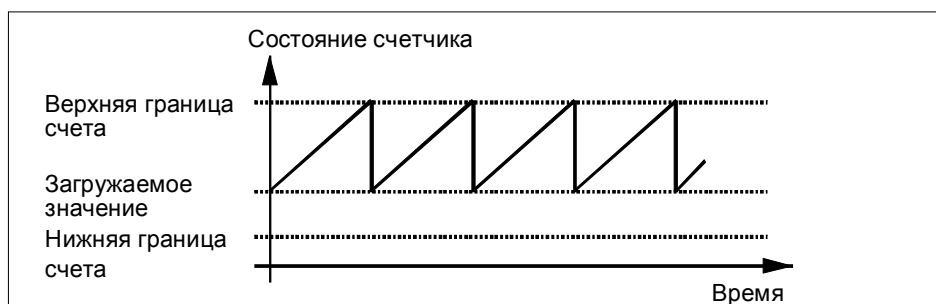


Рис. 2-3. Периодический счет в прямом направлении

2.2 Вентильные функции

Счет с вентильными функциями

Многие приложения требуют, чтобы счет начинался и заканчивался в определенное время, зависящее от других событий. Этот запуск и остановка счета выполняется в случае FM 350–1 с помощью вентильной функции. Если вентиль открывается, то счетные импульсы могут достигать счетчика, и счет начинается. Если вентиль закрыт, то счетные импульсы более не могут достигать счетчика, и счет прекращается.

Программный и аппаратный вентиль

У модуля для каждого счетчика есть две вентильных функции.

- Программный вентиль, управляемый в CPU через программу пользователя.
- Аппаратный вентиль, управляемый на модуле через цифровые входы DI Start [Пуск] и DI Stop [Останов]. При параметризации FM 350–1 вы устанавливаете, должен ли аппаратный вентиль управляться уровнем или фронтом сигнала.

Аппаратный вентиль, управляемый уровнем, становится активным при поступлении первого фронта импульса на вход DI Start после параметризации.

Пример

Вентиль открывается, и производится счет импульсов при появлении вентильного сигнала. При снятии вентильного сигнала вентиль закрывается, и счетные импульсы более не регистрируются счетчиком. Состояние счетчика сохраняется неизменным.

На рис. 2–4 показано открытие и закрытие вентиля и счет импульсов.

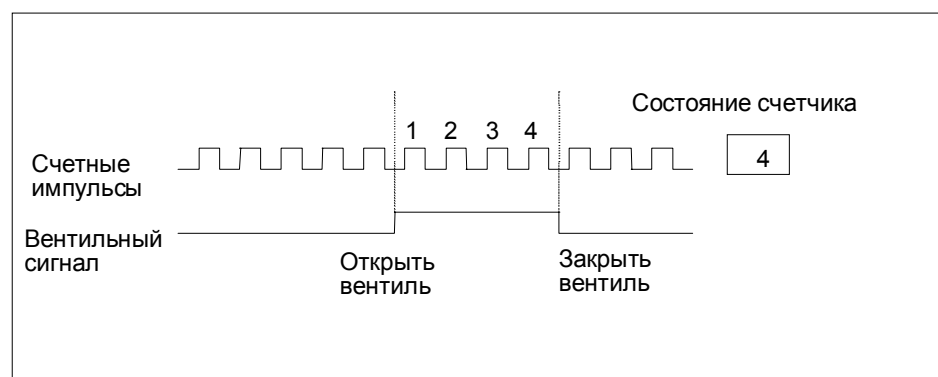


Рис. 2-4. Открытие и закрытие вентиля

Завершение с помощью функции закрытия вентиля

При счете как с программным, так и с аппаратным вентиляем вы можете завершить счет в любом случае с помощью функции закрытия вентиля. Для этого установите входной параметр GATE_STP функции CNT_CTRL.

Установка и снятие FM 350–1

3

Эта глава...

Эта глава содержит информацию об установке и снятии FM 350–1.

- Вы узнаете, на что нужно обратить внимание при установке. Вы получите указания и советы по конфигурированию, размещению и установке FM 350–1.
- Вы узнаете, шаг за шагом, как устанавливать и снимать FM 350–1.

Обзор главы

Раздел	Описание	Стр.
3.1	Подготовка к установке	3–2
3.2	Установка и снятие FM 350–1	3–4

3.1 Подготовка к установке

Определение слота

Функциональный модуль FM 350–1, как и сигнальный модуль, может быть установлен в любом из слотов с 4-го по 11-ый.

Механическая конфигурация

Руководство SIMATIC S7; S7–300 Programmable Controller; Hardware and Installation [Программируемый контроллер S7–300; Аппаратура и монтаж] описывает предоставляемые вам возможности по механическому монтажу, а также последовательность проектирования. Ниже даются только несколько дополнительных замечаний.

1. На стойке можно разместить не более восьми SM или FM.
2. Максимальное количество ограничено шириной модулей или длиной вашей профильной шины. FM 350–1 занимает при установке 40 мм по ширине.
3. Максимальное количество ограничено общим потреблением тока всеми модулями, расположенными справа от CPU, из 5-вольтового источника питания задней шины. Потребление тока FM 350–1 составляет 160 мА.
4. Максимальное количество ограничено памятью, необходимой программному обеспечению CPU для обмена данными с FM 350–1.

Вертикальное или горизонтальное расположение

Предпочтительно горизонтальное расположение. При вертикальном расположении необходимо соблюдать ограничение на температуру окружающей среды (макс. 40 °С).

Определение начального адреса

Начальный адрес FM 350–1 необходим для обмена данными между CPU и FM 350–1. Начальный адрес вводится в DB функции CNT_CTRL (см. главы 6 и 11). Эта запись делается с помощью экранов для параметризации или из программы пользователя.

Вы можете определить начальный адрес FM 350–1 в соответствии с правилами, используемыми для определения начального адреса аналогового модуля.

Фиксированная адресация

При фиксированной адресации начальный адрес зависит от места установки модуля (слота). Начальный адрес аналогового модуля для различных слотов вы можете узнать из руководства SIMATIC S7; S7–300 Programmable Controller; Hardware and Installation [Программируемый контроллер S7–300; Аппаратура и монтаж].

Этот фиксированный начальный адрес можно также рассчитать с помощью следующей формулы:

Адрес = 256 + (№ монтажной стойки * 128) + (№ слота - 4) * 16

Свободная адресация

При свободной адресации начальный адрес модуля задается с помощью STEP 7.

Важные правила безопасности

Имеются важные правила, которые вы должны соблюдать при встраивании S7–300 с модулем FM 350–1 в установку или систему. Эти правила и предписания объясняются в руководстве SIMATIC S7; S7–300 Programmable Controller; Hardware and Installation [Программируемый контроллер S7–300; Аппаратура и монтаж].

3.2 Установка и снятие FM 350–1

Правила

Установка FM 350–1 не требует принятия специальных мер защиты (директивы по работе с оборудованием, чувствительным к электростатическому разряду).

Необходимые инструменты

Для установки и снятия FM 350–1 необходима 4,5-миллиметровая отвертка.

Установка вида сигнала (кодирующий штекер)

Перед монтажом FM 350–1 на профильной шине нужно установить в правильное положение кодирующий штекер. Таблица 3–1 ставит положение кодирующего штекера в соответствие виду используемого сигнала (см. также руководство SIMATIC S7; S7–300 Programmable Controller; Hardware and Installation [Программируемый контроллер S7–300; Аппаратура и монтаж]).

Таблица 3–1. Возможные положения кодирующего штекера

Положение кодирующего штекера	Вид сигнала
A	5-вольтовые разностные сигналы
D	24-вольтовые сигналы

Буква на кодирующем штекере должна указывать на стрелку.

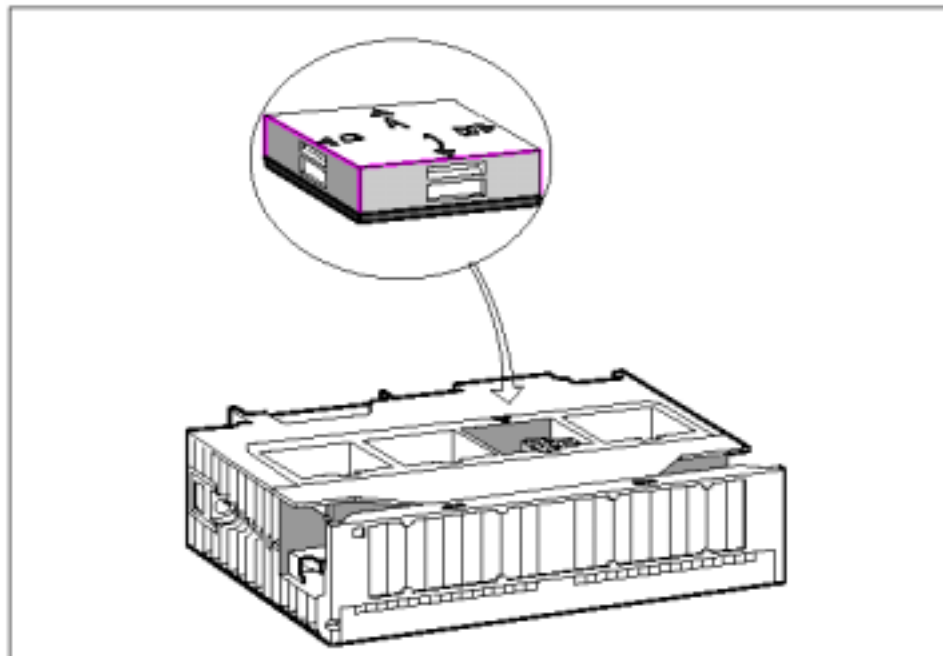


Рис. 3-1. Установка кодирующего штекера

Последовательность установки

Ниже приведено описание того, как нужно монтировать FM 350–1 на профильной шине.

1. Переключите CPU в состояние STOP.
2. К FM 350–1 прилагается шинный соединитель. Вставьте его в разъем шины модуля, находящегося слева от FM 350–1. (Разъем шины находится сзади, и вам, возможно, придется освободить соседний модуль).
3. Навесьте FM 350–1 на профильную шину и поверните его вниз.
4. Закрепите винты на FM 350–1 (крутящий момент около 0,8 – 1,1 Нм).
Если справа от FM 350–1 должны быть установлены другие модули, то сначала вставьте шинный соединитель следующего модуля в находящийся справа разъем задней шины FM 350–1.
Если FM 350–1 является последним модулем в стойке, то **не вставляйте** шинный соединитель!
5. Маркируйте FM 350–1 номером его слота. Для этого используйте колесико с номерами, прилагаемое к CPU.
Схема нумерации, которой вы должны придерживаться, и то, как нужно вставлять номера слотов, описано в SIMATIC S7; S7–300 Programmable Controller; Hardware and Installation [Программируемый контроллер S7–300; Аппаратура и монтаж].
6. Установите опорный элемент для экрана.

Последовательность снятия/замены модулей

Ниже приведено описание того, как нужно снимать FM 350–1.

1. Отключите на фронтштекере вспомогательное напряжение и напряжение нагрузки.
2. Переключите CPU в состояние STOP.
3. Откройте переднюю панель. Если необходимо, вытащите маркировочную ленту.
4. Разблокируйте и вытащите фронтштекер.
5. Открутите на модуле крепежный винт.
6. Поверните модуль в направлении от профильной шины и снимите его.
7. Если необходимо, установите новый модуль.

Дополнительные указания

Руководство SIMATIC S7; S7–300 Programmable Controller; Hardware and Installation [Программируемый контроллер S7–300; Аппаратура и монтаж] содержит дополнительные указания по установке и снятию модулей.

Подключение FM 350–1

4

Обзор главы

Эта глава содержит следующую информацию о подключении FM 350–1:

- Назначение контактов фронтштекера.
- Функции контактов.
- Указания по выбору кабелей.
- Шаги, которые должны быть выполнены при подключении фронтштекера.
- состояние модуля после подключения и включения блока питания.

Раздел	Описание	Стр.
4.1	Назначение контактов фронтштекера	4–2
4.2	Подключение фронтштекера	4–7
4.3	Состояние модуля после включения	4–10

4.1 Назначение контактов фронтштекера

Фронтштекер

Через 20-контактный фронтштекер подключаются подлежащие счету сигналы, цифровые входы и выходы, питание датчика, вспомогательное напряжение и напряжение нагрузки.

На рис. 4–1 показаны передняя сторона модуля, фронтштекер и внутренняя сторона передней панели с назначением контактов.

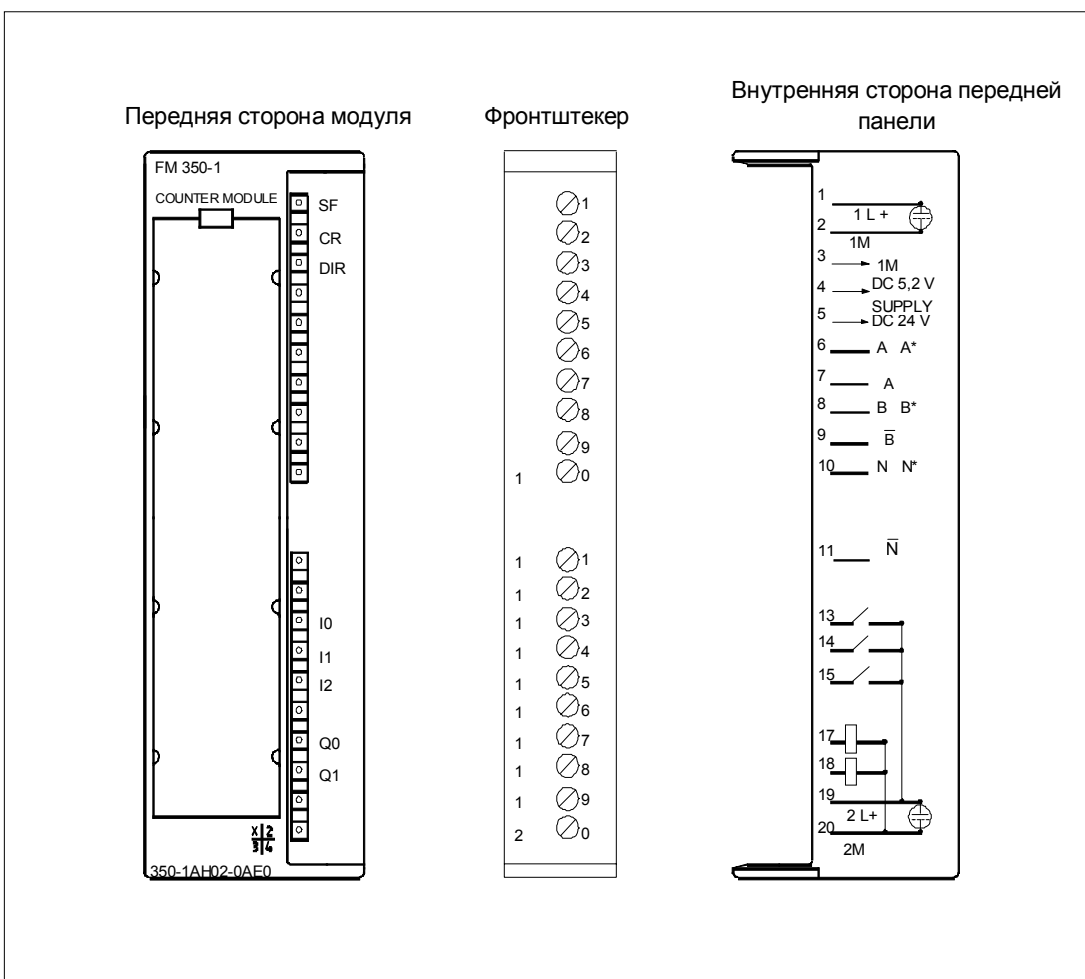


Рис. 4-1. Фронтштекер модуля FM 350-1

Назначение контактов фронтштекера

Таблица 4–1. Назначение контактов фронтштекера

Контакт	Имя	Вход/ выход	Назначение			
Вспомогательное напряжение						
1	1L+	Вход	Вспомогательное напряжение 24 В			
2	1M	Вход	Земля вспомогательного напряжения			
			5-вольтовый датчик RS 422, симметричный	24 -вольтовый датчик, асимметричный	24 -вольтовый импульсный датчик с индикацией направления	24 –вольтовый инициатор
3	1M	Выход	Земля источника питания датчика			
4	DC 5,2V	Выход	Питание датчика 5,2 В пост. тока			
5	DC 24V	Выход	Питание датчика 24 В пост. тока			
6	A A*	Вход	Сигнал датчика A	Сигнал датчика A*		
7	\bar{A}	Вход	Сигнал датчика \bar{A}	-		
8	B B*	Вход	Сигнал датчика B	Сигнал датчика B*	Сигнал направления	-
9	\bar{B}	Вход	Сигнал датчика \bar{B}	-		
10	N N*	Вход	Сигнал датчика N	Сигнал датчика N*	-	
11	\bar{N}	Вход	Сигнал датчика \bar{N}	-		
12	-	-	-			
Цифровые входы и выходы						
13	I0	Вход	Цифровой вход DI Start (пуск)			
14	I1	Вход	Цифровой вход DI Stop (останов)			
15	I2	Вход	Цифровой вход DI Set (установка)			
16	-	-	-			
17	Q0	Выход	Цифровой выход DQ0			
18	Q1	Выход	Цифровой выход DQ1			
Напряжение питания нагрузки						
19	2L+	Вход	Напряжение питания нагрузки 24 В			
20	2M	Вход	Земля источника питания нагрузки для цифровых входов и выходов			

Примечание

Цепи входов счетчика (питание и сигналы датчиков) не имеют гальванической развязки с землей CPU, т.е. клемма 2 (1M) должна иметь низкоомное соединение с землей CPU.

Если питание датчиков осуществляется извне, то землю этого внешнего источника питания также необходимо соединить с землей CPU.

Вспомогательное напряжение 1L+, 1M

Для питания 5-вольтового и 24-вольтового датчиков подключите постоянное напряжение 24 В к клеммам 1L+ и 1M.

Встроенный диод защищает модуль от обратной полярности вспомогательного напряжения.

Модуль контролирует, подключено и вспомогательное напряжение.

Питание датчика напряжением 5.2 В пост. тока

Из вспомогательного напряжения 1L+/1M модуль генерирует напряжение 5,2 В при максимальном токе в 300 мА, которое устойчиво к коротким замыканиям и имеется в распоряжении на клемме 'DC5,2V' для питания 5-вольтового датчика. Питание датчика контролируется на наличие короткого замыкания.

Питание датчика напряжением 24 В пост. тока

Для питания 24-вольтового датчика на выходе 'DC24V' предоставляется в распоряжение напряжение 1L+/1M. Питание датчика контролируется на наличие короткого замыкания.

Сигналы 5-вольтового датчика A, \bar{A} , B, \bar{B} , N и \bar{N}

К фронтштекеру можно подключать инкрементные датчики с 5-вольтовыми разностными сигналами в соответствии с RS 422, т.е. инкрементные датчики с разностными сигналами A, \bar{A} , B, \bar{B} , N и \bar{N} .

Сигналы A, \bar{A} , B, \bar{B} , N и \bar{N} подключаются через соответствующим образом обозначенные клеммы.

Сигналы N и \bar{N} подключаются только тогда, когда вы хотите установить счетчик на нулевую отметку датчика.

Входы не имеют гальванической развязки с шиной S7-300 (см. примечание на этой странице).

Сигналы 24-вольтового датчика A*, B* и N*

24-вольтовые сигналы обозначены буквами A*, B* и N*.

Вы можете к каждому счетчику подключить три различных типа датчиков:

- Инкрементные датчики с сигналами 24 В:
Сигналы A*, B* и N* подключаются через соответствующим образом обозначенные клеммы.
- Импульсные датчики без индикации направления:
Сигнал подключается к клемме A*.
- Импульсные датчики с индикацией направления:
Счетный сигнал подключается к клемме A*. Сигнал направления подключается к клемме B*.

Входы не имеют гальванической развязки с шиной S7–300 (см. примечание на стр. 4–3).

Входной фильтр для сигналов 24-вольтового датчика

Для подавления помех можно параметризовать входные фильтры (RC-звенья) с унифицированным временем фильтрации для 24-вольтовых входов A*, B* и N*. Имеются в распоряжении следующие фильтры:

Таблица 4–2. Входные фильтры для сигналов 24-вольтовых датчиков

Характеристики	Входной фильтр 1 (по умолчанию)	Входной фильтр 2
Типовое входное запаздывание	1 мкс	15 мкс
Максимальная частота счета	200 кГц	20 кГц
Минимальная ширина импульсов сигналов счета	2,5 мкс	25 мкс

Цифровые входы DI Start, DI Stop и DI Set

Цифровые входы DI Start и DI Stop можно использовать для вентильного управления счетчиком. Вентильное управление может быть реализовано как уровнем, так и фронтом сигнала (см. главу 9).

Цифровой вход DI Set используется для установки счетчика на загружаемое значение.

Цифровые входы работают с номинальным напряжением 24 В.

Цифровые входы имеют гальваническую развязку с шиной S7–300 и счетными входами.

Входные фильтры для цифровых входов

Для подавления помех вы можете параметризовать входные фильтры (RC-звенья) с унифицированным временем фильтрации для цифровых входов I0, I1 и I2. Имеются в распоряжении следующие два входных фильтра.

Таблица 4–3. Входные фильтры для цифровых входов

Характеристики	Входной фильтр 1 (по умолчанию)	Входной фильтр 2
Типовое входное запаздывание	1 мкс	15 мкс
Максимальная частота счета	200 кГц	20 кГц
Минимальная ширина импульсов сигналов счета	2,5 мкс	25 мкс

Цифровые выходы DQ0 и DQ1

FM 350–1 снабжен двумя цифровыми выходами DQ0 и DQ1, предназначенными для непосредственного запуска процессов управления.

Цифровые выходы питаются от напряжения нагрузки 2L+.

Цифровые выходы имеют гальваническую развязку с шиной S7–300 и входами счетчика.

Цифровые выходы являются выходами источника и могут быть нагружены током нагрузки 0,5 А. Они защищены от перегрузки и короткого замыкания.

Замечание

Реле и контакторы могут подключаться непосредственно, без внешнего проводного монтажа.

Временные характеристики цифровых выходов зависят от параметризации и более подробно объясняются в главе 9 'Настройка: поведение цифровых выходов'.

Напряжение нагрузки 2L+/ 2M

Для питания цифровых выходов DQ0 и DQ1 к модулю должно быть подведено напряжение нагрузки 24 В через клеммы 2L+ и 2M.

Встроенный диод защищает модуль от обратной полярности напряжения нагрузки.

Напряжение нагрузки 2L+/2M не контролируется модулем FM 350–1.

4.2 Подключение фронтштекера

Кабели

При выборе кабелей вы должны соблюдать некоторые правила:

- Кабели для цифровых входов DI Start, DI Stop и DI Set должны быть экранированными.
- Кабель для счетных сигналов должен быть экранированным.
- Экраны кабелей счетных сигналов как у импульсного датчика, так и в непосредственной близости от модуля должны накладываться, например, на опорные элементы для экрана.
- Кабели A, \bar{A} , B, \bar{B} , N и \bar{N} инкрементного 5-вольтового датчика должны быть свиты попарно.

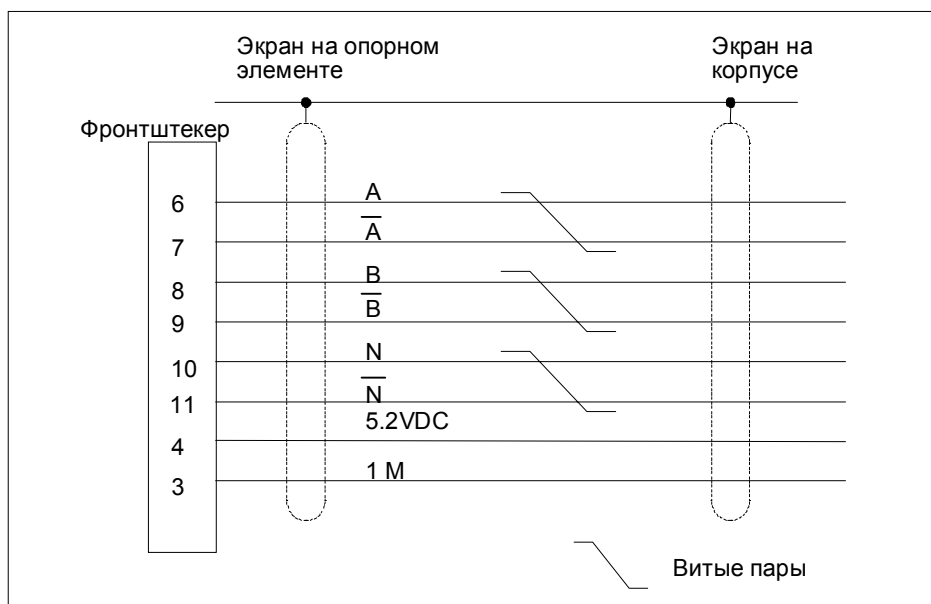


Рис. 4–2. Подробности подключения 5-вольтового инкрементного датчика

Клемма 2 (1M) фронтштекера должна иметь низкоомное соединение с землей CPU. Если вы подаете питание на датчик от внешнего источника, то землю этого внешнего источника тоже нужно соединить с землей CPU.

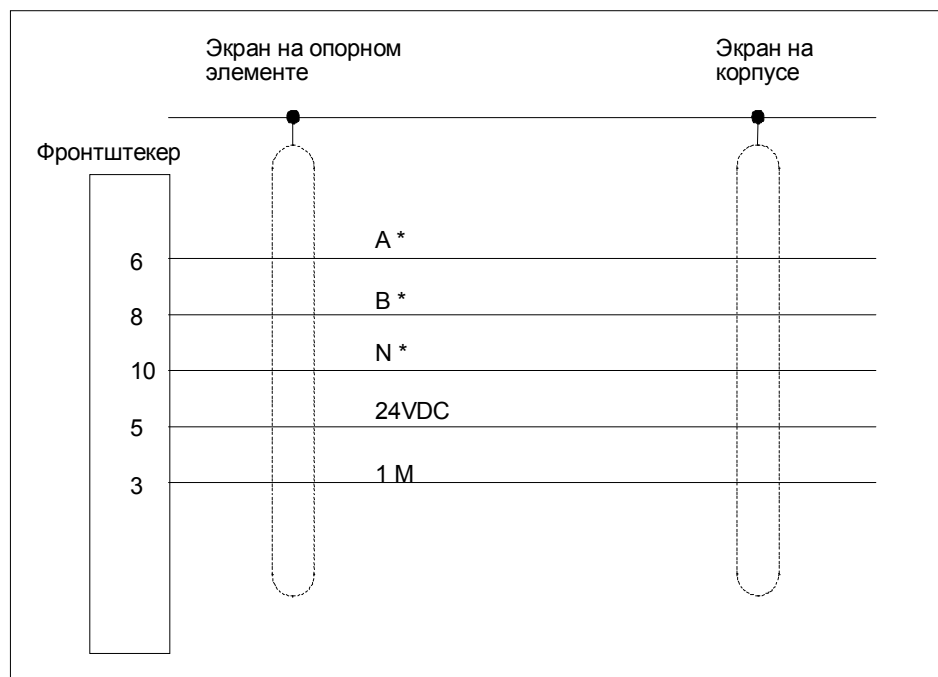


Рис. 4–3. Подробности подключения 24-вольтового инкрементного датчика

- Используйте гибкие кабели с поперечными сечениями от 0,25 до 1,5 мм².

Замечание

Если датчики получают питание через модуль, то поперечное сечение кабеля должно быть достаточно большим, чтобы к датчику прилагалось требуемое напряжение несмотря на падение напряжения в кабеле. Это особенно важно в случае 5-вольтовых инкрементных датчиков.

- Наконечник для жил не требуется. Если вы используете наконечники для жил, то пользуйтесь только коротким исполнением без изолирующего воротничка в соответствии с DIN 46228 Form A!

Последовательность подключения

При подключении проводов к фронтштекеру действуйте следующим образом:

**Предупреждение**

Опасность поражения персонала.

Если вы подключаете провода к фронтштекеру FM 350-1 под напряжением, то вы подвергаетесь опасности поражения электрическим током.

Подключайте провода к фронтштекеру только в обесточенном состоянии!

1. Откройте переднюю панель и приведите фронтштекер в монтажное положение.
2. Снимите изоляцию с проводников (на 6 мм)
3. Вы используете наконечники для жил?
Если да: Опрессуйте наконечники на проводах.
4. Вденьте во фронтштекер прилагаемый зажим для разгрузки проводов от натяжения.
5. Если провода отводятся из модуля книзу, то начинайте их подключение снизу, в противном случае начинайте сверху. Неиспользуемые клеммы тоже затяните (крутящий момент при затягивании от 0,6 до 0,8 Нм).
6. Закрепите зажим для разгрузки от натяжения кабеля.
7. Сдвиньте фронтштекер в рабочее положение.
8. Наложите экраны кабелей на опорные элементы для экрана или на шину для присоединения экрана.
9. Обозначьте клеммы на маркировочной ленте.

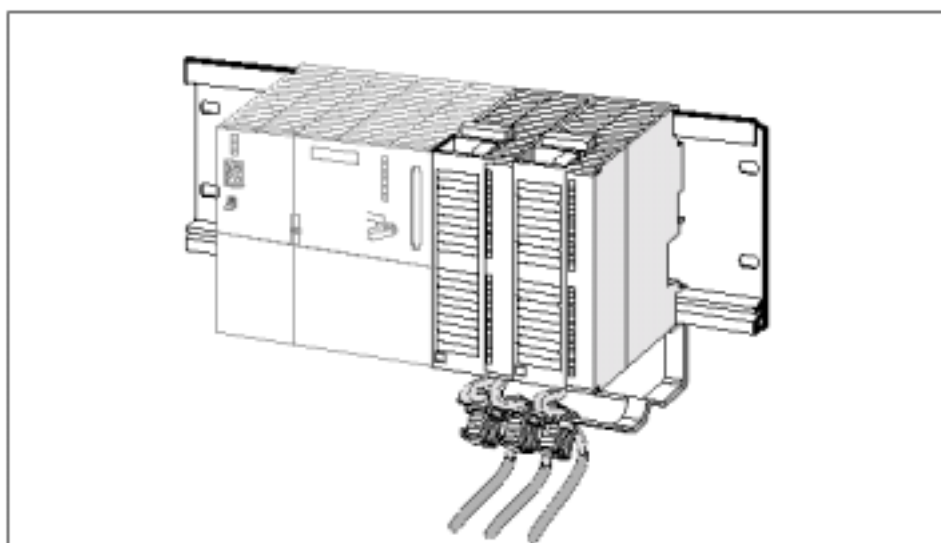


Рис. 4–4. FM 350–1 с экранированными кабелями и опорным элементом для экрана

4.3 Состояние модуля после включения

Настройка по умолчанию

Состояние, в котором находится модуль после включения питания, когда параметры еще не передаются:

- Вентиль отсутствует, т.е. он открыт
- Режим счета – 32 бита
- Состояние счетчика - нулевое
- Установка счетчика с заблокированным входом DI Set (и нулевой меткой)
- Задержка ввода для цифровых входов I0, I1 и I2: типовая 1 мкс (макс. частота: 200 кГц, минимальная ширина импульса: 2,5 мкс)
- Задержка ввода для 24-вольтовых счетных входов: типовая 1 мкс (макс. частота: 200 кГц, минимальная ширина импульса: 2,5 мкс)
- выходы DQ0 и DQ1 заблокированы
- Длительность импульса = 0
- Аппаратные прерывания не установлены
- Установлен режим работы 'Continuous count [Бесконечный счет]'
- Сообщения о состоянии обновляются

Параметризация FM 350–1

5

Обзор главы

В этой главе вы узнаете, как установить и вызвать экранные формы для параметризации.

Экранные формы для параметризации имеют встроенную функцию помощи, которая окажет вам поддержку при параметризации и запуске FM 350–1.

Раздел	Описание	Стр.
5.1	Установка и вызов экранных форм для параметризации	5–2

5.1 Установка и вызов экранных форм для параметризации

Граничные условия

Для передачи данных параметризации в CPU должны быть выполнены следующие условия:

- На вашем PG правильно установлен STEP 7 (версии не ниже 4.02).
Следующие команды относятся конкретно к STEP 7 (версии 5.0)
- Устройство программирования правильно соединено с CPU
- CPU находится в состоянии STOP

Замечание

При обмене данными MPI через нельзя вставлять или удалять никакие модули S7-300!

Установка экранов для параметризации

Весь пакет для проектирования находится на CD, поставляемом вместе с модулем. Для установки этого пакета выполните следующие действия:

1. Удалите существующий пакет для проектирования, если он имеется.
2. Вставьте CD в дисковод для компакт-дисков своего PG или PC.
3. В Windows 95/Windows NT/Windows 98 откройте диалоговое окно для установки программного обеспечения, дважды щелкнув на пиктограмме "Software [Установка и удаление программ]" на Панели управления.
4. В появившемся диалоговом окне выберите дисковод для компакт-дисков, в каталоге под названием **FMx50-1\Disk1** выберите файл **Setup.exe** и запустите процесс инсталляции.
5. следуйте шаг за шагом командам, отображаемым программой инсталляции.

Результат: Компоненты пакета для проектирования устанавливаются в следующих каталогах:

- **SIEMENS\STEP7\S7LIBS\FMx501LIB:** FC, UDT
- **SIEMENS\STEP7\S7FCOUNT:** пакет для проектирования, Readme-файл, оперативная помощь
- **SIEMENS\STEP7\EXAMPLES:** примеры
- **SIEMENS\STEP7\S7MANUAL\S7FCOUNT:** Getting Started [Введение], руководства

Замечание

Если при установке STEP 7 вы выбрали каталог, отличный от SIEMENS\STEP7, то будет введен этот каталог.

Вызов экранов для параметризации

Чтобы вызвать экраны для параметризации FM 350–1, выполните следующие шаги:

1. Поместите заказной номер на свободный слот.
2. Дважды щелкните на заказном номере.
3. Подтвердите с помощью "ОК" диалоговое окно, которое, возможно, появится с запросом на сохранение конфигурации.

Программирование FM 350–1

6

Обзор главы

Эта глава содержит всю информацию, необходимую для программирования FM 350–1 в S7–300. Для связи FM 350–1 с программой пользователя в ваше распоряжение предоставляются блоки STEP 7, облегчающие работу с желаемыми функциями.

Эти блоки описаны в данной главе.

Номер блока	Имя блока	Значение
FC 0	CNT_CTRL	Управление счетчиками FM 350–1
FC 1	DIAG_INF	Чтение набора диагностических данных 1 из FM 350–1

Кроме того, использование этих блоков иллюстрируется на примере программы. Пример программы показывает вызовы блоков и содержит необходимый блок данных.

Раздел	Описание	Стр.
6.1	Функция FC CNT_CTRL	6–3
6.2	Функция FC DIAG_INF	6–6
6.3	Пример применения	6–7
6.4	Технические данные блоков	6–9

Обмен данными между программой пользователя и FM 350–1

Следующий рисунок иллюстрирует этот обмен данными.

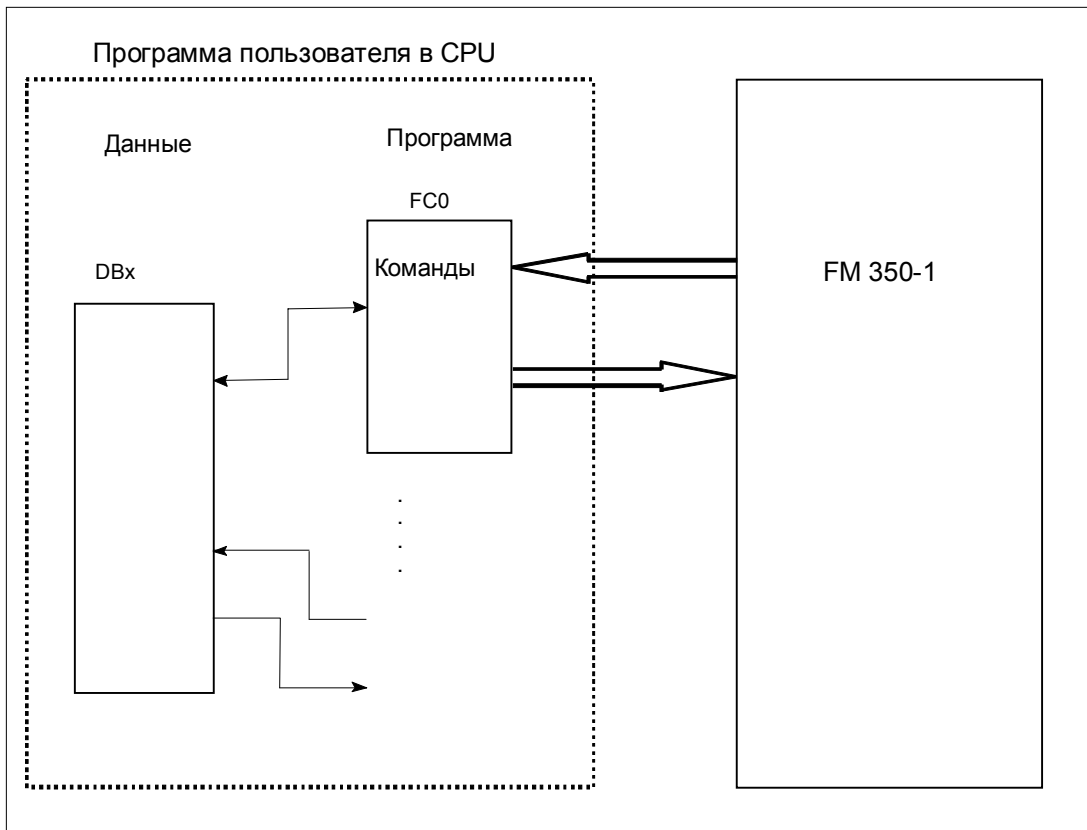


Рис. 6–1. Обмен данными между программой пользователя и FM 350–1

6.1 Функция FC CNT_CTRL (FC 0)

Предпосылки

Данные, необходимые для FC CNT_CTRL, хранятся в DB на CPU. FC CNT_CTRL циклически передает данные из этого DB в FM и извлекает данные из FM.

Этот DB создается с помощью STEP 7 как блок данных с типом данных, определяемым пользователем. В качестве источника выберите UDT 1. UDT 1 был скопирован в библиотеку блоков FMx50LIB при установке функций. Изменять UDT 1 нельзя. Скопируйте UDT 1 вместе с функциями в свой проект. При программировании FM 350–1 в DB функции CNT_CTRL должны быть занесены следующие действительные данные:

- Module address (адрес модуля)
Адрес модуля (базовый адрес FM 350–1) вы устанавливаете при конфигурировании своих аппаратных средств.
- Channel address (адрес канала)
Адрес канала совпадает с адресом модуля в формате указателя.
- User data length (длина данных пользователя)
Длина данных пользователя равна 16.

Эти данные можно сохранить в DB с помощью экранов для параметризации (см. брошюру “Getting Started with Commissioning [Первые шаги по вводу в эксплуатацию]”) или через программу пользователя.

Пример

Ниже вы найдете пример того, как можно реализовать передачу адреса модуля, адреса канала и длины данных пользователя в OB100.

Таблица символов для этого примера содержит следующее соответствие:

CNT_CHAN1	DB 1	DB с текущими данными
-----------	------	-----------------------

Запрограммируйте передачу на STL следующим образом:

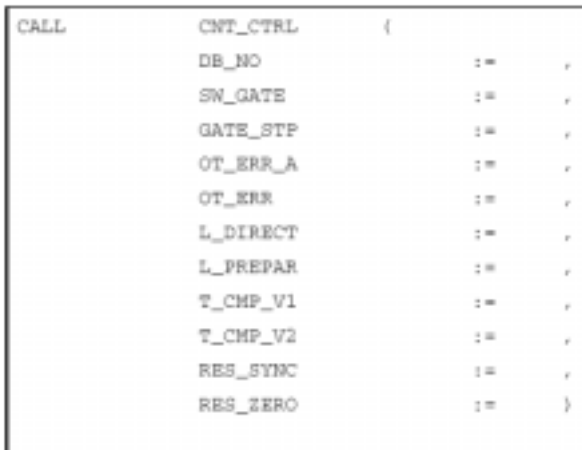
STL	Комментарий
L 512	// Адрес модуля = 512
T CNT_CHAN1.MOD_ADR	// Передача адреса модуля
L R# 512.0	// Адрес модуля в формате указателя
T CNT_CHAN1.CH_ADR	// Передача адреса канала
L 16	// Длина данных пользователя = 16
T CNT_CHAN1.U_D_LGTH	// Передача длины данных пользователя

Вызов

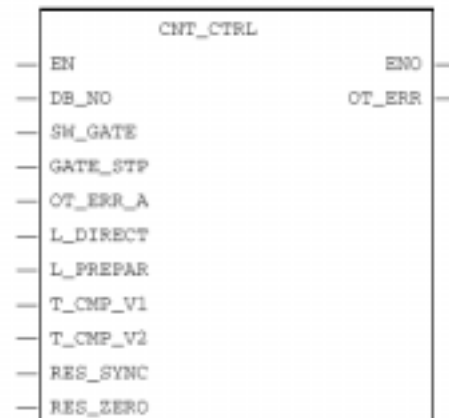
FC CNT_CTRL может вызываться циклически или в программе, управляемой временем. Вызов FC CNT_CTRL в программе прерывания недопустим.

Ниже показан вызов FC CNT_CTRL в представлениях STL и LAD.

Представление STL (AWL)



Представление LAD (KOP)



Параметры FC CNT_CTRL

Таблица 6–1. Параметры FC CNT_CTRL

Имя	Тип описания	Тип данных	Значение	Пользователь...	Блок...
DB_NO	INPUT	INT	Номер блока данных с данными счетчика	вводит	опрашивает
SW_GATE	INPUT	BOOL	Бит управления счетчиком "Программный вентиль (пуск/останов)"	устанавливает и сбрасывает	опрашивает
GATE_STP	INPUT	BOOL	Бит управления счетчиком "Закрытие вентиля"	устанавливает и сбрасывает	опрашивает
OT_ERR_A	INPUT	BOOL	Квитирование ошибки оператора	устанавливает и сбрасывает	опрашивает
OT_ERR	OUTPUT	BOOL	Произошла ошибка оператора	опрашивает	устанавливает и сбрасывает
L_DIRECT	IN-OUT	BOOL	Бит инициализации "прямой загрузки" счетчика	устанавливает	опрашивает и сбрасывает
L_PREPAR	IN-OUT	BOOL	Бит инициализации "предварительной загрузки" счетчика	устанавливает	опрашивает и сбрасывает
T_CMP_V1	IN-OUT	BOOL	Бит инициализации передачи "Эталонного значения 1"	устанавливает	опрашивает и сбрасывает

Таблица 6–1. Параметры FC CNT_CTRL

Имя	Тип описания	Тип данных	Значение	Пользователь...	Блок...
T_CMP_V2	IN-OUT	BOOL	Бит инициализации передачи "Эталонного значения 2"	устанавливает	опрашивает и сбрасывает
RES_SYNC	IN-OUT	BOOL	Сброс бита состояния "Синхронизация"	устанавливает	опрашивает и сбрасывает
RES_ZERO	IN-OUT	BOOL	Сброс бита состояния "Переход через ноль"	устанавливает	опрашивает и сбрасывает

Запрос на задание для модуля FM 350–1 производится через соответствующие параметры FC L_DIRECT, L_PREPAR, T_CMP_V1, T_CMP_V2, RES_SYNC, RES_ZERO, OT_ERR_A и GATE_STP.

В зависимости от задания, перед вызовом FC вы должны ввести в DB загружаемое или эталонное значение.

После выполнения задания установленный проходной параметр (L_DIRECT, L_PREPAR, T_CMP_V1, T_CMP_V2, RES_SYNC и RES_ZERO) снова сбрасывается функцией CNT_CTRL. Это дает вам возможность обнаружить, что обработка задания модулем FM 350–1 завершена. Если необходимо, вы можете использовать эту информацию в своей пользовательской программе.

Поведение при запуске

Как только FC CNT_CTRL обнаруживает запуск (запуск CPU или запуск FM), находящееся в очереди задание откладывается, и сначала квитируется запуск. Уже запущенное вами задание будет продолжено только после завершения запуска и не будет потеряно.

Сообщения об ошибках

Если при вызове FC произошла ошибка оператора, то об этом сообщается в параметре OT_ERR. Информация об ошибке затем может быть считана в DB1 (переменная OT_ERR_B). С помощью параметра OT_ERR_A вы затем можете квитировать ошибки оператора. О новых ошибках оператора не сообщается, пока вы не квитируете предыдущую ошибку.

6.2 Функция FC DIAG_INF (FC 1)

Функциональные возможности

Функция DIAG_INF считывает из FM 350–1 набор данных DS1 и предоставляет его в ваше распоряжение в DB функции CNT_CTRL. Передача происходит следующим образом:

- Если установлен параметр запуска (IN_DIAG = TRUE), то DS1 считывается из FM 350–1.
- DS1 вводится в DB функции CNT_CTRL, начиная с DW 54. DS1 передается с помощью SFC RDSYSST.
- Код возврата SFC (RET_VAL) копируется в параметр RET_VAL функции DIAG_INF.
- Как только функция выполнена, параметр запуска IN_DIAG сбрасывается, и тем самым сообщается, что передача завершена.

В руководстве SIMATIC; System Software for S7-300 and S7-400. System and Standard Functions [Системное программное обеспечение для S7-300 и S7-400. Системные и стандартные функции] содержится полное описание SFC RDSYSST.

Вызов

FC DIAG_INF может вызываться циклически и в программе прерывания. Вызывать ее в программе, управляемой временем, не имеет смысла.

Ниже представлен вызов FC DIAG_INF в формах представления STL и LAD.

Представление STL (AWL)

```
CALL    DIAG_INF(
        DB_NO      :=  ,
        RET_VAL    :=  ,
        IN_DIAG    :=  );
```

Представление LAD (KOP)



Параметры FC DIAG_INF

Таблица 6–2. Параметры FC DIAG_INF

Имя	Тип описания	Тип данных	Значение	Пользователь...	Блок...
DB_NO	INPUT	INT	Номер блока данных функции CNT_CTRL	вводит	опрашивает
RET_VAL	OUTPUT	INT	Код возврата SFC 59	опрашивает	вводит
IN_DIAG	IN-OUT	BOOL	Бит инициализации чтения набора диагностических данных DS1	устанавливает и опрашивает	сбрасывает

6.3 Пример применения

Введение

Следующий пример показывает, как можно использовать FC CNT_CTRL для реализации функций "Передача загружаемого значения в FM 350-1" и "Запуск счетчика". Эти функции являются здесь представителями всех функций.

STL	Комментарий
L #1000;	// Ввод загружаемого значения в
T CNT_CHAN1.LOAD_VAL;	// DB 1 (двойное целое).
A INITIATE;	
S LOAD_DIRECT;	// Входной параметр DIRECT
R INITIATE;	
CALL CNT_CTRL, (DB_NO :=1 SW_GATE :=SW_GATE GATE_STP :=GATE_STP OT_ERR_A :=CON_OT_ERR, OT_ERR :=OTT_ERR, L_DIRECT :=L_DIRECT, L_PREPAR :=L_PREPAR, T_CMP_V1 :=T_CMP_V1, T_CMP_V2 :=T_CMP_V2, RES_SYNC :=RES_SYNC, RES_ZERO :=RES_ZERO);	// Вызов FC с DB 1 // Канал 1 // Управление программным вентилем // Закрытие вентиля // Квитирование ошибки оператора // Произошла ошибка оператора // Загрузка нового значения счетчика // Подготовка нового значения счетчика // Загрузка нового эталонного значения 1 // Загрузка нового эталонного значения 2 // Сброс бита состояния "Синхронизация" // Сброс бита состояния "Переход через ноль"
AN OTT_ERR;	// Если нет ошибок,
JC CONT;	// продолжить (CONTinue)
L CNT_CHAN1.OT_ERR_B;	// Чтение и вывод дополнительной
T OUTPUT;	// информации.
SET	// Генерация RLO 1
S CON_OTT_ERR	// Квитирование ошибки
...	// Реакция на следующую ошибку
JU END;	// *** КОНЕЦ анализа ошибок ***
CONT: ..	// Продолжение нормального исполнения
AN L_DIRECT;	// Функция прямой загрузки готова
S SW_GATE;	// Открытие программного вентиля
END:	

Описание символов

В таблице 6–3 перечислены символы, использованные в примере. Свои собственные соответствия символам вы можете определить в таблице символов (Symbol Table) S7.

Таблица 6–3. Символы в примере

Символы	Абсолютное значение (пример)	Комментарий
CNT_CHAN1	DB 1	Блок данных для FC CNT_CTRL
CNT_CHAN1.LOAD_VAL	DB1.DB14	Предварительное задание значения счетчика в DB 1 (двойное слово)
TRIGGER	M 10.0	Меркер (бит памяти) запуска, образованный как результат технологического запроса
SW_GATE	M 20.0	Запуск счетчика
GATE_STP	M 20.1	Закрытие вентиля счетчика
CON_OT_ERR	M 20.2	Квитирование ошибки оператора
OT_ERR	M 20.3	Произошла ошибка оператора
L_DIRECT	M 20.4	Непосредственный прием значения счетчика
L_PREPAR	M 20.5	Предварительная загрузка значения счетчика
T_CMP_V1	M 20.6	Загрузка эталонного значения 1
T_CMP_V2	M 20.7	Загрузка эталонного значения 2
RES_SYNC	M 21.0	Сброс бита состояния "Синхронизация"
RES_ZERO	M 21.1	Сброс бита состояния "Переход через ноль", положительного и отрицательного переполнения
CNT_CHAN1.OT_ERR_B	DB1.DB40.0	Информация об ошибке оператора в DB 1

Описание процедуры

Предпосылка

Подлежащее передаче значение должно быть введено в DB 1.

Передается и запускается загружаемое значение

Загружаемое значение канала передается в FM 350–1 путем вызова FC.

Для передачи загружаемого значения в FM 350–1 имеются в распоряжении два параметра. При вызове FC CNT_CTRL выбирается параметр L_DIRECT или L_PREPAR.

Параметр L_DIRECT указывает, что загружаемое значение передается в регистр загрузки и непосредственно в счетчик (в своей программе вы должны установить бит запуска L_DIRECT=1).

Параметр L_PREPAR указывает, что загружаемое значение сохраняется только в регистре загрузки (в своей программе вы должны установить бит запуска L_PREPAR=1).

Загружаемое значение, находящееся в регистре загрузки, применяется при следующей установке счетчика.

Поэтому FC должна вызываться, пока функция не сбросит выбранный бит запуска (L_DIRECT или L_PREPAR). Во время передачи проходной параметр остается установленным. FC CNT_CTRL не выдает сообщений об ошибках, относящихся к обмену данными с FM.

Если установленный вами бит запуска был сброшен функцией CNT_CTRL, то это значит, что FM 350–1 принял загружаемое значение. Считанное загружаемое значение, хранящееся в DB 1, обновляется функцией CNT_CTRL (действительно только в том случае, если вы работаете без использования настройки latch (фиксация)).

Передача загружаемого значения занимает не менее трех вызовов FC.

6.4 Технические данные блоков

Технические данные	FC CNT_CTRL	FC DIAG_INF
Номер блока	FC 0	FC 1
Версия	2.0	2.0
Занятость рабочей памяти	456 байт	246 байт
Занятость загрузочной памяти	538 байт	326 байт
Занятость области данных	Блок данных, указанный при вызове FC длиной 71 байт	
Занятость области локальных данных	4 байта	38 байт
Вызываемые системные функции	-	SFC 51 RDSYSST
Время выполнения в CPU 314	Около 0,85 мс	Около 2,50 мс

Замечание

Времена исполнения блоков зависят от CPU.
За данными других CPU обращайтесь в Интернет.

Программирование в М7 с помощью библиотеки функций счета

7

Обзор главы

Если вы используете модуль счетчиков FM 350–1, FM 450–1 или интерфейсный модуль IF 961–CT1 с CPU из спектра продуктов М7–300/400, то вы можете создать свое приложение на языке программирования Си. В этой главе описывается, как создавать прикладные программы на языке Си с помощью библиотеки функций счета. Вы узнаете:

- какие функции имеются в вашем распоряжении
- какую принципиальную структуру имеет прикладная программа на языке Си для модуля счетчиков
- как используются в программе функции из библиотеки функций счета
- как обрабатывать возможные ошибки при исполнении программы

Раздел	Описание	Стр.
7.1	Обзор	7–2
7.2	Основная структура программы	7–4
7.3	Инициализация и параметризация канала счета	7–5
7.4	Передача загружаемого и эталонных значений	7–8
7.5	Управление цифровыми входами и выходами	7–9
7.6	Запуск и остановка канала счета	7–10
7.7	Считывание значения счетчика и загружаемого значения, опрос и сброс состояния	7–12
7.8	Обработка прерываний	7–13
7.9	Обработка сообщений об ошибках	7–14

7.1 Обзор

Обзор функций

Библиотека функций счета предоставляет в ваше распоряжение функции, с помощью которых вы можете:

- инициализировать и параметризовать канал счета
- передавать загружаемое и эталонные значения
- запускать и останавливать канал счета
- управлять цифровыми входами и выходами модуля счетчиков
- опрашивать и сбрасывать состояние счетчика
- считывать значение счетчика
- опрашивать диагностическую информацию и информацию об ошибках

В следующей таблице эти функции перечислены в алфавитном порядке.

Функция	Описание
M7CntDisableOut	Блокировка выходов
M7CntDisableSet	Блокировка входа SET (установка)
M7CntEnableOut	Разблокировка выходов
M7CntEnableSet	Разблокировка входа SET (установка)
M7CntInit	Инициализация канала счета
M7CntLoadAndStart	Загрузка и запуск канала счета
M7CntLoadComp	Передача эталонных значений
M7CntLoadDirect	Загрузка канала счета
M7CntLoadPrep	Подготовка загрузки
M7CntPar	Параметризация канала счета
M7CntRead	Считывание значения счетчика
M7CntReadDiag	Считывание диагностической информации
M7CntReadLoadValue	Считывание загружаемого значения
M7CntReadParError	Считывание ошибки параметризации
M7CntReadStatus	Считывание состояния счетчика
M7CntResetStatus	Сброс состояния счетчика
M7CntStart	Запуск канала счета
M7CntStop	Останов канала счета
M7CntStopAndRead	Останов канала счета и считывание значения счетчика

В следующих разделах вы узнаете, как использовать эти функции в программе пользователя.

Эта глава не содержит подробного описания отдельных параметров и аргументов функций. Для получения этой информации обратитесь к главе 12.

Среда программирования

Все системные и стандартные функции системного программного обеспечения M7–300/400 имеются в вашем распоряжении для программирования на STEP 7 в среде разработки Borland C/C++.

Системные функции оказывают вам поддержку, например, в следующем:

- управление задачами
- управление памятью
- обмен данными
- обработка прерываний
- обработка диагностики
- реагирование на состояния системы
- доступ к периферии процесса

Кроме того, вы можете использовать стандартные функции библиотеки RMOS CRUN.

Описание этих функций вы найдете в руководствах по системному программному обеспечению M7–300/400.

Файл заголовков

При создании программы на языке Си для управления счетчиком вы должны включить в раздел описаний файл заголовков **M7CNT.H**. Все остальные необходимые файлы заголовков уже включены, когда вы работаете с программами Borland C.

7.2 Основная структура программы

Последовательность

Структура программы для модуля счетчиков должна быть приспособлена к потребностям вашего приложения. Однако в большинстве случаев программа будет содержать следующие функции в указанной последовательности, причем большинство из них не обязательны.

Единственным строгим требованием является вызов функции *M7CntInit* один раз на канал **перед** всеми остальными функциями из библиотеки функций счета.

	Функция	Объяснение
1	M7LinkIOAlarm (из M7-API)	Запуск и обработка аппаратных прерываний. В противном случае сообщения об аппаратных прерываниях не поступают.
2	M7LinkDiagAlarm (из M7-API)	Запуск и обработка диагностических прерываний. В противном случае сообщения о диагностических прерываниях не поступают.
3	M7CntInit	Инициализация канала счета (обязательно)
4	M7CntPar	Параметризация канала счета через программу. В противном случае вы можете параметризовать канал счета с помощью STEP 7 (см. главу "Параметризация").
5	M7CntLoadDirect	Сообщение каналу счета загружаемого значения. В противном случае канал счета начинает считать со значения 0.
6	M7CntLoadComp	Сообщение каналу счета эталонных значений. В противном случае эталонные значения равны 0.
7	M7CntEnableOut	Разблокировка выходов, если вы хотите использовать цифровые выходы канала счета.
8	M7CntStart	Запуск канала счета, если вы установили режим работы с программным вентилем. При работе с аппаратным вентилем канала счета запускается через цифровой вход START.
9	M7CntStop	Останов канала счета
10	M7CntRead	Считывание значения счетчика, например, для тестирования или дальнейшей обработки.

Все остальные функции из библиотеки функций счета вы можете использовать, если необходимо, в своей прикладной программе в последовательности, требуемой для вашего приложения.

Первые две функции принадлежат библиотеке M7-API.

Пример

Пакет программ включает в себя пример программы, который наглядно иллюстрирует использование функций счета и облегчает вам начало программирования.

7.3 Инициализация и параметризация канала счета

M7CntlInit – Инициализация канала счета

Каналы счета инициализируются с помощью функции *M7CntlInit*. Функция *M7CntlInit* должна быть вызвана по одному разу для каждого используемого канала счета. Она ставит в соответствие "логический" номер канала адресу канала счета. Адрес канала счета задается вами в качестве параметра. Он имеет следующий состав:

- Начальный адрес модуля. В случае M7–300 вы можете указать зависящий от слота начальный адрес по умолчанию или адрес, параметризованный с помощью STEP 7. В случае M7–400 указывается начальный адрес, параметризованный с помощью STEP 7.

Если вы присвоили адресу символическое имя, то вы можете импортировать этот символ в свою прикладную программу (см. Руководство пользователя "ProC/C++ for M7–300/400 [ProC/C++ для M7–300/400]").

- Тип ввода (всегда M7IO_IN или M7IO_OUT, все равно какой)
- Номер канала. Номер канала может принимать следующие значения:
 - в FM 350–1 и IF-счетчиках это значение равно 1 (1 канал)
 - в FM 450–1 это значение равно {1/2} (2 канала)

Логический номер канала

Эта функция предоставляет "логический" номер канала, который используется при дальнейших обращениях к этому каналу счета.

Пример

```
M7CntlInit (CNTMODULEADDRESS, M7IO_IN, 1, &LogChannel)
```

Параметр *&LogChannel* содержит возвращаемое значение функции, "логический" номер канала.

Параметризация канала счета

Параметризация настраивает модуль счетчиков в соответствии с потребностями вашего приложения. Например, вы выбираете:

- режим работы (с программным вентилем или с аппаратным вентилем)
- тип датчика (24 В или 5 В)
- поведение канала счета при прерываниях и т.д.

Объяснения этих настроек см. в главе 9.

Модуль счетчиков должен быть параметризован. Если канал счета не параметризован, то вы получите сообщение об ошибке. Имеется два основных метода параметризации канала счета:

- с помощью STEP 7
- с помощью функции M7CntPar

Параметризация с помощью STEP 7

Модуль счетчиков удобно параметризовать через экранные формы в STEP 7 (см. главу 5). Набор данных параметризации с помощью STEP 7 передается в модуль счетчиков при запуске M7-300/400. Это значит, что вы должны выполнять запуск SIMATIC M7 каждый раз, когда вы изменяете данные параметризации.

Замечание

Параметры, действительные на некоторый момент времени, **не могут** быть считаны с помощью STEP 7.

Параметризация канала счета с помощью M7CntPar

Назначать и изменять параметры канала счета можно через программу пользователя с помощью функции *M7CntPar*. Новые данные параметризации указываются в структуре M7CNT_PARAM при вызове функции *M7CntPar* (см. библиотеку функций). Эта функция передает данные параметризации модулю счетчиков, и новые настройки начинают действовать немедленно.

Замечание

При вызове функции *M7CntPar* все текущие данные параметризации всегда полностью заменяются, и частичная параметризация не может быть выполнена.

При новой параметризации ранее сохраненные деблокировки входов и выходов теряются. Это значит, что функции *M7CntEnableSet* и, например, *M7CntEnableOut* после вызова *M7CntPar*, возможно, должны быть вызваны снова.

При новой параметризации заменяются уже установленные эталонные значения и загружаемое значение.

При новой параметризации с помощью функции *M7CntPar* могут быть также потеряны счетные импульсы.

В FM 450-1 повторная параметризация не влияет на другой канал счета.

Данные параметризации

В таблице 12–1 (стр. 12–30) представлено соответствие между компонентами структуры *M7CNT_PARAM* и данными параметризации, типом данных, диапазоном значений и значением по умолчанию.

7.4 Передача загружаемого и эталонных значений

Загружаемое значение

Каналу счета можно задать начальное, загружаемое значение (LoadVal). По умолчанию загружаемое значение равно 0.

M7CntLoadDirect M7CntLoadPrep

Загружаемое значение может быть непосредственно передано каналу счета или временно сохранено во внутреннем регистре загрузки счетчика. Канал счета может быть загружен непосредственно с помощью функции *M7CntLoadDirect*.

Функцией *M7CntLoadPrep* загружаемое значение не передается непосредственно на канал счета, а временно в нем сохраняется. Канал счета принимает загружаемое значение если:

- на вход SET или START подается аппаратный импульс
- имеет место положительно или отрицательное переполнение, и установлен периодический режим работы
- вызвана функция *M7CntStart*

Эталонные значения

Эталонные значения можно использовать для управления цифровыми входами и для запуска прерываний: как только достигнуто эталонное значение, выход может быть установлен, запуская, таким образом, процесс управления. Кроме того, вы можете поставить условием, чтобы при достижении заданного эталонного значения запускалось аппаратное прерывание. Поведение цифровых выходов определяется с помощью параметризации. Описание возможных настроек и их действий содержится в Приложении А.

Если вы управляете цифровыми выходами с помощью эталонных значений, то вы должны разблокировать цифровые выходы с помощью функции *M7CntEnableOut*. Этот вызов необходим также после новой параметризации канала счета.

M7CntLoadComp

С помощью *M7CntLoadComp* можно передать в канал счета одно или два эталонных значения.

7.5 Управление цифровыми входами и выходами

Цифровые входы

У модуля счетчиков имеются цифровые входы START, STOP, RESET (только у IF 961–CT1) и SET.

Если был установлен режим работы с управлением посредством аппаратного вентиля, то вы можете управлять модулем счетчиков с помощью аппаратных сигналов.

Через цифровой вход SET канал счета может быть установлен внешним сигналом на загружаемое значение (см. главу 9).

M7CntEnableSet

Вход SET разблокируется функцией *M7CntEnableSet*. Вход SET (или соответствующая загрузка канала счета) может быть разблокирован для прямого счета, обратного счета или обоих направлений счета только одним вызовом функции.

M7CntDisableSet

Аналогично, вход SET может быть заблокирован функцией *M7CntDisableSet*. Вход SET может быть заблокирован для прямого счета, обратного счета или обоих направлений счета только одним вызовом функции таким же образом, как он может быть разблокирован.

Цифровые выходы

Модуль счетчиков имеет два цифровых выхода (на канал счета), которые вы можете использовать для запуска реакций в процессе независимо от CPU.

M7CntEnableOut

С помощью функции *M7CntEnableOut* может быть разблокирован один или два из двух возможных выходов одним единственным вызовом функции. Эта функция разблокирует физически существующий выход.

M7CntDisableOut

С помощью функции *M7CntDisableOut* каждый выход может быть заблокирован отдельно, или оба выхода могут быть заблокированы одновременно одним единственным вызовом функции.

7.6 Запуск и остановка канала счета

Запуск канала счета

В зависимости от режима работы, с управление посредством аппаратного или программного вентиля, имеются два способа запуска канала счета:

1. через программный вентиль с помощью функции *M7CntStart*
2. через аппаратный вентиль сигналом на цифровом входе START.

Режим работы устанавливается при параметризации.

M7CntStart

При использовании *M7CntStart* канал счета запускается через программный вентиль. Эта функция открывает программный вентиль.

M7CntLoadAndStart

Кроме того, канал счета может быть запущен функцией *M7CntLoadAndStart*. При вызове эта функция передает загружаемое значение непосредственно в канал счета. Подобно *M7CntStart*, эта функция также запускает канал счета с помощью программного вентиля.

Замечание

При использовании режимов работы с управлением посредством аппаратного вентиля функции *M7CntStart* и *M7CntLoadAndStart* инициируют сообщение, указывающее на ошибку оператора.

Останов канала счета

Имеются два способа остановки канала счета:

1. через программный вентиль с помощью одной из функций *M7CntStop* или *M7CntStopandRead*
2. через аппаратный вентиль сигналом на цифровом входе STOP

M7CntStop

Канал счета останавливается с помощью функции *M7CntStop*. Этой функцией включается вентиляльная функция остановки канала счета. Эта функция действует независимо от способа вентиляльного управления (аппаратный вентиль или программный вентиль).

Замечание

Если канал счета, управляемый аппаратным вентилем, остановлен функцией M7CntStop, то этот канал может быть запущен только после параметризации или перепараметризации (функция M7CntPar).

M7CntStopAndRead

Канал счета может быть также остановлен с помощью функции *M7CntStopAndRead*. Эта функция останавливает канал счета и считывает состояние счетчика. Эта функция может использоваться во всех режимах работы с вентильным управлением.

7.7 Считывание значения счетчика и загружаемого значения, опрос и сброс состояния

Считывание информации

Перечисленные ниже функции используются для считывания такой информации, как:

- значение счетчика
- загружаемое значение и
- состояние счетчика

Если необходимо, состояние счетчика может сбрасываться.

M7CntRead

Состояние счетчика может быть считано с помощью функции *M7CntRead*. Текущее состояние канала счета считывается и сохраняется в возвращаемом параметре *pActCntV*.

M7CntStopAndRead

Функция *M7CntStopAndRead* останавливает канал счета и одновременно считывает состояние счетчика. Текущее состояние счетчика затем сохраняется в *pActCntV*.

M7CntReadLoadValue

Загружаемое значение канала счета может быть считано с помощью функции *M7CntReadLoadValue*.

Опрос состояния счетчика

Вы можете опросить состояние канала счета с помощью функции *M7CntReadStatus*. Эта функция возвращает состояние счетчика. Значение отдельных битов состояния счетчика можно найти в описании функции *M7CntReadStatus* в главе 12. Эта функция может быть использована, например, для опроса перехода через ноль, чтобы определить, работает ли канал счета, имеет ли место переполнение, в каком направлении ведется счет и т.д.

Сброс состояния счетчика

Биты, установленные в *M7CntReadStatus*, могут быть снова сброшены функцией *M7CntResetStatus*, чтобы, например, обнаружить новый переход через ноль или новую синхронизацию счетчиков (многократная установка через цифровой вход SET).

7.8 Обработка прерываний

Регистрация на сервере прерываний

В зависимости от параметризации, модуль счетчиков может запускать аппаратные прерывания и/или диагностические прерывания. Чтобы получать аппаратные и диагностические прерывания, канал счета должен быть зарегистрирован на сервере прерываний. Для этого необходимо вызвать следующие функции:

- *M7LinkIOAlarm* для получения аппаратных прерываний
- *M7LinkDiagAlarm* для получения диагностических прерываний

Подробности работы с сервером прерываний вы можете найти в руководстве по программированию для системного программного обеспечения M7–300 и M7–400.

Анализ аппаратных прерываний

Ваша параметризация определяет, должен ли модуль счетчиков инициировать аппаратные прерывания, и, если да, то какие именно (см. таблицу 12–1). Если необходимо, реакции на аппаратные прерывания вы определяете в программе.

Анализ диагностических прерываний

Если сервер прерываний сигнализирует о диагностическом прерывании, то вы должны проанализировать это сообщение (набор данных DS0), чтобы выяснить причину прерывания. Для получения дополнительной информации вы можете вызвать из библиотеки функций счета следующие функции:

- *M7CntReadDiag*, если получена диагностика 'Error in one channel [Ошибка в канале]'.
[Ошибка в канале]
- *M7CntReadParError*, если получена диагностика 'Parameter assignment error [Ошибка параметризации]'.
[Ошибка параметризации]

M7CntReadDiag

Вызвав функцию *M7CntReadDiag*, вы можете получить дополнительную информацию об ошибке канала. При вызове этой функции считывается набор данных DS1. Набор данных DS1 содержит дополнительную диагностическую информацию, относящуюся к каналу. Первые 4 байта DS1 содержат текущий набор данных DS0.

О диагностических прерываниях и наборах данных DS0 и DS1 рассказывается в главе 13.

M7CntReadParError

Если причиной диагностического прерывания является ошибка параметризации, то вы можете получить более подробную информацию с помощью функции *M7CntReadParError*. Функция *M7CntReadParError* возвращает номер ошибки, который указывает на ошибку данных в структуре M7CNT_PARAM. Из этого вы можете определить, который элемент данных параметризации содержит ошибку или получил недопустимое значение, и вы можете соответствующим образом снова параметризовать модуль счетчиков.

7.9 Обработка сообщений об ошибках

Сообщения об ошибках

Если ошибка возникает при исполнении функции, то эта функция в качестве возвращаемого значения выдает номер ошибки. С помощью этого номера можно точно определить причину ошибки. Точные описания номеров ошибок вы найдете в главе 13.

Номера ошибок

В следующей таблице представлены диапазоны номеров ошибок и сообщается, где вы можете найти более подробную информацию для анализа номеров ошибок:

Возвращаемое значение	Значение	Описание в...
0	Нет ошибок	
от 1 до 99	Ошибка оператора	главе 13
от 200 до 400	Ошибка параметризации	главе 13
от -1 до -999	Ошибка функции M7API (напр., ошибка конфигурации периферии)	Справочном руководстве System Software for M7-300 and M7-400 [Системное программное обеспечение для M7-300 и M7-400]
от -1000 до -1100	Ошибка библиотеки функций счета (напр., недопустимый номер канала)	главе 13

Ввод в эксплуатацию FM 350–1

8

Обзор главы

Эта глава содержит контрольные списки для ввода в эксплуатацию FM 350–1. Эти контрольные списки дают возможность:

- проверить все рабочие этапы вплоть до начала эксплуатации модуля
- избежать ошибочного поведения модуля во время эксплуатации

Раздел	Описание	Стр.
8.1	Контрольный список для механического монтажа	8–2
8.2	Контрольный список для параметризации	8–4

8.1 Контрольный список для механического монтажа

Контрольный список

Используйте следующий контрольный список для проверки и документирования этапов работы по механическому монтажу FM 350–1.

Рабочий этап	Возможности/последовательность действий				(X)
Определение слота	Слот с 4 по 11 в стойке 0 Слот с 4 по 11 в стойке 1 Слот с 4 по 11 в стойке 2 Слот с 4 по 11 в стойке 3				
Определение счетных сигналов	5-вольтовые разностные сигналы		Положение A		
Установка FM 350–1	24-вольтовые сигналы		Положение D		
Установка FM 350–1	<ol style="list-style-type: none"> Освободить соседний модуль и вставить шинный соединитель Навесить и закрепить модуль винтом Прикрепить номер слота Смонтировать опорный элемент для крепления экрана 				
Выбор кабелей	Соблюдайте правила и спецификации, приведенные в разделе 4.2				
Подключение 5-вольтовых датчиков	Инкрементный 5-вольтовый датчик с разностными сигналами A, A̅, B, B̅, N и N̅	Клемма	Имя	Назначение	
		3	1M	Земля питания датчика	
		4	5.2VDC	Питание датчика 5,2 В	
		6	AA*	Сигнал A̅ датчика	
		7	A̅	Сигнал A̅ датчика	
		8	BB*	Сигнал B̅ датчика	
		9	B̅	Сигнал B̅ датчика	
10	NN*	Сигнал N̅ датчика			
11	N̅	Сигнал N̅ датчика			
Подключение 24-вольтовых датчиков	Инкрементный 24-вольтовый датчик	Клемма	Имя	Назначение	
		3	1M	Земля питания датчика	
		5	24 VDC	Питание датчика 24 В	
		6	AA*	Сигнал A* датчика	
		8	BB*	Сигнал B* датчика	
	10	NN*	Сигнал N* датчика		
	24-вольтовый импульсный датчик без индикации направления (инициатор/ BERO)	Клемма	Имя	Назначение	
		3	1M	Земля питания датчика	
		5	24 VDC	Питание датчика 24 В	
	24-вольтовый импульсный датчик с индикацией направления	Клемма	Имя	Назначение	
3		1M	Земля питания датчика		
5		24 VDC	Питание датчика 24 В		
6		AA*	Сигнал A* датчика		
24-вольтовый импульсный датчик с индикацией направления	Клемма	Имя	Назначение		
	8	BB*	Индикатор направления B*		

Рабочий этап	Возможности/последовательность действий				(X)
Подключение цифровых входов и выходов	Цифровые входы и выходы	Клемма 13	Имя START	Назначение Цифровой вход запуска	
		14	STOP	Цифровой вход останова	
		15	SET	Цифровой вход установки	
		17	Q0	Цифровой выход DQ0	
		18	Q1	Цифровой выход DQ1	
Подключение вспомогательного напряжения и напряжения нагрузки	Вспомогательное напряжение и напряжение нагрузки	Клемма 1	Имя 1L+	Назначение Вспомогательное напряжение 24 В	
		2	1M	Земля вспомогат. напряжения	
		19	2L+	Напряжение нагрузки 24 В	
		20	2M	Земля напряжения нагрузки	

8.2 Контрольный список для параметризации

Контрольный список

Используйте следующий контрольный список для проверки и документирования этапов работы по параметризации FM 350–1.

Рабочий этап	Возможности/последовательность действий		(X)	
Параметризация FM 350–1 в HWConfig	Выбор датчиков			
	5-вольтовые датчики с симметричными сигналами	Контроль	A + B + N	
			A + B	
			A	
			нет	
	24-вольтовые датчики с асимметричными сигналами	Интерфейс	Выход на корпус	
			Выход к источнику/двухтактный	
		Диапазон частот/ мин. длина импульсов	≤ 200 кГц/ $\geq 2,5$ мкс	
			≤ 20 кГц/ ≥ 25 мкс	
	24-вольтовые датчики с последовательностью импульсов и сигналом направления	Входы датчика	Выход на корпус	
			Выход к источнику/противофазный	
		Диапазон частот/ мин. длина импульсов	≤ 200 кГц/ $\geq 2,5$ мкс	
			≤ 20 кГц/ ≥ 25 мкс	
	24-вольтовый инициатор			
	Анализ сигналов	Однократный		
		Двукратный		
		Четырехкратный		
		Частота и направление		
	Установление режима работы			
	Бесконечный счет			
	Однократный счет			
	Периодический счет			
	Установка диапазона счета			
Вентильное управление и функция фиксации (latch)				
Без вентиля	Только бесконечный счет			
Программный вентиль	Без фиксации			
	Фиксация с перезапуском			
	Фиксация без перезапуска			
Аппаратный вентиль				

Рабочий этап	Возможности/последовательность действий		(X)
Параметризация FM 350–1 в HWConfig	Определение поведения цифровых входов		
	Аппаратный вентиль	Управляемый уровнем	
		Управляемый фронтом	
	Минимальная ширина импульсов	≥ 2,5 мкс	
		≥ 25 мкс	
	Установка счетчика	Однократная	
		Множественная	
	Анализ нулевой отметки для установки		
	Определение поведения цифровых выходов		
	Выход Q0	Отключен	
		Активен между эталонным значением 1 и положительным переполнением	
		Активен между эталонным значением 1 и отрицательным переполнением	
		Активен в течение длительности импульса при достижении эталонного значения 1 в прямом направлении	
		Активен в течение длительности импульса при достижении эталонного значения 1 в обратном направлении	
Активен в течение длительности импульса при достижении эталонного значения 1 в прямом или обратном направлении			
Выход Q1	Отключен		
	Активен между эталонным значением 2 и положительным переполнением		
	Активен между эталонным значением 2 и отрицательным переполнением		
	Активен в течение длительности импульса при достижении эталонного значения 2 в прямом направлении		
	Активен в течение длительности импульса при достижении эталонного значения 2 в обратном направлении		
	Активен в течение длительности импульса при достижении эталонного значения 2 в прямом или обратном направлении		
Длительность импульса	От 0 до 500 мс		
В программе пользователя S7	Деблокировка цифровых выходов		
	CTRL_DQ0 в DB 1		
	CTRL_DQ1 в DB 1		
	Определение загружаемого и эталонных значений и ввод в DB		
	Загружаемое значение		
Эталонное значение 1			
Эталонное значение 2			

Рабочий этап	Возможности/последовательность действий	(X)
Параметризация FM 350–1 в HWConfig	Выбор прерываний	
	Прерывание при открытии вентиля (аппаратного или программного)	
	Прерывание при закрытии вентиля (аппаратного или программного)	
	Прерывание при положительном переполнении	
	Прерывание при отрицательном переполнении	
	Прерывание при переходе через ноль	
	Прерывание при достижении эталонного значения 1 в прямом направлении	
	Прерывание при достижении эталонного значения 1 в обратном направлении	
	Прерывание при достижении эталонного значения 2 в прямом направлении	
	Прерывание при достижении эталонного значения 2 в обратном направлении	
Включение функций в программу пользователя	Включение FC CNT_CTRL	
	Включение FC DIAG_INF	

Режимы работы, настройка, параметры и команды

9

Обзор главы

В этой главе вы найдете:

- обзор трех режимов работы, различных настроек, возможных команд и их вызовов
- описание трех режимов работы
- описание четырех настроек
- описание четырех команд
- граничные условия и указания, на которые вы должны обращать внимание при использовании этих функций

Раздел	Описание	Стр.
9.1	Определения	9–2
9.2	Основная информация о вызове режимов работы, настройках и командах	9–4
9.3	Бесконечный счет	9–5
9.4	Однократный счет	9–7
9.5	Периодический счет	9–9
9.6	Настройка режима счета	9–11
9.7	Настройка поведения цифровых выходов	9–12
9.8	Настройка длительности импульса	9–15
9.9	Команда: Открытие и закрытие вентиля	9–16
9.10	Команда: Установка счетчика	9–20
9.11	Команда: Фиксация с перезапуском (latch/retrigger)	9–26
9.12	Команда: Фиксация без перезапуска (unlatch)	9–28
9.13	Запуск аппаратного прерывания	9–30

9.1 Определения

Какие имеются режимы работы?

Задавая один из трех режимов работы, вы выбираете функциональные возможности, с которыми вы хотите эксплуатировать FM 350–1. В таблице 9–1 дан обзор этих режимов работы.

Таблица 9–1. Режимы работы FM 350–1

Название	Описание
Бесконечный счет (с вентилем или без вентиля)	FM 350–1 считает бесконечно от текущего состояния счетчика.
Однократный счет с программным или аппаратным вентилем	FM 350–1 считает с открытием вентиля от загружаемого значения до границы диапазона счета.
Периодический счет с программным или аппаратным вентилем	FM 350–1 считает с открытием вентиля между загружаемым значением и границей диапазона счета

Настройкой по умолчанию является "Бесконечный счет (Continuous counting)".

Какие имеются настройки?

Выбор границ диапазона счета, поведение двух цифровых выходов, длительность импульса, анализ счетных сигналов и выбор сигнала, который должен устанавливать счетчик, не зависят от режима работы.

Вы можете приспособить FM 350–1 к своей задаче счета с помощью пяти настроек. Обзор этих настроек дается в таблице 9–2.

Таблица 9–2. Настройки FM 350–1

Название	Описание
Граница диапазона счета	С помощью этой настройки вы выбираете границы диапазона счета
Поведение цифровых выходов DQ0 и DQ1	Вы можете выбирать между шестью возможностями поведения выходов при достижении эталонного значения.
Длительность импульса	Длительность импульса задает время, в течение которого выход должен быть установлен.
Запуск аппаратных прерываний	FM 350–1 может запускать аппаратное прерывание при появлении ряда выбираемых событий.
Датчик	Вы можете задавать различные настройки для используемого датчика. Эти настройки описаны в главе 10.

Какие имеются команды?

Вы можете влиять на процесс счета в FM 350–1 с помощью четырех команд. Обзор этих команд приведен в таблице 9–3.

Таблица 9–3. Команды FM 350–1

Название	Описание
Открытие и закрытие вентиля	Счет начинается при открытии вентиля и прекращается при его закрытии.
Установка счетчика	С помощью различных сигналов счетчик может быть установлен на загружаемое значение
Фиксация с перезапуском	Сохранение состояния счетчика и его загрузка загружаемым значением при положительном фронте импульса на цифровом входе Start
Фиксация без перезапуска	Сохранение состояния счетчика при положительном фронте импульса на цифровом входе Start

Основная параметризация

Основная параметризация выполняется для каждого FM 350–1 при конфигурировании аппаратуры. В таблице 9–4 приведены значения соответствующих параметров.

Таблица 9–4. Параметры для основной параметризации

Название	Вариант выбора	Описание
Interrupt selection [Выбор прерывания]	None [Отсутствует] Diagnostics [Диагностическое] Process [Аппаратное] Process and diagnostics [Аппаратное и диагностическое]	Этим выбором вы разблокируете соответствующие прерывания
Reactions to CPU STOP [Реакции на переход CPU в STOP]	STOP [Останов] Continue [Продолжить] Terminate current job [Завершить текущее задание]	Немедленное выключение выходов Завершение счета Модуль продолжает работать В случае режимов работы с аппаратным вентилем однократный счет продолжается, пока он не закончится сам или не будет завершен закрытием аппаратного вентиля. Периодический счет перепараметризуется в однократный и завершается таким же образом.

9.2 Основная информация о вызове режимов работы, настройках и командах

Как выбираются режимы работы и настройки?

Режимы работы и настройки выбираются в экранных формах для параметризации FM 350–1.

Данные параметризации автоматически сохраняются в устройстве программирования и автоматически передаются в SDB стойки.

Информацию об установке экранов для параметризации и назначении параметров модулю FM 350–1 вы найдете в главе "Параметризация FM 350–1", а после установки программного обеспечения – также и в оперативной помощи.

Как изменять режимы работы и настройки?

Режимы работы и настройки можно изменять в экранных формах для параметризации. Новый режим работы и настройка становятся действительными после очередного запуска FM 350–1.

Как подавать команды?

Команды подаются с помощью сигналов аппаратуры, подключенной к фронтштекеру, или вы устанавливаете соответствующий входной параметр функции CNT_CTRL в программе пользователя, чтобы воздействовать на процесс счета. Входные параметры хранятся в виде управляющих битов в DB функции CNT_CTRL.

Управляющие биты и биты состояния в DB

Кроме управляющих битов, в DB имеются биты состояния, которые сигнализируют о состоянии счета. В DB имеется два байта для управляющих битов и два байта для битов состояния (см. главу 11).

Передача управляющих битов и битов состояния

Передача битов состояния и управляющих битов в модуль и из него производится с помощью FC CNT_CTRL, которую вы должны включить в свою пользовательскую программу:

Управляющие биты и биты состояния в программе пользователя следует адресовать, если возможно, символически. Символические имена используются в описании FC в этой главе.

Точное описание FC CNT_CTRL вы найдете в главе 6 "Программирование FM 350–1", а распределение памяти в DB вы найдете в главе 11.

9.3 Бесконечный счет

Определение

В этом режиме работы FM 350–1 считает непрерывно, начиная с текущего состояния счетчика. Когда счетчик при прямом счете достигает верхней границы, он переходит на нижнюю границу счета и продолжает считать оттуда без потери импульсов. Когда счетчик при обратном счете достигает нижней границы, он переходит к верхней границе и продолжает считать оттуда без потери импульсов.

Выбор вентильной функции

В этом режиме работы вы можете выбрать вентильную функцию. В вашем распоряжении имеются следующие возможности:

- без вентиля (по умолчанию)
- программный вентиль (с настройкой latch (фиксация))
- аппаратный вентиль, управляемый уровнем или фронтом

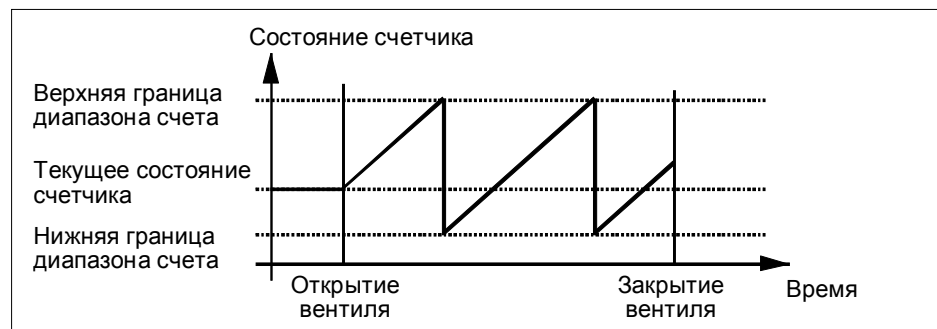


Рис. 9-1. Бесконечный счет с вентильной функцией

Открытие и закрытие программного вентиля

Программный вентиль открывается и закрывается с помощью входного параметра SW_GATE функции CNT_CTRL.

Действие	...иницируется
Открытие программного вентиля	установкой SW_GATE
Закрытие программного вентиля	сбросом SW_GATE

Поведение на границах диапазона счета, программный вентиль

Если счетчик достиг верхней или нижней границы диапазона счета, и при этом поступает следующий счетный импульс, то счетчик устанавливается на другую границу диапазона счета. В DB устанавливается соответствующий бит состояния.

Достигнутая граница диапазона счета	Бит состояния в DB
Верхняя граница диапазона счета	Устанавливается STS_OFLW
Нижняя граница диапазона счета	Устанавливается STS_UFLW

Открытие и закрытие аппаратного вентиля

Открытие и закрытие аппаратного вентиля осуществляется подачей или снятием соответствующих сигналов с цифровых входов DI-Start и DI-Stop.

Действие	...иницируется
Открытие аппаратного вентиля (управляемого уровнем)	подачей сигнала на цифровой вход DI-Start
Закрытие аппаратного вентиля (управляемого уровнем)	снятием сигнала с цифрового входа DI-Start
Открытие аппаратного вентиля (управляемого фронтом)	подачей положительного фронта импульса на цифровой вход DI-Start
Закрытие аппаратного вентиля (управляемого фронтом)	подачей положительного фронта импульса на цифровой вход DI-Stop

При открытии аппаратного вентиля счетчик начинает счет, начиная с текущего состояния счетчика.

Завершение счета функцией закрытия вентиля

Кроме того, вы можете завершить процесс счета при использовании как программного, так и аппаратного вентиля с помощью функции закрытия вентиля. Для этого установите параметр GATE_STP функции CNT_CTRL (см. раздел 6.2).

Воздействие на счетчик настройки Latch в начале процесса счета

Если вы выбрали настройку latch (фиксация), то процесс счета начинается не с текущего, а с загружаемого значения (как это описано у команд latch/retrigger [фиксация с перезапуском] и unlatch (фиксация без перезапуска)).

9.4 Однократный счет

Определение

В этом режиме FM 350–1 выполняет счет один раз от загружаемого значения до границы диапазона счета.

Выбор вентиляльной функции

В этом режиме работы вы можете выбрать вентиляльную функцию. В вашем распоряжении имеются следующие возможности:

- программный вентиль (с настройкой latch (фиксация))
- аппаратный вентиль, управляемый уровнем или фронтом

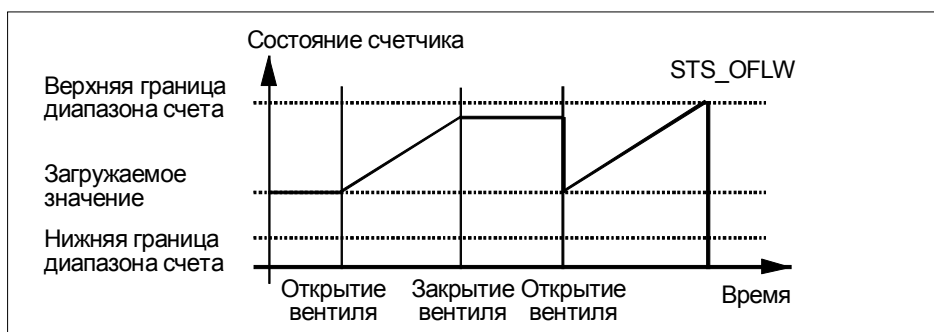


Рис. 9-2. Однократный счет с загружаемым значением и вентиляльной функцией

Открытие и закрытие программного вентиля

Программный вентиль открывается и закрывается с помощью входного параметра SW_GATE функции CNT_CTRL. При открытии вентиля счетчик устанавливается на загружаемое значение.

Действие	...иницируется
Открытие программного вентиля	установкой SW_GATE
Закрытие программного вентиля	сбросом SW_GATE

Поведение на границах диапазона счета, программный вентиль

Если счетчик достиг верхней или нижней границы диапазона счета, и при этом поступает следующий счетный импульс, то счетчик устанавливается на другую границу диапазона счета, вентиль закрывается, и счет завершается, даже если параметр SW_GATE еще установлен. В DB функции CNT_CTRL устанавливается соответствующий бит состояния.

Достигнутая граница диапазона счета	Бит состояния в DB
Верхняя граница диапазона счета	Устанавливается STS_OFLW
Нижняя граница диапазона счета	Устанавливается STS_UFLW

Если вы хотите перезапустить счетчик, то вы должны снова установить параметр SW_GATE. Тогда счетчик начнет считать с загружаемого значения.

Открытие и закрытие аппаратного вентиля

Открытие и закрытие аппаратного вентиля осуществляется подачей или снятием соответствующих сигналов с цифровых входов DI-Start и DI-Stop. При открытии вентиля счетчик устанавливается на загружаемое значение.

Действие	...иницируется
Открытие аппаратного вентиля (управляемого уровнем)	подачей сигнала на цифровой вход DI-Start
Открытие аппаратного вентиля (управляемого фронтом)	подачей положительного фронта импульса на цифровой вход DI-Start
Закрытие аппаратного вентиля (управляемого уровнем)	снятием сигнала с цифрового входа DI-Start
Закрытие аппаратного вентиля (управляемого фронтом)	подачей положительного фронта импульса на цифровой вход DI-Stop

У аппаратного вентиля, управляемого уровнем, новое открытие вентиля и установка счетчика на загружаемое значение осуществляется сигналом на входе DI-Start.

Если в случае аппаратного вентиля, управляемого фронтом, на вход DI-Start опять подается положительный фронт импульса, то счетчик снова начнет считать с загружаемого значения, независимо от того, закрыт вентиль или еще открыт (перезапуск); при условии, что DI-Stop не установлен.

Поведение на границах диапазона счета, аппаратный вентиль

Если счетчик достиг верхней или нижней границы диапазона счета, и при этом поступает следующий счетный импульс, то счетчик устанавливается на другую границу диапазона счета, вентиль закрывается, и счет завершается, даже если аппаратный вентиль еще открыт. В DB устанавливается соответствующий бит состояния.

Достигнутая граница диапазона счета	Бит состояния в DB
Верхняя граница диапазона счета	Устанавливается STS_OFLW
Нижняя граница диапазона счета	Устанавливается STS_UFLW

Завершение счета функцией закрытия вентиля

Кроме того, вы можете в любое время завершить процесс счета с помощью функции закрытия вентиля. Для этого установите параметр GATE_STP функции CNT_CTRL.

9.5 Периодический счет

Определение

В этом режиме FM 350–1 выполняет счет от загружаемого значения до границы диапазона счета, переходит обратно к загружаемому значению и продолжает счет.

Выбор вентильной функции

В этом режиме работы вы можете выбрать вентильную функцию. В вашем распоряжении имеются следующие возможности:

- программный вентиль (с настройкой latch (фиксация))
- аппаратный вентиль, управляемый уровнем или фронтом

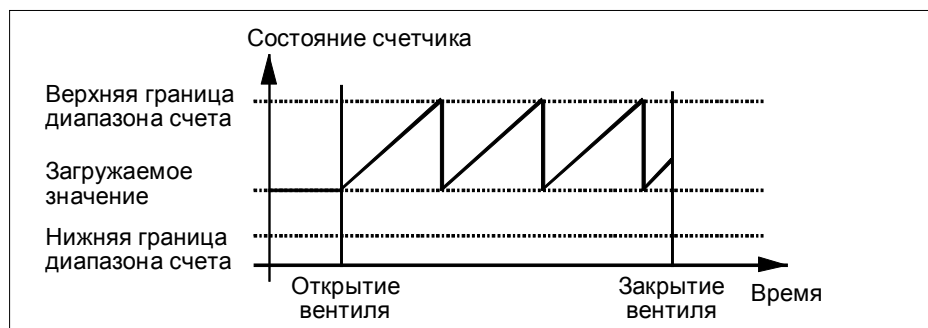


Рис. 9-3. Периодический счет с загружаемым значением и вентильной функцией

Открытие и закрытие программного вентиля

Программный вентиль открывается и закрывается с помощью входного параметра SW_GATE функции CNT_CTRL. При открытии вентиля счетчик устанавливается на загружаемое значение.

Действие	...иницируется
Открытие программного вентиля	установкой SW_GATE
Закрытие программного вентиля	сбросом SW_GATE

Поведение на границах диапазона счета, программный вентиль

Если счетчик достиг верхней или нижней границы диапазона счета, то FM 350–1 начинает считать снова с загружаемого значения. Счет продолжается без потери импульсов. В DB функции CNT_CTRL устанавливается соответствующий бит состояния.

Достигнутая граница диапазона счета	Бит состояния в DB
Верхняя граница диапазона счета	Устанавливается STS_OFLW
Нижняя граница диапазона счета	Устанавливается STS_UFLW

Открытие и закрытие аппаратного вентиля

Открытие и закрытие аппаратного вентиля осуществляется подачей или снятием соответствующих сигналов с цифровых входов DI-Start и DI-Stop. При открытии вентиля счетчик устанавливается на загружаемое значение.

Действие	...иницируется
Открытие аппаратного вентиля (управляемого уровнем)	подачей сигнала на цифровой вход DI-Start
Открытие аппаратного вентиля (управляемого фронтом)	подачей положительного фронта импульса на цифровой вход DI-Start
Закрытие аппаратного вентиля (управляемого уровнем)	снятием сигнала с цифрового входа DI-Start
Закрытие аппаратного вентиля (управляемого фронтом)	подачей положительного фронта импульса на цифровой вход DI-Stop

Если в случае аппаратного вентиля, управляемого фронтом, на вход DI-Start опять подается положительный фронт импульса, то счетчик снова начнет считать с загружаемого значения, независимо от того, закрыт вентиль или еще открыт (перезапуск); при условии, что DI-Stop не установлен.

Поведение на границах диапазона счета, аппаратный вентиль

Если счетчик достиг верхней или нижней границы диапазона счета, то FM 350–1 начинает считать снова с загружаемого значения. Счет продолжается без потери импульсов. В DB устанавливается соответствующий бит состояния.

Достигнутая граница диапазона счета	Бит состояния в DB
Верхняя граница диапазона счета	Устанавливается STS_OFLW
Нижняя граница диапазона счета	Устанавливается STS_UFLW

Завершение счета функцией закрытия вентиля

Кроме того, вы можете в любое время завершить процесс счета с помощью функции закрытия вентиля. Для этого установите параметр GATE_STP функции CNT_CTRL.

9.6 Настройка режима счета

Введение

В модуле имеется регистр счета длиной 32 бита. Настроив режим счета, вы выбираете, должен ли счетчик вести счет только в положительной области, или 32-ой бит должен интерпретироваться, как знаковый бит, допуская, таким образом, возможность представления отрицательных чисел. В этом разделе описываются две границы диапазона счета: "32 бита" и "±31 бит".

Диапазоны счета

В этих двух границах FM 350–1 работает в различных диапазонах счета. На соответствующих границах обнаруживается положительное или отрицательное переполнение.

В режиме "±31 бит" состояние счетчика представляется в виде дополнения до 2.

Граница диапазона счета	Диапазон счета	Положительное переполнение	Отрицательное переполнение
32 бита*	от 0 до 4 294 967 295 от 0 до FFFF FFFFH	Когда состояние счетчика меняется с 4 294 967 295 на 0	Когда состояние счетчика меняется с 0 на 4 294 967 295
±31 бит	от –2 147 483 648 до 2 147 483 647 от 8000 0000H до 7FFF FFFFH	Когда состояние счетчика меняется с +2 147 483 647 на –2 147 483 648	Когда состояние счетчика меняется с –2 147 483 648 на +2 147 483 647

*При этой границе диапазона счета можно задавать и анализировать только шестнадцатеричные значения

Положительное переполнение, отрицательное переполнение и переход через ноль

В обоих режимах в случае положительного и отрицательного переполнения в DB функции CNT_CTRL устанавливается бит (см. главу 11).

В режиме "±31 бит" бит в DB устанавливается также при переходе через ноль.

В режиме "32 бита" положительное или отрицательное переполнения, в зависимости от направления счета, дополнительно отображается после перехода через ноль.

Событие	Бит состояния в DB
Положительное переполнение	Устанавливается STS_OFLW
Отрицательное переполнение	Устанавливается STS_UFLW
Переход через ноль	Устанавливается STS_ZERO

Запуск аппаратных прерываний

О положительном и отрицательном переполнении и о переходе через ноль можно сообщать также с помощью аппаратных прерываний.

9.7 Настройка поведения цифровых выходов

Введение

В модуле для каждого счетчика можно хранить два эталонных значения (эталонное значение 1 и 2). Эти эталонные значения ставятся в соответствие двум цифровым выходам (эталонное значение 1: Q0 , эталонное значение 2: Q1). Соответствующий выход может быть установлен в зависимости от состояния счетчика и эталонного значения. В этом разделе описаны различные способы настройки поведения выходов.

Эталонные значения 1 и 2

Оба эталонных значения вводятся в DB функции CNT_CTRL (CMP_V1, CMP_V2) и передаются в FM 350–1 путем установки бита T_CMP_V1 или T_CMP_V2 (см. главу 11). Это не влияет на процесс счета.

Эталонные значения в любом случае должны находиться внутри соответствующих границ диапазона счета. Эталонное значение интерпретируется в соответствии с выбранным режимом счета. Если, например, в качестве эталонного значения задано FFFF FFFF H, то это число интерпретируется как 4 294 967 295 в режиме "32 бита" и как –1 в режиме "+31 бит".

Разблокировка выходов

Чтобы выходами можно было управлять, вы сначала должны их разблокировать, установив соответствующие биты в DB (см. главу 11). Если сбросить один из этих битов, то соответствующий выход немедленно выключается, даже если вы параметризовали для него длительность импульса.

Выход	...разблокируется установкой
Q0	CTRL_DQ0
Q1	CTRL_DQ1

Состояние выходов

Состояние обоих выходов можно распознать с помощью двух зеленых светодиодов состояния и соответствующих битов в DB.


Состояние выхода	Состояние светодиода	Состояние бита
Q0 установлен	Q0 горит	STS_COMP1 установлен
Q0 сброшен	Q0 не горит	STS_COMP1 сброшен
Q1 установлен	Q1 горит	STS_COMP2 установлен
Q1 сброшен	Q1 не горит	STS_COMP2 сброшен

Поведение выходов

Для обоих выходов вы можете запрограммировать 6 возможных реакций на достижение эталонного значения. Эти возможности представлены в следующей таблице.

Поведение выходов	
Не активен	 <p>Выход остается неактивным, на него не влияют эталонное значение, переход через ноль, положительное и отрицательное переполнение.</p>
Активен от эталонного значения до положительного переполнения*	 <p>Выход активизируется, если счетчик находится в диапазоне между эталонным значением и положительным переполнением. Установка счетчика на значение между эталонным значением и положительным переполнением активизирует выход.</p>
Активен от эталонного значения до отрицательного переполнения*	 <p>Выход активизируется, если счетчик находится в диапазоне между эталонным значением и отрицательным переполнением. Установка счетчика на значение между эталонным значением и отрицательным переполнением активизирует выход.</p>
Активен на время длительности импульса, когда при прямом счете достигнуто эталонное значение	 <p>Выход активизируется, когда при прямом счете достигается эталонное значение, на время длительности импульса.</p>
Активен на время длительности импульса, когда при обратном счете достигнуто эталонное значение	 <p>Выход активизируется, когда при обратном счете достигается эталонное значение, на время длительности импульса.</p>
Активен на время длительности импульса, когда происходит переход через эталонное значение при прямом или обратном счете	 <p>Выход активизируется на время длительности импульса при достижении эталонного значения независимо от направления счета.</p>

* Обратите внимание на граничные условия на следующей странице

 = выход активен

t = длительность импульса

Граничные условия

При параметризации поведения цифровых выходов необходимо соблюдать следующие граничные условия.

Если...	то...
...вы хотите параметризовать выход как активный от эталонного значения до положительного или отрицательного переполнения	...вы должны гарантировать, чтобы время между этими событиями было больше минимального времени включения выходов (время включения: 300 мкс); в противном случае управляющие импульсы на выходах теряются. Если состояние счетчика достигает 9–30□□ 9.1 Определения Какие имеются режимы работы? Задавая один из трех режимов работы, вы выбираете функциан
... вы хотите параметризовать выход как активный от эталонного значения до положительного переполнения	... вы должны разблокировать аппаратное прерывание на достижение (соответствующего) эталонного значения при прямом или обратном счете.
... вы хотите параметризовать выход как активный от эталонного значения до отрицательного переполнения	... вы не должны разблокировать аппаратное прерывание на достижение (соответствующего) эталонного значения при прямом или обратном счете.
... вы хотите параметризовать выход как активный при достижении эталонного значения на время длительности импульса при прямом счете	... вы не должны разблокировать аппаратное прерывание на достижение (соответствующего) эталонного значения при обратном счете.
... вы хотите параметризовать выход как активный при достижении эталонного значения на время длительности импульса при обратном счете	... вы не должны разблокировать аппаратное прерывание на достижение (соответствующего) эталонного значения при прямом счете.

Настройка по умолчанию

По умолчанию выходы выключены.

9.8 Настройка длительности импульса

Введение

Для настройки на исполнительные устройства, используемые в вашем процессе (контакторы и другие исполнительные элементы) вы можете задать время (длительность импульса), в течение которого выходы остаются установленными при достижении эталонного значения. В этом разделе описано, на что нужно обратить внимание, если вы хотите определить длительность импульса для выходов.

Использование длительности импульса

С помощью длительности импульса вы задаете, как долго выход должен быть установлен. Длительность импульса действует только в том случае, если вы предварительно соответствующим образом выбрали поведение выхода. Длительность импульса не действует, если выход должен быть установлен между эталонным значением и положительным или отрицательным переполнением.

Длительность импульса отсчитывается с момента установки выхода. Неточность длительности импульса не превышает 1 мс.

Диапазон значений

Значение длительности импульса можно задать между 0 и 500 мс. Это значение действительно для обоих выходов совместно.

Замечание

Если в качестве длительности импульса вы указываете ноль, то вы должны обеспечить, чтобы длительности счетных импульсов были больше, чем минимальные времена включения цифровых выходов (время включения: 300 мкс, это значит, что частота счета должна быть меньше 3333 Гц); в противном случае управляющие импульсы на выходах будут потеряны.

Проверьте для этого случая, сможет ли ваше исполнительное устройство реагировать при времени включения 300 мкс.

Значение по умолчанию

По умолчанию длительность импульса равна 0.

9.9 Команда: Открытие и закрытие вентиля

Введение

У FM 350–1 имеются следующие вентили:

- аппаратный вентиль, который может работать под управлением уровня или под управлением фронта
- программный вентиль, который можно открывать и закрывать с помощью управляющих битов в программе пользователя

Выбор вентиля

При выборе режима работы (см. раздел 9.1) вы определяете вид вентиля, который вы хотите использовать для процесса счета.

На следующих рисунках представлены различные способы открытия и закрытия вентиля FM 350–1.

Открытие и закрытие аппаратного вентиля, управляемое уровнем

На рис. 9–4 показано открытие и закрытие аппаратного вентиля, управляемое уровнем.

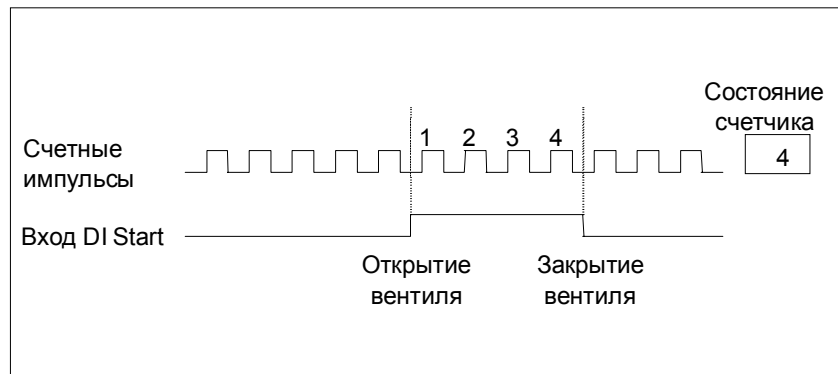


Рис. 9-4. Открытие и закрытие аппаратного вентиля, управляемое уровнем

Пока цифровой вход DI-Start установлен, счетные сигналы могут достигать счетчика и подсчитываться. При снятии сигнала с цифрового входа DI вентиль закрывается. Счетные импульсы больше не подсчитываются, счетчик останавливается.

Если вентиль закрывается из-за положительного или отрицательного переполнения, то чтобы открыть вентиль еще раз, вы должны сначала сбросить цифровой вход DI-Start, а затем установить его снова.

Аппаратный вентиль, управляемый уровнем, активизируется после первого положительного фронта импульса на входе DI-Start после параметризации.

Открытие и закрытие аппаратного вентиля, управляемое фронтом

На рис. 9–5 показано открытие и закрытие аппаратного вентиля, управляемое фронтом.

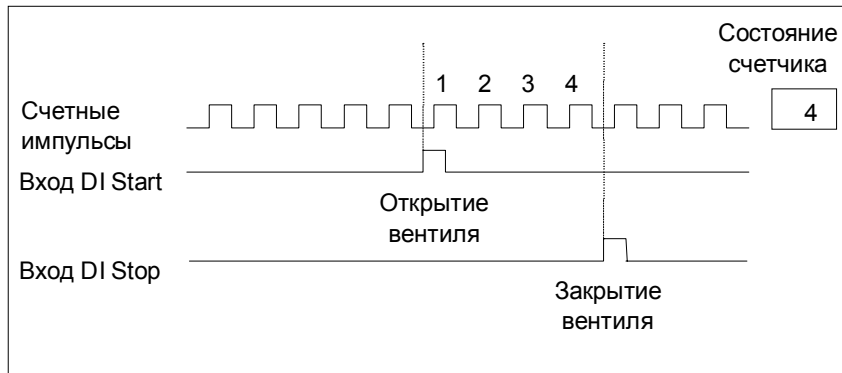


Рис. 9-5. Открытие и закрытие аппаратного вентиля, управляемое фронтом

В случае вентильной функции, управляемой фронтом, аппаратный вентиль открывается положительным фронтом импульса на цифровом входе DI-Start. Вентиль закрывается положительным фронтом импульса на цифровом входе DI-Stop.

При одновременных положительных фронтах импульсов на обоих входах открытый вентиль закрывается, а закрытый вентиль остается закрытым. Если цифровой вход DI-Stop установлен, то положительный фронт импульса на цифровом входе DI-Start не может открыть вентиль.

Состояние входов DI-Start и DI-Stop

Состояние обоих входов DI-Start и DI-Stop отображается зелеными светодиодами I0 и I1, а внутри программы пользователя в битах STS_STA и STS_STP DB функции CNT_CTRL.

Состояние вентиля

Состояние вентиля отображается внутри программы пользователя в бите STS_GATE.

Открытие и закрытие программного вентиля

На рис. 9–6 показано открытие и закрытие программного вентиля.

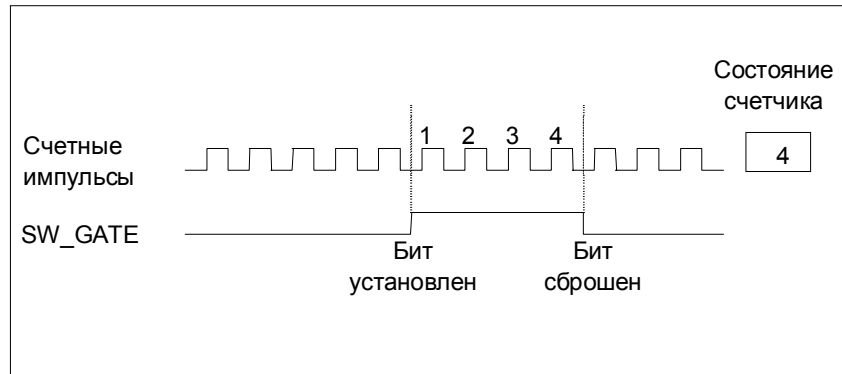


Рис. 9-6. Открытие и закрытие программного вентиля

Программный вентиль открывается и закрывается установкой и сбросом входного параметра SW_GATE функции CNT_CTRL.

Закранный вентиль может быть вновь открыт повторной установкой параметра SW_GATE. Открытие и закрытие программного вентиля с помощью фронта невозможно.

Состояние программного вентиля

Состояние программного вентиля отображается в бите STS_SW_G DB функции CNT_CTRL.

Программный вентиль и настройка Latch

Если вы используете в каком-либо режиме работы программный вентиль, то вы можете обратиться к настройке latch (фиксация). Эта настройка предоставляет следующие возможности для выбора:

- None (отсутствует)
- Latch/retrigger (фиксация с перезапуском)
- Unlatch (фиксация без перезапуска)

Завершение счета функцией закрытия вентиля

Кроме того, вы можете завершить процесс счета с помощью функции закрытия вентиля независимо от подаваемых сигналов и состояния программного вентиля. Для этого установите параметр GATE_STP функции CNT_CTRL.

Если вы сбросите этот параметр, то вы сможете снова открыть вентиль только положительным фронтом импульса на цифровом входе DI-Start (аппаратный вентиль) или новой установкой входного параметра SW_GATE (программный вентиль).

Аппаратное прерывание

Открытие и закрытие вентиля (аппаратного или программного) может быть использовано для запуска аппаратного прерывания (см. раздел 9.13).

Установка по умолчанию

По умолчанию все вентили открыты, и счетные импульсы подсчитываются.

9.10 Команда: Установка счетчика

Введение

Если вы хотите запустить процесс счета, начиная с определенного (загрузочного) значения, вы должны параметризовать, какой сигнал должен быть использован для установки счетчика на загрузочное значение. Счетчик можно установить следующим образом:

- с помощью входного параметра L_DIRECT функции CNT_CTRL
- с помощью внешнего сигнала или через DI-Set, или через DI-Set совместно с нулевой меткой датчика

В этом разделе описаны различные способы и временные последовательности при установке счетчика.

Загружаемое значение

В качестве загружаемого значения можно использовать любое число, находящееся между границами диапазона счета.

Загружаемое значение интерпретируется в соответствии с выбранными границами диапазона счета. Если, например, вы задали в качестве загружаемого значения FFFF FFFF H, то это число внутри диапазона счета "32 бита" интерпретируется как 4 294 967 295, а внутри диапазона счета " ± 31 бит" как -1 .

Загружаемое значение вводится в DB функции CNT_CTRL:

- с помощью входного параметра L_DIRECT в регистр загрузки и счетчик
- с помощью входного параметра L_PREPARE только в регистр загрузки.

Установка счетчика через программу пользователя

Вы можете установить счетчик с помощью FC CNT_CTRL, используя входной параметр L_DIRECT, независимо от внешних событий. Это может быть сделано также и во время работы счетчика.

Если вы устанавливаете счетчик с помощью вызова функции CNT_CTRL, то этой установкой не может быть запущено аппаратное прерывание.

Установка счетчика внешним сигналом

Вы можете выбрать два различных внешних сигнала, с помощью которых вы можете установить счетчик на загружаемое значение:

- только вход I2
- вход I2 и нулевая метка датчика

Нулевая метка датчика используется, если вы на определенном месте своего процесса хотите синхронизировать счетчик, установив его в определенное состояние. Этим достигается более высокая точность счета.

Счетчик устанавливается независимо от режима работы.

После установки счетчика внешним сигналом в DB устанавливается бит STS_SYNC.

Указание

Синхронизация счетчика с помощью нулевой метки имеет смысл только в том случае, если клапан открыт.

Если вы при установке счетчика с помощью внешнего сигнала разблокировали только одно направление счета, то следует обратить внимание на то, что при закрытии клапана текущее направление счета сохраняется (замораживается). Благодаря этому возможна синхронизация счетчика против разблокированного направления счета.

Аппаратное прерывание

Установка счетчика с помощью внешнего сигнала может быть использована для запуска аппаратного прерывания.

Установка счетчика с помощью DI-Set

Счетчик может быть установлен на загружаемое значение посредством нарастающего фронта импульса на входе DI-Set.

Реакцию FM 350–1 на положительный фронт импульса на входе DI-Set вы можете установить с помощью переменных ENSET_UP и ENSET_DN в DB функции CNT_CTRL и с помощью параметризации.

Бит	Поведение FM 350–1
ENSET_UP установлен	Счетчик устанавливается только при прямом счете
ENSET_DN установлен	Счетчик устанавливается только при обратном счете
ENSET_UP и ENSET_DN установлены	Счетчик устанавливается при прямом и обратном счете

Параметризация	Поведение FM 350-1
Параметризация "Single setting of counter [Однократная установка счетчика]"	Счетчик устанавливается только при первом нарастающем фронте на DI-Set. Если счетчик должен быть установлен снова, вы должны сначала опять установить ENSET_UP или ENSET_DN. Затем счетчик снова устанавливается следующим положительным фронтом на входе DI-Set.
Параметризация "Multiple setting of counter [Множественная установка счетчика]"	Счетчик устанавливается при каждом нарастающем фронте на входе DI-Set, пока установлены ENSET_UP и/или ENSET_DN.

Указание

На всякий случай следует установить хотя бы одну из двух переменных ENSET_UP или ENSET_DN, чтобы иметь возможность устанавливать счетчик через цифровой вход DI-Set.

Однократная установка с помощью DI-Set

На рис. 9-7 показана однократная установка счетчика с помощью цифрового входа DI-Set. Показан случай, когда установлена только переменная ENSET_UP, т.е. ведется прямой счет.

Счетчик устанавливается первым нарастающим фронтом импульса на цифровом входе DI-Set при условии, что переменная ENSET_UP тоже установлена. Если вы снова хотите установить счетчик, вы должны сначала сбросить ENSET_UP, а затем установить снова. Тогда следующий положительный фронт импульса на цифровом входе DI-Set приведет к установке счетчика.

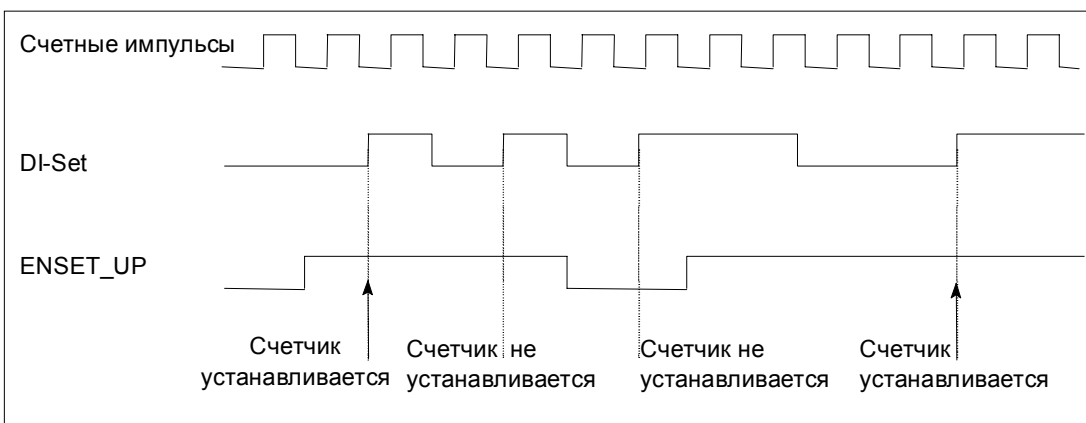


Рис. 9-7. Однократная установка с помощью DI-Set

Многократная установка с помощью входа DI-Set

На рис. 9–8 показана многократная установка счетчика с помощью цифрового входа DI-Set. В представленной ситуации установлена только переменная ENSET_UP, т.е. счетчик устанавливается при прямом счете.

При каждом нарастающем фронте импульса на входе DI-Set счетчик устанавливается при условии, что переменная ENSET_UP тоже установлена. Если сбросить ENSET_UP, то счетчик не будет устанавливаться через DI-Set. Только если вы снова установите ENSET_UP, следующий положительный фронт на входе DI-Set приведет к установке счетчика.

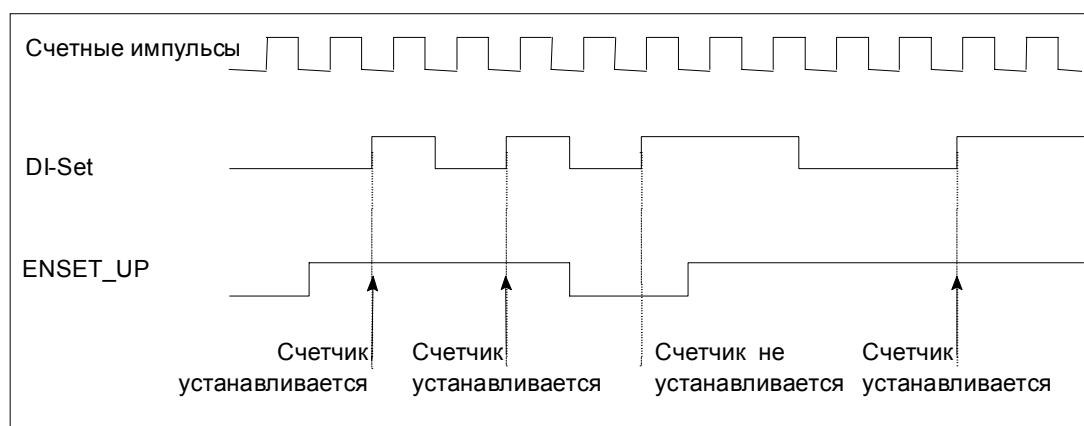


Рис. 9-8. Многократная установка с помощью входа DI-Set

Установка счетчика с помощью DI-Set и нулевой метки

Если вы параметризуете установку счетчика с помощью нулевой метки датчика, то счетчик будет устанавливаться при нарастающем фронте импульса нулевой метки.

Установка выполняется только в том случае, если при появлении нарастающего фронта импульса нулевой метки установлен также и DI-Set.

Поведение FM 350–1 при нарастающем фронте сигнала нулевой метки можно определить через переменные ENSET_UP и ENSET_DN в DB функции CNT_CTRL и путем параметризации.

Параметризация	Поведение FM 350–1
ENSET_UP установлен	Счетчик устанавливается только при прямом счете
ENSET_DN установлен	Счетчик устанавливается только при обратном счете
ENSET_UP и ENSET_DN установлены	Счетчик устанавливается при прямом и обратном счете

Параметризация	Поведение FM 350-1
Параметризация "Single setting of counter [Однократная установка счетчика]"	Счетчик устанавливается только при первом нарастающем фронте сигнала нулевой метки. Если счетчик должен быть установлен снова, вы должны сначала опять установить ENSET_UP или ENSET_DN (анализ фронта). Затем счетчик снова устанавливается следующим положительным фронтом сигнала нулевой метки.
Параметризация "Multiple setting of counter [Множественная установка счетчика]"	Счетчик устанавливается при каждом нарастающем фронте сигнала нулевой метки, пока установлены ENSET_UP и/или ENSET_DN.

Указание

На всякий случай следует установить хотя бы одну из двух переменных ENSET_UP или ENSET_DN, чтобы иметь возможность устанавливать счетчик с помощью нулевой метки.

Однократная установка счетчика с помощью DI-Set и нулевой метки

На рис. 9-9 показана однократная установка счетчика с помощью нулевой метки. Показан случай, когда установлена только переменная ENSET_UP, т.е. ведется прямой счет.

Счетчик устанавливается первым нарастающим фронтом импульса нулевой метки при условии, что переменная ENSET_UP и цифровой вход DI-Set тоже установлены.

Если вы снова хотите установить счетчик, вы должны сначала сбросить ENSET_UP, а затем установить снова. Если DI-Set не установлен, то установка счетчика производится первой нулевой меткой после установки DI-Set. Если DI-Set установлен, то установка счетчика производится следующей нулевой меткой.

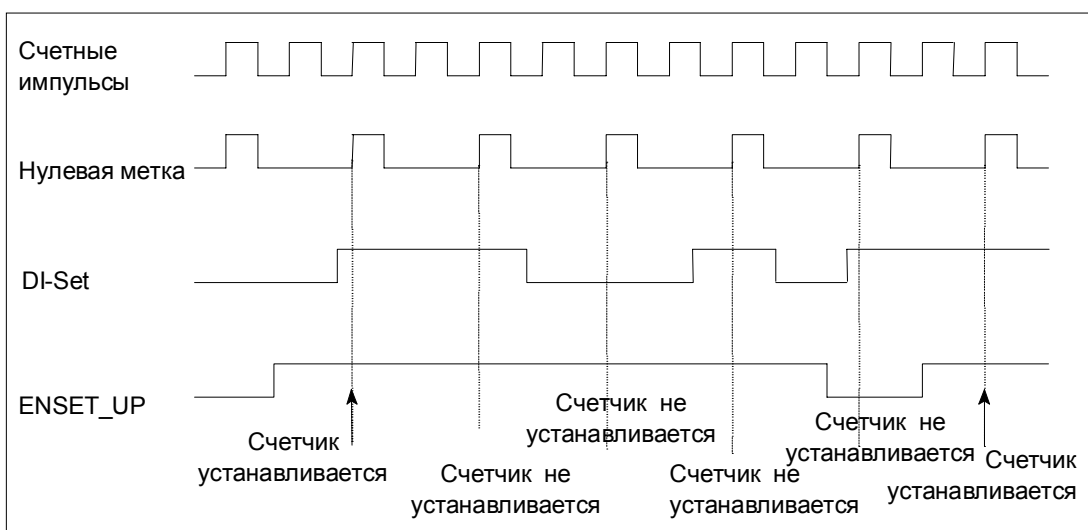


Рис. 9-9. Однократная установка счетчика с помощью нулевой метки

Многократная установка с помощью входа DI-Set и нулевой метки

На рис. 9–10 показана многократная установка счетчика с помощью нулевой метки. В представленной ситуации установлена только переменная ENSET_UP, т.е. счетчик устанавливается при прямом счете.

При каждом нарастающем фронте импульса нулевой метки счетчик устанавливается при условии, что установлены ENSET_UP и DI-Set.

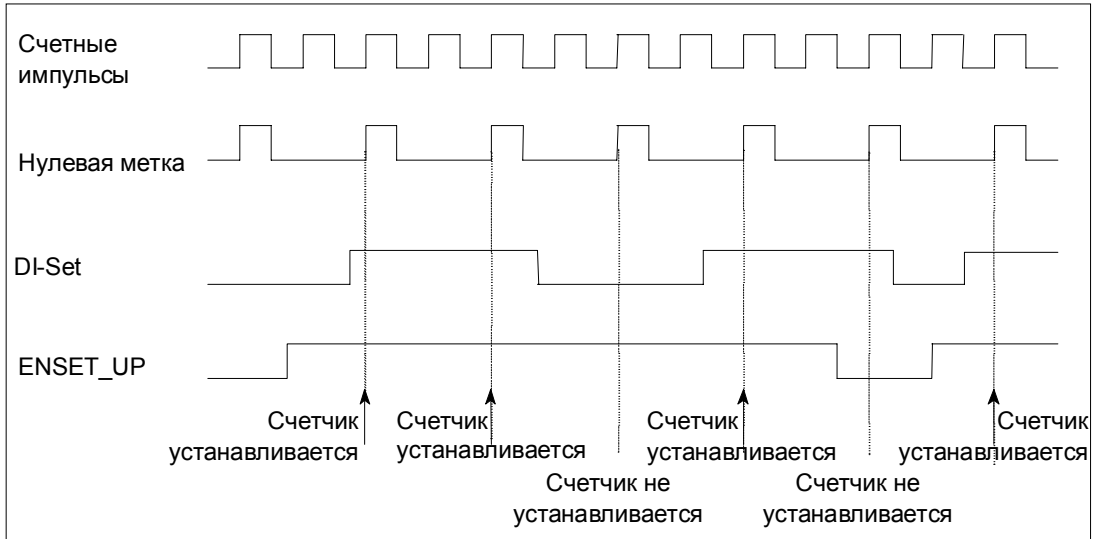


Рис. 9-10. Многократная установка счетчика с помощью нулевой метки

9.11 Команда: Фиксация с перезапуском (latch/retrigger)

Введение

Чтобы иметь возможность использовать эту команду, нужно установить режим работы, использующий программный вентиль.

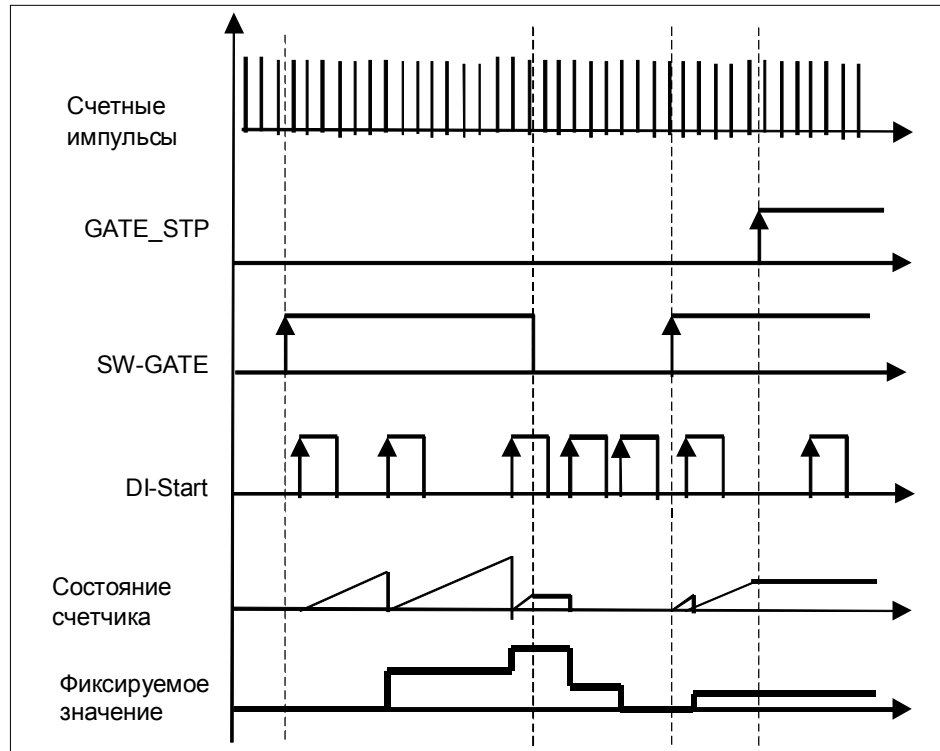


Рис. 9–11. Фиксация с перезапуском для загружаемого значения = 0

Принцип действия

При открытии программного вентиля функция счета подготавливается к запуску.

После нового пуска состояние счетчика и фиксируемое значение равны нулю. При открытии программного вентиля они не изменяются.

Только при первом фронте импульса на DI-Start операция счета начинается с загружаемого значения.

При каждом следующем фронте импульса на входе DI-Start счетчик снова устанавливается на загружаемое значение.

Фиксируемое значение всегда в точности равно состоянию счетчика в момент поступления положительного фронта импульса.

Состояние DI-Start всегда отображается в DB с помощью бита состояния STS_STA.

Фиксируемое значение отображается в DB посредством Latch Load.

Прерывание и завершение команды

Закрытие программного вентиля оказывает только прерывающее воздействие. Это значит, что когда программный вентиль откроется снова, процесс счета будет возобновлен.

DI-Start остается активным, даже когда программный вентиль закрыт.

Но если вы закроете программный вентиль с помощью GATE_STP функции CNT_CTRL, то процесс счета будет прерван, а DI-Start станет неактивным.

9.12 Команда: Фиксация без перезапуска (Unlatch)

Введение

Чтобы иметь возможность использовать эту команду, нужно установить режим работы, использующий программный вентиль.

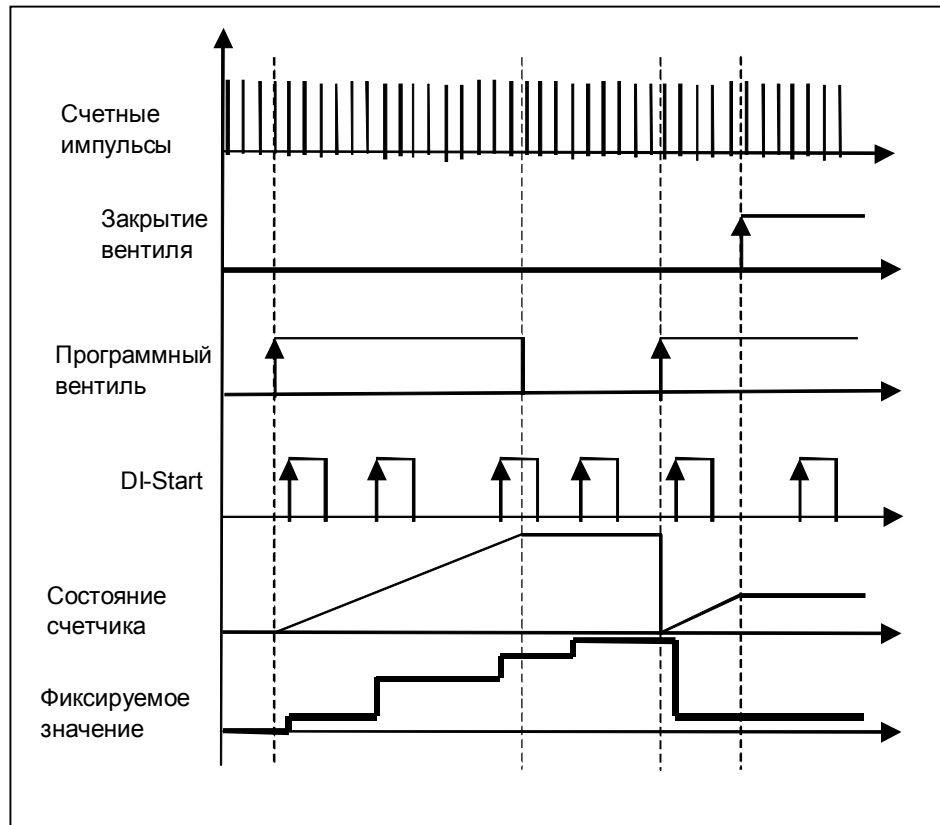


Рис. 9–12. Фиксация без перезапуска с загружаемым значением = 0

Принцип действия

После нового пуска состояние счетчика и фиксируемое значение равны нулю.

Функция счета запускается при открытии программного вентиля. Счет начинается с загружаемого значения.

Фиксируемое значение всегда в точности равно состоянию счетчика в момент поступления положительного фронта импульса.

Состояние DI-Start всегда отображается в DB с помощью бита состояния STS_STA.

Фиксируемое значение отображается в DB посредством Latch Load.

Прерывание и завершение команды

Закрытие программного вентиля оказывает только прерывающее воздействие. Это значит, что когда программный вентиль откроется снова, процесс счета будет возобновлен.

DI-Start остается активным, даже когда программный вентиль закрыт.

Но если вы закроете программный вентиль с помощью GATE_STP функции CNT_CTRL, то процесс счета будет прерван, а DI-Start станет неактивным.

9.13 Запуск аппаратного прерывания

Введение

У FM 350–1 вы можете установить, какие события должны запускать аппаратное прерывание. Для этого выполните параметризацию прерывание FM 350–1 с помощью экранных форм для параметризации.

Что такое аппаратное прерывание?

Если вы хотите запрограммировать реакцию на конкретное событие независимо от цикла CPU, то каждый счетчик FM 350–1 может запустить аппаратное прерывание. При получении прерывания CPU прерывает циклическую программу и выполняет ОВ аппаратных прерываний (ОВ прерываний по сигналам процесса).

Какие события могут вызвать аппаратное прерывание?

Во время работы FM 350–1 следующие события могут вызвать аппаратное прерывание:

- открытие вентиля (в режимах работы, использующих аппаратный или программный вентиль)
- закрытие вентиля (в режимах работы, использующих аппаратный или программный вентиль)
- положительное переполнение
- отрицательное переполнение
- переход через ноль
- достижение эталонного значения 1 при счете в прямом направлении
- достижение эталонного значения 1 при счете в обратном направлении
- достижение эталонного значения 2 при счете в прямом направлении
- достижение эталонного значения 2 при счете в обратном направлении
- установка счетчика внешним сигналом

Для запуска аппаратного прерывания можно выбрать любое количество событий. Для аппаратных прерываний, вызываемых достижением эталонного значения, необходимо соблюдать граничные условия, приведенные на стр. 9–14.

Разблокировка аппаратного прерывания

Прерывания для модуля разблокируются с помощью экранных форм для параметризации в процессе конфигурирования аппаратуры, когда вы принимаете решение, должен ли модуль инициировать диагностическое прерывание и/или аппаратное прерывание.

ОВ аппаратных прерываний, ОВ 40

Если происходит аппаратное прерывание, то обработка программы пользователя прерывается, данные передаются из модуля в стартовую информацию ОВ40, и вызывается ОВ40. Аппаратное прерывание квитируется при покидании ОВ40.

Если ОВ40 не запрограммирован, то CPU переходит в STOP. Если вы затем снова включите режим RUN, то запросы на аппаратные прерывания будут удалены.

Стартовая информация

В стартовую информацию ОВ40 записывается временная переменная ОВ40_POINT_ADDR.

Переменная ОВ40_POINT_ADDR (байты 8 – 11) состоит из четырех байтов. В байты 8 и 9 вносятся информация, относящаяся к событиям, вызвавшим аппаратное прерывание.

В таблице 9–5 показано, какие биты при каком прерывании устанавливаются. Все не перечисленные биты не имеют значения и устанавливаются в ноль.

Таблица 9–5. Назначение битов переменной ОВ40_POINT_ADDR

Байт	Бит	Значение: прерывание в случае...
8	0	открытия вентиля
	1	закрытия вентиля
	2	положительного переполнения
	3	отрицательного переполнения
	4	достижения эталонного значения 1 при счете в прямом направлении
	5	достижения эталонного значения 1 при счете в обратном направлении
	6	достижения эталонного значения 2 при счете в прямом направлении
	7	достижения эталонного значения 2 при счете в обратном направлении
9	0	перехода через ноль
	5	установки счетчика

Потеря аппаратного прерывания

Если происходит событие, которое должно запустить аппаратное прерывание, а предыдущее такое же событие еще не квитируется, то следующее аппаратное прерывание не запускается; это аппаратное прерывание теряется.

В зависимости от параметризации, это может привести к диагностическому прерыванию "Process interrupt lost [Потеряно аппаратное прерывание]".

Настройка по умолчанию

В настройке по умолчанию аппаратное прерывание не параметризуется.

Сигналы датчиков и их анализ

10

Эта глава...

В этой главе вы найдете описания:

- датчиков, которые можно подключать к счетчикам FM 350–1
- временных последовательностей сигналов различных датчиков
- многократного анализа сигналов датчика модулем FM 350–1
- контроля модулем различных сигналов датчиков
- сигналов, для которых можно параметризовать входные фильтры.

Обзор главы

Раздел	Описание	Стр.
10.1	Обзор	10–2
10.2	Разностные сигналы 5 В	10–3
10.3	Сигналы 24 В	10–5
10.4	Анализ импульсов	10–7

10.1 Обзор

Введение

Счетные сигналы, которые может обрабатывать FM 350–1, представляют собой прямоугольные сигналы, генерируемые инкрементными датчиками или датчиками сигналов.

Инкрементные датчики сканируют штриховую решетку и генерируют, таким образом, прямоугольные электрические импульсы. Они отличаются высотой импульсов и количеством сигналов.

Импульсные датчики, например, датчики, действующие по принципу светового барьера, или инициаторы (BERO) выдают только один прямоугольный сигнал с определенным уровнем напряжения.

Подключение различных датчиков

Для подачи импульсов для счета сигналов к FM 350–1 можно подключать различные датчики. В таблице 10–1 приведен обзор различных датчиков и соответствующих сигналов.

Таблица 10–1. Датчики для FM 350–1

Датчик	Сигнал
Инкрементный 5-вольтовый датчик	Разностные сигналы A, \bar{A} , B, \bar{B} и N, \bar{N}
Инкрементный 24-вольтовый датчик	A*, B* и N*
24-вольтовый импульсный датчик	24 В с индикацией направления
24-вольтовый импульсный датчик	24 В без индикации направления

10.2 Разностные сигналы 5 В

Инкрементный 5-вольтовый датчик

Инкрементный 5-вольтовый датчик поставляет модулю разностные сигналы A , \bar{A} , B , \bar{B} и N , \bar{N} в соответствии с RS 422, где сигналы \bar{A} , \bar{B} и \bar{N} являются инверсными сигналами по отношению к A , B и N . Сигналы A и B сдвинуты по фазе на 90 градусов относительно друг друга.

У инкрементного 5-вольтового датчика дорожки A и B используются для счета. Дорожка N используется при соответствующей параметризации для установки счетчика на загружаемое значение.

Датчики с этими шестью сигналами называются симметричными датчиками.

На рисунке 10–1 показана временная последовательность этих сигналов.

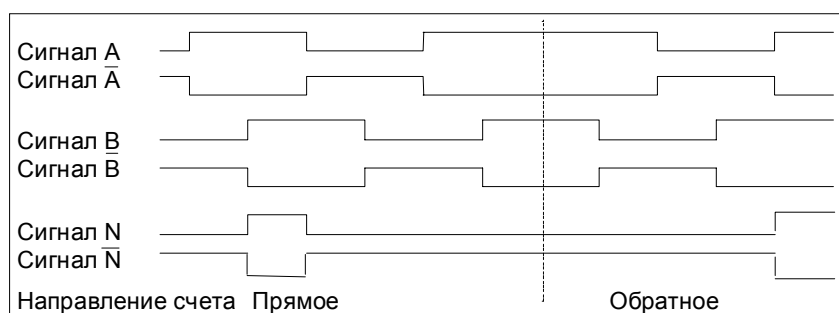


Рис. 10-1. Сигналы инкрементного 5-вольтового датчика

Модуль распознает направление счета по соотношению сигналов A и B . На рисунках в следующем разделе ("Анализ импульсов") показано, какие фронты сигналов A и B подсчитываются при прямом и обратном направлении счета.

Изменение направления счета

С помощью параметризации можно произвести обмен сигналов B и \bar{B} и изменить, таким образом, направление счета, не меняя подключения модуля.

Как контролируются сигналы?

Модуль контролирует, подключены ли кабели, нет ли обрыва провода или короткого замыкания.

Какая из трех пар сигналов контролируется, можно определить путем параметризации. Поэтому вам не нужно подключать неиспользуемые сигналы, если диагностика для этой пары сигналов выключена путем параметризации.

Если все три сигнала сообщают об ошибках, то или неисправен датчик, или имеет место короткое замыкание в источнике питания датчика “5.2 VDC”, или датчик не подключен.

Если модуль обнаруживает ошибку после параметризации, то делается запись в наборы диагностических данных DS0 и DS1. Это может привести к диагностическому прерыванию, если были назначены соответствующие параметры.

Кодирующий штекер

Для этого датчика вы должны установить кодирующий штекер в положение A.

10.3 Сигналы 24 В

24-вольтовый инкрементный датчик

24-вольтовый инкрементный датчик поставляет сигналы A*, B* и N* в той же временной последовательности, что и сигналы A, B и N в случае 5-вольтового инкрементного датчика. Сигналы напряжением 24 В обозначаются звездочкой (*). Сигналы A* и B* сдвинуты по фазе на 90 градусов относительно друг друга.

Датчики, не поставляющие инверсных сигналов, называются асимметричными датчиками.

В случае входов 24-вольтовых сигналов вы принимаете решение путем параметризации, будут ли подключены к счетчикам выходы от источника (P-выключатель) или выходы, соединенные с корпусом (M-выключатель). За дополнительной информацией по этому вопросу обращайтесь к описаниям датчиков.

Как и в случае 5-вольтовых датчиков, здесь тоже можно изменять направление счета путем назначения параметра "Normal, inverted [Нормальный, обратный]".

24-вольтовый импульсный датчик с индикацией или без индикации направления

Датчик, например, инициатор (BERO) или фотодатчик, работающий по принципу светового барьера, поставляет только один счетный сигнал, который должен быть подан на клемму A* фронтштекера.

Кроме того, на клемму B* необходимо подать сигнал для определения направления. Если ваш датчик не выдает соответствующего сигнала, то вы можете сгенерировать и подать соответствующий идентификатор внутри программы S7 или использовать соответствующий сигнал процесса.

На рисунке 10-2 показана последовательность во времени сигналов 24-вольтового импульсного датчика с индикацией направления и результирующие счетные импульсы.

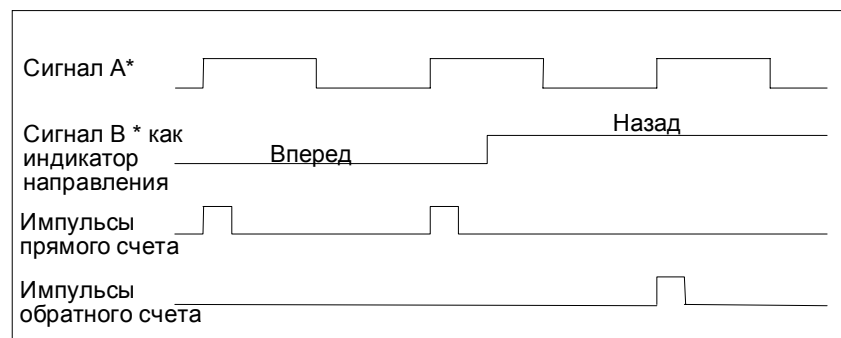


Рис. 10-2. Сигналы 24-вольтового импульсного датчика с индикацией направления

Параметризация входов датчика

Направление счета определяется параметризацией входов датчика. В таблице 10–2 показано, как меняется направление счета в зависимости от параметризации входов.

Таблица 10–2. Направление счета в зависимости от параметризации входов

Параметризация входов	Клемма В*	Направление счета
С подключением к источнику (р-подключение, противофазное)	не подключена	прямой
	подключена к 24 В	обратный
С подключением к массе (т-подключение)	не подключена	обратный
	замкнута накоротко на землю	прямой

При параметризации для выбора датчика необходимо выбрать "24 V pulse and direction [24-вольтовый импульсный и направление]".

У этих счетных сигналов изменение направления счета путем инвертирования сигнала В* невозможно.

Примечание

При этом виде анализа счетное значение при колеблющемся счетном сигнале на фронте может "убегать", так как все сигналы складываются.

Входные фильтры для 24-вольтовых счетных входов

Для подавления помех вы можете параметризовать входные фильтры (RC-цепи) с единым временем фильтрации для 24-вольтовых входов А*, В* и N* и для цифровых входов. Имеются в распоряжении следующие два входных фильтра:

Таблица 10–3. Входные фильтры

Характеристики	Входной фильтр 1 (по умолчанию)	Входной фильтр 2
Типовое входное запаздывание	1 мкс	15 мкс
Максимальная частота счета	200 кГц	20 кГц
Минимальная ширина импульсов счетных сигналов	2.5 мкс	25 мкс

Как контролируются сигналы?

24-вольтовые счетные сигналы на обрыв провода и короткое замыкание не контролируются.

Кодирующий штекер

Для этого датчика кодирующий штекер должен быть установлен в положение В.

10.4 Анализ импульсов

Введение

Счетчики FM 350–1 могут подсчитывать фронты сигналов. Обычно анализируется фронт на А (А*) (однократный анализ). Для получения более высокого разрешения вы, путем параметризации, можете принять решение о проведении однократного, двойного или четырехкратного анализа.

Множественный анализ возможен только у инкрементных 5-вольтовых датчиков с сигналами А и В, сдвинутыми на 90°, или у инкрементных 24-вольтовых датчиков с сигналами А* и В*, сдвинутыми на 90°.

Однократный анализ

Однократный анализ означает, что анализируется только один 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 рис. 10–3 показан однократный анализ сигналов.

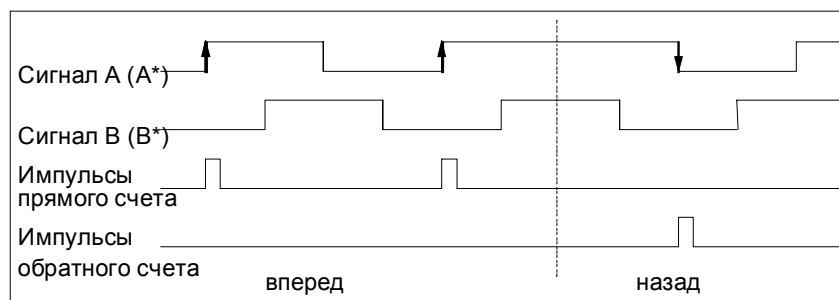


Рис. 10-3. Однократный анализ

Двойной анализ

Двойной анализ означает, что анализируются нарастающий и падающий фронт сигнала А; генерируются ли импульсы прямого или обратного счета, зависит от уровня сигнала В.

На рис. 10–4 показан двойной анализ сигналов.

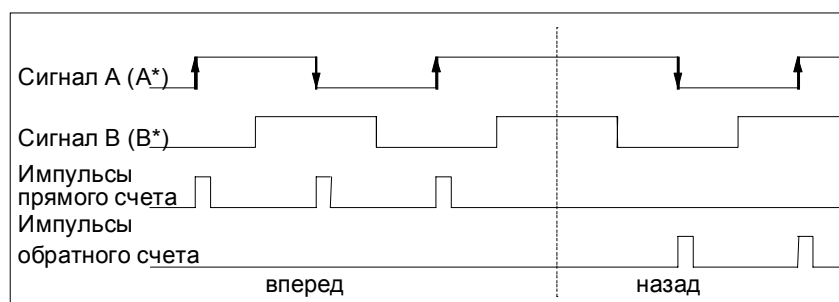


Рис. 10-4. Двойной анализ

Четырехкратный анализ

Четырехкратный анализ означает, что анализируются нарастающий и падающий фронты A и B; генерируются ли импульсы прямого или обратного счета, зависит от уровней сигналов A и B.

На рис. 10–5 показан четырехкратный анализ сигналов.

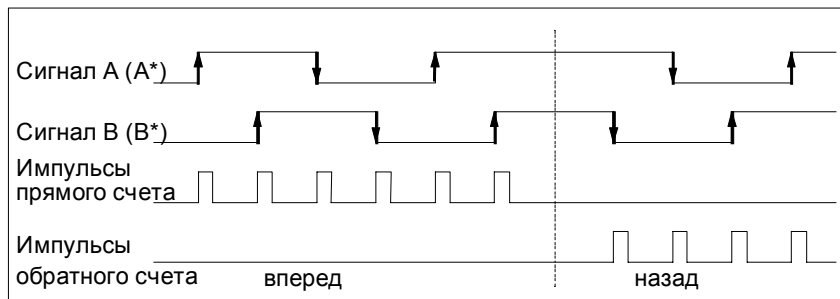


Рис. 10-5. Четырехкратный анализ

Значение по умолчанию

По умолчанию установлен однократный анализ сигналов.

Содержание DB

11

DB для FC CNT_CTRL

Все данные, принадлежащие одному каналу модуля, хранятся в DB функции CNT_CTRL. Структура данных и длина DB определяются UDT 1. Перед параметризацией модуля DB должен быть заполнен следующими действительными данными (см. Предпосылки в разделе 6.1):

- Адрес модуля (адрес 6.0)
- начальный адрес канала (адрес 8.0)
- длина данных пользователя (адрес 12.0)

DB был создан из UDT 1 как блок данных с типом данных, определяемым пользователем. Получившееся в результате заполнение DB показано ниже. Переменные в DB, которые вы должны или можете вводить или считывать при работе с FM 350–1, выделены в таблице 1–1 серым фоном.

Таблица 1–1. Заполнение DB

Адрес	Переменная	Тип данных	Начальное значение	Комментарии
0.0	AR1_BUFFER	DWORD	DW#16#0	Буфер AR1
4.0	FP	BYTE	B#16#0	Байт флагов
5.0	RESERVED	BYTE	B#16#0	резерв
6.0	MOD_ADR	WORD	W#16#0	Адрес модуля
8.0	CH_ADR	DWORD	DW#16#0	Адрес канала
12.0	U_D_LGTH	BYTE	B#16#0	Длина данных пользователя
13.0	A_BYTE_0	BYTE	B#16#0	Резерв
14.0	LOAD_VAL	DINT	L#0	Новое загружаемое значение (записывает пользователь)
18.0	CMP_V1	DINT	L#0	Новое эталонное значение 1 (записывает пользователь)
22.0	CMP_V2	DINT	L#0	Новое эталонное значение 2 (записывает пользователь)
26.0	A_BIT0_0	BOOL	FALSE	резерв
26.1	TFB	BOOL	FALSE	Тестирование свободно
26.2	A_BIT0_2	BOOL	FALSE	резерв
26.3	A_BIT0_3	BOOL	FALSE	резерв
26.4	A_BIT0_4	BOOL	FALSE	резерв
26.5	A_BIT0_5	BOOL	FALSE	резерв
26.6	A_BIT0_6	BOOL	FALSE	резерв
26.7	A_BIT0_7	BOOL	FALSE	резерв

Таблица 1–1. Заполнение DB

Адрес	Переменная	Тип данных	Начальное значение	Комментарии
27.0	ENSET_UP	BOOL	FALSE	Деблокировка установки счетчика при прямом направлении счета (записывает пользователь)
27.1	ENSET_DN	BOOL	FALSE	Деблокировка установки счетчика при обратном направлении счета (записывает пользователь)
27.2	A_BIT1_2	BOOL	FALSE	резерв
27.3	A_BIT1_3	BOOL	FALSE	резерв
27.4	A_BIT1_4	BOOL	FALSE	резерв
27.5	A_BIT1_5	BOOL	FALSE	резерв
27.6	A_BIT1_6	BOOL	FALSE	резерв
27.7	A_BIT1_7	BOOL	FALSE	резерв
28.0	CTRL_DQ0	BOOL	FALSE	Контроль цифрового выхода DQ0 (записывает пользователь)
28.1	CTRL_DQ1	BOOL	FALSE	Контроль цифрового выхода DQ1 (записывает пользователь)
28.2	A_BIT2_2	BOOL	FALSE	резерв
28.3	A_BIT2_3	BOOL	FALSE	резерв
28.4	A_BIT2_4	BOOL	FALSE	резерв
28.5	A_BIT2_5	BOOL	FALSE	резерв
28.6	A_BIT2_6	BOOL	FALSE	резерв
28.7	A_BIT2_7	BOOL	FALSE	резерв
29.0	A_BIT3_0	BOOL	FALSE	резерв
29.1	A_BIT3_1	BOOL	FALSE	резерв
29.2	A_BIT3_2	BOOL	FALSE	резерв
29.3	A_BIT3_3	BOOL	FALSE	резерв
29.4	A_BIT3_4	BOOL	FALSE	резерв
29.5	A_BIT3_5	BOOL	FALSE	резерв
29.6	A_BIT3_6	BOOL	FALSE	резерв
29.7	A_BIT3_7	BOOL	FALSE	резерв
30.0	LATCH_LOAD	DINT	L#0	Текущее загружаемое или зафиксированное значение (считывает пользователь)
34.0	ACT_CNTV	DINT	L#0	Текущее счетное значение (считывает пользователь)
38.0	DA_ERR_W	WORD	W#16#0	Слово ошибок в данных (считывает пользователь)
40.0	OT_ERR_B	BYTE	B#16#0	Байт ошибок оператора (считывает пользователь)
41.0	E_BIT0_0	BOOL	FALSE	резерв
41.1	STS_TFB	BOOL	FALSE	Состояние Тестирование свободно
41.2	E_BIT0_2	BOOL	FALSE	резерв
41.3	E_BIT0_3	BOOL	FALSE	резерв
41.4	DATA_ERR	BOOL	FALSE	Бит ошибки в данных (считывает пользователь)

Таблица 1–1. Заполнение DB

Адрес	Переменная	Тип данных	Начальное значение	Комментарии
41.5	E_BIT0_5	BOOL	FALSE	резерв
41.6	E_BIT0_6	BOOL	FALSE	резерв
41.7	PARA	BOOL	FALSE	Модуль параметризован (считывает пользователь)
42.0	E_BYTE_0	BYTE	B#16#0	резерв
43.0	STS_RUN	BOOL	FALSE	Состояние Счетчик работает
43.1	STS_DIR	BOOL	FALSE	Состояние направление счета (считывает пользователь)
43.2	STS_ZERO	BOOL	FALSE	Состояние Переход через ноль (считывает пользователь)
43.3	STS_OFLW	BOOL	FALSE	Состояние Положительное переполнение (считывает пользователь)
43.4	STS_UFLW	BOOL	FALSE	Состояние Отрицательное переполнение (считывает пользователь)
43.5	STS_SYNC	BOOL	FALSE	Состояние Счетчик синхронизирован (считывает пользователь)
43.6	STS_GATE	BOOL	FALSE	Состояние Внутренний вентиль (считывает пользователь)
43.7	STS_SW_G	BOOL	FALSE	Состояние Программный вентиль (считывает пользователь)
44.0	STS_SET	BOOL	FALSE	Состояние Цифровой вход DI-Set (считывает пользователь)
44.1	E_BIT2_1	BOOL	FALSE	резерв
44.2	STS_STA	BOOL	FALSE	Состояние Цифровой вход DI-Start (считывает пользователь)
44.3	STS_STP	BOOL	FALSE	Состояние Цифровой вход DI-Stop (считывает пользователь)
44.4	STS_CMP1	BOOL	FALSE	Состояние Выход эталонного значения 1 (считывает пользователь)
44.5	STS_CMP2	BOOL	FALSE	Состояние Выход эталонного значения 2 (считывает пользователь)
44.6	E_BIT2_6	BOOL	FALSE	резерв
44.7	E_BIT2_7	BOOL	FALSE	резерв
45.0	E_BIT3_0	BOOL	FALSE	резерв
45.1	E_BIT3_1	BOOL	FALSE	резерв
45.2	E_BIT3_2	BOOL	FALSE	резерв
45.3	E_BIT3_3	BOOL	FALSE	резерв
45.4	E_BIT3_4	BOOL	FALSE	резерв
45.5	E_BIT3_5	BOOL	FALSE	резерв
45.6	E_BIT3_6	BOOL	FALSE	резерв
45.7	E_BIT3_7	BOOL	FALSE	резерв

Таблица 1–1. Заполнение DB

Адрес	Переменная	Тип данных	Начальное значение	Комментарии
46.0	ACT_CMP1	DINT	L#0	резерв
50.0	ACT_CMP2	DINT	L#0	резерв
Следующие диагностические данные вносятся функцией DIAG_INF				
54.0	MDL_DEFECT	BOOL	FALSE	Ошибка модуля
54.1	INT_FAULT	BOOL	FALSE	Внутренняя ошибка
54.2	EXT_FAULT	BOOL	FALSE	Внешняя ошибка
54.3	PNT_INFO	BOOL	FALSE	Ошибка канала (декодируется, начиная с DW 58)
54.4	EXT_VOLTAGE	BOOL	FALSE	Неисправность вспомогательного напряжения
54.5	FLD_CNNCTR	BOOL	FALSE	Фронтштекер
54.6	NO_CONFIG	BOOL	FALSE	Нет параметризации
54.7	CONFIG_ERR	BOOL	FALSE	Неверная параметризация
55.0	MDL_TYPE	BYTE	B#16#0	Тип модуля
56.0	SUB_MDL_ERR	BOOL	FALSE	Интерфейсный модуль не тот или отсутствует
56.1	COMM_FAULT	BOOL	FALSE	Ошибка обмена данными
56.2	MDL_STOP	BOOL	FALSE	Индикация режима работы RUN/STOP
56.3	WTCH_DOG_FAULT	BOOL	FALSE	Контроль времени (Watchdog) (FM)
56.4	INT_PS_FLT	BOOL	FALSE	Неисправность внутреннего источника питания
56.5	PRIM_BATT_FLT	BOOL	FALSE	Контроль батареи
56.6	BCKUP_BATT_FLT	BOOL	FALSE	Неисправность буферизации
56.7	RESERVED_2	BOOL	FALSE	резерв
57.0	RACK_FLT	BOOL	FALSE	Неисправность стойки
57.1	PROC_FLT	BOOL	FALSE	Неисправность CPU
57.2	EPROM_FLT	BOOL	FALSE	Неисправность СППЗУ
57.3	RAM_FLT	BOOL	FALSE	Неисправность ОЗУ
57.4	ADU_FLT	BOOL	FALSE	Неисправность АЦП
57.5	FUSE_FLT	BOOL	FALSE	Предохранитель
57.6	HW_INTR_FLT	BOOL	FALSE	Потеряно аппаратное прерывание
57.7	RESERVED_3	BOOL	FALSE	резерв
58.0	CH_TYPE	BYTE	B#16#0	Тип канала
59.0	LGTH_DIA	BYTE	B#16#0	Длина диагностических данных на канал
60.0	CH_NO	BYTE	B#16#0	Номер канала
61.0	GRP_ERR1	BOOL	FALSE	Групповая ошибка канала 1
61.1	GRP_ERR2	BOOL	FALSE	Не занимается в FM 350–1
61.2	D_BIT7_2	BOOL	FALSE	DS1 байт 7 бит 2
61.3	D_BIT7_3	BOOL	FALSE	DS1 байт 7 бит 3
61.4	D_BIT7_4	BOOL	FALSE	DS1 байт 7 бит 4

Таблица 1–1. Заполнение DB

Адрес	Переменная	Тип данных	Начальное значение	Комментарии
61.5	D_BIT7_5	BOOL	FALSE	DS1 байт 7 бит 5
61.6	D_BIT7_6	BOOL	FALSE	DS1 байт 7 бит 6
61.7	D_BIT7_7	BOOL	FALSE	DS1 байт 7 бит 7
62.0	CH1_SIGA	BOOL	FALSE	Канал 1, ошибка в сигнале А
62.1	CH1_SIGB	BOOL	FALSE	Канал 1, ошибка в сигнале В
62.2	CH1_SIGZ	BOOL	FALSE	Канал 1, ошибка Нулевой сигнал
62.3	CH1_BETW	BOOL	FALSE	Канал 1, ошибка между каналами
62.4	CH1_5V2	BOOL	FALSE	Канал 1, ошибка в питании датчика 5,2 В
62.5	D_BIT8_5	BOOL	FALSE	DS1 байт 8 бит 5
62.6	D_BIT8_6	BOOL	FALSE	DS1 байт 8 бит 6
62.7	D_BIT8_7	BOOL	FALSE	DS1 байт 8 бит 7
63.0	D_BYTE9	BYTE	B#16#0	DS1 байт 9
64.0	CH2_SIGA	BOOL	FALSE	Канал 2, ошибка в сигнале А
64.1	CH2_SIGB	BOOL	FALSE	Канал 2, ошибка в сигнале В
64.2	CH2_SIGZ	BOOL	FALSE	Канал 2, ошибка Нулевой сигнал
64.3	CH2_BETW	BOOL	FALSE	Канал 2, ошибка между каналами
64.4	CH2_5V2	BOOL	FALSE	Канал 2, ошибка в питании датчика 5,2 В
64.5	D_BIT10_5	BOOL	FALSE	DS1 байт 10 бит 5
64.6	D_BIT10_6	BOOL	FALSE	DS1 байт 10 бит 6
64.7	D_BIT10_7	BOOL	FALSE	DS1 байт 10 бит 7
65.0	D_BYTE11	BYTE	B#16#0	DS1 байт 11
66.0	D_BYTE12	BYTE	B#16#0	DS1 байт 12
67.0	D_BYTE13	BYTE	B#16#0	DS1 байт 13
68.0	D_BYTE14	BYTE	B#16#0	DS1 байт 14
69.0	D_BYTE15	BYTE	B#16#0	DS1 байт 15

Справочная библиотека функций счета M7

12

Обзор главы

Эта глава содержит описания функций в алфавитном порядке, а также структур данных и кодов ошибок. Она построена как справочник.

В разделе	вы найдете	Описание	Стр.
12.1	M7CntDisableOut	Блокировка выходов	12–2
12.2	M7CntDisableSet	Блокировка входа DI-Set	12–3
12.3	M7CntEnableOut	Разблокировка выходов	12–4
12.4	M7CntEnableSet	Разблокировка входа DI-Set	12–5
12.5	M7CntInit	Инициализация канала счета	12–6
12.6	M7CntLoadAndStart	Загрузка и запуск канала счета	12–8
12.7	M7CntLoadComp	Передача эталонного значения	12–10
12.8	M7CntLoadDirect	Загрузка канала счета	12–12
12.9	M7CntLoadPrep	Подготовка загрузки	12–14
12.10	M7CntPar	Параметризация канала счета	12–15
12.11	M7CntRead	Считывание значения счетчика	12–17
12.12	M7CntReadDiag	Считывание диагностической информации	12–18
12.13	M7CntReadLoadValue	Считывание загружаемого значения	12–19
12.14	M7CntReadParError	Считывание ошибки параметризации	12–20
12.15	M7CntReadStatus	Считывание состояния счетчика	12–21
12.16	M7CntResetStatus	Сброс состояния счетчика	12–22
12.17	M7CntStart	Запуск канала счета	12–23
12.18	M7CntStop	Остановка канала счета	12–24
12.19	M7CntStopAndRead	Остановка канала счета и считывание значения счетчика	12–26
12.20	M7CNT_DIAGINFO	Содержит диагностическую информацию	12–27
12.21	M7CNT_PARAM	Содержит данные параметризации	12–29
12.22	M7CNT_STATUS	Содержит информацию о состоянии	12–32
12.23	Коды ошибок	Сообщения об ошибках	12–33

12.1 M7CntDisableOut

Функция

Блокировка выходов

Синтаксис

```
#include <m7cnt.h>
M7ERR_CODE M7CntDisableOut(
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    BOOL SelOut0,
    BOOL SelOut1);
```

Параметр	Значение
LogChannel	Логический номер канала, обнаруженный <i>M7CntInit</i>
SelOut0	Бит выбора для выхода 0
SelOut1	Бит выбора для выхода 1

Описание

С помощью этой функции могут быть заблокированы оба выхода канала счета. Два бита *SelOut0* и *SelOut1* определяет, какой из двух выходов должен быть заблокирован. Для блокировки выхода желаемый бит при вызове функции должен быть установлен (= TRUE). Всего лишь одним вызовом функции могут быть также заблокированы оба выхода. Если бит выхода = FALSE, то состояние выхода не меняется: разблокированный выход остается разблокированным, а заблокированный выход остается заблокированным.

По умолчанию: оба выхода заблокированы.

Возвращаемое значение

0 Функция выполнена успешно
≠ 0 Произошла ошибка

Код ошибки	Значение
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	Канал, указанный при вызове (параметр LogChannel), недействителен.

См. также

Функция: *M7CntInit*, *M7CntEnableOut*

12.2 M7CntDisableSet

Функция

Блокировка входа DI-Set

Синтаксис

```
#include <m7cnt.h>
M7ERR_CODE M7CntDisableSet(
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    BOOL SelSetUp,
    BOOL SelSetDn):
```

Параметр	Значение
LogChannel	Логический номер канала, обнаруженный <i>M7CntInit</i>
SelSetUp	Блокировка входа DI-Set для счета в прямом направлении
SelSetDn	Блокировка входа DI-Set для счета в обратном направлении

Описание

С помощью этой функции блокируется цифровой вход DI-Set для установки соответствующего канала счета. Биты *SelSetUp* (вперед) и *SelSetDn* (назад) определяют направление счета, для которого вход DI-Set должен быть заблокирован. Для реализации функции блокировки желаемый бит при вызове функции должен быть установлен (= TRUE). Одним вызовом функции также могут быть заблокированы оба направления счета (*SelSetUp* = TRUE и *SelSetDn* = TRUE). Если бит направления = FALSE, то состояние входа DI-Set не меняется: разблокированный вход DI-Set остается разблокированным, а заблокированный вход DI-Set остается заблокированным.

По умолчанию: вход DI-Set заблокирован в обоих направлениях.

Возвращаемое значение

0 Функция выполнена успешно
 ≠ 0 Произошла ошибка

Код ошибки	Значение
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	Канал, указанный при вызове (параметр LogChannel), недействителен.

См. также

Функция: M7CntInit, M7CntEnableSet

12.3 M7CntEnableOut

Функция

Разблокировка выходов

Синтаксис

```
#include <m7cnt.h>
M7ERR_CODE M7CntEnableOut (
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    BOOL SelOut0,
    BOOL SelOut1);
```

Параметр	Значение
LogChannel	Логический номер канала, обнаруженный <i>M7CntInit</i>
SelOut0	Бит выбора для выхода 0
SelOut1	Бит выбора для выхода 1

Описание

С помощью этой функции могут быть разблокированы оба выхода соответствующего канала счета. Два бита *SelOut0* и *SelOut1* определяет, какой из двух выходов должен быть разблокирован. Для разблокировки выхода желаемый бит при вызове функции должен быть установлен (= TRUE). Всего лишь одним вызовом функции могут быть также разблокированы оба выхода. Если бит выхода = FALSE, то состояние выхода не меняется: разблокированный выход остается разблокированным, а заблокированный выход остается заблокированным.

По умолчанию: оба выхода заблокированы

Возвращаемое значение

0 Функция выполнена успешно
 ≠ 0 Произошла ошибка

Код ошибки	Значение
M7CNT_NO_LOGCHANNEL	Канал, указанный при вызове (параметр LogChannel), недействителен.

См. также

Функция: *M7CntInit*, *M7CntDisableOut*

Пример

```
#include "M7CNT.H"
M7CNT_LOGCHANNEL Ch5;
if ((Err = M7CntEnableOut (Ch5, TRUE, TRUE)) != M7CNT_DONE)
    {...обработка ошибок...}
```

12.4 M7CntEnableSet

Функция

Разблокировка входа DI-Set

Синтаксис

```
#include <m7cnt.h>
M7ERR_CODE M7CntEnableSet(
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    BOOL SelSetUp,
    BOOL SelSetDn)
```

Параметр	Значение
LogChannel	Логический номер канала, обнаруженный <i>M7CntInit</i>
SelSetUp	Разблокировка входа DI-Set для счета в прямом направлении
SelSetDn	Разблокировка входа DI-Set для счета в обратном направлении

Описание

С помощью этой функции разблокируется цифровой вход DI-Set для установки соответствующего канала счета. Биты *SelSetUp* (вперед) и *SelSetDn* (назад) определяют направление счета, для которого вход DI-Set должен быть разблокирован. Для реализации функции деблокировки желаемый бит при вызове функции должен быть установлен (= TRUE). Одним вызовом функции также могут быть разблокированы оба направления счета (*SelSetUp* = TRUE и *SelSetDn* = TRUE). Если бит направления = FALSE, то состояние входа DI-Set не меняется: разблокированный вход DI-Set остается разблокированным, а заблокированный вход DI-Set остается заблокированным.

Фактическая "установка" канала счета выполняется, в зависимости от параметризации, нарастающим фронтом на входе DI-Set или сигналом нулевой метки одновременно с активным сигналом DI-Set.

По умолчанию: вход DI-Set заблокирован в обоих направлениях.

Возвращаемое значение

0 Функция выполнена успешно
 ≠ 0 Произошла ошибка

Код ошибки	Значение
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	Канал, указанный при вызове (параметр LogChannel), недействителен.

См. также

Функция: M7CntInit, M7CntEnableSet

12.5 M7CntInit

Функция

Инициализация канала счета

Синтаксис

```
#include <m7cnt.h>
```

```
M7ERR_CODE M7CntInit(  
    M7IO_BASEADDR Baddr ,  
    UBYTE PType,  
    UBYTE Channel,  
    M7CNT_LOGCHANNEL_PTR pLogChannel);
```

Параметр	Значение
Baddr	Базовый адрес интерфейсного модуля или модуля счетчиков
PType	Тип периферии канала счета. (Укажите одно из значений M7IO_IN или M7IO_OUT, все равно какое)
Channel	Номер канала: В случае одноканального модуля или submodule счетчиков это всегда 1 В случае многоканальных модулей счетчиков это номер соответствующего канала счетчиков.
pLogChannel	Логический номер канала (ответный сигнал)

Описание

Функция должна быть вызвана один раз для каждого используемого канала счета.

Baddr, Ptype и Channel идентифицируют канал счета. Функция назначает этому каналу счета логический номер. Этот логический номер канала используется для обращения к этому каналу всеми остальными функциями библиотеки функций счета.

Возвращаемое значение

0	Функция выполнена успешно
≠ 0	Произошла ошибка

Код ошибки	Значение
M7CNTE_CHANNEL_WRONG	Номер канала, указанный при вызове функции (параметр Channel), неверен
M7CNTE_PTYPE_WRONG	Тип периферии, указанный при вызове функции (параметр Ptype), неверен
M7CNTE_TIMEOUT	Превышено контрольное время при обращении к каналу счета, так как канал счета не отвечает.
M7CNTE_NO_COUNTER	Субмодуль или модуль по указанному адресу не является субмодулем или модулем счетчиков.
M7CNTE_INVALID_BADDR	По указанному адресу отсутствует субмодуль или модуль.

Пример

```
#include "M7CNT.H"
#define CNT_BADDR      320

M7CNT_LOGCHANNEL      Ch5;

/* Инициализировать канал счета 1 модуля счетчиков */
/* Канал счета имеет периферийный тип M7IO_IN */
/* Логический номер канала возвращается в Ch5 */

if ((M7CntRet = M7CntInit(CNT_BADDR, M7IO_IN, 1, &Ch5))
    != M7CNT_DONE)
    {...обработка ошибок...}
```


12.6 M7CntLoadAndStart

Функция

Загрузка и запуск канала счета (для рабочих режимов с управлением посредством аппаратного вентиля)

Синтаксис

```
#include <m7cnt.h>
M7ERR_CODE M7CntLoadAndStart(
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    DWORD LoadVal);
```

Параметр	Значение
LogChannel	Логический номер канала, обнаруженный <i>M7CntInit</i>
LoadVal	Загружаемое значение

Описание

Функция передает загружаемое значение, указанное при вызове, непосредственно каналу счета. После этого канал счета запускается посредством программного вентиля.

Функция работает без ошибок только в случае режимов работы, использующих управление посредством программного вентиля. В режимах работы с управлением посредством аппаратного вентиля выдается сообщение об ошибке оператора, но загружаемое значение, тем не менее, передается в любом случае.

В режимах работы с управлением посредством аппаратного вентиля используйте для загрузки канала счета функцию *M7CntLoadDirect* или *M7CntLoadPrep*.

По умолчанию: канал счета предварительно установлен в ноль и остановлен.

Указание

Загружаемое значение интерпретируется в зависимости от режима счета, установленного для канала счета. Обеспечьте, пожалуйста, чтобы задаваемое загружаемое значение находилось внутри границ установленного диапазона счета (см. табл. 12–1 и раздел 9.6).

Возвращаемое значение

0	Функция выполнена успешно
≠ 0	Произошла ошибка

Код ошибки	Значение
M7CNTE_FS_NO_START	Канал счета не может быть запущен в этом рабочем режиме (с управлением посредством аппаратного вентиля).
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	Канал, указанный при вызове (параметр LogChannel), недействителен.

См. также

Функция: M7CntInit, M7CntLoadDirect, M7CntLoadPrep, M7CntStart, M7CntReadLoadValue

12.7 M7CntLoadComp

Функция

Передача эталонного значения

Синтаксис

```
#include <m7cnt.h>
M7ERR_CODE M7CntLoadComp(
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    DWORD CmpV1,
    DWORD CmpV2,
    BOOL SelCmp1,
    BOOL SelCmp2);
```

Параметр	Значение
LogChannel	Логический номер канала, обнаруженный <i>M7CntInit</i>
CmpV1	Эталонное значение 1
CmpV2	Эталонное значение 2
SelCmp1	Бит выбора для эталонного значения 1
SelCmp2	Бит выбора для эталонного значения 2

Описание

С помощью этой функции можно передать два эталонных значения *CmpV1* и *CmpV2* в соответствующий канал счета. Биты выбора *SelCmp1* и *SelCmp2* определяют, должно ли соответствующее эталонное значение передаваться (*SelCmpx* = TRUE) или нет (*SelCmpx* = FALSE). Одним вызовом функции можно передать оба эталонных значения одновременно, если *SelCmp1* = TRUE и *SelCmp2* = TRUE. Если один из битов выбора = FALSE, то соответствующее эталонное значение не будет передано, и сохранится старое значение.

Установка по умолчанию: По умолчанию эталонные значения установлены в 0.

Замечание

Эталонные значения интерпретируются в соответствии с режимом счета, установленным для канала счета. Обеспечьте, пожалуйста, чтобы задаваемое эталонное значение находилось внутри границ установленного диапазона счета (см. табл. 12–1 и раздел 9.6).

Возвращаемое значение

0 Функция выполнена успешно
≠ 0 Произошла ошибка

Код ошибки	Значение
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	Канал, указанный при вызове (параметр LogChannel), недействителен.

См. также

Функция: M7CntInit

Пример

```
#include "M7CNT.H"
M7CNT_LOGCHANNEL       Ch5;
DWORD                   CmpValue1=100;
DWORD                   CmpValue2=200;
if ((Err = M7CntLoadComp (Ch5, CmpValue1, CmpValue2, TRUE, TRUE))
    != M7CNT_DONE)
    {...обработка ошибок...}
```

12.8 M7CntLoadDirect

Функция

Загрузка канала счета

Синтаксис

```
#include <m7cnt.h>
M7ERR_CODE M7CntLoadDirect(
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    DWORD LoadVal);
```

Параметр	Значение
LogChannel	Логический номер канала, обнаруженный <i>M7CntInit</i>
LoadVal	Загружаемое значение

Описание

Функция передает загружаемое значение (LoadVal), указанное при вызове, непосредственно соответствующему каналу счета. Функция выполняется также во время работы канала.

По умолчанию: канал счета установлен в ноль и остановлен.

Замечание

Загружаемое значение интерпретируется в зависимости от режима счета, установленного для канала счета. Обеспечьте, пожалуйста, чтобы задаваемое загружаемое значение находилось внутри границ установленного диапазона счета (см. табл. 12–1 и раздел 9.6).

Возвращаемое значение

0 Функция выполнена успешно
 ≠ 0 Произошла ошибка

Код ошибки	Значение
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	Канал, указанный при вызове (параметр LogChannel), недействителен.

См. также

Функция: M7CntInit, M7CntLoadAndStart, M7CntLoadPrep,
M7CntReadLoadValue

Пример

```
#include "M7CNT.H"
M7CNT_LOGCHANNEL      Ch5;
DWORD                 LoadValue=100;
if ((Err = M7CntLoadDirect (Ch5, LoadValue)) != M7CNT_DONE)
    {...обработка ошибок...}
```

12.9 M7CntLoadPrep

Функция

Подготовка загрузки канала счета

Синтаксис

```
#include <m7cnt.h>
M7ERR_CODE M7CntLoadPrep(
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    DWORD LoadVal);
```

Параметр	Значение
LogChannel	Логический номер канала, обнаруженный <i>M7CntInit</i>
LoadVal	Загружаемое значение

Описание

Функция передает загружаемое значение (*LoadVal*), указанное при вызове, во внутренний регистр загрузки счетчика. Отсюда загружаемое значение передается в канал счета, и счет продолжается с этого значения, если:

- на вход DI-Set или DI-Start подается аппаратный импульс
- происходит положительное или отрицательное переполнение (и установлен периодический режим работы)
- вызывается функция *M7CntStart*

Замечание

Загружаемое значение интерпретируется в зависимости от режима счета, установленного для канала счета. Обеспечьте, пожалуйста, чтобы задаваемое загружаемое значение находилось внутри границ установленного диапазона счета (см. табл. 12–1 и раздел 9.6).

Затем вы сможете прочитать текущее загружаемое значение с помощью функции *M7CntReadLoadValue*. Однако эта функция передает новое загружаемое значение только тогда, когда выполнено одно из трех условий **и получен один** счетный импульс.

Возвращаемое значение

0 Функция выполнена успешно
 ≠ 0 Произошла ошибка

Код ошибки	Значение
M7CNT_NO_LOGCHANNEL	Канал, указанный при вызове (параметр <i>LogChannel</i>), недействителен.

См. также

Функция: *M7CntInit*, *M7CntLoadAndStart*, *M7CntLoadDirect*, *M7CntReadLoadValue*

12.10 M7CntPar

Функция

Параметризация канала счета

Синтаксис

```
#include <m7cnt.h>
M7ERR_CODE M7CntPar(
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    M7CNT_PARAM_PTR pCntParam);
```

Параметр	Значение
LogChannel	Логический номер канала, обнаруженный <i>M7CntInit</i>
pCntParam	Указатель на структуру <i>M7CNT_PARAM</i> с данными параметризации

Описание

Функция вызывается, если должны быть изменены текущие параметры канала счета. Перед вызовом функции необходимо ввести желаемые данные параметризации в структуру *M7CNT_PARAM*. После этого функция вызывается для параметризации указанного канала счета. Новые настройки становятся эффективными немедленно.

Примечание

При вызове функции *M7CntPar* текущие данные параметризации всегда заменяются полностью, и частичная параметризация не может быть выполнена.

Все ранее сохраненные деблокировки входов и выходов в результате параметризации также будут потеряны. Это значит, например, что после вызова *M7CntPar* функции *M7CntEnableSet* и *M7CntEnableOut*, возможно, придется вызывать снова.

Новая параметризация заменяет уже установленные эталонные значения и загружаемое значение.

Кроме того, при параметризации с помощью функции *M7CntPar* могут быть потеряны счетные импульсы.

В FM 450–1 новая параметризация не оказывает влияния на другой канал.

При неправильной параметризации запускается диагностическое прерывание.

Возвращаемое значение

0 Функция выполнена успешно
 ≠ 0 Произошла ошибка

Код ошибки	Значение
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	Канал, указанный при вызове (параметр LogChannel), недействителен.

См. также

Функция: M7CntInIt Структура: M7CNT_PARAM

Пример

```

#include <m7cnt.h>
M7CNT_LOGCHANNEL          LogChannel;
M7CNT_PARAM      DS128;

/*****Инициализация DS128def*****/
DS128.IntMask=      M7CNT_NO_INT; /*Биты маски прерываний: не разблокировать
                               прерывание */
DS128.EncSel=      M7CNT_ENC_5V; /*Выбор приемника: 5-вольт. счетный сигнал */
DS128.WireBrk=     M7CNT_WIRE_NON; /*Диагностика активна: нет диагностики */
DS128.SigEval=     M7CNT_SIG_1; /*Анализ сигнала: однократный */
DS128.FilCnt=      M7CNT_FCNT_200KHZ; /*Фильтр, счетный вход: 200 кГц */
DS128.FilDI=      M7CNT_FDI_200KHZ; /* Фильтр, цифровой вход: 200 кГц */
DS128.CntMod=      M7CNT_CNTMOD_32BIT; /*Режим счета: 32 бита без знака */
DS128.SynMod=      M7CNT_SYNMOD_ONE; /*Тип синхронизации: однократная */
DS128.SynZero=     M7CNT_SYNZERO_NO; /*Синхронизация нулевой меткой: без
                               нулевой метки */
DS128.SigInv=      M7CNT_SIGINV_NO; /*Изменение направления, дорожка В:
                               не инвертируется */
DS128.ModHWG=      M7CNT_HWGATE_LEVEL; /*Настройка вентиля, аппаратный
                               вентиль: управляемый уровнем */
DS128.ConGate=     M7CNT_CONGATE_NO; /*Вентильное управление при
                               бесконечном счете: заблокировано */
DS128.ConHWG=      M7CNT_CONHWG_NO; /*Аппаратный вентиль при бесконечном
                               счете: заблокирован */
DS128.ConSWG=      M7CNT_CONSWG_NO; /*Программный вентиль при
                               бесконечном счете: заблокирован */
DS128.MethDQ0=     M7CNT_DQ_AB; /*Поведение выхода OUT0: выключить */
DS128.MethDQ1=     M7CNT_DQ_AB; /* Поведение выхода OUT1: выключить */
DS128.PulsDur=     200; /*Длительность импульса: 200 мс */
DS128.HystVal=     0x0; /*Гистерезис: 0 импульсов */
DS128.OpMod=       M7CNT_CMOD_BA0; /*Режим: бесконечный счет */
DS128.Reserved12=  0x0;
DS128.Reserved13=  0x0;
DS128.Reserved14=  0x0;
DS128.Reserved15=  0x0;

/*****Параметризация счетчика *****/

if (M7CntPar(LogChannel,&DS128)!=M7CNT_DONE)
{
    /*обработка ошибок */
}

```

12.11 M7CntRead

Функция

Считывание значения счетчика

Синтаксис

```
#include <m7cnt.h>
M7ERR_CODE M7CntRead(
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    DWORD_PTR pActCntV);
```

Параметр	Значение
LogChannel	Логический номер канала, обнаруженный <i>M7CntInit</i>
pActCntV	Указатель на текущее состояние счетчика

Описание

Текущее состояние счетчика канала счета считывается и сохраняется в *pActCntV*.

Возвращаемое значение

0 Функция выполнена успешно
 ≠ 0 Произошла ошибка

Код ошибки	Значение
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	Канал, указанный при вызове (параметр LogChannel), недействителен.

Примечание

Для чтения состояния счетчика submodule счетчиков IF в вашем распоряжении имеются макросы *M7InitISADesc* и *M7LoadISADWord* из M7-API. Обращение к ним производится через быстродействующую шину ISA.

См. также

Функция: *M7CntInit*, *M7CntStopAndRead*

Пример

```
#include "M7CNT.H"
M7CNT_LOGCHANNEL      Ch5;
DWORD                    ZaehlerStand;
if ((M7CntRet = M7CntRead (Ch5, &ZaehlerStand)) != M7CNT_DONE)
    {...обработка ошибок...}
```

12.12 M7CntReadDiag

Функция

Считывание диагностической информации

Синтаксис

```
#include <m7cnt.h>
M7ERR_CODE M7CntReadDiag(
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    M7CNT_DIAGINFO_PTR pDiagInfo);
```

Параметр	Значение
LogChannel	Логический номер канала, обнаруженный <i>M7CntInit</i>
pDiagInfo	Указатель на структуру <i>M7CNT_DIAGINFO</i> с диагностической информацией

Описание

При вызове этой функции считывается набор диагностических данных DS1 и сохраняется в pDiagInfo. Затем, если вы получаете диагностическое прерывание "Error on the channel [Ошибка в канале]" (диагностический байт 0, бит 3 =1), вам следует вызвать функцию *M7CntReadDiag*. Структура *M7CNT_DIAGINFO* обеспечивает вас набором диагностических данных DS1, который содержит дополнительную диагностическую информацию, относящуюся к каналу.

Структура набора диагностических данных DS1 объясняется в главе 13.

Возвращаемое значение

0 Функция выполнена успешно
 ≠ 0 Произошла ошибка

Код ошибки	Значение
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	Канал, указанный при вызове (параметр LogChannel), недействителен.

Пример

```
#include "M7CNT.H"
M7CNT_LOGCHANNEL      Ch5;
M7CNT_DIAGINFO        CntDiagInfo;
if ((Err = M7CntReadDiag(Ch5, &CntDiagInfo)) != M7CNT_DONE)
    {...обработка ошибок...}
```

См. также

Функция: M7CntInit, M7CntReadParError Структура: M7CNT_DIAGINFO

12.13 M7CntReadLoadValue

Функция

Считывание загружаемого значения

Синтаксис

```
#include <m7cnt.h>
M7ERR_CODE M7CntReadLoadValue(
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    DWORD_PTR pActLoad);
```

Параметр	Значение
LogChannel	Логический номер канала, обнаруженный <i>M7CntInit</i>
pActLoad	Указатель на загружаемое значение <i>ActLoad</i>

Описание

Функция считывает текущее загружаемое значение канала счета и сохраняет его в *pActLoad*.

Возвращаемое значение

0 Функция выполнена успешно
 ≠ 0 Произошла ошибка

Код ошибки	Значение
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	Канал, указанный при вызове (параметр LogChannel), недействителен.

См. также

Функция: M7CntInit, M7CntLoadAndStart, M7CntLoadDirect, M7CntLoadPrep

12.14 M7CntReadParError

Функция

Считывание ошибки параметризации

Синтаксис

```
#include <m7cnt.h>
M7ERR_CODE M7CntReadParError(
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    WORD_PTR pParError);
```

Параметр	Значение
LogChannel	Логический номер канала, обнаруженный <i>M7CntInit</i>
pParError	Указатель на ошибку параметризации pParError

Описание

Эта функция вызывается, если вы получили диагностическое прерывание (диагностический байт 0, бит 7=1) из-за ошибки параметризации. Функция считывает последнюю возникшую ошибку параметризации и сохраняет ее в pParError.

Значения ошибок параметризации вы найдете в таблице 12–4.

Возвращаемое значение

0 Функция выполнена успешно
 ≠ 0 Произошла ошибка

Код ошибки	Значение
M7CNT_NO_LOGCHANNEL	Канал, указанный при вызове (параметр LogChannel), недействителен.

См. также

Функция: M7CntInit, M7CntPar, M7CntReadDiag,
 структура: M7CNT_DIAGINFO
 Коды ошибок, таблица 12–4.

Пример

```
#include "M7CNT.H"
M7CNT_LOGCHANNEL      Ch5;
WORD                    ParError;
if ((Err = M7CntReadParError (Ch5, &pParError))
    != M7CNT_DONE)
    {...обработка ошибок...}
```

12.15 M7CntReadStatus

Функция

Считывание состояния счетчика

Синтаксис

```
#include <m7cnt.h>
M7ERR_CODE M7CntReadStatus(
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    M7CNT_STATUS pCntStatus);
```

Параметр	Значение
LogChannel	Логический номер канала, обнаруженный <i>M7CntInit</i>
pCntStatus	Указатель на структуру <i>M7CNT_STATUS</i> с состоянием счетчика

Описание

При вызове этой функции считываются байт состояния счетчика и состояние входов и выходов. Они сохраняются в структуре *M7CNT_STATUS*. Эта структура построена таким образом, что вы можете обращаться к этой информации побитно.

Возвращаемое значение

0 Функция выполнена успешно
 ≠ 0 Произошла ошибка

Код ошибки	Значение
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	Канал, указанный при вызове (параметр LogChannel), недействителен.

Пример

```
#include "M7CNT.H"
M7CNT_LOGCHANNEL     Ch5;
if ((Err = M7CntReadStatus (Ch5, &CntStatus)) != M7CNT_DONE)
    {...обработка ошибок...}
```

См. также

Функция: *M7CntInit*, *M7CntResetStatus*, Структура: *M7CNT_STATUS*

12.16 M7CntResetStatus

Функция

Сброс состояния счетчика

Синтаксис

```
#include <m7cnt.h>
M7ERR_CODE M7CntResetStatus(
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    BOOL SelSynr,
    BOOL SelCmpStatus);
```

Параметр	Значение
LogChannel	Логический номер канала, обнаруженный <i>M7CntInit</i>
SelSynr	Бит состояния "Достигнута синхронизация счетчика" сбрасывается (TRUE) или не сбрасывается (FALSE)
SelCmpStatus	Биты состояния "Переход через ноль", "Положительное переполнение", "Отрицательное переполнение" сбрасываются (TRUE) или не сбрасываются (FALSE)

Описание

С помощью этой функции могут быть сброшены биты состояния канала счета "Переход через ноль", "Положительное переполнение" и "Отрицательное переполнение".

Возвращаемое значение

0 Функция выполнена успешно
 ≠ 0 Произошла ошибка

Код ошибки	Значение
M7CNT_NO_LOGCHANNEL	Канал, указанный при вызове (параметр LogChannel), недействителен.

См. также

Функция: M7CntInit, M7CntReadStatus, Структура: M7CNT_STATUS

Пример

```
#include "M7CNT.H"
M7CNT_LOGCHANNEL        Ch5;
if ((Err = M7CntResetStatus (Ch5, TRUE, TRUE)) != M7CNT_DONE)
    {...обработка ошибок...}
```

12.17 M7CntStart**Функция**

Запуск канала счета – для режимов работы с управлением посредством программного вентиля

Синтаксис

```
#include <m7cnt.h>
M7ERR_CODE M7CntStart(M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel);
```

Параметр	Значение
LogChannel	Логический номер канала, обнаруженный <i>M7CntInit</i>

Описание

С помощью этой функции канал счета запускается через программный вентиль. Функция работает без ошибок в режимах счета с управлением посредством программного вентиля. При работе под управлением аппаратного вентиля сообщается об ошибке оператора.

Возвращаемое значение

0 Функция выполнена успешно
 ≠ 0 Произошла ошибка

Код ошибки	Значение
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	Канал, указанный при вызове (параметр LogChannel), недействителен.
M7CNTE_FS_NO_START	Ошибка оператора: канал счета не может быть запущен в этом рабочем режиме

См. также

Функция: M7CntInit, M7CntLoadAndStart

Пример

```
#include "M7CNT.H"
M7CNT_LOGCHANNEL     Ch5;
if ((Err = M7CntStart (Ch5)) != M7CNT_DONE)
    {...обработка ошибок...}
```


12.18 M7CntStop

Функция

Остановка канала счета

Синтаксис

```
#include <m7cnt.h>
```

```
M7ERR_CODE M7CntStop(M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel);
```

Параметр	Значение
LogChannel	Логический номер канала, обнаруженный <i>M7CntInit</i>

Описание

С помощью этой функции канал счета останавливается. Функция действует во всех режимах работы с вентильным управлением (аппаратным и программным). При бесконечном счете без вентильного управления выдается сообщение об ошибке оператора. В режимах работы, использующих управление посредством программного вентиля, канал счета может быть запущен с помощью функции *M7CntLoadAndStart* или *M7CntStart*. Затем канал счета начинает работу

- с загружаемого значения (*M7CntStart*), уже находящегося в регистре загрузки, или
- с загружаемого значения, передаваемого при вызове функции *M7CntLoadAndStart*

Замечание

При вызове функции *M7CntStop* в режимах работы, использующих управление посредством аппаратного вентиля, канал счета может быть запущен только после новой параметризации.

Возвращаемое значение

- | | |
|-----|---------------------------|
| 0 | Функция выполнена успешно |
| ≠ 0 | Произошла ошибка |

Код ошибки	Значение
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	Канал, указанный при вызове (параметр LogChannel), недействителен.
M7CNTE_FS_NO_STOP	Ошибка оператора: канал счета не может быть остановлен в этом рабочем режиме.

См. также

Функция: M7CntInit, M7CntLoadAndStart, M7CntStart, M7CntStopAndRead

Пример

```
#include "M7CNT.H"
M7CNT_LOGCHANNEL      Ch5;
if ((Err = M7CntStop (Ch5)) != M7CNT_DONE)
    {...обработка ошибок...}
```

12.19 M7CntStopAndRead

Функция

Остановка канала счета и считывание значения счетчика

Синтаксис

```
#include <m7cnt.h>
M7ERR_CODE M7CntStopAndRead(
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    DWORD_PTR pActCntV);
```

Параметр	Значение
LogChannel	Логический номер канала, обнаруженный <i>M7CntInit</i>
pActCntV	Указатель на текущее состояние счетчика

Описание

Эта функция останавливает канал счета и считывает состояние счетчика. Функция действует во всех режимах работы с вентильным управлением (аппаратным и программным). При бесконечном счете без вентильного управления выдается сообщение об ошибке оператора. В режимах работы, использующих управление посредством программного вентиля, канал счета может быть снова запущен с помощью функции *M7CntLoadAndStart* или *M7CntStart*. Затем канал счета начинает работу

- с загружаемого значения (*M7CntStart*), уже находящегося в регистре загрузки, или
- с загружаемого значения, передаваемого при вызове функции *M7CntLoadAndStart*

Замечание

При вызове функции *M7CntStopAndRead* в режимах работы, использующих управление посредством аппаратного вентиля, канал счета может быть запущен только после новой параметризации.

Возвращаемое значение

- | | |
|-----|---------------------------|
| 0 | Функция выполнена успешно |
| ≠ 0 | Произошла ошибка |

Код ошибки	Значение
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	Канал, указанный при вызове (параметр LogChannel), недействителен.
M7CNTE_FS_NO_STOP	Ошибка оператора: канал счета не может быть остановлен в этом рабочем режиме.

См. также

Функция: *M7CntInit*, *M7CntStop*, *M7CntStart*, *M7CntLoadAndStart*

12.20 M7CNT_DIAGINFO

Назначение

Эта структура используется для анализа диагностических сообщений с помощью функции *M7CntReadDiag*.

Синтаксис

```

struct {
    unsigned MdlDef:1; /* Модуль неисправен */
    unsigned IntFlt:1; /* Ошибка, внутренняя */
    unsigned ExtFlt:1; /* Ошибка, внешняя */
    unsigned PntInfo:1; /* Ошибка в одном канале */
    unsigned ExtVolt:1; /* Внешнее вспомогательное напряжение */
    unsigned FldConn:1; /* Отсутствует фронтштекер */
    unsigned NoConfig:1; /* Отсутствует параметризация */
    unsigned ConfigEr:1; /* Ошибка параметризации */
    unsigned MdlType:4; /* Класс типа */
    unsigned ChInfo:1; /* Информация о канале */
    unsigned ModInfo:1; /* Информация о модуле */
    unsigned :2; /* Резерв */
    unsigned SubMdlEr:1; /* Не тот или отсутствует интерфейсный модуль */
    unsigned CommFlt:1; /* Ошибка обмена данными */
    unsigned MdlStop:1; /* Рабочее состояние RUN/STOP */
    unsigned WtchDogF:1; /* Сработал контроль времени */
    unsigned IntPSFlt:1; /* Вышло из строя внутреннее напряжение */
    unsigned PrimBat:1; /* Батарея разряжена */
    unsigned BkupBat:1; /* неисправность буферизации */
    unsigned :1; /* Резерв */
    unsigned RackFlt:1; /* Неисправность стойки */
    unsigned ProcFlt:1; /* Неисправность процессора */
    unsigned EpromFlt:1; /* Неисправность СППЗУ */
    unsigned RamFlt:1; /* Неисправность ОЗУ */
    unsigned ADUFlt:1; /* Неисправность АЦП/ЦАП */
    unsigned FuseFlt:1; /* Сработал предохранитель */
    unsigned HWIntrF:1; /* Потеряно аппаратное прерывание */
    unsigned :1; /* Резерв */
    UBYTE ChType; /* Тип канала */
    UBYTE LgthDia; /* Длина диагностической информации на канал */
    UBYTE ChNo; /* Номер канала */
    unsigned GrpErr1:1; /* Групповая ошибка канала 1 */
    unsigned GrpErr2:1; /* Групповая ошибка канала 2 */
    unsigned :6; /* Резерв */
    unsigned Ch1SigA:1; /* Канал 1, ошибка сигнала А */
    unsigned Ch1SigB:1; /* Канал 1, ошибка сигнала В */
    unsigned Ch1SigZ:1; /* Канал 1, ошибка сигнала N */
    unsigned Ch1Betw:1; /* Канал 1, ошибка между каналами */
    unsigned Ch15V2:1; /* Канал 1, питание датчика 5,2 В */
    unsigned :3; /* Резерв */
    unsigned Ch2SigA:1; /* Канал 2, ошибка сигнала А */
    unsigned Ch2SigB:1; /* Канал 2, ошибка сигнала В */
    unsigned Ch2SigZ:1; /* Канал 2, ошибка сигнала N */
    unsigned Ch2Betw:1; /* Канал 2, ошибка между каналами */
    unsigned Ch25V2:1; /* Канал 2, питание датчика 5,2 В */
    unsigned :3; /* Резерв */
    UBYTE Reserved11; /* Резерв */
} M7CNT_DIAGINFO;

```

12.21 M7CNT_PARAM

Назначение

Эта структура используется для параметризации канала счета с помощью функции *M7CntPar*.

Синтаксис

```

struct {
  UWORD IntMask; /* Биты маски прерываний */
  /* Бит 0: IOpenGate Прерывание при открытии вентиля */
  /* Бит 1: ICloseGate Прерывание при закрытии вентиля */
  /* Бит 2: Ioflw Прерывание при положит. переполнении */
  /* Бит 3: Iuflw Прерывание при отрицат. переполнении */
  /* Бит 4: ICmp1Up Прерывание при достижен. эталон. знач. 1
при прямом счете */
  /* Бит 5: ICmp1Dn Прерывание при достижен. эталон. знач. 1
при обратном счете */
  /* Бит 6: ICmp2Up Прерывание при достижен. эталон. знач. 2
при прямом счете */
  /* Бит 7: ICmp2Dn Прерывание при достижен. эталон. знач. 2
при обратном счете */
  /* Бит 8: Izero Прерывание при переходе через ноль */
  /* Биты с 9 по 11: Резерв */
  /* Бит 12: Isync Прерывание при синхронизации */
  /* Биты с 13 по 15: Резерв */
  UWORD EncSel; /* Выбор датчика */
  UWORD WireBrk; /* Активизация детектора обрыва провода */
  UWORD SigEval; /* Анализ сигналов */
  UWORD FilCnt; /* Входной фильтр, входы счета */
  UWORD FilDI; /* Входной фильтр, цифровые входы /
  unsigned CntMod:1; /* Режим счета */
  unsigned SynMod:1; /* Вид синхронизации */
  unsigned SynZero:1; /* Нулевая метка при синхронизации */
  unsigned SigInv:1; /* Инверт. сигналов входов счета */
  unsigned ModHWG:1; /* Установка аппаратного вентиля */
  unsigned ConGate:1; /* Вентильн. управл. при бесконеч. счете*/
  unsigned ConHWG:1; /* Аппаратн. вентиль при бесконеч. счете */
  unsigned ConSWG:1; /* Программ. вентиль при бесконеч. счете */
  unsigned : 8; /* Резерв */
  UWORD MethDQ0; /* Поведение выхода Q0 */
  UWORD MethDQ1; /* Поведение выхода Q1 */
  UWORD PulsDur; /* Длительность импульса */
  UWORD HystVal; /* Гистерезис */
  UWORD OpMod; /* режим работы */
  UWORD Reserved12; /* Резерв */
  UWORD Reserved13; /* Резерв */
  UWORD Reserved14; /* Резерв */
  UWORD Reserved15; /* Резерв */
} M7CNT_PARAM;

```

Указание

Резервные биты и слова структуры должны быть инициализированы нулевым значением, иначе канал счета может перейти в неопределенное состояние.

Величина гистерезиса не может быть установлена, и параметр *HystVal* не анализируется.

Таблица 12–1. Подробная спецификация данных параметризации

Параметр	Значение	Тип данных	Диапазон значений	Кодирование	Умолчание	Бит
Биты маски прерываний (слово 0)						
IOpenGate	Прерывание при открытии внутреннего вентиля	BOOL	{замаскирован свободен}	{ 0 1 }	0	0
ICloseGate	Прерывание при закрытии внутреннего вентиля	BOOL	{ замаскирован свободен }	{ 0 1 }	0	1
Ioflw	Прерывание при положительном переполнении	BOOL	{замаскирован свободен}	{ 0 1 }	0	2
Iuflw	Прерывание при отрицательном переполнении	BOOL	{замаскирован свободен}	{ 0 1 }	0	3
ICmp1Up	Прерывание при достижении эталонного значения 1 при счете в прямом направлении	BOOL	{замаскирован свободен}	{ 0 1 }	0	4
ICmp1Dn	Прерывание при достижении эталонного значения 1 при счете в обратном направлении	BOOL	{замаскирован свободен}	{ 0 1 }	0	5
ICmp2Up	Прерывание при достижении эталонного значения 2 при счете в прямом направлении	BOOL	{замаскирован свободен}	{ 0 1 }	0	6
ICmp2Dn	Прерывание при достижении эталонного значения 2 при счете в обратном направлении	BOOL	{замаскирован свободен}	{ 0 1 }	0	7
Izero	Прерывание при переходе через ноль	BOOL	{замаскирован свободен}	{ 0 1 }	0	8
Isync	Прерывание при синхронизации	BOOL	{замаскирован свободен}	{ 0 1 }	0	12
EncSel	Выбор приемника	WORD	{счетный сигнал 5 В счетный сигнал 24 В} у IF 961–CT1 { счетный сигнал 5 В счетный сигнал 24 В, выход к источнику счетный сигнал 24 В, выход на корпус} у FM 350-1/450-1	{ 0 1 } { 0 1 2 }	0	-
WireBrk	Активна диагностика для распознавания обрыва провода в сигнальной паре	WORD	{ A, B, N A A,B нет диагностики}	{ 0 1 2 3 }	0	-
SigEval	Анализ сигналов	WORD	{простой двойной 4-кратный такт + направление}	{ 0 1 2 3 }	0	-
FilCnt;	Входной фильтр для входов счетчика	WORD	{ 200 кГц 50 кГц } у IF 961–CT1 { 200 кГц 20 кГц } у FM 350, 450–1	{ 0 1 }	0	-

Таблица 12–1. Подробная спецификация данных параметризации

Параметр	Значение	Тип данных	Диапазон значений	Кодирование	Умолчание	Бит
FilDI	Входной фильтр для цифровых входов	WORD	{ 200 кГц 50 кГц } у IF 961–СТ1 { 200 кГц 20 кГц } у FM 350, 450–1	{ 0 1 }	0	-
CntMod	Режим счета	BOOL	{ 32 бита (без знака) +/- 31 бит }	{ 0 1 }	0	0
SynMod	Вид синхронизации	BOOL	{ однократная периодическая }	{ 0 1 }	0	1
SynZero	Нулевая метка при синхронизации	BOOL	{ с нулевой меткой без нулевой метки }	{ 0 1 }	0	2
SigInv	Изменение направления с помощью дорожки В	BOOL	{ не инвертируется инвертируется }	{ 0 1 }	0	3
ModHWG	Установка вентиля, аппаратный вентиль	BOOL	{ управляемый уровнем управляемый фронтом }	{ 0 1 }	0	4
ConGate	Вентильное управление для бесконечного режима счета	BOOL	{ заблокировано разблокировано }	{ 0 1 }	0	5
ConHWG	Аппаратный вентиль для бесконечного режима счета	BOOL	{ заблокирован свободен }	{ 0 1 }	0	6
ConSWG	Программный вентиль для бесконечного режима счета	BOOL	{ заблокирован свободен }	{ 0 1 }	0	7
MethDQ0	Поведение выхода Q0	WORD	{ отключен активен от эталонного значения до положительного переполнения активен от эталонного значения до отрицательного переполнения активен на время длительности импульса при	{ 0 1 2 3	0	-
MethDQ1	Поведение выхода Q1	WORD	положительном переполнении для прямого счета активен на время длительности импульса при отрицательном переполнении для обратного счета активен на время длительности импульса при положительном или отрицательном переполнении }	4 5 }	0	-
PulsDur	Длительность импульса	WORD	{ 0 : 500 } D	{0:1F4}H	0	-
HystVal	Гистерезис	WORD	{ 0 : 255 } D не может быть установлен, параметр не анализируется	{ 0:FF } H	0	-
OpMod	Режим работы	WORD	{ Бесконечный счет (с	{ 0	0	-

Таблица 12–1. Подробная спецификация данных параметризации

Параметр	Значение	Тип данных	Диапазон значений	Кодирование	Умолчание	Бит
			вентилем или без него)			
			однократный счет с программным вентилем	1		
			однократный счет с аппаратным вентилем	2		
			периодический счет с программным вентилем	3		
			периодический счет с аппаратным вентилем }	4 }		

* См. раздел 9.7 "Настройка поведения цифровых выходов"

12.22 M7CNT_STATUS

Назначение

Эта структура используется для опроса состояния с помощью функции *M7CntReadStatus*.

Синтаксис

```
struct {  
  unsigned StsSet:1; /* Состояние: вход SET, 1 = активен */  
  unsigned :1; /* Бит фильтра */  
  unsigned StsSta:1; /* Состояние: вход START, 1 = активен */  
  unsigned StsStp:1; /* Состояние: вход STOP, 1 = активен */  
  unsigned StsCmp1:1; /* Состояние: выход, компаратор 1  
                      1 = включен */  
  unsigned StsCmp2:1; /* Состояние: выход, компаратор 2  
                      1 = включен */  
  
  unsigned :2; /* Резерв */  
  unsigned StsRun:1; /* Состояние: счетчик работает */  
  unsigned StsDir:1; /* Состояние: направление счета,  
                    0 = прямое, 1 = обратное */  
  unsigned StsZero:1; /* Состояние: переход через ноль,  
                     1 = произошел */  
  unsigned StsOflw:1; /* Состояние: положительное переполнение  
                     счетчика, 1 = произошло */  
  unsigned StsUflw:1; /* Состояние: отрицательное переполнение  
                     счетчика, 1 = произошло */  
  unsigned StsSync:1; /* Состояние: синхронизация счетчика,  
                     1 = выполнена */  
  unsigned StsGate:1; /* Состояние вентиля, 1 = открыт */  
  unsigned StsSWG:1; /* Состояние программного вентиля,  
                     1 = открыт */  
} M7CNT_STATUS;
```

12.23 Коды ошибок

Возвращаемое значение

Успех или неудача функции отображается возвращаемым значением. Возвращаемое значение имеет тип M7ERR_CODE. Функция поставляет следующие возвращаемые значения:

M7CNT_DONE: Функция завершена успешно

!=M7CNT_DONE: Ошибка при выполнении

Если происходит ошибка, то возвращаемое значение не будет равно 0. С помощью этого значения можно локализовать причину ошибки.

Определения для кодов ошибок хранятся в файле заголовков M7CNT.H.

Возвращаемое значение	Значение
0	Нет ошибок
от 1 до 99	Ошибка оператора
от 200 до 400	Ошибка параметризации
от -1 до -999	Ошибка функции M7API (напр., ошибка конфигурирования периферии)
от -1000 до -1100	Ошибка функции счета (например, недопустимый номер канала)

Таблица 12-2. Ошибки оператора

Код ошибки	№	Значение	Устранение
M7CNTE_FS_NO_START	1	Счетчик не может быть запущен в этом рабочем режиме	Выберите режим работы с управлением от программного вентиля
M7CNTE_FS_NO_STOP	2	Счетчик не может быть остановлен в этом рабочем режиме	Выберите режим работы с управлением от программного вентиля

Таблица 12–3. Ошибки функции счета

Код ошибки	№	Значение	Устранение
M7CNTE_CHANNEL_WRONG	-1000	Указанный при вызове номер канала (параметр Channel) неверен	Channel = 1 для счетчиков IF и FM 350 Channel = {1 2} для FM 450–1
M7CNTE_PTYPE_WRONG	-1001	Указанный при вызове тип периферии (параметр Ptype) неверен	PType={M7IO_IN M7IO_OUT}
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	-1002	Указанный при вызове канал (параметр LogChannel) недопустим	Вызовите для канала счета функцию <i>M7CntInit</i> и используйте возвращенный ею номер канала
M7CNTE_TIMEOUT	-1003	При обращении к каналу счета произошло превышение контрольного времени, так как счетчик не прореагировал.	Проверьте, является ли модуль, к которому производится обращение, модулем счетчиков или интерфейсным модулем счетчиков, и исправен ли этот модуль.
M7CNTE_NO_COUNTER	-1004	Субмодуль или модуль, находящийся по указанному адресу, не является субмодулем/модулем счетчиков	Проверьте, правильно ли указан начальный адрес модуля или интерфейсного субмодуля счетчиков в параметре Baddr функции <i>M7CntInit</i> .
M7CNTE_INVALID_BADDR	-1005	По указанному адресу отсутствует субмодуль или модуль.	Проверьте, правильно ли указан начальный адрес модуля или интерфейсного субмодуля счетчиков в параметре Baddr функции <i>M7CntInit</i> .

Таблица 12–4. Ошибки параметризации

Код ошибки	№	Значение	Устранение
M7CNTE_PAR_ENC_SEL	201	Неверное кодирование при выборе приемника	Измените соответствующий параметр структуры M7CNT_PARAM* или, в случае FM 350, кодирующий штекер.
M7CNTE_PAR_WIRE_BRK	202	Неверное кодирование для диагностики сигнальной пары	
M7CNTE_PAR_SIG_EVAL	203	Неверное кодирование для анализа сигналов	
M7CNTE_PAR_FIL_CNT	204	Неверное кодирование для входного фильтра счетного входа 24 В	
M7CNTE_PAR_FIL_DI	205	Неверное кодирование для входного фильтра цифровых входов	
M7CNTE_PAR_SIG_INV	206	Изменение направления недопустимо	
M7CNTE_PAR_METH_DQ0	207	Неверное кодирование поведения Q0	
M7CNTE_PAR_METH_DQ1	208	Неверное кодирование поведения Q1	
M7CNTE_PAR_PULS_DUR	209	Длительность импульса слишком велика	
M7CNTE_PAR_HYST_VAL	210	Гистерезис слишком велик	
M7CNTE_PAR_OP_MOD	211	Неверный режим работы	
M7CNTE_PAR_SW_HW_GATE	212	Оказаны оба типа вентиляей или ни одного	
M7CNTE_PAR_DIR_IMP_AL	215	Направление для импульсного выхода и аппаратного прерывания должно быть одинаковым	
M7CNTE_PAR_AL_GATE	216	Прерывания от внутреннего вентиля возможны только для режимов работы с вентилем	
M7CNTE_PAR_AL_METH_DQ	217	Поведение выхода и маска прерываний (первое слово) не соответствуют друг другу**	

* См. структуру M7CNT_PARAM, таблица 12–1

** Только у submodule счетчиков IF 961–CT1: если оба цифровых выхода разблокированы, то для обоих должно быть параметризованы одни и те же характеристики (импульсная характеристика или характеристика диапазона). Если разблокирован только один цифровой выход, то для него может быть параметризовано любое поведение.

Ошибки и диагностика

13

Обзор главы

Ошибки оператора, неправильное подключение или противоречивая параметризация (положение кодирующего штекера и параметризация не соответствуют друг другу) могут вызвать ошибки, которые модуль должен отобразить пользователю.

На модуле ошибки делятся на следующие классы:

- ошибки, отображаемые светодиодом групповых ошибок, которые указывают на внутренние и внешние неисправности модуля
- ошибки, которые могут вызвать диагностическое прерывание
- ошибки оператора

Эти различные классы ошибок отображаются в разных местах и должны квитируются различными способами.

В этой главе вы найдете следующую информацию:

- какие ошибки могут происходить
- где они отображаются
- как они квитируются.

Раздел	Описание	Стр.
13.1	Отображение ошибок с помощью светодиода групповых ошибок	13–2
13.2	Запуск диагностических прерываний	13–3
13.3	Ошибки в данных	13–7
13.4	Ошибки оператора	13–9

13.1 Отображение ошибок с помощью светодиода групповых ошибок

Где отображается ошибка?

Если горит красный светодиод групповых ошибок, то ошибка произошла в модуле (внутренняя неисправность) или в кабельном соединении (внешняя неисправность).

Какие ошибки отображаются?

Горение светодиода групповых ошибок указывает на наличие следующих неисправностей:

Вид неисправности	Причина неисправности	Устранение
Внутренние ошибки	Ошибка при тестировании СППЗУ Ошибка при тестировании ОЗУ Сработал контроль времени Потеряно аппаратное прерывание Отсутствует параметризация модуля	Заменить модуль Заменить модуль Заменить модуль Увеличить временной интервал между причинами прерываний Назначить и передать параметры
Внешние ошибки	Неправильно вставлен кодирующий штекер Не подключено вспомогательное напряжение 1L+/1M или короткое замыкание источника питания датчика 24 В пост. тока Короткое замыкание или перегрузка источника питания датчика 5,2 В пост. тока Неисправность в цепи сигналов 5-вольтового датчика (обрыв провода, короткое замыкание, отсутствие кабеля) Параметризация модуля не соответствует положению кодирующего штекера	Исправьте положение кодирующего штекера Исправьте подключение Исправьте подключение Исправьте подключение Исправьте параметризацию и передайте ее или переставьте кодирующий штекер

Запуск диагностического прерывания

Все ошибки, кроме ошибки при тестировании СППЗУ, могут запускать диагностическое прерывание при условии, что вы разблокировали диагностическое прерывание в соответствующей экранной форме для параметризации. Вы можете узнать, какая ошибка вызвала загорание светодиода, из наборов диагностических данных DS0 и DS1. Содержание наборов диагностических данных DS0 и DS1 описано в следующем разделе.

13.2 Запуск диагностических прерываний

Что такое диагностическое прерывание?

Если программа пользователя должна реагировать на внутренние или внешние ошибки, то вы можете параметризовать диагностическое прерывание, которое останавливает выполнение циклической программы CPU и вызывает ОВ диагностических прерываний (ОВ82).

Какие события могут вызвать диагностическое прерывание?

В следующем списке представлены события, которые могут вызвать диагностическое прерывание:

- короткое замыкание или перегрузка источника внешнего вспомогательного напряжения 1L+/1M
- неисправность питания датчика 5,2 В пост. тока
- отсутствие параметризации модуля
- ошибка в параметризации модуля
- срабатывание контроля времени
- неисправность ОЗУ
- потеря аппаратного прерывания
- ошибка в сигнале А (обрыв провода, короткое замыкание, отсутствие кабеля)
- ошибка в сигнале В (обрыв провода, короткое замыкание, отсутствие кабеля)
- ошибка в сигнале N (обрыв провода, короткое замыкание, отсутствие кабеля)

Разблокировка диагностического прерывания

Прерывания для модуля блокируются и разблокируются в экранных формах для параметризации, где вы принимаете решение, должен ли модуль запускать диагностическое и/или аппаратное прерывание.

Реакции на диагностическое прерывание

Если происходит событие, которое может вызвать диагностическое прерывание, то происходит следующее:

- диагностическая информация сохраняется в наборах диагностических данных DS0 и DS1.
- загорается светодиод групповой ошибки
- вызывается ОВ диагностических прерываний (ОВ82).
- набор диагностических данных DS0 вводится в стартовую информацию ОВ диагностических прерываний
- процесс счета продолжается без изменений.

Если ОВ82 не был запрограммирован, то CPU переходит в STOP.

Наборы диагностических данных DS0 и DS1

Информация о том, какое событие вызвало диагностическое прерывание, хранится в наборах диагностических данных DS0 и DS1. Набор диагностических данных DS0 содержит четыре байта; DS1 содержит 16 байтов, первые четыре из которых идентичны DS0.

Считывание набора данных из модуля

Набор диагностических данных DS0 автоматически передается в стартовую информацию при вызове диагностического ОВ. Эти четыре байта хранятся там в области локальных данных (байты с 8 по 11) ОВ82.

Набор диагностических данных DS1 (и, тем самым, содержимое DS 0) можно считать из модуля с помощью FC DIAG_INF. Это имеет смысл делать только в том случае, если в DS0 имеется сообщение об ошибке в канале.

Заполнение набора диагностических данных DS0 в стартовой информации

Таблица 13–1 показывает заполнение набора диагностических данных DS0 в стартовой информации. Все не приведенные в таблице биты не имеют значения и устанавливаются в ноль.

Таблица 13–1. Заполнение набора диагностических данных DS0

Байт	Бит	Значение	Примечания	№ события
0	0	Модуль неисправен	Устанавливается для любого диагностического события	8:x:00
	1	Внутренняя неисправность	Устанавливается для внутренних неисправностей: <ul style="list-style-type: none"> ошибки при тестировании ОЗУ сработал контроль времени потеря аппаратного прерывания 	8:x:01
	2	Внешняя неисправность	Устанавливается для внешних неисправностей: <ul style="list-style-type: none"> не подключено вспомогательное напряжение 1L+/1M или короткое замыкание источника питания датчика 5,2 В пост. тока короткое замыкание или перегрузка источника питания датчика 5,2 В пост. тока неисправность в 5-вольтовых сигналах ошибка параметризации 	8:x:02
	3	Неисправность в канале	Дальнейшую расшифровку см. в DS1, байт 4	8:x:03
	4	Неисправность в источнике внешнего вспомогательного напряжения	Проверьте напряжение	8:x:04
	6	Отсутствует параметризация	Выполните параметризацию	8:x:06
	7	Ошибка в параметризации	Дальнейшую расшифровку см. в разделе 13.3 «Ошибки в данных»	8:x:07

Таблица 13–1. Заполнение набора диагностических данных DS0

Байт	Бит	Значение	Примечания	№ события
1	0 ... 3	Класс типа	Всегда присваивается 8	
	4	Информация о канале	Всегда присваивается 1	
2	3	Сработал контроль времени	Модуль неисправен или сильные помехи	8:x:33
3	3	Неисправно ОЗУ	Модуль неисправен или сильные помехи	8:x:43
	6	Потеряно аппаратное прерывание	Проверьте проект. Было обнаружено событие, вызывающее аппаратное прерывание, но сообщение о нем не могло быть передано, так как такое же событие не было квитировано программой пользователя или CPU	8:x:46

Набор диагностических данных DS1

Набор диагностических данных DS1 состоит из 16 байтов. Первые 4 байта идентичны набору диагностических данных DS0. В таблице 13–2 показано заполнение остальных байтов. Все не приведенные в таблице биты не имеют значения и устанавливаются в ноль. Этот набор данных вводится в DB функции CNT_CTRL, начиная с DW54, функцией DIAG_INF.

Таблица 13–2. Назначения битов байтов с 4 по 11 диагностического набора данных DS1

Адрес DB	Байт	Бит	Значение	Примечания	№ события
54	4	0 ... 6	Тип канала	Всегда присваивается 76H	
		7	Другие типы каналов	Всегда присваивается 0	
59	5	0 ... 7	Длина диагностической информации	Всегда присваивается 2	
60	6	0 ... 7	Число каналов	Всегда присваивается 1	
61	7	0	Вектор неисправностей каналов	Всегда присваивается 1	
62	8	0	Ошибка в сигнале A		8:x:B0
		1	Ошибка в сигнале B		8:x:B1
		2	Ошибка в сигнале N		8:x:B2
		4	Неисправность в источнике питания датчика 5,2 В		8:x:B4
		5 ... 7	Резерв		
	9 ... 15		Резерв		

Как диагностический текст появляется в диагностическом буфере?

Если вы хотите внести диагностическое сообщение в диагностический буфер, то вы должны вызвать в программе пользователя SFC 52 "Ввод пользовательского сообщения в диагностическом буфере". Во входном параметре EVENTN указывается номер события, вызывающего соответствующее диагностическое сообщение. Прерывание вносится в диагностический буфер с $x=1$ как прибывающее и с $x=0$ как уходящее. Диагностический буфер содержит соответствующий диагностический текст в столбце "Meaning [Значение]", а также время записи.

Настройка по умолчанию

По умолчанию диагностическое прерывание заблокировано.

13.3 Ошибки в данных

Когда происходят ошибки в данных?

Когда новые параметры передаются в модуль, FM 350-1 проверяет эти параметры. Если при этой проверке возникают ошибки, то сообщает об этих ошибках в данных.

Неверные параметры модулем не принимаются.

Где отображаются ошибки в данных?

FC CNT_CTRL вносит ошибки в данных вместе с их номерами в DB функции CNT_CTRL. К этому слову данных можно обратиться в программе пользователя через идентификатор переменной 'DA_ERR_W'. В таблице 13–3 показаны номера ошибок в данных и значения этих ошибок.

Таблица 13–3. Номера ошибок в данных и их значения

№	Значение
0	Нет ошибок
200	Кодирующий штекер неверно вставлен или отсутствует
201	Слишком велико значение для выбора приемника
202	Слишком велико значение для диагностики сигнальной пары
203	Слишком велико значение для анализа сигнала
204	Слишком велико значение для входного фильтра сигналов счета 24 В
205	Слишком велико значение для входного фильтра цифровых входов
206	Изменение направления недопустимо
207	Слишком велико значение для поведения цифрового входа Q0
208	Слишком велико значение для поведения цифрового входа Q1
209	Длительность импульса неверна или слишком велика
211	Выбран неверный режим работы
212	Не указан вентиль или указаны оба вентиля
215	При назначении параметра аппаратного прерывания "Reaching the comparison value in up or down count direction [Достижение эталонного значения при прямом или обратном направлении счета]" было указано другое направление счета, чем при назначении параметра поведения выходов "Output active for one pulse duration in up or down direction [Выход активен на протяжении одного импульса в прямом или обратном направлении счета]". Эти направления должны быть согласованы.
216	Прерывания от вентильного управления возможны только в рабочих режимах с вентильным управлением.
217	В случае поведения цифровых выходов "Активен между эталонным значением и положительным переполнением" или "Активен между эталонным значением и отрицательным переполнением" прерывание недопустимо при достижении эталонных значений.
219	Неверное кодирование настройки "Latch Setting [Установка фиксации]"

Как квитируются ошибки в данных?

Исправьте значения для параметров в соответствии со спецификациями. Передайте исправленный набор параметров снова в FM 350-1. FM 350-1 снова проверяет параметры и удаляет ошибки в данных в DB.

13.4 Ошибки оператора

Когда происходят ошибки оператора?

Ошибки оператора происходят, когда вы неверно работаете с модулем, устанавливая неверные сигналы управления.

Где отображаются ошибки оператора?

Номера ошибок оператора вносятся в DB функцией CNT_CTRL. К этому слову данных можно обратиться в программе пользователя через идентификатор переменной 'OT_ERR_B'

Какие бывают ошибки оператора?

В таблице 13–4 показаны возможные номера ошибок оператора и их значение.

Таблица 13–4. Номера ошибок оператора и их значения

Номер ошибки	Значение
0	Нет ошибок
1	Режим работы не может быть запущен программным вентилем
2	Режим работы не может быть прерван
4	Допустимо только, если активен OD

Как квитируются ошибки оператора?

Квитируйте ошибку с помощью параметра OT_ERR_A в DB.

Технические данные

A

Общие технические данные

Следующие технические данные приведены в Справочном руководстве *Programmable Controllers S7-300/M7-300, Module Specifications* [Система автоматизации S7-300/M7-300, Данные модулей].

- Электромагнитная совместимость
- Условия поставки и хранения
- Внешние механические и климатические условия
- Подробности о проверке изоляции, классе и степени защиты
- сертификаты, одобрения и стандарты



Предупреждение

Возможны травмирование персонала и материальный ущерб.

Во взрывоопасных помещениях возможны травмирование персонала и материальный ущерб при разъединении штепсельного соединения во время работы S7-300.

Всегда обесточивайте S7-300 во взрывоопасных помещениях перед разъединением штепсельных соединений.



Предупреждение

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – НЕ РАЗЪЕДИНЯЙТЕ ЦЕПИ, НАХОДЯЩИЕСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ, ЕСЛИ НЕ ИЗВЕСТНО, ЯВЛЯЕТСЯ ЛИ ПОМЕЩЕНИЕ БЕЗОПАСНЫМ.

Технические данные FM 350–1

Размеры и вес	
Размеры Ш x В x Г (мм)	40 x 125 x 120
Вес	Около 250 г
Ток, напряжение и мощность	
Потребление тока (из задней шины)	не более 160 мА
Мощность потерь	типовая 4,5 Вт
Вспомогательное напряжение для питания датчиков	Вспомогательное напряжение: 24 В пост. тока (допустимый диапазон: от 20,4 до 28,8 В)
Защита от обратной полярности вспомогательного напряжения	Да
Источник питания датчиков	<ul style="list-style-type: none"> • Потребление тока из 1L+ (без нагрузки): не более 20 мА • Источник питания датчиков 24 В <ul style="list-style-type: none"> - L+ –3В - макс. 300 мА, устойчив к короткому замыканию • Источник питания датчиков 5,2 В <ul style="list-style-type: none"> - 5,2В ±2% - макс. 300 мА, устойчив к короткому замыканию • Допустимая разность потенциалов между входом (масса) и центральной клеммой заземления CPU: 1 В пост. тока
Вспомогательное напряжение для источника питания нагрузки	Вспомогательное напряжение: 24 В пост. тока (допустимый диапазон: от 20,4 до 28,8 В)
Защита от обратной полярности напряжения нагрузки	Да
Входы датчиков	
Входная частота и длина кабеля для симметричного инкрементного датчика с питанием 5 В	Макс. 500 кГц при длине кабеля (экранированного) 32 м
Входная частота и длина кабеля для симметричного инкрементного датчика с питанием 24 В	Макс. 500 кГц при длине кабеля (экранированного) 100 м
Входная частота и длина кабеля для асимметричного датчика (счетные или цифровые входы)	Макс. 200 кГц при длине кабеля (экранированного) 20 м
Входная частота и длина кабеля для асимметричного датчика (счетные или цифровые входы)	Макс. 20 кГц при длине кабеля (экранированного) 100 м
Цифровые входы	
Низкий уровень	от – 30 до + 5 В
Высокий уровень	от + 11 до + 30 В
Входной ток	тип. 9 мА
Минимальная ширина импульса (макс. входная частота)	≥ 2,5 мкс (200 кГц), ≥ 25 мкс (20 кГц) (параметризуется)

Цифровые выходы	
Источник питания	2L+ / 2M
Оптическая развязка	Да, от всего остального, кроме цифровых входов
Выходное напряжение - Сигнал высокого уровня "1" - Сигнал низкого уровня "0"	Мин. 2L+ – 1,5 В Макс. 3 В
Коммутационный ток - номинальное значение - диапазон	0,5 А от 5 мА до 0,6 А
Продолжительность коммутации	Макс. 300 мкс
Напряжение при размыкании цепи (индукт.)	Ограничено на 2L+ – 39 В
Устойчивость к короткому замыканию	Да
Счетные входы 5 В	
Уровень	в соответствии с RS 422
Оконечный резистор	Около 220 Ом
Напряжение дифференциального входа	Мин. 0,5 В
Макс. частота счета	500 кГц
Оптическая развязка от шины S7–300	Нет
Счетные входы 24 В	
Низкий уровень	от – 30 до + 5 В
Высокий уровень	от + 11 до + 30 В
Входной ток	тип. 9 мА
Минимальная ширина импульса (макс. входная частота)	≥ 2,5 мкс (200 кГц), ≥ 25 мкс (20 кГц) (параметризуется)
Оптическая развязка от шины S7–300	Нет

Запасные части

В

Запасные части

В таблице В–1 перечислены запасные части S7–300, которые вы можете заказать для FM 350-1 дополнительно или позднее.

Таблица В–1. Комплектующие изделия и запасные части

Запасные части S7–300	Номер для заказа
Шинный соединитель	6ES7 390–0AA00–0AA0
Маркировочные ленты	6ES7 392–2XX00–0AA0
Табличка с номером слота	6ES7 912–0AA00–0AA0
Привинчиваемый фронтштекер (20–полюсный)	6ES7 392–1AJ00–0AA0
Опорный элемент для экрана (с двумя винтами)	6ES7 390–5AA00–0AA0
Клеммы для присоединения экрана для <ul style="list-style-type: none">• 2 кабелей с диаметром экрана от 2 до 6 мм каждый• 1 кабеля с диаметром экрана от 3 до 8 мм• 1 кабеля с диаметром экрана от 4 до 13 мм	6ES7 390–5AB00–0AA0 6ES7 390–5BA00–0AA0 6ES7 390–5CA00–0AA0
Субмодуль для установки диапазона измерения для аналоговых модулей (кодирующий штекер)	6ES7 974–0AA00–0AA0

Глоссарий

Датчик

Датчики используются для точной регистрации прямоугольных сигналов, путей, положений, скоростей, числа оборотов, замыканий на землю и т.д.

Датчики с асимметричными выходными сигналами

Датчики с асимметричными выходными сигналами выдают две последовательности импульсов, сдвинутых по фазе на 90 градусов, и, возможно, сигнал нулевой метки.

Датчики с симметричными выходными сигналами

Датчики с симметричными выходными сигналами выдают две последовательности импульсов, сдвинутых по фазе на 90 градусов, и, возможно, сигнал нулевой метки, а также соответствующие инвертированные сигналы.

Двойной анализ

Двойной анализ означает, что в инкрементном датчике анализируются нарастающие фронты последовательностей импульсов А и В.

Длительность импульса

С помощью длительности импульса определяется минимальное время, в течение которого выход должен находиться в установленном состоянии.

Инициатор

Инициатор – это простой датчик близости BERO без информации о направлении. Таким образом, он поставляет только счетный сигнал. При этом ведется подсчет только нарастающих фронтов импульсов сигнала А. Направление счета должно быть определено пользователем.

Конфигурация

Соответствие модулей стойкам, слотам и адресам. Для конфигурирования аппаратуры пользователь заполняет конфигурационную таблицу в STEP 7.

Нулевая метка

Нулевая метка находится на третьей дорожке инкрементного датчика. После каждого поворота нулевая метка посылает свой сигнал.

Однократный анализ

Однократный анализ означает, что в инкрементном датчике анализируется нарастающий фронт последовательности импульсов А.

Регистр загрузки

Регистр загрузки – это регистр в FM 350–1, в который с помощью параметров запуска L_DIREKT и L_PREPAR функции CNT_CTRL передается загружаемое значение. Загружаемое значение из регистра загрузки принимается счетчиком при появлении события, ведущего к установке счетчика.

Сигнал нулевой метки

Сигнал нулевой метки выдается инкрементным датчиком после каждого поворота.

Функциональный модуль (FM)

Функциональный модуль (FM) – это модуль, который освобождает центральный процессор (CPU) программируемых логических контроллеров S7 и M7 от критических к времени или требующих интенсивного использования памяти задач обработки сигналов процесса. FM обычно используют внутреннюю коммуникационную шину для скоростного обмена данными с CPU. Примерами использования FM являются счет, позиционирование и регулирование.

Функция (FC)

Функция (FC), как определено в IEC 1131–3, это кодовый блок со статическими данными. Функция предоставляет возможность передавать параметры в программу пользователя. Таким образом, функции пригодны для программирования часто возникающих сложных расчетов.

Четырехкратный анализ

Четырехкратный анализ означает, что в инкрементном датчике анализируются все фронты последовательностей импульсов А и В.

SFC

SFC (системная функция) – это функция, встроенная в операционную систему CPU, которая может быть при необходимости вызвана в программе пользователя STEP 7.

STOP

STOP как интернациональный термин – например, как команда, относящаяся к режиму работы.

Предметный указатель

Символы

- "±31 бит" - границы диапазона счета, 9–11
- "32 бита" - границы диапазона счета, 9–11

А

- Аппаратное прерывание, 1–2, 9–30
 - запуск, 9–30
 - разблокирование, 9–30
 - ОВ 40, 9–31
- Аппаратный вентиль, 2–5
 - открытие и закрытие, управляемое уровнем, 9–16
 - открытие и закрытие, управляемое фронтом, 9–17
 - состояние, 9–17

Б

- Базовая параметризация, 9–3
- Бесконечный счет, 2–3
- Биты состояния, 9–4

В

- Вентильные функции, 2–5
- Версия, 1–6
- Внешние ошибки, 13–2
- Внешний вид модуля, 1–5
- Внутренние ошибки, 13–2
- Вспомогательное напряжение 1L+, 1M, 4–4
- Входной фильтр, 4–6
- Выбор вентильной функции, 9–5, 9–7, 9–9
- Вызов, 5–3

Г

- Гистерезис, 1–3
- Границы счета, 2–2

Д

- Децентрализованный, 1–3
- Диагностическое прерывание, 13–2, 13–3
- разблокировка, 13–3

ОВ 82, 13–3

- Диапазон счета, 2–2
- Длительность импульса
 - диапазон значений, 9–15
 - значение по умолчанию, 9–15

З

- Загружаемое значение, 1–2, 2–2, 9–20
- Задержка ввода, 4–6

И

- Источник питания датчика 24 В пост. тока, 4–4
- Источник питания датчика 5,2 В пост. тока, 4–4
- Источник питания датчиков, 4–4

К

- Кабели, 4–7
 - поперечное сечение, 4–8
- Кодирование фронтштекера, 1–6
- Кодирующий штекер, 1–6
- Кодирующий штекер, правильное положение, 3–4
- Команда: Открытие и закрытие вентиля, 9–16
- Команда: Установка счетчика, 9–20
- Команда: Фиксация без перезапуска (Unlatch), 9–28
- Команда: Фиксация с перезапуском (Latch/Retrigger), 9–26
- Команды, 9–3
 - подача, 9–4
- Контрольный список
 - механический монтаж, 8–2
 - параметризация, 8–4

М

- Максимальное количество используемых FM 350–1, 3–2
- Маркировочные ленты, 1–6
- Механическая конфигурация, 3–2

Н

- Набор диагностических данных DS0, содержание, 13–4
- Набор диагностических данных DS1, содержание, 13–5
- Назначение контактов, 1–6
- Наконечник для жил, 4–8
- Напряжение нагрузки, 4–6
- Настройка: границы диапазона счета, 9–11
- Настройка: длительность импульса, 9–15
- Настройка: поведение цифровых выходов, 9–12
- Настройки, 9–2
 - выбор, 9–4
- Начальный адрес, 3–2
- Номер для заказа, 1–6

О

- Однократный счет, 2–4
- Основная область применения, 1–4
- Открытие и закрытие аппаратного вентиля, 9–8, 9–10
- Открытие и закрытие программного вентиля, 9–5, 9–7, 9–9
- Отрицательное переполнение, 9–11
- Ошибки в данных, 13–7
- Ошибки оператора, 13–9

П

- Переход через ноль, 9–11
- Периодический счет, 2–4
- Поведение цифровых выходов, граничные условия, 9–14
- Подключение
 - инкрементного 24-вольтового датчика, 4–8
 - инкрементного 5-вольтового датчика, 4–7
- Положительное переполнение, 9–11
- Правила безопасности, 3–3
- Программный вентиль, 2–5
 - открытие и закрытие, 9–18
 - состояние, 9–18

Р

- Разностные сигналы 5 В, 10–3
- Режим работы "Бесконечный счет", 9–5
- Режим работы "Однократный счет", 9–7
- Режим работы "Периодический счет", 9–9
- Режимы работы, 9–2
 - выбор, 9–4

С

- Светодиод групповой ошибки, 13–2
- Светодиоды, назначение, 1–7
- Сигналы 24 В, 10–5
- Сигналы 24-вольтового датчика, 4–5
 - входной фильтр, 1–3, 4–5, 10–6
- Симметричные датчики, 10–3
- Слоты, допустимые, 3–2
- Счетные сигналы, кабели, 4–7

У

- Управляющие биты, 9–4
- Установка счетчика
 - с помощью внешнего сигнала, 9–21
 - с помощью нулевой метки, 9–23
 - через программу пользователя, 9–20
- Установка счетчика с помощью цифрового входа I2, 9–21

Ф

- Фронтштекер, 1–5
 - назначение контактов, 4–2
 - подключение, 4–9
- Фронтштекер FM 350–1, 4–2
- Функция закрытия вентиля, 9–8, 9–10, 9–18
- Функция фиксации (Latch), 9–28

Ц

- Цифровой вход DI-Start, состояние, 9–17
- Цифровой вход DI-Stop, состояние, 9–17
- Цифровые входы, 4–5
 - входной фильтр, 4–6
 - кабели, 4–7
 - кабели, экранированные, 4–7
- Цифровые выходы, 4–6
 - деблокировка, 9–12
 - поведение, 9–13
 - состояние, 9–12

Ч

- Четырехкратный анализ, 10–8

Э

- Эталонное значение, 2–2, 9–12

D

DI-Set. См. Цифровые входы
DI-Start. См. Цифровые входы
DI-Stop. См. Цифровые входы

E

ENSET_DN, 9–21
ENSET_UP, 9–21

F

FM 350–1
 обзор команд, 9–3
 обзор настроек, 9–2

O

OB 40, 9–31
 стартовая информация, 9–31
OB82, 13–3

P

Q

Q0. См. Цифровые выходы
Q1. См. Цифровые выходы

S

SET, 9–20