

SIEMENS

SIMATIC

Программируемый контроллер S7-300

Данные модулей

Справочное руководство

Данное руководство является составной частью
следующих пакетов документации с номерами для заказов:

Программируемый контроллер S7-300:
6ES7 398-8FA10-8BA0

Устройство децентрализованной периферии ET 200M:
6ES7 153-1AA00-8BA0

Издание 02/2004
A5E00105505-03

Предисловие, содержание

Общие технические данные	1
Источники питания	2
Цифровые модули	3
Аналоговые модули	4
Другие сигнальные модули	5
Интерфейсные модули	6
Повторитель RS 485	7
SIMATIC TOP connect и SIMATIC TOP connect TPA	8
Приложения	
Наборы параметров сигнальных модулей	A
Диагностические данные сигнальных модулей	B
Чертежи с размерами	C
Запасные части и принадлежности для модулей S7-300	D
Правила обращения с устройствами, чувствительными к статическому электричеству (ESD)	E
Список сокращений	F
Глоссарий, предметный указатель	

Указания по технике безопасности

Данное руководство содержит указания, которые вы должны соблюдать для обеспечения вашей собственной безопасности, а также для защиты данного продукта и связанного с ним оборудования. Эти указания 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.

Внимание

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 2004 Все права

защищены

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

Siemens Aktiengesellschaft

Отказ от ответственности

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

©Siemens AG 2004

Технические данные могут быть изменены.



A5E00105505-03

Предисловие

Цель руководства

Информация, содержащаяся в этом руководстве, позволит вам получить информацию о действиях оператора, функционировании и технических данных сигнальных модулей, источников питания и интерфейсных модулей S7-300.

Как конфигурировать, собирать и подключать эти модули в системе S7-300 или ET 200M, описано в руководствах по монтажу для каждой системы.

Основные необходимые знания

Для понимания этого руководства необходимо иметь общие знания об автоматизации и программируемых логических контроллерах.

Область действия этого руководства

Данный пакет документации содержит описания для всех модулей, которые используются на момент издания руководств.

Мы сохраняем за собой право прилагать к новым модулям и к модулям новых версий информацию о продукте, содержащую текущие данные о модуле.

Изменения по сравнению с предыдущей версией

По сравнению с предыдущей версией справочного руководства "Данные модулей" следующие главы и приложения были полностью пересмотрены и дополнены, при необходимости, описаниями новых модулей:

- Предисловие
- Глава 1 «Общие технические данные»
- Глава 3 «Цифровые модули»,
- Глава 4 «Аналоговые модули»
- Приложение A «Наборы параметров сигнальных модулей»
- Глоссарий

Примечание: предыдущую версию справочного руководства "Данные модулей" можно распознать по находящемуся в нижнем колонтитуле номеру: A5E00105505-02.

Текущий номер: A5E00105505-03.

Апробации

См. раздел 1.1 Стандарты и подтверждения.

Удостоверение о допуске к эксплуатации CE

См. раздел 1.1 Стандарты и подтверждения.

Обозначение для Австралии (C–Tick–Mark)

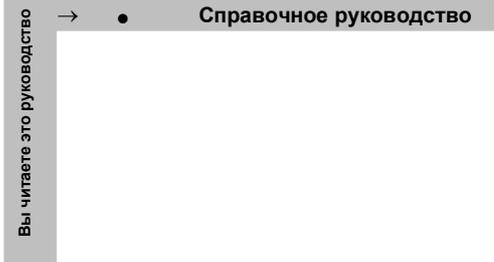
См. раздел 1.1 Стандарты и подтверждения.

Стандарты

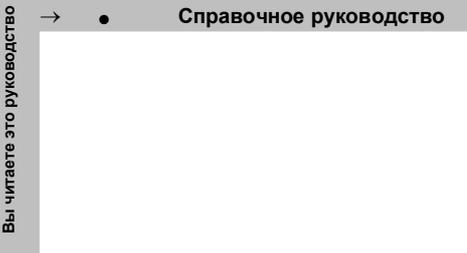
См. раздел 1.1 Стандарты и подтверждения.

Место этого руководства в информационном ландшафте

S7-300

Руководство по устройствам <ul style="list-style-type: none"> • CPU 31xC и CPU 31x, Технические данные 	Описание управления, функционирования и технических данных CPU.
Справочное руководство <ul style="list-style-type: none"> • Данные CPU: CPU 312 IFM - 318-2 DP 	Описание управления, функционирования и технических данных CPU.
Руководство по эксплуатации <ul style="list-style-type: none"> • S7-300, CPU 31xC и CPU 31x: Установка 	Описание проектирования, монтажа, подключения, объединения в сеть и ввода в эксплуатацию S7-300.
Руководство по монтажу <ul style="list-style-type: none"> • Система автоматизации S7-300, установка: CPU 312 IFM - 318-2 DP 	Описание проектирования, монтажа, подключения, объединения в сеть и ввода в эксплуатацию S7-300.
Руководство <ul style="list-style-type: none"> • CPU 31xC: Технологические функции • Примеры 	Описание отдельных технологических функций: позиционирование, счет, двухточечное соединение, управление. Компакт-диск содержит примеры технологических функций.
Справочное руководство Данные модулей  <p>Вы читаете это руководство → ● Справочное руководство</p>	Описания функций и технические данные сигнальных модулей, блоков питания и интерфейсных модулей.
Список операций <ul style="list-style-type: none"> • CPU 312 IFM - 318-2 DP • CPU 31xC и CPU 31x 	Распечатка наборов операций CPU и времена их выполнения. Список исполняемых блоков (OB/SFC/SFB) и времена их выполнения.
Getting Started [Вводный курс] <ul style="list-style-type: none"> • CPU 31x: Ввод в эксплуатацию • CPU 31xC: Ввод в эксплуатацию • CPU 31xC: Позиционирование с аналоговым выходом • CPU 314C: Позиционирование с цифровым выходом • CPU 31xC: Счет • CPU 31xC: Регулирование • CPU 31xC: Двухточечное соединение • CPU 317-2 PN/DP: Проектирование PROFInet Интерфейс X2 	Документы вводного курса проводят вас на конкретном примере по отдельным шагам ввода в эксплуатацию вплоть до получения функционирующего приложения.

ET 200M

<p>Руководство по децентрализованной периферии</p> <ul style="list-style-type: none"> Руководство 	<p>Описание проектирования, монтажа и подключения.</p>
<p>Справочное руководство Сигнальные модули для автоматизации процессов</p> <ul style="list-style-type: none"> Справочное руководство 	<p>Описание использования в автоматизации процессов, параметризация с помощью SIMATIC PDM, цифровые модули ввода, цифровые модули вывода.</p>
<p>Справочное руководство Данные модулей</p>  <p>Вы читаете это руководство → ● Справочное руководство</p>	<p>Описания функций и технические данные сигнальных модулей, блоков питания и интерфейсных модулей.</p>

Путеводитель

Для быстрого поиска конкретной информации руководство содержит следующие вспомогательные средства:

- В начале руководства вы найдете полное содержание и список рисунков и таблиц, имеющих в этом руководстве.
- Обзор содержания каждого раздела приведен в левой колонке на каждой странице каждой главы.
- В приложении в конце руководства вы найдете глоссарий. Глоссарий содержит определения основных технических терминов, используемых в руководстве.
- В конце руководства вы найдете исчерпывающий предметный указатель, обеспечивающий быстрый доступ к нужной вам информации.

Вторичная переработка и удаление отходов

S7-300 может быть подвергнут вторичной переработке благодаря использованию в его конструкции нетоксичных материалов. Для экологически безвредной утилизации вашего старого устройства обратитесь к сертифицированному предприятию по утилизации электронных компонентов.

Дополнительная поддержка

Если у вас есть вопросы о продуктах, описанных в этом руководстве, обращайтесь, пожалуйста, к местным представителям фирмы Siemens.

<http://www.ad.siemens.com/automation/partner>

Учебный центр

Мы предлагаем ряд курсов, чтобы помочь вам начать работу с программируемыми контроллерами SIMATIC S7. Обращайтесь, пожалуйста, в свой местный учебный центр или в центральный учебный центр в Нюрнберге, D-90327 Germany, тел. +49 (911) 895-3200.

Интернет: <http://www.sitrain.com>

Техническая поддержка Департамента техники автоматизации и приводов

Доступна во всем мире в любое время суток:



<p>По всему миру (Нюрнберг) Техническая поддержка</p> <p>Круглосуточно, 365 дней в году Тел.: +49 (180) 5050-222 Факс: +49 (180) 5050-223 E-Mail: adsupport@siemens.com Среднее гринвичское время:+1:00</p>		
<p>Европа и Африка (Нюрнберг) Авторизация</p> <p>Местное время: Пн. - Пт. с 8:00 до 17:00 Тел.: +49 (180) 5050-222 Факс: +49 (180) 5050-223 E-Mail: adsupport@siemens.com Среднее гринвичское время:+1:00</p>	<p>Соединенные Штаты (Джонсон-Сити) Техническая поддержка и авторизация</p> <p>Местное время: Пн. - Пт. с 8:00 до 17:00 Тел.: +1 (423) 262 2522 Факс: +1 (423) 262 2289 E-Mail: simatic.hotline@sea.siemens.com Среднее гринвичское время:-5:00</p>	<p>Азия и Австралия (Пекин) Техническая поддержка и авторизация</p> <p>Местное время: Пн. - Пт. с 8:00 до 17:00 Тел.: +86 10 64 75 75 75 Факс: +86 10 64 74 74 74 E-Mail: adsupport.asia@siemens.com Среднее гринвичское время:+8:00</p>
<p>На линиях оперативной поддержки SIMATIC и на горячей линии авторизации обычно говорят по-немецки и по-английски.</p>		

Обслуживание и поддержка в Интернете

Кроме документации, мы предлагаем все наши знания в режиме online в Интернете по адресу:

<http://www.siemens.com/automation/service&support>,

где вы найдете:

- Информационный бюллетень, постоянно предоставляющий вам самую современную информацию о наших продуктах.
- Необходимые вам документы через функцию поиска Search в Service & Support.
- Форум, где пользователи и эксперты со всего мира обмениваются своим опытом.
- Представителя Департамента автоматизации и приводов в вашем регионе через базу данных представителей.
- Информацию об обслуживании на месте, ремонте, запасных частях и много другом в разделе «Services [Услуги]».

Содержание

1	Общие технические данные	1-1
1.1	Стандарты и подтверждения	1-2
1.2	Электромагнитная совместимость	1-6
1.3	Условия транспортировки и хранения модулей и буферных батарей	1-8
1.4	Внешние механические и климатические условия для работы S7-300	1-9
1.5	Информация о тестировании изоляции, классе и степени защиты	1-12
1.6	Номинальные напряжения S7-300	1-13
1.7	Модули S7-300 SIPLUS	1-14
1.8	Внешние механические и климатические условия для работы модулей S7-300 SIPLUS	1-16
1.9	Использование ET 200M / S7-300 в зоне 2 взрывоопасного помещения	1-18
2	Источники питания	2-1
2.1	Блок питания PS 305; 2 A (6ES7305-1BA80-0AA0)	2-2
2.2	Блок питания PS 307; 2 A (6ES7307-1BA00-0AA0)	2-6
2.3	Блок питания PS 307; 5 A (6ES7307-1EAx0-0AA0)	2-9
2.4	Блок питания PS 307; 10 A (6ES7307-1KA00-0AA0)	2-14
3	Цифровые модули	3-1
3.1	Обзор модулей	3-4
3.2	Последовательность шагов от выбора до ввода цифрового модуля в эксплуатацию	3-10
3.3	Параметризация цифровых модулей	3-11
3.4	Диагностика цифровых модулей	3-12
3.5	Цифровой модуль ввода SM 321; DI 32 x VDC 24 (6ES7321-1BL00-0AA0)	3-13
3.6	Цифровой модуль ввода SM 321; DI 32 x 120 VAC (6ES7321-1EL00-0AA0)	3-16

3.7	Цифровой модуль ввода SM 321; DI 16 x VDC 24 (6ES7321-1BH02-0AA0)	3-18
3.8	Цифровой модуль ввода SM 321; DI 16 x 24 VDC High Speed; (6ES7321-1BH10-0AA0)	3-20
3.9	Цифровой модуль ввода SM 321; DI 16 x DC 24 V; с аппаратным и диагностическим прерываниями и тактовой синхронизацией (6ES7321-7BH01-0AB0)	3-22
3.9.1	Тактовая синхронизация	3-26
3.9.2	Параметризация SM 321; DI 16 x VDC 24	3-27
3.9.3	Поведение и диагностика SM 321; DI 16 x 24 VDC	3-29
3.9.4	Прерывания SM 321; DI 16 x 24 VDC	3-32
3.10	Цифровой модуль ввода SM 321; DI 16 x DC 24 V; вход с низким активным потенциалом (6ES7321-1BH50-0AA0)	3-34
3.11	Цифровой модуль ввода SM 321; DI 16 x 24/48 VUC (6ES7321-1CH00-0AA0)	3-36
3.12	Цифровой модуль ввода SM 321; DI 16 x VDC 48-125 (6ES7321-1CH20-0AA0)	3-38
3.13	Цифровой модуль ввода SM 321; DI 16 x AC 120/230 V (6ES7321-1FH00-0AA0)	3-40
3.14	Цифровой модуль ввода SM 321; DI 8 x VAC 120/230; (6ES7321-1FF01-0AA0)	3-42
3.15	Цифровой модуль ввода SM 321; DI 8 x 120/230 VAC ISOL (6ES7321-1FF10-0AA0)	3-44
3.16	Цифровой модуль вывода SM 322; DO 32 x 24 VDC/ 0.5 A (6ES7322-1BL00-0AA0)	3-46
3.17	Цифровой модуль вывода SM 322; DO 32 x VAC 120/230/1 A (6ES7322-1FL00-0AA0)	3-49
3.18	Цифровой модуль вывода SM 322; DO 16 x DC 24 V/ 0.5 A; (6ES7322-1BH01-0AA0)	3-53
3.19	Цифровой модуль вывода SM 322; DO 16 x 24 VDC/0.5 A High Speed (6ES7322-1BH10-0AA0)	3-56
3.20	Цифровой модуль вывода SM 322; DO 16 x 24/48 VUC (6ES7322-5GH00-0AB0)	3-59
3.20.1	Параметры цифрового модуля вывода SM 322 DO 16 x UC24/48 V	3-63
3.21	Цифровой модуль вывода SM 322; DO 16 x VAC 120/230/1 A (6ES7322-1FH00-0AA0)	3-66
3.22	Цифровой модуль вывода SM 322; DO 8 x 24 VDC/2 A (6ES7322-1BF01-0AA0)	3-69
3.23	Цифровой модуль вывода SM 322; DO 8 x DC 24 V/ 0.5 A; с диагностическим прерыванием (6ES7322-8BF00-0AB0)	3-72
3.23.1	Параметризация SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A	3-76
3.23.2	Поведение и диагностика SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A	3-77
3.23.3	Прерывания SM 322; DO 8 x VDC 24/0.5 A	3-80
3.24	Цифровой модуль вывода SM 322; DO 8 x VDC 48-125/1,5 A; (6ES7322-1CF00-0AA0)	3-81

3.25	Цифровой модуль вывода SM 322; DO 8 x VAC 120/230/2 A (6ES7322-1FF01-0AA0)	3-84
3.26	Цифровой модуль вывода SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A ISOL (6ES7322-5FF00-0AB0)	3-87
3.27	Модуль с релейными выходами SM 322; DO 16 x Rel. 120/230 VAC (6ES7322-1HH01-0AA0)	3-93
3.28	Модуль с релейными выходами SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC (6ES7322-1HF01-0AA0)	3-96
3.29	Модуль с релейными выходами SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC/5A; (6ES7322-5HF00-0AB0)	3-101
3.29.1	Параметризация SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC/5A	3-104
3.29.2	Поведение и диагностика SM 322; DO 8 x 230 VDC/0.5 A	3-104
3.29.3	Прерывания SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC/5A	3-105
3.30	Модуль с релейными выходами SM 322; DO 8 x Rel. VAC 230/5 A; (6ES7322-1HF10-0AA0)	3-106
3.31	Цифровой модуль ввода/вывода SM 323; DI 16/DO 16 x 24 VDC/0.5 A (6ES7323-1BL00-0AA0)	3-110
3.32	Цифровой модуль ввода/вывода SM 323; DI 8/DO 8 x VDC 24/0.5 A (6ES7323-1BH01-0AA0)	3-113
3.33	Цифровой модуль ввода/вывода SM 327; DI 8/DX 8 x DC 24 V/0.5 A; параметризуемый (6ES7327-1BH00-0AB0)	3-116
3.33.1	Параметризация SM 327; DI 8/DX 8 x VDC 24/0.5 A	3-119
4	Аналоговые модули	4-1
4.1	Обзор модулей	4-3
4.2	Последовательность шагов от выбора до ввода в действие аналогового модуля	4-8
4.3	Представление аналоговых величин	4-9
4.3.1	Представление аналоговых величин для каналов аналогового ввода	4-10
4.3.2	Представление аналоговых величин для каналов аналогового вывода	4-24
4.4	Установка вида и диапазонов измерения каналов аналогового ввода	4-28
4.5	Поведение аналоговых модулей	4-31
4.5.1	Влияние напряжения питания и режима работы	4-31
4.5.2	Влияние диапазона значений аналоговых величин	4-32
4.5.3	Влияние эксплуатационной и основной границы ошибки	4-34
4.6	Времена преобразования, цикла, установления и отклика аналоговых модулей	4-35
4.7	Параметризация аналоговых модулей	4-39
4.7.1	Параметры аналоговых модулей ввода	4-40
4.7.2	Параметры аналоговых модулей вывода	4-43
4.7.3	Параметры аналоговых модулей ввода/вывода	4-44
4.8	Подключение измерительных датчиков к аналоговым входам	4-45
4.9	Подключение датчиков напряжения	4-50
4.10	Подключение датчиков тока	4-51
4.11	Подключение термометров сопротивления и резисторов	4-53

4.11.1	Подключение термометров сопротивления SM 331; AI 8 x 13 Bit	4–56
4.12	Подключение термопар	4–58
4.13	Подключение нагрузок и исполнительных устройств к аналоговым выходам	4–66
4.14	Подключение нагрузок и исполнительных устройств к потенциальным выходам	4–67
4.15	Подключение нагрузок и исполнительных устройств к токовым выходам	4–70
4.16	Диагностика аналоговых модулей	4–71
4.17	Прерывания аналоговых модулей	4–75
4.18	Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 16 Bit (6ES7331–7NF00–0AB0)	4–77
4.18.1	Ввод в действие SM 331; AI 8 x 16 Bit	4–81
4.18.2	Виды и диапазоны измерений SM 331; AI 8 x 16 Bit	4–83
4.19	Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 16 Bit (6ES7331–7NF10–0AB0)	4–86
4.19.1	Ввод в действие SM 331; AI 8 x 16 Bit	4–89
4.19.2	8–канальный режим	4–92
4.19.3	4–канальный режим	4–93
4.19.4	Виды и диапазоны измерений SM 331; AI 8 x 16 Bit	4–94
4.20	Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 14 Bit High Speed; с тактовой синхронизацией (6ES7331–7HF0x–0AB0)	4–97
4.20.1	Тактовая синхронизация	4–100
4.20.2	Ввод в действие SM 331; AI 8 x 14 Bit High Speed	4–103
4.20.3	Виды и диапазоны измерений SM 331; AI 8 x 14 Bit High Speed	4–105
4.21	Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 13 Bit (6ES7331–1KF01–0AB0)	4–108
4.21.1	Параметры SM 331; AI 8 x 13 Bit	4–113
4.21.2	Виды измерений SM 331; AI 8 x 13 Bit	4–114
4.22	Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 12 Bit (6ES7331–7KF02–0AB0)	4–115
4.22.1	Ввод в действие SM 331; AI 8 x 12 Bit	4–119
4.22.2	Виды и диапазоны измерений SM 331; AI 8 x 12 Bit	4–122
4.23	Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x RTD (6ES7331–7PF00–0AB0)	4–125
4.23.1	Ввод в действие SM 331; AI 8 x RTD	4–129
4.23.2	Виды и диапазоны измерений SM 331; AI 8 x RTD	4–135
4.24	Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x TC (6ES7331–7PF10–0AB0)	4–138
4.24.1	Ввод в действие SM 331; AI 8 x TC	4–143
4.24.2	Виды и диапазоны измерений SM 331; AI 8 x TC	4–150
4.25	Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 2 x 12 Bit (6ES7331–7KB02–0AB0)	4–153
4.25.1	Ввод в действие SM 331; AI 2 x 12 Bit	4–157
4.25.2	Виды и диапазоны измерений SM 331; AI 2 x 12 Bit	4–160
4.26	Аналоговый модуль вывода SM 332; AO 8 x 12 Bit (6ES7332–5HF00–0AB0)	4–163
4.26.1	Ввод в действие SM 332; AO 8 x 12 Bit	4–166
4.26.2	Выходные диапазоны аналогового модуля вывода SM 332; AO 8 x 12 Bit	4–167

4.27	Аналоговый модуль вывода SM 332; АО 4 x 16 Bit; с тактовой синхронизацией; (6ES7332-7ND01-0AB0)	4-169
4.27.1	Тактовая синхронизация	4-172
4.27.2	Ввод в действие SM 332; АО 4 x 16 Bit	4-174
4.27.3	Выходные диапазоны аналогового модуля вывода SM 332; АО 4 x 16 Bit	4-175
4.28	Аналоговый модуль вывода SM 332; АО 4 x 12 Bit (6ES7332-5HD01-0AB0)	4-176
4.28.1	Ввод в действие SM 332; АО 4 x 12 Bit	4-179
4.28.2	Выходные диапазоны аналогового модуля вывода SM 332; АО 4 x 12 Bit	4-180
4.29	Аналоговый модуль вывода SM 332; АО 2 x 12 Bit (6ES7332-5HB01-0AB0)	4-182
4.29.1	Ввод в действие SM 332; АО 2 x 12 Bit	4-185
4.29.2	Выходные диапазоны аналогового модуля вывода SM 332; АО 2 x 12 Bit	4-186
4.30	Аналоговый модуль ввода/вывода SM 334; AI 4/АО 2 x 8/8 Bit (6ES7334-0CE01-0AA0)	4-188
4.30.1	Ввод в действие SM 334; AI 4/АО 2 x 8/8 Bit	4-192
4.30.2	Вид и диапазон измерения/вывода SM 334; AI 4/АО 2 x 8/8 Bit	4-193
4.31	Аналоговый модуль ввода/вывода SM 334; AI 4/АО 2 x 12 Bit; (6ES7334-0KE00-0AB0)	4-194
4.31.1	Ввод в действие SM 334; AI 4/АО 2 x 12 Bit	4-198
4.31.2	Вид и диапазон измерения/вывода SM 334; AI 4/АО 2 x 12 Bit	4-198
5	Другие сигнальные модули	5-1
5.1	Обзор модулей	5-2
5.2	Имитатор SM 374; IN/OUT 16 (6ES7374-2XH01-0AA0)	5-3
5.3	Пустой модуль DM 370 (6ES7370-0AA01-0AA0)	5-5
5.4	Модуль регистрации перемещений SM 338; POS-INPUT (6ES7338-4BC01-0AB0)	5-7
5.4.1	Режим тактовой синхронизации	5-8
5.4.2	Схема подключения и принципиальная схема	5-9
5.4.3	Функции SM 338; POS INPUT	5-10
5.4.3.1	Регистрация значений датчика	5-10
5.4.3.2	Преобразователь кода Грея в двоичный код	5-11
5.4.3.3	Переданное значение датчика и нормирование	5-11
5.4.7	Функция Freeze	5-12
5.4.8	Параметризация SM 338; POS-INPUT	5-13
5.4.9	Адресация SM 338; POS-INPUT	5-15
5.4.10	Диагностика SM 338; POS-INPUT	5-17
5.4.11	Прерывания SM 338; POS INPUT	5-20
5.4.12	Технические данные 338; POS-INPUT	5-21

6	Интерфейсные модули	6–1
6.1	Обзор модулей	6–2
6.2	Интерфейсный модуль IM 360 (6ES7360–3AA01–0AA0)	6–3
6.3	Интерфейсный модуль IM 361 (6ES7361–3CA01–0AA0)	6–5
6.4	Интерфейсный модуль IM 365 (6ES7365–0BA01–0AA0)	6–7
7	Повторитель RS 485	7–1
7.1	Применение и свойства (6ES7972–0AA01–0XA0)	7–2
7.2	Внешний вид повторителя RS 485 (6ES7972–0AA01–0XA0)	7–3
7.3	Повторитель RS 485 в заземленном и незаземленном режиме	7–4
7.4	Технические данные	7–6
8	SIMATIC TOP Connect и SIMATIC TOP Connect TPA	8–1
8.1	Обзор модулей	8–2
8.2	Подключение компонентов	8–4
8.2.1	Подготовка соединительного кабеля	8–4
8.2.2	Подключение фронтштекера	8–6
8.2.3	Подключение соединительного кабеля к клеммному блоку	8–10
8.2.4	Подключение исполнительных устройств и датчиков к клеммному блоку	8–10
8.3	Подключение цифровых модулей с помощью SIMATIC TOP connect	8–12
8.3.1	Компоненты SIMATIC TOP connect и помощь при их выборе	8–12
8.3.2	Соединение модуля с клеммным блоком при однопроводном подключении	8–14
8.3.3	Соединение модуля с клеммным блоком при трехпроводном подключении	8–16
8.3.4	Соединение с клеммным блоком 2-амперных модулей	8–18
8.4	Подключение аналоговых модулей с помощью SIMATIC TOP connect TPA	8–20
8.4.1	Компоненты SIMATIC TOP connect TPA и помощь при их выборе	8–20
8.4.2	SIMATIC TOP connect TPA – назначение и соответствие контактов	8–21
8.4.3	Подсоединение экрана сигнальной линии	8–23
8.4.4	Пример подключения	8–24

A	Наборы параметров для сигнальных модулей	A–1
A.1	Как назначать параметры сигнальным модулям в программе пользователя	A–1
A.2	Параметры цифровых модулей ввода	A–3
A.3	Параметры цифровых модулей вывода	A–5
A.4	Параметры аналоговых модулей ввода	A–7
A.5	Параметры SM 331; AI 8 x RTD	A–11
A.6	Параметры SM 331; AI 8 x TC	A–19
A.7	Параметры SM 331; AI 8 x 13 Bit	A–27
A.8	Параметры SM 331; AI 8 x 16 Bit	A–30
A.9	Параметры аналоговых модулей вывода	A–36
A.10	Параметры SM 332; AO 8 x 12 Bit	A–39
A.11	Параметры аналоговых модулей ввода/вывода	A–41
B	Диагностические данные сигнальных модулей	B–1
B.1	Анализ диагностических данных сигнальных модулей в программе пользователя	B–1
B.2	Структура и содержимое байтов диагностических данных с 0 по 7	B–2
B.3	Диагностические данные, начиная с байта 8, относящиеся к каналам	B–5
B.4	Диагностические данные SM 338; POS–INPUT	B–7
C	Чертежи с размерами	C–1
C.1	Чертежи с размерами профильных шин	C–2
C.2	Чертежи с размерами источников питания	C–8
C.3	Чертежи с размерами интерфейсных модулей	C–13
C.4	Чертежи с размерами сигнальных модулей	C–15
C.5	Чертежи с размерами принадлежностей	C–16
D	Запасные части и принадлежности для модулей S7–300	D–1
E	Правила обращения с устройствами, чувствительными к статическому электричеству (ESD)	E–1
E.1	Что такое устройства, чувствительные к статическому электричеству (ESD)?	E–2
E.2	Электростатический заряд человека	E–3
E.3	Общие меры защиты от повреждения электростатическим разрядом	E–4
F	Список сокращений	F–1
	Глоссарий	Глоссарий –1
	Предметный указатель	Индекс–1

Рисунки

2-1	Схема подключения блока питания PS 305 (2 A)	2-3
2-2	Принципиальная схема блока питания PS 305 (2 A)	2-5
2-3	Схема подключения блока питания PS 307 (2 A)	2-6
2-4	Принципиальная схема блока питания PS 307 (2 A)	2-7
2-5	Схема подключения блока питания PS 307 (5 A)	2-10
2-6	Принципиальная схема блока питания PS 307 (5 A)	2-10
2-7	Схема подключения блока питания PS 307 (10 A)	2-14
2-8	Принципиальная схема блока питания PS 307 (10 A)	2-15
3-1	Внешний вид и принципиальная схема цифрового модуля ввода SM 321; DI 32 x 24 VDC	3-14
3-2	Назначение контактов SM 321; DI 32 x 24 VDC	3-14
3-3	Внешний вид и принципиальная схема цифрового модуля ввода SM 321; DI 32 x 120 VAC	3-16
3-4	Внешний вид и принципиальная схема цифрового модуля ввода SM 321; DI 16 x 24VDC	3-18
3-5	Внешний вид и принципиальная схема SM 321; DI 16 x 24VDC High Speed	3-20
3-6	Внешний вид и принципиальная схема цифрового модуля ввода SM 321; DI 16 x 24 VDC	3-23
3-7	Схема подключения резервного питания датчиков модуля SM 321; DI 16 x VDC 24	3-24
3-8	Схема шунтирования контактов датчика SM 321; DI 16 x 24 VDC	3-24
3-9	Стартовая информация OB 40: какое событие запустило аппаратное прерывание при нарушении граничного значения	3-33
3-10	Внешний вид и принципиальная схема цифрового модуля ввода SM 321; DI 16 x 24 VDC (вход с низким активным потенциалом)	3-34
3-11	Внешний вид и принципиальная схема цифрового модуля ввода SM 321; DI 16 x 24/48 VUC	3-36
3-12	Внешний вид и принципиальная схема SM 321; DI 16 x 48-125 VDC	3-38
3-13	Внешний вид и принципиальная схема SM 321; DI 16 x 120/230VAC	3-40
3-14	Внешний вид и принципиальная схема SM 321; DI 8 x 120/230 VAC	3-42
3-15	Внешний вид и принципиальная схема SM 321; DI 8 x 120/230 VAC ISOL	3-44
3-16	Внешний вид и принципиальная схема цифрового модуля вывода SM 322; DO 32 x 24 VDC/0.5 A	3-47
3-17	Назначение контактов SM 322; DO 32 x 24 VDC	3-47
3-18	Назначение контактов и принципиальная схема SM 322; DO 32 x VAC 120/230 /1 A	3-50
3-19	Назначение контактов SM 322; DO 32 x 120/230 VAC /1 A	3-51
3-20	Внешний вид и принципиальная схема SM 322; DO 16 x 24 VDC/0.5 A	3-54
3-21	Внешний вид и принципиальная схема SM 322; DO 16 x 24 VDC/0.5 A High Speed	3-57
3-22	Внешний вид и принципиальная схема SM 322; DO 16 x 24/48 VUC	3-60
3-23	Внешний вид и принципиальная схема SM 322; DO 16 x 120/230 VAC/1 A	3-67

3–24	Внешний вид и принципиальная схема цифрового модуля вывода SM 322; DO 8 x 24 VDC/2 A	3–70
3–25	Внешний вид модуля SM 322; DO 8 x 24 V DC/0.5 A	3–73
3–26	Принципиальная схема SM 322; DO 8 x DC 24 V/0.5 A	3–74
3–27	Внешний вид и принципиальная схема SM 322; DO 8 x 48–125 VDC/1.5 A	3–82
3–28	Внешний вид и принципиальная схема SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A	3–85
3–29	Внешний вид и принципиальная схема SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A ISOL	3–88
3–30	Внешний вид и принципиальная схема SM 322; DO 16 x Rel. 120/230 VAC	3–94
3–31	Внешний вид и принципиальная схема SM 322; DO 8 x REL. 230 VAC	3–97
3–32	Внешний вид и принципиальная схема SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC/5A	3–101
3–33	Особенности работы с безопасным низким электрическим напряжением	3–102
3–34	Внешний вид и принципиальная схема SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC/5 A	3–107
3–35	Особенности работы с безопасным низким электрическим напряжением	3–107
3–36	Внешний вид и принципиальная схема SM 323; DI 16/DO 16 x 24 VDC/0.5 A	3–111
3–37	Назначение контактов SM 323; DI 16/DO 16 x 24 VDC/0.5 A	3–111
3–38	Внешний вид и принципиальная схема цифрового модуля ввода/вывода SM 323; DI 8/DO 8 x 24 VDC/0.5 A	3–114
3–39	Схема подключения и принципиальная схема параметризуемого модуля SM 327; DI 8/DX 8 x 24 VDC/0.5 A	3–117
3–40	Запись данных 1 модуля SM 327; DI 8/DX 8 x VDC 24/0.5 A	3–120
3–41	Обратная читаемость выходов SM 327; DI 8/DX 8 x DC 24 V/0.5 A	3–121
4–1	Извлечение модулей для установки диапазонов измерения из аналогового модуля ввода	4–29
4–2	Вставка модулей для установки диапазонов измерений в аналоговый модуль ввода	4–30
4–3	Пример относительной ошибки аналогового модуля вывода	4–34
4–4	Время цикла аналогового модуля ввода или вывода	4–35
4–5	Пример влияния сглаживания на реакцию на скачок	4–37
4–6	Времена установления и отклика для каналов аналогового вывода	4–38
4–7	Подключение изолированных датчиков к аналоговому модулю ввода с гальванической развязкой	4–47
4–8	Подключение изолированных датчиков к аналоговому модулю ввода без гальванической развязки	4–47
4–9	Подключение неизолированных датчиков к аналоговому модулю ввода с гальванической развязкой	4–48
4–10	Подключение неизолированных датчиков к аналоговому модулю ввода без гальванической развязки	4–49
4–11	Подключение датчиков напряжения к аналоговому модулю ввода с гальванической развязкой	4–50
4–12	Подключение 2-проводных преобразователей к аналоговому модулю ввода с гальванической развязкой	4–52
4–13	Подключение 2-проводных преобразователей с подводом питания от L+ к аналоговому модулю ввода с гальванической развязкой	4–52
4–14	Подключение 4-проводных преобразователей к аналоговому модулю ввода с гальванической развязкой	4–52

4-15	4-проводное подключение термометров сопротивления к аналоговому модулю ввода с гальванической развязкой	4-54
4-16	3-проводное подключение термометра сопротивления к аналоговому модулю ввода с гальванической развязкой	4-54
4-17	2-проводное подключение термометров сопротивления к аналоговому модулю ввода с гальванической развязкой	4-55
4-18	3-проводное подключение термометров сопротивления к SM 331; AI 8 x RTD	4-55
4-19	2-проводное подключение термометров сопротивления к SM 331; AI 8x 13 Bit	4-56
4-20	3-проводное подключение термометров сопротивления к SM 331; AI 8 x 13 Bit	4-56
4-21	4-проводное подключение термометров сопротивления к SM 331; AI 8 x 13 Bit	4-57
4-22	Конструкция термопар	4-58
4-23	Подключение термопар с внутренней компенсацией к аналоговому модулю ввода с гальванической развязкой	4-61
4-24	Подключение термопар с компенсационным блоком к аналоговому модулю ввода с гальванической развязкой	4-62
4-25	Подключение термопар с холодным спаем (номер для заказа M72166-xxx00) к аналоговому модулю ввода с гальванической развязкой	4-63
4-26	Подключение термопар через холодный спай к SM 331; AI 8 x TC	4-64
4-27	Подключение термопар с внешней компенсацией через термометры сопротивления к SM 331; AI 8 x TC	4-65
4-28	4-проводное подключение нагрузок к потенциальному выходу аналогового модуля вывода с гальванической развязкой	4-68
4-29	2-проводное подключение нагрузок к потенциальному выходу аналогового модуля вывода без гальванической развязки	4-69
4-30	Подключение нагрузок к токовому выходу аналогового модуля вывода с гальванической развязкой	4-70
4-31	Подключение нагрузок к токовому выходу аналогового модуля вывода без гальванической развязки	4-71
4-32	Стартовая информация OB 40: какое событие запустило аппаратное прерывание при нарушении граничного значения	4-76
4-33	Внешний вид и принципиальная схема аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 16 Bit	4-78
4-34	Внешний вид и принципиальная схема модуля SM 331; AI 8 x 16 Bit	4-87
4-35	Цикл 8-канального режима	4-92
4-36	Цикл 4-канального режима	4-93
4-37	Внешний вид и принципиальная схема модуля SM 331; AI 8 x 14 Bit High Speed	4-98
4-38	Расчет фильтра и времени обработки	4-102
4-39	Внешний вид и принципиальная схема аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 13 Bit	4-109
4-40	Внешний вид и принципиальная схема аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 12 Bit	4-116
4-41	Внешний вид и принципиальная схема SM 331; AI 8 x RTD	4-126
4-42	Время цикла в режиме "Аппаратный фильтр, 8 каналов"	4-132
4-43	Время цикла в режиме "Программный фильтр, 8 каналов"	4-133
4-44	Время цикла в режиме "Аппаратный фильтр, 4 канала"	4-134
4-45	Внешний вид и принципиальная схема SM 331; AI 8 x TC	4-139
4-46	Время цикла в режиме "Аппаратный фильтр, 8 каналов"	4-146
4-47	Время цикла в режиме "Программный фильтр, 8 каналов"	4-147
4-48	Время цикла в режиме "Аппаратный фильтр, 4 канала"	4-148

4-49	Внешний вид и принципиальная схема аналогового модуля ввода SM 331; AI 2 x 12 Bit	4-154
4-50	Внешний вид и принципиальная схема аналогового модуля вывода SM 332; AO 8 x 12 Bit	4-164
4-51	Внешний вид и принципиальная схема SM 332; AO 4 x 16 Bit	4-170
4-52	Расчет времени обработки и времени для обновления выхода	4-173
4-53	Внешний вид и принципиальная схема аналогового модуля вывода SM 332; AO 4 x 12 Bit	4-177
4-54	Внешний вид и принципиальная схема аналогового модуля вывода SM 332; AO 2 x 12 Bit	4-183
4-55	Внешний вид и принципиальная схема аналогового модуля ввода/вывода SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8 Bit	4-189
4-56	Внешний вид и принципиальная схема SM 334; AI 4/AO 2 x 12 Bit	4-195
5-1	Внешний вид имитатора SM 374; IN/OUT 16	5-4
5-2	Внешний вид пустого модуля DM 370	5-6
5-3	Внешний вид и принципиальная схема SM 338; POS-INPUT	5-9
6-1	Вид спереди интерфейсного модуля IM 360	6-4
6-2	Вид спереди интерфейсного модуля IM 361	6-6
6-3	Вид спереди интерфейсного модуля IM 365	6-8
7-1	RC-цепочка с резистором 10 МОм для конфигурации с незаземленным опорным потенциалом	7-4
7-2	Гальваническая развязка между шинными сегментами	7-5
7-3	Принципиальная схема повторителя RS 485	7-7
8-1	SIMATIC TOP connect на S7-300	8-2
8-2	Вставка плоского кабеля в круглой оболочке в штепсельный разъем	8-5
8-3	Вставка соединительного кабеля во фронтштекер	8-8
8-4	Фронтштекер для 32-канальных цифровых модулей	8-9
8-5	Вставка соединительного кабеля в клеммный блок	8-10
8-6	Клеммный блок с пружинными контактами	8-11
8-7	Принцип соединения с помощью пружинного контакта	8-11
8-8	Соединение цифрового модуля с клеммным блоком при однопроводном подключении	8-15
8-9	Соединение цифрового модуля с клеммным блоком при трехпроводном подключении	8-17
8-10	Подключение к клеммному блоку 2-амперного модуля	8-19
8-11	Соответствие клемм аналогового модуля и SIMATIC TOP connect TPA	8-22
8-12	Клеммный блок SIMATIC TOP connect TPA с экранирующим кожухом	8-23
8-13	Пример подключения SIMATIC TOP connect TPA к SM 321; AI 8 x 12 Bit	8-24
A-1	Запись данных 1 для параметров цифровых модулей ввода	A-4
A-2	Запись данных 1 для параметров цифровых модулей вывода	A-6
A-3	Запись данных 1 для параметров аналоговых модулей ввода	A-8
A-4	Запись данных 1 параметров для SM 331; AI 8 x RTD	A-12
A-5	Запись данных 128: параметры SM 331; AI 8 RTD	A-13
A-6	Запись данных 128: параметры SM 331; AI 8 x RTD (продолжение)	A-14
A-7	Запись данных 128: параметры SM 331; AI 8 x RTD (продолжение)	A-15
A-8	Запись данных 1 параметров для SM 331; AI 8 x TC	A-20
A-9	Запись данных 128 для SM 331; AI 8 x TC	A-21
A-10	Запись данных 128 для SM 331; AI 8 x TC (продолжение)	A-22
A-11	Запись данных 128 для SM 331; AI 8 x TC (продолжение)	A-23
A-12	Запись данных 1 для параметров аналоговых модулей ввода	A-27
A-13	Запись данных 1 параметров для SM 331; AI 8 x 16 Bit	A-31
A-14	Запись данных 128 для параметров SM 331; AI 8 x 16 Bit	A-32
A-17	Запись данных 1 для параметров аналоговых модулей вывода	A-37

A-18	Запись данных 1 для параметров аналоговых модулей вывода	A-40
A-19	Запись данных 1 для параметров аналоговых модулей ввода/вывода	A-42
B-1	Байты 0 и 1 диагностических данных	B-2
B-2	Байты 2 и 3 диагностических данных	B-3
B-3	Байты с 4 по 7 диагностических данных	B-4
B-4	Диагностический байт для канала цифрового ввода SM 321; DI 16 x 24 VDC	B-5
B-5	Диагностический байт для канала цифрового ввода SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A	B-5
B-6	Диагностический байт для канала аналогового ввода SM 331, обладающего диагностическими свойствами	B-6
B-7	Диагностический байт для канала аналогового вывода SM 332, обладающего диагностическими свойствами	B-6
B-8	Байты 0 и 1 диагностических данных для SM 338; POS-INPUT	B-7
B-9	Байты со 2 по 7 диагностических данных SM 338; POS-INPUT	B-8
B-10	Диагностический байт для канала SM 338; POS-INPUT	B-8
C-1	Чертеж с размерами 483-миллиметровой стандартной профильной шины	C-2
C-2	Чертеж с размерами 530-миллиметровой стандартной профильной шины	C-2
C-3	Чертеж с размерами 830-миллиметровой стандартной профильной шины	C-3
C-4	Чертеж с размерами 2000-миллиметровой стандартной профильной шины	C-3
C-5	Чертеж с размерами профильной шины стандартной ширины 160 мм	C-4
C-6	Чертеж с размерами профильной шины стандартной ширины 482,6 мм	C-4
C-7	Чертеж с размерами профильной шины стандартной ширины 530 мм	C-5
C-8	Чертеж с размерами профильной шины стандартной ширины 830 мм	C-5
C-9	Чертеж с размерами 2000-миллиметровой профильной шины	C-6
C-10	Общий чертеж с размерами профильной шины для функции “Вставить и удалить” с активным шинным модулем, модулем S7-300 и перегородкой для обеспечения взрывобезопасности	C-7
C-11	Чертеж с размерами активного шинного модуля	C-8
C-12	Блок питания PS 307; 2 A	C-8
C-13	Блок питания PS 307; 5 A	C-9
C-14	Блок питания PS 307; 10 A	C-10
C-15	Чертеж с размерами блока питания PS 307; 5 A с CPU 313/314/315/ 315-2 DP. Вид спереди	C-11
C-16	Чертеж с размерами блока питания PS 307; 5 A с CPU 313/314/315/ 315-2 DP. Вид сбоку	C-12
C-17	Интерфейсный модуль IM 360	C-13
C-18	Интерфейсный модуль IM 361	C-13
C-19	Интерфейсный модуль IM 365	C-14
C-20	Сигнальный модуль	C-15
C-21	2 сигнальных модуля с элементом для наложения экрана	C-16
C-22	SIMATIC TOP connect, 3-рядный	C-17
C-23	SIMATIC TOP connect, 2-рядный	C-17
C-24	SIMATIC TOP connect, 1-рядный	C-18
C-25	Повторитель RS 485 на стандартной профильной шине	C-18
C-26	Повторитель RS 485 на профильной шине S7-300	C-19
E-1	Электростатические напряжения, которые могут образовываться на человеке	E-3

Таблицы

1–1	Использование в промышленности	1–5
1–2	Импульсная помеха	1–6
1–3	Синусоидальные помехи	1–7
1–4	Условия транспортировки и хранения модулей	1–8
1–5	Механические условия	1–10
1–6	Проверка внешних механических условий	1–10
1–7	Климатические условия	1–11
1–8	Испытательные напряжения	1–12
1–9	Номинальные напряжения	1–13
1–10	Модули S7–300 SIPLUS	1–15
1–11	Модули S7–300 SIPLUS: Испытания на внешние механические условия	1–16
1–12	Модули S7–300 SIPLUS: Внешние климатические условия	1–17
2–1	Реакция блока питания PS 305 (2 A) на нестандартные условия работы	2–5
2–2	Реакция блока питания PS 307 (2 A) на нестандартные условия работы	2–7
2–3	Реакция блока питания PS 307 (5 A) на нестандартные условия работы	2–11
2–4	Реакция блока питания PS 307 (10 A) на нестандартные условия работы	2–15
3–1	Цифровые модули ввода: обзор свойств	3–4
3–2	Цифровые модули ввода: обзор свойств (продолжение)	3–5
3–3	Цифровые модули вывода: обзор свойств	3–6
3–4	Цифровые модули вывода: обзор свойств (продолжение)	3–7
3–5	Модули с релейными выходами: обзор свойств	3–8
3–6	Цифровые модули ввода/вывода: обзор свойств	3–9
3–7	Последовательность шагов от выбора до ввода цифрового модуля в эксплуатацию	3–10
3–8	Параметры SM 321; DI 16 x 24 VDC	3–27
3–9	Назначение параметров прерываний входам модуля SM 321; DI 16 x 24 VDC	3–28
3–10	Допуски на времена входных запаздываний SM 321; DI 16 x 24 VDC	3–28
3–11	Зависимости входных величин от режима работы CPU и напряжения питания L+ модуля SM 321; DI 16 x 24 VDC	3–29
3–12	Диагностические сообщения модуля SM 321; DI 16 x 24 VDC	3–29
3–13	Диагностические сообщения модуля SM 321; DI 16 x DC 24 V, причины ошибок и меры по их устранению	3–31
3–14	Запись данных № 0 (статические параметры):	3–63
3–15	Запись данных № 1 (динамические параметры):	3–63
3–16	Структура записи данных для SM 322 DO 16 x 24/48 VUC	3–64
3–17	Системная диагностика для SM 322 DO 16 x 24/48 VUC	3–64
3–18	Параметры SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A	3–76
3–19	Зависимости выходных величин от режима работы CPU и напряжения питания L+ модуля SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A.	3–77
3–20	Диагностические сообщения SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A	3–78
3–21	Диагностические сообщения SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A, причины ошибок и меры по их устранению	3–79
3–22	Параметры SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A ISOL	3–90
3–23	Диагностические сообщения SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A ISOL	3–91

3–24	Диагностические сообщения SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A ISOL, причины ошибок и меры по их устранению	3–91
3–25	Параметры SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC/5A	3–104
3–26	Диагностические сообщения SM 322; DO 8 x Rel. AC 230 VDC/0.5 A	3–104
3–27	Диагностические сообщения SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC/5A, причины ошибок и меры по их устранению	3–105
3–28	Параметры SM 327; DI 8/DX 8 x 24 VDC /0.5 A	3–119
4–1	Аналоговые модули ввода: обзор свойств	4–4
4–2	Аналоговые модули ввода: обзор свойств (продолжение)	4–5
4–3	Аналоговые модули вывода: обзор свойств	4–6
4–4	Аналоговые модули ввода/вывода: обзор свойств	4–7
4–5	Последовательность шагов от выбора до ввода в действие аналогового модуля	4–8
4–6	Пример: битовый образ 16-битовой и 13-битовой аналоговой величины	4–10
4–7	Возможные разрешения аналоговых величин	4–11
4–8	Биполярные диапазоны ввода	4–12
4–9	Униполярные диапазоны ввода	4–12
4–10	Представление аналоговых величин в диапазонах измерения напряжений от ± 10 В до ± 1 В	4–13
4–11	Представление аналоговых величин в диапазонах измерения напряжений от ± 500 мВ до ± 80 мВ	4–13
4–12	Представление аналоговых величин в диапазонах измерения напряжений от 1 до 5 В и от 0 до 10 В	4–14
4–13	Представление аналоговых величин в диапазонах измерения токов от ± 20 мА до $\pm 3,2$ мА	4–14
4–14	Представление аналоговых величин в диапазонах измерения токов от 0 до 20 мА и от 4 до 20 мА	4–15
4–15	Представление аналоговых величин для датчиков сопротивления 10 кОм и от 150 до 600 Ом	4–15
4–16	Представление аналоговых величин для термометров сопротивления PT 100, 200, 500, 1000	4–16
4–17	Представление аналоговых величин для термометров сопротивления PT 100, 200, 500, 1000	4–16
4–18	Представление аналоговых величин для термометров сопротивления Ni100, 120, 200, 500, 1000, LG–Ni 1000	4–17
4–19	Представление аналоговых величин для термометров сопротивления Ni 100, 120, 200, 500, 1000, LG–Ni 1000	4–17
4–20	Представление аналоговых величин для термометров сопротивления Cu 10	4–18
4–21	Представление аналоговых величин для термометров сопротивления Cu 10	4–18
4–22	Представление аналоговых величин для термопар типа В	4–19
4–23	Представление аналоговых величин для термопар типа С	4–19
4–24	Представление аналоговых величин для термопар типа Е	4–20
4–25	Представление аналоговых величин для термопар типа J	4–20
4–26	Представление аналоговых величин для термопар типа K	4–21
4–27	Представление аналоговых величин для термопар типа L	4–21
4–28	Представление аналоговых величин для термопар типа N	4–22
4–29	Представление аналоговых величин для термопар типа R, S	4–22
4–30	Представление аналоговых величин для термопар типа T	4–23
4–31	Представление аналоговых величин для термопар типа U	4–23
4–32	Биполярные диапазоны вывода	4–25
4–33	Униполярные диапазоны вывода	4–25
4–34	Представление аналоговых величин в диапазоне вывода ± 10 В	4–26

4-35	Представление аналоговых величин в диапазонах вывода от 0 до 10 В и от 1 до 5 В	4-26
4-36	Представление аналоговых величин в диапазоне вывода ± 20 мА	4-27
4-37	Представление аналоговых величин в диапазонах вывода от 0 до 20 мА и от 4 до 20 мА	4-27
4-38	Зависимости входных и выходных аналоговых значений от режима работы CPU и напряжения питания L+	4-31
4-39	Поведение аналоговых модулей ввода в зависимости от положения входной аналоговой величины внутри диапазона значений	4-32
4-40	Поведение аналоговых модулей вывода в зависимости от положения выходной аналоговой величины внутри диапазона значений	4-33
4-41	Параметры аналоговых модулей ввода	4-40
4-42	Параметры аналоговых модулей вывода	4-43
4-43	Параметры аналоговых модулей ввода / вывода	4-44
4-44	Возможности компенсации температуры холодного спая	4-59
4-45	Данные для заказа холодного спая	4-63
4-46	Диагностические сообщения аналоговых модулей ввода	4-72
4-47	Диагностические сообщения аналоговых модулей вывода	4-73
4-48	Диагностические сообщения аналоговых модулей ввода, причины ошибок и способы устранения	4-73
4-49	Диагностические сообщения аналоговых модулей вывода, причины ошибок и способы устранения	4-74
4-50	Параметры SM 331; AI 8 x 16 Bit	4-81
4-51	Распределение каналов SM 331; AI 8 x 16 Bit по группам каналов	4-82
4-52	Диапазоны измерений SM 331; AI 8 x 16 Bit	4-83
4-53	Минимально возможное верхнее и нижнее граничное значение модуля SM 331; AI 8 x 16 Bit	4-85
4-54	Параметры SM 331; AI 8 x 16 Bit	4-90
4-55	Распределение каналов аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 16 Bit с гальванической развязкой по группам каналов	4-91
4-56	Времена цикла в 8-канальном режиме	4-93
4-57	Диапазоны измерений SM 331; AI 8 x 16 Bit	4-95
4-58	Содержимое 4 байтов с дополнительной информацией из OB40 во время аппаратного прерывания или прерывания по концу цикла	4-96
4-59	Настройки SM 331; AI 8 x 14 Bit High Speed с помощью модулей для установки диапазона измерений	4-103
4-60	Параметры SM 331; AI 8 x 14 Bit High Speed	4-104
4-61	Распределение каналов SM 331; AI 8 x 14 Bit High Speed по группам каналов	4-105
4-62	Диапазоны измерений SM 331; AI 8 x 14 Bit High Speed	4-106
4-63	Параметры SM 331; AI 8 x 13 Bit	4-113
4-64	Настройки SM 331; AI 8 x 12 Bit с помощью модулей для установки диапазона измерений	4-120
4-65	Параметры SM 331; AI 8 x 12 Bit	4-120
4-66	Распределение каналов SM 331; AI 8 x 12 Bit по группам каналов	4-121
4-67	Диапазоны измерений SM 331; AI 8 x 12 Bit	4-123
4-68	Параметры SM 331; AI 8 x RTD	4-129
4-69	Распределение каналов SM 331; AI 8 x RTD по группам каналов	4-131
4-70	Времена цикла в режиме «Программный фильтр, 8 каналов»	4-134
4-71	Диапазоны измерений SM331; AI 8 x RTD	4-136
4-72	Содержимое 4 байтов с дополнительной информацией из OB40 во время аппаратного прерывания или прерывания по концу цикла	4-137
4-73	Параметры SM 331; AI 8 x TC	4-143
4-74	Распределение каналов SM 331; AI 8 x TC по группам каналов	4-145

4-75	Времена цикла в режиме «Программный фильтр, 8 каналов»	4-148
4-76	Диапазоны измерений SM331; AI 8 x TC	4-150
4-77	Минимально возможное верхнее и нижнее граничное значение модуля SM 331; AI 8 x TC в °C	4-151
4-78	Минимально возможное верхнее и нижнее граничное значение модуля SM 331; AI 8 x TC в °F	4-152
4-79	Содержимое 4 байтов с дополнительной информацией из OB40 во время аппаратного прерывания или прерывания по концу цикла	4-152
4-80	Настройки SM 331; AI 2 x 12 Bit с помощью модуля для установки диапазона измерений	4-158
4-81	Параметры SM 331; AI 2 x 12 Bit	4-158
4-82	Диапазоны измерений SM 331; AI 2 x 12 Bit	4-161
4-83	Выходные диапазоны аналогового модуля вывода SM 332; АО 8 x 12 Bit	4-168
4-84	Выходные диапазоны аналогового модуля вывода SM 332; АО 4 x 16 Bit	4-175
4-85	Выходные диапазоны аналогового модуля вывода SM 332; АО 4 x 12 Bit	4-181
4-86	Выходные диапазоны аналогового модуля вывода SM 332; АО 2 x 12 Bit	4-187
4-87	Диапазоны измерений SM 334; AI 4/АО 2 x 12 Bit	4-199
4-88	Выходные диапазоны SM 334; AI 4/АО 2 x 12 Bit	4-200
5-1	Другие сигнальные модули: обзор свойств	5-2
5-2	Значение положений переключателя пустого модуля DM 370	5-6
5-3	Параметры SM 338; POS-INPUT	5-14
5-4	SM 338; POS-INPUT: Адреса входов	5-15
5-5	Диагностические сообщения SM 338; POS INPUT	5-18
5-6	Диагностические сообщения SM 338, причины ошибок и их устранение	5-19
6-1	Интерфейсные модули: обзор свойств	6-2
7-1	Максимальная длина кабеля для сегмента	7-2
7-2	Максимальная длина кабеля между двумя повторителями RS 485	7-2
7-3	Описание и функции повторителя RS 485	7-3
8-1	SIMATIC TOP connect/... TPA: подключаемые модули	8-3
8-2	Последовательность шагов для подключения SIMATIC TOP connect/... TPA	8-4
8-3	Правила подключения питающего напряжения	8-7
8-4	Соответствие клемм соединительного кабеля байтам адресов 32-канальных цифровых модулей	8-9
8-5	Компоненты SIMATIC TOP connect	8-12
8-6	Выбор компонентов SIMATIC TOP connect	8-13
8-7	Указания по подключению для SIMATIC TOP Connect при 1-проводном подключении	8-14
8-8	Назначение контактов клеммного блока при однопроводном подключении	8-14
8-9	Указания по подключению для SIMATIC TOP Connect при 3-проводном подключении	8-16
8-10	Назначение контактов клеммного блока при трехпроводном подключении	8-16
8-11	Указания по подключению для SIMATIC TOP Connect 2-амперных модулей	8-18
8-12	Назначение контактов клеммного блока при подключении 2-амперных модулей	8-18
8-13	Компоненты SIMATIC TOP connect TPA	8-20
8-14	Назначение контактов клеммного блока SIMATIC TOP connect TPA	8-21

A-1	SFC для параметризации сигнальных модулей	A-2
A-2	Параметры цифровых модулей ввода	A-3
A-3	Параметры цифровых модулей вывода	A-5
A-4	Параметры Аналоговые модули ввода	A-7
A-5	Коды подавления помех для аналоговых модулей ввода	A-9
A-6	Коды для диапазонов измерений аналоговых модулей ввода	A-9
A-7	Параметры SM 331; AI 8 x RTD	A-11
A-8	Коды режимов работы SM 331; AI 8 x RTD	A-16
A-9	Коды подавляемых частот помех для SM 331; AI 8 x RTD	A-16
A-10	Коды для диапазонов измерения SM 331; AI 8 x RTD	A-16
A-11	Коды температурных коэффициентов SM 331; AI 8 x RTD	A-18
A-12	Коды сглаживания SM 331; AI 8 x RTD	A-18
A-13	Параметры SM 331; AI 8 x TC	A-19
A-14	Коды режимов работы SM 331; AI 8 x TC	A-24
A-15	Коды подавляемых частот помех для SM 331; AI 8 x TC	A-24
A-16	Коды для диапазонов измерения SM 331; AI 8 x TC	A-25
A-17	Коды реакций на обрыв термопары SM 331; AI 8 x TC	A-26
A-18	Коды сглаживания SM 331; AI 8 x TC	A-26
A-19	Коды аналогового модуля ввода для измерения температуры	A-28
A-20	Коды аналогового модуля ввода для подавления помех	A-28
A-21	Коды аналоговых модулей ввода для диапазонов измерения	A-28
A-22	Коды аналогового модуля ввода для измерения температуры	A-29
A-23	Параметры аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 16 Bit с гальванической развязкой	A-30
A-24	Коды режимов работы SM 331; AI 8 x 16 Bit	A-35
A-25	Коды подавляемых частот помех для SM 331; AI 8 x 16 Bit	A-35
A-26	Коды для диапазонов измерения SM 331; AI 8 x 16 Bit	A-35
A-27	Коды для настроек сглаживания SM 331; AI 8 x 16 Bit	A-36
A-28	Параметры аналоговых модулей вывода	A-36
A-29	Коды для выходных диапазонов аналоговых модулей вывода	A-38
A-30	Параметры SM 332; AO 8 x 12 Bit.	A-39
A-31	Коды для выходных диапазонов аналоговых модулей вывода SM 332; AO 8 x 12 Bit	A-41
A-32	Параметры аналоговых модулей ввода/вывода	A-41
A-33	Коды для диапазонов измерения аналоговых модулей ввода/вывода	A-43
A-34	Коды для выходных диапазонов аналоговых модулей ввода/вывода	A-43
B-1	Коды типов модулей	B-2
D-1	Принадлежности и запасные части	D-1

Общие технические данные

1

Что такое общие технические данные?

Общие технические данные включают в себя:

- стандарты и тестовые значения, которые поддерживает и которым удовлетворяет программируемый логический контроллер S7-300
- критерии тестирования, в соответствии с которыми тестировались модули S7-300.

В этой главе

Раздел	Содержание	стр.
1.1	Стандарты и подтверждения	1–2
1.2	Электромагнитная совместимость	1–6
1.3	Условия транспортировки и хранения модулей и буферных батарей	1–8
1.4	Внешние механические и климатические условия для работы	1–9
1.5	Информация о тестировании изоляции, классе и степени защиты	1–12
1.6	Номинальные напряжения S7-300	1–13
1.7	Модули S7-300 SIPLUS	1–14
1.8	Внешние механические и климатические условия для работы модулей S7-300 SIPLUS	1–16
1.9	Использование ET 200M / S7-300 в зоне 2 взрывоопасного помещения	1–17

1.1 Стандарты и подтверждения

Сертификат ЕС



Программируемый логический контроллер S7-300 удовлетворяет требованиям и целям защиты перечисленных ниже директив ЕС и подчиняются согласованным Европейским стандартам (EN), опубликованным в Official Journal of the European Community [Официальный журнал Европейского сообщества], относительно программируемых контроллеров:

- 73/23/ЕЕС “ Электрическое оборудование, спроектированное для использования в определенном диапазоне напряжений” (Low-Voltage Directive – Предписания для оборудования низкого напряжения)
- 89/336/ЕЕС “Электромагнитная совместимость” (EMC Directive - Предписания по электромагнитной совместимости)
- 94/9/EU “Устройства и системы защиты, предназначенные для использования согласно предписанию во взрывоопасных помещениях” (Guidelines for Explosion Protection – Предписания по взрывозащите)

Декларации о соответствии имеются в распоряжении компетентных властей по следующему адресу:

Siemens Aktiengesellschaft
Bereich Automatisierungs- und Antriebstechnik
A&D AS RD4
Postfach 1963D-92209 Amberg
Акционерное общество Сименс
Департамент техники автоматизации и приводов
A&D AS RD4
п/я 1963D-92209 Амберг, ФРГ

Сертификат UL



Underwriters Laboratories Inc. [Лаборатории страхователей] в соответствии с

- UL 508 (Промышленное оборудование для управления)

Сертификат CSA



Canadian Standards Association [Канадская ассоциация стандартов] в соответствии с

- C22.2 No. 142 (Оборудование для управления процессами)

или



Underwriters Laboratories Inc. [Лаборатории страхователей] в соответствии с

- UL 508 (Промышленное оборудование для управления)
- CSA C22.2 No. 142 (Оборудование для управления процессами)

или



HAZ. LOC.

Underwriters Laboratories Inc. [Лаборатории страхователей] в соответствии с

- UL 508 (Промышленное оборудование для управления)
- CSA C22.2 No. 142 (Оборудование для управления процессами)
- UL 1604 (Взрывоопасные помещения)
- CSA-213 (Взрывоопасные помещения)

ОДОБРЕНО для использования
в классе I, раздел 2, группы A, B, C, D Tх;
в классе I, зона 2, группа IIC Tх

Указание

Действительные в данный момент сертификаты вы найдете на заводской табличке соответствующего модуля.

Сертификат FM



Factory Mutual Research [Совместные заводские исследования] (FM) в соответствии со Стандартным классом подтверждения соответствия (Approval Standard Class) номера 3611, 3600, 3810
ОДОБРЕНО для использования
в классе I, часть 2, группы A, B, C, D Tх;
в классе I, зона 2, группа IIC Tх



в соответствии с EN 50021 (Электрическая аппаратура для потенциально взрывоопасной газовой среды; тип защиты "n")



II 3 G EEx nA II T4..T5

Маркировка для Австралии



Программируемый логический контроллер S7–300 удовлетворяет требованиям стандарта AS/NZS 2064 (класс A).

IEC 61131

Программируемые контроллеры S7–300 удовлетворяют требованиям и критериям стандарта IEC 61131–2 (Программируемые контроллеры, часть 2: Требования к оборудованию и испытания).

Подтверждение соответствия для судостроения

Классификационные общества:

- ABS (American Bureau of Shipping [Американское бюро морских перевозок])
- BV (Bureau Veritas [Бюро Веритас])
- DNV (Det Norske Veritas [Норвежское Бюро Веритас])
- GL (Germanischer Lloyd [Германский Ллойд])
- LRS (Lloyds Register of Shipping [Регистр морских перевозок Ллойда])
- Class NK (Nippon Kaiji Kyokai [Японское бюро Кайдзи Кёкай])

Использование в промышленности

Продукты SIMATIC спроектированы для использования в промышленности.

Таблица 1–1. Использование в промышленности

Предписания по электромагнитной совместимости	Требования относительно:	
	излучаемых помех	устойчивости к помехам
Промышленность	EN 61000–6–4: 2001	EN 61000–6–2: 2001

Использование в жилых районах

Если вы эксплуатируете S7–300 в жилом районе, то вы должны обеспечить класс В для предельных значений в соответствии со стандартом EN 55011, чтобы гарантировать защиту от излучения радиопомех.

Меры, обеспечивающие подавление помех в соответствии с классом В для предельных значений:

- монтаж S7–300 в заземленных распределительных шкафах или коробках
- использование фильтров в питающих линиях



Предупреждение

Возможно травмирование персонала или нанесение материального ущерба.

Во взрывоопасных помещениях возможно травмирование персонала или нанесение материального ущерба, если вы разъединяете штепсельные разъемы в работающем S7–300.

Всегда отключайте S7–300 перед размыканием штепсельных разъемов во взрывоопасных помещениях.

1.2 Электромагнитная совместимость

Введение

В этом разделе вы найдете подробные сведения о помехоустойчивости модулей S7–300 и подавлении радиопомех.

Модули S7–300 удовлетворяют, среди прочего, требованиям законодательства Европейского внутреннего рынка об электромагнитной совместимости (ЭМС).

Определение ЭМС

Электромагнитная совместимость – это способность электрического оборудования работать удовлетворительно в электромагнитной среде, не оказывая вредного воздействия на эту среду.

Импульсные помехи

Следующая таблица показывает электромагнитную совместимость модулей S7–300 относительно импульсных помех. Предпосылкой является соответствие системы S7–300 спецификациям и правилам построения электрических установок.

Таблица 1–2. Импульсная помеха

Импульсная помеха	Проверено при	Соответствует степени крутизны
Электростатический разряд в соответствии с IEC 61000–4–2	Разряд в воздухе: ± 8 кВ Контактный разряд: ± 4 кВ	3
Пачки импульсов (быстрые нерегулярные помехи) в соответствии с IEC 61000–4–4	2 кВ (питающий кабель) 2 кВ (сигнальный кабель > 3 м) 1 кВ (сигнальный кабель < 3 м)	3
Мощный отдельный импульс (выброс напряжения) в соответствии с IEC 61000–4–5 Требуется внешняя защитная схема (см. руководство <i>S7–300 Programmable Controller, Hardware and Installation [Программируемый контроллер S7–300, аппаратура и монтаж]</i> , глава “Lightning Protection and Overvoltage Protection [Грозозащита и защита от перенапряжений]”)		
<ul style="list-style-type: none"> Асимметричная помеха 	2 кВ (питающий кабель) постоянное напряжение с элементами защиты 2 кВ (линия сигналов/данных только > 3 м) возможно с элементами защиты	3
<ul style="list-style-type: none"> Симметричная помеха 	1 кВ (питающий кабель) постоянное напряжение с элементами защиты 1 кВ (линия сигналов только > 3 м) возможно с элементами защиты	

Дополнительные мероприятия

Если вы хотите подключить систему S7–300 к сети общего пользования, то вы должны **обеспечить предельные значения** в соответствии с классом В по EN 55022.

Синусоидальные помехи

В следующей таблице представлены характеристики ЭМС модулей S7–300 относительно синусоидальных помех.

Таблица 1–3. Синусоидальные помехи

Синусоидальная помеха	Испытательные значения	Соответствует степени интенсивности
Высокочастотное излучение (электромагнитные поля) в соответствии с IEC 61000–4–3	10 В/м с 80-процентной амплитудной модуляцией в 1 кГц в диапазоне от 80 МГц до 1000 МГц	3
в соответствии с IEC 61000–4–3	10 В/м с 50-процентной амплитудной модуляцией при 900 МГц	
Высокочастотная проводимость на кабелях и экранах кабелей в соответствии с IEC 61000–4–6	Испытательное напряжение 10 В с 80-процентной амплитудной модуляцией в 1 кГц в диапазоне от 9 МГц до 80 МГц	3

Излучение радиопомех

Излучение помех в виде электромагнитных полей в соответствии с EN 55011: класс предельных значений А, группа 1.

от 30 до 230 МГц	< 40 дБ (мкВ/м) Q
от 230 до 1000 МГц	< 47 дБ (мкВ/м) Q
Измерено на расстоянии 10 м	

Излучение помех через магистраль источника питания переменного тока в соответствии с EN 55011: класс предельных значений А, группа 1.

от 0,15 до 0,5 МГц	< 79 дБ (мкВ) Q < 66 дБ (мкВ) M
от 0,5 до 5 МГц	< 73 дБ (мкВ) Q < 60 дБ (мкВ) M
от 5 до 30 МГц	< 73 дБ (мкВ) Q < 60 дБ (мкВ) M

1.3 Условия транспортировки и хранения модулей и буферных батарей

Транспортировка и хранение модулей

Модули S7-300 с избытком удовлетворяют требованиям IEC 61131-2 относительно транспортировки и хранения. Следующие данные действительны для модулей, транспортируемых и/или хранящихся в оригинальной упаковке.

Климатические условия соответствуют IEC 60721-3-3, класс 3K7 для хранения и IEC 60721-3-2, класс 2K4 для транспортировки.

Механические условия соответствуют IEC 60721-3-2, класс 2M2.

Таблица 1-4. Условия транспортировки и хранения модулей

Условие	Допустимый диапазон
Свободное падение (в транспортной упаковке)	≤ 1 м
Температура	от - 40°C до + 70°C
Атмосферное давление	от 1080 до 660 гПа (соответствует высоте от - 1000 до 3500 м)
Относительная влажность	от 10 до 95 %, без конденсации
Синусоидальные колебания в соответствии с IEC 60068-2-6	5 – 9 Гц: 3,5 мм 9 – 150 Гц: 9,8 м/с ²
Удар в соответствии с IEC 60068-2-29	250 м/с ² , 6 мс, 1000 ударов

Транспортировка буферных батарей

По возможности перевозите буферные батареи в их оригинальной упаковке. Транспортировка буферных батарей для систем S7-300 не требует получения специального разрешения. Буферная батарея содержит около 0,25 г лития.

Хранение буферных батарей

Буферные батареи должны храниться в сухом и прохладном месте. Максимальный срок хранения составляет 5 лет.



Предупреждение

Ненадлежащее обращение с буферными батареями может привести к травмам и повреждению имущества. Если с батареями не обращаться должным образом, то они могут взорваться и вызвать серьезные ожоги. Соблюдайте следующие правила обращения с батареями, используемыми в программируемом логическом контроллере:

- никогда их не заражайте
 - никогда их не нагревайте
 - никогда не бросайте их в огонь
 - никогда не повреждайте их механически (не сверлите, не сплющивайте и т.п.)
-

1.4 Внешние механические и климатические условия для работы

Условия эксплуатации

Системы S7–300 предназначены для стационарного использования в местах, защищенных от воздействия непогоды. Условия эксплуатации превосходят требования DIN IEC 60721–3–3.

- класс 3М3 (механические требования)
- класс 3К3 (климатические требования)

Использование с дополнительными мерами

S7–300 **нельзя**, например, использовать без принятия дополнительных мер:

- в местах, подверженных в высокой степени ионизирующим излучениям
- в неблагоприятных условиях окружающей среды, обусловленных, например,
 - накоплением пыли
 - агрессивными парами или газами
 - сильными электрическими или магнитными полями
- в установках, требующих специального наблюдения, например,
 - подъемниках
 - электрических установках в особо опасных помещениях

Одной из дополнительных мер может быть, например, установка S7–300 их в шкафу или корпусе.

Внешние механические условия

Внешние механические условия для модулей S7–300 перечислены в следующей таблице для случая синусоидальных колебаний.

Таблица 1–5. Механические условия

Диапазон частот в Гц	Длительные	Случайные
$10 \leq f \leq 58$	амплитуда 0,0375 мм	амплитуда 0,075 мм
$58 \leq f \leq 150$	постоянное ускорение 0,5 g	постоянное ускорение 1 g

Уменьшение вибраций

Если ваши модули S7–300 подвергаются сильным ударам и/или вибрациям, вы должны принять надлежащие меры для уменьшения ускорения и/или амплитуды соответственно.

Мы рекомендуем вам устанавливать S7–300 на материале, гасящем вибрации (например, на резинометаллических антивибрационных основаниях).

Проверка внешних механических условий

Следующая таблица содержит важную информацию о виде и объеме тестов для внешних механических условий.

Таблица 1–6. Проверка внешних механических условий

Проверка на...	Стандарт проверки	Примечания
вибрации	Проверка на вибрации в соответствии с IEC 60068, части 2–6 (синусоидальные)	Тип колебаний: частота “разворачивается” со скоростью изменения 1 октава/мин. $10 \text{ Гц} \leq f \leq 58 \text{ Гц}$, постоянная амплитуда 0,075 мм $58 \text{ Гц} \leq f \leq 150 \text{ Гц}$, постоянное ускорение 1 g Длительность колебаний: 10 “разворачиваний” частоты на ось по каждой из 3 осей, перпендикулярных друг другу
удары	Проверка на удары в соответствии с IEC 60068, части 2–29	Вид удара: полусинусоидальный Сила удара: пиковое значение 15 g, длительность 11 мс Направление: 3 удара, каждый в двух противоположных направлениях по каждой из 3 осей, перпендикулярных друг другу

Климатические условия

Вы можете использовать S7–300 при следующих климатических условиях:

Таблица 1–7. Климатические условия

Климатические условия	Допустимый диапазон	Примечания
Температура: горизонтальная установка: вертикальная установка:	от 0 до 60°C от 0 до 40°C	-
Относительная влажность	от 10 до 95 %	Без конденсации; соответствует относительной влажности (RH) класс 2 по IEC 61131, часть 2
Атмосферное давление	от 1080 до 795 гПа	Соответствует высоте от - 1000 до 2000 м
Концентрация загрязнений	SO ₂ : < 0,5 ‰; RH < 60 %, без конденсации H ₂ S: < 0,1 ‰; RH < 60 %, без конденсации	Испытание: 10 ‰; 4 дня Испытание: 1 ‰; 4 дня

1.5 Информация о тестировании изоляции, классе и степени защиты

Испытательные напряжения

Электрическая прочность изоляции подтверждается при типовых испытаниях следующими испытательными напряжениями в соответствии с IEC 61131-2:

Таблица 1-8. Испытательные напряжения

Цепи с номинальным напряжением U_n по отношению к другим цепям или земле	Испытательное напряжение
< 50 В	500 В пост. тока
< 150 В	2500 В пост. тока
< 250 В	4000 В пост. тока

Класс защиты

Класс защиты 1 в соответствии с IEC 60536, то есть провод защитного заземления должен быть подключен к профильной шине!

Защита от попадания посторонних предметов и воды

Род защиты IP20 в соответствии с IEC 60529, то есть защита от контакта со стандартными пробниками.

Специальная защита от попадания воды отсутствует.

1.6 Номинальные напряжения S7–300

Номинальные рабочие напряжения

Модули S7–300 работают при различных номинальных напряжениях. Следующая таблица содержит эти номинальные напряжения и соответствующие допуски.

Таблица 1–9. Номинальные напряжения

Номинальное напряжение	Допустимый диапазон
24 В пост. тока	от 20,4 до 28,8 В пост. тока
120 В перем. тока	от 93 до 132 В перем. тока
230 В перем. тока	от 187 до 264 В перем. тока

1.7 Модули S7-300 SIPLUS

Определение

Модули S7-300 SIPLUS – это модули, которые могут использоваться при расширенных условиях окружающей среды. Расширенные условия окружающей среды означают:

- эксплуатация возможна при температурах от – 25 °C до + 60 °C
- допустима случайная, кратковременная конденсация
- допустимы повышенные механические нагрузки

Сравнение со "стандартными" модулями

Объем функций и технические данные модулей S7-300 SIPLUS соответствуют аналогичным характеристикам "стандартных" модулей.

Изменились внешние механические и климатические условия, а также методы их тестирования.

Модули S7-300 SIPLUS имеют свои собственные номера для заказа (см. таблицу 1–10)

Проектирование в STEP 7

Модули S7-300 SIPLUS не включены в каталог аппаратуры. Спроектируйте свою систему с соответствующими "стандартными" модулями в соответствии с таблицей 1–10.

Модули S7-300 SIPLUS

Следующая таблица содержит все модули S7-300 SIPLUS.

Номера для заказа соответствующих "стандартных" модулей включены в качестве помощи при проектировании. Вы можете обратиться к описанию и техническим данным в специальном разделе о "стандартном" модуле.

Таблица 1-10. Модули S7-300 SIPLUS

Тип модуля	Модули SIMATIC S7-300 SIPLUS для использования при расширенных условиях окружающей среды	"Стандартные" модули
	Начиная с номера для заказа	
IM 153-1	6AG1153-1AA03-2XB0	6ES7153-1AA03-0XB0
CPU 312C	6AG1312-5BD00-2AB0	6ES7312-5BD00-0AB0
CPU 313C	6AG1313-5BE00-2AB0	6ES7313-5BE00-0AB0
CPU 314	6AG1314-1AF10-2AB0	6ES7314-1AF10-0AB0
CPU 315-2 DP	6AG1315-2AG10-2AB0	6ES7315-2AG10-0AB0
IM 365	6AG1365-0BA01-2AA0	6ES7365-0BA01-0AA0
Цифровой модуль ввода SM 321; SM 321; DI 16 x 24 VDC	6AG1321-1BH02-2AA0	6ES7321-1BH02-0AA0
SM 321; DI 32 x 24 VDC	6AG1321-1BL00-2AA0	6ES7321-1BL00-0AA0
SM 321; DI 16 x 24 VDC	6AG1321-7BH01-2AB0	6ES7321-7BH01-0AB0
SM 321; DI 16 x 24-125 VDC	6AG1321-1CH20-2AA0	6ES7321-1CH20-0AA0
SM 321; DI 8 x 120/230 VAC	6AG1321-1FF01-2AA0	6ES7321-1FF01-0AA0
Цифровой модуль вывода SM 322; SM 322; DO 16 x 24 VDC /0.5 A	6AG1322-1BH01-2AA0	6ES7322-1BH01-0AA0
SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC/5 A	6AG1322-1HF10-2AA0	6ES7322-1HF10-0AA0
SM 322; DO 8 x 48-125 VDC /1.5 A	6AG1322-1CF00-2AA0	6ES7322-1CF00-0AA0
SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A	6AG1322-1FF01-2AA0	6ES7322-1FF01-0AA0
SM 322; DO 8 x 24 VDC /0.5 A	6AG1322-8BF00-2AB0	6ES7322-8BF00-0AB0
Цифровой модуль ввода/вывода SM 323; DI8/DO8 x DC 24V/0.5A	6AG1323-1BH01-2AA0	6ES7323-1BH01-0AA0
Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 2 x 12 bit	6AG1331-7KB02-2AB0	6ES7331-7KB02-0AB0
Аналоговый модуль вывода SM 332; AO 2 x 12 bit	6AG1332-5HB01-2AB0	6ES7332-5HB01-0AB0
Аналоговый модуль ввода/ вывода SM 334; AI4/AO 2 x 12 bit	6AG1334-0KE00-2AB0	6ES7334-0KE00-0AB0

1.8 Внешние механические и климатические условия для работы модулей S7–300 SIPLUS

Внешние механические условия

Класс использования: в соответствии с IEC 721 3–3, класс 3M4.

Испытания на внешние механические условия

Следующая таблица предоставляет информацию о виде и объеме испытаний на внешние механические условия модулей S7–300 SIPLUS.

Таблица 1–11. Модули S7–300 SIPLUS: Испытания на внешние механические условия

Проверка на ...	Стандарт проверки	Примечания
вибрации	Проверка на вибрации в соответствии с IEC 6008, части 2–6 (синусоидальные)	Вид колебаний: частота “разворачивается” со скоростью изменения 1 октава/мин. $5 \text{ Гц} \leq f \leq 9 \text{ Гц}$, постоянная амплитуда 3,5 мм $9 \text{ Гц} \leq f \leq 150 \text{ Гц}$, постоянное ускорение 1 g Длительность колебаний: 10 “разворачиваний” частоты на ось по каждой из 3 осей, перпендикулярных друг другу
удары	Проверка на удар в соответствии с IEC 6008, части 2–27	Вид удара: полусинусоидальный Сила удара: пиковое значение 15 g, длительность 11 мс Направление: 3 удара, каждый в двух противоположных направлениях по каждой из 3 осей, перпендикулярных друг другу

Климатические условия

Модули S7–300 SIPLUS могут использоваться при следующих климатических условиях:

Класс использования: в соответствии с IEC 721 3–3, класс 3К5.

Таблица 1–12. Модули S7–300 SIPLUS: Внешние климатические условия

Внешние условия	Допустимый диапазон	Примечания
Температура: горизонтальная установка: вертикальная установка	от –25°С до 60 °С от –25 °С до 40 °С	-
Относительная влажность	от 5 до 95 %	Случайная, кратковременная конденсация , соответствует относительной влажности (RH) класса 2 по IEC 61131, часть 2
Концентрация загрязнений (в соответствии с IEC 721 3–3; класс 3С3)	SO ₂ : < 00,5 ‰; Относительная влажность < 60% H ₂ S: < 0.1 ‰; Относительная влажность < 60%	Испытание: 10 ‰; 4 дня 1 ‰; 4 дня

1.9 Использование ET 200M / S7-300 в зоне 2 взрывоопасного помещения

Зона 2

Взрывоопасные помещения делятся на зоны. Эти зоны различаются по вероятности наличия взрывоопасной газовой среды.

Зона	Опасность взрыва	Пример
2	Взрывоопасная газовая среда возникает редко и кратковременно	Зоны вокруг фланцевых соединений с плоскими уплотнениями у трубопроводов в закрытых помещениях
Безопасное помещение	Отсутствует	<ul style="list-style-type: none"> вне зоны 2 стандартные применения децентрализованной периферии

Ниже вы найдете важные указания об установке устройства децентрализованной периферии ET 200M и SIMATIC S7-300 во взрывоопасных помещениях.

Дальнейшая информация

Дальнейшую информацию об ET 200M и различных модулях S7-300 вы найдете в данном руководстве.

Место изготовления

Siemens AG, Bereich A&D [Департамент техники автоматизации и приводов]
 Werner-von-Siemens-Straße 50
 92224 Amberg
 Germany

Удостоверение о допуске к эксплуатации



II 3 G EEx nA II T3 .. T6

в соответствии с EN 50021: 1999

Номер испытаний: **КЕМА 02ATEX1096 X**

Указание

Модули с вышеуказанным допуском к эксплуатации можно использовать только в системах автоматизации SIMATIC S7-300 / ET 200M категории устройств 3.

Текущий ремонт

Для ремонта неисправный модуль должен быть отправлен на место изготовления. Ремонт может выполняться только там.

Особые условия

1. Устройство децентрализованной периферии ET200 M и SIMATIC S7-300 должны устанавливаться только в распределительном шкафу или в металлическом корпусе. Они должны обеспечивать род защиты не менее IP 54 по (EN 60529). При этом следует учитывать условия окружающей среды, в которой устанавливается устройство. Корпус должен быть декларирован изготовителем для зоны 2 (в соответствии с EN 50021).
2. Если на кабеле или на кабельном вводе корпуса в условиях эксплуатации может быть достигнута температура $> 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ или если в условиях эксплуатации в точке разветвления жил температура может превысить $80\text{ }^{\circ}\text{C}$, то температурные свойства кабеля должны согласовываться с фактически измеренными температурами.
3. Используемые кабельные вводы должны соответствовать требуемому роду защиты IP и разделу 7.2 (в соответствии с EN 50021).
4. Все устройства, в том числе выключатели и т.п., подключенные к входам и выходам систем ET200 M и S7-300, должны удовлетворять требованиям защиты от взрыва типа EEx nA или EEx nC.
5. Должны быть приняты меры, чтобы при переходных процессах номинальное напряжение не превышалось более чем на 40 %.
6. Диапазон температур окружающей среды: от 0 до $60\text{ }^{\circ}\text{C}$.
7. Внутри корпус после его открытия на видном месте должна быть прикреплена табличка со следующим предупреждением:
Предупреждение
Корпус должен находиться в открытом состоянии только кратковременно, например, для визуальной диагностики. При этом не производите никаких манипуляций с выключателями, не вставляйте и не вытаскивайте модули и не разъединяйте электрические цепи (штепсельные соединения). На это предупреждение можно не обращать внимания, если точно известно, что взрывоопасная газовая среда отсутствует.

Список допустимых модулей

Список допустимых модулей вы найдете в Интернете по адресу:

<http://www4.ad.siemens.de/view/cs/>
под идентификационным номером 13702947.

Источники питания

2

Введение

Для питания вашего программируемого контроллера и датчиков и исполнительных устройств напряжением 24 В пост. тока предоставляются в распоряжение различные источники питания.

Источники питания

Эта глава описывает технические данные источников питания программируемых контроллеров S7-300.

Кроме технических данных, эта глава описывает:

- характеристики
- схемы подключения
- принципиальные схемы
- защиту линий
- реакцию на нестандартные условия работы

В этой главе

Раздел	Содержание	стр.
2.1	Блок питания PS 305; 2 А (6ES7305-1BA80-0AA0)	2-2
2.2	Блок питания PS 307; 2 А (6ES7307-1BA00-0AA0)	2-6
2.3	Блок питания PS 307; 5 А (6ES7307-1EAx0-0AA0)	2-10
2.4	Блок питания PS 307; 10 А (6ES7307-1KA00-0AA0)	2-15

2.1 Блок питания PS 305; 2 А (6ES7305-1BA80-0AA0)

Номер для заказа «Модуль SIMATIC для работы вне помещений»

6ES7305-1BA80-0AA0

Характеристики

Блок питания PS 305 (2 А) отличается следующими свойствами:

- выходной ток 2 А
- выходное напряжение 24 в пост. тока; защита от короткого замыкания и обрыва цепи
- подключение к сети постоянного тока
(номинальное входное напряжение 24/48/72/96/110 В пост. тока)
- надежная гальваническая развязка в соответствии с EN 60 950
- может быть использован как источник питания нагрузки

Схема подключения PS 305; 2 А

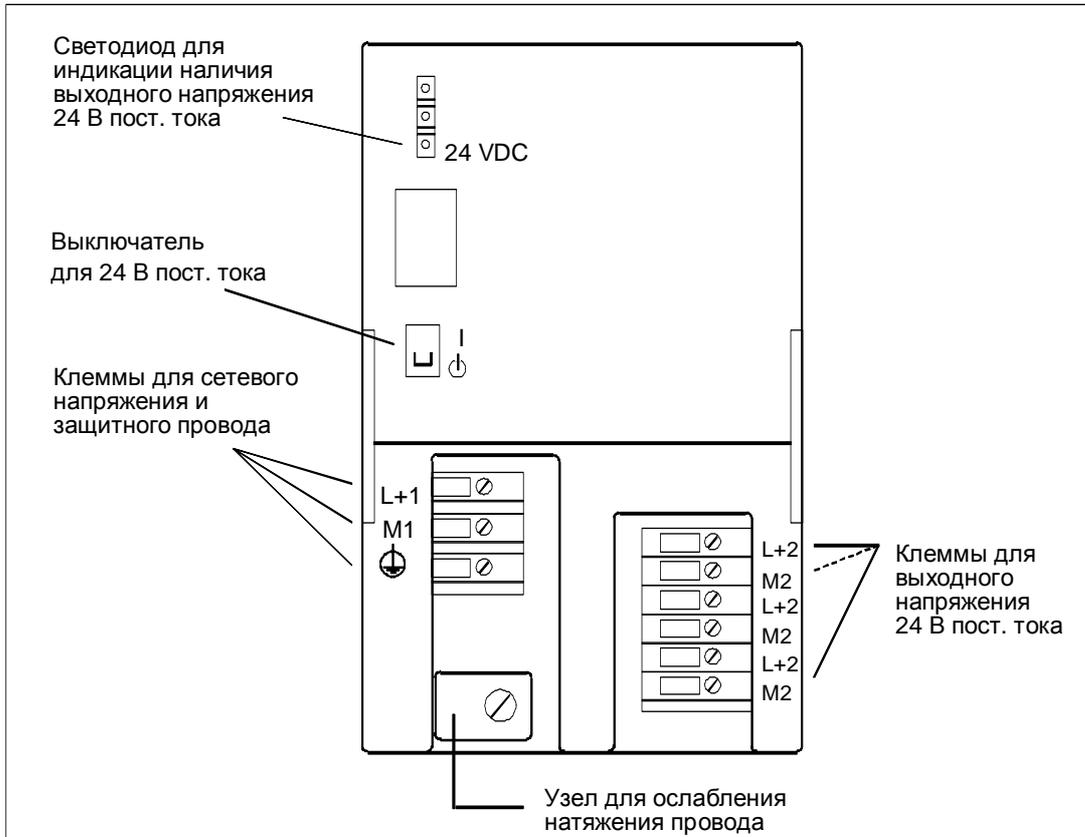


Рис. 2–1. Схема подключения блока питания PS 305 (2 А)

Технические данные PS 305; 2 A (6ES7305-1BA80-0AA0)

Размеры и вес		Другие параметры	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	80 x 125 x 120	Класс защиты по IEC 536 (DIN VDE 0106, часть 1)	I, с проводом защитного заземления
Вес	ок. 740 г	Параметры изоляции	
Входные данные		• номинальное напряжение для 24 В относительно входа)	150 В перем. тока
Входное напряжение	= 24/48/72/96/110 В	• проверена при	2800 В пост. тока
• номинальное значение		Надежная гальваническая развязка	Цепь SELV
• диапазон напряжений	от 16,8 до 138 В пост. тока	Буферизация исчезновения напряжения сети (при 24/48/ 72/96/110 В)	> 10 мс
Номинальный входной ток		• темп повторения	мин. 1 с
• при 24 V	2,7 A	К. п. д.	75%
• при 48 V	1,3 A	Потребление мощности	64 Вт
• при 72 V	0,9 A	Мощность потерь	16 Вт
• при 96 V	0,65 A	Диагностика	
• при 110 V	0,6 A	Светодиод для индикации наличия выходного напряжения	Да, зеленый светодиод
Пусковой ток (при 25 °C)	20 A		
I ² t (при пусковом токе)	5 A ² s		
Выходные данные			
Выходное напряжение			
• номинальное значение	24 В пост. тока		
• допустимый диапазон	24 V ± 3 %, устойчиво без нагрузки		
• время нарастания	макс. 3 с		
Выходной ток			
• номинальное значение	2 A; ¹⁾ возможно параллельное включение		
Защита от короткого замыкания	Электронная, без фиксации, от 1,65 до 1,95 x I _N		
Остаточные пульсации	макс. 150 мВ _{SS}		

¹⁾ При ограниченном диапазоне входных напряжений > 24 В (от 24 до 138 В пост. тока) PS 305 может быть нагружен током 3 А.

Принципиальная схема PS 305; 2 A

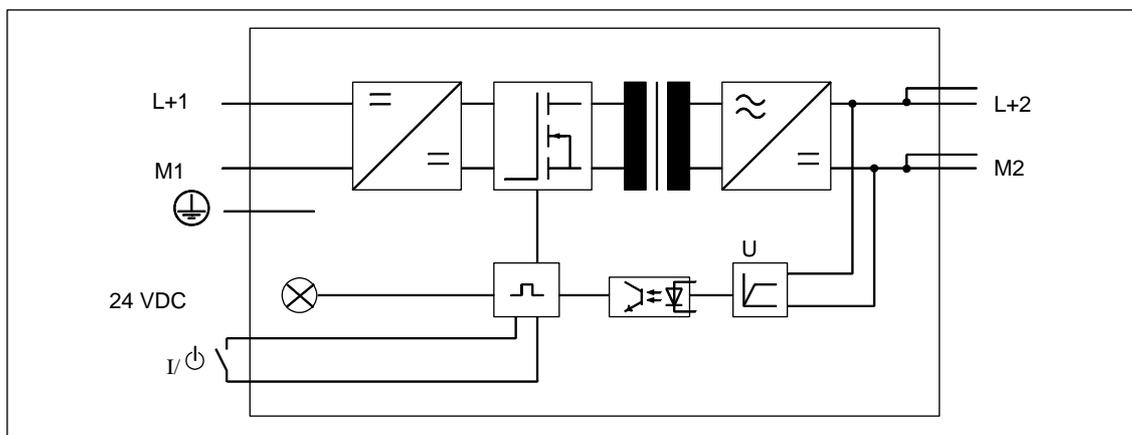


Рис. 2–2. Принципиальная схема блока питания PS 305 (2 A)

Защита электросети

Мы рекомендуем вам установить миниатюрный автоматический выключатель (например, серии 5SN1 фирмы Сименс) со следующими номинальными данными для защиты питающего кабеля блока питания PS 305 (2 A):

- номинальный ток при 110 В пост. тока: 10 А
- характеристика срабатывания (тип): С.

Реакция на нестандартные условия работы

Таблица 2–1. Реакция блока питания PS 305 (2 A) на нестандартные условия работы

Если ...	... то ...	Светодиод 24 VDC
... выходная цепь перегружена: <ul style="list-style-type: none"> • $I > 3,9$ А (динамически) • $3 \text{ А} < I \leq 3,9$ А (статически) 	провал напряжения, автоматическое восстановление напряжения падение напряжения, сокращение срока службы	Мигает
... выход замкнут накоротко	Выходное напряжение 0 В; автоматическое восстановление напряжения после устранения короткого замыкания	Не горит
возникает перенапряжение на первичной стороне	возможно разрушение	–
имеет место пониженное напряжение на первичной стороне	автоматическое разъединение; автоматическое восстановление напряжения	Не горит

2.2 Блок питания PS 307; 2 А (6ES7307-1BA00-0AA0)

Номер для заказа

6ES7307-1BA00-0AA0

Характеристики

Блок питания PS 307 (2 А) отличается следующими свойствами:

- выходной ток 2 А
- выходное напряжение 24 в пост. тока; защита от короткого замыкания и обрыва цепи
- подключение к однофазной системе переменного тока (входное напряжение 120/230 В перем. тока, 50/60 Гц)
- надежная гальваническая развязка в соответствии с EN 60 950
- может быть использован как источник питания нагрузки

Схема подключения PS 307; 2 А

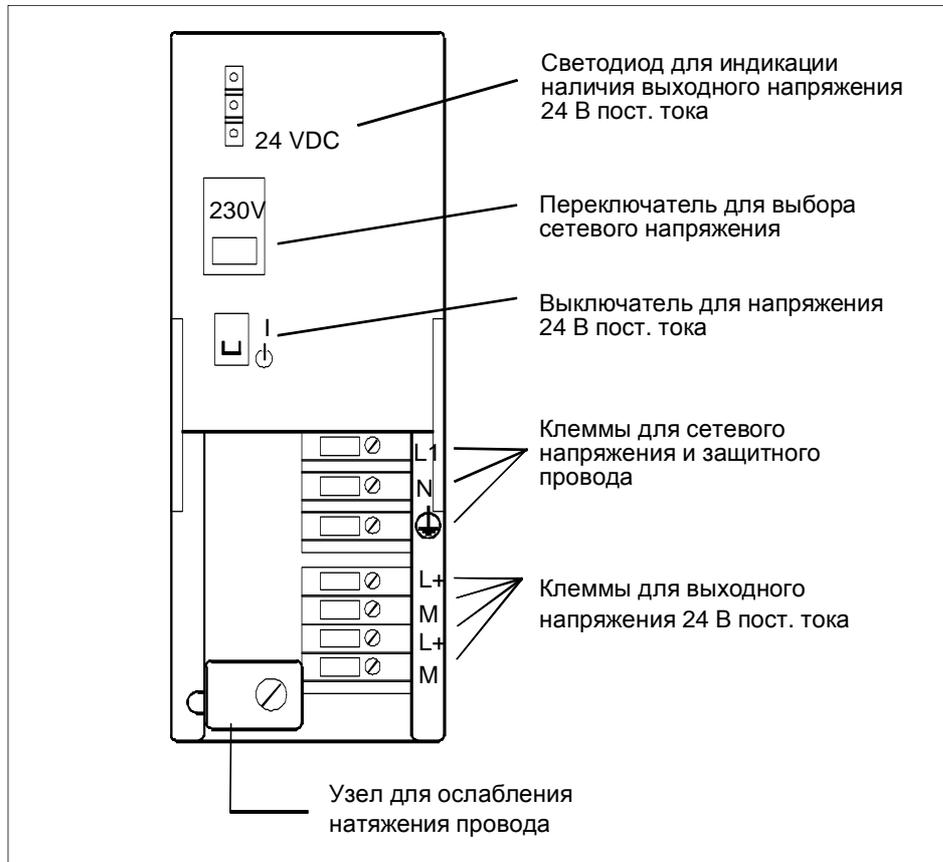


Рис. 2–3. Схема подключения блока питания PS 307 (2 А)

Принципиальная схема PS 307; 2 А

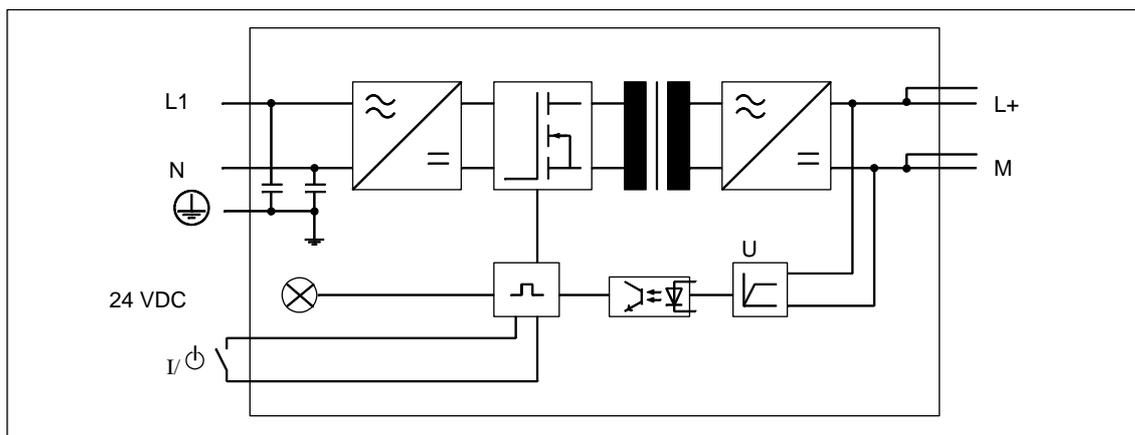


Рис. 2–4. Принципиальная схема блока питания PS 307 (2 А)

Защита электросети

Мы рекомендуем вам установить миниатюрный автоматический выключатель (например, серии 5SN1 фирмы Сименс) со следующими номинальными данными для защиты питающего кабеля блока питания PS 307 (2 A):

- номинальный ток при 230 В перем. тока: 6 А
- характеристика срабатывания (тип): С.

Реакция на нестандартные условия работы

Таблица 2–2. Реакция блока питания PS 307 (2 А) на нестандартные условия работы

Если ...	... то ...	Светодиод 24 VDC
... выходная цепь перегружена: <ul style="list-style-type: none"> • $I > 2,6 \text{ A}$ (динамически) • $2 \text{ A} < I \leq 2,6 \text{ A}$ (статически) 	провал напряжения, автоматическое восстановление напряжения падение напряжения, сокращение срока службы	Мигает
... выход замкнут накоротко	Выходное напряжение 0 В; автоматическое восстановление напряжения после устранения короткого замыкания	Не горит
возникает перенапряжение на первичной стороне	возможно разрушение	–
имеет место пониженное напряжение на первичной стороне	автоматическое разъединение; автоматическое восстановление напряжения	Не горит

Технические данные PS 307; 2 A (6ES7307-1BA00-0AA0)

Размеры и вес		Другие параметры	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	50 125 120	Класс защиты по IEC 536 (DIN VDE 0106, часть 1)	I, с проводом защитного заземления
Вес	ок. 420 г	Параметры изоляции	
Входные данные		• номинальное напряжение для изоляции (24 В на L1)	250 В перем. тока
Входное напряжение		• проверена при	2800 В пост. тока
• номинальное значение	120 / 230 В перем. тока	Надежная гальваническая развязка	Цепь SELV
Частота сети		Буферизация исчезновения напряжения сети (при 93 и/или 187 В)	мин. 20 мс
• номинальное значение	50 Гц или 60 Гц	• темп повторения	мин. 1 с
• допустимый диапазон	от 47 Гц до 63 Гц	К. п. д.	83 %
Номинальный входной ток		Потребление мощности	58 Вт
• при 230 В	0,5 А	Мощность потерь	тип. 10 Вт
• при 120 В	0,8 А	Диагностика	
Пусковой ток (при 25°C)	20 А	Светодиод для индикации наличия выходного напряжения	Да, зеленый светодиод
I^2t (при пусковом токе)	1 A ² s		
Выходные данные			
Выходное напряжение			
• номинальное значение	24 В пост. тока		
• допустимый диапазон	24 В ± 5 %, устойчиво без нагрузки		
• время нарастания	макс. 2.5 с		
Выходной ток			
• номинальное значение	2 А, параллельное включение не допускается		
Защита от короткого замыкания	Электронная, без фиксации, от 1,1 до 1,3 x I _N		
Остаточные пульсации	макс. 150 мВ _{SS}		

2.3 Блок питания PS 307; 5 А (6ES7307-1EAх0-0AA0)

Номер для заказа: «Стандартный модуль»

6ES7307-1EA00-0AA0

Номер для заказа «Модуль SIMATIC для работы вне помещений»

6ES7307-1EA80-0AA0

Характеристики

Блок питания PS 307 (5 А) отличается следующими свойствами:

- выходной ток 5 А
- выходное напряжение 24 в пост. тока; защита от короткого замыкания и обрыва цепи
- подключение к однофазной системе переменного тока (входное напряжение 120/230 В перем. тока, 50/60 Гц)
- надежная гальваническая развязка в соответствии с EN 60 950
- может быть использован как источник питания нагрузки

Схема подключения PS 307; 5 А

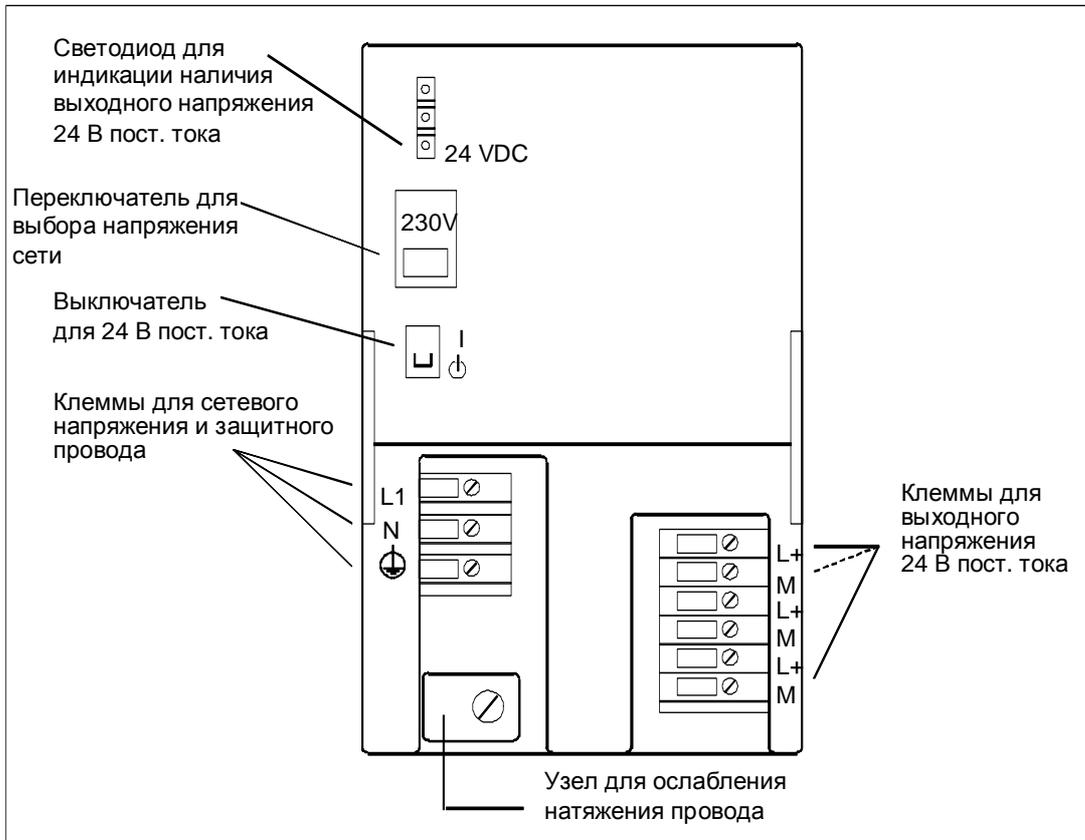


Рис. 2–5. Схема подключения блока питания PS 307 (5 А)

Принципиальная схема PS 307; 5 А

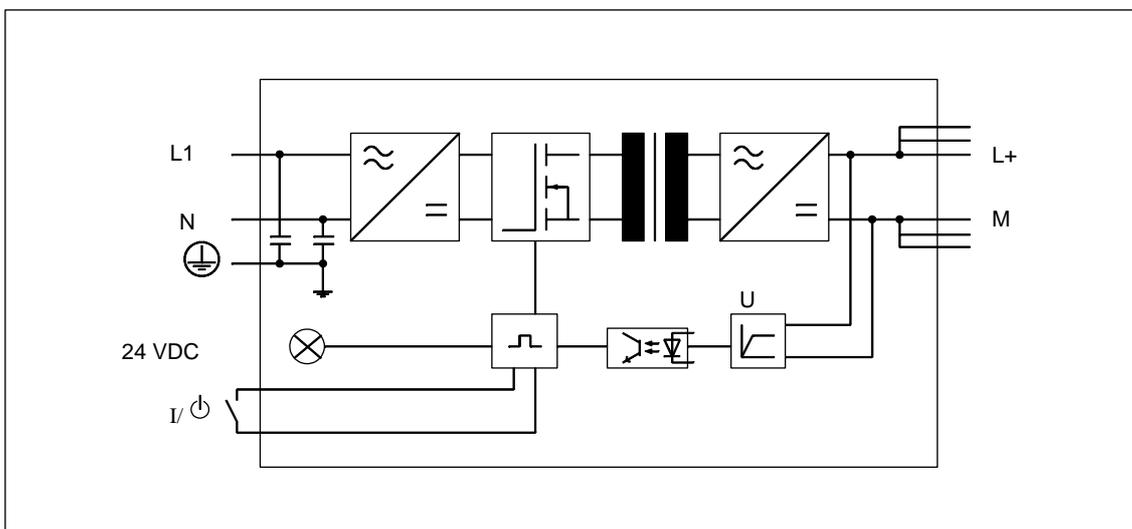


Рис. 2–6. Принципиальная схема блока питания PS 307 (5 А)

Защита электросети

Мы рекомендуем вам установить миниатюрный автоматический выключатель (например, серии 5SN1 фирмы Сименс) со следующими номинальными данными для защиты питающего кабеля блока питания PS 307 (5 А):

- номинальный ток при 230 В перем. тока: 10 А
- характеристика срабатывания (тип): С.

Реакция на нестандартные условия работы

Таблица 2–3. Реакция блока питания PS 307 (5 А) на нестандартные условия работы

Если ...	... то ...	Светодиод 24 VDC
... выходная цепь перегружена: • $I > 6,5 \text{ A}$ (динамически) • $5 \text{ A} < I \leq 6,5 \text{ A}$ (статически)	провал напряжения, автоматическое восстановление напряжения падение напряжения, сокращение срока службы	Мигает
... выход замкнут накоротко	Выходное напряжение 0 В; автоматическое восстановление напряжения после устранения короткого замыкания	Не горит
возникает перенапряжение на первичной стороне	возможно разрушение	-
имеет место пониженное напряжение на первичной стороне	автоматическое разъединение; автоматическое восстановление напряжения	Не горит

Технические данные PS 307; 5 A (6ES7307-1EA00-0AA0)

Размеры и вес		Другие параметры	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	80 x 125 x 120	Класс защиты по IEC 536 (DIN VDE 0106, часть 1)	I, с проводом защитного заземления
Вес	ок. 740 г	Параметры изоляции	
Входные данные		• номинальное напряжение для изоляции (24 В на L1)	250 В перем. тока
Входное напряжение		• проверена при	2800 В пост. тока
• номинальное значение	120 / 230 В перем. тока	Надежная гальваническая развязка	Цепь SELV
Частота сети		Буферизация исчезновения напряжения сети (при 93 и/или 187 В)	мин. 20 мс
• номинальное значение	50 Гц или 60 Гц	• темп повторения	мин. 1 с
• допустимый диапазон	от 47 Гц до 63 Гц	К. п. д.	87 %
Номинальный входной ток		Потребление мощности	138 Вт
• при 120 В	2 А	Мощность потерь	тип. 18 Вт
• при 230 В	1 А	Диагностика	
Пусковой ток (при 25 °С)	45 А	Светодиод для индикации наличия выходного напряжения	Да, зеленый светодиод
I^2t (при пусковом токе)	1,2 А ² с		
Выходные данные			
Выходное напряжение			
• номинальное значение	24 В пост. тока		
• допустимый диапазон	24 В ± 5 %, устойчиво без нагрузки		
• время нарастания	макс. 2.5 с		
Выходной ток			
• номинальное значение	5 А		
	параллельное включение не допускается		
Защита от короткого замыкания	Электронная, без фиксации, от 1,1 до 1,3 x I _N		
Остаточные пульсации	макс. 150 мВ _{SS}		

Технические данные PS 307; 5 A (6ES7307-1EA80-0AA0)

Размеры и вес		Другие параметры	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	80 x 125 x 120	Класс защиты по IEC 536 (DIN VDE 0106, часть 1)	I, с проводом защитного заземления
Вес	ок. 570 г	Параметры изоляции	
Входные данные		<ul style="list-style-type: none"> номинальное напряжение для изоляции (24 В на L1) проверена при 	250 В перем. тока 2800 В пост. тока
Входное напряжение		Надежная гальваническая развязка	Цепь SELV
<ul style="list-style-type: none"> номинальное значение 	120/230 В пост. тока	Буферизация исчезновения напряжения сети (при 93 и/или 187 В)	мин. 20 мс
Частота сети		<ul style="list-style-type: none"> темп повторения 	мин. 1 с
<ul style="list-style-type: none"> номинальное значение допустимый диапазон 	50 Гц или 60 Гц от 47 Гц до 63 Гц	К. п. д.	84%
Номинальный входной ток		Потребление мощности	143 Вт
<ul style="list-style-type: none"> при 120 В при 230 В 	2,1 А 1,2 А	Мощность потерь	23 Вт
Пусковой ток (при 25 °C)	45 А	Диагностика	
I^2t (при пусковом токе)	1,8 A ² s	Светодиод для индикации наличия выходного напряжения	Да, зеленый светодиод
Выходные данные			
Выходное напряжение			
<ul style="list-style-type: none"> номинальное значение допустимый диапазон время нарастания 	24 В пост. тока 24 В ±3 % макс. 3 с		
Выходной ток			
<ul style="list-style-type: none"> номинальное значение 	5 А; параллельное включение не допускается		
Защита от короткого замыкания	Электронная, без фиксации, от 1,1 до 1,3 x I _N		
Остаточные пульсации	макс. 150 мВ _{SS}		

2.4 Блок питания PS 307; 10 A (6ES7307-1KA00-0AA0)

Номер для заказа

6ES7307-1KA00-0AA0

Характеристики

Блок питания PS 307 (10 A) отличается следующими свойствами:

- выходной ток 10 A
- выходное напряжение 24 В пост. тока; защита от короткого замыкания и обрыва цепи
- подключение к однофазной системе переменного тока (входное напряжение 120/230 В перем. тока, 50/60 Гц)
- надежная гальваническая развязка в соответствии с EN 60 950
- может быть использован как источник питания нагрузки

Схема подключения PS 307; 10 A

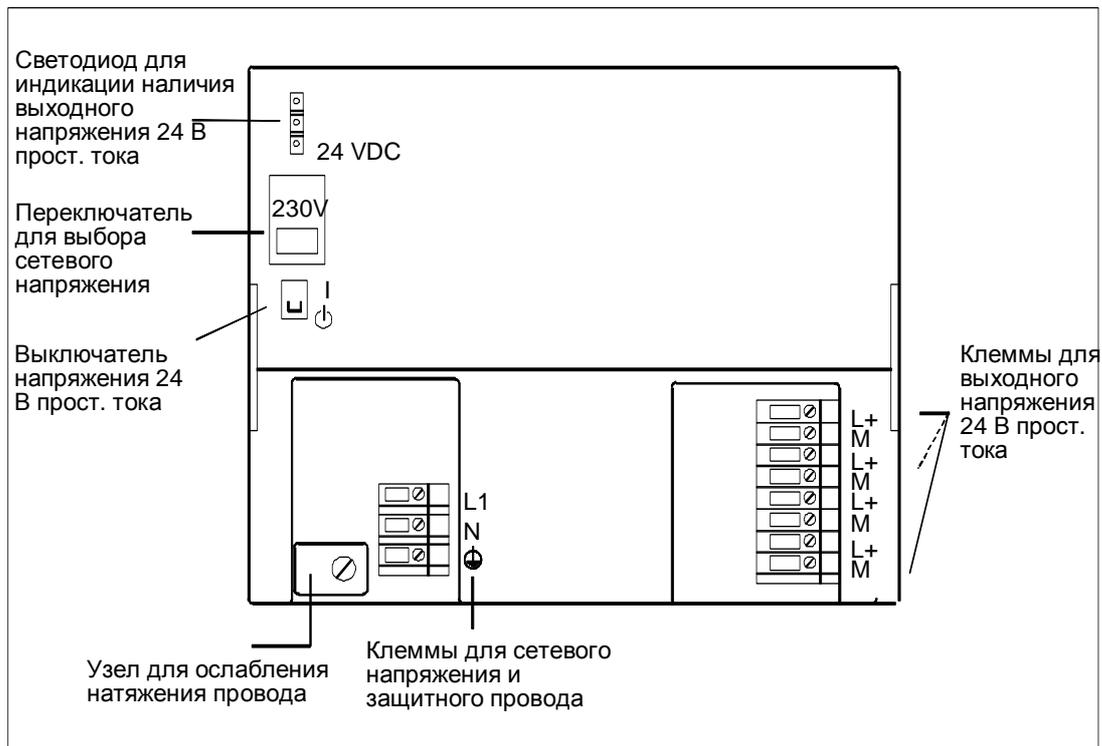


Рис. 2-7. Схема подключения блока питания PS 307 (10 A)

Принципиальная схема PS 307; 10 A

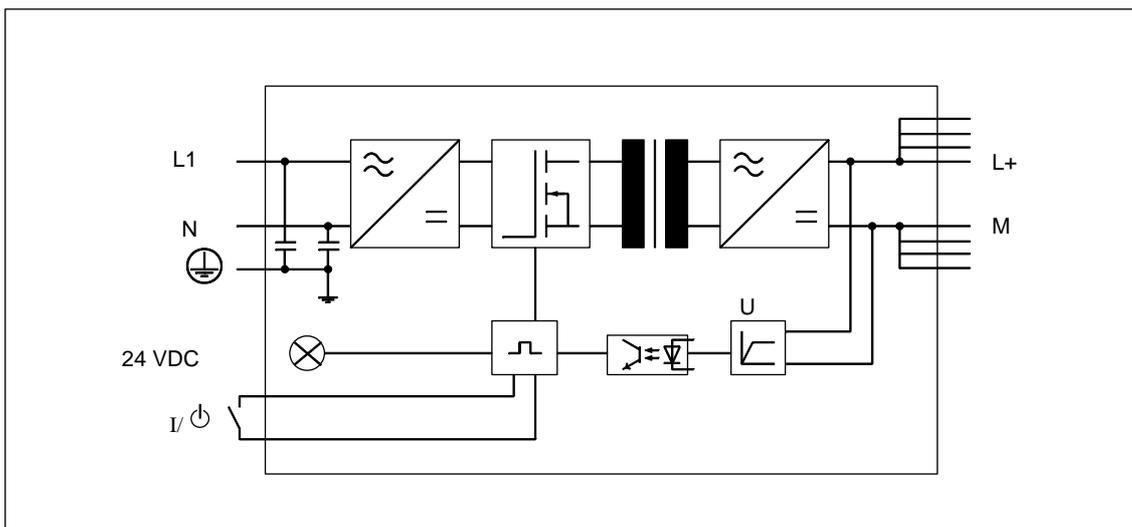


Рис. 2–8. Принципиальная схема блока питания PS 307 (10 A)

Защита электросети

Мы рекомендуем вам установить миниатюрный автоматический выключатель (например, серии 5SN1 фирмы Сименс) со следующими номинальными данными для защиты питающего кабеля блока питания PS 307 (10 A):

- номинальный ток при 230 В перем. тока: 16 A
- характеристика срабатывания (тип): C.

Реакция на нестандартные условия работы

Таблица 2–4. Реакция блока питания PS 307 (10 A) на нестандартные условия работы

Если ...	... то ...	Светодиод 24 VDC
... выходная цепь перегружена: <ul style="list-style-type: none"> • $I > 13 \text{ A}$ (динамически) • $10 \text{ A} < I \leq 13 \text{ A}$ (статически) 	провал напряжения, автоматическое восстановление напряжения падение напряжения, сокращение срока службы	Мигает
... выход замкнут накоротко	выходное напряжение 0 В; автоматическое восстановление напряжения после устранения короткого замыкания	Не горит
возникает перенапряжение на первичной стороне	возможно разрушение	-
имеет место пониженное напряжение на первичной стороне	автоматическое разъединение; автоматическое восстановление напряжения	Не горит

Технические данные PS 307; 10 A (6ES7307-1KA00-0AA0)

Размеры и вес		Другие параметры	
Размеры Ш x Н x D (в миллиметрах)	200 x 125 x 120	Класс защиты по IEC 536 (DIN VDE 0106, часть 1)	I, с проводом защитного заземления
Вес	1,2 кг	Параметры изоляции	
Входные данные		• номинальное напряжение для изоляции (24 В на L1)	250 В перем. тока
Входное напряжение		• проверена при	2800 В пост. тока
• номинальное значение	120 / 230 В перем. тока	Надежная гальваническая развязка	Цепь SELV
Частота сети		Буферизация исчезновения напряжения сети (при 93 и/или 187 В)	мин. 20 мс
• номинальное значение	50 Гц или 60 Гц	• темп повторения	мин. 1 с
• допустимый диапазон	от 47 Гц до 63 Гц	К. п. д.	89 %
Номинальный входной ток		Потребление мощности	270 Вт
• при 230 В	1,7 А	Мощность потерь	тип. 30 Вт
• при 120 В	3,5 А	Диагностика	
Пусковой ток (при 25 °C)	55 А	Светодиод для индикации наличия выходного напряжения	Да, зеленый светодиод
I^2t (при пусковом токе)	9 A ² s		
Выходные данные			
Выходное напряжение			
• номинальное значение	24 В пост. тока		
• допустимый диапазон	24 В ± 5 %, устойчиво без нагрузки		
• время нарастания	макс. 2,5 с		
Выходной ток			
• номинальное значение	10 А, параллельное включение не допускается		
Защита от короткого замыкания	Электронная, без фиксации, от 1,1 до 1,3 x I _N		
Остаточные пульсации	макс. 150 мВ _{SS}		

Цифровые модули

3

Структура главы

Данная глава разбита на следующие тематические комплексы:

1. Обзор того, какие модули имеются в распоряжении и описаны здесь
2. Обзор важнейших свойств модулей
3. Последовательность шагов от выбора до ввода в действие цифрового модуля
4. Информация общего характера, т.е. относящаяся ко всем цифровым модулям (например, параметризация и диагностика)
5. Информация, относящаяся к конкретным модулям (например, характеристики, схемы подключения и принципиальные схемы, технические данные и особенности модуля):
 - a) для цифровых модулей ввода
 - b) для цифровых модулей вывода
 - c) для релейных модулей вывода
 - d) для цифровых модулей ввода/вывода

Дополнительная информация

В приложении А описана структура наборов параметров (записи данных 0, 1 и 128) в системных данных. Вам необходимо ознакомиться с этой конфигурацией, если вы хотите изменять параметры модулей в программе пользователя *STEP 7*.

В приложении В описана структура диагностических данных (записи данных 0 и 1) в системных данных. Вам необходимо ознакомиться с этой конфигурацией, если вы хотите анализировать диагностические данные модулей в программе пользователя *STEP 7*.

В этой главе

Раздел	Содержание	Стр.
3.1	Обзор модулей	3–4
3.2	Последовательность шагов от выбора до ввода цифрового модуля в эксплуатацию	3–10
3.3	Параметризация цифровых модулей	3–11
3.4	Диагностика цифровых модулей	3–12
3.5	Цифровой модуль ввода SM 321; DI 32 x 24 VDC (6ES7321-1BL00-0AA0)	3–13
3.6	Цифровой модуль ввода SM 321; DI 32 x 120 VAC (6ES7321-1EL00-0AA0)	3–16
3.7	Цифровой модуль ввода SM 321; DI 16 x 24 VDC (6ES7321-1BH02-0AA0)	3–18
3.8	Цифровой модуль ввода SM 321; DI 16 x 24 VDC High Speed (6ES7321-1BH10-0AA0)	3–21
3.9	Цифровой модуль ввода SM 321; DI 16 x 24 VDC; с аппаратным и диагностическим прерываниями и тактовой синхронизацией (6ES7321-7BH01-0AB0)	3–23
3.10	Цифровой модуль ввода SM 321; DI 16 x 24 VDC; вход с низким активным потенциалом (6ES7321-1BH50-0AA0)	3–36
3.11	Цифровой модуль ввода SM 321; DI 16 x 24/48 VUC (6ES7321-1CH00-0AA0)	3–38
3.12	Цифровой модуль ввода SM 321; DI 16 x 48–125 VDC (6ES7321-1CH20-0AA0)	3–40
3.13	Цифровой модуль ввода SM 321; DI 16 x 120/230 VAC (6ES7321-1FH00-0AA0)	3–42
3.14	Цифровой модуль ввода SM 321; DI 8 x 120/230 VAC (6ES7321-1FF01-0AA0)	3–44
3.15	Цифровой модуль ввода SM 321; DI 8 x 120/230 VAC ISOL (6ES7321-1FF10-0AA0)	3–46
3.16	Цифровой модуль вывода SM 322; DO 32 x 24 VDC/0.5 A (6ES7322-1BL00-0AA0)	3–48
3.17	Цифровой модуль вывода SM 322; DO 32 x VAC 120/230/1 A (6ES7322-1FL00-0AA0)	3–51
3.18	Цифровой модуль вывода SM 322; DO 16 x VDC 24/0.5 A (6ES7322-1BH01-0AA0)	3–55
3.19	Цифровой модуль вывода SM 322; DO 16 x 24 VDC/0.5 A High Speed (6ES7322-1BH10-0AA0)	3–58
3.20	Цифровой модуль вывода SM 322; DO 16 x 24/48 VUC (6ES7322-5GH00-0AB0)	3–61
3.21	Цифровой модуль вывода SM 322; DO 16 x 120/230 VAC/1 A (6ES7322-1FH00-0AA0)	3–67
3.22	Цифровой модуль вывода SM 322; DO 8 x 24 VDC/2 A (6ES7322-1BF01-0AA0)	3–70
3.23	Цифровой модуль вывода SM 322; DO 8 x VDC 24/0.5 A; с диагностическим прерыванием (6ES7322-8BF00-0AB0)	3–73

Раздел	Содержание	Стр.
3.24	Цифровой модуль вывода SM 322; DO 8 x 48–125 VDC/1.5 A (6ES7322–1CF00–0AA0)	3–82
3.25	Цифровой модуль вывода SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A (6ES7322–1FF01–0AA0)	3–85
3.26	Цифровой модуль вывода SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A ISOL (6ES7322–5FF00–0AB0)	3–88
3.27	Модуль с релейными выходами SM 322; DO 16 x Rel. 120/230 VAC (6ES7322–1HH01–0AA0)	3–94
3.28	Модуль с релейными выходами SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC (6ES7322–1HF01–0AA0)	3–97
3.29	Модуль с релейными выходами SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC/5A (6ES7322–5HF00–0AB0)	3–101
3.30	Модуль с релейными выходами SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC /5 A (6ES7322–1HF10–0AA0)	3–106
3.31	Цифровой модуль ввода/вывода SM 323; DI 16/DO16 x 24 VDC/0.5 A (6ES7323–1BL00–0AA0)	3–111
3.32	Цифровой модуль ввода/вывода SM 323; DI 8/DO 8 x VDC 24/0.5 A (6ES7 323–1BH01–0AA0)	3–114
3.33	Цифровой модуль ввода/вывода SM 327; DI 8/DX 8 x VDC 24/0.5 A (6ES7327–1BH00–0AB0)	3–117

3.1 Обзор модулей

Введение

В следующих таблицах собраны наиболее важные характеристики цифровых модулей. Этот обзор должен облегчить вам выбор подходящего модуля для вашей задачи.

Таблица 3–1. Цифровые модули ввода: обзор свойств

Модуль Свойства	SM 321; DI 32 x 24 VDC (–1BL00–)	SM 321; DI 32 x 120 VAC (–1EL00–)	SM 321; DI 16 x 24 VDC (–1BH02–)	SM 321; DI 16 x 24 VDC High Speed (–1BH10–)	SM 321; DI 16 x 24 VDC с аппаратным и диагностическим прерываниями (–7BH01–)	SM 321; DI 16 x 24 VDC; вход с низ- ким актив- ным потен- циалом (–1BH50–)
Количество входов	32 DI; потенциальная развязка группами по 16	32 DI; потенциальная развязка группами по 8	16 DI; потенциальная развязка группами по 16	16 DI; потенциальная развязка группами по 16	16 DI; потенциальная развязка группами по 16	16 DI, вход с низким активным потенциалом, потенциальная развязка группами по 16
Номинальное входное напряжение	= 24 В	~ 120 В	= 24 В	= 24 В	= 24 В	= 24 В
Пригоден для...	переключателей; двух-, трех- и четырехпроводных реле близости (BERO)					
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Нет
Программируемая диагностика	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Нет
Диагностическое прерывание	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Нет
Аппаратное прерывание при изменении фронта	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Нет
Регулируемое входное запаздывание	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Нет
Особенности	-	-	-	-	2 устойчивых к короткому замыканию источника питания датчиков по одному для каждых 8 каналов. Возможно внешнее резервирование источника питания для датчиков.	-

Таблица 3–2. Цифровые модули ввода: обзор свойств (продолжение)

Модуль Свойства	SM 321; DI 16 x 24/48 VUC (–1CH00–)	SM 321; DI 16 x 48– 125 VDC (–1CH20–)	SM 321; DI 16 x 120/230 VAC (–1FH00–)	SM 321; DI 8 x 120/230 VAC (–1FF01–)	SM 321; DI 8 x 120/230 VAC ISOL (–1FF10–)
Количество входов	16 DI; потенциальная развязка группами по 1	16 DI; потенциальная развязка группами по 8	16 DI; потенциальная развязка группами по 4	8 DI, потенциальная развязка группами по 2	8 DI; потенциальная развязка группами по 1
Номинальное входное напряжение	= 24 – 48 В, ~ 24 – 48 В	= 48 – 125 В	~ 120/230 В	~ 120/230 В	~ 120/230 В
Пригоден для...	переключателей; двух-, трех- и четырехпроводных реле близости (BERO)		переключателей; двух- и трехпроводных реле близости переменного тока		
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Программируемая диагностика	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Диагностическое прерывание	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Аппаратное прерывание при изменении фронта	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Регулируемое входное запаздывание	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Особенности		-		-	

Таблица 3–3. Цифровые модули вывода: обзор свойств

Модуль Свойства	SM 322; DO 32 x 24 VDC 0.5 A (–1BL00–)	SM 322; DO 32 x 120/ 230 VAC / 1 A (–1FL00–)	SM 322; DO 16 x24 VDC/ 0.5 A (–1BH01–)	SM 322; DO 16 x24 VDC/ 0.5 A High Speed (–1BH10–)	SM 322; DO 16 x24/48 VUC (–5GH00–)	SM 322; DO 16 x 120/230 VDC/ 1 A (–1FH00–)
Количество выходов	32 DO; потенциальная развязка группами по 8	32 DO; потенциальная развязка группами по 8	16 DO; потенциальная развязка группами по 8	16 DO; потенциальная развязка группами по 8	16 DO; потенциальная развязка группами по 1	16 DO; потенциальная развязка группами по 8
Выходной ток	0,5 A	1,0 A	0,5 A	0,5 A	0,5 A	0,5 A
Номинальное напряжение на нагрузке	= 24 В	~ 120 В	= 24 В	= 24 В	= 24 – 48 В, ~ 24 – 48 В	~ 120/230 В
Пригоден для...	электромагнитных клапанов, контакторов постоянного тока и сигнальных ламп					
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Нет
Программируемая диагностика	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Нет
Диагностическое прерывание	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Нет
Вывод заменяющего значения	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Нет
Особенности	-					

Таблица 3–4. Цифровые модули вывода: обзор свойств (продолжение)

Модуль Свойства	SM 322; DO 8 x 24 VDC/ 2 A (–1BF01–)	SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A с диагностическим прерыванием (–8BF00–)	SM 322; DO 8 x 48–125 VDC/ 1.5 A (–1CF00–)	SM 322; DO8 x120/ 230 VAC/ 2A (–1FF01–)	SM 322;DO8 x120/ 230 VAC/ 2A ISOL (–5FF00–)
Количество выходов	8 DO; потенциальная развязка группами по 4	8 DO; потенциальная развязка группами по 8	8 DO; потенциальная развязка и защита от обратной полярности, группами по 4	8 DO; потенциальная развязка группами по 4	8 DO; потенциальная развязка группами по 1
Выходной ток	2 A	0,5 A	1,5 A	2 A	2 A
Номинальное напряжение на нагрузке	= 24 В	= 24 В	= 48 – 125 В	~ 120/230 В	~ 120/230 В
Пригоден для...	электромагнитных клапанов, контакторов постоянного тока и сигнальных ламп			катушек электромагнитов, контакторов, пускателей, маломощных двигателей и сигнальных ламп переменного тока.	
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Программируемая диагностика	Нет	Да	Нет	Нет	Да
Диагностическое прерывание	Нет	Да	Нет	Нет	Да
Вывод заменяющего значения	Нет	Да	Нет	Нет	Да
Особенности	-	Возможно резервирование управления нагрузкой	-	Индикатор срабатывания предохранителя. Сменяемый предохранитель для каждой группы	–

Таблица 3–5. Модули с релейными выходами: обзор свойств

Модуль Свойства	SM 322; DO 16 x Rel. 120 VAC (–1NH01–)	SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC (–1HF01–)	SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC/ 5 A (–5HF00–)	SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC/ 5 A (–1HF10–)
Количество выходов	16 выходов, потенциальная развязка группами по 8	8 выходов, потенциальная развязка группами по 2	8 выходов, потенциальная развязка группами по 1	8 выходов, потенциальная развязка группами по 1
Номинальное напряжение на нагрузке	= 24 – 120 В, ~ 48 – 230 В	= 24 – 120 В, ~ 48 – 230 В	= 24 – 120 В, ~ 24 – 230 В	= 24 – 120 В, ~ 48 – 230 В
Пригоден для...	электромагнитных вентилях постоянного и переменного тока, контакторов, пускателей, маломощных двигателей и сигнальных ламп			
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	Нет	Нет	Нет
Программируемая диагностика	Нет	Нет	Да	Нет
Диагностическое прерывание	Нет	Нет	Да	Нет
Вывод заменяющего значения	Нет	Нет	Да	Нет
Особенности	-			

Таблица 3–6. Цифровые модули ввода/вывода: обзор свойств

Модуль Свойства	SM 323; DI 16/DO 16x24 VDC/ 0.5 A (–1BL00–)	SM 323; DI 8/DO 8x 24 VDC/0.5 A (–1BH01–)	SM 327; DI 8/DX 8x 24 VDC/0.5 A, параметризуемый (–1BH00–)
Количество входов	16 входов, потенциальная развязка группами по 16	8 входов, потенциальная развязка группами по 8	8 цифровых входов и 8 индивидуально параметризуемых входов или выходов, потенциальная развязка группами по 16
Количество выходов	16 выходов, потенциальная развязка группами по 8	8 выходов, потенциальная развязка группами по 8	
Номинальное входное напряжение	= 24 В	= 24 В	= 24 В
Выходной ток	0,5 А	0,5 А	0,5 А
Номинальное напряжение на нагрузке	= 24 В	= 24 В	= 24 В
Входы пригодны для...	переключателей и двух-, трех- и четырехпроводных реле близости (BERO).		
Выходы пригодны для...	электромагнитных клапанов, контакторов постоянного тока и сигнальных ламп		
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	Нет	Нет
Программируемая диагностика	Нет	Нет	Нет
Диагностическое прерывание	Нет	Нет	Нет
Аппаратное прерывание при изменении фронта	Нет	Нет	Нет
Регулируемое входное запаздывание	Нет	Нет	Нет
Вывод заменяющего значения	Нет	Нет	Нет
Особенности	-		

3.2 Последовательность шагов от выбора до ввода цифрового модуля в эксплуатацию

Введение

Следующая таблица содержит действия, которые вы должны выполнить одно за другим, чтобы успешно ввести модуль в эксплуатацию.

Эта последовательность шагов предлагается, но вы можете выполнять отдельные шаги раньше или позже (например, параметризация модулей) или в промежутке устанавливать, вводить в действие другие модули и т.д.

Последовательность шагов

Таблица 3–7. Последовательность шагов от выбора до ввода цифрового модуля в эксплуатацию

Шаг	Процедура	Смотрите...
1.	Выбор модуля	раздел 3.1 и раздел для конкретного модуля, начиная с 3.5
2.	Монтаж модуля в комплексе SIMATIC S7	раздел “Монтаж” в руководстве по монтажу используемого программируемого логического контроллера: <ul style="list-style-type: none"> • S7–300 Programmable Controllers, Hardware and Installation [Программируемые контроллеры S7–300; Аппаратура и монтаж] или S7–400, M7–400 Programmable Controllers, Hardware and Installation [Программируемые контроллеры S7–400, M7–400; Аппаратура и монтаж] или • Устройство децентрализованной периферии ET 200M
3.	Параметризация модуля	раздел 3.3
4.	Ввод в действие конфигурации	раздел “Ввод в эксплуатацию” в руководстве по используемому программируемому логическому контроллеру: <ul style="list-style-type: none"> • S7–300 Programmable Controllers, Hardware and Installation [Программируемые контроллеры S7–300; Аппаратура и монтаж] или S7–400, M7–400 Programmable Controllers, Hardware and Installation [Программируемые контроллеры S7–400, M7–400; Аппаратура и монтаж] или • Устройство децентрализованной периферии ET 200M
5.	Диагностика конфигурации, если ввод в действие не был успешным	раздел 3.4

3.3 Параметризация цифровых модулей

Введение

Цифровые модули могут обладать различными свойствами. Свойства некоторых модулей можно устанавливать посредством параметризации.

Информация, содержащаяся в этом разделе, относится только к программируемым цифровым модулям:

- цифровой модуль ввода SM 321; DI 16 x 24 VDC с аппаратным и диагностическим прерываниями и тактовой синхронизацией (6ES7321-7BH01-0AB0)
- цифровой модуль ввода SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A с диагностическим прерыванием (6ES7322-8BF00-0AB0)
- цифровой модуль вывода SM 322; DO 8 x 120/230 VAC /2A ISOL (6ES7322-5FF00-0AB0)
- модуль с релейными выходами SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC /5A (6ES7322-5HF00-0AB0)
- цифровой модуль ввода/вывода SM 327; DI 8/DX 8 x VDC 24/0.5 A (6ES7327-1BH00-0AB0)

Инструменты для параметризации

Параметризация цифровых модулей производится в *STEP 7*.

Параметризация должна выполняться в режиме STOP CPU.

После установки всех параметров загрузите эти параметры из устройства программирования в CPU. После перехода из STOP в RUN CPU передает эти параметры отдельным цифровым модулям.

Статические и динамические параметры

Параметры делятся на статические и динамические.

Статические параметры устанавливаются в режиме STOP CPU, как описано выше.

Кроме того, вы можете изменять динамические параметры в текущей программе пользователя устройства управления S7 посредством SFC. Имейте, однако, в виду, что после перехода CPU из RUN в STOP и обратно в RUN снова становятся действительными параметры, установленные в *STEP 7*. Описание параметризации модулей в программе пользователя вы найдете в приложении А.

Параметр	Устанавливается с помощью	Режим работы CPU
статический	PG (HW Config в STEP7)	STOP
динамический	PG (HW Config в STEP7)	STOP
	SFC 55 в программе пользователя	RUN

Параметры цифровых модулей

Устанавливаемые параметры приведены в разделе, относящемся к конкретному модулю.

3.4 Диагностика цифровых модулей

Введение

Информация, содержащаяся в этом разделе, относится только к цифровым модулям, обладающим диагностическими свойствами. Для S7-300 этими модулями являются:

- цифровой модуль ввода SM 321; DI 16 x 24 VDC с аппаратным и диагностическим прерываниями и тактовой синхронизацией (6ES7321-7BH01-0AB0)
- цифровой модуль вывода SM 322; DO 16 x 24/48 VUC (6ES7322-5GH00-0AB0)
- цифровой модуль вывода SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A с диагностическим прерыванием (6ES7322-8BF00-0AB0)
- цифровой модуль вывода SM 322; DO 8 x 120/230 VAC /2A ISOL (6ES7322-5FF00-0AB0)
- модуль с релейными выходами SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC /5A (6ES7322-5HF00-0AB0)

Параметризуемые и непараметризуемые диагностические сообщения

В диагностике различают параметризуемые и непараметризуемые диагностические сообщения.

Параметризуемые диагностические сообщения вы будете получать только в том случае, если вы разблокировали диагностику при параметризации. Параметризация выполняется в блоке параметров "Diagnostics [Диагностика]" в STEP 7.

Непараметризуемые диагностические сообщения всегда подготавливаются цифровым модулем независимо от того, разблокирована диагностика или нет.

Действия вслед за появлением диагностического сообщения в STEP 7

Каждое диагностическое сообщение приводит к следующим действиям:

- Диагностическое сообщение вводится в диагностику цифрового модуля и передается далее в CPU.
- На цифровом модуле загорается светодиод SF.
- Если вы параметризовали в STEP 7 "Enable diagnostic interrupt [Разблокировать диагностическое прерывание]", то запускается диагностическое прерывание, и вызывается OB 82.

Считывание диагностических сообщений

Подробные диагностические сообщения можно считывать в программе пользователя посредством системных функций (SFC) (см. Приложение "Диагностические данные сигнальных модулей").

Вы можете отобразить причину ошибки в *STEP 7* в диагностике модулей (см. оперативную справку для *STEP 7*).

Диагностическое сообщение посредством светодиода SF

Цифровые модули, обладающие диагностическими свойствами, отображают ошибки посредством своего светодиода SF (светодиод групповой ошибки). Светодиод SF загорается, как только цифровым модулем запускается диагностическое сообщение. Он гаснет, когда все ошибки устранены.

Светодиод групповых ошибок (SF) горит также в случае внешних ошибок (короткое замыкание источника питания датчиков) независимо от режима работы CPU (если питание включено).

Диагностические сообщения и обработка прерываний цифровых модулей

Вы найдете диагностические сообщения с возможными их причинами и действиями по их устранению вместе с описаниями возможных прерываний в разделе, описывающем конкретный модуль.

3.5 Цифровой модуль ввода SM 321; DI 32 x VDC 24 (6ES7321-1BL00-0AA0)

Номер для заказа: "Стандартный модуль"

6ES7321-1BL00-0AA0

Номер для заказа: "Модуль S7-300 SIPLUS"

6AG1321-1BL00-2AA0

Характеристики

Цифровой модуль ввода SM 321; DI 32 x 24 VDC отличается следующими свойствами:

- 32 входа, потенциальная развязка группами по 16
- номинальное входное напряжение 24 В пост. тока
- Пригоден для переключателей и 2/3/4-проводных BERO (датчиков близости).

Схема подключения и принципиальная схема SM 321; DI 32 x 24 VDC

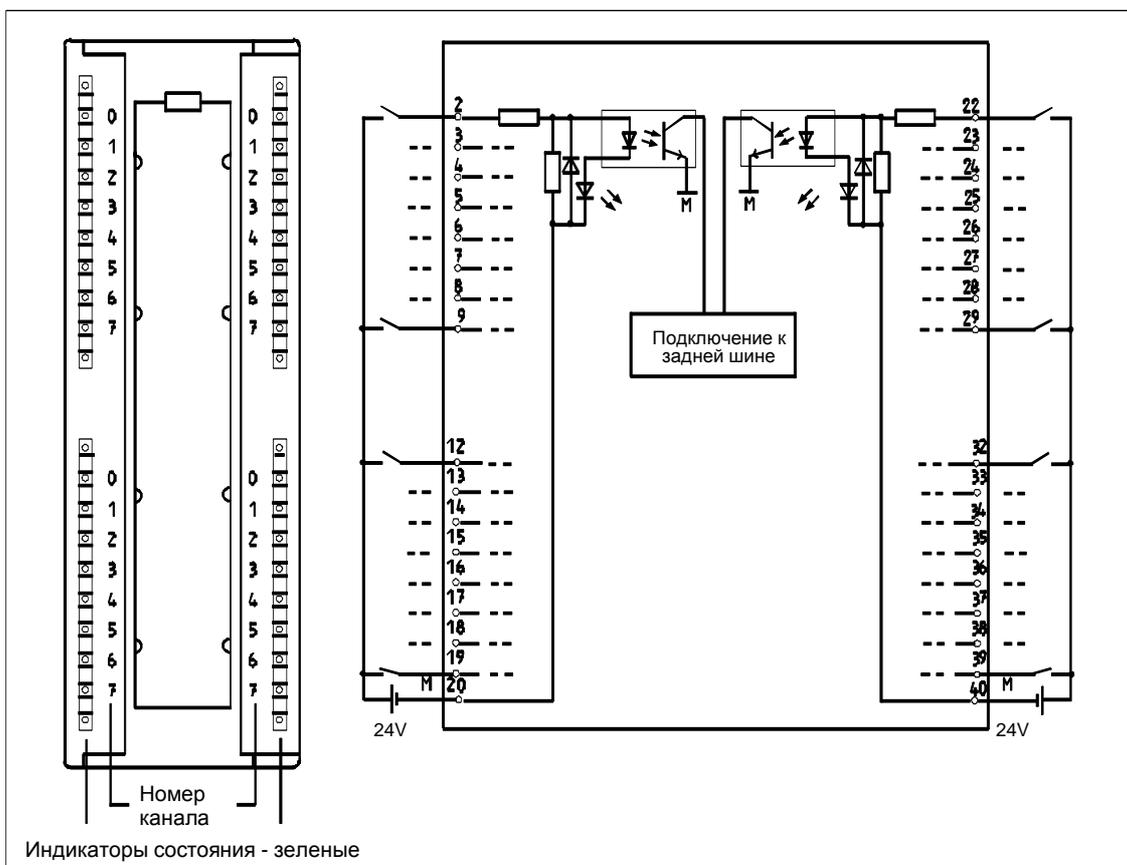


Рис. 3–1. Внешний вид и принципиальная схема цифрового модуля ввода SM 321; DI 32 x 24 VDC

Назначение контактов SM 321; DI 32 x 24 VDC

На следующем рисунке показано соответствие каналов адресам.

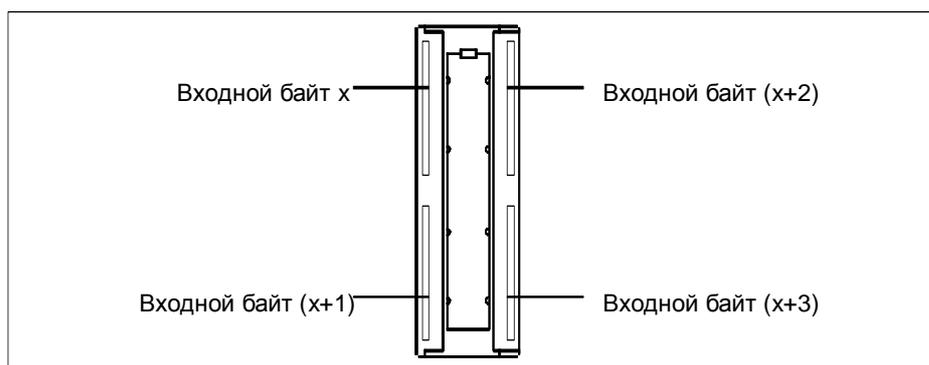


Рис. 3–2. Назначение контактов SM 321; DI 32 x 24 VDC

Технические данные SM 321; DI 32 x 24 VDC

Размеры и вес			
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 120	Изоляция проверена при	500 В пост. тока
Вес	ок. 260 г	Потребление тока	
Особые данные модуля		• из задней шины	макс. 15 мА
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	Мощность потерь модуля	тип. 6,5 Вт
Количество входов	32	Состояние, прерывания, диагностика	
Длина кабеля		Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале
• незранированного	макс. 600 м	Прерывания	Отсутствуют
• экранированного	макс. 1000 м	Диагностические функции	Отсутствуют
Напряжения, токи, потенциалы		Данные для выбора датчика	
Количество входов, которыми можно управлять одновременно		Входное напряжение	
• горизонтальный монтаж		• номинальное значение	24 В пост. тока
до 40 °С	32	• для сигнала «1»	от 13 до 30 В
до 60 °С	16	• для сигнала «0»	от – 30 до +5 В
• вертикальный монтаж		Входной ток	
до 40 °С	32	• при сигнале «1»	тип. 7 мА
Гальваническая развязка		Входное запаздывание	
• между каналами и задней шиной	Да	• с "0" на "1"	от 1,2 до 4,8 мс
• между каналами группами по	Да 16	• с "1" на "0"	от 1,2 до 4,8 мс
Допустимая разность потенциалов		Входная характеристика	по IEC 61131, тип 1
• между различными цепями тока	= 75 В / ~ 60 В	Подключение 2-проводных BERO	Возможно
		• допустимый ток утечки	макс. 1,5 мА

3.6 Цифровой модуль ввода SM 321; DI 32 x 120 VAC (6ES7321-1EL00-0AA0)

Номер для заказа

6ES7321-1EL00-0AA0

Характеристики

SM 321; DI 32 x 20 VAC обладает следующими свойствами:

- 32 входа, потенциальная развязка группами по 8
- номинальное входное напряжение 120 В перем. тока
- Пригоден для переключателей и 2/3-проводных датчиков близости переменного тока

Схема подключения и принципиальная схема SM 321; DI 32 x 120 VAC

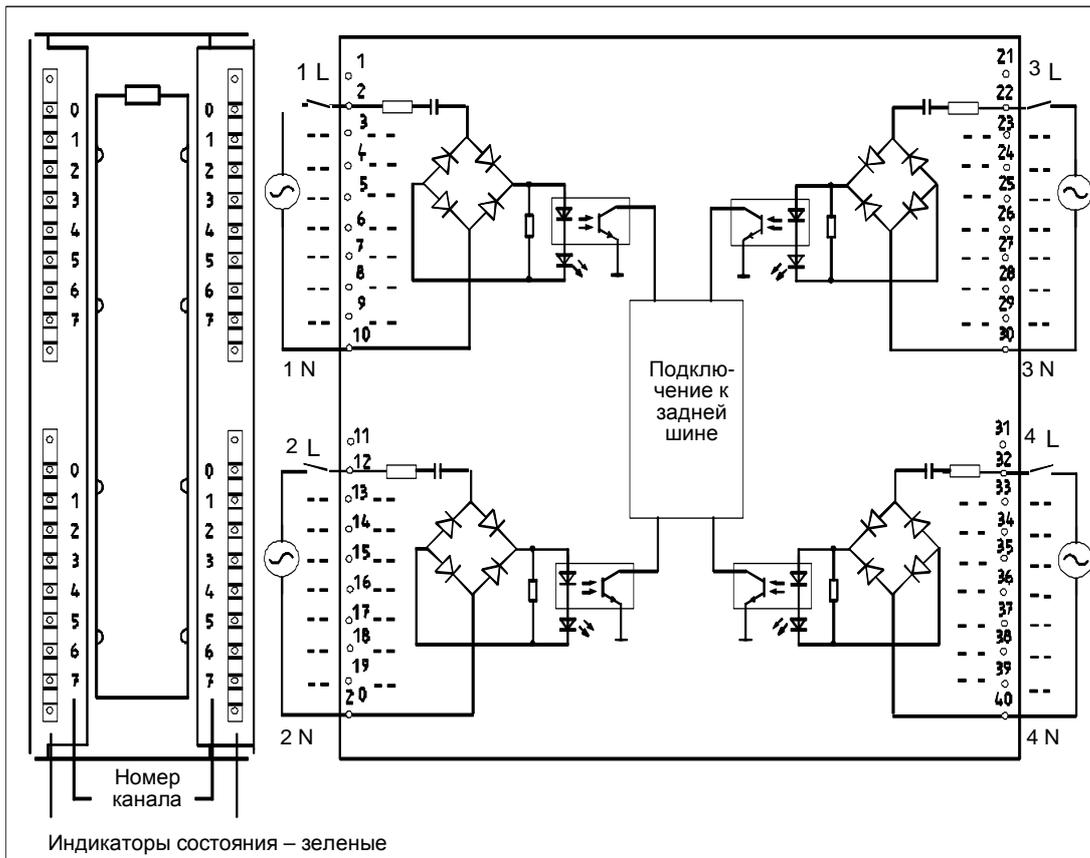


Рис. 3–3. Внешний вид и принципиальная схема цифрового модуля ввода SM 321; DI 32 x 20 VAC

Технические данные SM 321; DI 32 x 120 VAC

Размеры и вес		Состояние, прерывания, диагностика	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале
Вес	ок. 300 г	Прерывания	Отсутствуют
Особые данные модуля		Диагностические функции	Отсутствуют
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	Данные для выбора датчика	
Количество входов	32	Входное напряжение	
Длина кабеля		• номинальное значение	~ 120 В
• незранированного	макс. 600 м	• для сигнала "1"	от 74 до 132 В
• экранированного	макс. 1000 м	• для сигнала "0"	от 0 до 20 В
		• диапазон частот	от 47 до 63 Гц
Напряжения, токи, потенциалы		Входной ток	
Количество входов, которыми можно управлять одновременно		• при сигнале «1»	тип. 21 мА
• горизонтальный монтаж		Входное запаздывание	
до 40 °С	32	• с "0" на "1"	макс. 15 мс
до 60 °С	24	• с "1" на "0"	макс. 25 мс
• вертикальный монтаж		Входная характеристика	по IEC 61131, тип 2
до 40 °С	32	Подключение 2-проводных BERO	Возможно макс. 4 А
Гальваническая развязка		• допустимый ток утечки	
• между каналами и задней шиной	Да		
• между каналами группами по	Да 8		
Допустимая разность потенциалов			
• между M _{internal} и входами	120 В перем. тока		
• между входами различных групп	250 В перем. тока		
Изоляция проверена при	2500 В пост. тока		
Потребление тока			
• из задней шины	макс. 16 мА		
Мощность потерь модуля	тип. 4 Вт		

3.7 Цифровой модуль ввода SM 321; DI 16 x VDC 24 (6ES7321-1BH02-0AA0)

Номер для заказа: «Стандартный модуль»

6ES7321-1BH02-0AA0

Номер для заказа: «Модуль S7-300 SIPLUS»

6AG1321-1BH02-2AA0

Характеристики

Цифровой модуль ввода SM 321; DI 16 x 24 VDC отличается следующими свойствами:

- 16 входов, потенциальная развязка группами по 16
- номинальное входное напряжение 24 В пост. тока
- Пригоден для переключателей и 2/3/4-проводных BERO (датчиков близости).

Схема подключения и принципиальная схема SM 321; DI 16 x 24 VDC

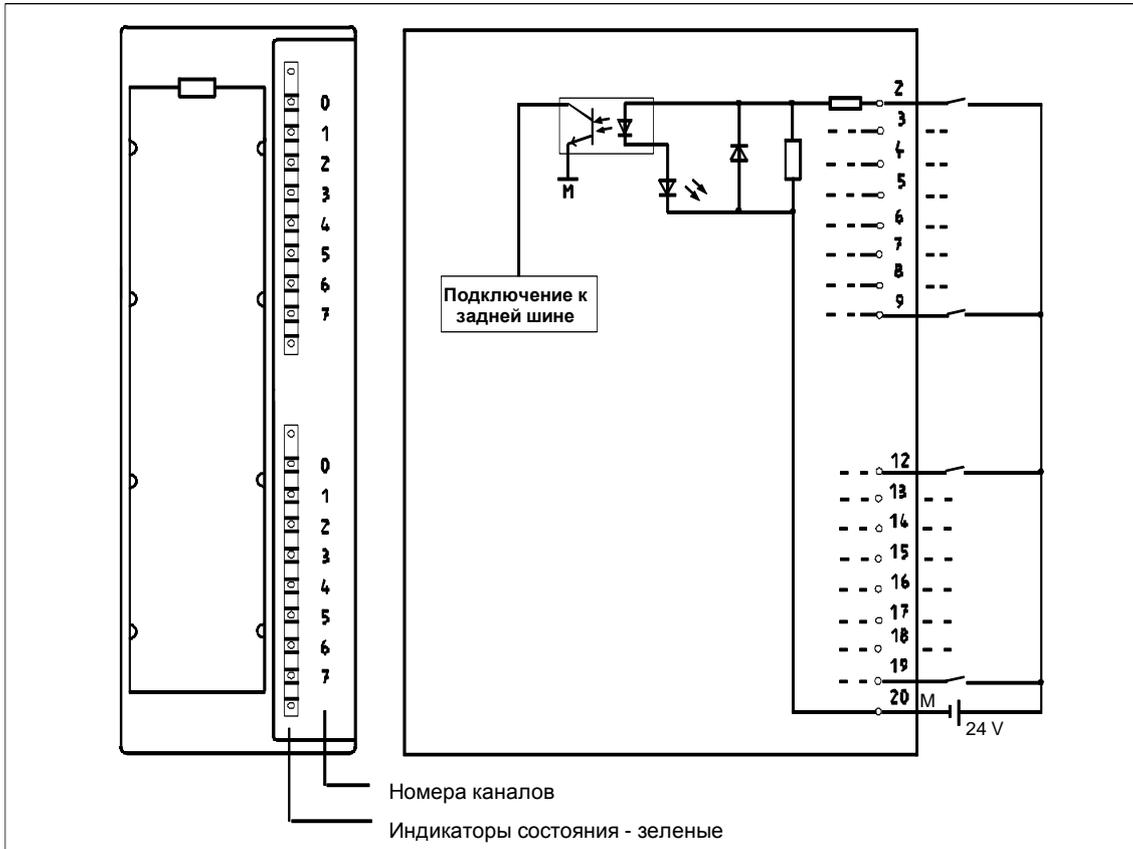


Рис. 3–4. Внешний вид и принципиальная схема цифрового модуля ввода SM 321; DI 16 x 24 VDC

Технические данные SM 321; DI 16 x 24 VDC

Размеры и вес		Данные для выбора датчика	
Размеры Ш x Н x D (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	Входное напряжение	
Вес	ок. 200 г	<ul style="list-style-type: none"> номинальное значение для сигнала «1» для сигнала «0» 	24 В пост. тока от 13 до 30 В от – 30 до +5 В
Особые данные модуля		Входной ток	
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	<ul style="list-style-type: none"> при сигнале «1» 	тип. 7 мА
Количество входов	16	Входное запаздывание	
Длина кабеля		<ul style="list-style-type: none"> с "0" на "1" с "1" на "0" 	от 1,2 до 4,8 мс от 1,2 до 4,8 мс
<ul style="list-style-type: none"> неэкранированного экранированного 	макс. 600 м макс. 1000 м	Входная характеристика	по IEC 61131, тип 1
Напряжения, токи, потенциалы		Подключение 2-проводных BERO	Возможно
Количество входов, которыми можно управлять одновременно		<ul style="list-style-type: none"> допустимый ток утечки 	макс. 1,5 мА
<ul style="list-style-type: none"> горизонтальный монтаж вертикальный монтаж 	16 16		
до 60 °С			
до 40 °С			
Гальваническая развязка			
<ul style="list-style-type: none"> между каналами и задней шиной 	Да		
Допустимая разность потенциалов	= 75 В / ~ 60 В		
<ul style="list-style-type: none"> между различными цепями тока 			
Изоляция проверена при	500 В пост. тока		
Потребление тока			
<ul style="list-style-type: none"> из задней шины 	макс. 10 мА		
Мощность потерь модуля	тип. 3,5 Вт		
Состояние, прерывания, диагностика			
Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале		
Прерывания	Отсутствуют		
Диагностические функции	Отсутствуют		

3.8 Цифровой модуль ввода SM 321; DI 16 x 24 VDC High Speed (6ES7321-1BH10-0AA0)

Номер для заказа:

6ES7321-1BH10-0AA0

Характеристики

SM 321; DI 16 x 24 VDC High Speed [скоростной] отличается следующими свойствами:

- 16 входов, потенциальная развязка группами по 16
- номинальное входное напряжение 24 В пост. тока
- пригоден для переключателей и 2/3/4-проводных BERO (датчиков близости).
- поддерживает режим тактовой синхронизации

Схема подключения и принципиальная схема SM 321; DI 16 x 24 VDC High Speed

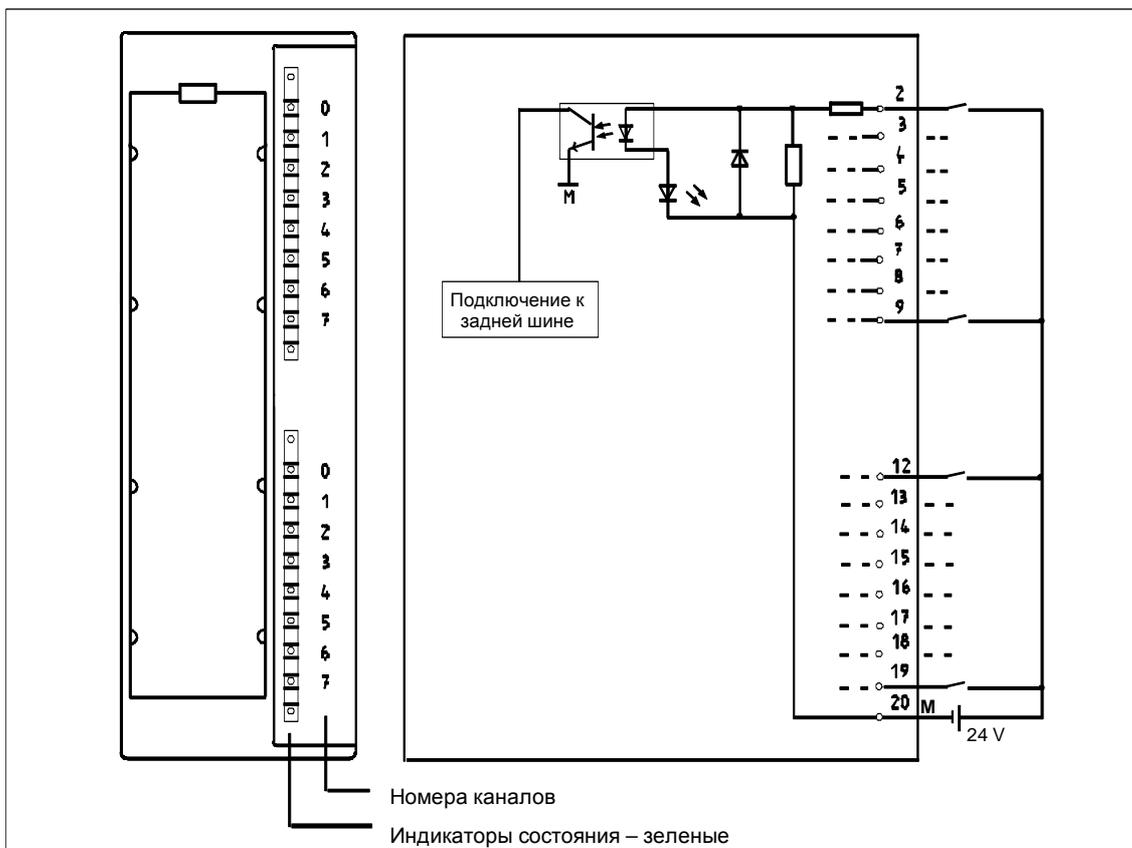


Рис. 3–5. Внешний вид и принципиальная схема SM 321; DI 16 x 24VDC High Speed

Технические данные SM 321; DI 16 x 24 VDC High Speed

Размеры и вес		Данные для выбора датчика	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	Входное напряжение	
Вес	ок. 200 г	<ul style="list-style-type: none"> номинальное значение для сигнала «1» для сигнала «0» 	24 В пост. тока от 13 до 30 В от – 30 до +5 В
Особые данные модуля		Входной ток	
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Да	<ul style="list-style-type: none"> при сигнале «1» 	тип. 7 мА
Количество входов	16	Входное запаздывание	
Длина кабеля		<ul style="list-style-type: none"> с "0" на "1" с "1" на "0" 	от 25 до 75 мкс от 25 до 75 мкс
<ul style="list-style-type: none"> неэкранированного экранированного 	макс. 600 м макс. 1000 м	Входная характеристика	по IEC 61131, тип 1
Напряжения, токи, потенциалы		Подключение 2-проводных BERO	Возможно макс. 1,5 мА
Количество входов, которыми можно управлять одновременно	16	<ul style="list-style-type: none"> допустимый ток утечки 	
<ul style="list-style-type: none"> горизонтальный монтаж до 60 °С вертикальный монтаж до 40 °С 	16		
Гальваническая развязка			
<ul style="list-style-type: none"> между каналами и задней шиной 	Да		
Допустимая разность потенциалов	= 75 В / ~ 60 В		
<ul style="list-style-type: none"> между различными цепями тока 			
Изоляция проверена при	500 В пост. тока		
Потребление тока			
<ul style="list-style-type: none"> из задней шины 	макс. 110 мА		
Мощность потерь модуля	тип. 3,8 Вт		
Состояние, прерывания, диагностика			
Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале		
Прерывания	Отсутствуют		
Диагностические функции	Отсутствуют		

3.9 Цифровой модуль ввода SM 321; DI 16 x 24 VDC; с аппаратным и диагностическим прерываниями и тактовой синхронизацией (6ES7321-7BH01-0AB0)

Номер для заказа: «Стандартный модуль»

6ES7321-7BH01-0AB0

Номер для заказа: «Модуль S7-300 SIPLUS»

6AG1321-7BH01-2AB0

Характеристики

SM 321; DI 16 x 24 VDC; с аппаратным и диагностическим прерываниями обладает следующими свойствами:

- 16 входов, потенциальная развязка группами по 16
- номинальное входное напряжение 24 В пост. тока
- входная характеристика в соответствии с IEC 61131, тип 2
- пригоден для переключателей и 2/3/4-проводных BERO (датчиков близости)
- 2 устойчивых к короткому замыканию источника питания датчиков на 8 каналов каждый
- возможна подача внешнего резервного питания датчиков
- индикаторы состояния «Напряжение на датчиках (Vs)»
- индикатор групповой ошибки
- поддерживает режим тактовой синхронизации
- поддерживает функцию «Изменение параметров в режиме RUN»
- программируемая диагностика
- программируемое диагностическое прерывание
- параметризуемое аппаратное прерывание
- параметризуемые входные запаздывания

Схема подключения и принципиальная схема SM 321; DI 16 x 24 VDC

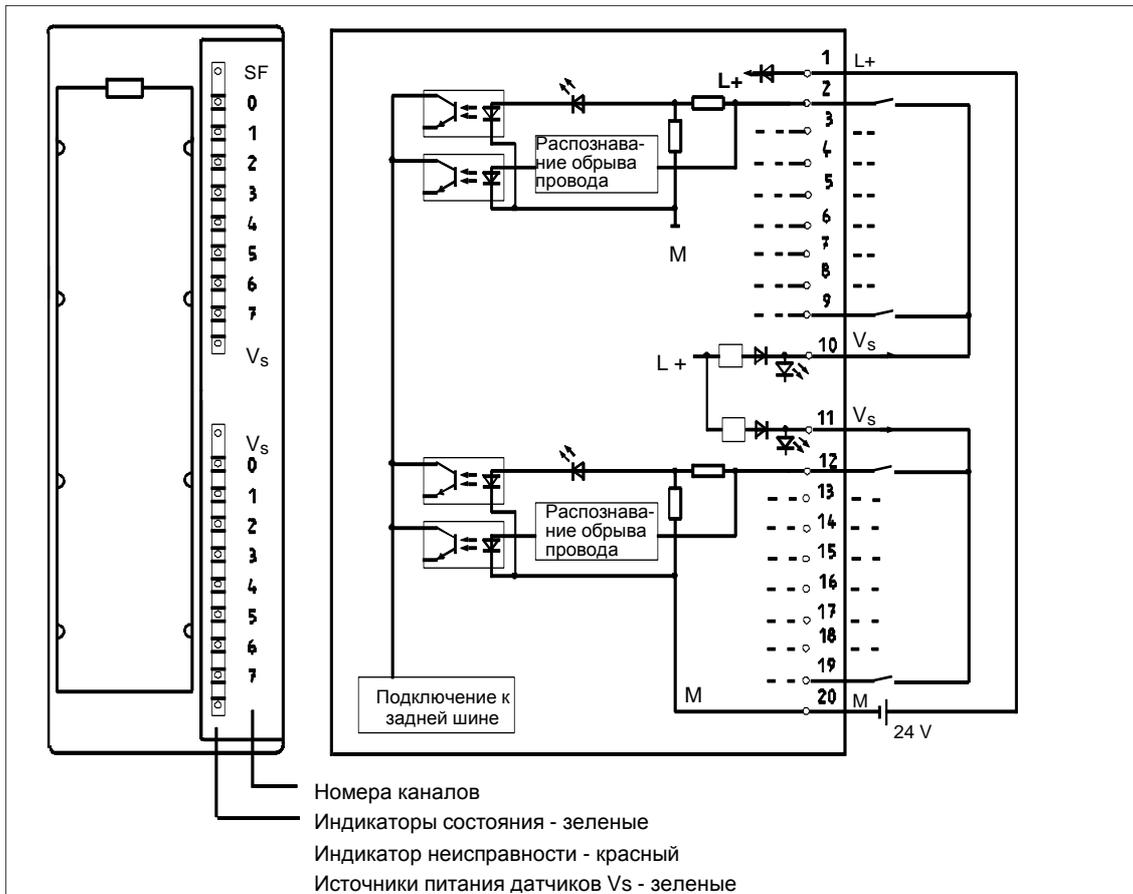


Рис. 3–6. Внешний вид и принципиальная схема цифрового модуля ввода SM 321; DI 16 x 24 VDC

Схема подключения резервного питания датчиков

На следующем рисунке показано, как датчики могут дополнительно получать питание через V_s при наличии резервного источника напряжения (например, через другой модуль).

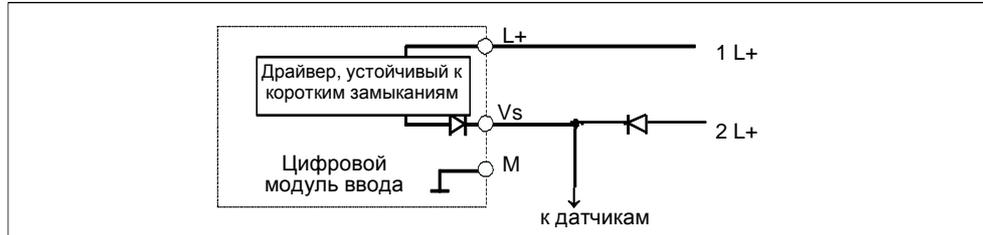


Рис. 3–7. Схема подключения резервного питания датчиков SM 321; DI 16 x VDC 24

Схема шунтирования контактов датчика

Для обнаружения обрыва провода необходимо шунтировать контакты датчика сопротивлением.

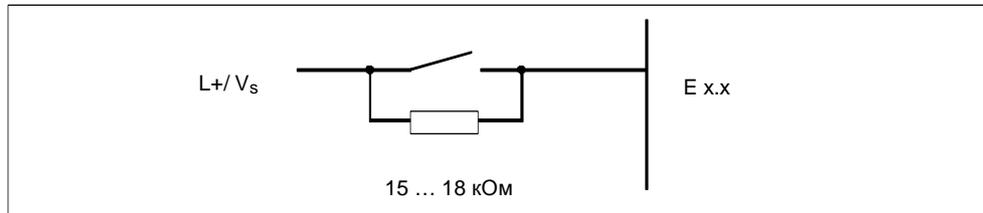


Рис. 3–8. Схема шунтирования контактов датчика SM 321; DI 16 x 24 VDC

Технические данные SM 321; DI 16 x 24 VDC

Размеры и вес	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117
Вес	ок. 200 г
Особые данные модуля	
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Да
Возможность изменения параметров в режиме RUN	Да
<ul style="list-style-type: none"> поведение непараметризованных входов 	Поставляют последнее действительное перед параметризацией значение процесса
Количество входов	16
Длина кабеля	
<ul style="list-style-type: none"> неэкранированного экранированного 	макс. 600 м макс. 1000 м
Напряжения, токи, потенциалы	
Номинальное напряжение питания электроники и датчиков L+	24 В пост. тока
<ul style="list-style-type: none"> защита от обратной полярности 	Да
Количество входов, которыми можно управлять одновременно	
<ul style="list-style-type: none"> горизонтальный монтаж до 60 °C вертикальный монтаж до 40 °C 	16 16
Гальваническая развязка	
<ul style="list-style-type: none"> между каналами и задней шиной 	Да
Допустимая разность потенциалов	
<ul style="list-style-type: none"> между различными цепями тока 	= 75 В / ~ 60 В
Изоляция проверена при	500 В пост. тока
Потребление тока	
<ul style="list-style-type: none"> из задней шины из источника питания нагрузки L + (без питания датчиков V_S) 	макс. 130 мА макс. 90 мА
Мощность потерь модуля	тип. 4 Вт
Состояние, прерывания, диагностика	
Индикация состояния	
<ul style="list-style-type: none"> входы источники питания датчиков (V_S) 	Зеленый светодиод на каждом канале Зеленый светодиод на каждый выход
Прерывания	
<ul style="list-style-type: none"> Аппаратное прерывание Диагностическое прерывание 	Возможна параметризация Возможна параметризация
Диагностические функции	Возможна параметризация
<ul style="list-style-type: none"> индикатор групповой ошибки считывание диагностической информации 	Красный светодиод (SF) Возможно
Контроль	
<ul style="list-style-type: none"> обрыва провода 	Да, при I < 1 мА
Выходы источника питания датчиков	
Количество выходов	2
Выходное напряжение	
<ul style="list-style-type: none"> под нагрузкой 	мин. L+ (-2,5 В)
Выходной ток	
<ul style="list-style-type: none"> номинальное значение допустимый диапазон 	120 мА от 0 до 150 мА
Дополнительное (резервное) питание	Допустимо
Защита от короткого замыкания	Да, электронная
Данные для выбора датчика	
Входное напряжение	
<ul style="list-style-type: none"> номинальное значение для сигнала «1» для сигнала «0» 	24 В пост. тока от 13 до 30 В от -30 до +5 В
Входной ток	
<ul style="list-style-type: none"> при сигнале «1» 	тип. 7 мА
Входная характеристика	по IEC 61131, тип 2
Подключение 2-проводных BERO	Возможно
<ul style="list-style-type: none"> допустимый ток утечки 	макс. 2 мА
Шунтирование контактов датчика сопротивлением для обнаружения обрыва провода	от 10 до 18 кОм
Время/частота	
Внутреннее время подготовки для обработки состояния (не в режиме тактовой синхронизации)	
<ul style="list-style-type: none"> деблокировка аппаратного и диагностического прерываний 	макс. 40 мкс
Входное запаздывание	
<ul style="list-style-type: none"> Возможна параметризация номинальное значение 	Да тип. 0.1/0.5/3/15/20 мс

3.9.1 Тактовая синхронизация

Характеристики

Воспроизводимость (т.е. одинаковая длительность) времен реакции достигается у SIMATIC эквидистантностью цикла шины DP и синхронизацией последующих свободно исполняющихся циклов:

- Свободное исполнение программы пользователя. Продолжительность цикла может меняться из-за наличия ациклических ветвей программы.
- Свободно исполняемый, переменный цикл DP в подсети PROFIBUS
- Свободно исполняемый цикл в задней шине slave-устройства DP.
- Свободно исполняемый цикл при обработке и преобразовании сигналов в электронных модулях slave-устройства DP.

Благодаря эквидистантности циклы DP выполняются синфазно и имеют одинаковую длину. В этом цикле синхронизируются уровни исполнения CPU (ОВ 61 ... ОВ 64) и использующая тактовую синхронизацию периферия. Поэтому данные ввода/вывода передаются через определенные, сохраняющие постоянную длину интервалы времени (тактовая синхронизация).

Предпосылки

- DP–Master и DP–Slave должны поддерживать тактовую синхронизацию. Им нужен *STEP 7*, начиная с версии 5.2.

Режим работы: Тактовая синхронизация

В режиме тактовой синхронизации действительны следующие условия:

Время фильтрации и обработки T_{WE} между считыванием текущего значения и загрузкой его в передаточный буфер (указанное значение T_{WE} действительно независимо от активизации аппаратного прерывания или диагностики)	от 255 до 345 мкс
В том числе время входного запаздывания	100 мкс
T_{DPmin}	2,5 мс
Диагностическое прерывание	макс. 4 x T_{DP}

Указание

В режиме тактовой синхронизации запаздывание входов всегда устанавливается на 100 мкс независимо от его значения, установленного при параметризации в *STEP 7*.

Дальнейшая информация

Дальнейшую информацию о тактовой синхронизации вы найдете в оперативной помощи *STEP 7* и в руководствах *Система децентрализованной периферии ET 200М* и *Тактовая синхронизация*.

3.9.2 Параметризация SM 321; DI 16 x VDC 24

Параметризация

Описание общей процедуры параметризации цифровых модулей вы найдете в этом руководстве в разделе 3.3.

Параметры SM 321; DI 16 x 24 VDC

В следующей таблице вы найдете обзор устанавливаемых параметров и их значения по умолчанию для SM 321; DI 16 x 24 VDC.

Значения по умолчанию действуют, если вы не выполнили параметризацию в *STEP 7*.

Таблица 3–8. Параметры SM 321; DI 16 x VDC 24

Параметр	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Вид параметра	Область действия
Enable [Разблокировать]				
• Diagnostic interrupt [Диагностическое прерывание]	Yes/no [Да/нет]	No [Нет]	Динамический	Модуль
• Hardware interrupt [Аппаратное прерывание]	Yes/no [Да/нет]	No [Нет]		
Input delay/voltage type [Входное запаздывание/Вид напряжения]	0.1 ms (DC) 0.5 ms (DC) 3 ms (DC) 15 ms (DC) 20 ms (DC/AC)	(DC)	Статический	Модуль
Diagnosics [Диагностика]				
• Sensor supply missing [Отсутствует питание датчиков]	Yes/no [Да/нет]	No [Нет]	Статический	Группа каналов
• Wire-break [Обрыв провода]	Yes/no [Да/нет]	No [Нет]		
Trigger for hardware interrupt [Запуск аппаратного прерывания]				
• Rising edge [Нарастающий фронт]	Yes/no [Да/нет]	No [Нет]	Динамический	Группа каналов
• Falling edge [Падающий фронт]	Yes/no [Да/нет]	No [Нет]		

Назначение источников питания датчиков группам каналов

Для питания двух групп каналов используются два источника питания датчиков: входы 0 ... 7 и входы 8 ... 15. В этих двух группах каналов параметризуется также и диагностика питания датчиков.

Назначение параметров прерываний группам каналов

В следующей таблице показано, какие каналы могут быть сгруппированы, если вы хотите параметризовать обработку прерываний.

Номер группы каналов вам нужен для параметризации в программе пользователя с помощью SFC.

Таблица 3–9. Назначение параметров прерываний входам модуля SM 321; DI 16 x VDC 24

Параметр...	может быть установлен в следующих группах каналов	Номер группы каналов
Аппаратное прерывание (для падающего, нарастающего или обоих видов фронтов импульса)	0 и 1	0
	2 и 3	1
	4 и 5	2
	6 и 7	3
	8 и 9	4
	10 и 11	5
	12 и 13	6
	14 и 15	7
Диагностическое прерывание для отсутствия питания датчиков	от 0 до 7	–
	от 8 до 15	–
Диагностическое прерывание для обрыва провода	0 и 1	0
	2 и 3	1
		:

Допуски для параметризуемых входных запаздываний

Таблица 3–10. Допуски на времена входных запаздываний SM 321; DI 16 x VDC 24

Параметризуемое входное запаздывание	Допуск
0,1 мс	от 60 до 140 мкс
0,5 мс	от 400 до 900 мс
3 мс (по умолчанию)	от 2,6 до 3,3 мс
15 мс	от 12 до 15 мс
20 мс	от 17 до 23 мс

3.9.3 Поведение и диагностика SM 321; DI 16 x 24 VDC

Влияние режима работы и питающего напряжения на входные значения

Входные значения SM 321; DI 16 x 24 DC зависят от режима работы CPU и напряжения питания модуля.

Таблица 3–11. Зависимости входных величин от режима работы CPU и напряжения питания L+ модуля SM 321; DI 16 x VDC 24

Режим работы CPU		Питающее напряжение L+ на цифровом модуле	Входная величина цифрового модуля
ВКЛЮЧЕН	RUN	L+ имеется	Значение процесса
		L+ отсутствует	Сигнал 0
	STOP	L+ имеется	Значение процесса
		L+ отсутствует	Сигнал 0
ВЫКЛЮЧЕН	-	L+ имеется	-
		L+ отсутствует	-

Диагностические сообщения SM 321; DI 16 x 24 VDC

В следующей таблице представлен обзор диагностических сообщений SM 321; DI 16 x 24 VDC.

Таблица 3–12. Диагностические сообщения SM 321; DI 16 x VDC 24

Диагностическое сообщение	Свето диод	Область действия диагностики	Возможна параметризация
Отсутствует питание датчиков	SF	Группа каналов	Да
Обрыв провода	SF	Группа каналов	
Модуль не параметризован	SF	Группа каналов	
Отсутствует внешнее вспомогательное напряжение	SF	Модуль	Нет
Отсутствует внутреннее вспомогательное напряжение	SF	Модуль	
Сгорел предохранитель	SF	Модуль	
Неверные параметры в модуле	SF	Модуль	
Сработал контроль времени (Watchdog)	SF	Модуль	
Ошибка СППЗУ	SF	Модуль	
Ошибка ОЗУ	SF	Модуль	
Потеряно аппаратное прерывание	SF	Модуль	

Указание

Предпосылкой для распознавания ошибок, отображаемых параметризуемой диагностикой, является соответствующая параметризация модуля в *STEP 7*.

Поведение при выходе из строя питающего напряжения

Выход из строя питающего напряжения SM 321; DI 16 x 24 DC всегда отображается на модуле светодиодом SF. Кроме того, эта информация предоставляется модулю.

Входное значение сначала сохраняется в течение от 20 до 40 мс, прежде чем в CPU будет передан сигнал 0. Перерывы питающего напряжения длительностью < 20 мс не изменяют значение процесса (см. таблицу 3–11).

Запуск диагностического прерывания зависит от параметризации (см. раздел 3.9.4).

Выход из строя питающего напряжения при подаче резервного питания датчиков

Указание

Если датчики получают питание (V_s) одновременно от внешнего резервного источника, то при выходе из строя питающего напряжения L+ сообщается не о выходе из строя питания датчиков, а об исчезновении внутреннего и/или внешнего вспомогательного напряжения и/или сгорании предохранителя.

Короткое замыкание источника питания датчиков V_s

Если происходит короткое замыкание источника питания датчиков V_s , то независимо от параметризации гаснет соответствующий светодиод V_s .

Причины ошибок и меры по их устранению

Таблица 3–13. Диагностические сообщения SM 321; DI 16 x 24 VDC, причины ошибок и меры по их устранению

Диагностическое сообщение	Возможная причина ошибки	Устранение
Lack of encoder supply [Отсутствует питание датчиков]	Перегрузка источника питания датчиков	Устраните перегрузку
	Короткое замыкание источника питания датчиков на M	Устраните короткое замыкание
External auxiliary voltage missing [Отсутствует внешнее вспомогательное напряжение]	На модуле отсутствует питающее напряжение L+	Подайте питание на L+
Internal auxiliary voltage missing [Отсутствует внутреннее вспомогательное напряжение]	На модуле отсутствует питающее напряжение L+	Подайте питание на L+
	Неисправен внутренний предохранитель на модуле	Замените модуль
Fuse blown [Сгорел предохранитель]	Неисправен внутренний предохранитель на модуле	Замените модуль
Wrong parameters in module [Неверные параметры в модуле]	Неприемлемое значение одного параметра или их комбинации	Параметризируйте модуль снова
Watchdog tripped [Сработал контроль времени]	Временно возникли большие электромагнитные помехи	Устраните помехи
	Неисправен модуль	Замените модуль
EPROM error [Ошибка СППЗУ]	Временно возникли большие электромагнитные помехи	Устраните помехи и выключите/включите питающее напряжение CPU
	Неисправен модуль	Замените модуль
RAM error [Ошибка ОЗУ]	Временно возникли большие электромагнитные помехи	Устраните помехи и выключите/включите питающее напряжение CPU
	Неисправен модуль	Замените модуль
Hardware interrupt lost [Потеряно аппаратное прерывание]	Модуль не может выполнить прерывание, так как не было квитировано предыдущее прерывание; возможна ошибка проектирования	Измените обработку прерываний в CPU и, при необходимости, заново параметризируйте модуль. Ошибка сохраняется, пока модуль не получит новые параметры.
Module not parameterized [Модуль не параметризован]	Неисправность при запуске	Параметризируйте модуль снова

3.9.4 Прерывания SM 321; DI 16 x 24 VDC

Введение

В этом разделе модуль SM 321; DI 16 x 24 VDC описывается с точки зрения его поведения при прерываниях. В принципе следует различать следующие прерывания:

- Диагностическое прерывание
- Аппаратное прерывание

Упомянутые ниже OB и SFC можно найти в оперативной помощи *STEP 7*, где они описаны более подробно.

Разблокирование прерываний

Прерывания не устанавливаются по умолчанию, т.е. без соответствующей параметризации они запрещены. Деблокировка прерываний производится с помощью *STEP 7* (см. раздел 3.9.2).

Диагностическое прерывание

Если вы разблокировали диагностические прерывания, то через эти прерывания поступает информация о наступающих сбойных ситуациях (первое появление ошибки) и уходящих сбойных ситуациях (сообщение после устранения неисправности).

CPU прерывает исполнение программы пользователя и обрабатывает блок диагностических прерываний (OB 82).

В программе пользователя в OB 82 вы можете вызвать SFC 51 или SFC 59 для получения более подробной диагностической информации из модуля.

Диагностическая информация является непротиворечивой вплоть до выхода из OB 82. При выходе из OB 82 диагностическое прерывание квитируется на модуле.

Аппаратное прерывание

SM 321; DI 16 x 24 VDC может запускать аппаратное прерывание для любой группы каналов при нарастающем, падающем фронте или обоих фронтах изменения состояния сигнала.

Параметризация выполняется для групп каналов. Она может быть изменена в любой момент времени (в режиме RUN через программу пользователя).

Аппаратные прерывания, стоящие в очереди, запускают обработку аппаратных прерываний в CPU (OB 40). CPU прерывает исполнение программы пользователя или более низких классов приоритета.

В программе пользователя, содержащейся в OB аппаратных прерываний (OB 40), вы можете установить, как система автоматизации должна реагировать на изменение фронта. При выходе из OB аппаратных прерываний аппаратное прерывание квитируется на модуле.

Модуль может буферизовать одно прерывание на канал. Если ни один из более высоких классов приоритета не стоит в очереди на обработку, то буферизованные прерывания (всех модулей) обслуживаются CPU одно за другим в соответствии с порядком их появления.

Потеря аппаратного прерывания

Если для канала было буферизовано прерывание, и на этом канале возникает другое прерывание до завершения обработки CPU первого прерывания, то запускается диагностическое прерывание «аппаратное прерывание потеряно».

Дальнейшие прерывания на этом канале больше не регистрируются, пока не будет выполнена обработка буферизованного на этом канале прерывания.

Каналы, запускающие прерывания

Информация о канале, запустившем прерывание, вносится в стартовую информацию OB 40 в переменную OB40_POINT_ADDR. На рис. 3–9 показано назначение битов для двойного слова локальных данных 8.

Байт	Переменная	Тип данных		Описание
6/7	OB40_MDL_ADDR	WORD	В#16#0	Адрес модуля, запускающего прерывание
Начиная с 8	OB40_POINT_ADDR	DWORD	см. рис. 3–9	Индикация входов, запускающих прерывание

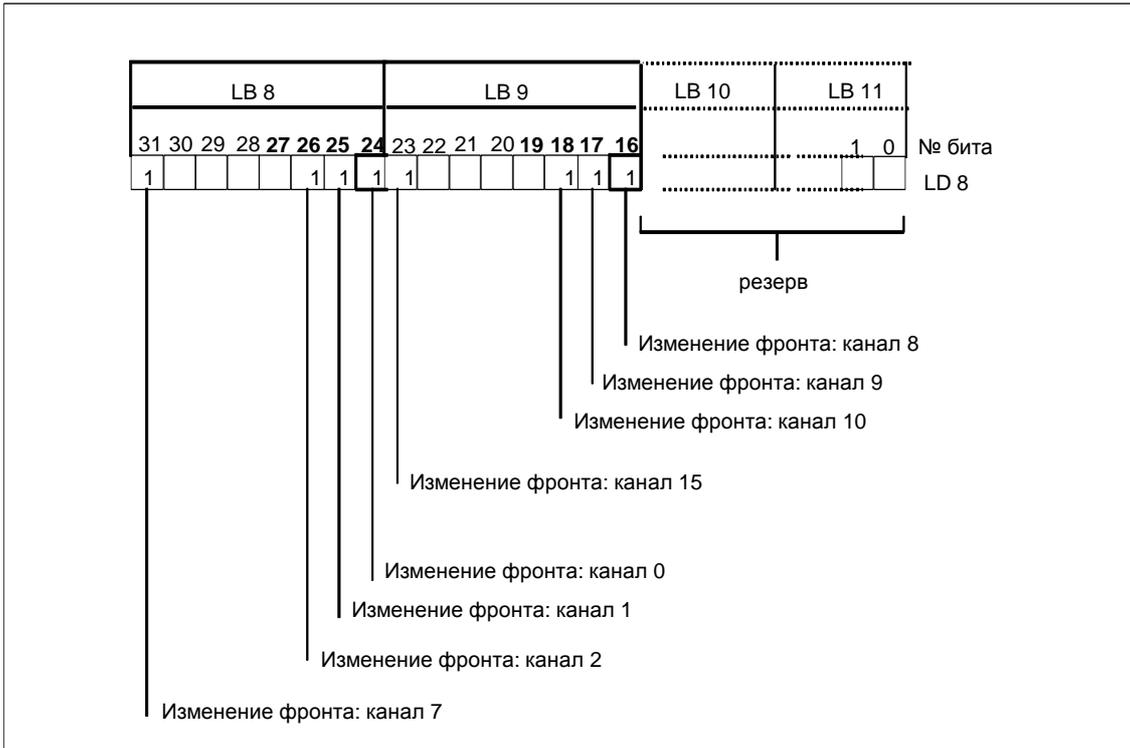


Рис. 3–9. Стартовая информация OB 40: какое событие запустило аппаратное прерывание при нарушении граничного значения

3.10 Цифровой модуль ввода SM 321; DI 16 x 24 VDC; вход с низким активным потенциалом (6ES7321-1BH50-0AA0)

Номер для заказа

6ES7321-1BH50-0AA0

Характеристики

SM 321; DI 16 x 24 VDC (вход с низким активным потенциалом) отличается следующими свойствами:

- 16 входов, вход с низким активным потенциалом, потенциальная развязка группами по 16
- номинальное входное напряжение 24 В пост. тока
- пригоден для переключателей и 2/3/4-проводных BERO (датчиков близости).

Схема подключения и принципиальная схема SM 321; DI 16 x 24 VDC

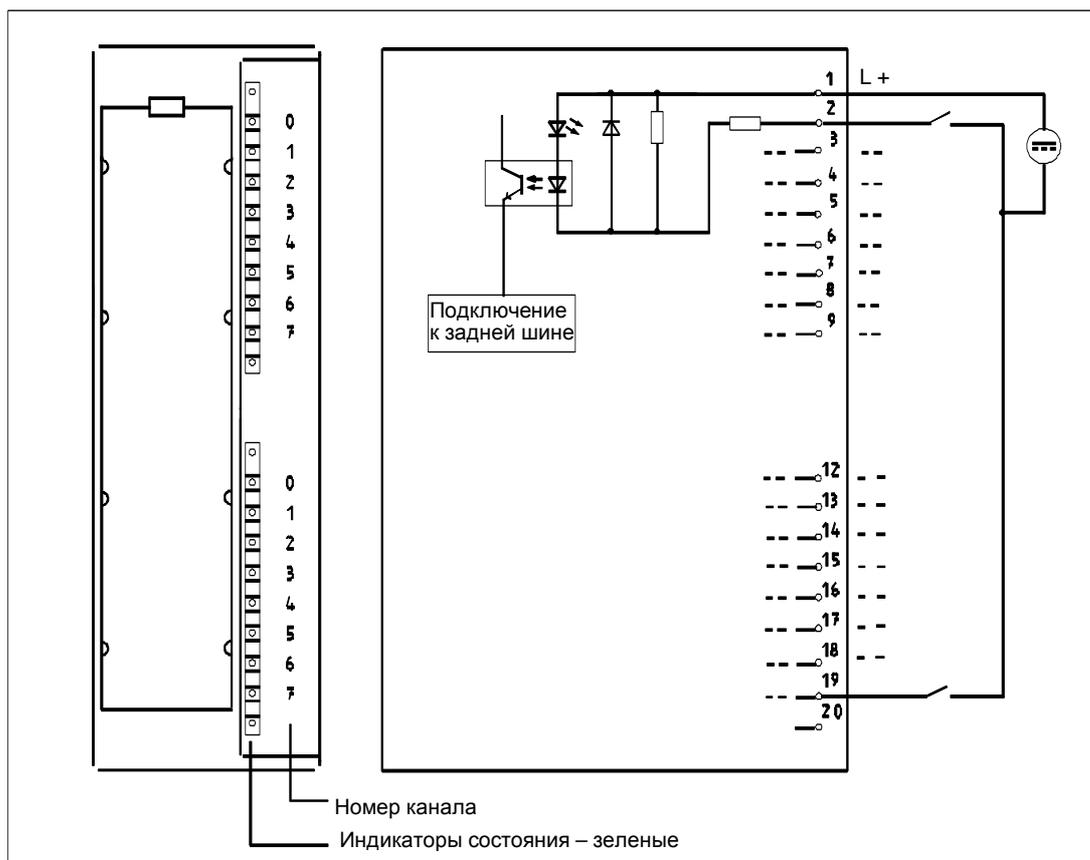


Рис. 3–10. Внешний вид и принципиальная схема цифрового модуля ввода SM 321; DI 16 x 24 VDC (вход с низким активным потенциалом)

Технические данные SM 321; DI 16 x 24 VDC

Размеры и вес		Данные для выбора датчика		
Размеры Ш x Н x D (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	Входное напряжение (опорным потенциалом является L+)		
Вес	ок. 200 г	<ul style="list-style-type: none"> номинальное значение для сигнала «1» для сигнала «0» 	24 В пост. тока от –13 В до –30 В от +30 В до –5 В	
Особые данные модуля		Входной ток		
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	<ul style="list-style-type: none"> при сигнале «1» 	тип. 7 мА	
Количество входов	16	Входное запаздывание		
Длина кабеля		<ul style="list-style-type: none"> с "0" на "1" с "1" на "0" 	от 1,2 до 4,8 мс от 1,2 до 4,8 мс	
<ul style="list-style-type: none"> неэкранированного экранированного 	макс. 600 м макс. 1000 м	Входная характеристика		
Напряжения, токи, потенциалы		по IEC 61131, тип 1		
Количество входов, которыми можно управлять одновременно		Подключение 2-проводных BERO		
<ul style="list-style-type: none"> горизонтальный монтаж до 60 °C вертикальный монтаж до 40 °C 	16 16	Возможно		
Гальваническая развязка		<ul style="list-style-type: none"> допустимый ток утечки 		макс. 1,5 мА
<ul style="list-style-type: none"> между каналами и задней шиной 	Да			
Допустимая разность потенциалов				
<ul style="list-style-type: none"> между различными цепями тока 	= 75 В / ~ 60 В			
Изоляция проверена при				
	500 В пост. тока			
Потребление тока				
<ul style="list-style-type: none"> из задней шины 	макс. 10 мА			
Мощность потерь модуля				
	тип. 3,5 Вт			
Состояние, прерывания, диагностика				
Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале			
Прерывания	Отсутствуют			
Диагностические функции	Отсутствуют			

3.11 Цифровой модуль ввода SM 321; DI 16 x 24/48 VUC (6ES7321-1CH00-0AA0)

Номер для заказа

6ES7321-1CH00-0AA0

Характеристики

SM 321; DI 16 x 24/48 VUC обладает следующими свойствами:

- 16 входов, с гальванической развязкой
- потенциальная развязка между каналами 120 В
- номинальное входное напряжение от 24 до 48 постоянного или переменного тока
- входы полностью независимы и могут подключаться в любой требуемой конфигурации

Схема подключения и принципиальная схема SM 321; DI 16 x 24/48 VUC

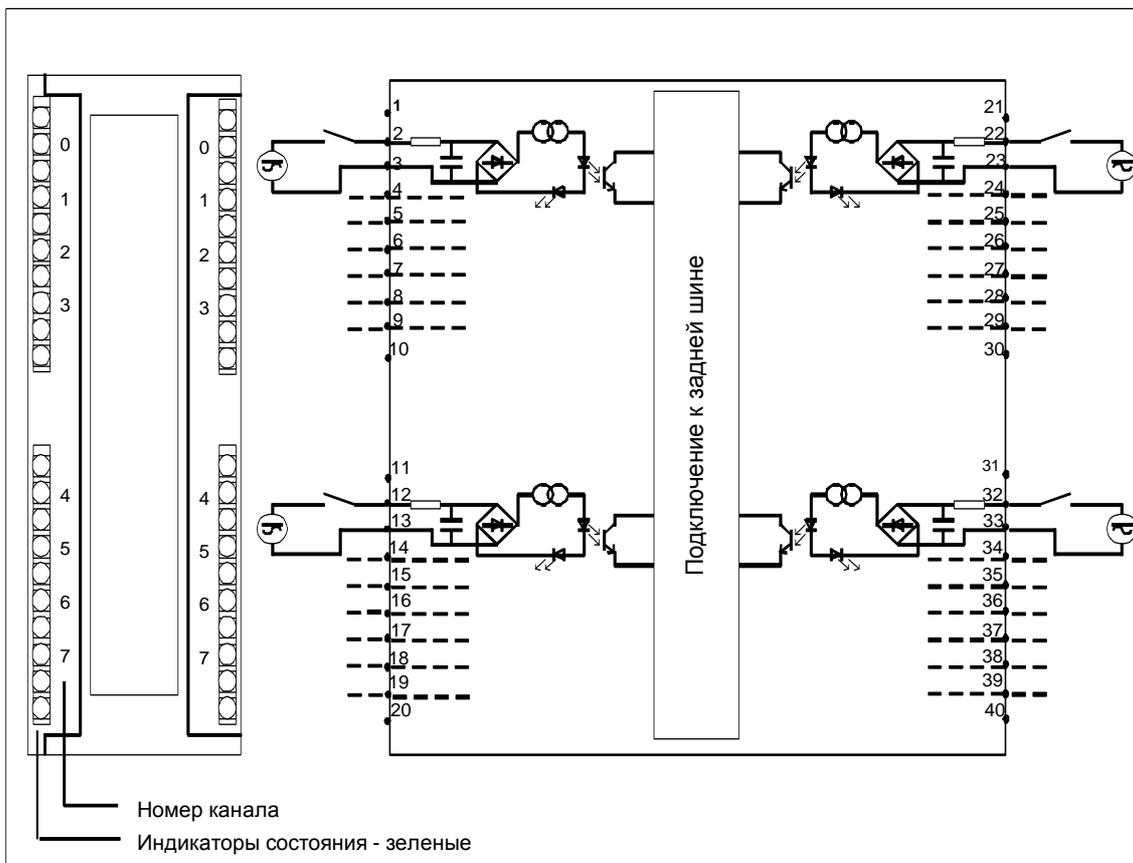


Рис. 3–11. Внешний вид и принципиальная схема цифрового модуля ввода SM 321; DI 16 x 24/48 VUC

Технические данные SM 321; DI 16 x 24/48 VUC

Размеры и вес		Состояние, прерывания, диагностика	
Размеры Ш x Н x D	40 x 125 x 117	Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале
Вес	ок. 260 г	Прерывания	Отсутствуют
Особые данные модуля		Диагностические функции	Отсутствуют
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	Данные для выбора датчика	
Количество входов	16	Входное напряжение	
Длина кабеля		• номинальное значение	24 или 48 В пост. тока/ 24 или 48 В перем. тока
• незранированного	макс. 600 м	• при сигнале «1»	от 14 до 60 В
• экранированного	макс. 1000 м	• при сигнале «0»	от – 5 до 5 В
Напряжения, токи, потенциалы		• диапазон частот	от 0 до 63 Гц
Количество входов, которыми можно управлять одновременно	16	Входной ток	
• горизонтальный монтаж до 60°С		• при сигнале «1»	тип. 2,7 мА
• все другие виды монтажа до 40° С	16	• при сигнале «0»	от – 1 до +1 мА
Гальваническая развязка		Входное запаздывание	
• между каналами и задней шиной	Да	• с "0" на "1"	макс. 16 мс
• между каналами группами по	Да 1	• с "1" на "0"	макс. 16 мс
Допустимая разность потенциалов		Входная характеристика	по IEC 61131, тип 1
• между каналами и задней шиной	= 170 В, ~ 120 В	Подключение 2-проводных BERO	Возможно
• между входами различных групп	= 170 В, ~ 120 В	• допустимый ток утечки	макс. 1 мА
Изоляция проверена при			
• между каналами и задней шиной	~ 1500 В		
• между входами различных групп	~ 1500 В		
Потребление тока			
• из задней шины	макс. 100 мА		
Мощность потерь модуля			
• работа при 24 В	тип. 1,5 Вт		
• работа при 48 В	тип. 2,8 Вт		

3.12 Цифровой модуль ввода SM 321; DI 16 x VDC 48–125 (6ES7321-1CH20-0AA0)

Номер для заказа: «Стандартный модуль»

6ES7321-1CH20-0AA0

Номер для заказа: «Модуль S7-300 SIPLUS»

6AG1321-1CH20-2AA0

Характеристики

SM 321; DI 16 x 48–125 VDC обладает следующими свойствами:

- 16 входов, потенциальная развязка группами по 8
- номинальное входное напряжение от 48 до 125 В пост. тока
- пригоден для переключателей и 2/3/4-проводных BERO (датчиков близости).

Схема подключения и принципиальная схема SM 321; DI 16 x 48–125 VDC

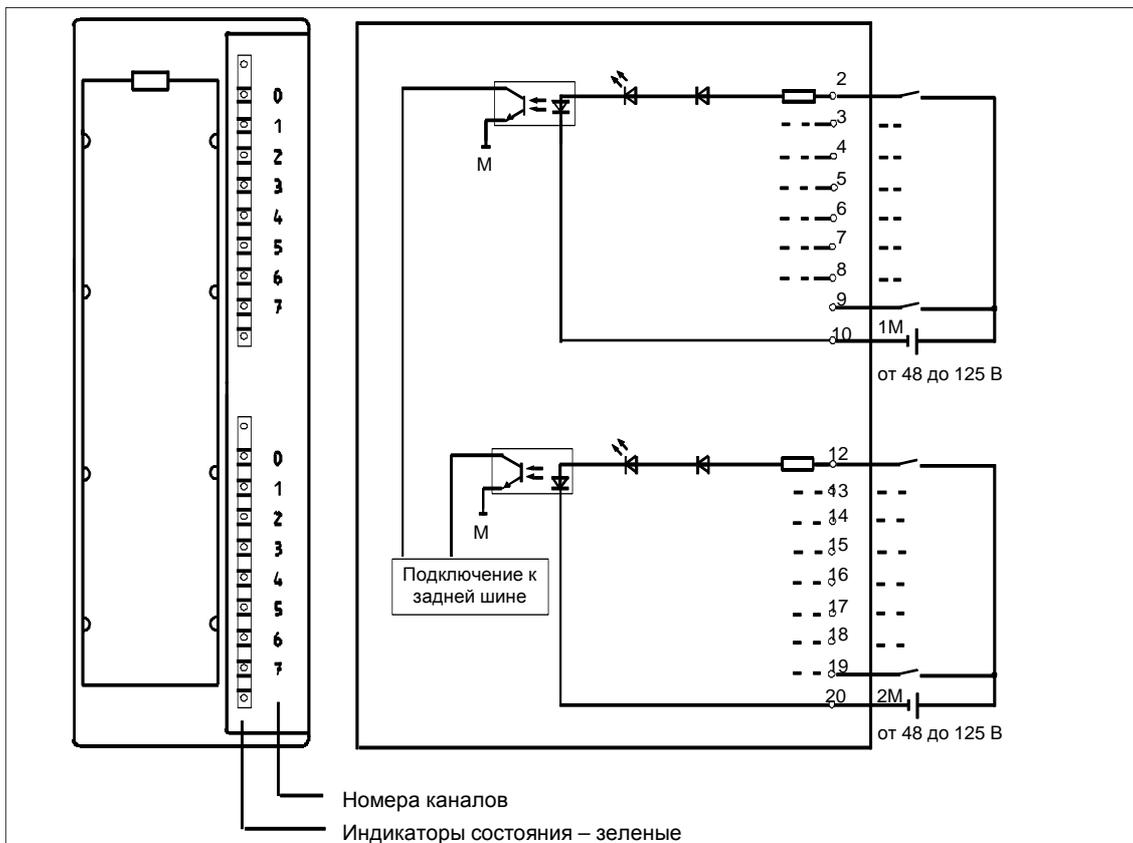


Рис. 3–12. Внешний вид и принципиальная схема SM 321; DI 16 x 48–125 VDC

Технические данные SM 321; DI 16 x 48–125 VDC

Размеры и вес		Состояние, прерывания, диагностика	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 120	Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале
Вес	ок. 200 г	Прерывания	Отсутствуют
Особые данные модуля		Диагностические функции	Отсутствуют
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	Данные для выбора датчиков	
Количество входов	16	Входное напряжение	
Длина кабеля		• номинальное значение	от 48 до 125 В пост. тока
• незранированного	макс. 600 м	• для сигнала «1»	от 30 до 146 В
• экранированного	макс. 1000 м	• для сигнала «0»	от – 146 до 15 В
Напряжения, токи, потенциалы		Входной ток	
Количество входов, которыми можно управлять одновременно при U _E	до 60 В до 146 В	• при сигнале «1»	тип. 3,5 мА
• горизонтальный монтаж до 50 °С	8 8	Входное запаздывание	
до 60 °С	8 6	• с "0" на "1"	от 0,1 до 3,5 мс
• вертикальный монтаж до 40 °С	8 8	• с "1" на "0"	от 0,7 до 3,0 мс
Гальваническая развязка		Входная характеристика	по IEC 61131, тип 1
• между каналами и задней шиной	Да	Подключение 2-проводных BERO	Возможно
• между каналами группами по	Да 8	• допустимый ток утечки	макс. 1 мА
Допустимые разности потенциалов			
• между различными цепями тока	= 146 В / ~ 132 В		
Изоляция проверена при	1500 В пост. тока		
Потребление тока			
• из задней шины	макс. 40 мА		
Мощность потерь модуля	тип. 4.3 Вт		

3.13 Цифровой модуль ввода SM 321; DI 16 x 120/230 VAC (6ES7321-1FH00-0AA0)

Номер для заказа

6ES7321-1FH00-0AA0

Характеристики

SM 321; DI 16 x 120/230 VAC обладает следующими свойствами:

- 16 входов, потенциальная развязка группами по 4
- номинальное входное напряжение 120/230 VAC
- Пригоден для переключателей и 2/3-проводных датчиков близости (переменного тока)

Схема подключения и принципиальная схема SM 321; DI 16 x 120/230 VAC

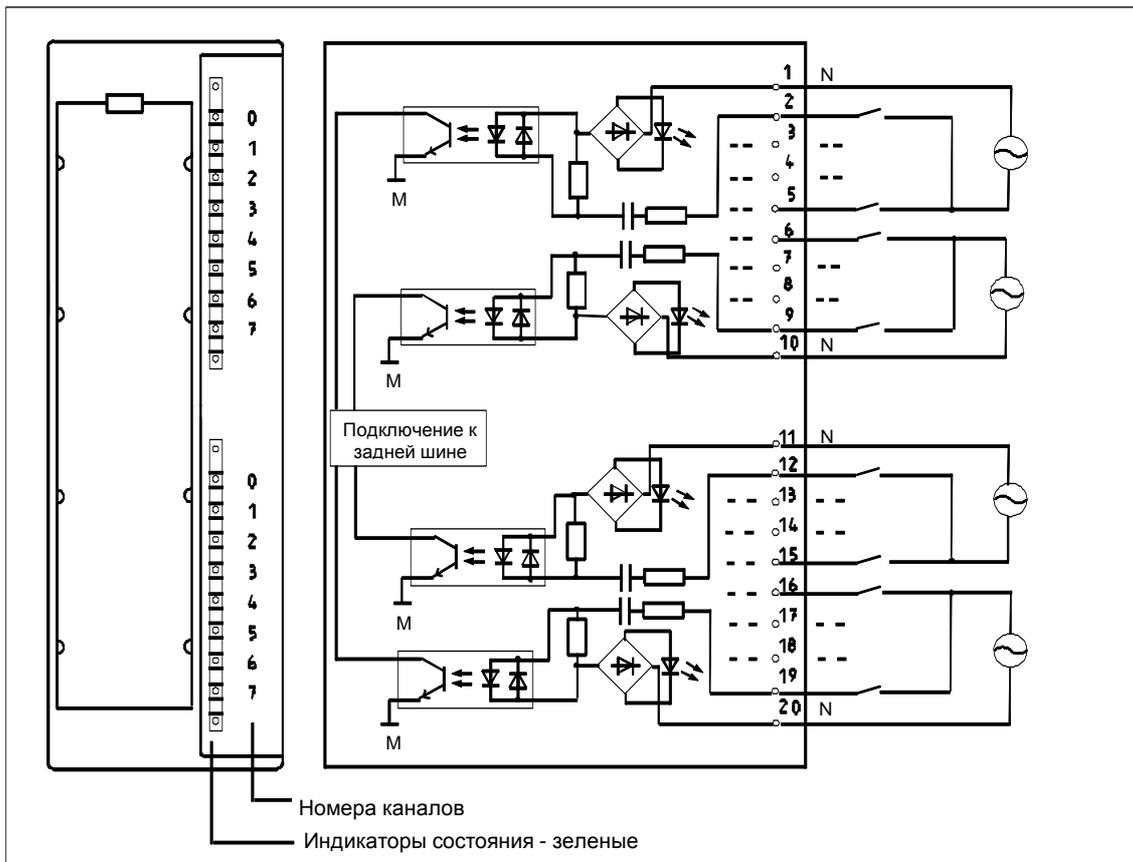


Рис. 3-13. Внешний вид и принципиальная схема SM 321; DI 16 x 120/230VAC

Технические данные SM 321; DI 16 x 120/230 VAC

Размеры и вес		Состояние, прерывания, диагностика	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале
Вес	ок. 240 г	Прерывания	Отсутствуют
Особые данные модуля		Диагностические функции	Отсутствуют
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	Данные для выбора датчика	
Количество входов	16	Входное напряжение	
Длина кабеля		• номинальное значение	~ 120/230 В
• незранированного	макс. 600 м	• для сигнала «1»	от 79 до 264 В
• экранированного	макс. 1000 м	• для сигнала «0»	от 0 до 40 В
		• диапазон частот	от 47 до 63 Гц
Напряжения, токи, потенциалы		Входной ток	
Номинальное напряжение на нагрузке L1	120/230 В	• при сигнале «1»	
Все напряжения на нагрузке должны быть одной фазы		120 В, 60 Гц	тип. 8,0 мА
Количество входов, которыми можно управлять одновременно		230 В, 50 Гц	тип. 16,0 мА
• горизонтальный монтаж до 60 °С	16	Входное запаздывание	
• вертикальный монтаж до 40 °С	16	• с «0» на «1»	макс. 25 мс
		• с «1» на «0»	макс. 25 мс
Гальваническая развязка		Входная характеристика	по IEC 61131, тип 1
• между каналами и задней шиной	Да	Подключение 2-проводных BERO	Возможно
• между каналами группами по 4	Да	• допустимый ток утечки	макс. 2 мА
Допустимая разность потенциалов			
• между M _{internal} и входами	~ 500 В		
• между входами различных групп	~ 230 В		
Изоляция проверена при	= 4000 В		
Потребление тока			
• из задней шины	макс. 29 мА		
Мощность потерь модуля	тип. 4,9 Вт		

3.14 Цифровой модуль ввода SM 321; DI 8 x 120/230 VAC (6ES7321-1FF01-0AA0)

Номер для заказа: «Стандартный модуль»

6ES7321-1FF01-0AA0

Номер для заказа: «SIPLUS S7-300-Модуль»

6AG1321-1FF01-2AA0

Характеристики

SM 321; DI 8 x 120/230 VAC обладает следующими свойствами:

- 8 входов, потенциальная развязка группами по 2
- номинальное входное напряжение 120/230 В перем. тока
- пригоден для переключателей и 2/3-проводных датчиков близости переменного тока

Схема подключения и принципиальная схема SM 321; DI 8 x 120/230 VAC

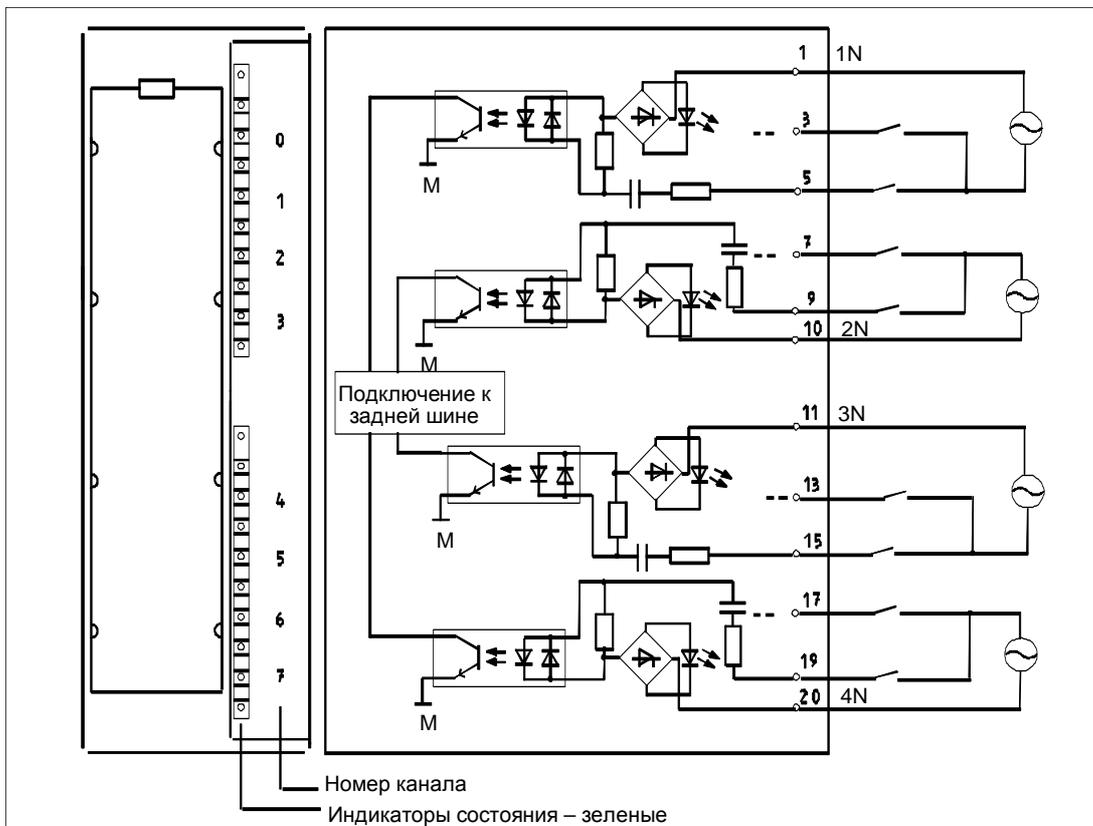


Рис. 3-14. Внешний вид и принципиальная схема SM 321; DI 8 x 120/230 VAC

Технические данные SM 321; DI 8 x 120/230 VAC

Размеры и вес		Состояние, прерывания, диагностика	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале
Вес	ок. 240 г	Прерывания	Отсутствуют
Особые данные модуля		Диагностические функции	Отсутствуют
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	Данные для выбора датчика	
Количество входов	8	Входное напряжение	
Длина кабеля		• номинальное значение	~ 120/230 В
• незранированного	макс. 600 м	• для сигнала «1»	от 79 до 264 В
• экранированного	макс. 1000 м	• для сигнала «0»	от 0 до 40 В
		• диапазон частот	от 47 до 63 Гц
Напряжения, токи, потенциалы		Входной ток	
Количество входов, которыми можно управлять одновременно		• при сигнале «1»	
• горизонтальный монтаж до 60 °С	8	120 В, 60 Гц	тип. 6,5 мА
• вертикальный монтаж до 40 °С	8	230 В, 50 Гц	тип. 11 мА
Гальваническая развязка		Входное запаздывание	
• между каналами и задней шиной	Да	• с "0" на "1"	макс. 25 мс
• между каналами группами по	Да 2	• с "1" на "0"	макс. 25 мс
Допустимая разность потенциалов		Входная характеристика	по IEC 61131, тип 1
• между M _{internal} и входами	230 В перем. тока	Подключение 2-проводных BERO	Возможно
• между входами различных групп	500 В перем. тока	• допустимый ток утечки	макс. 2 мА
Изоляция проверена при	4000 В пост. тока		
Потребление тока			
• из задней шины	макс. 29 мА		
Мощность потерь модуля	тип. 4,9 Вт		

3.15 Цифровой модуль ввода SM 321; DI 8 x 120/230 VAC ISOL (6ES7321-1FF10-0AA0)

Номер для заказа

6ES7321-1FF10-0AA0

Характеристики

Цифровой модуль ввода SM 321; DI 8 x 120/230 VAC ISOL отличается следующими свойствами:

- 8 выходов, потенциальная развязка группами по 1
- номинальное входное напряжение 120/230 В переменного тока
- Пригоден для переключателей и 2/3/4-проводных датчиков близости

Схема подключения и принципиальная схема SM 321; DI 8 x 120/230 VAC ISOL

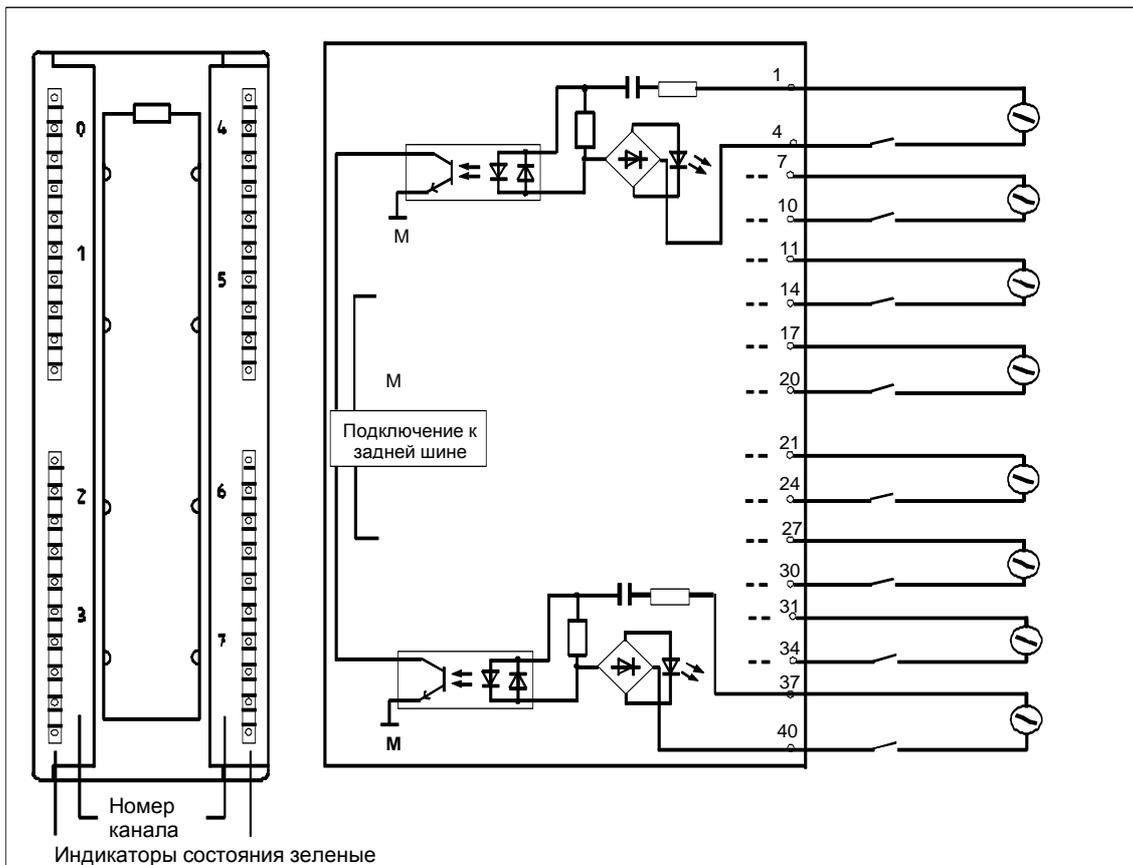


Рис. 3–15. Внешний вид и принципиальная схема SM 321; DI 8 x 120/230 VAC ISOL

Технические данные SM 321; DI 8 x 120/230 VAC ISOL

Размеры и вес		Состояние, прерывания, диагностика	
Размеры Ш x В x Г	40 x 125 x 117	Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале
Вес	ок. 240 г	Прерывания	Отсутствуют
Особые данные модуля		Диагностические функции	Отсутствуют
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	Данные для выбора датчика	
Количество входов	8	Входное напряжение	
Длина кабеля		• номинальное значение	120/230 В перем. тока
• неэкранированного	макс. 600 м	• для сигнала «1»	от 79 до 264 В
• экранированного	макс. 1000 м	• для сигнала «0»	от 0 до 40 В
Напряжения, токи, потенциалы		• диапазон частот	от 47 до 63 Гц
Номинальное напряжение на нагрузке L1	~ 120/230 В	Входной ток	
Все напряжения на нагрузке должны быть одной фазы		• при сигнале «1»	
Количество входов, которыми можно управлять одновременно	8	120 В, 60 Гц	тип. 7.5 мА
• горизонтальный монтаж до 60 °С	8	230 В, 50 Гц	тип. 17.3 Вт
• вертикальный монтаж до 40 °С	8	Входное запаздывание	
Гальваническая развязка		• с "0" на "1"	макс. 25 мс
• между каналами и задней шиной	Да	• с "1" на "0"	макс. 25 мс
• между каналами группами по	Да 1	Входная характеристика	по IEC 61131, тип 1
Допустимая разность потенциалов		Подключение 2-проводных BERO	Возможно
• между M _{internal} и входами	~ 230 В	• допустимый ток утечки	макс. 2 мА
• между входами различных групп	~ 500 В		
Изоляция проверена при			
• между M _{internal} и входами	~ 1500 В		
• между входами различных групп	~ 2000 В		
Потребление тока			
• из задней шины	макс. 100 мА		
Мощность потерь модуля	тип. 4,9 Вт		

3.16 Цифровой модуль вывода SM 322; DO 32 x 24 VDC/ 0.5 A (6ES7322-1BL00-0AA0)

Номер для заказа

6ES7322-1BL00-0AA0

Характеристики

Цифровой модуль вывода SM 322; DO 32 x 24 VDC/0.5 A отличается следующими свойствами:

- 32 выхода, потенциальная развязка группами по 8
- выходной ток 0,5 A
- номинальное напряжение на нагрузке 24 В пост. тока
- Пригоден для электромагнитных клапанов, контакторов постоянного тока и сигнальных ламп

Использование модуля со скоростными счетчиками

Примите, пожалуйста, во внимание следующую информацию об использовании модуля в соединении со скоростными счетчиками:

Указание

При подключении источника питания 24 В через механический контакт выходы SM 322; DO 32 x 24 VDC/0.5 A сохраняют сигнал "1" в течение приблизительно 50 мкс в зависимости от схемы.

Схема подключения и принципиальная схема SM 322; DO 32 x 24 VDC/ 0.5 A

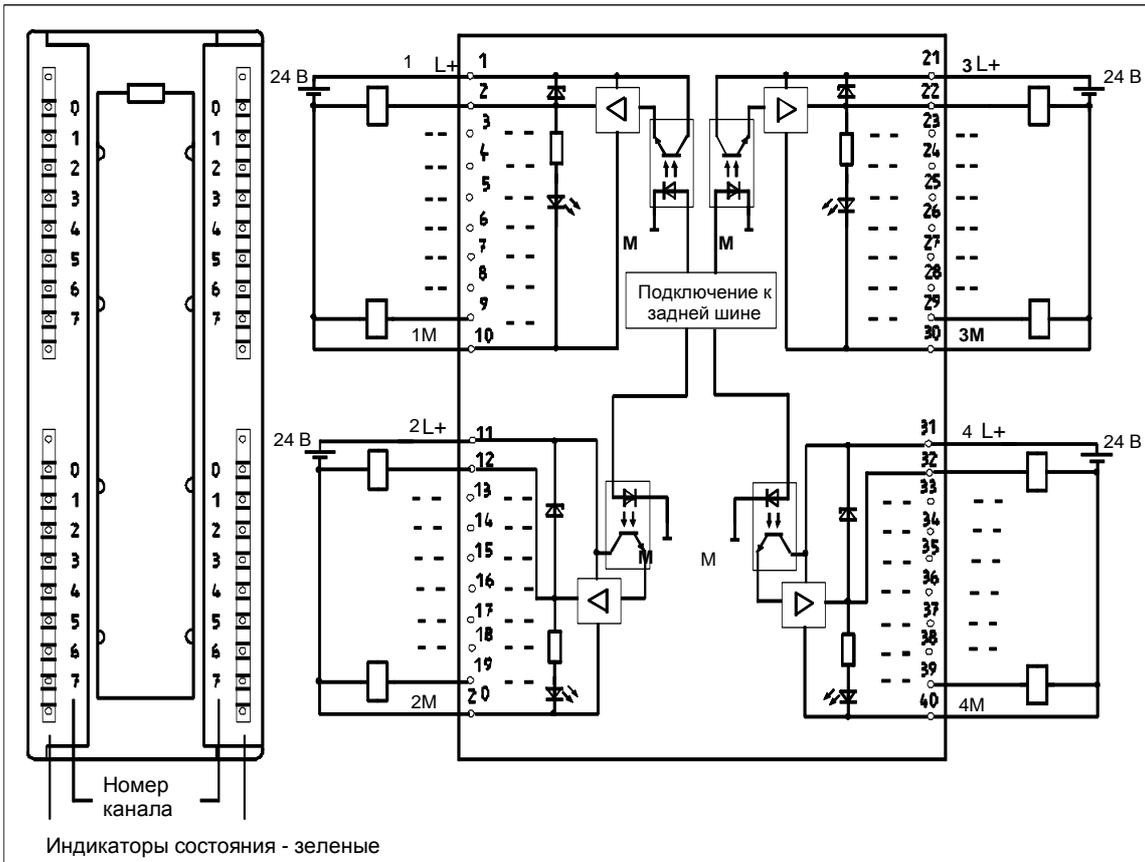


Рис. 3–16. Внешний вид и принципиальная схема цифрового модуля вывода SM 322; DO 32 x 24 VDC/0.5 A

Назначение контактов

На следующем рисунке показано соответствие каналов адресам.

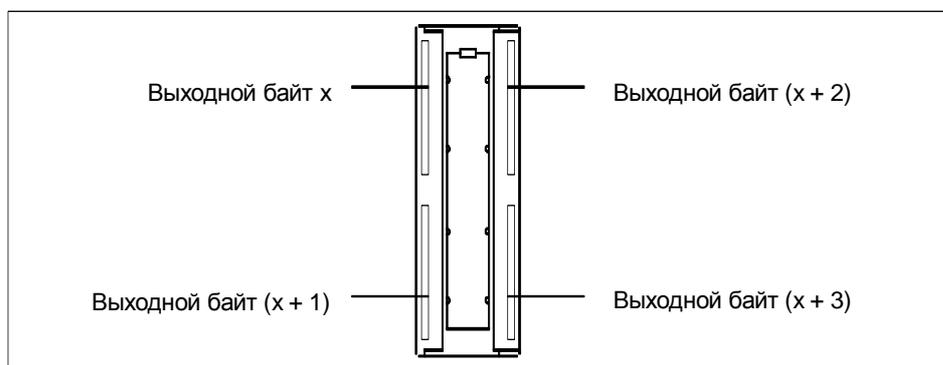


Рис. 3–17. Назначение контактов SM 322; DO 32 x 24 VDC

Технические данные SM 322; DO 32 x 24 VDC/ 0.5 A

Размеры и вес		Данные для выбора исполнительного устройства	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	Выходное напряжение	
Вес	ок. 260 г	• при сигнале «1»	мин. L + (-0,8 В)
Особые данные модуля		Выходной ток	
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	• при сигнале «1» номинальное значение	0,5 А
Количество выходов	32	допустимый диапазон	от 5 мА до 0,6 А
Длина кабеля		• при сигнале «0» (ток утечки)	макс. 0,5 мА
• незранированного	макс. 600 м	Выходное запаздывание (для омической нагрузки)	
• экранированного	макс. 1000 м	• с "0" на "1"	макс. 100 мкс
Напряжения, токи, потенциалы		• с "1" на "0"	макс. 500 мкс
Номинальное напряжение на нагрузке L+	24 В пост. тока	Диапазон сопротивления нагрузки	от 48 Ом до 4 кОм
Суммарный ток выходов (на группу)		Ламповая нагрузка	макс. 5 Вт
• горизонтальный монтаж до 40 °С	макс. 4 А	Параллельное включение 2 выходов	
до 60 °С	макс. 3 А	• для резервирования управления нагрузкой	Возможно (только для выходов одной и той же группы)
• вертикальный монтаж до 40 °С	макс. 2 А	• для увеличения мощности	Невозможно
Гальваническая развязка		Управление цифровым выходом	Возможно
• между каналами и задней шиной	Да	Частота переключения	
• между каналами группами по	Да 8	• омическая нагрузка	макс. 100 Гц
Допустимая разность потенциалов		• индуктивная нагрузка в соответствии с IEC 947– 5–1, DC 13	макс. 0,5 Гц
• между различными цепями тока	75 В/~ 60 В	• ламповая нагрузка	макс. 10 Гц
Изоляция проверена при	500 В пост. тока	Ограничение (внутреннее) индуктивного напряжения при отключении	L + (-53 В), тип.
Потребление тока		Защита выхода от короткого замыкания	Да, электронная
• из задней шины	макс. 110 мА	• порог срабатывания	1 А, тип.
• из источника питания нагрузки L + (без нагрузки)	макс. 160 мА		
Мощность потерь модуля	тип. 6,6 Вт		
Состояние, прерывания, диагностика			
Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале		
Прерывания	Отсутствуют		
Диагностические функции	Отсутствуют		

3.17 Цифровой модуль вывода SM 322; DO 32 x VAC 120/230/1 A (6ES7322-1FL00-0AA0)

Номер для заказа

6ES7322-1FL00-0AA0

Характеристики

SM 322; DO 32 x VAC 120/230/1 A отличается следующими свойствами:

- 32 выхода, защита и потенциальная развязка группами по 8
- выходной ток 1,0 А
- номинальное напряжение на нагрузке 120/230 В переменного тока
- индикатор выхода из строя предохранителя для каждой группы
- пригоден для электромагнитных вентилей переменного тока, контакторов, пускателей, двигателей малой мощности и сигнальных ламп
- индикатор групповой ошибки

**Схема подключения и принципиальная схема SM 322;
DO 32 x 120/230 VAC/1 A**

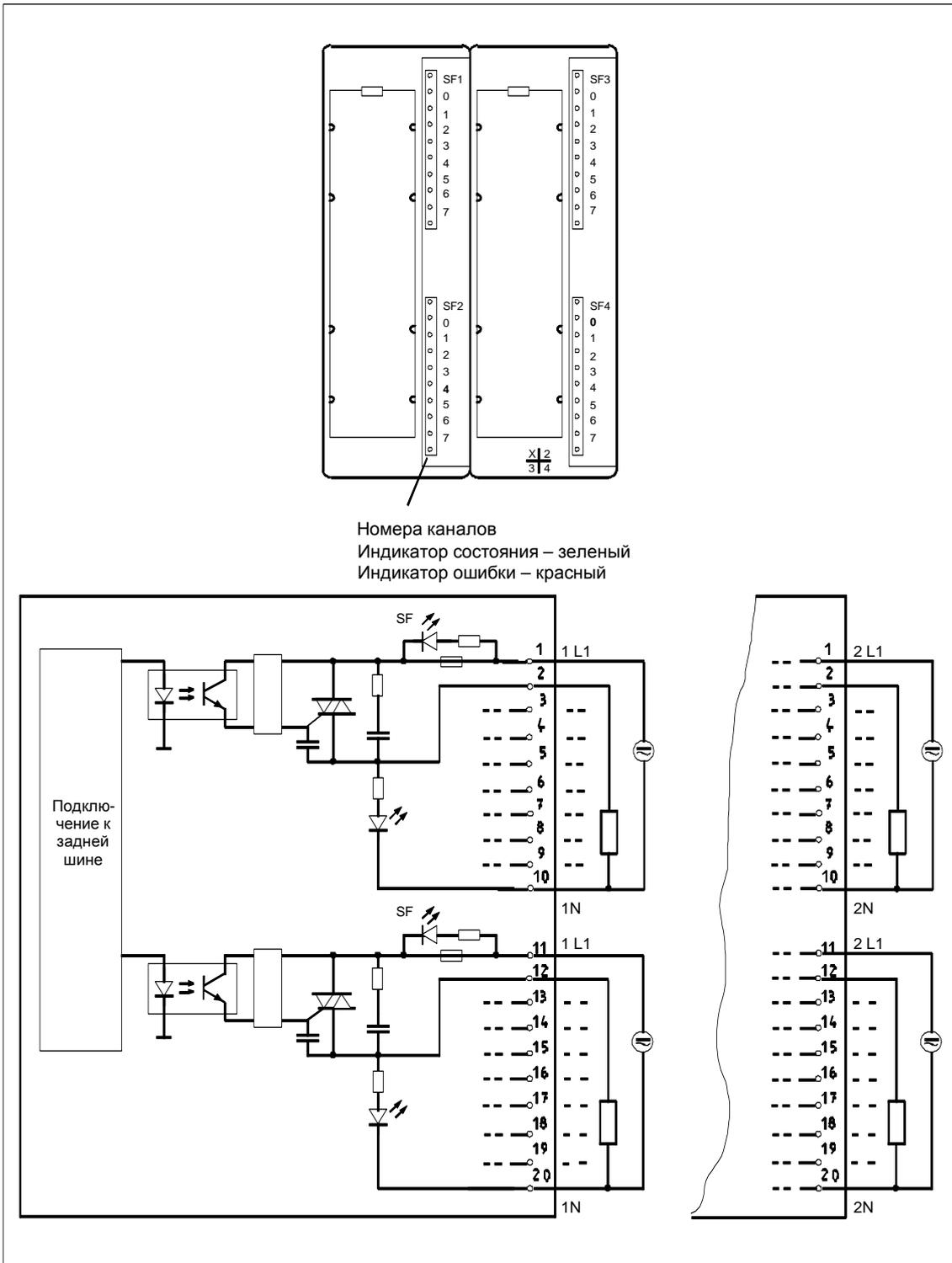


Рис. 3–18. Схема подключения и принципиальная схема SM 322; DO 32 x 120/230 VAC /1 A

Назначение контактов

На следующем рисунке показано соответствие каналов адресам.

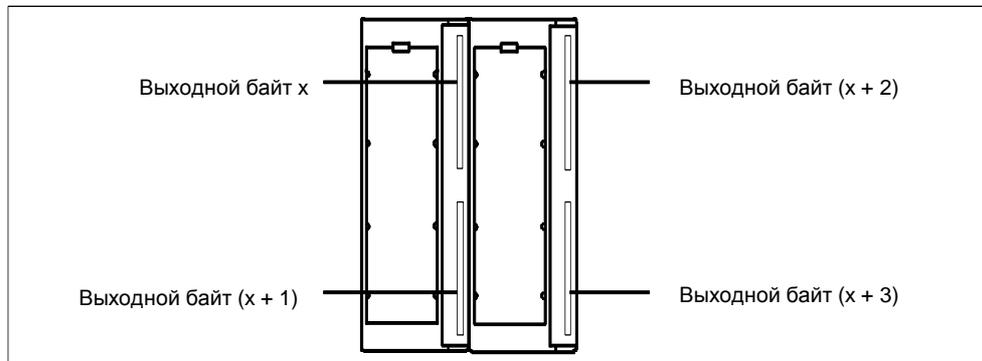


Рис. 3–19. Назначение контактов SM 322; DO 32 x 120/230 VAC /1 A

Технические данные SM 322; DO 32 x 120 VAC/1.0 A

Размеры и вес		Данные для выбора исполнительного устройства	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	80 x 125 x 117	Выходное напряжение	
Вес	ок. 500 г	• при сигнале «1»	мин. L1 (-0,8 В)
Особые данные модуля		Выходной ток	
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	• при сигнале «1»	
Количество выходов	32	номинальное значение	1 А
Длина кабеля		допустимый диапазон	от 10 мА до 1 А
• незранированного	макс. 600 м	допустимый бросок тока (на группу)	10 А (за 2 цикла переменного тока)
• экранированного	макс. 1000 м	• при сигнале «0»	
Напряжения, токи, потенциалы		ток утечки	макс. 2 мА
Номинальное напряжение на нагрузке L1	~ 120/230 В	Выходное запаздывание (для омической нагрузки)	
• допустимый диапазон частот	от 47 до 63 Гц	• с "0" на "1"	1 цикл перем. тока
Суммарный ток выходов (на группу)		• с "1" на "0"	1 цикл перем. тока
• горизонтальный монтаж до 60 °С	макс. 3 А	Блокирующее напряжение	
до 40 °С	макс. 4 А	Переход через ноль	макс. 60 В
• вертикальный монтаж до 40 °С	макс. 4 А	Типоразмер пускателя	макс. размер 4 по NEMA
Гальваническая развязка		Ламповая нагрузка	макс. 50 Вт
• между каналами и задней шиной	Да	Параллельное включение 2 выходов	
• между каналами группами по	Да 8	• для резервирования управления нагрузкой	Возможно (только для выходов одной и той же группы)
Допустимая разность потенциалов		• для увеличения мощности	Невозможно
• между M _{internal} и выходами	250 В перем. тока	Управление цифровым входом	Возможно
• между выходами различных групп	250 В перем. тока	Частота переключения	
Изоляция проверена при	4000 В пост. тока	• омическая нагрузка	макс. 10 Гц
Потребление тока		• индуктивная нагрузка, в соответствии с IEC 947– 5–1, AC 15	макс. 0,5 Гц
• из задней шины	макс. 190 мА	• ламповая нагрузка	1 Гц
• из источника питания нагрузки L1 (без нагрузки)	макс. 10 мА	Защита выхода от короткого замыкания	Нет
Мощность потерь модуля	тип. макс. 25 Вт		
Состояние, прерывания, диагностика			
Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале		
Прерывания	Нет		
Диагностические функции	Да		
• индикатор групповой ошибки	Красный светодиод (SF)		

3.18 Цифровой модуль вывода SM 322; DO 16 x 24 VDC/ 0.5 A (6ES7322-1BH01-0AA0)

Номер для заказа: «Стандартный модуль»

6ES7322-1BH01-0AA0

Номер для заказа: «Модуль S7-300 SIPLUS»

6AG1322-1BH01-2AA0

Характеристики

Цифровой модуль вывода SM 322; DO 16 x 24 VDC/0.5 A отличается следующими свойствами:

- 16 выходов, потенциальная развязка группами по 8
- выходной ток 0,5 А
- номинальное напряжение на нагрузке 24 В пост. тока
- пригоден для электромагнитных клапанов, контакторов постоянного тока и сигнальных ламп

Использование модуля со скоростными счетчиками

Примите, пожалуйста, во внимание следующую информацию об использовании модуля в соединении со скоростными счетчиками:

Указание

При подключении источника питания 24 В через механический контакт выходы SM 322; DO 16 x 24 VDC/0.5 А сохраняют сигнал "1" в течение приблизительно 50 мкс в зависимости от схемы.

Схема подключения и принципиальная схема SM 322; DO 16 x 24 VDC/0.5 A

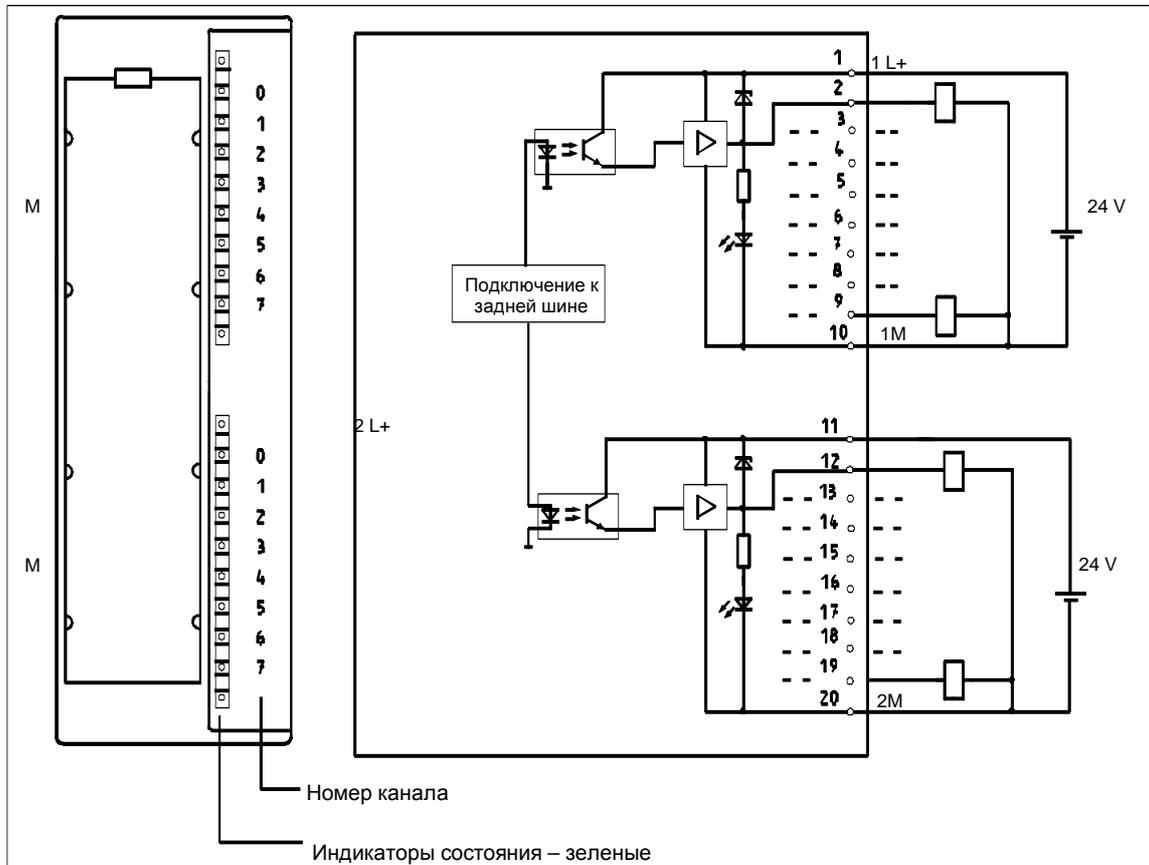


Рис. 3–20. Внешний вид и принципиальная схема SM 322; DO 16 x 24 VDC/0.5 A

Технические данные SM 322; DO 16 x 24 VDC/0.5 A

Размеры и вес		Данные для выбора исполнительного устройства	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	Выходное напряжение	
Вес	ок. 190 г	• при сигнале «1»	мин. L + (-0,8 В)
Особые данные модуля		Выходной ток	
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	• при сигнале «1» номинальное значение	0,5 А
Количество выходов	16	допустимый диапазон	от 5 мА до 0,6 А
Длина кабеля		• при сигнале «0» (ток утечки)	макс. 0,5 мА
• неэкранированного	макс. 600 м	Выходное запаздывание (для омической нагрузки)	
• экранированного	макс. 1000 м	• с "0" на "1"	макс. 100 мкс
Напряжения, токи, потенциалы		• с "1" на "0"	макс. 500 мкс
Номинальное напряжение на нагрузке L+	24 В пост. тока	Диапазон сопротивления нагрузки	от 48 Ом до 4 кОм
Суммарный ток выходов (на группу)		Ламповая нагрузка	макс. 5 Вт
• горизонтальный монтаж до 40 °С	макс. 4 А	Параллельное включение 2 выходов	
до 60 °С	макс. 3 А	• для резервирования управления нагрузкой	Возможно (только для выходов одной и той же группы)
• вертикальный монтаж до 40 °С	макс. 2 А	• для увеличения мощности	Невозможно
Гальваническая развязка		Управление цифровым входом	Возможно
• между каналами и задней шиной	Да	Частота переключения	
• между каналами группами по	Да 8	• омическая нагрузка	макс. 100 Гц
Допустимая разность потенциалов		• индуктивная нагрузка в соответствии с IEC 947– 5–1, DC 13	макс. 0,5 Гц
• между различными цепями тока	= 75 В / ~ 60 В	• ламповая нагрузка	макс. 10 Гц
Изоляция проверена при	500 В пост. тока	Ограничение (внутреннее) индуктивного напряжения при отключении	L + (-53 В), тип.
Потребление тока		Защита выхода от короткого замыкания	Да, электронная
• из задней шины	макс. 80 мА	• порог срабатывания	1 А, тип.
• из источника питания нагрузки L + (без нагрузки)	макс. 80 мА		
Мощность потерь модуля	тип. 4.9 Вт		
Состояние, прерывания, диагностика			
Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале		
Прерывания	Отсутствуют		
Диагностические функции	Отсутствуют		

3.19 Цифровой модуль вывода SM 322; DO 16 x 24 VDC/ 0.5 A High Speed (6ES7322-1BH10-0AA0)

Номер для заказа:

6ES7322-1BH10-0AA0

Характеристики

SM 322; DO 16 x 24 VDC/0.5 A High Speed отличается следующими свойствами:

- 16 выходов, потенциальная развязка группами по 8
- выходной ток 0,5 А
- номинальное напряжение на нагрузке 24 В пост. тока
- пригоден для электромагнитных клапанов, контакторов постоянного тока и сигнальных ламп
- поддерживает режим тактовой синхронизации

Использование модуля со скоростными счетчиками

Примите, пожалуйста, во внимание следующую информацию об использовании модуля в соединении со скоростными счетчиками:

Указание

При подключении источника питания 24 В через механический контакт выходы SM 322; DO 16 x 24 VDC/0.5 A High Speed сохраняют сигнал "1" в течение приблизительно 50 мкс в зависимости от схемы.

Схема подключения и принципиальная схема SM 322; DO 16 x 24 VDC/0.5 A High Speed

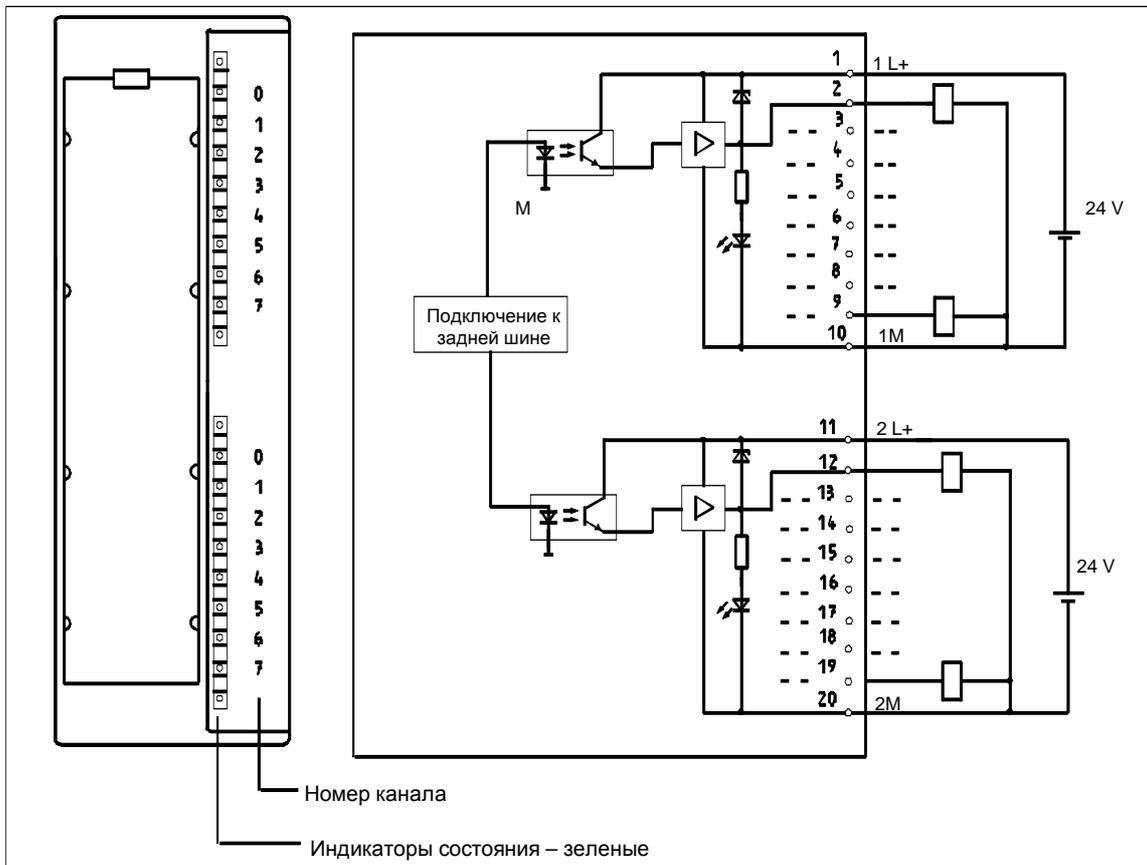


Рис. 3–21. Внешний вид и принципиальная схема SM 322; DO 16 x 24 VDC/0.5 A High Speed

Технические данные SM 322; DO 16 x 24 VDC/0.5 A High Speed

Размеры и вес		Данные для выбора исполнительного устройства	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	Выходное напряжение	
Вес	ок. 200 г	• при сигнале «1»	мин. L + (-0,8 В)
Особые данные модуля		Выходной ток	
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Да	• при сигнале «1» номинальное значение	0.5 А
Количество выходов	16	допустимый диапазон	от 5 мА до 0,6 А
Длина кабеля		• при сигнале «0» (ток утечки)	макс. 0.5 мА
• незранированного	макс. 600 м	Выходное запаздывание (для омической нагрузки)	
• экранированного	макс. 1000 м	• с "0" на "1"	макс. 100 мкс
		• с "1" на "0"	макс. 200 мкс
Напряжения, токи, потенциалы		Внутреннее для модуля запаздывание между задней шиной и входом выходного усилителя-формирователя	
Номинальное напряжение на нагрузке L+	24 VDC	• с "0" на "1"	от 0,1 мкс до 20 мкс
Суммарный ток выходов (на группу)		• с "1" на "0"	от 0,1 мкс до 20 мкс
• горизонтальный монтаж до 40 °С	макс. 4 А	Диапазон сопротивления нагрузки	от 48 Ом до 4 кОм
до 60 °С	макс. 3 А	Ламповая нагрузка	макс. 5 Вт
• вертикальный монтаж до 40 °С	макс. 2 А	Параллельное включение 2 выходов	
Гальваническая развязка		• для резервирования управления нагрузкой	Возможно (только для выходов одной и той же группы)
• между каналами и задней шиной	Да	• для увеличения мощности	Невозможно
• между каналами группами по	Да 8	Управление цифровым входом	Возможно
Допустимая разность потенциалов		Частота переключения	
• между различными цепями тока	= 75 В / ~ 60 В	• омическая нагрузка	макс. 1000 Гц
Изоляция проверена при	500 В пост. тока	• индуктивная нагрузка в соответствии с IEC 947– 5–1, DC 13	макс. 0.5 Гц
Потребление тока		• ламповая нагрузка	макс. 10 Гц
• из задней шины	макс. 70 мА	Ограничение (внутреннее) индуктивного напряжения при отключении	L + (-53 В), тип.
• из источника питания нагрузки L + (без нагрузки)	макс. 110 мА	Защита выхода от короткого замыкания	Да, электронная
Мощность потерь модуля	тип. 5 Вт	• порог срабатывания	1 А, тип.
Состояние, прерывания, диагностика			
Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале		
Прерывания	Отсутствуют		
Диагностические функции	Отсутствуют		

3.20 Цифровой модуль вывода SM 322; DO 16 x 24/48 VUC (6ES7322-5GH00-0AB0)

Номер для заказа

6ES7322-5GH00-0AB0

Характеристики

Цифровой модуль вывода SM 322; DO 16 x 24/48 VUC обладает следующими характеристиками:

- 16 статических релейных выходов с индивидуальной гальванической развязкой
- потенциальная развязка между каналами 120 В
- переключательные свойства: R_{DS} во включенном состоянии обычно равно 0,25 Ом, R_{DS} в выключенном состоянии обычно больше 100 ГОм
- спроектирован для напряжений на нагрузке до 48 В переменного или постоянного тока, и какого-либо минимального напряжения на нагрузке не требуется
- спроектирован для выходных нагрузок до 0,5 А, и какого-либо минимального тока нагрузки не требуется
- выходы полностью независимы и могут подключаться в любой необходимой конфигурации
- для выходов при переходе CPU в STOP могут быть запрограммированы заменяющие значения или «Hold last values [Сохранение последних значений]»
- модуль располагает диагностикой для ошибок параметризации и потери внешнего питания
- пригоден для электромагнитных клапанов переменного тока, контактных датчиков, пускателей, маломощных двигателей и сигнальных ламп

Схема подключения и принципиальная схема SM 322; DO 16 x 24/48 VUC

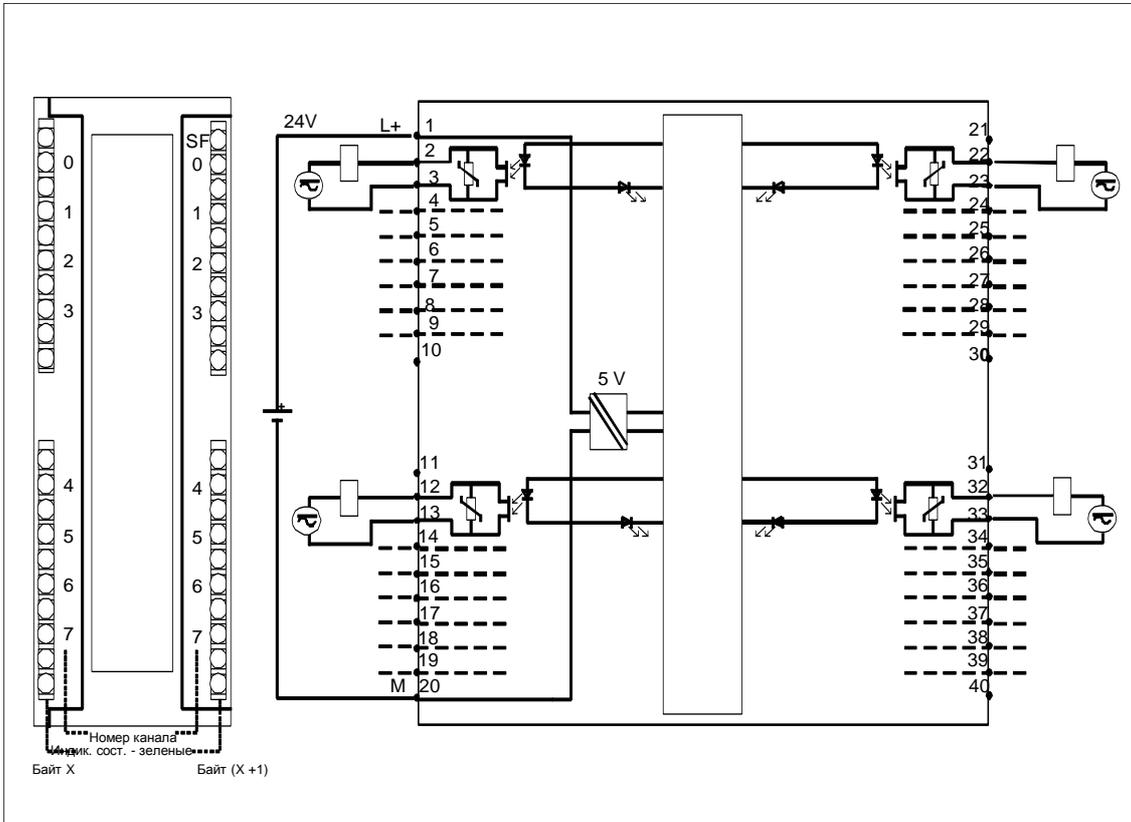


Рис. 3–22. Внешний вид и принципиальная схема SM 322; DO 16 x 24/48 VUC

Технические данные SM 322; DO 16 x 24/48 VUC

Размеры и вес		Потребление тока	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	• из задней шины	макс. 100 мА
Вес	ок. 260 г	• из источника питания L+	макс. 200 мА
Особые данные модуля		Мощность потерь модуля	тип. 2,8 Вт
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	Состояние, прерывания, диагностика	
Количество выходов	16	Индикация состояния	Зеленые светодиоды на каждом канале
Длина кабеля		Диагностические функции	
• незранированного	макс. 600 м	• индикатор групповой ошибки	Красный светодиод (SF)
• экранированного	макс. 1000 м	Прерывания	
Напряжения, токи, потенциалы		• диагностическое прерывание	Возможна параметризация
Номинальное напряжение питания электроники L+	24 В пост. тока	• считывание диагностической информации	Возможно
• защита от обратной полярности	Да	Данные для выбора исполнительного устройства	
• буферизация потери питания	мин. 5 мс	Выходное напряжение	
Суммарный ток выходов (на группу)		• при сигнале «1»	мин. L+ (-0,25 В)
• горизонтальный монтаж до 60° С	макс. 0.5 А	Выходной ток	
• все другие монтажные положения до 40° С	макс. 0.5 А	• при сигнале «1» номинальное значение допустимый бросок тока (на группу)	0,5 А макс. 1,5 А (макс. 50 мс)
Суммарный ток выходов (на модуль)		• при сигнале «0» (ток утечки)	макс. 10 мкА
• горизонтальный монтаж до 60° С	макс. 8 А	Выходное запаздывание (для омической нагрузки)	
• все другие монтажные положения до 40° С	макс. 8 А	• с «0» на «1»	макс. 6 мс
Гальваническая развязка		• с «1» на «0»	макс. 3 мс
• между каналами и задней шиной	Да	Внешний предохранитель для релейных выходов	Предохранитель, I ² t: 1 А ² s, быстродействующий*
• между каналами и источником питания электроники	Да	Ламповая нагрузка	макс. 2,5 Вт
• между каналами группами по 1	Да	Шунтирование контактов (Внутреннее) параллельное включение двух выходов	Варистор, 85 В
Допустимая разность потенциалов		• для резервирования управления нагрузкой	Возможно
• между каналами и задней шиной	= 170 В, ~ 120 В	• для увеличения мощности	Невозможно
• между каналами и источником питания электроники	= 170 В, ~ 120 В	Управление цифровым входом	Возможно
• между выходами различных групп	= 170 В, ~ 120 В	Частота переключения	
Изоляция проверена при		• омическая нагрузка	макс. 10 Гц
• между каналами и задней шиной	1500 В перем. тока	• индуктивная нагрузка в соответствии с IEC 947–5–1; DC 12 AC/12	макс. 0,5 Гц
• между каналами и источником питания электроники	1500 В перем. тока	• ламповая нагрузка	макс. 0,5 Гц
• между выходами различных групп	1500 В перем. тока		

* Выходы должны быть защищены быстродействующим предохранителем на 250 В (рекомендуемые предохранители: Wickman 194–1100 1.1 А и Littelfuse 0217–800 В 800 мА). При монтаже в опасной зоне в соответствии с Национальным электротехническим кодом (National Electric Code, NEC), используйте для удаления предохранителя только надлежащий инструмент, когда модуль не находится во взрывоопасной зоне.

3.20.1 Параметры цифрового модуля вывода SM 322 DO 16 x 24/48 VUC

Параметризация

В таблицах 3–14 и 3–15 представлены номера записей данных для статических и динамических параметров.

Таблица 3–14. Запись данных № 0 (статические параметры):

Параметры	Комментарии
Разблокировка диагностики	Разблокирование прерывания при выходе модуля из строя из-за ошибки параметризации, аппаратной ошибки или сбоя по питанию.

Таблица 3–15. Запись данных № 1 (динамические параметры):

Параметры	Комментарии
Поведение при переходе CPU в STOP	
Сохранение последнего значения	
Вывод заменяющего значения	
Заменяющее значение	
Заменяющее значение	Каждый бит соответствует одному выходу.

Этот модуль поддерживает выходы, сохраняющие при переходе CPU из RUN в STOP последнее значение перед выходом из строя или выводящие заменяющее значение.

Индикаторы состояния

У каждого выхода этого модуля есть зеленый светодиод для отображения состояния реле. Кроме того, имеется красный светодиод (SF), отображающий состояние диагностики модуля.

Диагностика, устранение неисправностей

Назначение диагностических данных производится в соответствии со следующими спецификациями.

В дополнительной информации прерывания могут быть прочитаны четыре байта данных системной диагностики в виде записи данных 0 или в первых 4 байтах записи данных 1.

Структура записи данных

Структура записи данных 1 приведена в таблице 3–16.

Таблица 3–16. Структура записи данных для SM 322 DO 16 x 24/48 VUC

Запись данных 1 Байтовый адрес	Имеющаяся информация	Содержимое
0..3	Диагностические данные, относящиеся к системе	4 байта
4	Тип канала	72h
5	Длина диагностики на канал в байтах	0
6	Число каналов	16
7	Вектор ошибок каналов	0 бит на канал
8..15	Диагностические данные, относящиеся к каналу	0 байт на канал

Таблица 3–17 представляет системную диагностику для модуля SM 322;DO 16 x 24/48 VUC.

Таблица 3–17. Системная диагностика для SM 322 DO 16 x 24/48 VUC

Байт системной диагностики 1:		Технические данные
D0:	Ошибка модуля	Да
D1:	Внутренняя неисправность	Да
D2:	Внешняя неисправность	Да
D3:	Ошибка канала	Нет
D4:	Отсутствует внешнее вспомогательное напряжение	Да
D5:	Отсутствует фронтштекер	Нет
D6:	Модуль не параметризован	Да
D7:	Неверные параметры	Да

Таблица 3–17. Системная диагностика для SM 322 DO 16 x 24/48 VUC

Байт системной диагностики 2:		
D0..D3	Тип модуля	1111
D4:	Имеется информация о канале	Нет
D5:	Имеются данные пользователя	Нет
D6:	Диагностическое прерывание замены	Нет
D7:	Резерв	
Байт системной диагностики 3:		
D0:	Субмодуль памяти неисправен или отсутствует	Нет
D1:	Коммуникационная ошибка	Нет
D2:	Режим RUN/STOP	Нет
D3:	Сработал контроль времени	Да
D4:	Исчезновение внутреннего напряжения	Нет
D5:	Батарея 1 разряжена	Нет
D6:	Вышел из строя весь буфер	Нет
Байт системной диагностики 4:		
D7:	Резерв	
D0:	Неисправность стойки	Нет
D1:	Неисправность процессора	Да
D2:	Ошибка СППЗУ	Да
D3:	Ошибка ОЗУ	Да
D4:	Ошибка ЦАП	Нет
D5:	Сгорел предохранитель	Нет
D6:	Потеряно аппаратное прерывание	Нет
D7:	Резерв	
Байт диагностики, относящейся к каналу		
D0:	Ошибка параметризации	Нет
D1:	Неисправность заземления	Нет
D2:	Короткое замыкание на фазу (P)	Нет
D3:	Короткое замыкание на землю (M)	Нет
D4:	Обрыв провода	Нет
D5:	Резерв	
D6:	Отсутствует напряжение на нагрузке	Нет
D7:	Перегрев	Нет

3.21 Цифровой модуль вывода SM 322; DO 16 x VAC 120/230/1 A (6ES7322-1FH00-0AA0)

Номер для заказа

6ES7322-1FH00-0AA0

Характеристики

Цифровой модуль вывода SM 322; DO 16 x 120/230 VAC/1 A отличается следующими свойствами:

- 16 выходов, защита и потенциальная развязка группами по 8
- выходной ток 1 А
- номинальное напряжение на нагрузке 120/230 переменного тока
- пригоден для электромагнитных вентилях переменного тока, контактных датчиков, пускателей, двигателей малой мощности и сигнальных ламп

Схема подключения и принципиальная схема SM 322 DO 16 x 120/230 VAC/1 A

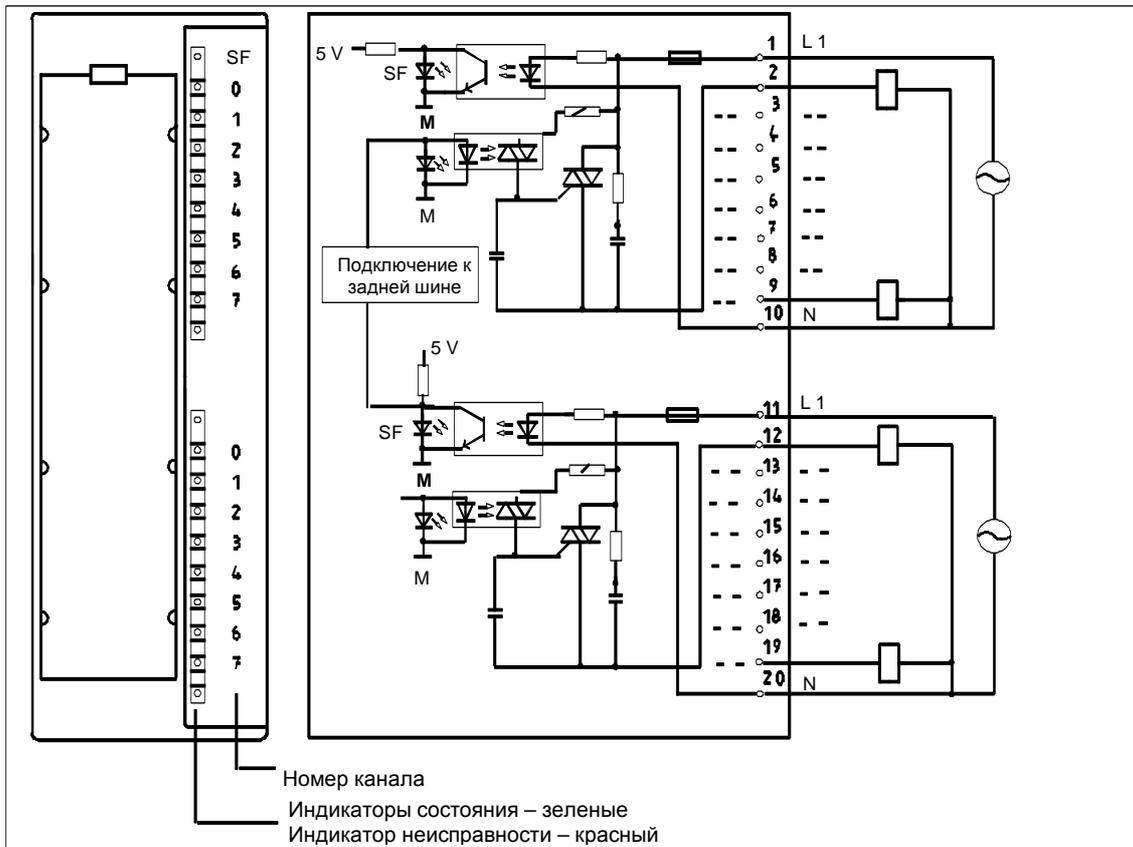


Рис. 3–23. Внешний вид и принципиальная схема SM 322; DO 16 x 120/230 VAC/1 A

Размеры и вес		Данные для выбора исполнительного устройства	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	Выходное напряжение	
Вес	ок. 275 г	• при сигнале «1»	мин. L + (-0,8 В)
Особые данные модуля		Выходной ток	
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	• при сигнале «1»	
Количество выходов	16	номинальное значение	1 А
Длина кабеля		допустимый ток для диапазона от 0 до 40 °С	от 10 мА до 1 А
• незранированного	макс. 600 м	допустимый ток для диапазона от 0 до 60 °С	от 10 мА до 0,5 А
• экранированного	макс. 1000 м	Допустимый бросок тока (на группу)	макс. 20 А (на 2 полуволны)
Напряжения, токи, потенциалы		• при сигнале «0» (ток утечки)	макс. 2 мА
Номинальное напряжение на нагрузке L1	~ 120/230 В	Блокирующее напряжение	макс. 60 В
Все напряжения на нагрузке должны быть одной фазы		Переход через ноль	
Суммарный ток выходов (на группу)		Типоразмер пускателя	макс. размер 4 по NEMA
• горизонтальный монтаж до 40 °С	макс. 4 А	Ламповая нагрузка	макс. 50 Вт
до 60 °С	макс. 2 А	Параллельное включение двух выходов	
• вертикальный монтаж до 40 °С	макс. 2 А	• для резервирования управления нагрузкой	Возможно (только для выходов одной и той же группы)
Гальваническая развязка		• для увеличения мощности	Нет
• между каналами и задней шиной	Да	Управление цифровым выходом	Возможно
• между каналами группами по	Да 8	Частота переключения	
Допустимая разность потенциалов		• омическая нагрузка	макс. 10 Гц
• между M _{internal} и выходами	~ 500 В	• индуктивная нагрузка, в соответствии с IEC 947– 5–1, AC 15	макс. 0,5 Гц
• между выходами различных групп	~ 230 В	• ламповая нагрузка	макс. 1 Гц
Изоляция проверена при	= 4000 В	Защита выхода от короткого замыкания	Предохранитель 8 А, 250 В; на группу
Потребление тока		• мин. ток для срабатывания предохранителя	мин. 40 А
• из задней шины	макс. 200 мА	• макс. время реакции	макс. 300 мс
• из источника питания нагрузки L+ (без нагрузки)	макс. 2 мА	Сменные плавкие вставки	8-амперный предохранитель, быстродействующий
Мощность потерь модуля	тип. 8,6 Вт	• Wickman	19 194–8 А
Состояние, прерывания, диагностика		• Schurter	SP001.1014
Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале	• Littlefuse	217.008
Прерывания		Держатель плавкой вставки	
• Диагностическое прерывание	Нет	• Wickman	19 653
Диагностические функции			
• индикатор групповой ошибки	Красный светодиод (SF) (предохранитель или отсутствует L1/N)		

3.22 Цифровой модуль вывода SM 322; DO 8 x 24 VDC/2 A (6ES7322-1BF01-0AA0)

Номер для заказа

6ES7322-1BF01-0AA0

Характеристики

Цифровой модуль вывода SM 322; DO 8 x 24 VDC/2 A отличается следующими свойствами.

- 8 выходов, потенциальная развязка группами по 4
- выходной ток 2 А
- номинальное напряжение на нагрузке 24 В пост. тока
- пригоден для электромагнитных клапанов, контакторов постоянного тока и сигнальных ламп

Использование модуля со скоростными счетчиками

Примите, пожалуйста, во внимание следующую информацию об использовании модуля в соединении со скоростными счетчиками:

Указание

При подключении источника питания 24 В через механический контакт выходы SM 322; DO 8 x 24 VDC/2 A сохраняют сигнал "1" в течение приблизительно 50 мкс в зависимости от схемы.

Схема подключения и принципиальная схема SM 322; DO 8 x 24 VDC/2 A

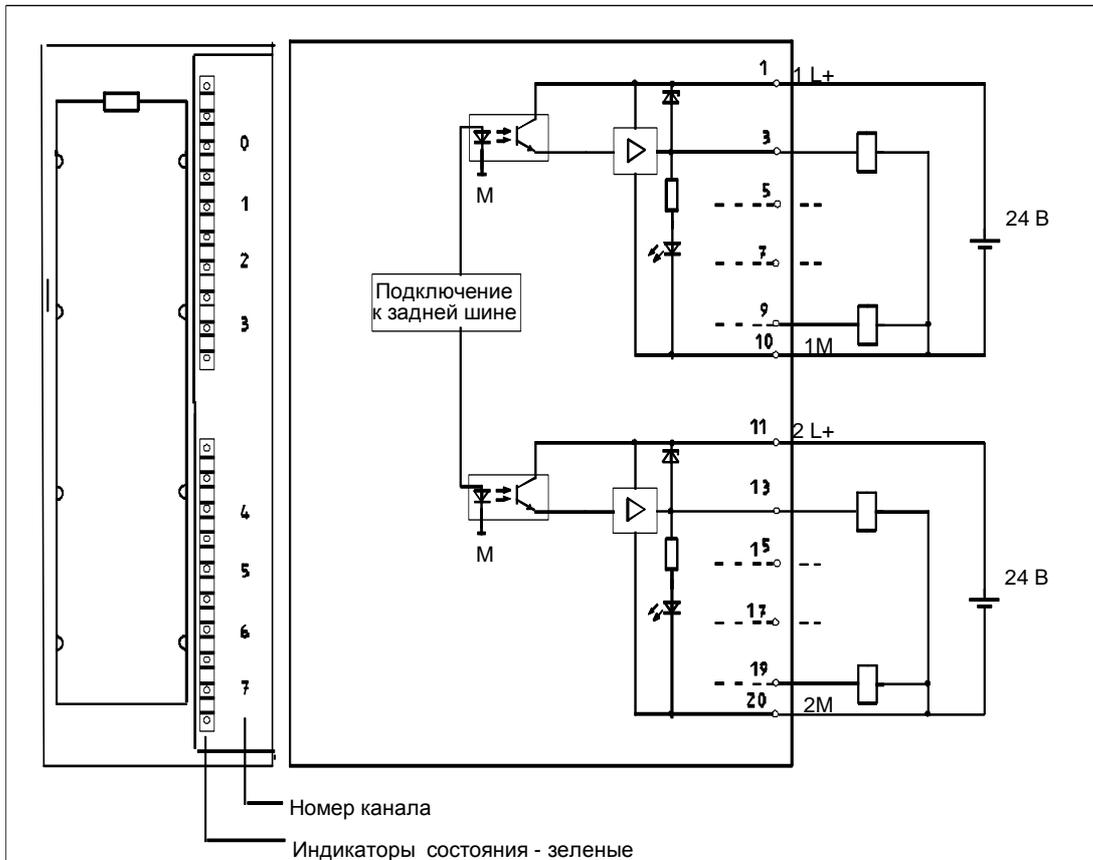


Рис. 3–24. Внешний вид и принципиальная схема цифрового модуля ввода вывода SM 322; DO 8 x 24 VDC/2 A

Технические данные SM 322; DO 8 x 24 VDC/2 A

Размеры и вес		Данные для выбора исполнительного устройства	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	Выходное напряжение	
Вес	ок. 190 г	• при сигнале «1»	мин. L + -0.8 В
Особые данные модуля		Выходной ток	
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	• при сигнале «1» номинальное значение	2 А
Количество выходов	8	допустимый диапазон	от 5 мА до 2,4 А
Длина кабеля		• при сигнале «0»	макс. 0,5 мА
• неэкранированного	макс. 600 м	(ток утечки)	
• экранированного	макс. 1000 м	Выходное запаздывание (для омической нагрузки)	
Напряжения, токи, потенциалы		• с "0" на "1"	макс. 100 мкс
Номинальное напряжение на нагрузке L+	24 В пост. тока	• с "1" на "0"	макс. 500 мкс
Суммарный ток выходов (на группу)		Диапазон сопротивления	от 12 Ом до 4 кОм
• горизонтальный монтаж до 60 °С	макс. 4 А	Ламповая нагрузка	макс. 10 Вт
• вертикальный монтаж до 40 °С	макс. 4 А	Параллельное включение 2 выходов	
Гальваническая развязка		• для резервирования управления нагрузкой	Возможно (только для выходов одной и той же группы)
• между каналами и задней шиной	Да	• для увеличения мощности	Невозможно
• между каналами группами по	Да 4	Управление цифровым входом	Возможно
Допустимая разность потенциалов		Частота переключения	
• между различными цепями тока	= 75 В / ~ 60 В	• омическая нагрузка	макс. 100 Гц
Изоляция проверена при	500 В пост. тока	• индуктивная нагрузка в соответствии с IEC 947– 5–1, DC 13	макс. 0,5 Гц
Потребление тока		• ламповая нагрузка	макс. 10 Гц
• из задней шины	макс. 40 мА	Ограничение (внутреннее) индуктивного напряжения при отключении	тип. L + (-48 В)
• из источника питания нагрузки L+ (без нагрузки)	макс. 60 мА	Защита выхода от короткого замыкания	Да, электронная
Мощность потерь модуля	тип. 6,8 Вт	• порог срабатывания	тип. 3 А
Состояние, прерывания, диагностика			
Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале		
Прерывания	Отсутствуют		
Диагностические функции	Отсутствуют		

3.23 Цифровой модуль вывода SM 322; DO 8 x 24 VDC/ 0.5 A; с диагностическим прерыванием (6ES7322– 8BF00–0AB0)

Номер для заказа: «Стандартный модуль»

6ES7322–8BF00–0AB0

Номер для заказа: «Модуль S7–300 SIPLUS»

6AG1322–8BF00–2AB0

Характеристики

Цифровой модуль вывода SM 322; DO x 24 VDC/0.5 A отличается следующими свойствами:

- 8 выходов, потенциальная развязка группами по 8
- выходной ток 0,5 A
- номинальное напряжение на нагрузке 24 В пост. тока
- пригоден для электромагнитных клапанов, контакторов постоянного тока и сигнальных ламп
- 2 клеммы на каждый выход
 - выход без последовательного диода
 - выход с последовательным диодом (для резервирования управления нагрузкой)
- индикатор групповой ошибки
- светодиодные индикаторы состояния и ошибок, относящиеся к каналам
- программируемая диагностика
- программируемое диагностическое прерывание
- программируемый вывод заменяющего значения

Схема подключения и принципиальная схема SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A

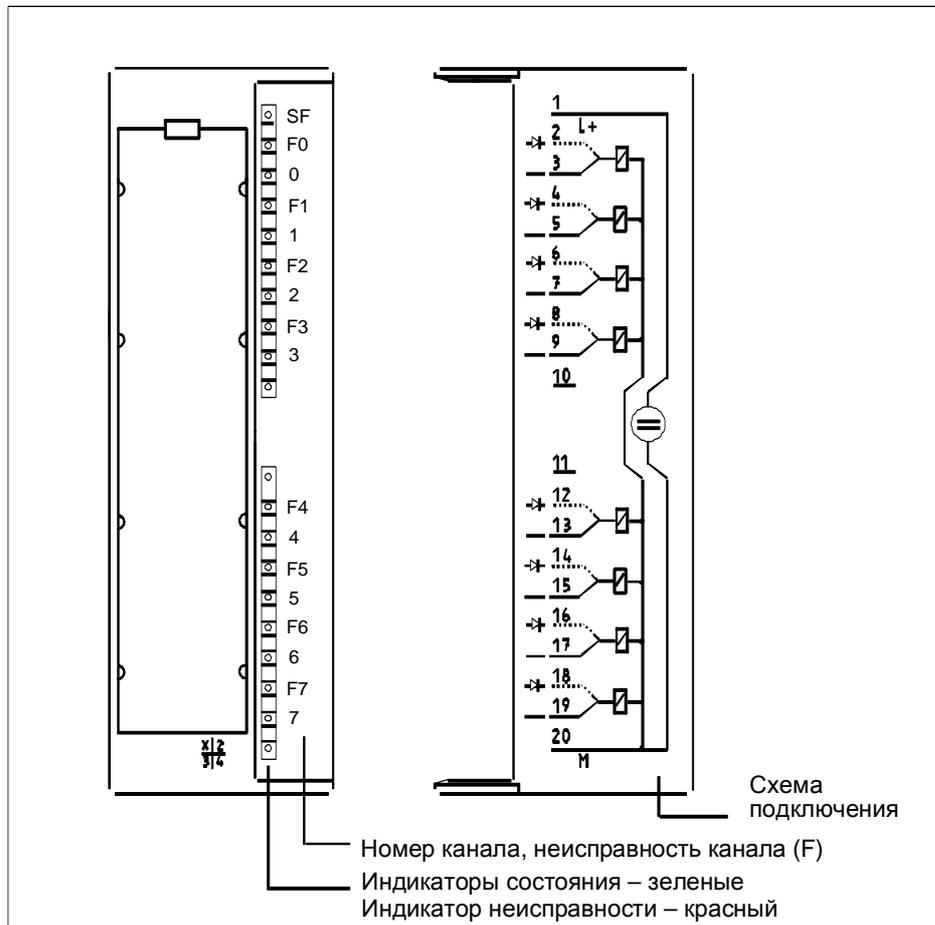


Рис. 3–25. Внешний вид модуля SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A

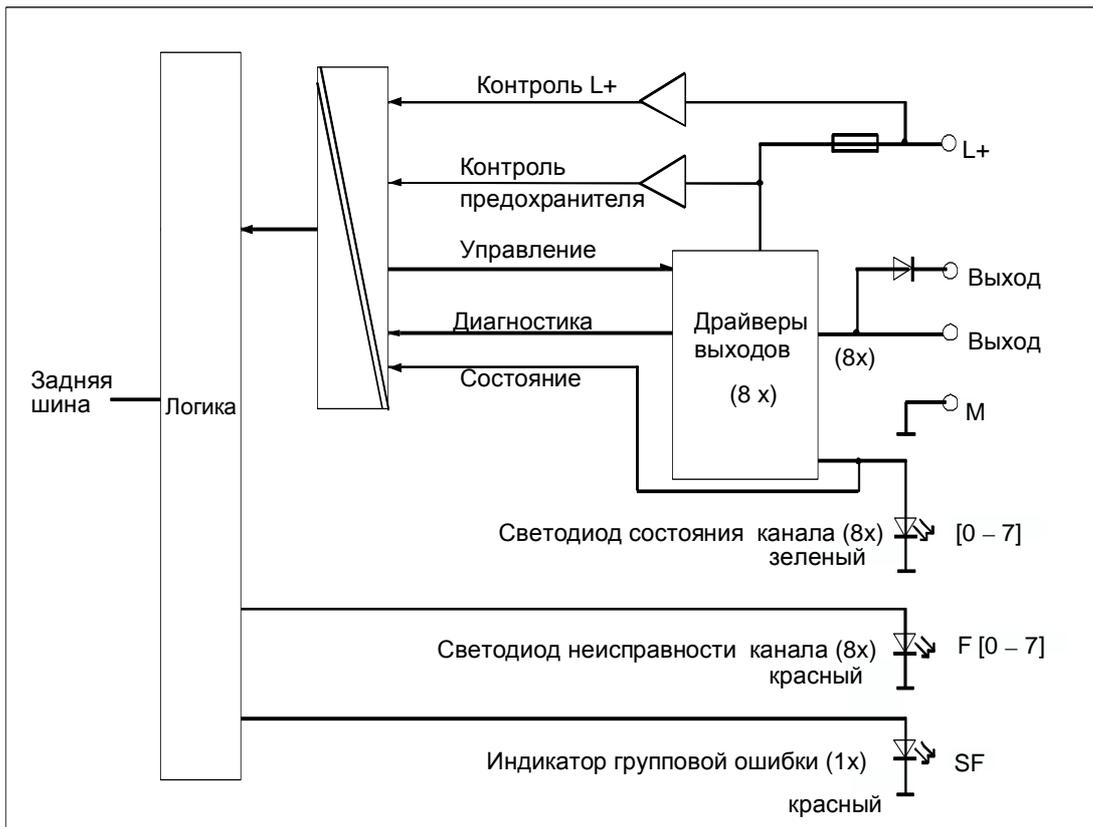


Рис. 3–26. Принципиальная схема SM 322; DO 8 24 VDC/0.5 A

Резервирование управления нагрузкой

Выход с последовательным диодом может быть использован для резервирования управления нагрузкой. Резервное управление возможно от двух различных сигнальных модулей без внешних схем. Оба модуля должны иметь один и тот же опорный потенциал M.

Указание

Если используется выход с последовательным диодом, то внешние короткие замыкания на L+ не распознаются.

Технические данные SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A

Размеры и вес		Диагностические функции	Возможна параметризация
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	<ul style="list-style-type: none"> индикатор групповой ошибки индикатор ошибки канала (F) считывание диагностич. информации 	Красный светодиод (SF) Красный светодиод (F) на канал Возможно
Вес	ок. 210 г		
Особые данные модуля		Данные для выбора исполнительного устройства	
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	Выходное напряжение	
Количество выходов	8	<ul style="list-style-type: none"> при сигнале «1» без последовательного диода с последовательным диодом 	мин. L + (-0,8 В) мин. L + (-1,6 В)
Длина кабеля		Выходной ток	
<ul style="list-style-type: none"> неэкранированного экранированного 	макс. 600 м макс. 1000 м	<ul style="list-style-type: none"> при сигнале «1» номинальное значение допустимый диапазон при сигнале «0» (ток утечки) 	0,5 А от 10 мА до 0,6 А ¹⁾ макс. 0,5 мА
Напряжения, токи, потенциалы		Выходное запаздывание (для омической нагрузки)	
Номинальное напряжение на нагрузке L+	24 В пост. тока	<ul style="list-style-type: none"> с "0" на "1" с "1" на "0" 	макс. 180 мкс макс. 245 мкс
Суммарный ток выходов (на группу) без последовательного диода		Диапазон сопротивления нагрузки	от 48 Ом до 3 кОм
<ul style="list-style-type: none"> горизонтальный монтаж до 40 °С до 60 °С вертикальный монтаж до 40 °С 	макс. 4 А макс. 3 А макс. 4 А	Ламповая нагрузка	макс. 5 Вт
Суммарный ток выходов (на группу) с последовательным диодом		Параллельное включение 2 выходов	
<ul style="list-style-type: none"> горизонтальный монтаж до 40 °С до 60 °С вертикальный монтаж до 40 °С 	макс. 3 А макс. 2 А макс. 3 А	<ul style="list-style-type: none"> для резервирования управления нагрузкой для увеличения мощности 	только выход с последовательным диодом, должен иметь тот же опорный потенциал Невозможно
Гальваническая развязка		Управление цифровым входом	Возможно
<ul style="list-style-type: none"> между каналами и задней шиной 	Да		1 двоичный вход в соответствии с IEC 61131, тип 2; тип 1 с заблокированным контролем обрыва цепи
Допустимая разность потенциалов		Частота переключения	
<ul style="list-style-type: none"> между различными цепями тока 	= 75 В / ~ 60 В	<ul style="list-style-type: none"> омическая нагрузка индуктивная нагрузка в соответствии с IEC 947-5-1, 13 DC ламповая нагрузка 	макс. 100 Гц макс. 2 Гц макс. 10 Гц
Изоляция проверена при	500 В пост. тока	Ограничение (внутреннее) индуктивного напряжения при отключении	тип. L + (-45 В)
Потребление тока		Защита выхода от короткого замыкания	Да, электронная
<ul style="list-style-type: none"> из задней шины из источника питания нагрузки L+ (без нагрузки) 	макс. 70 мА макс. 90 мА	<ul style="list-style-type: none"> порог срабатывания 	тип. от 0,75 до 1,5 А
Мощность потерь модуля	тип. 5 Вт		
Состояние, прерывания, диагностика			
Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале		
Прерывания			
<ul style="list-style-type: none"> Диагностическое прерывание 	Возможна параметризация		

¹⁾ от 5 мА до 0,6 А с заблокированным контролем обрыва цепи

3.23.1 Параметризация SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A

Параметризация

Описание общей процедуры параметризации цифровых модулей вы найдете в разделе 3.3.

Параметры SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A

В следующей таблице вы найдете обзор параметров, которые вы можете устанавливать, и их значения по умолчанию для SM 322; DO 8x24 VDC/0.5 A. Значения по умолчанию действуют, если вы не выполняли параметризацию в STEP 7.

Таблица 3–18. Параметры SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A

Параметр	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Вид параметра	Область действия
Enable [Деблокировка] • Диагностическое прерывание	Yes/no [Да/нет]	No [Нет]	Динамический	Модуль
Behavior on CPU STOP [Поведение при переходе CPU в STOP]	Подключать заменяющее значение (EWS) Сохранять последнее значение (LWN)	EWS		
Diagnosics [Диагностика] • Wire break [Обрыв провода] • No load voltage L+ [Нет напряжения на нагрузке L+] • Short-circuit to M [Короткое замыкание на M] • Short-circuit to L+ [Короткое замыкание на L+]	Yes/no [Да/нет] Yes/no [Да/нет] Yes/no [Да/нет] Yes/no [Да/нет]	No [Нет] No [Нет] No [Нет] No [Нет]	Статический	Канал
Применить заменяющее значение «1»	Yes/no [Да/нет]	No [Нет]		

3.23.2 Поведение и диагностика SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A

Влияние режима работы и напряжения питания на выходные величины

Выходные величины SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A зависят от режима работы CPU и напряжения питания модуля.

Таблица 3–19. Зависимости выходных величин от режима работы CPU и напряжения питания L+ модуля SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A.

Режим работы CPU		Питающее напряжение L+ на цифровом модуле	Выходная величина цифрового модуля
Питание включено	RUN	L+ имеется	Значение CPU
		L+ отсутствует	Сигнал 0
	STOP	L+ имеется	Заменяющее значение/последнее значение (по умолчанию сигнал 0)
		L+ отсутствует	Сигнал 0
Питание выключено	-	L+ имеется	Сигнал 0
		L+ отсутствует	Сигнал 0

Поведение при исчезновении питающего напряжения

Исчезновение питающего напряжения SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A всегда отображается на модуле светодиодом SF. Кроме того, эта информация становится доступной на модуле (запись в диагностике).

Запуск диагностического прерывания зависит от параметризации (см. раздел 3.23.3).

Диагностические сообщения SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A

В следующей таблице дается обзор диагностических сообщений SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A.

Таблица 3–20. Диагностические сообщения SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A

Диагностическое сообщение	Светодиод	Область действия диагностики	Возможна параметризация
Wire break [Обрыв провода]	SF	Канал	Да
Load voltage missing [Отсутствует напряжение на нагрузке]	SF	Канал	Да
Short-circuit to M [Короткое замыкание на M]	SF	Канал	Да
Short-circuit to L+ [Короткое замыкание на L+]	SF	Канал	Да
External auxiliary supply missing [Отсутствует внешнее вспомогательное напряжение]	SF	Модуль	Нет
Internal auxiliary power missing [Отсутствует внутреннее вспомогательное напряжение]	SF	Модуль	Нет
Fuse blown [Сгорел предохранитель]	SF	Модуль	Нет
Watchdog timeout [Сработал контроль времени]	SF	Модуль	Нет
EPROM error [Ошибка СППЗУ]	SF	Модуль	Нет
RAM error [Ошибка ОЗУ]	SF	Модуль	Нет
* Распознавание обрыва цепи производится при токе < 1 мА. При надлежащей параметризации обрыв провода приводит только к загоранию светодиода SF и светодиода ошибки соответствующего канала.			

Указание

Предпосылкой для обнаружения ошибок, отображаемых параметризуемыми диагностическими сообщениями, является соответствующая параметризация цифрового модуля в *STEP 7*.

Причины ошибок и меры по их устранению

Таблица 3–21. Диагностические сообщения SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A, причины ошибок и меры по их устранению

Диагностическое сообщение	Распознавание ошибки...	Возможная причина ошибки	Устранение
Wire-break [Обрыв провода]	только при установленном в "1" выходе	Обрыв провода между модулем и исполнительным устройством	Замкните цепь
		Канал не подключен (разомкнут)	Заблокируйте параметр "Diagnose Wire Break [Диагностика обрыва провода]" для канала в STEP 7
No load voltage [Отсутствует напряжение на нагрузке]	только при установленном в "1" выходе	Неисправность выхода	Замените модуль
Short-circuit to M [Короткое замыкание на M]	только при установленном в "1" выходе	Перегрузка выхода	Устраните перегрузку
		Короткое замыкание выхода на M	Устраните короткое замыкание
Short-circuit to L+ [Короткое замыкание на L+]	всегда	Короткое замыкание на выходе на L+ источника питания модуля	Устраните короткое замыкание
No external auxiliary voltage [Нет внешнего вспомогательного питания]	всегда	На модуле отсутствует питающее напряжение L+	Подайте питание на L+
No internal auxiliary voltage [Нет внутреннего вспомогательного питания]	всегда	На модуле отсутствует питающее напряжение L+	Подайте питание на L+
		Неисправен внутренний предохранитель на модуле	Замените модуль
Fuse blown [Сгорел предохранитель]	всегда	Неисправен внутренний предохранитель на модуле	Замените модуль
Watchdog tripped [Сработал контроль времени]	всегда	Временно возникли большие электромагнитные помехи	Устраните помехи
		Неисправен модуль	Замените модуль
EPROM error [Ошибка СППЗУ]	всегда	Временно возникли большие электромагнитные помехи	Устраните помехи и выключите/включите питающее напряжение CPU
		Неисправен модуль	Замените модуль
RAM error [Ошибка ОЗУ]	всегда	Временно возникли большие электромагнитные помехи	Устраните помехи и выключите/включите питающее напряжение CPU
		Неисправен модуль	Замените модуль

3.23.3 Прерывания SM 322; DO 8 x VDC 24/0.5 A

Введение

SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A может запускать диагностические прерывания. OB и SFC, упомянутые ниже, можно найти в оперативной помощи для STEP 7, где они описаны более подробно.

Разблокировка прерываний

Прерывания по умолчанию не устанавливаются, т.е. они запрещены без соответствующей параметризации. Разблокировка прерываний параметризуется с помощью *STEP 7* (см. раздел 3.23.1).

Диагностическое прерывание

Если вы разблокировали диагностические прерывания, то посредством прерывания сообщается о наступающих событиях, связанных с появлением ошибки (первое появление ошибки), и об убывающих событиях (сообщение после устранения неисправности).

CPU прерывает исполнение программы пользователя и обрабатывает блок диагностических прерываний (OB 82).

В программе пользователя в OB 82 вы можете вызвать SFC 51 или SFC 59 для получения более подробной диагностической информации из модуля.

Диагностическая информация является непротиворечивой вплоть до выхода из OB 82. При выходе из OB 82 диагностическое прерывание квитируется на модуле.

3.24 Цифровой модуль вывода SM 322; DO 8 x VDC 48–125/1,5 A (6ES7322–1CF00–0AA0)

Номер для заказа: «Стандартный модуль»

6ES7322–1CF00–0AA0

Номер для заказа: «Модуль S7–300 SIPLUS»

6AG1322–1CF00–2AA0

Характеристики

SM 322; DO 8 x 48–125 VDC/1.5 A обладает следующими свойствами:

- 8 выходов, защита от обратной полярности и потенциальная развязка группами по 4
- выходной ток 1,5 A
- номинальное напряжение на нагрузке от 48 до 125 В постоянного тока
- пригоден для электромагнитных клапанов, контакторов постоянного тока и сигнальных ламп
- индикатор групповой ошибки

Использование модуля со скоростными счетчиками

Примите, пожалуйста, во внимание следующую информацию об использовании модуля в соединении со скоростными счетчиками:

Указание

При подключении источника питания 24 В через механический контакт выходы SM 322; DO 8 x 48–125 VDC/1.5 A сохраняют сигнал "1" в течение приблизительно 50 мкс в зависимости от схемы.

**Схема подключения и принципиальная схема SM 322;
DO 8 x 48–125 VDC/1.5 A**

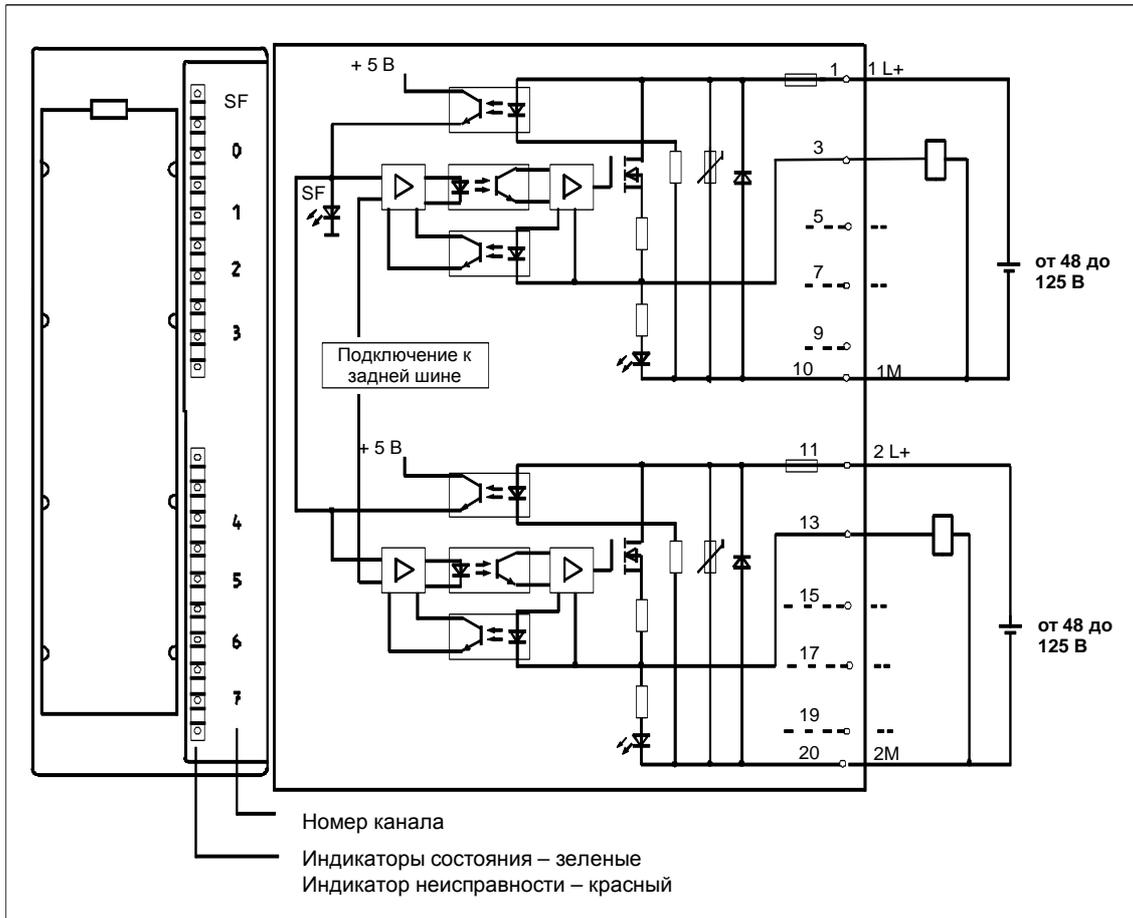


Рис. 3–27. Внешний вид и принципиальная схема SM 322; DO 8 x 48–125 VDC/1.5 A

Технические данные SM 322; DO 8 x 48–125 VDC/1.5 A

Размеры и вес	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117
Вес	ок. 250 г
Особые данные модуля	
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет
Количество выходов	8
Длина кабеля	
• незранированного	макс. 600 м
• экранированного	макс. 1000 м
Напряжения, токи, потенциалы	
Номинальное напряжение на нагрузке L+	от 48 до 125 В пост. тока
• защита от обратной полярности	Да, с помощью предохранителя ¹⁾
Суммарный ток выходов(на группу)	
• горизонтальный монтаж до 40 °С	макс. 6 А
• до 50 °С	макс. 4 А
• до 60 °С	макс. 3 А
• вертикальный монтаж до 40 °С	макс. 4 А
Гальваническая развязка	
• между каналами и задней шиной	Да
• между каналами группами по	Да 4
Допустимая разность потенциалов	
• между различными цепями тока	= 146 В / ~ 132 В
Изоляция проверена при	~ 1500 В
Потребление тока	
• из задней шины	макс. 100 мА
• из источника питания нагрузки L+ (без нагрузки)	макс. 2 мА
Мощность потерь модуля	тип. 7,2 Вт
Состояние, прерывания, диагностика	
Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале
Прерывания	Отсутствуют
Диагностические функции	
• индикатор групповой ошибки	Красный светодиод (SF) ²⁾
Данные для выбора исполнительного устройства	
Выходное напряжение	
• при сигнале «1»	мин. L + (-1.,2 В)
Выходной ток	
• при сигнале «1» номинальное значение	1,5 А
допустимый диапазон	от 10 мА до 1,5 А

• допустимый бросок тока	макс. 3 А в течение 10 мс
• для сигнала «0» (ток утечки)	макс. 0,5 мА
Выходное запаздывание (для омической нагрузки)	
• с «0» на «1»	макс. 2 мс
• с «1» на «0»	макс. 15 мс
Ламповая нагрузка	макс. 15 Вт при 48 В макс. 40 Вт при 125 В
Параллельное включение 2 выходов	
• для резервирования управления нагрузкой	Возможно (только для выходов одной и той же группы)
• для увеличения мощности	Невозможно
Управление цифровым входом	Возможно
Частота переключения	
• омическая нагрузка	макс. 25 Гц
• индуктивная нагрузка	макс. 0,5 Гц
• ламповая нагрузка	макс. 10 Гц
Ограничение (внутреннее) индуктивного напряжения при отключении	тип. M (-1V)
Защита выхода от короткого замыкания	Да, электронная ³⁾ тип. 4,4 А
• порог срабатывания	
Сменные плавкие вставки	Предохранитель 6,3 А/250 В, быстродействующий, 5 x 20 мм
• Schurter	SP0001.1012
• Wickman	194–1630–0
Держатель плавкой вставки	
• Wickman	653 0000 040

- 1) Предохранители на этом модуле являются лишь дополнительными. В питающих кабелях цепи нагрузки необходима внешняя максимальная токовая защита (пригодная для ответвлений электрической сети в соответствии с местными правилами устройства электроустановок).
- 2) Возможные неисправности:
– отсутствует напряжение на нагрузке
– предохранитель неисправен
– перегрузка выхода
- 3) При обнаружении перегрузки выход блокируется примерно на 2,4 с.

3.25 Цифровой модуль вывода SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A (6ES7322-1FF01-0AA0)

Номер для заказа: «Стандартный модуль»

6ES7322-1FF01-0AA0

Номер для заказа: «Модуль S7-300 SIPLUS»

6AG1322-1FF01-2AA0

Характеристики

SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A обладает следующими свойствами:

- 8 выходов, защищенных предохранителями, и потенциальная развязка группами по 4
- выходной ток 2 А
- номинальное напряжение на нагрузке 120/230 В переменного тока
- пригоден для электромагнитных клапанов, контакторов, пускателей переменного тока, маломощных электродвигателей и индикаторных ламп
- индикатор групповой ошибки

Схема подключения и принципиальная схема SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A

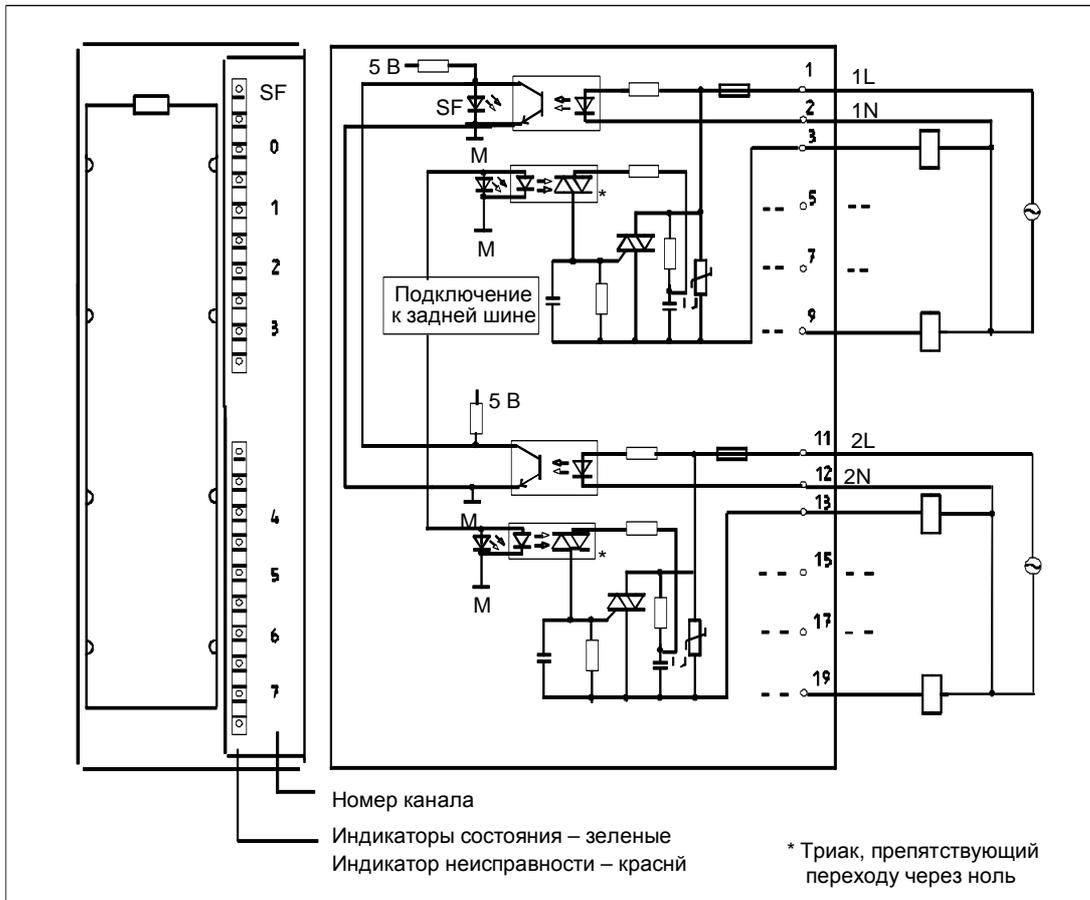


Рис. 3–28. Внешний вид и принципиальная схема SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A

Технические данные SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A

Размеры и вес	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117
Вес	ок. 275 г
Особые данные модуля	
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет
Количество выходов	8
Длина кабеля	
• незранированного	макс. 600 м
• экранированного	макс. 1000 м
Напряжения, токи, потенциалы	
Номинальное напряжение на нагрузке L1	120/230 VAC от 47 до 63 Гц
• допустимый диапазон частот	
Суммарный ток выходов (на группу)	
• горизонтальный монтаж	
до 40 °C	макс. 4 А
до 60 °C	макс. 2 А
• вертикальный монтаж	
до 40 °C	макс. 2 А
Гальваническая развязка	
• между каналами и задней шиной	Да
• между каналами группами по 4	Да
Допустимая разность потенциалов	
• между M _{internal} и выходами	~ 230 В
• между выходами различных групп	~ 500 В
Изоляция проверена при	~ 1500 В
Потребление тока	
• из задней шины	макс. 100 мА
• из источника питания нагрузки L1 (без нагрузки)	макс. 2 мА
Мощность потерь модуля	тип. 8,6 Вт
Состояние, прерывания, диагностика	
Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале
Прерывания	Отсутствуют
Диагностические функции	Да
• индикатор групповой ошибки	Красный светодиод (SF) ²⁾
Данные для выбора исполнительного устройства	
Выходное напряжение	
• при сигнале «1»	
- при максимальном токе	мин. L1 (-1.5 В)
- при минимальном токе	мин. L1 (-8.5 В)
Выходной ток	
• при сигнале «1»	
номинальное значение	~ 2 А ¹⁾
допустимый ток для диапазона от 0 до 40 °C	от 10 мА до 2 А
допустимый ток для диапазона от 40 до 60 °C	от 10 мА до 1 А
допустимый бросок тока (на группу)	макс. 20 А (не более 1 цикла перем. тока)
• при сигнале «0» (ток утечки)	макс. 2 мА
Выходное запаздывание (для омической нагрузки)	
• с "0" на "1"	не более 1 цикла перем. тока
• с "1" на "0"	не более 1 цикла перем. тока
Минимальный ток нагрузки	10 мА
Напряжение, препятствующее переходу через ноль	макс. 60 В
Типоразмер пускателя	макс. размер 5 по NEMA
Ламповая нагрузка	макс. 50 Вт
Параллельное включение двух выходов	
• для резервирования управления нагрузкой	Возможно (только для выходов одной и той же группы)
• для увеличения мощности	Невозможно
Управление цифровым входом	Возможно
Частота переключения	
• омическая нагрузка	макс. 10 Гц
• индуктивная нагрузка, в соответствии с IEC 947-5-1, AC 15	макс. 0,5 Гц
• ламповая нагрузка	1 Гц
Защита выхода от короткого замыкания	Предохранитель, 8 А/250 В; на группу
• мин. ток, необходимый для срабатывания предохранителя	мин. 40 А
• макс. время реакции	макс. 300 мс
Сменные плавкие вставки	Предохранитель 8 А/быстродействующий
• Wickman	194-1800-0
• Schurter	SP001.1013
• Littelfuse	217.008
Держатель плавкой вставки	
• Wickman	653 07

1) Ток нагрузки не должен быть однополупериодным

2) Возможные неисправности:
– нет напряжения на нагрузке
– неисправен предохранитель

3.26 Цифровой модуль вывода SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A ISOL (6ES7322-5FF00-0AB0)

Номер для заказа

6ES7322-5FF00-0AB0

Характеристики

цифровой модуль вывода SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A ISOL отличается следующими свойствами:

- 8 выходов, с потенциальной развязкой в одной группе
- индикатор групповой ошибки
- индикаторы состояния каналов
- программируемая диагностика
- программируемое диагностическое прерывание
- программируемый вывод заменяющего значения
- выходной ток 2 А
- номинальное напряжение на нагрузке 120/230 В переменного тока
- пригоден для электромагнитных клапанов, контакторов, пускателей переменного тока, маломощных электродвигателей и индикаторных ламп.

Схема подключения и принципиальная схема SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A ISOL

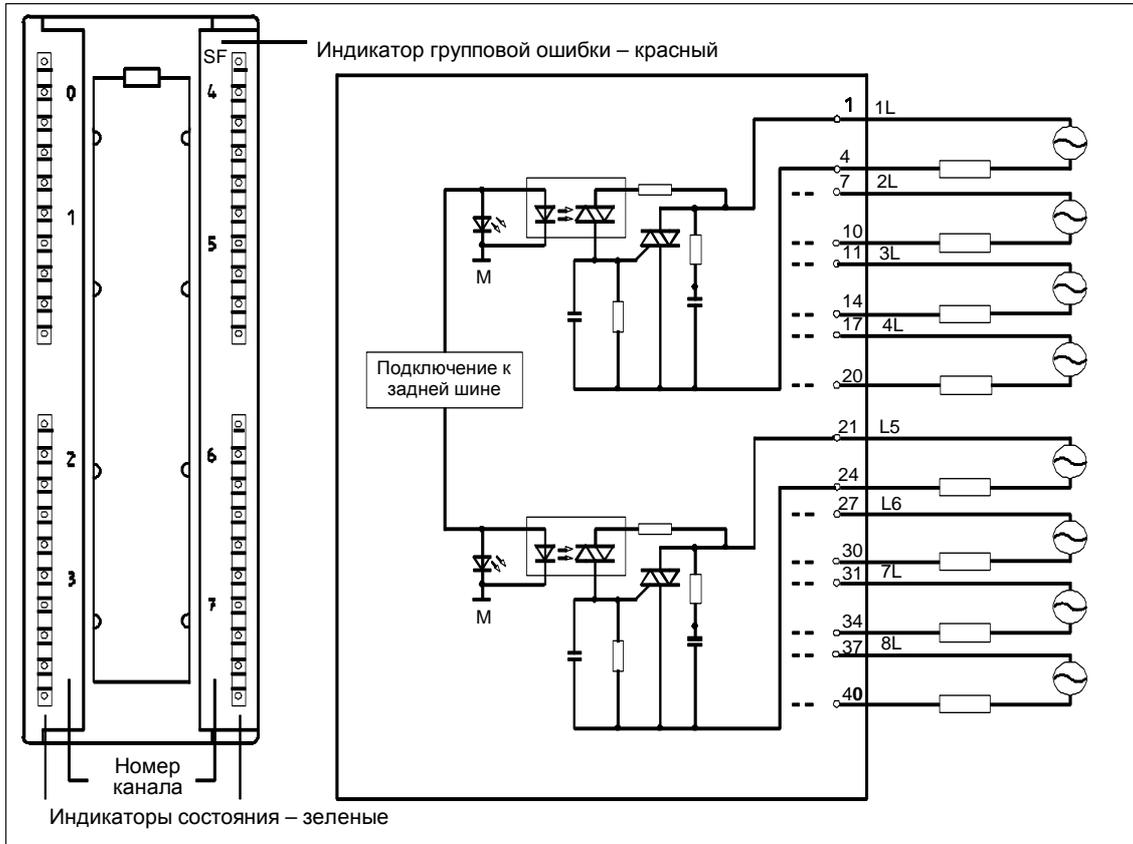


Рис. 3–29. Внешний вид и принципиальная схема SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A ISOL

Технические данные SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A ISOL

Размеры и вес		Состояние, прерывания, диагностика	
Размеры Ш x В x Г	40 x 125 x 117	Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале
Вес	ок. 275 г	Прерывания	
Особые данные модуля		<ul style="list-style-type: none"> • Диагностическое прерывание 	Возможна параметризация
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	Диагностические функции	
Количество выходов	8	<ul style="list-style-type: none"> • индикатор групповой ошибки 	Красный светодиод (SF)
Длина кабеля		Данные для выбора исполнительного устройства	
<ul style="list-style-type: none"> • неэкранированного • экранированного 	макс. 600 м макс. 1000 м	Выходное напряжение	
Напряжения, токи, потенциалы		<ul style="list-style-type: none"> • при сигнале «1» 	мин. L1 (-8.5 В)
Номинальное напряжение на нагрузке L1	120/230 В перем. тока	Выходной ток	
Суммарный ток выходов (модуль)		<ul style="list-style-type: none"> • при сигнале «1» номинальное значение допустимый ток для диапазона от 0 до 40 °С 	2 А от 10 мА до 2 А
<ul style="list-style-type: none"> • горизонтальный монтаж до 40 °С • до 60 °С • вертикальный монтаж до 40 °С 	макс. 8 А макс. 4 А макс. 4 А	<ul style="list-style-type: none"> • допустимый ток для диапазона от 40 до 60 °С • допустимый бросок тока (на группу) • при сигнале «0» (ток утечки) 	от 10 мА до 1 А макс. 20 А (за 2 полупериода) макс. 2 мА
Гальваническая развязка		Напряжение, препятствующее переходу через ноль	макс. 60 В
<ul style="list-style-type: none"> • между каналами и задней шиной • между каналами группами по 	Да Да 1	Типоразмер пускателя	макс. размер 5 по NEMA
Допустимая разность потенциалов		Ламповая нагрузка	макс. 50 Вт
<ul style="list-style-type: none"> • между M_{internal} и выходами • между выходами 	230 В перем. тока 500 В перем. тока	Параллельное включение двух выходов	
Изоляция проверена при		<ul style="list-style-type: none"> • для резервирования управления нагрузкой • для увеличения мощности 	Возможно Невозможно
<ul style="list-style-type: none"> • между M_{internal} и выходами • между выходами различных групп 	1500 В перем. тока 2000 В перем. тока	Управление цифровым входом	Возможно
Потребление тока		Частота переключения	
<ul style="list-style-type: none"> • из задней шины • из источника питания нагрузки L1 (без нагрузки) 	макс. 100 мА макс. 2 мА	<ul style="list-style-type: none"> • омическая нагрузка • индуктивная нагрузка, в соответствии с IEC 947-5-1, AC 15 • ламповая нагрузка 	макс. 10 Гц макс. 0.5 Гц макс. 1 Гц
Мощность потерь модуля	тип. 8.6 Вт	Защита выхода от короткого замыкания	Да, предохранитель 3,15 А / 250 В, быстродействующий

Указание

Выходы должны быть защищены быстродействующим предохранителем на 3,15 А, 250 В переменного тока. При монтаже в опасной зоне в соответствии с Национальным электротехническим кодом (National Electric Code, NEC) для удаления предохранителя необходимо использовать только надлежащий инструмент, а зона перед удалением или заменой предохранителя должна быть определена как безопасная.

Параметризация SM 322; DO x 120/230 VAC/2 A ISOL

Описание общей процедуры параметризации цифровых модулей можно найти в разделе 3.3.

Подробную информацию о параметрах цифрового модуля вывода можно найти в приложении А.3.

Параметры SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A ISOL

В таблице 3–22 представлены устанавливаемые параметры с их значениями по умолчанию для SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A ISOL.

Значения по умолчанию действуют, если вы не выполняли параметризацию в STEP 7.

Таблица 3–22. Параметры SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A ISOL

Параметр	Диапазон значений	Значения по умолчанию	Тип параметра	Область действия
Enable [Разблокировать] • Diagnostic interrupts [Диагностические прерывания]	Yes/no [Да/нет]	Нет	Динамический	Модуль
Behavior on CPU STOP [Поведение при переходе CPU с STOP]	Switch substitute value [Включить заменяющее значение] (EWS) Hold last value [Сохранить последнее значение] (LWH)	EWS	Динамический	Канал
Switch substitute value «1» [Включить заменяющее значение «1»]	Yes/no [Да/нет]	No [Нет]	Динамический	Канал

Поведение и диагностика SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A ISOL

В таблице 3–23 дан обзор диагностических сообщений SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A ISOL.

Таблица 3–23. Диагностические сообщения SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A ISOL

Диагностическое сообщение	Светодиод	Область действия диагностики	Возможна параметризация
Time-out [Истекло время контроля]	SF	Модуль	Нет
EPROM error [Ошибка СППЗУ]	SF	Модуль	Нет
RAM error [Ошибка ОЗУ]	SF	Модуль	Нет

Причины ошибок и их устранение

В таблице 3–24 представлены диагностические сообщения и причины ошибок, а также способы их устранения для SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A ISOL.

Таблица 3–24. Диагностические сообщения SM 322; DO 8 x 120/230VAC/2 A ISOL, причины ошибок и их устранение

Диагностическое сообщение	Обнаружение ошибок	Возможная причина ошибки	Устранение
Time-out [Истекло время контроля]	всегда	Кратковременные большие электромагнитные помехи	Устраните помехи, а затем выключите и снова включите питание CPU
		Неисправен модуль	Замените модуль
EPROM error [Ошибка СППЗУ]	всегда	Кратковременные большие электромагнитные помехи	Устраните помехи, а затем выключите и снова включите питание CPU
		Неисправен модуль	Замените модуль
RAM error [Ошибка ОЗУ]	всегда	Кратковременные большие электромагнитные помехи	Устраните помехи, а затем выключите и снова включите питание CPU
		Неисправен модуль	Замените модуль

Прерывания SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A ISOL

SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A ISOL может запускать диагностические прерывания.

Упомянутые ниже OB и SFC подробно описаны в оперативной помощи STEP 7.

Разблокировка прерываний

Прерывания не запускаются, т.е. они заблокированы без соответствующей параметризации. Для разблокирования прерываний выполните соответствующую параметризацию в STEP 7.

Диагностическое прерывание

Если вы разблокировали диагностические прерывания, то через эти прерывания поступает информация о наступающих сбойных ситуациях (первое появление ошибки) и уходящих сбойных ситуациях (сообщение после устранения неисправности).

CPU прерывает выполнение программы пользователя и обрабатывает блок диагностических прерываний (OB 82).

В программе пользователя вы можете вызвать SFC 51 или SFC 59 в OB 82 для получения более подробной диагностической информации из модуля.

Диагностическая информация является непротиворечивой вплоть до выхода из OB 82. При выходе из OB 82 диагностическое прерывание квитируется на модуле.

Ограничения нагрузки при горизонтальном монтаже

При горизонтальном монтаже нагрузки модуля должны быть ограничены таким образом, чтобы на двух соседних входах или выходах нагрузка не превосходила максимальное расчетное значение для одного входа или выхода.

Ограничения нагрузки при вертикальном монтаже

При вертикальном монтаже модуль нагрузки модуля должны быть ограничены таким образом, чтобы на четырех соседних входах или выходах нагрузка не превосходила максимальное расчетное значение для одного входа или выхода.

3.27 Модуль с релейными выходами SM 322; DO 16 x Rel. 120/230 VAC (6ES7322-1BH01-0AA0)

Номер для заказа

6ES7322-1BH01-0AA0

Характеристики

SM 322; DO 16 x Rel. 120/230 VAC обладает следующими свойствами:

- 16 выходов, потенциальная развязка группами по 8
- номинальное напряжение на нагрузке от 24 до 120 В постоянного тока, от 48 до 230 В переменного тока
- пригоден для электромагнитных клапанов, контакторов, пускателей, малых электродвигателей и индикаторных ламп переменного тока.

Поведение при отключении питающего напряжения

Указание

При выключении питающего напряжения конденсатор сохраняет энергию еще в течение примерно 200 мс. Поэтому реле еще может кратковременно управляться в течение этого времени программой пользователя.

**Схема подключения и принципиальная схема SM 322;
DO 16 x Rel. 120/230 VAC**

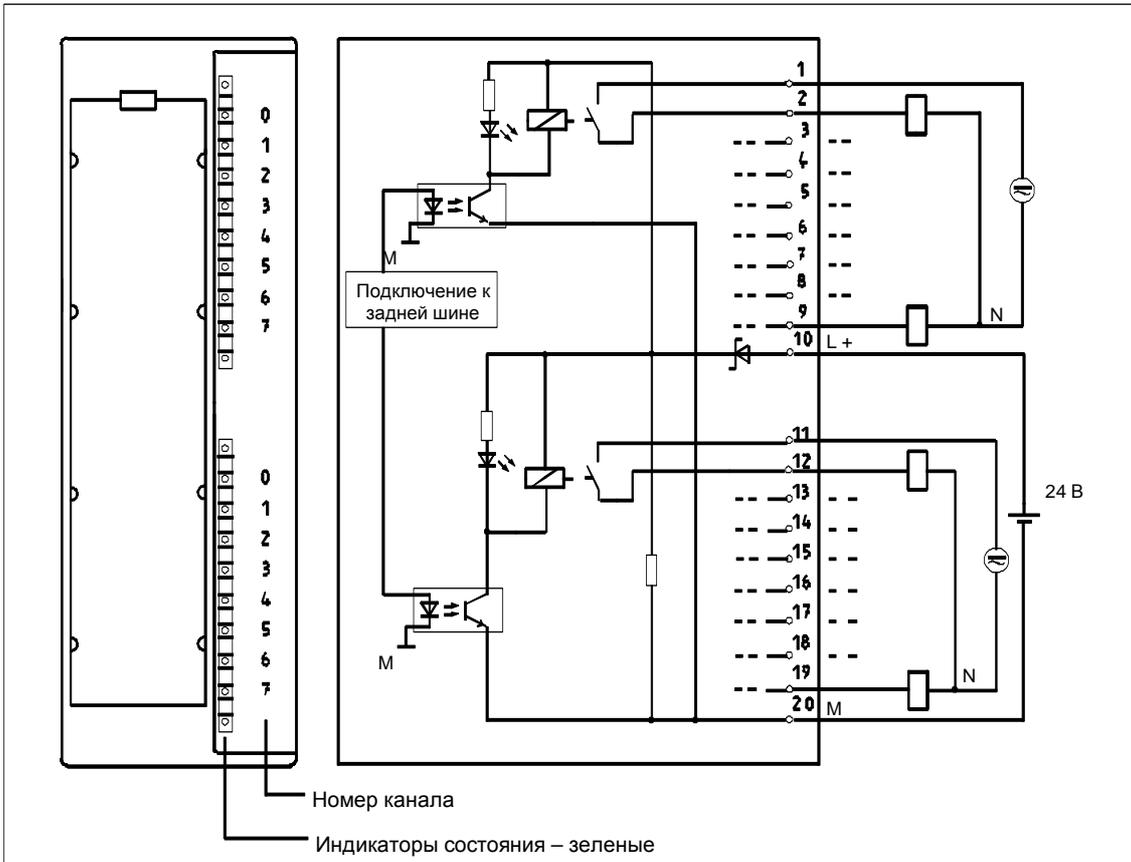


Рис. 3–30. Внешний вид и принципиальная схема SM 322; DO 16 x Rel. 120/230 VAC

Технические данные SM 322; DO 16 x Rel. 120/230 VAC

Размеры и вес		Состояние, прерывания, диагностика		
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале	
Вес	ок. 250 г	Прерывания	Отсутствуют	
Особые данные модуля		Диагностические функции	Отсутствуют	
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	Данные для выбора исполнительного устройства		
Количество выходов	16	Длительный термический ток	макс. 2 А	
Длина кабеля		Минимальное напряжение/ток нагрузки	10 В / 10 мА	
• незранированного	макс. 600 м	Ток короткого замыкания в соответствии с IEC 947–5–1	200 А, с линейным защитным автоматом В10/В16	
• экранированного	макс. 1000 м	Коммутационная способность и срок службы контактов		
Напряжения, токи, потенциалы		• омическая нагрузка		
Номинальное напряжение питания реле L +	24 В пост. тока	Напряжение	Ток	Число циклов переключения (тип.)
Суммарный ток выходов (на группу)	макс. 8 А	= 24 В	2,0 А	0,1 млн.
Гальваническая развязка			1,0 А	0,2 млн.
• между каналами и задней шиной	Да		0,5 А	1,0 млн.
• между каналами группами по 8	Да	= 60 В	0,5 А	0,2 млн.
Допустимая разность потенциалов		= 120 В	0,2 А	0,6 млн.
• между M _{internal} и источником питания реле	= 75 В / ~ 60 В	~ 24 В	1,5 А	1,5 млн.
• между M _{internal} и источником питания реле и выходами	230 В перем. тока	~ 48 В	1,5 А	1,5 млн.
• между выходами различных групп	500 В перем. тока	~ 60 В	1,5 А	1,5 млн.
Изоляция проверена при		~ 120 В	2,0 А	1,0 млн.
• между M _{internal} и источником питания реле	500 В пост. тока		1,0 А	1,5 млн.
• между M _{internal} и источником питания реле и выходами	1500 В перем. тока	~ 230 В	0,5 А	2,0 млн.
• между выходами различных групп	2000 В перем. тока		1,0 А	1,5 млн.
Потребление тока			0,5 А	2,0 млн.
• из задней шины	макс. 100 мА	• индуктивная нагрузка в соответствии с IEC 947–5–1 DC13/AC15		
• из источника питания L+	макс. 250 мА	Напряжение	Ток	Число циклов переключения (тип.)
Мощность потерь модуля	тип. 4,5 Вт	= 24 В	2,0 А	0,05 млн.
			1,0 А	0,1 млн.
			0,5 А	0,5 млн.
		= 60 В	0,5 А	0,1 млн.
		= 120 В	0,2 А	0,3 млн.
		~ 24 В	1,5 А	1 млн.
		~ 48 В	1,5 А	1 млн.
		~ 60 В	1,5 А	1 млн.
		~ 120 В	2,0 А	0,7 млн.
			1,0 А	1,0 млн.
			0,5 А	1,5 млн.
		230 В	2,0 А	0,7 млн.
			1,0 А	1,0 млн.
			0,5 А	1,5 млн.

Внешняя защитная цепь увеличит срок службы контактов.

Типоразмер пускателя	макс. размер 5 по NEMA	Управление цифровым входом	Возможно
Ламповая нагрузка	50 Вт / 230 В перем. тока 5 Вт / 24 В пост. тока	Частота переключения	
Защита контактов (внутренняя)	Отсутствует	<ul style="list-style-type: none"> • механическая макс. 10 Гц • при омической нагрузке 1 Гц • при индуктивной нагрузке в соответствии с IEC 947-5-1, DC 13/AC 15 макс. 0,5 Гц • при ламповой нагрузке 1 Гц 	
Параллельное включение 2 выходов			
<ul style="list-style-type: none"> • для резервирования управления нагрузкой • для увеличения мощности 	<p>Возможно (только для выходов одной и той же группы)</p> <p>Невозможно</p>		

3.28 Модуль с релейными выходами SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC (6ES7322-1HF01-0AA0)

Номер для заказа

6ES7322-1HF01-0AA0

Характеристики

SM 322; DO 8 x REL. 230 VAC обладает следующими свойствами:

- 8 выходов, потенциальная развязка группами по 2
- номинальное напряжение на нагрузке от 24 до 120 В пост. тока, от 48 до 230 В перем. тока
- пригоден для электромагнитных вентилях, контакторов, пускателей переменного и постоянного тока, маломощных электродвигателей и индикаторных ламп.

Поведение при отключении питающего напряжения

Указание

Применимо только к SM 322; DO 8 x REL. 230 VAC версии 1:
 Когда отключается источник питания, конденсатор все еще сохраняет энергию в течение примерно 200 мс. Поэтому реле еще может кратковременно управляться в течение этого времени программой пользователя.

Схема подключения и принципиальная схема SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC

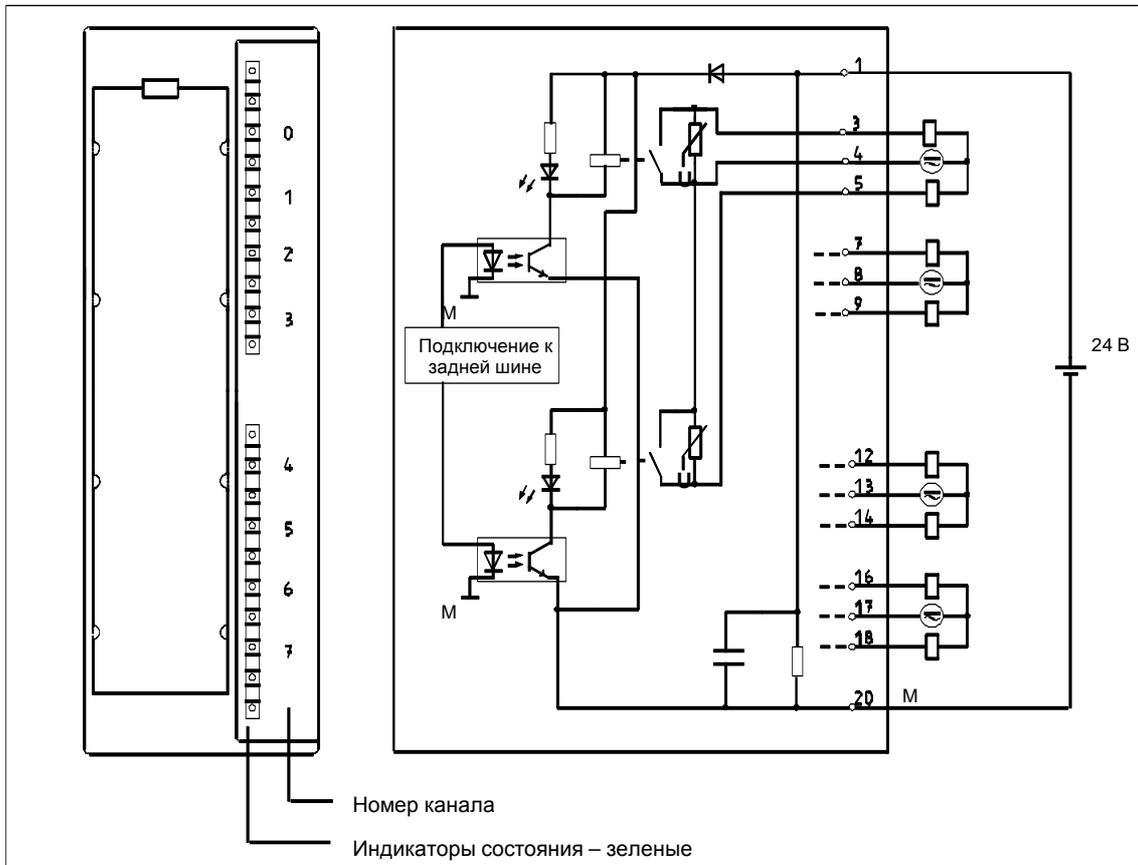


Рис. 3–31. Внешний вид и принципиальная схема SM 322; DO 8 x REL. 230 VAC

Технические данные SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC

Размеры и вес			
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117		
Вес	ок. 190 г		
Особые данные модуля			
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет		
Количество выходов	8		
Длина кабеля			
• незранированного	макс. 600 м		
• экранированного	макс. 1000 м		
Напряжения, токи, потенциалы			
Номинальное напряжение питания реле L +	= 24 В		
Суммарный ток выходов (на группу)	макс. 4 А		
Гальваническая развязка			
• между каналами и задней шиной	Да		
• между каналами группами по	Да 2		
Допустимая разность потенциалов			
• между M _{internal} и источником питания реле	= 75 В/~ 60 В		
• между M _{internal} и источником питания реле и выходами	~ 230 В		
• между выходами различных групп	~ 400 В		
Изоляция проверена при			
• между M _{internal} и источником питания реле	~ 500 В		
• между M _{internal} и источником питания реле и выходами	~ 1500 В		
• между выходами различных групп	~ 1500 В		
Потребление тока			
• из задней шины	макс. 40 мА		
• из источника питания L+	макс. 160 мА		
Мощность потерь модуля	тип. 3,2 Вт		
Состояние, прерывания, диагностика			
Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале		
Прерывания	Отсутствуют		
Диагностические функции	Отсутствуют		
Данные для выбора исполнительного устройства			
Длительный термический ток	макс. 3 А		
Минимальное напряжение/ ток нагрузки	10 В /5 мА		
Устойчив к короткому замыканию в соответствии с IEC 947-5-1 ²⁾	С автоматическим выключателем, имеющим характеристику В, для: cos φ 1,0: 600 А cos φ 0,5 – 0,7: 900 А С плавким предохранителем Diazed 8 А: 1000 А		
Коммутационная способность и срок службы контактов			
• при омической нагрузке		Напряжение	Ток
			Число циклов переключения (тип.)
		= 24 В	2,0 А 0,7 млн. 1,0 А 1,6 млн. 0,5 А 4 млн.
		= 60 В	0,5 А 1,6 млн.
		= 120 В	0,2 А 1,6 млн.
		~ 48 В	2,0 А 1,6 млн.
		~ 60 В	2,0 А 1,2 млн.
		~ 120 В	2,0 А 0,5 млн. ²⁾ 1,0 А 0,7 млн. ²⁾ 0,5 А 1,5 млн. ²⁾
		~ 230 В	2,0 А 0,5 млн. ²⁾ 1,0 А 0,7 млн. ²⁾ 0,5 А 1,5 млн.
• при индуктивной нагрузке в соответствии с IEC 947-5-1 13 DC/15 AC		Напряжение	Ток
			Число циклов переключения (тип.)
		= 24 В	2,0 А 0,3 млн. 1,0 А 0,5 млн. 0,5 А 1,0 млн.
		= 60 В	0,5 А 1,0 млн.
		~ 120 В	0,2 А 0,5 млн.
		~ 48 В	1,5 А 0,3 млн. ²⁾
		~ 60 В	1,5 А 1 млн.
		~ 120 В	2,0 А 1 млн. 1,0 А 0,2 млн. 0,7 А 0,7 млн. 0,5 А 1 млн.
		~ 230 В	2,0 А 2,0 млн. ²⁾ 1,0 А 0,3 млн. ²⁾ 0,5 А 0,7 млн. ²⁾ 0,5 А 2 млн. ²⁾
Защита контактов (внутренняя)	Варистор SIOV-CU4032 K275 G		
Внешняя защитная цепь увеличит срок службы контактов.			

Данные для выбора исполнительного устройства, продолжение

Ламповая нагрузка ¹⁾	макс. 50 Вт	
	Мощность	Число циклов переключения (тип.)
Ламповая нагрузка (~ 230 В) ²⁾	1000 Вт 1500 Вт	25000 10000
Лампы, экономящие энергию/ флуоресцентные лампы с электронным балластным дросселем ²⁾	10 58W	25000
Флуоресцентные лампы с обычной компенсацией ²⁾	1 58W	25000
Флуоресцентные лампы, не компенсированные ²⁾	10 58W	25000

¹⁾ Версия 1

²⁾ Версия 2 или позднее

Параллельное включение двух выходов	
• для резервирования управления нагрузкой	Возможно (только для выходов одной и той же группы)
• для увеличения мощности	Невозможно
Управление цифровым входом	Возможно
Частота переключения	
• механическая	макс. 10 Гц
• при омической нагрузке	макс. 2 Гц
• при индуктивной нагрузке в соответствии с IEC 947-5-1, DC 13/15 AC	макс. 0.5 Гц
• при ламповой нагрузке	макс. 2 Гц

3.29 Модуль с релейными выходами SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC/5A (6ES7322-5HF00-0AB0)

Номер для заказа

6ES7322-5HF00-0AB0

Характеристики

Модуль с релейными выходами SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC/5A отличается следующими свойствами:

- 8 выходов, с потенциальной развязкой в одной группе
- напряжение на нагрузке от 24 до 120 В постоянного тока, от 24 до 230 В переменного тока
- пригоден для электромагнитных вентилях, контакторов и пускателей переменного тока, маломощных двигателей и индикаторных ламп
- для защиты контактов можно подключить через переключку (SJ) гасящую RC-цепочку
- индикатор групповой ошибки
- индикаторы состояния каналов
- программируемое диагностическое прерывание
- программируемый вывод заменяющего значения

Защита контактов от перенапряжений

Защита контактов от перенапряжений осуществляется установкой переключек (SJ) на модуле между клеммами 3 и 4, 7 и 8, 12 и 13 и т.д. (см. рис. 3–32).

Схема подключения и принципиальная схема SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC/5A

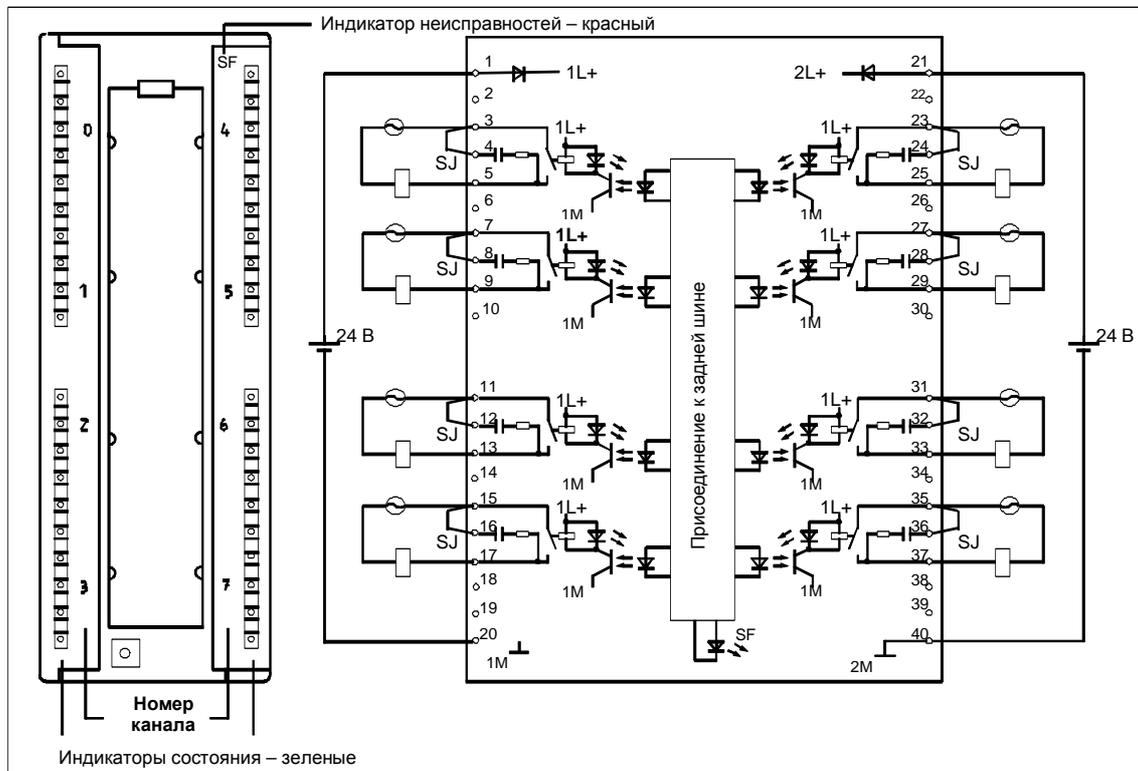


Рис. 3–32. Внешний вид и принципиальная схема SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC/5A

Работа с безопасным малым электрическим напряжением

При использовании модуля с релейным выходом 6ES7322-5HF00-0AB0 с безопасным малым напряжением, имеющим гальваническую развязку, примите во внимание следующую особенность:

Если клемма эксплуатируется с безопасным низким напряжением, имеющим гальваническую развязку, соседняя по горизонтали клемма должна использоваться с номинальным напряжением не выше 120 В постоянного или переменного тока. При работе с напряжениями выше 120 В постоянного или переменного тока пути тока утечки и воздушные зазоры 40-контактного фронтштекера не удовлетворяют требованиям SIMATIC к безопасной электрической развязке.



Рис. 3-33. Особенности работы с безопасным низким электрическим напряжением

Технические данные SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC/5 A

Размеры и вес		Гальваническая развязка	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	• между каналами и задней шиной	Да
Вес	ок. 320 г	• между каналами и напряжением питания реле	Да
Особые данные модуля		• между каналами группами по	Да 1
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	Допустимая разность потенциалов	
Количество выходов	8	• между M _{internal} и источником питания реле	= 75 В / ~ 60 В
Длина кабеля		• между M _{internal} и источником питания реле и выходами	250 В перем. тока
• незранированного	макс. 600 м	• между выходами различных групп	500 В перем. тока
• экранированного	макс. 1000 м		
Напряжения, токи, потенциалы			
Номинальное напряжение питания электроники L +	24 В пост. тока		
• защита от обратной полярности	Да		
Суммарный ток выходов (на группу)			
• горизонтальный монтаж до 60° С	макс. 5 А		
• вертикальный монтаж до 40° С	макс. 5 А		

Изоляция проверена при																								
• между $M_{internal}$ и источником питания реле	500 В пост. тока																							
• между $M_{internal}$ и источником питания реле и выходами	1500 В перем. тока																							
• между выходами различных групп	2000 В перем. тока																							
Потребление тока																								
• из задней шины	макс. 100 мА																							
• из источника питания L+	макс. 160 мА																							
Мощность потерь модуля	тип. 3,5 Вт																							
Состояние, прерывания, диагностика																								
Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале																							
Прерывания																								
• Диагностическое прерывание	Возможна параметризация																							
Диагностические функции																								
• индикатор групповой ошибки	Красный светодиод (SF)																							
• считывание диагностической информации	Возможно																							
Данные для выбора исполнительного устройства																								
Длительный термический ток	макс. 5 А																							
Минимальное напряжение/ток нагрузки	10 В / 10 мА ¹⁾																							
Ток утечки	11,5 мА ²⁾																							
Устойчив к короткому замыканию в соответствии с IEC 947–5–1	С автоматическим выключателем, имеющим характеристику В, для: cos φ 1.0: 600 А cos φ 0,5...0,7: 900 А С плавким предохранителем Diazed 8 А: 1000 А																							
Переключательная способность и срок службы контактов																								
• при омической нагрузке	Напряжение	Ток	Число циклов переключения (тип.)																					
	= 24 В	5,0 А	0,2 млн.																					
	= 24 В	2,5 А	0,4 млн.																					
	= 24 В	1,0 А	0,9 млн.																					
	~ 230 В	5,0 А	0,2 млн.																					
	~ 230 В	2,5 А	0,4 млн.																					
	~ 230 В	1,0 А	0,9 млн.																					
<ul style="list-style-type: none"> • при индуктивной нагрузке в соответствии с IEC 947–5–1 13 DC/15 AC <table border="1"> <thead> <tr> <th>Напряжение</th> <th>Ток</th> <th>Число циклов переключения (тип.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>= 24 В</td> <td>5,0 А</td> <td>0,1 млн.</td> </tr> <tr> <td>= 24 В</td> <td>2,5 А</td> <td>0,25 млн.</td> </tr> <tr> <td>= 24 В</td> <td>1,0 А</td> <td>0,5 млн.</td> </tr> <tr> <td>~ 230 В</td> <td>5,0 А</td> <td>0,1 млн.</td> </tr> <tr> <td>~ 230 В</td> <td>2,5 А</td> <td>0,25 млн.</td> </tr> <tr> <td>~ 230 В</td> <td>1,0 А</td> <td>0,5 млн.</td> </tr> </tbody> </table>				Напряжение	Ток	Число циклов переключения (тип.)	= 24 В	5,0 А	0,1 млн.	= 24 В	2,5 А	0,25 млн.	= 24 В	1,0 А	0,5 млн.	~ 230 В	5,0 А	0,1 млн.	~ 230 В	2,5 А	0,25 млн.	~ 230 В	1,0 А	0,5 млн.
Напряжение	Ток	Число циклов переключения (тип.)																						
= 24 В	5,0 А	0,1 млн.																						
= 24 В	2,5 А	0,25 млн.																						
= 24 В	1,0 А	0,5 млн.																						
~ 230 В	5,0 А	0,1 млн.																						
~ 230 В	2,5 А	0,25 млн.																						
~ 230 В	1,0 А	0,5 млн.																						
Подключением гасящей RC-цепочки (установлена перемычка «SJ») или подключением внешней защитной схемы вы можете продлить срок службы контактов.																								
Типоразмер пускателя	макс. размер 5 по NEMA																							
	Мощность	Число циклов переключения (тип.)																						
Ламповая нагрузка (~ 230 В)	1000 Вт 1500 Вт	25000 10000																						
Лампы, экономящие энергию/ флуоресцентные лампы с электронным балластом	10 × 58 Вт	25000																						
Флуоресцентные лампы с обычной компенсацией	1 × 58 Вт	25000																						
Флуоресцентные лампы, не компенсированные	10 × 58 Вт	25000																						
Защита контактов	Гасящая RC-цепочка 330 Ом, 0,1 мкФ																							
Параллельное включение двух выходов																								
• для резервирования управления нагрузкой	Возможно (только выходы с одинаковым напряжением на нагрузке)																							
• для увеличения мощности	Невозможно																							
Управление цифровым входом	Возможно																							
Частота переключения																								
• механическая	макс. 10 Гц																							
• при омической нагрузке	макс. 2 Гц																							
• при индуктивной нагрузке в соответствии с IEC 947–5–1, DC 13/15 AC	макс. 0,5 Гц																							
• при ламповой нагрузке	макс. 2 Гц																							

1) Без перемычки (SJ).
2) При переменном напряжении на нагрузке и вставленной перемычке (SJ). Если перемычка (SJ) не вставлена, то ток утечки отсутствует

Указание

Из-за тока утечки RC-цепочки при подключении входа IEC типа 1 могут возникнуть неверные состояния сигнала (удалите перемычку SJ).

3.29.1 Параметризация SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC/5A

Параметризация

Общую процедуру параметризации цифровых модулей вы найдете в разделе 3.3.

Параметры SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC/5A

В следующей таблице вы найдете обзор параметров, которые вы можете устанавливать, и их значения по умолчанию для SM 322; DO 8 x 230 VDC/0.5 A.

Таблица 3–25. Параметры SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC/5A

Параметр	Диапазон значений	Значения по умолчанию	Тип параметра	Область действия
Enable [Разблокировать] • Diagnostic interrupts [Диагностические прерывания]	Yes/no [Да/нет]	No [Нет]	Динамический	Модуль
Behavior on CPU STOP [Поведение при переходе CPU с STOP]	Switch substitute value [Включить заменяющее значение] (EWS) Hold last value [Сохранить последнее значение] (LWH)	EWS	Динамический	Канал
Switch substitute value [Включить заменяющее значение] «1»	Yes/no [Да/нет]	No [Нет]	Динамический	Канал

3.29.2 Поведение и диагностика SM 322; DO 8 x 230 VDC/0.5 A

Диагностические сообщения SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC/5A

В следующей таблице представлен обзор диагностических сообщений SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC/5 A.

Таблица 3–26. Диагностические сообщения SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC /0.5 A

Диагностическое сообщение	Светодиод	Область действия диагностики	Возможна параметризация
Time-out [Истекло время контроля]	SF	Модуль	Нет
EPROM error [Ошибка СППЗУ]	SF	Модуль	Нет
RAM error [Ошибка ОЗУ]	SF	Модуль	Нет

Причины ошибок и их устранение

Таблица 3–27. Диагностические сообщения SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC/5A, причины ошибок и их устранение

Диагностическое сообщение	Обнаружение ошибки	Возможная причина ошибки	Устранение
Time-out [Истекло время контроля]	всегда	Временно возникли большие электромагнитные помехи	Устраните помехи, а затем выключите и снова включите питание CPU
		Неисправен модуль	Замените модуль
EPROM error [Ошибка СППЗУ]	всегда	Временно возникли большие электромагнитные помехи	Устраните помехи, а затем выключите и снова включите питание CPU
		Неисправен модуль	Замените модуль
RAM error [Ошибка ОЗУ]	всегда	Временно возникли большие электромагнитные помехи	Устраните помехи, а затем выключите и снова включите питание CPU
		Неисправен модуль	Замените модуль

3.29.3 Прерывания SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC/5A

Введение

SM 322; DO8 x Rel.230VAC/0.5 A может запускать диагностические прерывания.

ОВ и SFC, упомянутые ниже, можно найти в оперативной помощи *STEP 7*, где они описаны более подробно.

Разблокировка прерываний

Прерывания не запускаются, т.е. они запрещены без соответствующей параметризации. Для разблокирования прерываний выполните соответствующую параметризацию в *STEP 7*.

Диагностическое прерывание

Если вы разблокировали диагностические прерывания, то с помощью прерываний поступает информация о наступающих ошибках (первое появление ошибки) и уходящих ошибках (сообщение после устранения ошибки).

CPU прерывает выполнение программы пользователя и обрабатывает блок диагностических прерываний (ОВ 82).

В программе пользователя вы можете вызвать SFC 51 или SFC 59 в ОВ 82 для получения более подробной диагностической информации из модуля.

Диагностическая информация является непротиворечивой вплоть до выхода из ОВ 82. При выходе из ОВ 82 диагностическое прерывание квитируется на модуле.

3.30 Модуль с релейными выходами SM 322; DO 8 x Rel. VAC 230/5 A (6ES7322-1HF10-0AA0)

Номер для заказа: «Стандартный модуль»

6ES7322-1HF10-0AA0

Номер для заказа: «Модуль S7-300 SIPLUS»

6AG1322-1HF10-2AA0

Характеристики

SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC/5 A обладает следующими свойствами:

- 8 выходов, потенциальная развязка группами по 1
- номинальное напряжение на нагрузке от 24 до 120 В пост. тока, от 48 до 230 В перем. тока
- пригоден для электромагнитных вентилях, контакторов, пускателей переменного и постоянного тока, маломощных электродвигателей и индикаторных ламп.

Меры при токах переключения > 3 А

Указание

Для сохранения дополнительного нагрева модуля вблизи штекера по возможности более низким необходимо выбирать поперечное сечение для соединительных кабелей 1,5 мм² при токах переключения > 3 А.

Схема подключения и принципиальная схема SM 322;
8 x Rel. 230 VAC/5 A

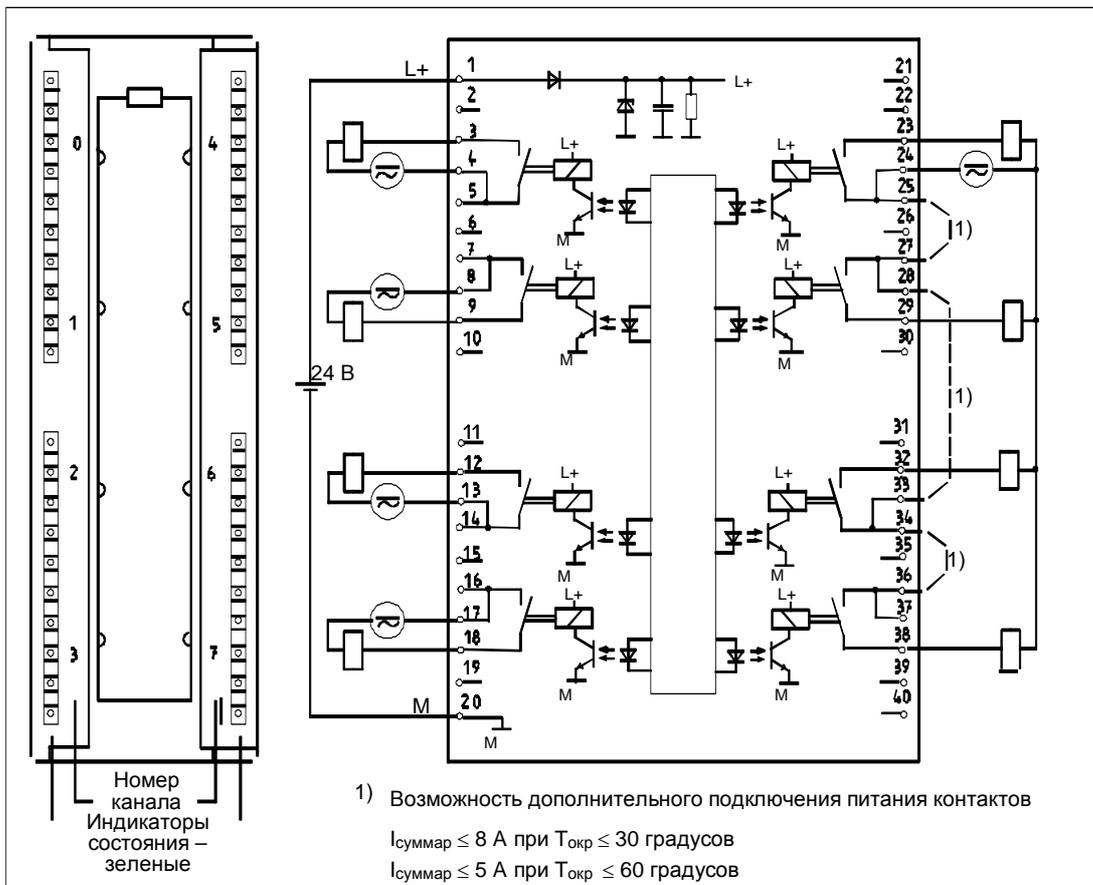


Рис. 3–34. Внешний вид и принципиальная схема SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC/5 A

Работа с безопасным малым электрическим напряжением

При использовании модуля с релейным выходом 322–1HF10 с безопасным малым напряжением, имеющим гальваническую развязку, примите во внимание следующую особенность:

Если клемма эксплуатируется с безопасным низким напряжением, имеющим гальваническую развязку, соседняя по горизонтали клемма должна использоваться с номинальным напряжением не выше 120 В постоянного или переменного тока. При работе с напряжениями выше 120 В постоянного или переменного тока пути тока утечки и воздушные зазоры 40-контактного фронтштекера не удовлетворяют требованиям SIMATIC к безопасной электрической развязке.



Рис. 3–35 Особенности работы с безопасным низким электрическим напряжением

Технические данные SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC/5 A

Размеры и вес	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 120
Вес	ок. 320 г
Особые данные модуля	
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет
Количество выходов	8
Длина кабеля	
• незранированного	макс. 600 м
• экранированного	макс. 1000 м
Напряжения, токи, потенциалы	
Номинальное напряжение питания реле L +	= 24 В
Суммарный ток выходов (на группу)	
• горизонтальный монтаж до 30 °С	макс. 8 А
до 60 °С	макс. 5 А
• вертикальный монтаж до 40 °С	макс. 5 А
Гальваническая развязка	
• между каналами и задней шиной	Да
• между каналами группами по	Да 1

Допустимая разность потенциалов	
• между $M_{internal}$ и источником питания реле	= 75 В /~ 60 В
• между $M_{internal}$ и источником питания реле и выходами	~ 250 В
• между выходами различных групп	~ 500 В
Изоляция проверена при	
• между $M_{internal}$ и источником питания реле	~ 500 В
• между $M_{internal}$ и источником питания реле и выходами	~ 1500 В
• между выходами различных групп	~ 2000 В
Потребление тока	
• из задней шины	макс. 40 мА
• из источника питания L+	макс. 125 мА
Мощность потерь модуля	тип. 4,2 Вт

Состояние, прерывания, диагностика																																																																				
Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале																																																																			
Прерывание	Отсутствует																																																																			
Диагностические функции	Отсутствуют																																																																			
Данные для выбора исполнительного устройства																																																																				
Длительный термический ток	макс. 8 А																																																																			
Минимальное напряжение/ток нагрузки	10 В / 5 мА																																																																			
Ток короткого замыкания в соответствии с IEC 947-5-1	С автоматическим выключателем, имеющим характеристику В, для: cos φ 1.0: 600 А cos φ 0,5 ... 0,7: 900 А С плавким предохранителем Diazed 8 А: 1000 А																																																																			
Коммутационная способность и срок службы контактов	<ul style="list-style-type: none"> при омической нагрузке <table border="1"> <thead> <tr> <th>Напряжение</th> <th>Ток</th> <th>Число циклов переключения (тип.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">24 В пост. тока</td> <td>8,0 А</td> <td>0,1 млн.</td> </tr> <tr> <td>4,0 А</td> <td>0,3 млн.</td> </tr> <tr> <td>2,0 А</td> <td>0,7 млн.</td> </tr> <tr> <td>0,5 А</td> <td>4,0 млн.</td> </tr> <tr> <td>60 В пост. тока</td> <td>0,5 А</td> <td>4 млн.</td> </tr> <tr> <td>120 В пост. тока</td> <td>0,2 А</td> <td>1,6 млн.</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">48 В перем. тока</td> <td>8,0 А</td> <td>0,1 млн.</td> </tr> <tr> <td>2,0 А</td> <td>1,6 млн.</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">60 В перем. тока</td> <td>8,0 А</td> <td>0,1 млн.</td> </tr> <tr> <td>2,0 А</td> <td>1,2 млн.</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">120 В перем. тока</td> <td>8,0 А</td> <td>0,1 млн.</td> </tr> <tr> <td>4,0 А</td> <td>0,3 млн.</td> </tr> <tr> <td>2,0 А</td> <td>0,5 млн.</td> </tr> <tr> <td>1,0 А</td> <td>0,7 млн.</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">230 В перем. тока</td> <td>8,0 А</td> <td>0,1 млн.</td> </tr> <tr> <td>4,0 А</td> <td>0,3 млн.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2,0 А</td> <td>0,5 млн.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1,0 А</td> <td>0,7 млн.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,5 А</td> <td>1,5 млн.</td> </tr> </tbody> </table> 			Напряжение	Ток	Число циклов переключения (тип.)	24 В пост. тока	8,0 А	0,1 млн.	4,0 А	0,3 млн.	2,0 А	0,7 млн.	0,5 А	4,0 млн.	60 В пост. тока	0,5 А	4 млн.	120 В пост. тока	0,2 А	1,6 млн.	48 В перем. тока	8,0 А	0,1 млн.	2,0 А	1,6 млн.	60 В перем. тока	8,0 А	0,1 млн.	2,0 А	1,2 млн.	120 В перем. тока	8,0 А	0,1 млн.	4,0 А	0,3 млн.	2,0 А	0,5 млн.	1,0 А	0,7 млн.	230 В перем. тока	8,0 А	0,1 млн.	4,0 А	0,3 млн.		2,0 А	0,5 млн.		1,0 А	0,7 млн.		0,5 А	1,5 млн.														
Напряжение	Ток	Число циклов переключения (тип.)																																																																		
24 В пост. тока	8,0 А	0,1 млн.																																																																		
	4,0 А	0,3 млн.																																																																		
	2,0 А	0,7 млн.																																																																		
	0,5 А	4,0 млн.																																																																		
60 В пост. тока	0,5 А	4 млн.																																																																		
120 В пост. тока	0,2 А	1,6 млн.																																																																		
48 В перем. тока	8,0 А	0,1 млн.																																																																		
	2,0 А	1,6 млн.																																																																		
60 В перем. тока	8,0 А	0,1 млн.																																																																		
	2,0 А	1,2 млн.																																																																		
120 В перем. тока	8,0 А	0,1 млн.																																																																		
	4,0 А	0,3 млн.																																																																		
	2,0 А	0,5 млн.																																																																		
	1,0 А	0,7 млн.																																																																		
230 В перем. тока	8,0 А	0,1 млн.																																																																		
	4,0 А	0,3 млн.																																																																		
	2,0 А	0,5 млн.																																																																		
	1,0 А	0,7 млн.																																																																		
	0,5 А	1,5 млн.																																																																		
Коммутационная способность и срок службы контактов	<ul style="list-style-type: none"> при индуктивной нагрузке в соответствии с IEC 947-5-1 13 DC/15 AC <table border="1"> <thead> <tr> <th>Напряжение</th> <th>Ток</th> <th>Число циклов переключения (тип.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">24 В пост. тока</td> <td>2,0 А</td> <td>0,3 млн.</td> </tr> <tr> <td>1,0 А</td> <td>0,5 млн.</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">60 В пост. тока</td> <td>0,5 А</td> <td>1 млн.</td> </tr> <tr> <td>0,5 А</td> <td>0,5 млн.</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">120 В пост. тока</td> <td>0,2 А</td> <td>0,5 млн.</td> </tr> <tr> <td>0,2 А</td> <td>0,5 млн.</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">48 В перем. тока</td> <td>3,0 А</td> <td>0,5 млн.</td> </tr> <tr> <td>1,5 А</td> <td>1 млн.</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">60 В перем. тока</td> <td>3,0 А</td> <td>0,3 млн.</td> </tr> <tr> <td>1,5 А</td> <td>1 млн.</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">120 В перем. тока</td> <td>3,0 А</td> <td>0,2 млн.</td> </tr> <tr> <td>2,0 А</td> <td>0,3 млн.</td> </tr> <tr> <td>1,0 А</td> <td>0,7 млн.</td> </tr> <tr> <td>0,5 А</td> <td>2,0 млн.</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">230 В перем. тока</td> <td>3,0 А</td> <td>0,1 млн.</td> </tr> <tr> <td>2,0 А</td> <td>0,3 млн.</td> </tr> <tr> <td>1,0 А</td> <td>0,7 млн.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,5 А</td> <td>2,0 млн.</td> </tr> </tbody> </table> Вспомогательные контакторы размер 0 (3ТН28) 30 млн. <p>Внешняя защитная цепь увеличит срок службы контактов.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Мощность</th> <th>Число циклов переключения (тип.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ламповая нагрузка (~ 230 В)</td> <td>1000 Вт 1500 Вт</td> <td>25000 10000</td> </tr> <tr> <td>Лампы, экономящие энергию/ флуоресцентные лампы с электронным балластом</td> <td>10 × 58 Вт</td> <td>25000</td> </tr> <tr> <td>Флуоресцентные лампы с обычной компенсацией</td> <td>1 × 58 Вт</td> <td>25000</td> </tr> <tr> <td>Флуоресцентные лампы, не компенсированные</td> <td>10 × 58 Вт</td> <td>25000</td> </tr> <tr> <td>Защита контактов (внутренняя)</td> <td>Отсутствует</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Параллельное включение двух выходов</p> <ul style="list-style-type: none"> для резервирования управления нагрузкой: Возможно для увеличения мощности: Невозможно <p>Управление цифровым входом: Возможно</p> <p>Частота переключения</p> <ul style="list-style-type: none"> механическая: макс. 10 Гц при омической нагрузке: макс. 2 Гц при индуктивной нагрузке в соответствии с IEC 947-5-1, DC 13/15 AC: макс. 0.5 Гц при ламповой нагрузке: макс. 2 Гц 			Напряжение	Ток	Число циклов переключения (тип.)	24 В пост. тока	2,0 А	0,3 млн.	1,0 А	0,5 млн.	60 В пост. тока	0,5 А	1 млн.	0,5 А	0,5 млн.	120 В пост. тока	0,2 А	0,5 млн.	0,2 А	0,5 млн.	48 В перем. тока	3,0 А	0,5 млн.	1,5 А	1 млн.	60 В перем. тока	3,0 А	0,3 млн.	1,5 А	1 млн.	120 В перем. тока	3,0 А	0,2 млн.	2,0 А	0,3 млн.	1,0 А	0,7 млн.	0,5 А	2,0 млн.	230 В перем. тока	3,0 А	0,1 млн.	2,0 А	0,3 млн.	1,0 А	0,7 млн.		0,5 А	2,0 млн.		Мощность	Число циклов переключения (тип.)	Ламповая нагрузка (~ 230 В)	1000 Вт 1500 Вт	25000 10000	Лампы, экономящие энергию/ флуоресцентные лампы с электронным балластом	10 × 58 Вт	25000	Флуоресцентные лампы с обычной компенсацией	1 × 58 Вт	25000	Флуоресцентные лампы, не компенсированные	10 × 58 Вт	25000	Защита контактов (внутренняя)	Отсутствует	
Напряжение	Ток	Число циклов переключения (тип.)																																																																		
24 В пост. тока	2,0 А	0,3 млн.																																																																		
	1,0 А	0,5 млн.																																																																		
60 В пост. тока	0,5 А	1 млн.																																																																		
	0,5 А	0,5 млн.																																																																		
120 В пост. тока	0,2 А	0,5 млн.																																																																		
	0,2 А	0,5 млн.																																																																		
48 В перем. тока	3,0 А	0,5 млн.																																																																		
	1,5 А	1 млн.																																																																		
60 В перем. тока	3,0 А	0,3 млн.																																																																		
	1,5 А	1 млн.																																																																		
120 В перем. тока	3,0 А	0,2 млн.																																																																		
	2,0 А	0,3 млн.																																																																		
	1,0 А	0,7 млн.																																																																		
	0,5 А	2,0 млн.																																																																		
230 В перем. тока	3,0 А	0,1 млн.																																																																		
	2,0 А	0,3 млн.																																																																		
	1,0 А	0,7 млн.																																																																		
	0,5 А	2,0 млн.																																																																		
	Мощность	Число циклов переключения (тип.)																																																																		
Ламповая нагрузка (~ 230 В)	1000 Вт 1500 Вт	25000 10000																																																																		
Лампы, экономящие энергию/ флуоресцентные лампы с электронным балластом	10 × 58 Вт	25000																																																																		
Флуоресцентные лампы с обычной компенсацией	1 × 58 Вт	25000																																																																		
Флуоресцентные лампы, не компенсированные	10 × 58 Вт	25000																																																																		
Защита контактов (внутренняя)	Отсутствует																																																																			

3.31 Цифровой модуль ввода/вывода SM 323; DI 16/DO 16 x 24 VDC/0.5 A (6ES7323-1BL00-0AA0)

Номер для заказа

6ES7323-1BL00-0AA0

Характеристики

SM 323; DI 16/DO 16 x 24 VDC/0.5 A обладает следующими свойствами:

- 16 входов, потенциальная развязка группами по 16
- 16 выходов, потенциальная развязка группами по 8
- номинальное входное напряжение 24 В пост. тока
- номинальное напряжение на нагрузке 24 В пост. тока
- входы пригодны для переключателей и 2/3/4-проводных датчиков близости (BERO)
- выходы пригодны для электромагнитных вентилях, контакторов постоянного тока и индикаторных ламп

Использование модуля со скоростными счетчиками

Примите, пожалуйста, во внимание следующую информацию об использовании модуля в соединении со скоростными счетчиками:

Указание

При подключении источника питания 24 В через механический контакт выходы SM 323; DI 16/DO 16 x 24 VDC/0.5 A сохраняют сигнал "1" в течение приблизительно 50 мкс в зависимости от схемы.

**Схема подключения и принципиальная схема SM 323;
DI 16/DO 16 x 24 VDC/0.5 A**

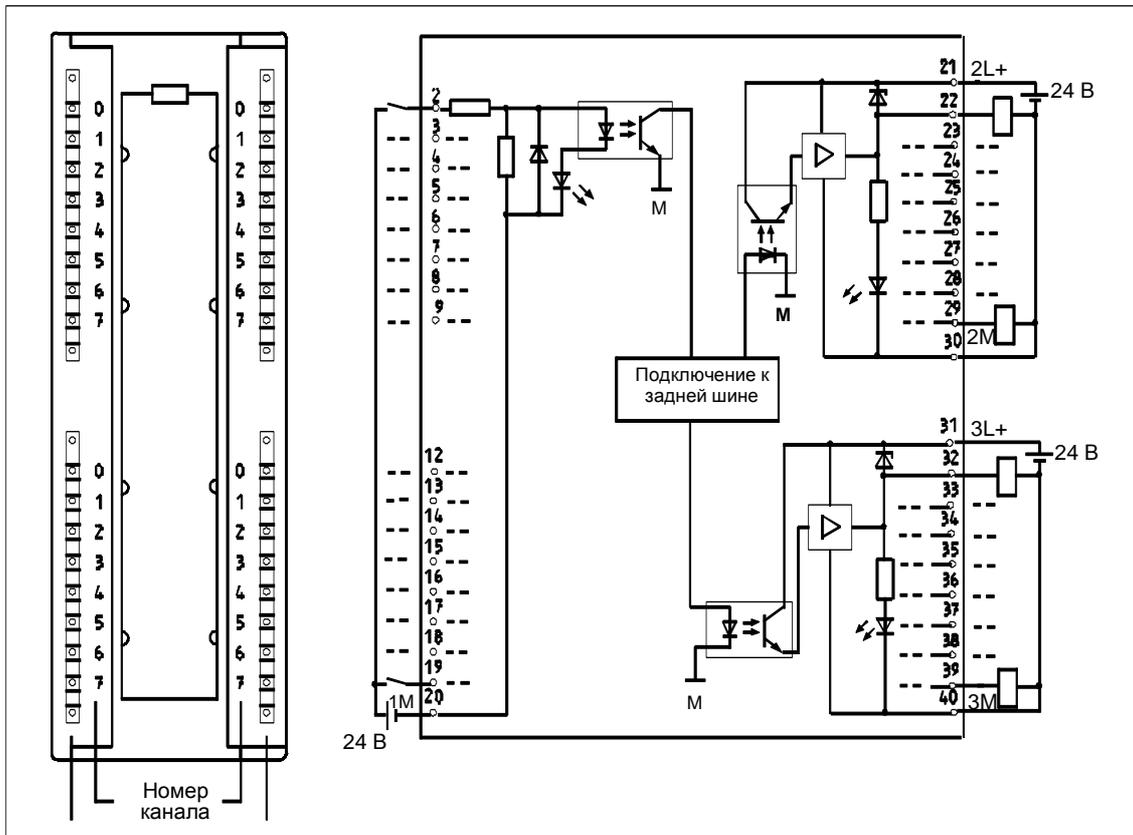


Рис. 3–36. Внешний вид и принципиальная схема SM 323; DI 16/DO 16 x 24 VDC/0.5 A

Назначение контактов

На следующем рисунке показано соответствие каналов адресам ввода и вывода.

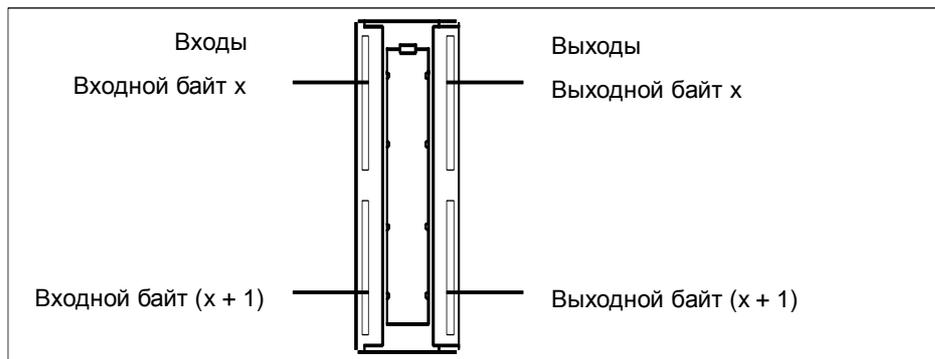


Рис. 3–37. Назначение контактов SM 323; DI 16/DO 16 x 24 VDC/0.5 A

Технические данные SM 323; DI 16/DO 16 x 24 VDC/0.5 A

Размеры и вес		Состояние, прерывания, диагностика	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале
Вес	ок. 260 г	Прерывания	Отсутствуют
Особые данные модуля		Диагностические функции	Отсутствуют
Тактовая синхронизация	Нет	Данные для выбора датчика	
Количество входов	16	Входное напряжение	
Количество выходов	16	• номинальное значение	= 24 В
Длина кабеля		• для сигнала «1»	от 13 до 30 В
• неэкранированного	макс. 600 м	• для сигнала «0»	от - 30 до +5 В
• экранированного	макс. 1000 м	Входной ток	
Напряжения, токи, потенциалы		• при сигнале «1»	тип. 7 мА
Номинальное напряжение на нагрузке L+	= 24 В	Входное запаздывание	
Количество входов, которыми можно управлять одновременно		• с "0" на "1"	от 1,2 до 4,8 мс
• горизонтальный монтаж		• с "1" на "0"	от 1,2 до 4,8 мс
до 40 °С	16	Входная характеристика	по IEC 61131, тип 1
до 60 °С	8	Подключение 2-проводных BERO	Возможно макс. 1.5 мА
• вертикальный монтаж		• допустимый ток утечки	
до 40 °С	16	Данные для выбора исполнительного устройства	
Суммарный ток выходов (на группу)		Выходное напряжение	
• горизонтальный монтаж		• при сигнале «1»	мин. L + (-0.8 В)
до 40 °С	макс. 4 А	Выходной ток	
до 60 °С	макс. 3 А	• при сигнале «1»	
• вертикальный монтаж		номинальное значение	0.5 А
до 40 °С	макс. 2 А	допустимый диапазон	от 5 мА до 0,6 А
Гальваническая развязка		• при сигнале «0»	макс. 0.5 мА
• между каналами и задней шиной	Да	(ток утечки)	
• между каналами	Да	Выходное запаздывание (для омической нагрузки)	
входы группами по	16	• с "0" на "1"	макс. 100 мкс
выходы группами по	8	• с "1" на "0"	макс. 500 мкс
Допустимая разность потенциалов	= 75 В/ ~ 60 В	Диапазон сопротивления	от 48 Ом до 4 кОм
• между различными цепями тока		нагрузки	
Изоляция проверена при	= 500 В	Ламповая нагрузка	макс. 5 Вт
Потребление тока		Параллельное включение 2 выходов	
• из задней шины	макс. 80 мА	• для резервирования	Возможно (только для выходов одной и той же группы)
• из источника питания		управления нагрузкой	Невозможно
нагрузки L+ (без нагрузки)	макс. 80 мА	• для увеличения мощности	Невозможно
Мощность потерь модуля	тип. 6.5 Вт	Управление цифровым входом	Возможно

Частота переключения	Ограничение (внутреннее) L + (-53 В), тип. индуктивного напряжения при отключении
	Защита выхода от короткого замыкания Да, электронная
	• порог срабатывания 1 А, тип.

3.32 Цифровой модуль ввода/вывода SM 323; DI 8/DO 8 x VDC 24/0.5 А (6ES7323-1BH01-0AA0)

Номер для заказа: «Стандартный модуль»

6ES7323-1BH01-0AA0

Номер для заказа: «Модуль S7-300 SIPLUS»

6AG1323-1BH01-2AA0

Характеристики

SM 323; DI 8/DO 8 x 24 VDC/0.5 А обладает следующими свойствами:

- 8 входов, потенциальная развязка группами по 8
- 8 выходов, потенциальная развязка группами по 8
- номинальное входное напряжение 24 В пост. тока
- номинальное напряжение на нагрузке 24 В пост. тока
- входы пригодны для переключателей и 2/3/4-проводных датчиков близости (BERO)
- выходы пригодны для электромагнитных вентилях, контакторов постоянного тока и индикаторных ламп

Использование модуля со скоростными счетчиками

Примите, пожалуйста, во внимание следующую информацию об использовании модуля в соединении со скоростными счетчиками:

Указание

При подключении источника питания 24 В через механический контакт выходы SM 323; DI 8/DO 8 x 24 VDC/0.5 А сохраняют сигнал "1" в течение приблизительно 50 мкс в зависимости от схемы.

**Схема подключения и принципиальная схема SM 323;
DI 8/DO 8 x 24 VDC/0.5 A**

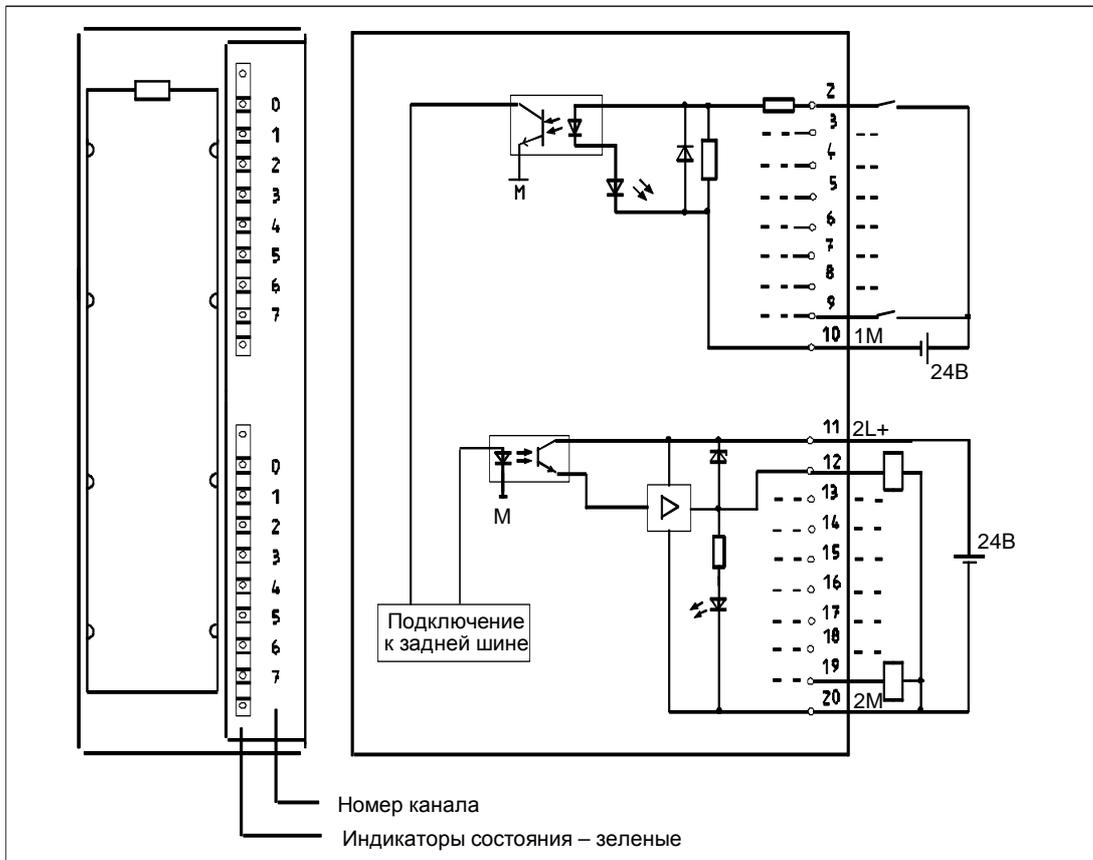


Рис. 3–38. Внешний вид и принципиальная схема цифрового модуля ввода/вывода SM 323; DI 8/DO 8 x 24 VDC/0.5 A

Технические данные SM 323; DI 8/DO 8 x 24 VDC/0.5 A

Размеры и вес	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117
Вес	ок. 200 г
Особые данные модуля	
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет
Количество входов	8
Количество выходов	8
Длина кабеля	
• незранированного	макс. 600 м
• экранированного	макс. 1000 м
Напряжения, токи, потенциалы	
Номинальное напряжение на нагрузке L+	= 24 В
Количество входов, которыми можно управлять одновременно	
• горизонтальный монтаж до 60 °С	8
• вертикальный монтаж до 40 °С	8
Суммарный ток выходов (на группу)	
• горизонтальный монтаж до 60 °С	макс. 4 А
• вертикальный монтаж до 40 °С	макс. 4 А
Гальваническая развязка	
• между каналами и задней шиной	Да
• между каналами входы группами по	Да
• между каналами выходы группами по	8
Допустимая разность потенциалов	
• между различными цепями тока	= 75 В / ~ 60 В
Изоляция проверена при	500 В пост. тока
Потребление тока	
• из задней шины	макс. 40 мА
• из источника питания нагрузки L+ (без нагрузки)	макс. 40 мА
Мощность потерь модуля	тип. 3,5 Вт
Состояние, прерывания, диагностика	
Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале
Прерывания	Отсутствуют
Диагностические функции	Отсутствуют
Данные для выбора датчика	
Входное напряжение	
• номинальное значение	= 24 В

• для сигнала «1»	от 13 до 30 В
• для сигнала «0»	от – 30 до 5 В
Входной ток	
• при сигнале «1»	тип. 7 мА
Входное запаздывание	
• с "0" на "1"	от 1,2 до 4,8 мс
• с "1" на "0"	от 1,2 до 4,8 мс
Входная характеристика	по IEC 61131, тип 1
Подключение 2-проводных BERO	Возможно
• допустимый ток утечки	макс. 1,5 мА
Данные для выбора исполнительного устройства	
Выходное напряжение	
• при сигнале «1»	мин. L + (-0.8 В)
Выходной ток	
• при сигнале «1» номинальное значение	0.5 А
• при сигнале «1» допустимый диапазон	от 5 мА до 0,6 А
• при сигнале «0» (ток утечки)	макс. 0.5 мА
Выходное запаздывание (для омической нагрузки)	
• с "0" на "1"	макс. 100 мкс
• с "1" на "0"	макс. 500 мкс
Диапазон сопротивления нагрузки	от 48 Ом до 4 кОм
Ламповая нагрузка	макс. 5 Вт
Параллельное включение 2 выходов	
• для резервирования управления нагрузкой	Возможно (только для выходов одной и той же группы)
• для увеличения мощности	Невозможно
Управление цифровым входом	Возможно
Частота переключения	
• при омической нагрузке	макс. 100 Гц
• при индуктивной нагрузке в соответствии с IEC 947–5–1, 13 DC	макс. 0.5 Гц
• при ламповой нагрузке	макс. 10 Гц
Ограничение (внутреннее) индуктивного напряжения при отключении	L + (-53 В), тип.
Защита выхода от короткого замыкания	Да, электронная
• порог срабатывания	1 А, тип.

3.33 Цифровой модуль ввода/вывода SM 327; DI 8/DX 8 x 24 VDC/0.5 A; параметризуемый (6ES7327-1BH00-0AB0)

Номер для заказа

6ES7327-1BH00-0AB0

Характеристики

SM 327; DI 8/DX 8 VDC 24/0.5 A обладает следующими свойствами:

- 8 цифровых входов и 8 индивидуально параметризуемых входов или выходов, потенциальная развязка группами по 16
- номинальное входное напряжение 24 В пост. тока
- входы пригодны для переключателей и 2/3/4-проводных датчиков близости (BERO)
- выходной ток 0,5 А
- номинальное напряжение на нагрузке 24 В пост. тока
- выходы пригодны для электромагнитных вентилях, контакторов постоянного тока и индикаторных ламп
- параметризация модуля может быть динамически поканально изменена в режиме RUN (свойство CiR)
- обратная читаемость выходов.

Использование модуля со скоростными счетчиками

Примите, пожалуйста, во внимание следующую информацию об использовании модуля в соединении со скоростными счетчиками:

Указание

При подключении источника питания 24 В через механический контакт выходы SM 327; DI 8/DX 8 x 24 VDC/0.5 A сохраняют сигнал "1" в течение приблизительно 50 мкс в зависимости от схемы.

Схема подключения и принципиальная схема параметризуемого модуля SM 327; DI 8/DX 8 x 24 VDC/0.5 A

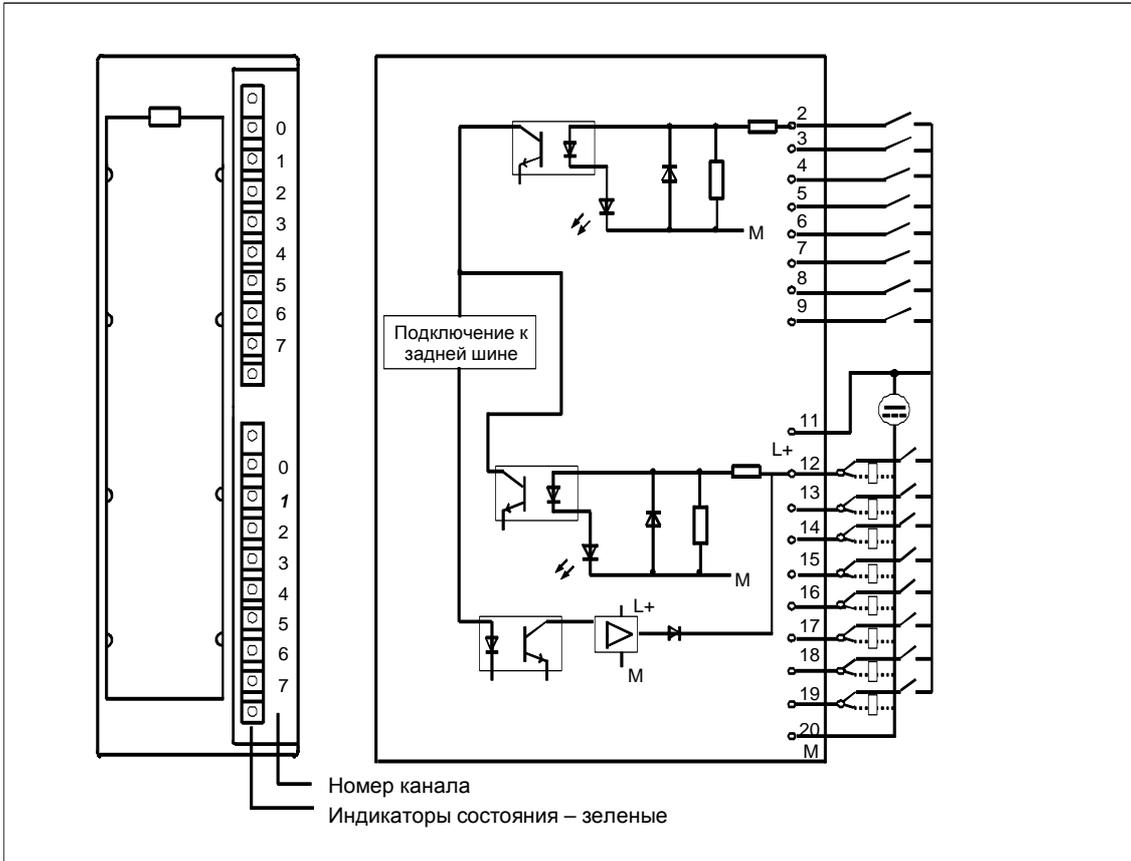


Рис. 3–39. Схема подключения и принципиальная схема параметризуемого модуля SM 327; DI 8/DX 8 x 24 VDC/0.5 A

Технические данные параметризуемого модуля SM 327; DI 8/DX 8 x 24 VDC/0.5 A

Размеры и вес		Данные для выбора датчика	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 120	Входное напряжение	
Вес	ок. 200 г	<ul style="list-style-type: none"> номинальное значение = 24 В для сигнала «1» от 15 до 30 В для сигнала «0» от -30 до 5 В 	
Особые данные модуля		Входной ток	
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	<ul style="list-style-type: none"> при сигнале «1» тип. 6 мА 	
Количество входов	8 цифровых	Входное запаздывание	
Количество входов/выходов	8 индивидуально параметризуемых	<ul style="list-style-type: none"> с "0" на "1" от 1,2 до 4,8 мс с "1" на "0" от 1,2 до 4,8 мс 	
Длина кабеля		Входная характеристика	по IEC 61131, тип 1
<ul style="list-style-type: none"> неэкранированного макс. 600 м экранированного макс. 1000 м 		Подключение 2-проводных BERO	Возможно
Напряжения, токи, потенциалы		<ul style="list-style-type: none"> допустимый ток утечки макс. 1.5 мА 	
Номинальное напряжение на нагрузке L+	= 24 В	Данные для выбора исполнительного устройства	
Количество входов, которыми можно управлять одновременно		Выходное напряжение	
<ul style="list-style-type: none"> горизонтальный монтаж до 60 °С 16 вертикальный монтаж до 40 °С 16 		<ul style="list-style-type: none"> при сигнале «1» мин. L + (- 1,5 В) 	
Суммарный ток выходов (на группу)		Выходной ток	
<ul style="list-style-type: none"> горизонтальный монтаж до 40 °С макс. 4 А до 60 °С макс. 3 А вертикальный монтаж до 40 °С макс. 2 А 		<ul style="list-style-type: none"> при сигнале «1» номинальное значение 0,5 А допустимый диапазон от 5 мА до 0,6 А при сигнале «0» макс. 0,5 мА (ток утечки) 	
Гальваническая развязка		Выходное запаздывание (для омической нагрузки)	
<ul style="list-style-type: none"> между каналами и задней шиной Да между каналами Нет 		<ul style="list-style-type: none"> с "0" на "1" макс. 350 мкс с "1" на "0" макс. 500 мкс 	
Допустимая разность потенциалов	= 75 В / ~ 60 В	Диапазон сопротивления нагрузки	от 48 Ом до 4 кОм
<ul style="list-style-type: none"> между различными цепями тока 		Ламповая нагрузка	макс. 5 Вт
Изоляция проверена при	500 В пост. тока	Параллельное включение 2 выходов	
Потребление тока		<ul style="list-style-type: none"> для резервирования управления нагрузкой Возможно для увеличения мощности Невозможно 	
<ul style="list-style-type: none"> из задней шины макс. 60 мА из источника питания нагрузки L+ (без нагрузки) макс. 20 мА 		Управление цифровым входом	Возможно
Мощность потерь модуля	тип. 3 Вт	Частота переключения	
Состояние, прерывания, диагностика		<ul style="list-style-type: none"> при омической нагрузке макс. 100 Гц при индуктивной нагрузке в соответствии с IEC 947-5-1, 13 DC макс. 0.5 Гц при ламповой нагрузке макс. 10 Гц 	
Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале	Ограничение (внутреннее) индуктивного напряжения при отключении	тип. L + (-54 В)
Прерывания	Отсутствуют	Защита выхода от короткого замыкания	Да, электронная
Диагностические функции	Отсутствуют	<ul style="list-style-type: none"> порог срабатывания 1 А, тип. 	

3.33.1 Параметризация SM 327; DI 8/DX 8 x VDC 24/0.5 A

Параметризация

Описание общей процедуры параметризации цифровых модулей вы найдете в разделе 3.3.

Параметры SM 327; DI 8/DX 8 x 24 VDC/0.5 A, параметризуемый

В следующей таблице вы найдете обзор параметров, которые вы можете устанавливать, и их значения по умолчанию для SM 327; DI 8/DX 8 x VDC 24/0.5 A.

Значения по умолчанию действуют, если вы не выполняли параметризацию в STEP 7.

Вы увидите в сопоставлении, какие параметры можно изменять:

- в STEP 7
- с помощью SFC 55 «WR_PARM»
- с помощью SFB 53 «WRREC» (напр., для GSD).

Параметры, установленные с помощью STEP 7, могут быть также переданы в модуль посредством SFC 56 и 57 и SFB 53 (см. руководства по STEP 7).

Таблица 3–28. Параметры SM 327; DI 8/DX 8 VDC 24/0.5 A

Параметр	Диапазон значений	Значения по умолчанию	Тип параметра	Область действия	№ записи данных	Возможна параметризация с помощью ...	
						SFC 55, SFB 53	устройства программирования
Digital output [Цифровой выход]	Yes/no [Да/нет]	No [Нет]	Динамический	Канал	1	Да	Да

Структура записи данных 1

На следующем рисунке показана структура записи данных 1 динамических параметров SM 327; DI 8/DX 8 x 24 VDC/0.5 A.

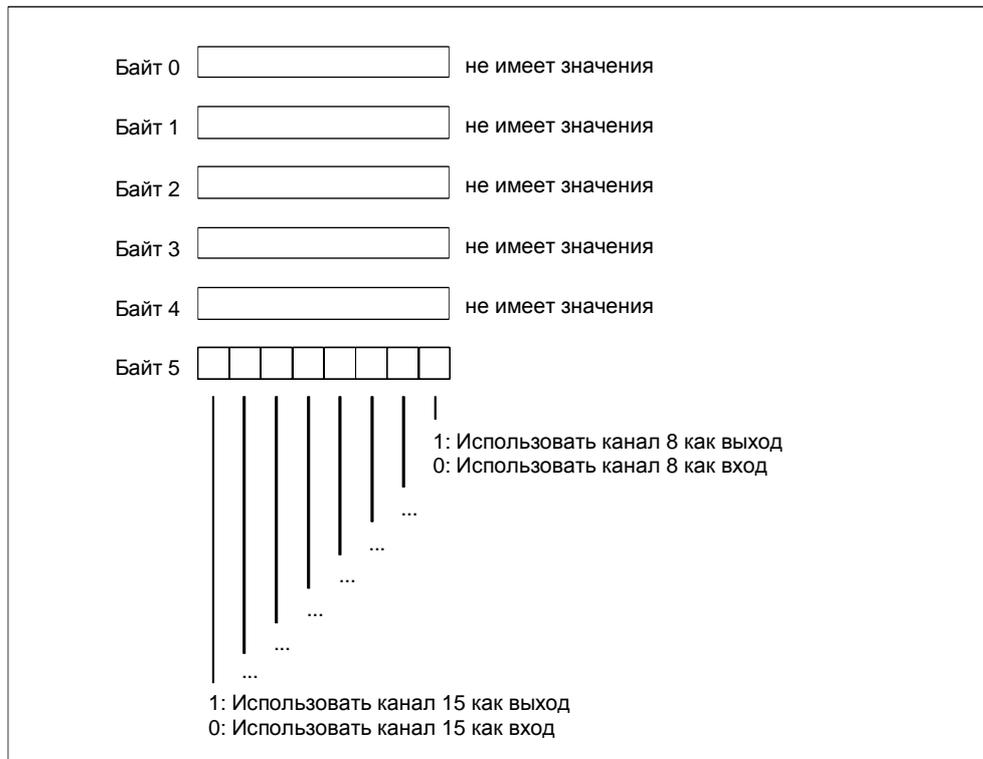


Рис. 3–40. Запись данных 1 модуля SM 327; DI 8/DX 8 x VDC 24/0.5 A

Обратная читаемость выходов

Цифровые выходы могут считываться обратно в области данных пользователя: если, напр., A11.3 параметризован как выход, он может быть считан обратное через E11.3. См. рис. 3–41.

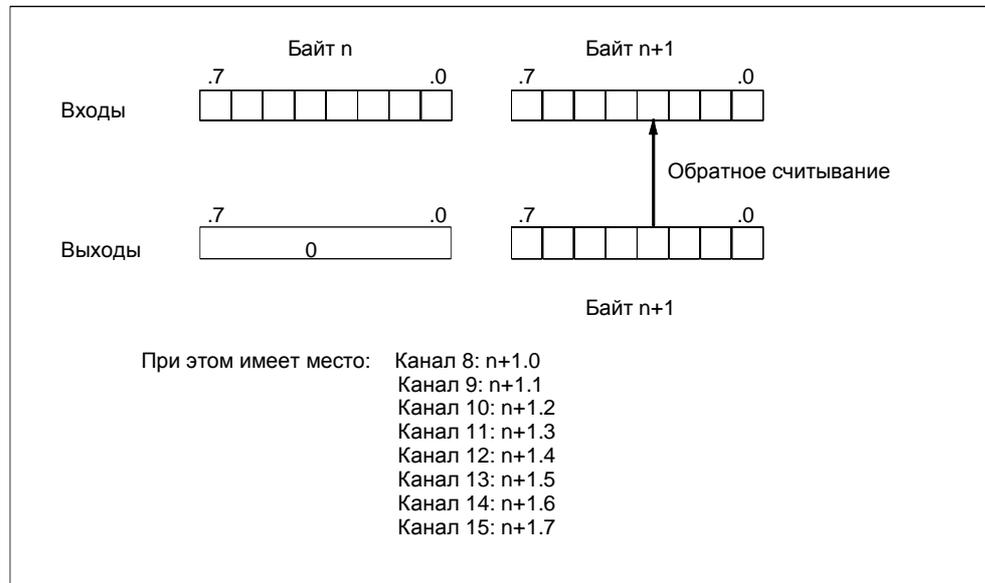


Рис. 3–41. Обратная читаемость выходов SM 327; DI 8/DX 8 x 24 VDC/0.5 A

Аналоговые модули

4

Структура главы

Данная глава разбита на следующие тематические комплексы:

1. Обзор того, какие модули имеются в распоряжении и описаны здесь
2. Обзор важнейших свойств модулей
3. Последовательность шагов от выбора до ввода в действие аналогового модуля
4. Информация общего характера, т.е. относящаяся ко всем аналоговым модулям (например, параметризация и диагностика)
5. Информация, относящаяся к конкретным модулям (например, характеристики, схемы подключения и принципиальные схемы, технические данные и особенности модуля):
 - а) для аналоговых модулей ввода
 - б) для аналоговых модулей вывода
 - в) для аналоговых модулей ввода/вывода

Блоки STEP 7 для аналоговых функций

Для чтения и вывода аналоговых величин вы можете использовать в STEP 7 блоки FC 105 "SCALE" (масштабирование значений) и FC 106 "UNSCALE" (отмена масштабирования). Вы найдете эти FC в стандартной библиотеке STEP 7 в подкаталоге "TI-S7-Converting Blocks [Преобразование блоков TI-S7]" (за описаниями этих FC обращайтесь к оперативной справке STEP 7).

Дополнительная информация

В приложении А описана структура наборов параметров (записи данных 0, 1 и 128) в системных данных. Вам необходимо познакомиться с этой структурой, если вы хотите изменять параметры модулей в программе пользователя STEP 7.

В приложении В описана структура диагностических данных (записи данных 0 и 1) в системных данных. Вам необходимо познакомиться с этой структурой, если вы хотите анализировать диагностические данные модулей в программе пользователя STEP 7.

В этой главе

Раздел	Содержание	Стр.
4.1	Обзор модулей	4–3
4.2	Последовательность шагов от выбора до ввода в действие аналогового модуля	4–8
4.3	Представление аналоговых величин	4–9
4.4	Установка вида и диапазонов измерения каналов аналогового ввода	4–28
4.5	Поведение аналоговых модулей	4–31
4.6	Времена преобразования, цикла, установления и отклика аналоговых модулей	4–35
4.7	Параметризация аналоговых модулей	4–39
4.8	Подключение измерительных датчиков к аналоговым входам	4–44
4.9	Подключение датчиков напряжения	4–49
4.10	Подключение датчиков тока	4–50
4.11	Подключение термометров сопротивления и резисторов	4–52
4.12	Подключение термопар	4–58
4.13	Подключение нагрузок и исполнительных устройств к аналоговым выходам	4–66
4.14	Подключение нагрузок и исполнительных устройств к потенциальным выходам	4–67
4.15	Подключение нагрузок и исполнительных устройств к токовым выходам	4–70
4.16	Диагностика аналоговых модулей	4–71
4.17	Прерывания аналоговых модулей	4–75
4.18	Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 16 Bit (6ES7331-7NF00-0AB0)	4–77
4.19	Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 16 Bit (6ES7331-7NF10-0AB0)	4–86
4.20	Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 14 Bit High Speed (6ES7331-7HF0x-0AB0)	4–97
4.21	Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 13 Bit (6ES7331-1KF01-0AB0)	4–108
4.22	Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 12 Bit (6ES7331-7KF02-0AB0)	4–115
4.23	Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x RTD (6ES7331-7PF00-0AB0)	4–125
4.24	Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x TC (6ES7331-7PF10-0AB0)	4–138
4.25	Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 2 x 12 Bit (6ES7331-7KB02-0AB0)	4–153
4.26	Аналоговый модуль вывода SM 332; AO 8 x 12 Bit (6ES7332-5HF00-0AB0)	4–163
4.27	Аналоговый модуль вывода SM 332; AO 4 x 16 Bit, с тактовой синхронизацией (6ES7332-7ND01-0AB0)	4–169

Раздел	Содержание	Стр.
4.28	Аналоговый модуль вывода SM 332; АО 4 x 12 Bit (6ES7332-5HD01-0AB0)	4-176
4.29	Аналоговый модуль вывода SM 332; АО 2 x 12 Bit (6ES7332-5HB01-0AB0)	4-182
4.30	Аналоговый модуль ввода/вывода SM 334; AI 4/АО 2 x 8/8 Bit (6ES7334-0CE01-0AA0)	4-188
4.31	Аналоговый модуль ввода/вывода SM 334; AI 4/АО 2 x 12 Bit (6ES7334-0KE00-0AB0)	4-194

4.1 Обзор модулей

Введение

В следующих таблицах собраны наиболее важные характеристики аналоговых модулей. Это обзор имеет целью облегчить вам поиск подходящего модуля для вашей задачи.

Таблица 4–1. Аналоговые модули ввода: обзор свойств

Модуль Свойство	SM 331; AI 8 x 16 Bit (–7NF00–)	SM 331; AI 8 x 16 Bit (–7NF10–)	SM 331; AI 8 x 14 Bit High Speed (–7HF0x–)	SM 331; AI 8 x 13 Bit (–1KF01–)
Количество входов	8 входов в 4 группах каналов	8 входов в 4 группах каналов	8 входов в 4 группах каналов	8 входов в 8 группах каналов
Разрешающая способность	Настраивается для каждой группы каналов: • 15 битов + зн	Настраивается для каждой группы каналов: • 15 битов + зн	Настраивается для каждой группы каналов: • 13 битов + зн	Настраивается для каждой группы каналов: • 12 битов + зн
Вид измерения	Настраивается для каждой группы каналов: • напряжение • ток	Настраивается для каждой группы каналов: • напряжение • ток	Настраивается для каждой группы каналов: • напряжение • ток	Настраивается для каждого канала: • напряжение • ток • сопротивления • температура
Выбор диапазона измерений	Произвольный, на группу каналов	Произвольный, на группу каналов	Произвольный, на группу каналов	Произвольный, на канал
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	Нет	Да	Нет
Программируемая диагностика	Да	Да	Да	Нет
Диагностическое прерывание	Настраивается	Настраивается	Настраивается	Нет
Контроль граничных значений	Настраивается для 2 каналов	Настраивается для 8 каналов	Настраивается для 2 каналов	Нет
Аппаратное прерывание при нарушении граничного значения	Настраивается	Настраивается	Настраивается	Нет
Аппаратное прерывание при достижении конца цикла	Нет	Да	Нет	Нет
Потенциальные связи	Гальваническая развязка с: • CPU	Гальваническая развязка с: • CPU	Гальваническая развязка с: • CPU • напряжением нагрузки (не у 2-DMU)	Гальваническая развязка с: • CPU
Допустимая разность потенциалов между входами (E_{CM})	50 В пост. тока	60 В пост. тока	11 В пост. тока	2,0 В пост. тока
Особенности	-	–	-	-

зн

знак

2–DMU

2-проводный преобразователь

Таблица 4–2. Аналоговые модули ввода: обзор свойств (продолжение)

Модуль Свойство	SM 331; AI 8 x 12 Bit (–7KF02–)	SM 331; AI 8 x RTD (–7PF00–)	SM 331; AI 8 x TC (–7PF10–)	SM 331; AI 2 x 12 Bit (–7KB02–)
Количество входов	8 входов в 4 группах каналов	8 входов в 4 группах каналов	8 входов в 4 группах каналов	2 входа в 1 группе каналов
Разрешающая способность	Настраивается для каждой группы каналов: • 9 битов + зн • 12 битов + зн • 14 битов + зн	Настраивается для каждой группы каналов: • 15 битов + зн	Настраивается для каждой группы каналов: • 15 битов + зн	Настраивается для каждой группы каналов: • 9 битов + зн • 12 битов + зн • 14 битов + зн
Вид измерения	Настраивается для каждой группы каналов: • напряжение • ток • сопротивления • температура	Настраивается для каждой группы каналов: • сопротивления • температура	Настраивается для каждой группы каналов: • температура	Настраивается для каждой группы каналов: • напряжение • ток • сопротивления • температура
Выбор диапазона измерений	Произвольный, на группу каналов	Произвольный, на группу каналов	Произвольный, на группу каналов	Произвольный, на группу каналов
Программируемая диагностика	Нет	Да	Да	Да
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Да	Нет	Нет	Нет
Диагностическое прерывание	Настраивается	Настраивается	Настраивается	Настраивается
Контроль граничных значений	Настраивается для 2 каналов	Настраивается для 8 каналов	Настраивается для 8 каналов	Настраивается для 1 канала
Аппаратное прерывание при нарушении граничного значения	Настраивается	Настраивается	Настраивается	Настраивается
Аппаратное прерывание при достижении конца цикла	Нет	Настраивается	Настраивается	Нет
Потенциальные связи	Гальваническая развязка с: • CPU • напряжением нагрузки (не у 2-DMU)	Гальваническая развязка с: • CPU	Гальваническая развязка с: • CPU	Гальваническая развязка с: • CPU • напряжением нагрузки (не у 2-DMU)
Допустимая разность потенциалов между входами (ЕСМ)	2,5 В пост. тока	75 В пост. тока / 60 В перем. тока	75 В пост. тока / 60 В перем. тока	2,5 В пост. тока
Особенности	-	-	-	-

зн

знак

2–DMU

2-проводный преобразователь

Таблица 4–3. Аналоговые модули вывода: обзор свойств

Модуль Свойство	SM 332; АО 8 x 12 битов (–5HF00–)	SM 332; АО 4 x 16 битов (–7ND01–)	SM 332; АО 4 x 12 битов (–5HD01–)	SM 332; АО 2 x 12 битов (–5HB01–)
Количество выходов	8 выходных каналов	4 выхода в 4 группах каналов	4 выходных канала	2 выходных канала
Разрешающая способность	12 битов	16 битов	12 битов	12 битов
Вид вывода	Канал за каналом: • напряжение • ток	Канал за каналом: • напряжение • ток	Канал за каналом: • напряжение • ток	Канал за каналом: • напряжение • ток
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	Да	Нет	Нет
Программируемая диагностика	Да	Да	Да	Да
Диагностическое прерывание	Настраивается	Настраивается	Настраивается	Настраивается
Вывод заменяющего значения	Нет	Настраивается	Настраивается	Настраивается
Потенциальные связи	Гальваническая развязка с: • CPU • напряжением нагрузки	Гальваническая развязка между: • CPU и каналом • каналами • выходом и L+, M • CPU и L+, M	Гальваническая развязка с: • CPU • напряжением нагрузки	Гальваническая развязка с: • CPU • напряжением нагрузки
Особенности	-	-	-	-

Таблица 4–4. Аналоговые модули ввода/вывода: обзор свойств

Модуль Свойство	SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8 Bit (–0CE01–)	SM 334; AI 4/AO 2 x 12 Bit (–0KE00–)
Количество входов	4 входа в 1 группе каналов	4 входа в 2 группах каналов
Количество выходов	2 выхода в 1 группе каналов	2 выхода в 1 группе каналов
Разрешающая способность	8 битов	12 битов + знак
Вид измерения	Настраивается для каждой группы каналов: <ul style="list-style-type: none"> • напряжение • ток 	Настраивается для каждой группы каналов: <ul style="list-style-type: none"> • напряжение • сопротивления • температура
Вид вывода	Канал за каналом: <ul style="list-style-type: none"> • напряжение • ток 	Канал за каналом: <ul style="list-style-type: none"> • напряжение
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	Нет
Программируемая диагностика	Нет	Нет
Диагностическое прерывание	Нет	Нет
Контроль граничных значений	Нет	Нет
Аппаратное прерывание при нарушении граничного значения	Нет	Нет
Аппаратное прерывание при достижении конца цикла	Нет	Нет
Вывод заменяющего значения	Нет	Нет
Потенциальные связи	<ul style="list-style-type: none"> • Гальваническая связь с CPU • Гальваническая развязка с напряжением нагрузки 	Гальваническая развязка с: <ul style="list-style-type: none"> • CPU • напряжением нагрузки
Особенности	Не параметризуется, установка вида измерения и вывода путем подключения	-

4.2 Последовательность шагов от выбора до ввода в действие аналогового модуля

Введение

Следующая таблица содержит действия, которые вы должны выполнить одно за другим для успешного ввода модулей в действие.

Эта последовательность шагов предлагается, но вы можете выполнять отдельные шаги раньше или позже (например, параметризация модулей) или в промежутке устанавливать, вводить в действие другие модули и т.д.

Последовательность шагов

Таблица 4–5. Последовательность шагов от выбора до ввода в действие аналогового модуля

Шаг	Процедура	Смотрите...
1.	Выбор модуля	раздел 4.1 и раздел для конкретного модуля, начиная с 4.22
2.	У некоторых аналоговых модулей ввода: установка вида и диапазона измерений с помощью модуля для установки диапазона измерений	раздел 4.4
3.	Монтаж модуля в комплексе SIMATIC S7	раздел “Монтаж” в руководстве по используемому программируемому логическому контроллеру: <ul style="list-style-type: none"> • S7–300 Programmable Controllers, Hardware and Installation [Программируемые контроллеры S7–300. Аппаратура и монтаж] или S7–400, M7–400 Programmable Controllers, Hardware and Installation [Программируемые контроллеры S7–400 или M7–400. Аппаратура и монтаж] или • Устройство децентрализованной периферии ET 200M
4.	Параметризация модуля	раздел 4.7
5.	Подключение к модулю измерительных датчиков или нагрузок	разделы 4.8 – 4.15
6.	Ввод в действие конфигурации	раздел “Ввод в эксплуатацию” в руководстве по используемому программируемому логическому контроллеру: <ul style="list-style-type: none"> • S7–300 Programmable Controllers, Hardware and Installation [Программируемые контроллеры S7–300. Аппаратура и монтаж] или S7–400, M7–400 Programmable Controllers, Hardware and Installation [Программируемые контроллеры S7–400 или M7–400. Аппаратура и монтаж] или • Устройство децентрализованной периферии ET 200M
7.	Диагностика конфигурации, если ввод в действие не был успешным	раздел 4.16

4.3 Представление аналоговых величин

Введение

Этот раздел описывает аналоговые величины для всех диапазонов измерений и вывода, которые вы можете использовать с аналоговыми модулями.

Преобразование аналоговых величин

CPU обрабатывает аналоговые величины только в двоичной форме.

Аналоговый модуль ввода преобразует аналоговую величину, получаемую из процесса, в цифровую форму.

Аналоговый модуль вывода преобразует цифровое выходное значение в аналоговый сигнал.

Представление аналоговых величин с 16-битовым разрешением

Аналоговая величина, представленная в цифровом виде, одинакова для входных и выходных значений, имеющих один и тот же номинальный диапазон значений. Аналоговые величины представляются как числа с фиксированной точкой в виде дополнения до двух. При этом получается следующее соответствие:

Бит	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Значение бита	2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

Знак

Знак аналоговой величины всегда находится в бите номер 15:

- «0» → +
- «1» → –

Разрешающая способность, меньшая 16 битов

Если разрешающая способность аналогового модуля составляет менее 16 битов, то аналоговая величина сохраняется в модуле с выравниванием влево. Младшие, не используемые, битовые разряды заполняются нулями ("0").

Пример

В следующем примере вы увидите, как заполняются нулями незанятые позиции при меньшем разрешении.

Таблица 4–6. Пример: битовый образ 16-битовой и 13-битовой аналоговой величины

Разрешающая способность	Аналоговая величина															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Бит																
16–битовая аналоговая величина	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1
13–битовая аналоговая величина	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0

4.3.1 Представление аналоговых величин для каналов аналогового ввода

Введение

Таблицы в этом разделе содержат представления измеренных величин для различных диапазонов измерений аналоговых модулей ввода. Значения в таблицах относятся ко всем модулям с соответствующими диапазонами измерений.

Указания к чтению таблиц

Таблицы 4-8 – 4-9 содержат двоичное представление измеренных величин. Так как двоичное представление измеренных величин всегда одно и то же, то эти таблицы, начиная с 4–10, содержат только сопоставление диапазонов измерений с единицами.

Разрешение измеряемой величины

Разрешение аналоговых величин может меняться в зависимости от аналогового модуля и назначенных ему параметров. Для разрешений, меньших 15 битов, биты, помеченные “х”, устанавливаются в “0”.

Замечание: Это разрешение неприменимо к значениям температуры. Преобразованные значения температуры являются результатом преобразования в аналоговом модуле (см. таблицы 4-16 – 4-31).

Таблица 4–7. Возможные разрешения аналоговых величин

Разрешение в битах (+ знак S)	Единицы		Аналоговая величина	
	десятичные	16-ричные	Старший байт	Младший байт
8	128	80 _H	S 0 0 0 0 0 0 0	1 x x x x x x
9	64	40 _H	S 0 0 0 0 0 0 0	0 1 x x x x x
10	32	20 _H	S 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 x x x x
11	16	10 _H	S 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 x x x
12	8	8 _H	S 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 x x
13	4	4 _H	S 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 1 x
14	2	2 _H	S 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 1 x
15	1	1 _H	S 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1

Двоичное представление диапазонов ввода

Диапазоны ввода, показанные в таблицах 4-8 – 4-9, представлены в виде дополнения до двух:

Таблица 4–8. Биполярные диапазоны ввода

Единицы	Измеренное значение в %	Слово данных																Диапазон
		2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	
32767	≥118,515	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Переполнение
32511	117,589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Перегрузка
27649	≥100,004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27648	100,000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Номинальный диапазон
1	0,003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
- 1	- 0,003617	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
- 27648	- 100,000	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
- 27649	≤ - 100,004	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Отрицательная перегрузка
- 32512	- 117,593	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
- 32768	≤ - 117,596	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Отрицательное переполнение

Таблица 4–9. Униполярные диапазоны ввода

Единицы	Измеренное значение в %	Слово данных																Диапазон
		2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	
32767	≥118,515	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Переполнение
32511	117,589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Перегрузка
27649	≥100,004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27648	100,000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Номинальный диапазон
1	0,003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
- 1	- 0,003617	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
- 4864	- 17,593	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
- 32768	≤ - 17,596	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Отрицательное переполнение

Представление аналоговых величин в диапазонах измерения напряжений

Таблица 4–10. Представление аналоговых величин в диапазонах измерения напряжений от ± 10 В до ± 1 В

Система		Диапазон измерения напряжений				Область
Десят.	16-рич.	± 10 В	± 5 В	$\pm 2,5$ В	± 1 В	
32767	7FFF	11,851 В	5,926 В	2,963 В	1,185 В	Переполнение
32512	7F00					
32511	7EFF	11,759 В	5,879 В	2,940 В	1,176 В	Перегрузка
27649	6C01					
27648	6C00	10 В	5 В	2,5 В	1 В	Номинальный диапазон
20736	5100	7,5 В	3,75 В	1,875 В	0,75 В	
1	1	361,7 мкВ	180,8 мкВ	90,4 мкВ	36,17 мкВ	
0	0	0 В	0 В	0 В	0 В	
-1	FFFF					
-20736	AF00	-7,5 В	-3,75 В	-1,875 В	-0,75 В	
-27648	9400	-10 В	-5 В	-2,5 В	-1 В	
-27649	93FF					
-32512	8100	-11,759 В	-5,879 В	-2,940 В	-1,176 В	Отрицательная перегрузка
-32513	80FF					
-32768	8000	-11,851 В	-5,926 В	-2,963 В	-1,185 В	Отрицательное переполнение

Таблица 4–11. Представление аналоговых величин в диапазонах измерения напряжений от ± 500 мВ до ± 80 мВ

Система		Диапазон измерения напряжений			Область
Десят.	16-рич.	± 500 мВ	± 250 мВ	± 80 мВ	
32767	7FFF	592,6 мВ	296,3 мВ	94,8 мВ	Переполнение
32512	7F00				
32511	7EFF	587,9 мВ	294,0 мВ	94,1 мВ	Перегрузка
27649	6C01				
27648	6C00	500 мВ	250 мВ	80 мВ	Номинальный диапазон
20736	5100	375 мВ	187,5 мВ	60 мВ	
1	1	18,08 мкВ	9,04 мкВ	2,89 мкВ	
0	0	0 мВ	0 мВ	0 мВ	
-1	FFFF				
-20736	AF00	-375 мВ	-187,5 мВ	-60 мВ	
-27648	9400	-500 мВ	-250 мВ	-80 мВ	
-27649	93FF				
-32512	8100	-587,9 мВ	-294,0 мВ	-94,1 мВ	Отрицательная перегрузка
-32513	80FF				
-32768	8000	-592,6 мВ	-296,3 мВ	-94,8 мВ	Отрицательное переполнение

Таблица 4–12. Представление аналоговых величин в диапазонах измерения напряжений от 1 до 5 В и от 0 до 10 В

Система		Диапазон измерения напряжений			Область
Десят.	16-рич.	от 1 до 5 В	от 0 до 10 В		
32767	7FFF	5,741 В	11,852 В		Переполнение
32512	7F00				
32511	7EFF	5,704 В	11,759 В		Перегрузка
27649	6C01				
27648	6C00	5 В	10 В		Номинальный диапазон
20736	5100	4 В	7,5 В		
1	1	1 В + 144,7 мкВ	0 В + 361,7 мкВ		
0	0	1 В	0 В		
-1	FFFF			Отрицательные значения невозможны	Отрицательная перегрузка
-4864	ED00	0,296 В			
-4865	ECFF				
-32768	8000				

Представление аналоговых величин в диапазонах измерения токов

Таблица 4–13. Представление аналоговых величин в диапазонах измерения токов от ± 20 мА до $\pm 3,2$ мА

Система		Диапазон измерения токов			Область
Десят.	16-рич.	± 20 мА	± 10 мА	$\pm 3,2$ мА	
32767	7FFF	23,70 мА	11,85 мА	3,79 мА	Переполнение
32512	7F00				
32511	7EFF	23,52 мА	11,76 мА	3,76 мА	Перегрузка
27649	6C01				
27648	6C00	20 мА	10 мА	3,2 мА	Номинальный диапазон
20736	5100	15 мА	7,5 мА	2,4 мА	
1	1	723,4 нА	361,7 нА	115,7 нА	
0	0	0 мА	0 мА	0 мА	
-1	FFFF				Отрицательная перегрузка
-20736	AF00	-15 мА	-7,5 мА	-2,4 мА	
-27648	9400	-20 мА	-10 мА	-3,2 мА	
-27649	93FF				Отрицательное переполнение
-32512	8100	-23,52 мА	-11,76 мА	-3,76 мА	
-32513	80FF				
-32768	8000	-23,70 мА	-11,85 мА	-3,79 мА	

Таблица 4–14. Представление аналоговых величин в диапазонах измерения токов от 0 до 20 мА и от 4 до 20 мА

Система		Диапазон измерения токов		
Десят.	16-рич.	от 0 до 20 мА	от 4 до 20 мА	
32767	7FFF	23,70 мА	22,96 мА	Переполнение
32512	7F00			
32511	7EFF	23,52 мА	22,81 мА	Перегрузка
27649	6C01			
27648	6C00	20 мА	20 мА	Номинальный диапазон
20736	5100	15 мА	16 мА	
1	1	723,4 нА	4 мА + 578,7 нА	
0	0	0 мА	4 мА	
-1	FFFF			Отрицательная перегрузка
-4864	ED00	-3,52 мА	1,185 мА	
-4865	ECFF			Отрицательное переполнение
-32768	8000			

Представление аналоговых величин для датчиков сопротивления

Таблица 4–15. Представление аналоговых величин для датчиков сопротивления 10 кОм и от 150 до 600 Ом

Система		Диапазон датчика сопротивления				
Десят.	16-рич.	10 кОм	150 Ом	300 Ом	600 Ом	
32767	7FFF	11,852 кОм	177,77 Ом	355,54 Ом	711,09 Ом	Переполнение
32512	7F00		150,01 Ом	300,01 Ом	600,02 Ом	
32511	7EFF	11,759 кОм	176,38 Ом	352,77 Ом	705,53 Ом	Перегрузка
27649	6C01					
27648	6C00	10 кОм	150 Ом	300 Ом	600 Ом	Номинальный диапазон
20736	5100	7,5 кОм	112,5 Ом	225 Ом	450 Ом	
1	1	361,7 мОм	5,43 мОм	10,85 мОм	21,70 мОм	
0	0	0 Ом	0 Ом	0 Ом	0 Ом	
		(отрицательные значения физически невозможны)				Отрицательная перегрузка

Представление аналоговых величин для термометров сопротивления (RTD) Pt x00 standard (стандартный диапазон температур)

Таблица 4–16. Представление аналоговых величин для термометров сопротивления Pt 100, 200, 500, 1000

Pt x00 standard в °C (1 единица = 0,1°C)	Единицы		Pt x00 standard в °F (1 единица = 0,1 °F)	Единицы		Pt x00 standard в К (1 единица = 0,1 К)	Единицы		Область
	десят.	16-рич.		десят.	16-рич.		десят.	16-рич.	
> 1000,0	32767	7FFF _H	> 1832,0	32767	7FFF _H	> 1273,2	32767	7FFF _H	Переполнение
1000,0	10000	2710 _H	1832,0	18320	4790 _H	1273,2	12732	31BC _H	Перегрузка
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
850,1	8501	2135 _H	1562,1	15621	3D05 _H	1123,3	11233	2BE1 _H	
850,0	8500	2134 _H	1562,0	15620	3D04 _H	1123,2	11232	2BE0 _H	Номинальный диапазон
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-200,0	-2000	F830 _H	-328,0	-3280	F330 _H	73,2	732	2DC _H	
-200,1	-2001	F82F _H	-328,1	-3281	F32F _H	73,1	731	2DB _H	Отрицательная перегрузка
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-243,0	-2430	F682 _H	-405,4	-4054	F02A _H	30,2	302	12E _H	
< - 243,0	-32768	8000 _H	< - 405,4	-32768	8000 _H	< 30,2	32768	8000 _H	Отрицательное переполнение

Представление аналоговых величин для термометров сопротивления (RTD) Pt x00 climate (климатический диапазон температур)

Таблица 4–17. Представление аналоговых величин для термометров сопротивления Pt 100, 200, 500, 1000

Pt x00 climate в °C (1 единица = 0,1°C)	Единицы		Pt x00 climate в °F (1 единица = 0,1 °F)	Единицы		Область
	десят.	16-рич.		десят.	16-рич.	
> 155,00	32767	7FFF _H	> 311,00	32767	7FFF _H	Переполнение
155,00	15500	3C8C _H	311,00	31100	797C _H	Перегрузка
:	:	:	:	:	:	
130,01	13001	32C9 _H	266,01	26601	67E9 _H	
130,00	13000	32C8 _H	266,00	26600	67E8 _H	Номинальный диапазон
:	:	:	:	:	:	
-120,00	-12000	D120 _H	-184,00	-18400	B820 _H	
-120,01	-12001	D11F _H	-184,01	-18401	B81F _H	Отрицательная перегрузка
:	:	:	:	:	:	
-145,00	-14500	C75C _H	-229,00	-22900	A68C _H	
< - 145,00	-32768	8000 _H	< - 229,00	-32768	8000 _H	Отрицательное переполнение

Представление аналоговых величин для термометров сопротивления (RTD) Ni x00 standard (стандартный диапазон температур)

Таблица 4–18. Представление аналоговых величин для термометров сопротивления Ni100, 120, 200, 500, 1000, LG–Ni 1000

Ni x00 standard в °C (1 единица = 0,1°C)	Единицы		Ni x00 standard в °F (1 единица = 0,1 °F)	Единицы		Ni x00 standard в K (1 единица = 0,1 K)	Единицы		Область
	десят.	16-рич.		десят.	16-рич.		десят.	16-рич.	
> 295,0	32767	7FFF _H	> 563,0	32767	7FFF _H	> 568,2	32767	7FFF _H	Переполнение
295,0	2950	B86 _H	563,0	5630	15FE _H	568,2	5682	1632 _H	Перегрузка
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
250,1	2501	9C5 _H	482,1	4821	12D5 _H	523,3	5233	1471 _H	
250,0	2500	9C4 _H	482,0	4820	12D4 _H	523,2	5232	1470 _H	Номинальный диапазон
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-60,0	-600	FDA8 _H	-76,0	-760	FD08 _H	213,2	2132	854 _H	
-60,1	-601	FDA7 _H	-76,1	-761	FD07 _H	213,1	2131	853 _H	Отрицательная перегрузка
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-105,0	-1050	FBE6 _H	-157,0	-1570	F9DE _H	168,2	1682	692 _H	
< -105,0	-32768	8000 _H	< -157,0	-32768	8000 _H	< 168,2	32768	8000 _H	Отрицательное переполнение

Представление аналоговых величин для термометров сопротивления (RTD) Ni x00 climate (климатический диапазон температур)

Таблица 4–19. Представление аналоговых величин для термометров сопротивления Ni 100, 120, 200, 500, 1000, LG–Ni 1000

Ni x00 climate в °C (1 единица = 0,1°C)	Единицы		Ni x00 climate в °F (1 единица = 0,1 °F)	Единицы		Область
	десят.	16-рич.		десят.	16-рич.	
> 295,00	32767	7FFF _H	> 325,11	32767	7FFF _H	Переполнение
295,00	29500	733C _H	327,66	32766	7FFE _H	Перегрузка
:	:	:	:	:	:	
250,01	25001	61A9 _H	280,01	28001	6D61 _H	
250,00	25000	61A8 _H	280,00	28000	6D60 _H	Номинальный диапазон
:	:	:	:	:	:	
-60,00	-6000	E890 _H	-76,00	-7600	E250 _H	
-60,01	-6001	E88F _H	-76,01	-7601	E24F _H	Отрицательная перегрузка
:	:	:	:	:	:	
-105,00	-10500	D6FC _H	-157,00	-15700	C2AC _H	
< - 105,00	-32768	8000 _H	< - 157,00	-32768	8000 _H	Отрицательное переполнение

Представление аналоговых величин для термометров сопротивления (RTD) Cu 10 standard (стандартный диапазон температур)

Таблица 4–20 . Представление аналоговых величин для термометров сопротивления Cu 10

> 312,0	32767	7FFF _H	> 593,6	32767	7FFF _H	> 585,2	32767	7FFF _H	Переполнение
312,0	3120	C30 _H	593,6	5936	1730 _H	585,2	5852	16DC _H	Перегрузка
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
260,1	2601	A29 _H	500,1	5001	12D5 _H	533,3	5333	14D5 _H	
260,0	2600	A28 _H	500,0	5000	1389 _H	533,2	5332	14D4 _H	Номинальный диапазон
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-200,0	-2000	F830 _H	-328,0	-3280	F330 _H	73,2	732	2DC _H	
-200,1	-2001	F82F _H	-328,1	-3281	F32F _H	73,1	731	2DB _H	Отрицательная перегрузка
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-240,0	-2400	F6A0 _H	-400,0	-4000	F060 _H	33,2	332	14C _H	
< - 240,0	-32768	8000 _H	< - 400,0	-32768	8000 _H	< 33,2	32768	8000 _H	Отрицательное переполнение

Представление аналоговых величин для термометров сопротивления (RTD) Cu 10 climate (климатический диапазон температур)

Таблица 4–21. Представление аналоговых величин для термометров сопротивления Cu 10

Ni x00 climate в °C (1 единица = 0,1°C)	Единицы		Ni x00 climate в °F (1 единица = 0,1 °F)	Единицы		Область
	десят.	16-рич.		десят.	16-рич.	
> 180,00	32767	7FFF _H	> 325,11	32767	7FFF _H	Переполнение
180,00	18000	4650 _H	327,66	32766	7FFE _H	Перегрузка
:	:	:	:	:	:	
150,01	15001	3A99 _H	280,01	28001	6D61A _H	
150,00	15000	3A98 _H	280,00	280,00	6D60 _H	Номинальный диапазон
:	:	:	:	:	:	
-50,00	-5000	EC78 _H	-58,00	-5800	E958 _H	
-50,01	-5001	EC77 _H	-58,01	-5801	E957 _H	Отрицательная перегрузка
:	:	:	:	:	:	
-60,00	-6000	E890 _H	-76,00	-7600	E250 _H	
< - 60,00	-32768	8000 _H	< - 76,00	-32768	8000 _H	Отрицательное переполнение

Представление аналоговых величин для термопар типа В

Таблица 4–22. Представление аналоговых величин для термопар типа В

Тип В в °C	Единицы		Тип В в °F	Единицы		Тип В в К	Единицы		Область
	десят.	16-рич.		десят.	16-рич.		десят.	16-рич.	
> 2070,0	32767	7FFF _H	> 3276,6	32767	7FFF _H	> 2343,2	32767	7FFF _H	Переполнение
2070,0 : 1821,0	20700 : 18210	50DC _H : 4722 _H	3276,6 : 2786,6	32766 : 27866	7FFE _H : 6CDA _H	2343,2 : 2094,2	23432 : 20942	5B88 _H : 51CE _H	Перегрузка
1820,0 : 0,0	18200 : 0	4718 _H : 0000 _H	2786,5 : -32,0	27865 : -320	6CD9 _H : FEC0 _H	2093,2 : 273,2	20932 : 2732	51C4 _H : 0AAC _H	Номинальный диапазон
: -120,0	: -1200	: FB50 _H	: -184,0	: -1840	: F8D0 _H	: 153,2	: 1532	: 05FC _H	Отрицательная перегрузка
< -120,0	-32768	8000 _H	< -184,0	-32768	8000 _H	< 153,2	32768	8000 _H	Отрицательное переполнение

Представление аналоговых величин для термопар типа С

Таблица 4–23. Представление аналоговых величин для термопар типа С

Тип С в °C	Единицы		Тип С в °F	Единицы		Область
	десят.	16-рич.		десят.	16-рич.	
>2500.0	32767	7FFF _H	>3276.6	32767	7FFF _H	Переполнение
2500.0 : 2315.1	25000 : 23151	61A8 _H : 5A6F _H	3276.6 : 2786.6	32766 : 27866	7FFE _H : 6CDA _H	Перегрузка
2315.0 : 0.0	23150 : 0	5A6E _H : 0000 _H	2786.5 : 32.0	27865 : 320	6CD9 _H : 0140 _H	Номинальный диапазон
0.1 : -120.0	-1 : -1200	FFFF _H : FB50 _H	31.9 : -184.0	319 : -1840	013F _H : F8D0 _H	Отрицательная перегрузка
< -120.0	-32768	8000 _H	< -184.0	-32768	8000 _H	Отрицательное переполнение

Представление аналоговых величин для термопар типа E

Таблица 4–24. Представление аналоговых величин для термопар типа E

Тип E в °C	Единицы		Тип E в °F	Единицы		Тип E в K	Единицы		Область
	десят.	16-рич.		десят.	16-рич.		десят.	16-рич.	
> 1200,0	32767	7FFF _H	> 2192,0	32767	7FFF _H	> 1473,2	32767	7FFF _H	Переполнение
1200,0	12000	2EE0 _H	2192,0	21920	55A0 _H	1473,2	14732	398C _H	Перегрузка
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1000,1	10001	2711 _H	1833,8	18338	47A2 _H	1274,2	12742	31C6 _H	
1000,0	10000	2710 _H	1832,0	18320	4790 _H	1273,2	12732	31BC _H	Номинальный диапазон
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-270,0	-2700	F574 _H	-454,0	-4540	EE44 _H	0	0	0000 _H	
< -270,0	< -2700	< F574 _H	< -454,0	< -4540	< EE44 _H	< 0	< 0	< 0000 _H	Отрицательное переполнение
При неправильном подключении (напр., обратная полярность или разомкнутый вход) или при ошибке датчика в отрицательном диапазоне (напр., неверный тип термопары) аналоговый модуль ввода сообщает об отрицательном переполнении при значении ниже...									
... F0C4 _H и выводит 8000 _H.			... FB70 _H и выводит 8000 _H.			... E5D4 _H и выводит 8000 _H .			

Представление аналоговых величин для термопар типа J

Таблица 4–25. Представление аналоговых величин для термопар типа J

Тип J в °C	Единицы		Тип J в °F	Единицы		Тип J в K	Единицы		Область
	десят.	16-рич.		десят.	16-рич.		десят.	16-рич.	
> 1450,0	32767	7FFF _H	> 2642,0	32767	7FFF _H	> 1723,2	32767	7FFF _H	Переполнение
1450,0	14500	38A4 _H	2642,0	26420	6734 _H	1723,2	17232	4350 _H	Перегрузка
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1201,0	12010	2EEA _H	2193,8	21938	55B2 _H	1474,2	14742	3996 _H	
1200,0	12000	2EE0 _H	2192,0	21920	55A0 _H	1473,2	14732	398C _H	Номинальный диапазон
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-210,0	-2100	F7CC _H	-346,0	-3460	F27C _H	63,2	632	0278 _H	
< -210,0	< -2100	< F7CC _H	< -346,0	< -3460	< F27C _H	< 63,2	< 632	< 0278 _H	Отрицательное переполнение
При неправильном подключении (напр., обратная полярность или разомкнутый вход) или при ошибке датчика в отрицательном диапазоне (напр., неверный тип термопары) аналоговый модуль ввода сообщает об отрицательном переполнении при значении ниже...									
... F31C _H и выводит 8000 _H.			... EA0C _H и выводит 8000 _H.			... FDC8 _H и выводит 8000 _H .			

Представление аналоговых величин для термопар типа К

Таблица 4–26. Представление аналоговых величин для термопар типа К

Тип К в °С	Единицы		Тип К в °F	Единицы		Тип К в К	Единицы		Область
	десят.	16-рич.		десят.	16-рич.		десят.	16-рич.	
> 1622,0	32767	7FFF _H	> 2951,6	32767	7FFF _H	> 1895,2	32767	7FFF _H	Переполнение
1622,0	16220	3F5C _H	2951,6	29516	734C _H	1895,2	18952	4A08 _H	Перегрузка
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1373,0	13730	35A2 _H	2503,4	25034	61CA _H	1646,2	16462	404E _H	Номинальный диапазон
1372,0	13720	3598 _H	2501,6	25061	61B8 _H	1645,2	16452	4044 _H	
:	:	:	:	:	:	:	:	:	Отрицательное переполнение
-270,0	-2700	F574 _H	-454,0	-4540	EE44 _H	0	0	0000 _H	
< -270,0	< -2700	< F574 _H	< -454,0	< -4540	< EE44 _H	< 0	< 0	< 0000 _H	
При неправильном подключении (напр., обратная полярность или разомкнутый вход) или при ошибке датчика в отрицательном диапазоне (напр., неверный тип термопары) аналоговый модуль ввода сообщает об отрицательном переполнении при значении ниже...									
... F0C4 _H и выводит 8000 _H.			... E5D4 _H и выводит 8000 _H.			... FB70 _H и выводит 8000 _H .			

Представление аналоговых величин для термопар типа L

Таблица 4–27. Представление аналоговых величин для термопар типа L

Тип L в °С	Единицы		Тип L в °F	Единицы		Тип L в К	Единицы		Область
	десят.	16-рич.		десят.	16-рич.		десят.	16-рич.	
> 1150,0	32767	7FFF _H	> 2102,0	32767	7FFF _H	> 1423,2	32767	7FFF _H	Переполнение
1150,0	11500	2CEC _H	2102,0	21020	521C _H	1423,2	14232	3798 _H	Перегрузка
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
901,0	9010	2332 _H	1653,8	16538	409A _H	1174,2	11742	2DDE _H	Номинальный диапазон
900,0	9000	2328 _H	1652,0	16520	4088 _H	1173,2	11732	2DD4 _H	
:	:	:	:	:	:	:	:	:	Отрицательное переполнение
-200,0	-2000	F830 _H	-328,0	-3280	F330 _H	73,2	732	02DC _H	
< -200,0	< -2000	< F830 _H	< -328,0	< -3280	< F330 _H	< 73,2	< 732	< 02DC _H	
При неправильном подключении (напр., обратная полярность или разомкнутый вход) или при ошибке датчика в отрицательном диапазоне (напр., неверный тип термопары) аналоговый модуль ввода сообщает об отрицательном переполнении при значении ниже...									
... F380 _H и выводит 8000 _H.			... EAC0 _H и выводит 8000 _H.			... FE2C _H и выводит 8000 _H .			

Представление аналоговых величин для термопар типа N

Таблица 4–28. Представление аналоговых величин для термопар типа N

Тип N в °C	Единицы		Тип N в °F	Единицы		Тип N в K	Единицы		Область
	десят.	16-рич.		десят.	16-рич.		десят.	16-рич.	
> 1550,0	32767	7FFF _H	> 2822,0	32767	7FFF _H	> 1823,2	32767	7FFF _H	Переполнение
1550,0	15500	3C8C _H	2822,0	28220	6E3C _H	1823,2	18232	4738 _H	Перегрузка
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1300,1	13001	32C9 _H	2373,8	23738	5CBA _H	1574,2	15742	3D7E _H	
1300,0	13000	32C8 _H	2372,0	23720	5CA8 _H	1573,2	15732	3D74 _H	Номинальный диапазон
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-270,0	-2700	F574 _H	-454,0	-4540	EE44 _H	0	0	0000 _H	
< -270,0	< -2700	< F574 _H	< -454,0	< -4540	< EE44 _H	< 0	< 0	< 0000 _H	Отрицательное переполнение
При неправильном подключении (напр., обратная полярность или разомкнутый вход) или при ошибке датчика в отрицательном диапазоне (напр., неверный тип термопары) аналоговый модуль ввода сообщает об отрицательном переполнении при значении ниже...									
... F0C4 _H и выводит 8000 _H.			... E5D4 _H и выводит 8000 _H.			... FB70 _H и выводит 8000 _H .			

Представление аналоговых величин для термопар типа R, S

Таблица 4–29. Представление аналоговых величин для термопар типа R, S

Тип R, S в °C	Единицы		Тип R, S в °F	Единицы		Тип R, S в K	Единицы		Область
	десят.	16-рич.		десят.	16-рич.		десят.	16-рич.	
> 2019,0	32767	7FFF _H	> 3276,6	32767	7FFF _H	> 2292,2	32767	7FFF _H	Переполнение
2019,0	20190	4EDE _H	3276,6	32766	7FFE _H	2292,2	22922	598A _H	Перегрузка
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1770,0	17770	4524 _H	3218,0	32180	7DB4 _H	2043,2	20432	4FD0 _H	
1769,0	17690	451A _H	3216,2	32162	7DA2 _H	2042,2	20422	4FC6 _H	Номинальный диапазон
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-50,0	-500	FE0C _H	-58,0	-580	FDBC _H	223,2	2232	08B8 _H	
-51,0	-510	FE02 _H	-59,8	-598	FDAА _H	222,2	2222	08AE _H	Отрицательная перегрузка
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-170,0	-1700	F95C _H	-274,0	-2740	F54C _H	103,2	1032	0408 _H	
< -170,0	-32768	8000 _H	< -274,0	-32768	8000 _H	< 103–2	< 1032	8000 _H	Отрицательное переполнение

Представление аналоговых величин для термопар типа Т

Таблица 4–30. Представление аналоговых величин для термопар типа Т

Тип Т в °С	Единицы		Тип Т в °F	Единицы		Тип Т в К	Единицы		Область
	десят.	16-рич.		десят.	16-рич.		десят.	16-рич.	
> 540,0	32767	7FFF _H	> 1004,0	32767	7FFF _H	> 813,2	32767	7FFF _H	Переполнение
540,0	5400	1518 _H	1004,0	10040	2738 _H	813,2	8132	1FC4 _H	Перегрузка
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
401,0	4010	0FAA _H							
400,0	4000	0FA0 _H	752,0	7520	1D60 _H	673,2	6732	1AAC _H	Номинальный диапазон
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-270,0	-2700	F574 _H	-454,0	-4540	EE44 _H	3,2	32	0020 _H	
< -270,0	< -2700	<F574 _H	< -454,0	< -4540	<EE44 _H	< 3,2	< 32	< 0020 _H	Отрицательное переполнение
При неправильном подключении (напр., обратная полярность или разомкнутый вход) или при ошибке датчика в отрицательном диапазоне (напр., неверный тип термопары) аналоговый модуль ввода сообщает об отрицательном переполнении при значении ниже...									
... F0C4 _H и выводит 8000 _H.			... E5D4 _H и выводит 8000 _H.			... FB70 _H и выводит 8000 _H .			

Представление аналоговых величин для термопар типа U

Таблица 4–31. Представление аналоговых величин для термопар типа U

Тип U в °С	Единицы		Тип U в °F	Единицы		Тип U в К	Единицы		Область
	десят.	16-рич.		десят.	16-рич.		десят.	16-рич.	
> 850,0	32767	7FFF _H	> 1562,0	32767	7FFF _H	> 1123,2	32767	7FFF _H	Переполнение
850,0	8500	2134 _H	1562,0	15620	2738,0 _H	1123,2	11232	2BE0 _H	Перегрузка
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
601,0	6010	177A _H	1113,8	11138	2B82 _H	874,2	8742	2226 _H	
600,0	6000	1770 _H	1112,0	11120	2B70 _H	873,2	8732	221C _H	Номинальный диапазон
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-200,0	-2000	F830 _H	-328,0	-3280	F330 _H	73,2	732	02DC _H	
< -200,0	< -2000	<F830 _H	< -328,0	< -3280	<F330 _H	< 73,2	< 732	<02DC _H	Отрицательное переполнение
При неправильном подключении (напр., обратная полярность или разомкнутый вход) или при ошибке датчика в отрицательном диапазоне (напр., неверный тип термопары) аналоговый модуль ввода сообщает об отрицательном переполнении при значении ниже...									
... F380 _H и выводит 8000 _H.			... EAC0 _H и выводит 8000 _H.			... FE2C _H и выводит 8000 _H .			

4.3.2 Представление аналоговых величин для каналов аналогового вывода

Введение

Таблицы в этом разделе содержат представления аналоговых величин для каналов вывода аналоговых модулей вывода. Значения в таблицах относятся ко всем модулям с соответствующими диапазонами вывода.

Указания к чтению таблиц

Таблицы 4-32 – 4-33 содержат двоичное представление выводимых величин. Так как двоичное представление выводимых величин всегда одно и то же, то эти таблицы, начиная с 4–34, содержат только сопоставление диапазонов вывода с единицами.

Диапазоны вывода для SM 334; AI 4/AO 2 8/8 Bit

Аналоговый модуль ввода/вывода SM 334; AI 4/AO 2 × 8/8 Bit имеет выходные диапазоны от 0 до 10 В и от 0 до 20 мА. Однако, в отличие от других аналоговых модулей, SM 334 имеет более низкое разрешение. Обратите, пожалуйста, внимание, что SM 334; AI 4/AO 2 × 8/8 Bit версии 1 не имеет областей перегрузки.

Двоичное представление диапазонов вывода

Диапазоны вывода, показанные в таблицах 4-32 – 4-33, представлены в виде дополнения до двух:

Таблица 4–32. Биполярные диапазоны вывода

Единицы	Выходная величина в %	Слово данных																Диапазон
		2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	
≥ 32512	0 %	0	1	1	1	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x	Переполнение
32511	117,589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Перегрузка
27649	≥ 100,004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27648	100,000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Номинальный диапазон
1	0,003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
- 1	- 0,003617	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
- 27648	- 100,000	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
- 27649	≤ 100,004	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Отрицательная перегрузка
- 32512	- 117,593	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
≤ 32513	0 %	1	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x	Отрицательное переполнение

Таблица 4–33. Униполярные диапазоны вывода

Единицы	Выходная величина в %	Слово данных																Диапазон
		2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	
≥ 32512	0 %	0	1	1	1	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x	Переполнение
32511	117,589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Перегрузка
27649	≥ 100,004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27648	100,000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Номинальный диапазон
1	0,003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
- 1	0,000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
- 32512		1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Ограничен нижней границей номинального диапазона 0 В или 0 мА
≤ 32513	0 %	1	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x	Отрицательное переполнение

Представление аналоговых величин в диапазонах вывода напряжений

Таблица 4–34. Представление аналоговых величин в диапазоне вывода ± 10 В

	Десят.	16-рич.	± 10 В	
118,5149 %	32767	7FFF	0,00 В	Переполнение, напряжение снято, обесточен
	32512	7F00		
117,589 %	32511	7EFF	11,76 В	Перегрузка
	27649	6C01		
100 %	27648	6C00	10 В	Номинальный диапазон
75 %	20736	5100	7,5 В	
0,003617 %	1	1	361,7 мкВ	
0 %	0	0	0 В	
	- 1	FFFF	- 361,7 мкВ	
- 75 %	- 20736	AF00	- 7,5 В	
- 100 %	- 27648	9400	- 10 В	
	- 27649	93FF		Отрицательная перегрузка
- 117,593 %	- 32512	8100	- 11,76 В	
	- 32513	80FF		Отрицательное переполнение, напряжение снято, обесточен
- 118,519 %	- 32768	8000	0,00 В	

Таблица 4–35. Представление аналоговых величин в диапазонах вывода от 0 до 10 В и от 1 до 5 В

	Система		Диапазон вывода напряжений		
	Десят.	16-рич.	от 0 до 10 В	от 1 до 5 В	
118,5149 %	32767	7FFF	0,00 В	0,00 В	Переполнение, напряжение снято, обесточен
	32512	7F00			
117,589 %	32511	7EFF	11,76 В	5,70 В	Перегрузка
	27649	6C01			
100 %	27648	6C00	10 В	5 В	Номинальный диапазон
75 %	20736	5100	7,5 В	3,75 В	
0,003617 %	1	1	361,7 мкВ	1В+144,7 мкВ	
0 %	0	0	0 В	1 В	
	- 1	FFFF			Отрицательная перегрузка
- 25 %	- 6912	E500		0 В	
	- 6913	E4FF			Невозможен. Выходная величина ограничена значением 0 В.
- 117,593 %	- 32512	8100			
	- 32513	80FF			Отрицательное переполнение, напряжение снято, обесточен
- 118,519 %	- 32768	8000	0,00 В	0,00 В	

Представление аналоговых величин в диапазонах вывода токов

Таблица 4–36. Представление аналоговых величин в диапазоне вывода ± 20 мА

	Система		Диапазон вывода токов		
	Десят.	16-рич.	± 20 мА		
118,5149 %	32767	7FFF	0,00 мА		Переполнение, напряжение снято, обесточен
	32512	7F00			
117,589 %	32511	7EFF	23,52 мА		Перегрузка
	27649	6C01			
100 %	27648	6C00	20 мА		Номинальный диапазон
75 %	20736	5100	15 мА		
0,003617 %	1	1	723,4 нА		
0 %	0	0	0 мА		
	- 1	FFFF	- 723,4 нА		
- 75 %	- 20736	AF00	- 15 мА		
- 100 %	- 27648	9400	- 20 мА		
	- 27649	93FF			Отрицательная перегрузка
- 117,593 %	- 32512	8100	- 23,52 мА		
	- 32513	80FF			Отрицательное переполнение, напряжение снято, обесточен
- 118,519 %	- 32768	8000	0,00 мА		

Таблица 4–37. Представление аналоговых величин в диапазонах вывода от 0 до 20 мА и от 4 до 20 мА

	Система		Диапазон вывода токов		
	Десят.	16-рич.	от 0 до 20 мА	от 4 до 20 мА:	
118,5149 %	32767	7FFF	0,00 мА	0,00 мА	Переполнение, напряжение снято, обесточен
	32512	7F00			
117,589 %	32511	7EFF	23,52 мА	22,81 мА	Перегрузка
	27649	6C01			
100 %	27648	6C00	20 мА	20 мА	Номинальный диапазон
75 %	20736	5100	15 мА	15 мА	
0,003617 %	1	1	723,4 нА	4 мА+578,7 нА	
0 %	0	0	0 мА	4 мА	
	- 1	FFFF			Отрицательная перегрузка
- 25 %	- 6912	E500		0 мА	
	- 6913	E4FF			Невозможен. Выходная величина ограничена значением 0 мА.
- 117,593 %	- 32512	8100			
	- 32513	80FF			Отрицательное переполнение, напряжение снято, обесточен
- 118,519 %	- 32768	8000	0,00 мА	0,00 мА	

4.4 Установка вида и диапазонов измерения каналов аналогового ввода

Два способа

Вид и диапазоны измерения каналов аналогового ввода аналоговых модулей можно установить двумя различными способами:

- с помощью модуля установки диапазона измерений и *STEP 7*
- путем подключения канала аналогового ввода и *STEP 7*

Какой из этих двух способов используется для отдельных модулей, зависит от модуля и подробно объясняется в разделах описания конкретных модулей. Способ установки вида измерения и диапазонов измерения в *STEP 7* описан в разделе 4.7.

В следующем разделе описано, как устанавливать вид измерения и диапазон измерения с помощью модулей установки диапазона измерений.

Установка вида измерения и диапазонов измерений с помощью модулей установки диапазона измерений

Если в аналоговом модуле имеется модуль установки диапазона измерений, то он поставляется со вставленным модулем установки диапазона измерений.

Если необходимо, модули для установки диапазона измерений должны быть переставлены, чтобы изменить вид и диапазон измерений.

Указание

Обратите внимание, что модули для установки диапазона измерений находятся на боковой стороне аналогового модуля ввода.

Поэтому проверяйте, нужно ли переставить модули установки диапазона измерений на другой вид и диапазон измерений, **перед** монтажом аналогового модуля ввода!

Возможные позиции модулей для установки диапазона измерений

Модули для установки диапазона измерений могут быть установлены в следующих положениях: "A", "B", "C" и "D".

Какое положение следует выбрать для конкретных видов и диапазонов измерений, подробно описано в разделе для конкретного модуля.

Установки для различных видов и диапазонов измерений напечатаны также на аналоговом модуле.

Переустановка модуля для установки диапазона измерений

Если вам нужно переустановить модуль для установки диапазона измерений, действуйте следующим образом:

1. Используйте отвертку, чтобы извлечь модуль для установки диапазона измерений из аналогового модуля ввода.

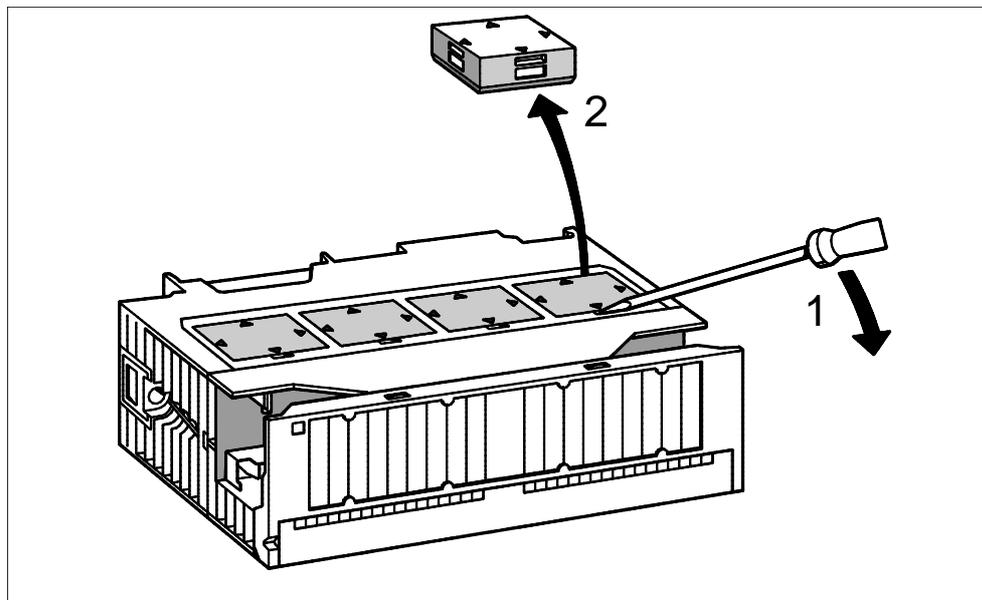


Рис. 4–1. Извлечение модулей для установки диапазонов измерения из аналогового модуля ввода

2. Вставьте модуль для установки диапазона измерений (правильно позиционированный (1)) в аналоговый модуль ввода.

Выбранным диапазоном является тот, на который указывает маркировочная точка на модуле (2).

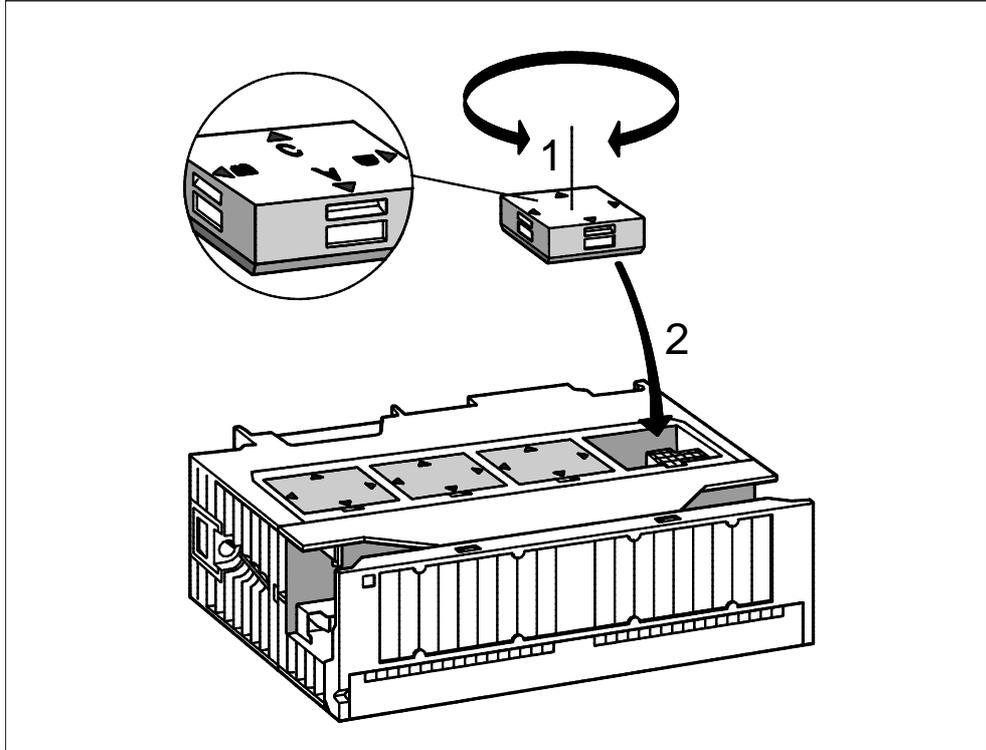


Рис. 4–2. Вставка модулей для установки диапазонов измерений в аналоговый модуль ввода

Выполните эту процедуру для всех остальных модулей для установки диапазона измерений.

Следующий шаг состоит в монтаже модуля.



Осторожно

Если вы неправильно вставили модули для установки диапазонов измерений, то аналоговый модуль может быть разрушен.

Перед подключением датчика к модулю убедитесь, что модуль для установки диапазона измерений находится в правильном положении.

4.5 Поведение аналоговых модулей

Введение

В этом разделе вы найдете следующую информацию:

- как входные и выходные аналоговые величины зависят от напряжения питания аналогового модуля и режима работы CPU
- поведение аналоговых модулей в зависимости от того, где находится аналоговая величина внутри диапазона значений
- показанное на примере влияние эксплуатационных границ ошибки аналогового модуля на входное и выходное аналоговое значение

4.5.1 Влияние напряжения питания и режима работы

Влияние напряжения питания и режима работы на модули

Входные и выходные значения аналоговых модулей зависят от напряжения питания аналогового модуля и режима работы CPU.

Таблица 4–38. Зависимости входных и выходных аналоговых значений от режима работы CPU и напряжения питания L+

Режим работы CPU		Напряжение питания L+ на аналоговом модуле	Входное значение аналогового модуля ввода	Выходное значение аналогового модуля вывода
ПИТАНИЕ ВКЛЮЧЕНО	RUN	L + присутствует	Измеренное значение 7FFF _H , пока не завершено 1-е преобразование после включения или после параметризации модуля	Значения CPU Пока не завершено 1-е преобразование... • после включения , выводится сигнал 0 мА или 0 В • после параметризации , выводится предыдущее значение.
		L + отсутствует	Переполнение	0 мА/0 В
ПИТАНИЕ ВКЛЮЧЕНО	STOP	L + присутствует	Измеренное значение 7FFF _H , пока не завершено 1-е преобразование после включения или после параметризации модуля	Замещающее значение/ последнее значение (0 мА/0 В по умолчанию)
		L + отсутствует	Переполнение	0 мА/0 В
ПИТАНИЕ ВЫКЛЮЧЕНО	-	L + присутствует	-	0 мА/0 В
		L + отсутствует	-	0 мА/0 В

Поведение при исчезновении питающего напряжения

Сбой напряжения питания аналоговых модулей всегда отображается светодиодом SF на модуле. Кроме того, эта информация становится доступной на модуле (запись в диагностическом буфере).

Запуск диагностического прерывания зависит от параметризации (см. раздел 4.7).

4.5.2 Влияние диапазона значений аналоговых величин

Влияние ошибок на аналоговые модули, обладающие диагностическими свойствами

В случае аналоговых модулей, обладающих диагностическими свойствами, и при надлежащем назначении параметров ошибки могут вызвать диагностическую запись и диагностическое прерывание. Какие это могут быть ошибки, вы найдете в разделе 4.16.

Влияние диапазона значений на аналоговый модуль ввода

Поведение аналоговых модулей зависит от того, где находятся входные значения внутри диапазона значений.

Таблица 4–39. Поведение аналоговых модулей ввода в зависимости от положения входной аналоговой величины внутри диапазона значений

Измеренное значение находится внутри	Входное значение	Светодиод SF	Диагностика	Прерывание
номинального диапазона	Измеренное значение	-	-	-
области перегрузки (положительной/отрицательной)	Измеренное значение	-	-	-
области положительного переполнения	7FFF _H	мигает ¹	вносится ¹	Диагностическое прерывание ¹
области отрицательного переполнения	8000 _H	мигает ¹	вносится ¹	Диагностическое прерывание ¹
Вне запрограммированной границы	Измеренное значение	-	-	Аппаратное прерывание ¹

¹ Только для модулей с диагностическими способностями и в зависимости от параметризации

Влияние диапазона значений на аналоговый модуль вывода

Поведение аналоговых модулей зависит от того, где находятся выходные значения внутри диапазона значений.

Таблица 4–40. Поведение аналоговых модулей вывода в зависимости от положения выходной аналоговой величины внутри диапазона значений

Значение процесса находится внутри	Выходное значение	Светодиод SF	Диагностика	Прерывание
номинального диапазона	Значение CPU	-	-	-
области перегрузки (положительной/отрицательной)	Значение CPU	-	-	-
области положительного переполнения	Сигнал 0	-	-	-
области отрицательного переполнения	Сигнал 0	-	-	-

4.5.3 Влияние эксплуатационной и основной границы ошибки

Эксплуатационная граница ошибки

Эксплуатационная граница ошибки – это ошибка измерения или ошибка вывода аналогового модуля во всем температурном диапазоне, допустимом для модуля, по отношению к номинальному диапазону модуля.

Основная граница ошибки

Основная граница ошибки – это эксплуатационная граница ошибки при 25 °С, отнесенная к номинальному диапазону модуля.

Указание

Процентные данные об эксплуатационной и основной границах ошибки в технических данных модуля всегда относятся к **наибольшему возможному** значению входной или выходной величины в номинальном диапазоне модуля.

Пример определения ошибки вывода модуля

Аналоговый модуль вывода SM 332; АО 4 × 12 Bit применяется для вывода напряжения. Используется диапазон вывода "от 0 до 10 В". Модуль работает при температуре окружающей среды 30 °С. Таким образом, действует эксплуатационная граница ошибки. Технические данные модуля утверждают:

- эксплуатационная граница ошибки для вывода напряжения: $\pm 0,5 \%$

Таким образом, следует рассчитывать на ошибку вывода $\pm 0,05 \text{ В}$ ($\pm 0,5 \%$ от 10 В) во всем номинальном диапазоне модуля.

Это значит, что при фактическом напряжении, например, 1 В, модулем будет выведено значение в диапазоне от 0,95 В до 1,05 В. Относительная ошибка в этом случае составляет ± 5 .

На следующем рисунке показано для примера, как существенно уменьшается относительная ошибка по мере приближения выходной величины к концу номинального диапазона 10 В.

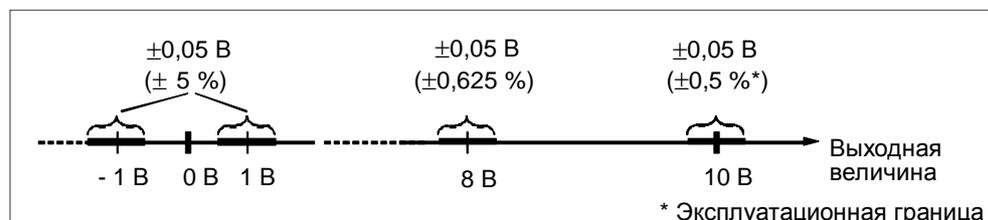


Рис. 4–3. Пример относительной ошибки аналогового модуля вывода

4.6 Времена преобразования, цикла, установления и отклика аналоговых модулей

Время преобразования каналов аналогового ввода

Время преобразования состоит из основного времени преобразования и дополнительного времени обработки модуля для:

- измерения сопротивления
- контроля обрыва провода

Основное время преобразования непосредственно зависит от метода преобразования (метод интегрирования, мгновенное преобразование значения), используемого каналом аналогового ввода.

Что касается метода интегрирования, то время интегрирования оказывает прямое влияние на время преобразования. Время интегрирования зависит от подавляемой частоты помех, устанавливаемой в *STEP 7* (см. раздел 4.7.1).

Основные времена преобразования и дополнительные времена обработки различных аналоговых модулей вы найдете в технических данных соответствующего модуля, начиная с раздела 4.18.

Время цикла каналов аналогового ввода

Аналого-цифровое преобразование и передача преобразованного к цифровому виду измеренного значения в память и/или в заднюю шину происходят последовательно. Это значит, что значения отдельных каналов аналогового ввода преобразуются одно за другим. Время цикла, то есть время, по истечении которого аналоговая входная величина преобразуется снова, является суммой времен преобразования всех активных каналов аналогового ввода.

Следующий рисунок иллюстрирует компоненты времени цикла для n-канального аналогового модуля ввода.

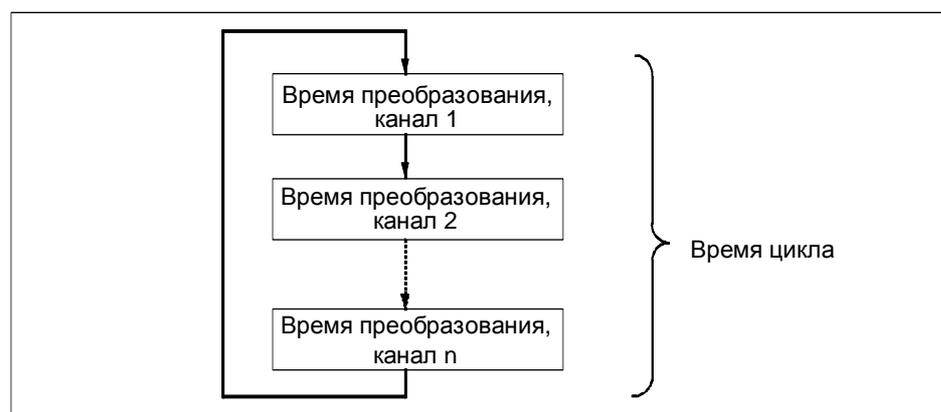


Рис. 4–4. Время цикла аналогового модуля ввода или вывода

Времена преобразования и цикла каналов аналогового ввода, объединенных в группы

Если каналы аналогового ввода объединены в группы каналов, то вы должны принять в расчет время преобразования одной группы каналов за другой.

Пример

Два канала аналогового ввода аналогового модуля ввода SM 331; AI 2×12 Bit образуют группу каналов. Поэтому вы должны разделить время цикла на шаги по 2.

Установка сглаживания аналоговых величин

Для некоторых аналоговых модулей ввода можно установить сглаживание аналоговых величин в *STEP 7*.

Использование сглаживания

Сглаживание аналоговых величин обеспечивает стабильный аналоговый сигнал для дальнейшей обработки.

Имеет смысл сглаживать аналоговые величины, характеризующиеся медленными изменениями измеренных значений – например, при измерениях температуры.

Принцип сглаживания

Измеренные значения сглаживаются с помощью цифровой фильтрации. Сглаживание реализуется путем расчета модулем средних значений из определенного количества преобразованных (приведенных к цифровой форме) аналоговых значений.

Пользователь назначает параметры сглаживания не более чем на четырех уровнях (отсутствие сглаживания, низкое, среднее, высокое). Уровень определяет количество аналоговых сигналов, используемых для усреднения.

Чем выше выбранный уровень сглаживания, тем стабильнее сглаженное аналоговое значение и тем больше требуется времени для приложения аналогового сигнала после реакции на скачок (см. следующий пример).

Пример

На следующем рисунке показано количество циклов модуля при реакции на скачок, по истечении которых сглаженная аналоговая величина достигает примерно 100 %, в зависимости от установленного уровня сглаживания. Этот рисунок действителен для любого изменения сигнала на аналоговом входе.

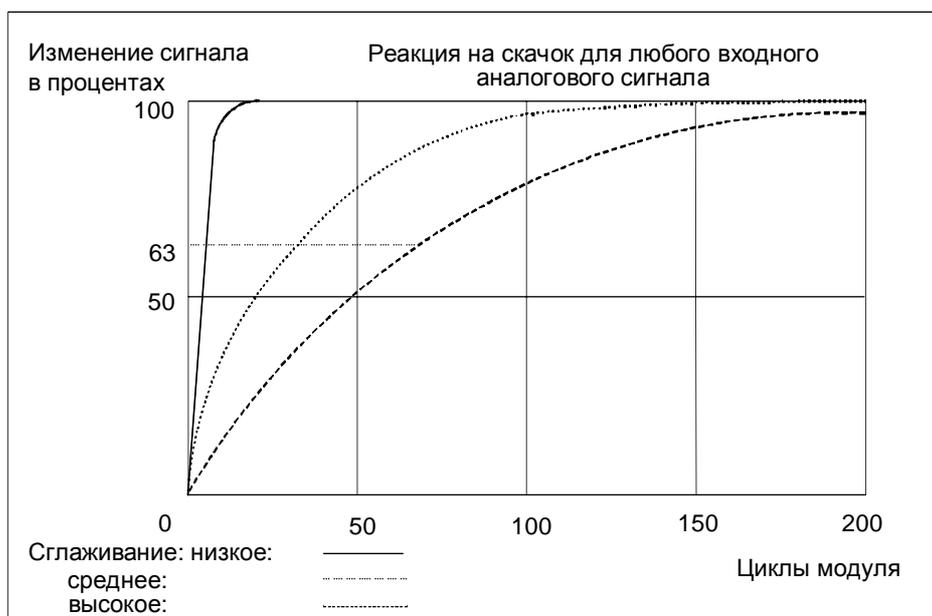


Рис. 4–5. Пример влияния сглаживания на реакцию на скачок

Дополнительная информация о сглаживании

Для выяснения того, может ли быть установлено сглаживание для конкретного модуля, и об особенностях, которые необходимо принять во внимание, обратитесь к разделу с описанием соответствующего аналогового модуля ввода (начиная с раздела 4.22).

Время преобразования каналов аналогового вывода

Время преобразования каналов аналогового вывода включает в себя передачу из внутренней памяти выходной аналоговой величины, представленной в цифровой форме, и цифро-аналоговое преобразование.

Время цикла каналов аналогового вывода

Преобразование каналов аналогового вывода происходит последовательно. Это значит, что каналы аналогового вывода преобразуются один за другим. Время цикла, то есть время, по истечении которого аналоговая выходная величина преобразуется снова, является суммой времен преобразования всех активных каналов аналогового вывода (см. рис. 4–4).

Совет

Для сокращения времени цикла следует заблокировать в *STEP 7* все неиспользуемые аналоговые каналы.

Обзор времени установления и времени отклика аналоговых модулей вывода

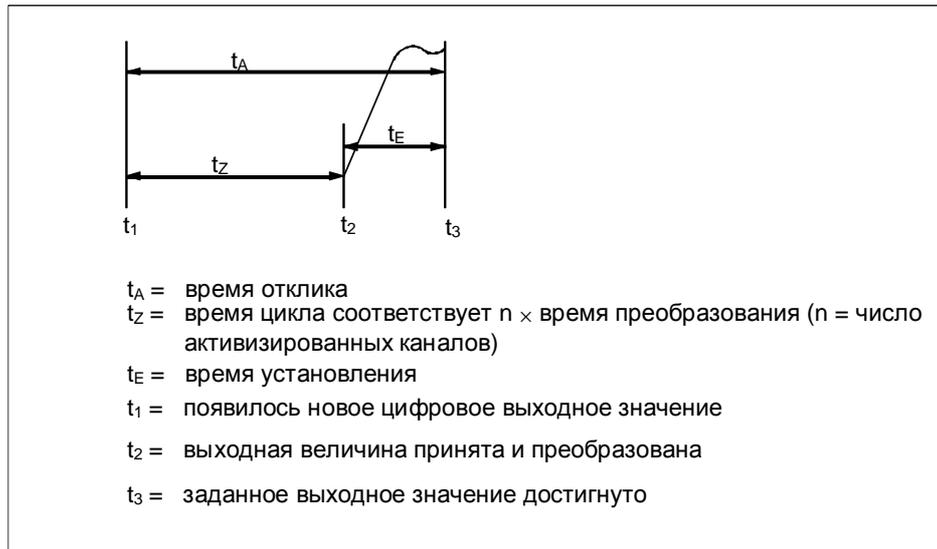


Рис. 4–6. Времена установления и отклика для каналов аналогового вывода

Время установления

Время установления (от t_2 до t_3), то есть время между появлением преобразованной величины и достижением ею установленного значения на аналоговом выходе, зависит от нагрузки. При этом следует делать различие между активной (омической), емкостной и индуктивной нагрузкой.

Времена установления различных аналоговых модулей вывода в зависимости от нагрузки вы найдете в технических данных соответствующего модуля, начиная с раздела 4.28.

Время отклика

Время отклика (от t_1 до t_3), то есть время между появлением цифровых выходных значений во внутренней памяти и достижением заданного значения на аналоговом выходе, в худшем случае является суммой времени цикла и времени установления.

Наихудшая ситуация имеет место, если аналоговый канал был преобразован непосредственно перед передачей нового выходного значения и не будет теперь преобразовываться снова, пока не будут преобразованы все остальные каналы (время цикла).

4.7 Параметризация аналоговых модулей

Введение

Аналоговые модули могут обладать различными свойствами. Эти свойства устанавливаются путем параметризации.

Инструментальные средства для параметризации

Для назначения параметров аналоговым модулям используется *STEP 7*. Параметризацию следует выполнять, когда CPU находится в состоянии STOP.

Установив параметры, загрузите их из устройства программирования в CPU. При переходе из STOP в RUN CPU передает параметры отдельным аналоговым модулям.

Кроме того, если необходимо, вы должны установить в нужное положение модули для установки диапазонов измерения аналогового модуля (см. раздел 4.4).

Статические и динамические параметры

Параметры делятся на статические и динамические.

Статические параметры устанавливаются в режиме STOP CPU, как описано выше.

Динамические параметры вы также можете изменять в текущей программе пользователя с помощью SFC. Обратите, однако, внимание, что после перехода CPU из RUN в STOP и обратно снова действуют параметры, установленные в *STEP 7*. Описание параметризации модулей в программе пользователя вы найдете в Приложении А.

Параметр	может быть установлен с помощью	Режим работы CPU
статический	PG (STEP 7 HW CONFIG)	STOP
динамический	PG (STEP 7 HW CONFIG)	STOP
	SFC 55 в программе пользователя	RUN

4.7.1 Параметры аналоговых модулей ввода

Аналоговые модули ввода используют подмножество параметров и диапазонов значений, перечисленных в следующей таблице, в зависимости от своих функциональных возможностей. Подмножество, которым "владеет" соответствующий модуль, вы найдете в разделе, где этот модуль описан, начиная с раздела 4.22.

Если вы не выполнили параметризацию в *STEP 7*, то применяются установки по умолчанию.

Таблица 4–41. Параметры аналоговых модулей ввода

Параметр	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Вид параметра	Область действия
Разрешить <ul style="list-style-type: none"> • диагностическое прерывание • аппаратное прерывание при нарушении граничного значения • аппаратное прерывание при достижении конца цикла 	Да/нет Да/нет Да/нет	Нет Нет Нет	Динамический	Модуль
Запуск аппаратного прерывания <ul style="list-style-type: none"> • верхнее граничное значение • нижнее граничное значение 	Возможно ограничение из-за диапазона измерений от 32511 до – 32512 от – 32512 до 32511	-	Динамический	Канал или группа каналов
Диагностика <ul style="list-style-type: none"> • групповая диагностика • с контролем обрыва провода 	Да/нет Да/нет	Нет Нет	Статический	Канал или группа каналов

Таблица 4–41. Параметры аналоговых модулей ввода, продолжение

Параметр	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Вид параметра	Область действия
Измерение	деактивирован	U		
• Вид измерения	U Напряжение 4DMU Ток (4-проводный преобразователь) 2DMU Ток (2-проводный преобразователь) R–4L Сопротивление (4-проводное подключение) R–3L Сопротивление (3-проводное подключение) RTD–4L Термометр сопротивления (линейный, 4-проводное подключение) RTD–3L Термометр сопротивления (линейный, 3-проводное подключение) ТС–I ¹) Термопара (внутреннее сравнение) ТС–E ¹) Термопара (внешнее сравнение) ТС–IL ²) Термопара (линейная, внутреннее сравнение) ТС–EL ²) Термопара (линейная, внешнее сравнение) ТС–L00C ²) Термопара (линейная, эталонная темп. 0°C) ТС–L50C ²) Термопара (линейная, эталонная темп. 50°C)		Динамический	Канал или группа каналов
• Диапазон измерения	Устанавливаемые диапазоны измерений каналов ввода вы найдете в описании отдельных модулей.	± 10 В		
• Реакция при разомкнутой термопаре	Положительное или отрицательное переполнение	Положительное переполнение		
• Единица измерения температуры ³	Градусы Цельсия, градусы Фаренгейта; Кельвин	Градусы Цельсия	Динамический	Модуль
• Режим фильтрации	8 каналов, аппаратный фильтр 8 каналов, программный фильтр 4 канала, аппаратный фильтр	8 каналов, аппаратный фильтр	Динамический	Модуль
• Температурный коэффициент при измерении температуры с помощью термометра сопротивления (RTD)	Платина (Pt) 0,00385 Ом/Ом/°C 0,003916 Ом/Ом/°C 0,003902 Ом/Ом/°C 0,003920 Ом/Ом/°C 0,003851 Ом/Ом/°C Никель (Ni) 0,00618 Ом/Ом/°C 0,00672 Ом/Ом/°C Медь (Cu) 0,00472 Ом/Ом/°C	0,00385	Динамический	Канал или группа каналов

Таблица 4–39. Параметры аналоговых модулей ввода, продолжение

Параметр	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Вид параметра	Область действия
<ul style="list-style-type: none"> Подавляемая частота помех 	400/60/50 Гц; 400 Гц; 60 Гц; 50 Гц; 10 Гц	50 Гц	Динамический	Канал или группа каналов
<ul style="list-style-type: none"> Сглаживание 	Нет Низкое Среднее Высокое	Нет	Динамический	Канал или группа каналов

¹⁾ Модуль поставляет в CPU десятичное значение измеренной термо-эдс – например, 27648 при 80 мВ (см. таблицу 4–11)

²⁾ Модуль поставляет в CPU значение температуры – например, 120°C (см. таблицу 4–17)

³⁾ 1 единица = 0,1°C; 1 единица = 0,1°F

4.7.2 Параметры аналоговых модулей вывода

Аналоговые модули вывода используют подмножество параметров и диапазонов значений, перечисленных в следующей таблице, в зависимости от своих функциональных возможностей. Подмножество, которым "владеет" соответствующий модуль, вы найдете в разделе, где этот модуль описан, начиная с раздела 4.28.

Если вы не выполнили параметризацию в *STEP 7*, то применяются установки по умолчанию.

Таблица 4–42. Параметры аналоговых модулей вывода

Параметр	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Вид параметра	Область действия
Разрешить <ul style="list-style-type: none"> Диагностическое прерывание 	Да/нет	Нет	Динамический	Модуль
Диагностика <ul style="list-style-type: none"> Групповая диагностика 	Да/нет	Нет	Статический	Канал
Вывод <ul style="list-style-type: none"> Вид вывода Диапазон вывода 	Деактивирован Напряжение Ток Устанавливаемые диапазоны каналов вывода вы найдете в описании отдельных модулей.	U ±10 В	Динамический	Канал
Реакция на переход CPU в STOP	ASS Выходы обесточены LWN Сохранить последнее значение EWS Применить заменяющее значение	ASS	Динамический	Канал

4.7.3 Параметры аналоговых модулей ввода/вывода

Аналоговые модули ввода/вывода предоставляют в распоряжение параметры, содержащиеся в следующей таблице. Если вы не выполнили параметризацию в *STEP 7*, то применяются установки по умолчанию.

Таблица 4–43. Параметры аналоговых модулей ввода/вывода

Параметр	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Вид параметра	Область действия
Ввод Измерение <ul style="list-style-type: none"> • Вид измерения • Диапазон измерения • Время интегрирования 	Деактивирован U Напряжение R–4L Сопротивление (4-проводное подключение) RTD–4L Термометр сопротивления (линейный, 4-проводное подключение) от 0 до 10 В 10000 Ом Pt 100 climate 20 мс; 16.6 мс	RTD–4L Pt 100 climate [климатический диапазон] 20 мс	Динамический	Канал
Вывод <ul style="list-style-type: none"> • Вид вывода • Диапазон вывода 	Деактивирован Напряжение от 0 до 10 В	U от 0 до 10 В	Динамический	Канал

4.8 Подключение измерительных датчиков к аналоговым входам

Введение

К аналоговым модулям ввода можно подключать различные датчики в зависимости от вида измерения: датчики напряжения и тока и сопротивления.

Этот раздел содержит общую информацию, которая в целом применима ко всем возможностям подключения измерительных датчиков, описанных в следующих разделах.

Кабели для аналоговых сигналов

Для уменьшения электрических помех вы должны использовать для аналоговых сигналов экранированные кабели типа “витая пара”. Экран кабелей для аналоговых сигналов должен быть заземлен на обоих концах.

Если между концами кабеля имеется разность потенциалов, то по экрану может протекать уравнивающий ток, что может приводить к появлению помех в аналоговом сигнале. В таком случае экран следует заземлять только с одной стороны кабеля.

Аналоговые модули ввода с гальванической развязкой

В аналоговых модулях ввода с гальванической развязкой отсутствует электрическая связь между опорной точкой цепи измерения M_{ANA} и клеммой M на CPU.

Аналоговые модули ввода с гальванической развязкой необходимо использовать, если между опорной точкой цепи измерения M_{ANA} и клеммой M на CPU может возникнуть разность потенциалов U_{ISO} . С помощью провода для выравнивания потенциалов между клеммой M_{ANA} и клеммой M на CPU обеспечьте, чтобы U_{ISO} не превышала допустимого значения.

Аналоговые модули ввода без гальванической развязки

У аналоговых модулей ввода без гальванической развязки вы должны установить связь между опорной точкой цепи измерения M_{ANA} и клеммой M на CPU или IM 153. Для этого соедините клемму M_{ANA} с клеммой M на CPU или IM 153. Разность потенциалов между M_{ANA} и клеммой M на CPU или IM 153 может привести к искажению аналогового сигнала.

Ограниченная разность потенциалов U_{CM}

Между измерительными линиями входных каналов M- и опорной точкой цепи измерения M_{ANA} может иметь место лишь ограниченная разность потенциалов U_{CM} (синфазное напряжение). Чтобы воспрепятствовать превышению допустимого значения, вы должны предпринять различные описанные ниже действия в зависимости от потенциальной связи датчиков.

Сокращения и мнемоника, используемые на следующих рисунках

Сокращения и мнемоника, используемые на следующих рисунках, имеют следующие значения:

- M +: Измерительный провод (положительный)
- M -: Измерительный провод (отрицательный)
- M_{ANA} : Опорный потенциал цепи измерения аналогового сигнала
- M: Клемма заземления
- L +: Клемма для источника питания 24 В пост. тока
- U_{CM} : Разность потенциалов между входами и опорным потенциалом цепи измерения M_{ANA}
- U_{ISO} : Разность потенциалов между M_{ANA} и клеммой M на CPU
- I +: Измерительный провод для токового входа
- U +: Измерительный провод для потенциального входа

Подключение изолированных измерительных датчиков

Изолированные датчики не соединены с потенциалом локальной земли (местным заземлением). Они могут эксплуатироваться независимо от потенциала.

В случае изолированных датчиков могут возникать разности потенциалов между различными датчиками. Эти разности потенциалов могут возникать в результате помех или размещения датчиков на месте.

Чтобы воспрепятствовать превышению допустимого значения для U_{CM} при работе в областях с высоким уровнем электромагнитных помех, мы рекомендуем соединить M- с M_{ANA} .

CPU можно эксплуатировать в заземленном режиме (см. следующий рисунок) или в незаземленном режиме.

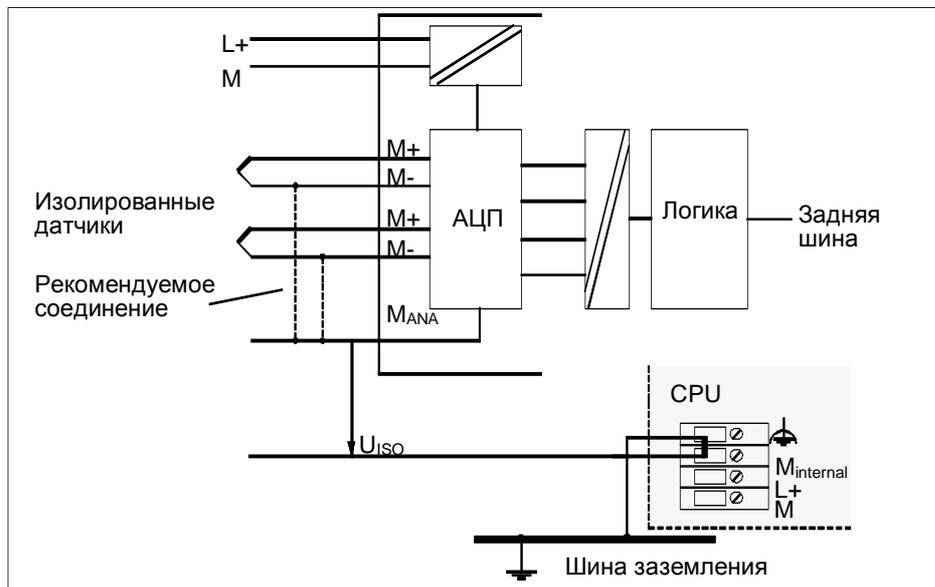


Рис. 4–7. Подключение изолированных датчиков к аналоговому модулю ввода с гальванической развязкой

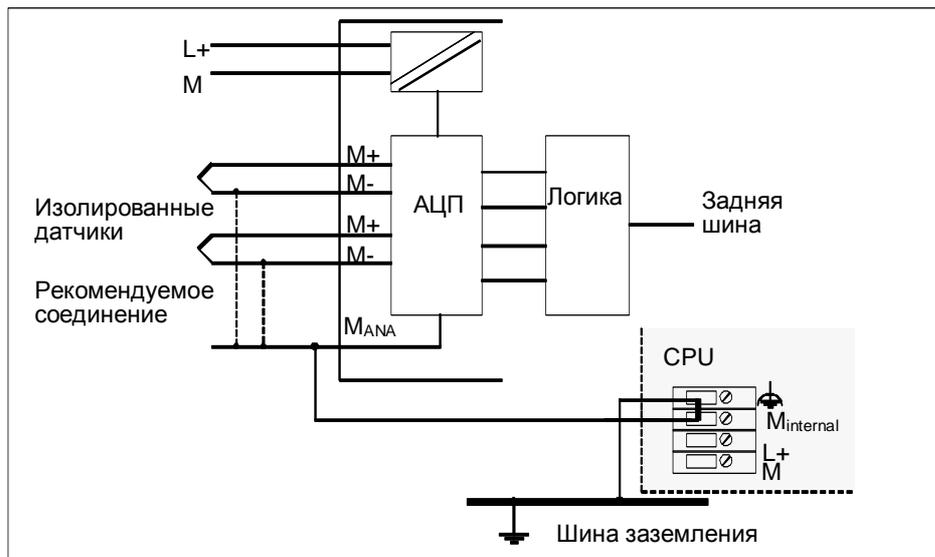


Рис. 4–8. Подключение изолированных датчиков к аналоговому модулю ввода без гальванической развязки

Указание

Неизолированные датчики

Неизолированные датчики соединяются с местным потенциалом земли (местное заземление). При использовании неизолированных датчиков необходимо соединить M_{ANA} с местной землей.

Подключение неизолированных датчиков

Между распределенными на месте отдельными точками измерения могут возникать разности потенциалов U_{CM} (статические и динамические), вызванные местными условиями или помехами. Если разность потенциалов U_{CM} превышает допустимую величину, вы должны обеспечить эквипотенциальное соединение между точками измерения.

При подключении неизолированных датчиков к модулям с гальванической развязкой вы можете эксплуатировать CPU в заземленном режиме (см. следующий рисунок) или в незаземленном режиме.

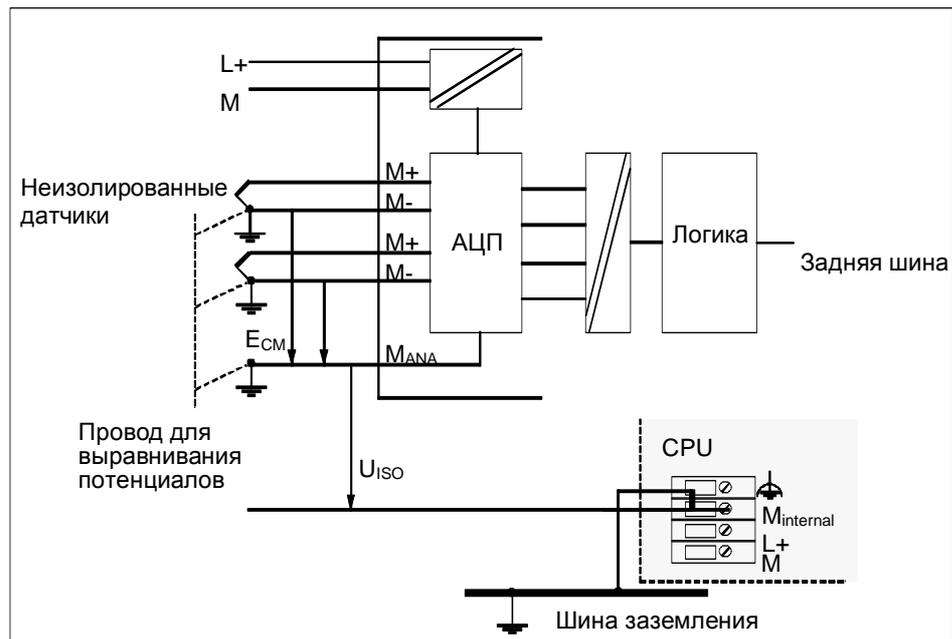


Рис. 4–9. Подключение неизолированных датчиков к аналоговому модулю ввода с гальванической развязкой

При подключении неизолированных датчиков к модулям без гальванической развязки CPU можно эксплуатировать только в заземленном режиме.

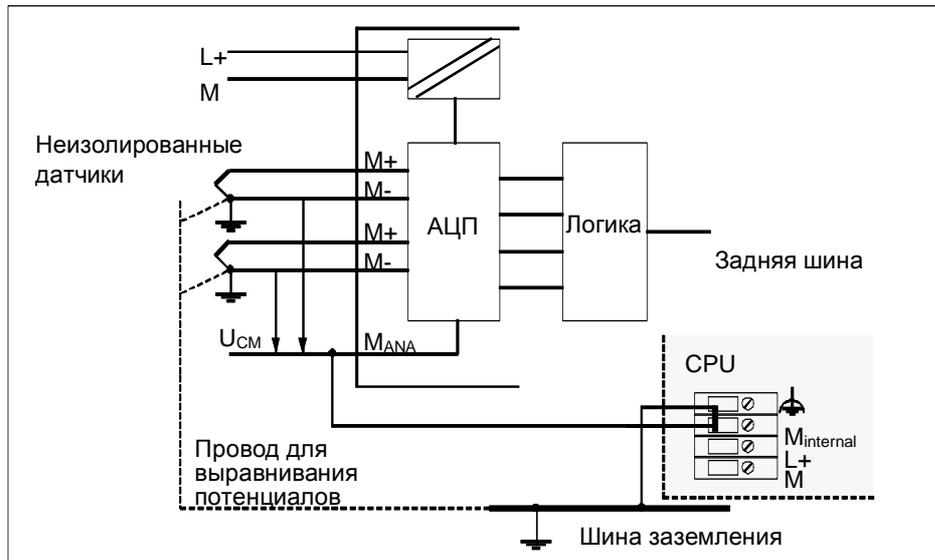


Рис. 4–10. Подключение неизолированных датчиков к аналоговому модулю ввода без гальванической развязки

Указание

Не используйте неизолированные 2-проводные преобразователи и неизолированные датчики сопротивления с аналоговыми модулями ввода без гальванической развязки!

4.9 Подключение датчиков напряжения

Указание

На следующих рисунках не показаны необходимые соединительные провода, появляющиеся как результат потенциальной связи аналогового модуля ввода и датчиков.

Это значит, что и в дальнейшем вы должны иметь в виду и использовать действительную для всех модулей информацию о подключении датчиков, содержащуюся в разделе 4.8.

Сокращения и мнемоника, используемые на следующем рисунке

Сокращения и мнемоника, используемые на следующем рисунке, имеют следующие значения:

- M +: Измерительный провод (положительный)
- M -: Измерительный провод (отрицательный)
- M_{ANA}: Опорный потенциал цепи измерения аналогового сигнала
- M: Клемма заземления
- L +: Клемма для источника питания 24 В пост. тока
- U +: Измерительный провод для потенциального входа

Подключение датчиков напряжения

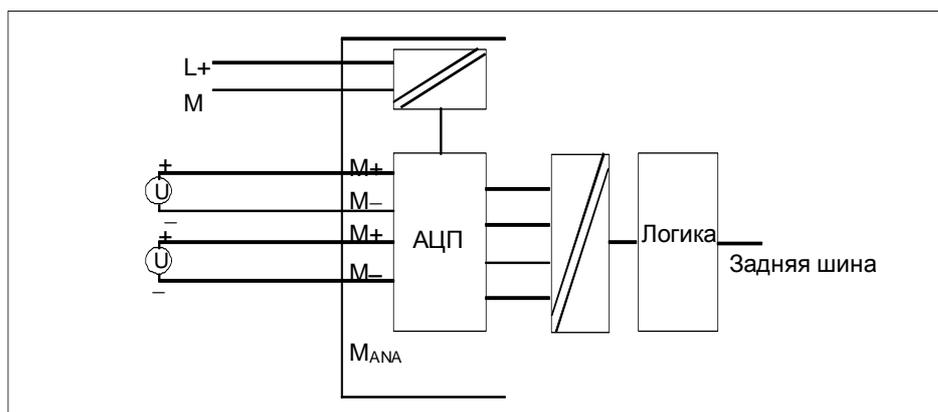


Рис. 4–11. Подключение датчиков напряжения к аналоговому модулю ввода с гальванической развязкой

4.10 Подключение датчиков тока

Указание

На следующих рисунках не показаны необходимые соединительные провода, появляющиеся как результат потенциальной связи аналогового модуля ввода и датчиков.

Это значит, что и в дальнейшем вы должны иметь в виду и использовать действительную для всех модулей информацию о подключении датчиков, содержащуюся в разделе 4.8.

Сокращения и мнемоника, используемые на следующем рисунке

Сокращения и мнемоника, используемые на следующем рисунке, имеют следующие значения:

- M +: Измерительный провод (положительный)
- M -: Измерительный провод (отрицательный)
- M_{ANA}: Опорный потенциал цепи измерения аналогового сигнала
- M : Клемма заземления
- L +: Клемма для источника питания 24 В пост. тока
- I +: Измерительный провод для токового входа

Питающее напряжение датчиков

2–проводный преобразователь получает устойчивое к короткому замыканию питание через клеммы аналогового модуля ввода.

Затем этот преобразователь преобразует измеренное значение в ток.

Двухпроводные преобразователи должны быть изолированными датчиками.

Четырехпроводные преобразователи имеют отдельные источники питания.

Подключение 2-проводных измерительных преобразователей

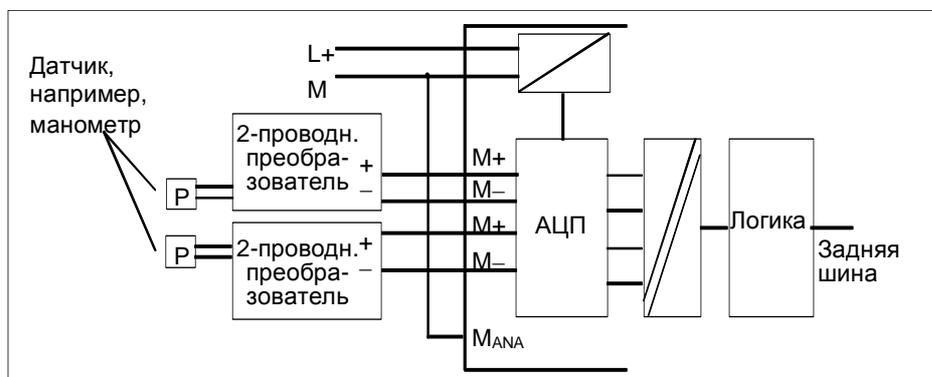


Рис. 4–12. Подключение 2-проводных преобразователей к аналоговому модулю ввода с гальванической развязкой

При подводе питающего напряжения L+ из модуля 2-проводный преобразователь необходимо параметризовать в STEP 7 как 4-проводный преобразователь.

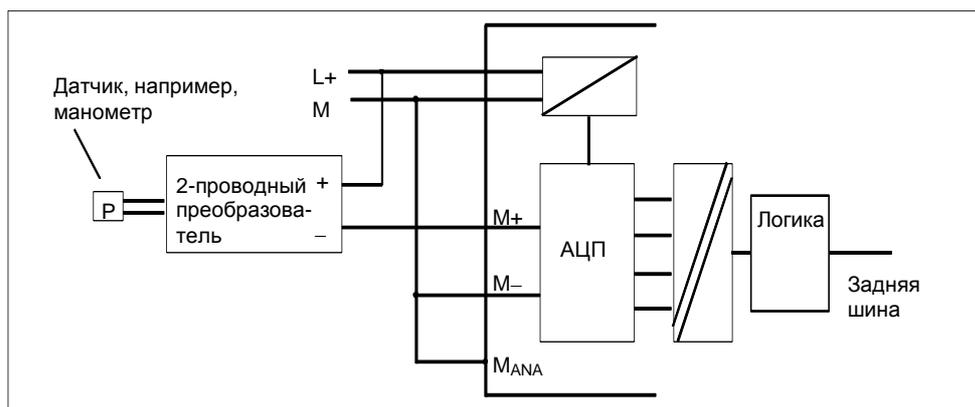


Рис. 4–13. Подключение 2-проводных преобразователей с подводом питания от L+ к аналоговому модулю ввода с гальванической развязкой

Подключение 4-проводных измерительных преобразователей

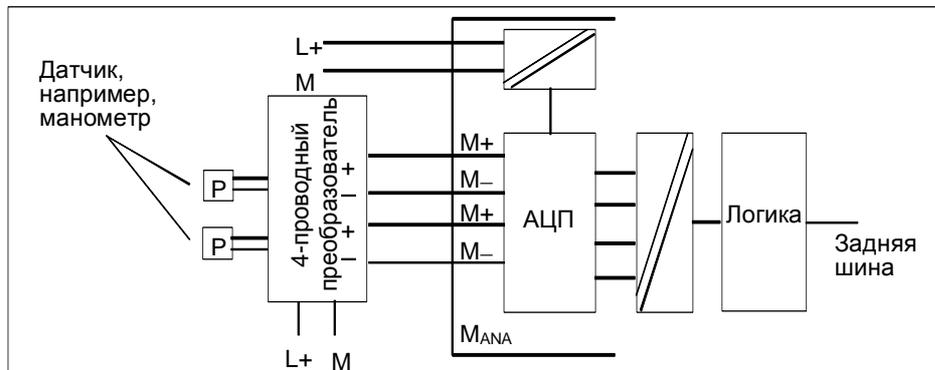


Рис. 4–14. Подключение 4-проводных преобразователей к аналоговому модулю ввода с гальванической развязкой

4.11 Подключение термометров сопротивления и резисторов

Указание

На следующих рисунках не показаны необходимые соединительные провода, появляющиеся как результат потенциальной связи аналогового модуля ввода и датчиков.

Это значит, что и в дальнейшем вы должны иметь в виду и использовать действительную для всех модулей информацию о подключении датчиков, содержащуюся в разделе 4.8.

Сокращения и мнемоника, используемые на следующем рисунке

Сокращения и мнемоника, используемые на следующем рисунке, имеют следующие значения:

- I_{C+} : Провод тока постоянной величины (положительный)
- I_{C-} : Провод тока постоянной величины (отрицательный)
- M_+ : Измерительный провод (положительный)
- M_- : Измерительный провод (отрицательный)
- M_{ANA} : Опорный потенциал цепи измерения аналогового сигнала
- M : Клемма заземления
- L_+ : Клемма для источника питания 24 В пост. тока
- S_- : Провод чувствительного элемента (отрицательный)

Подключение термометров сопротивления и резисторов

Термометры сопротивления и резисторы подключаются с использованием 4-проводной, 3-проводной или 2-проводной схемы.

При 4- или 3-проводном подключении модуль подает через клеммы I_{C+} и I_{C-} ток постоянной величины, благодаря чему компенсируется падение напряжения, возникающее на измерительных кабелях. Важно, чтобы соединительные кабели с током постоянной величины были непосредственно подключены к термометру сопротивления или резистору.

Измерения с 4- или 3-проводным подключением обеспечивают благодаря компенсации более точный результат измерения, чем при 2-проводном подключении.

4-проводное подключение термометра сопротивления

Напряжение, генерируемое на термометре сопротивления, измеряется через клеммы $M+$ и $M-$. При подключении обращайте внимание на полярность присоединяемого провода (подключайте к термометру сопротивления I_{C+} и $M+$, а также I_{C-} и $M-$).

При подключении обращайте внимание на то, чтобы соединительные кабели **I_{C+} и $M+$** и кабели **I_{C-} и $M-$** были соединены непосредственно с термометром сопротивления.

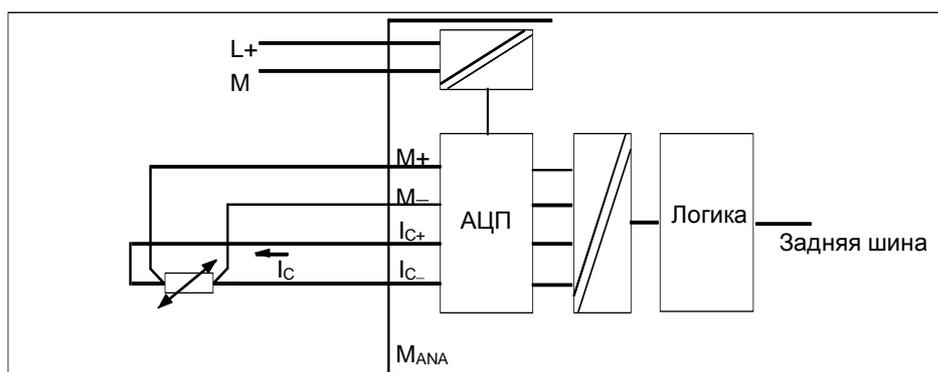


Рис. 4–15. 4-проводное подключение термометров сопротивления к аналоговому модулю ввода с гальванической развязкой

3-проводное подключение термометра сопротивления

При 3-проводном подключении к модулям с 4 клеммами вы должны, как правило, установить **перемычку между M- и I_{C-}** (см. рис. 4–16). Примите во внимание исключение для SM 331; AI 8 × RTD (см. рис. 4–18).

При подключении обращайте внимание на то, чтобы соединительные кабели I_{C+} и M+ были соединены непосредственно с термометром сопротивления.

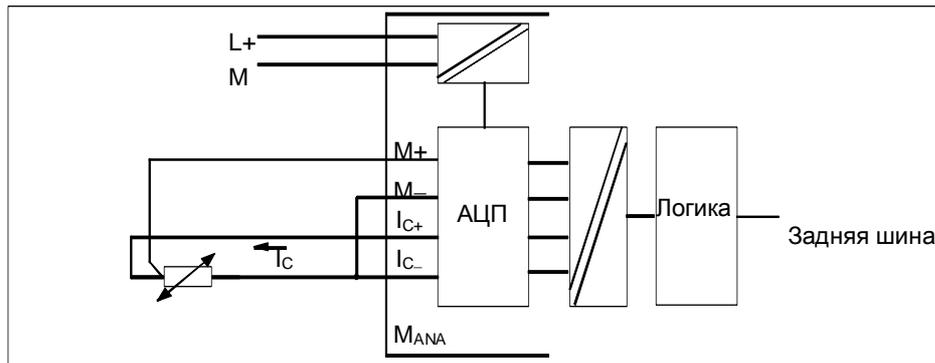


Рис. 4–16. 3-проводное подключение термометра сопротивления к аналоговому модулю ввода с гальванической развязкой

2-проводное подключение термометра сопротивления

При 2-проводном подключении вы должны установить перемычки между M+ и I_{C+} и между M- и I_{C-}...

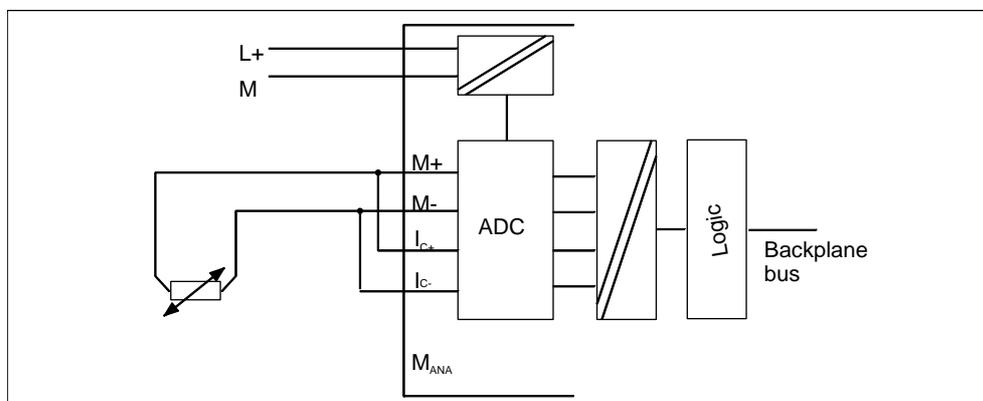


Рис. 4–17. 2-проводное подключение термометра сопротивления к аналоговому модулю ввода с гальванической развязкой

3-проводное подключение к SM 331; AI 8 × RTD

При 3-проводном подключении к SM 331; AI 8 × RTD вы должны установить **перемычку между M+ и I_{C+}** (см. рис. 4–18).

При подключении обращайте внимание на то, чтобы соединительные кабели I_{C-} и M- были соединены непосредственно с термометром сопротивления.

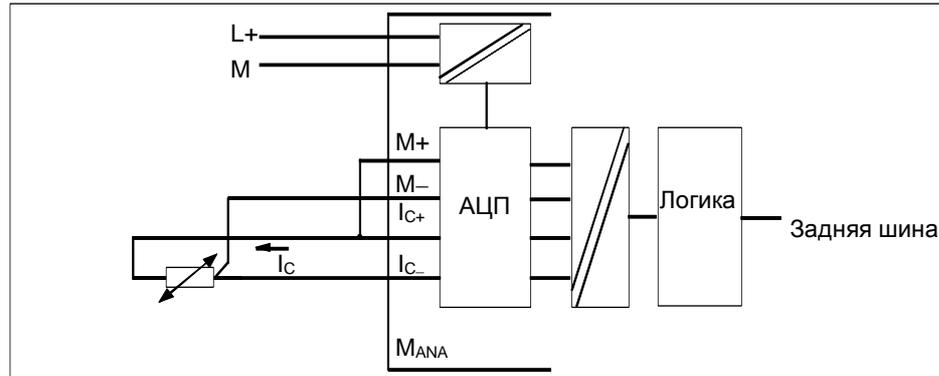


Рис. 4–18. 3-проводное подключение термометра сопротивления к SM 331; AI 8 × RTD

**Осторожно**

Неправильное подключение 3-проводной схемы может привести к непредусмотренной эксплуатации модуля и к опасным состояниям в системе.

4.11.1 Подключение термометров сопротивления к SM 331; AI 8 x 13 Bit

Двухпроводное подключение

При двухпроводном присоединении вы должны установить перемычку между M- и S-.

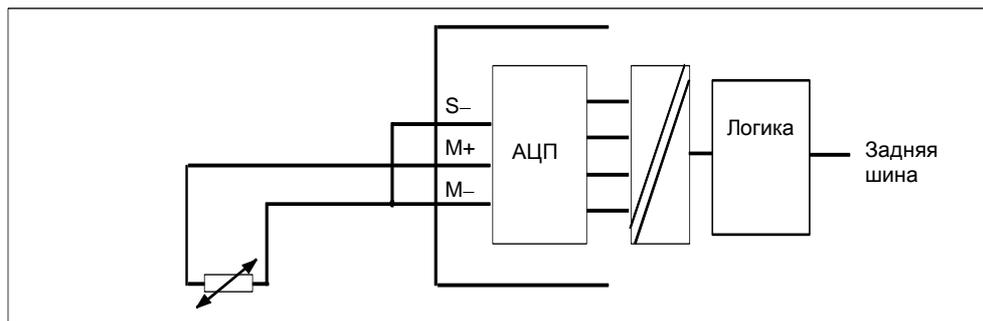


Рис. 4–19. 2–проводное подключение термометров сопротивления к SM 331;
AI 8x 13 Bit

Трехпроводное подключение

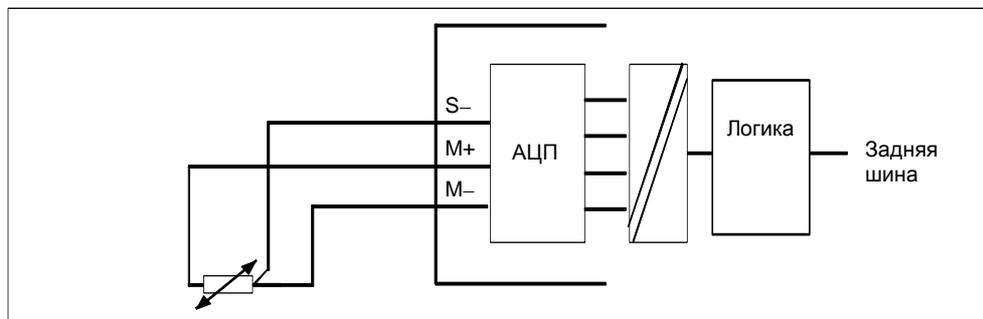


Рис. 4–20. 3–проводное подключение термометров сопротивления к SM 331;
AI 8x 13 Bit

Четырехпроводное подключение

При четырехпроводном присоединении не нужно подключать четвертый провод (это провод не используется, см. рис. 4–21).

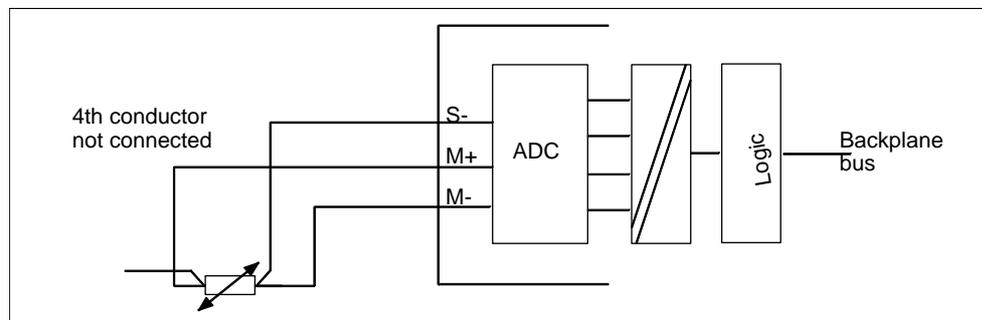


Рис. 4–21. 4–проводное подключение термометров сопротивления к SM 331;
AI 8x 13 Bit

4.12 Подключение термопар

Конструкция термопар

Термопара состоит из чувствительного элемента и необходимых монтажных и соединительных деталей. Термопара состоит из двух проводников, изготовленных из разных металлов или металлических сплавов, спаянных или сваренных на концах.

Имеются различные типы термопар, например, термопары типа К, J, N, в зависимости от используемых сочетаний материалов. Принцип измерения всех термопар одинаков независимо от их типа.

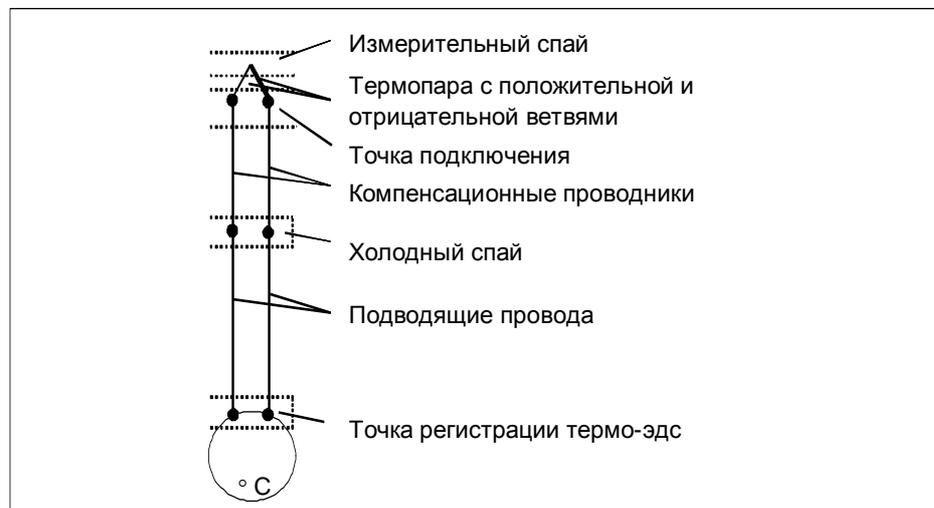


Рис. 4–22. Конструкция термопар

Принцип действия термопар

Если измерительный спай подвергается действию температуры, отличной от температуры свободных концов термопары (точка подключения), то между свободными концами возникает напряжение, или термо-эдс. Величина генерируемой термо-эдс зависит от разности между температурами измерительного спая и свободных концов, а также от комбинации материалов, используемых для термопары.

Так как термопара всегда измеряет разность температур, то свободные концы должны содержаться при известной температуре холодного спая, чтобы можно было определить температуру измерительного спая.

Термопары могут быть удлинены от точки их подключения до точки с известной температурой (холодный спай) с помощью компенсационных проводов. Эти компенсационные провода состоят из того же материала, что и провода термопары. Подводящие провода - медные. **Внимание:** Обратите внимание на правильность подключения полюсов, иначе возникнут значительные ошибки измерения.

Компенсация температуры точки измерения

Вы можете компенсировать влияние колебаний температуры у холодного спая с помощью компенсационных проводников.

Имеется несколько возможностей регистрации температуры холодного спая, чтобы получить абсолютное значение температуры из разности температур между холодным спаем и точкой измерения.

Вы можете использовать внутреннюю или внешнюю компенсацию в зависимости от того, где вы хотите поместить холодный спай.

Таблица 4–44. Возможности компенсации температуры холодного спая

Возможность	Объяснение
Нет компенсации	Если вы хотите регистрировать только разность температур между точкой измерения и холодным спаем
Внутренняя компенсация (подключение см. на рис. 4–23)	Если вы применяете внутреннюю компенсацию, то для сравнения используется внутренняя температура модуля (термопара внутреннего сравнения).
Внешняя компенсация с помощью компенсационного блока в подводящих проводах отдельной термопары (подключение см. на рис. 4–24 и 4–25)	Вы уже зарегистрировали и компенсировали температуру холодного спая (термопара внешнего сравнения) с помощью компенсационного блока, включенного в контур отдельной термопары. У модуля нет необходимости в дальнейшей обработке.
Только для SM 331; AI 8 × TC: Внешняя компенсация с помощью термометра сопротивления для регистрации температуры холодного спая (подключение см. рис. 4–26 и 4–27)	Вы можете регистрировать эталонную температуру с помощью термометра сопротивления (платина или никель) и отдавать ее расчет модулю для любой термопары.

Принцип действия внутренней компенсации

Для внутренней компенсации вы можете сформировать холодный спай на клеммах аналогового модуля ввода. В этом случае вы должны подвести компенсационные провода к аналоговому модулю. Внутренний датчик температуры регистрирует температуру модуля и подает компенсационное напряжение.

Учтите, что внутренняя компенсация имеет меньшую точность, чем внешняя!

Принцип действия внешней компенсации с помощью компенсационного блока

Если вы применяете внешнюю компенсацию, то температура холодного спая термопары учитывается, например, с помощью компенсационного блока. Компенсационный блок содержит мостовую схему, калиброванную для определенной температуры холодного спая. Холодный спай образуется клеммами для подключения концов компенсационных проводов термопары. Если фактическая температура отклоняется от температуры, для которой выполнена компенсация, то происходит изменение сопротивления термочувствительного моста, результатом чего является появление положительного или отрицательного компенсирующего напряжения, которое складывается с термо-эдс.

Сокращения и мнемоника, используемые на следующих рисунках

Сокращения и мнемоника, используемые на следующих рисунках, имеют следующие значения:

M +:	Измерительный провод (положительный)
M-:	Измерительный провод (отрицательный)
I _C +	Положительная клемма выхода тока постоянной величины
I _C -:	Отрицательная клемма выхода тока постоянной величины
COMP ₊ :	Компенсационная клемма (положительная)
COMP ₋ :	Компенсационная клемма (отрицательная)
M _{ANA} :	Опорный потенциал цепи измерения аналогового сигнала
M :	Клемма заземления
L +:	Клемма для источника питания 24 В пост. тока
P5V:	Блок питания логики модуля
KV +/KV -:	Клеммы для сравнения с холодным спаем

Указание

На следующих рисунках не показаны необходимые соединительные провода, появляющиеся как результат потенциальной связи аналогового модуля ввода и датчиков.

Это значит, что и в дальнейшем вы должны иметь в виду и использовать действительную для всех модулей информацию о подключении датчиков, содержащуюся в разделе 4.8.

Подключение термопар с внутренней компенсацией

Подключайте термопары непосредственно к входам модуля или через компенсационные провода. Каждая группа каналов может использовать тип термопары, поддерживаемый аналоговым модулем, независимо от других групп каналов.

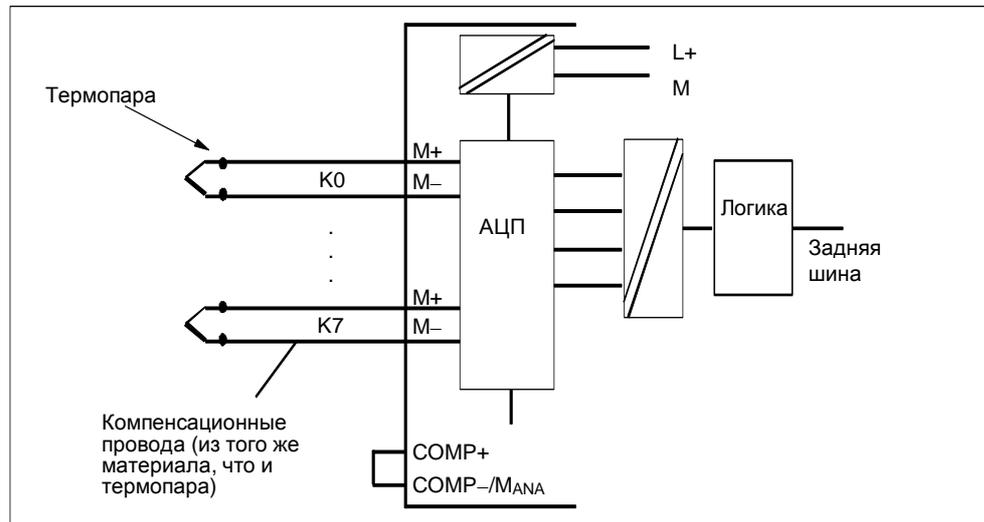


Рис. 4–23. Подключение термопар с внутренней компенсацией к аналоговому модулю ввода с гальванической развязкой

Подключение компенсационного блока

Подключите компенсационный блок к клеммам COMP модуля, расположив компенсационный блок у холодного спая термопар. Компенсационный блок должен получать питание от источника с гальванической развязкой. Этот блок питания должен иметь достаточную фильтрацию помех, например, с помощью заземленной оплетки экрана.

Клеммы для подключения термопары к компенсационному блоку не требуются и поэтому должны быть замкнуты накоротко (в качестве примера см. рис. 4–25).

Имеют место следующие ограничения:

- Параметры группы каналов действительны для всех каналов этой группы (например, входное напряжение, время интегрирования и т.д.)
- Внешняя компенсация с компенсационным блоком, подключенным к клеммам COMP модуля, может применяться только для термопар одного типа. То есть, вы должны использовать один и тот же тип термопар для всех каналов, подключенных к этому компенсационному блоку.

Соединение термопар с компенсационным блоком

Если все термопары, подключенные к входам модуля, имеют один и тот же холодный спай, то компенсация производится следующим образом:

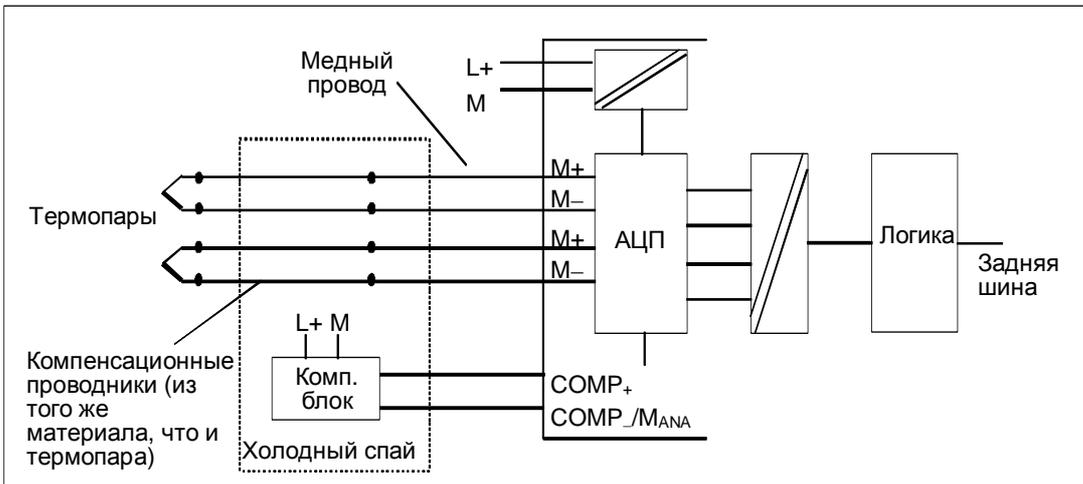


Рис. 4–24. Подключение термопар с компенсационным блоком к аналоговому модулю ввода с гальванической развязкой

Указание

Для компенсации аналоговых модулей ввода должны применяться компенсационные блоки с температурой холодного спая 0°C.

Рекомендуемый компенсационный блок

Мы рекомендуем использовать в качестве компенсационного блока холодный спай (со встроенным блоком питания) фирмы Siemens. Необходимые данные для заказа вы найдете в следующей таблице.

Таблица 4–45. Данные для заказа холодного спая

Рекомендуемый компенсационный блок		Номер для заказа	
Холодный спай со встроенным блоком питания, для монтажа на несущей шине		M72166-□□□□	
Вспомогательное питание ~ 220 В		↑	
~ 110 В		↑	
~ 24 В		↑	
= 24 В		↑	
Подключение к термопаре	Fe–CuNi Тип L	1	|
	Fe/Cu Ni Тип J	2	
	Ni Cr/Ni Тип K	3	
	Pt 10 % Rh/Pt Тип S	4	
	Pt 13 % Rh/Pt Тип R	5	
	Cu–CuNi Тип U	6	
	Cu/Cu Ni Тип T	7	
Эталонная температура	0°C	00	

Подключение холодного спая (номер для заказа M72166–xxx00)

Если все термопары, подключенные к входам модуля, имеют один и тот же холодный спай, то компенсация производится следующим образом:

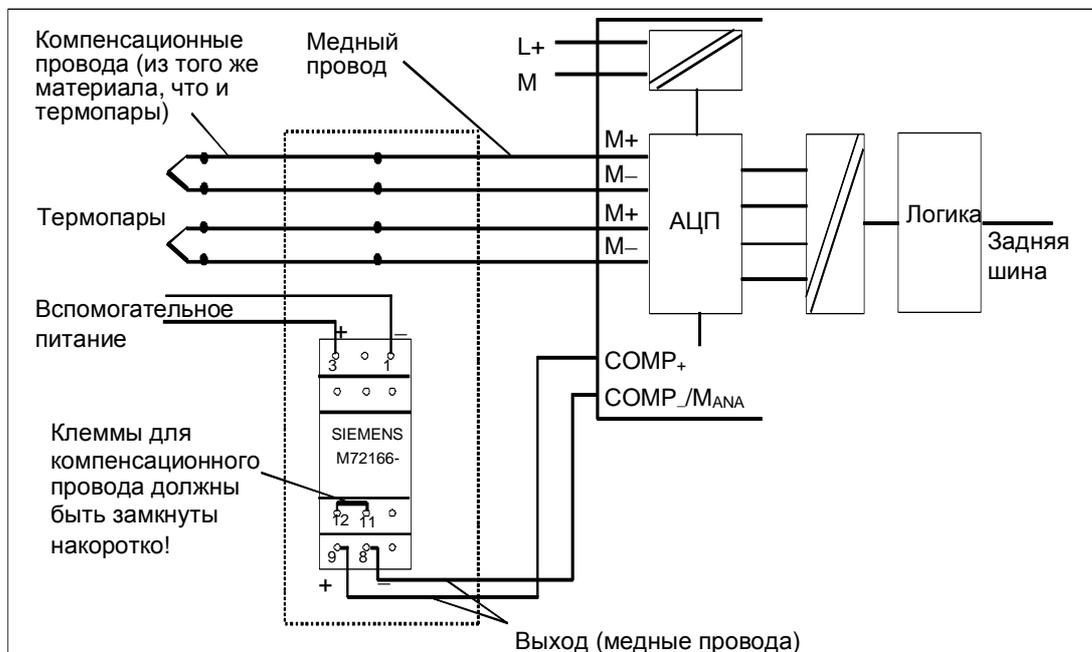


Рис. 4–25. Подключение термопар с холодным спаем (номер для заказа M72166–xxx00) к аналоговому модулю ввода с гальванической развязкой

Подключение термопар с температурной компенсацией к SM 331; AI 8 × TC

Все 8 входов имеются в распоряжении в качестве измерительных каналов, если термопары подключены через холодные спаи, которые отрегулированы на 0 °C или 50 °C.

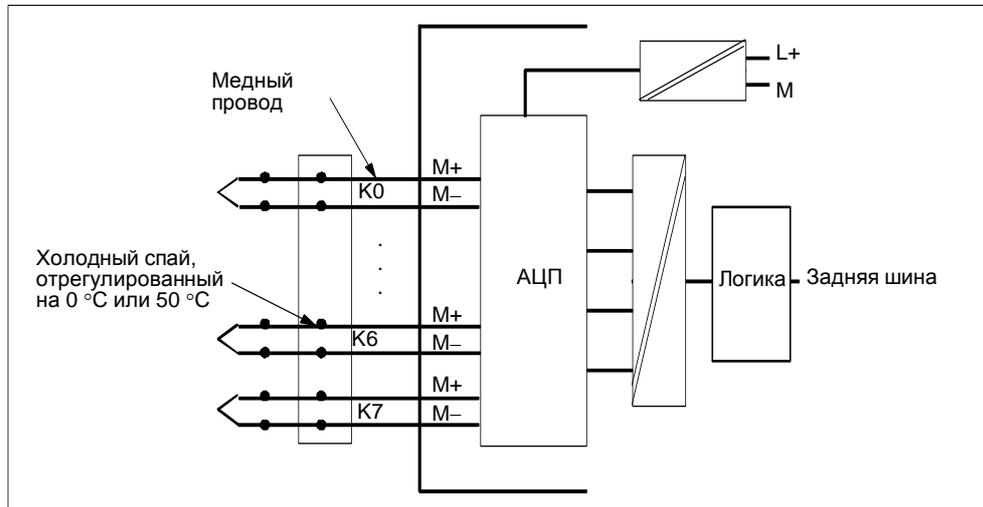


Рис. 4–26. Подключение термопар через холодный спай к SM 331; AI 8 × TC

Подключение термопар с термометром сопротивления к SM 331; AI 8 x TC

При этом виде компенсации температура клеммы холодного спая определяется через датчик термометра сопротивления с диапазоном температур от $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $85\text{ }^{\circ}\text{C}$.

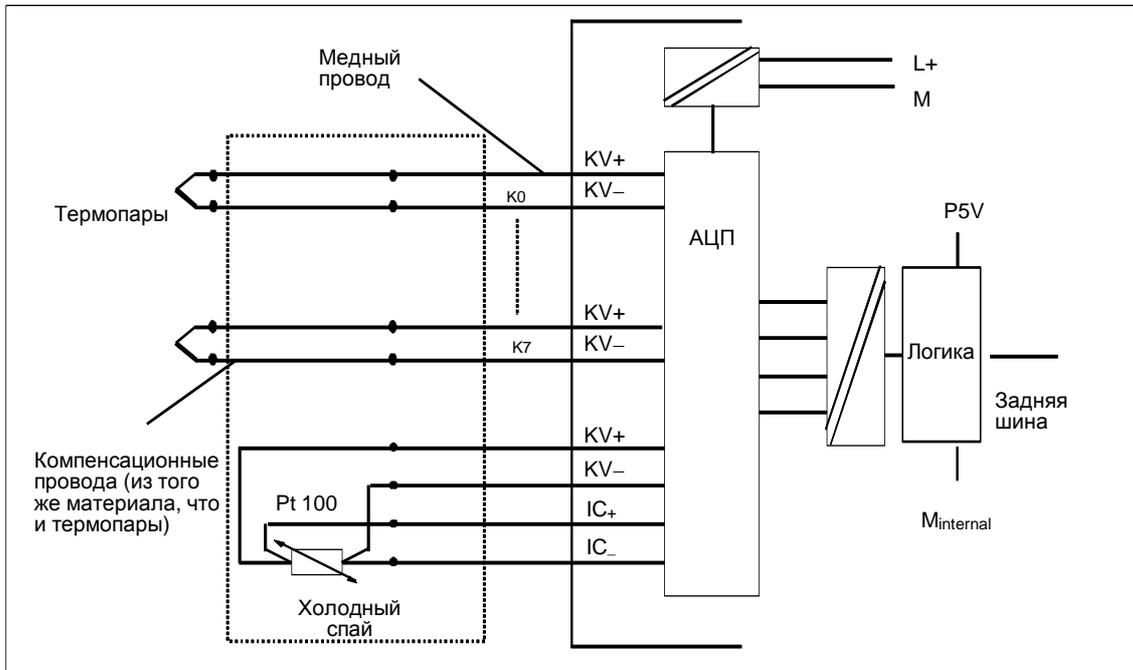


Рис. 4–27. Подключение термопар с внешней компенсацией через термометры сопротивления к SM 331; AI 8 x TC

4.13 Подключение нагрузок и исполнительных устройств к аналоговым выходам

Введение

Вы можете использовать аналоговые модули вывода для питания нагрузок и исполнительных устройств током и напряжением.

Этот раздел содержит общую информацию, применимую в целом ко всем возможностям подключения нагрузок и исполнительных устройств, описанным в следующих разделах.

Кабели для аналоговых сигналов

Для аналоговых сигналов необходимо использовать экранированные и попарно перевитые кабели. Должны быть перевиты между собой кабели Q_v и $S+$ и M и $S-$, соответственно. Это уменьшает помехи. Экран кабелей для аналоговых сигналов должен быть заземлен на обоих концах.

Если между концами кабеля имеется разность потенциалов, то по экрану может протекать ток, что может приводить к появлению помех в аналоговом сигнале. В таком случае экран следует заземлять только с одной стороны кабеля.

Аналоговые модули вывода с гальванической развязкой

У аналоговых модулей вывода с гальванической развязкой отсутствует электрическая связь между опорной точкой измерительного контура M_{ANA} и клеммой M на CPU.

Аналоговые модули вывода с гальванической развязкой необходимо использовать, если между опорной точкой аналогового контура M_{ANA} и клеммой M на CPU может возникнуть разность потенциалов U_{ISO} . Обеспечьте, чтобы U_{ISO} не превышало допустимой величины, с помощью провода для выравнивания потенциалов между клеммой M_{ANA} и клеммой M на CPU.

Аналоговые модули вывода без гальванической развязки

У аналоговых модулей вывода без гальванической развязки вы должны установить связь между опорной точкой аналогового контура M_{ANA} и клеммой M на CPU. Для этого соедините клемму M_{ANA} с клеммой M на CPU. Разность потенциалов между M_{ANA} и клеммой M на CPU может привести к искажению аналогового сигнала.

4.14 Подключение нагрузок и исполнительных устройств к потенциальным выходам

Подключение нагрузок к потенциальному выходу

Возможно как 4-проводное, так и 2-проводное подключение нагрузок к потенциальному выходу. Однако не все аналоговые модули допускают оба типа подключения.

Указание

На следующих рисунках не показаны необходимые соединительные провода, появляющиеся как результат потенциальной связи аналогового модуля вывода.

Это значит, что и в дальнейшем вы должны иметь в виду и использовать действительную для всех модулей информацию о подключении нагрузок и исполнительных устройств, содержащуюся в разделе 4.13.

Сокращения и мнемоника, использованные на следующих рисунках

Сокращения и мнемоника, используемые на следующих рисунках, имеют следующие значения:

- Q_V: Напряжение аналогового выхода
- S +: Провод чувствительного элемента (положительный)
- S -: Провод чувствительного элемента (отрицательный)
- M_{ANA}: Опорный потенциал аналоговой цепи
- R_L: Сопротивление нагрузки
- L +: Клемма для источника питания 24 В пост. тока
- M: Клемма заземления
- U_{ISO}: Разность потенциалов между MANA и клеммой M на CPU.

4-проводное подключение нагрузок к потенциальному выходу модуля с гальванической развязкой

благодаря четырехпроводному присоединению на нагрузке может быть достигнута высокая точность. Для этого вы должны подключить провода чувствительного элемента (S- и S+) непосредственно к нагрузке. Благодаря этому напряжение измеряется и корректируется прямо на нагрузке.

Помехи или падение напряжения может привести к появлению разности потенциалов между проводом датчика S- и опорной точкой аналогового контура M_{ANA} . Однако эта разность потенциалов не должна превышать допустимого значения. Если допустимая разность потенциалов превышена, то точность аналогового сигнала ухудшается.

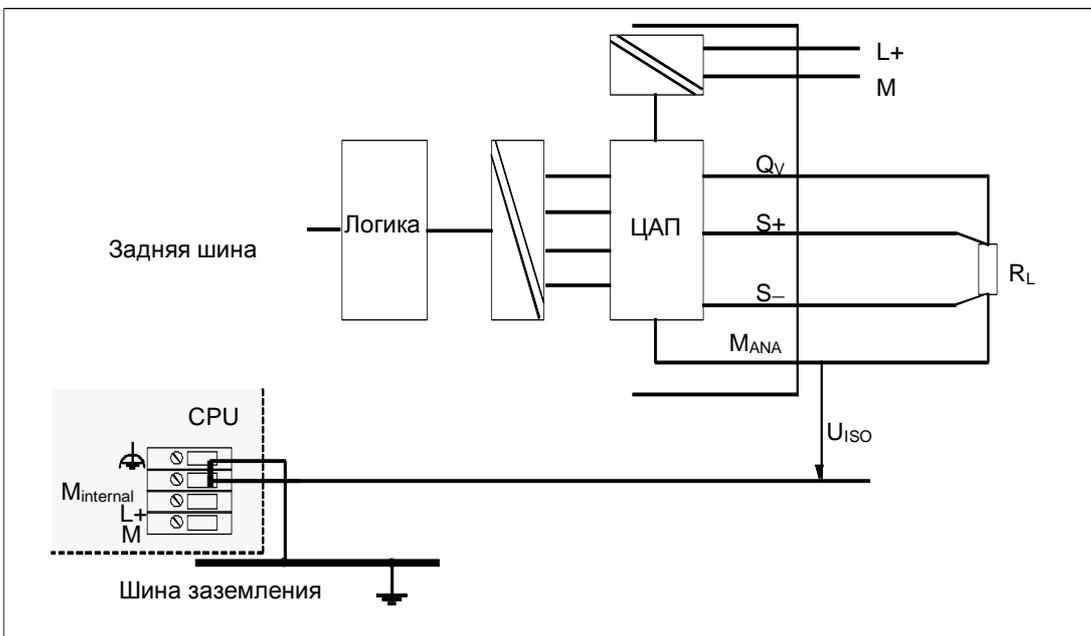


Рис. 4–28. 4-проводное подключение нагрузок к потенциальному выходу аналогового модуля вывода с гальванической развязкой

2-проводное подключение нагрузок к потенциальному выходу модуля без гальванической развязки

При 2-проводном подключении клеммы S+ и S- могут оставаться неподключенными. Однако вы не сможете достичь точности 4-проводной схемы.

Подключите нагрузку к клеммам Q_V и опорной точке измерительного контура M_{ANA} .

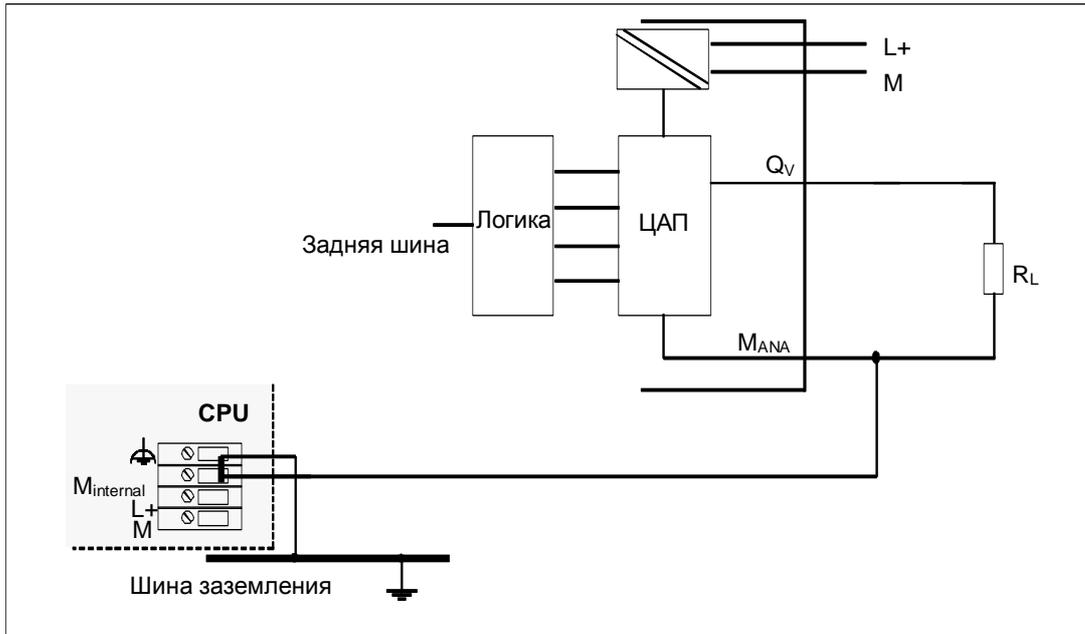


Рис. 4–29. 2-проводное подключение нагрузок к потенциальному выходу аналогового модуля вывода без гальванической развязки

4.15 Подключение нагрузок и исполнительных устройств к токовым выходам

Указание

На следующих рисунках не показаны необходимые соединительные провода, появляющиеся как результат потенциальной связи аналогового модуля вывода.

Это значит, что и в дальнейшем вы должны иметь в виду и использовать действительную для всех модулей информацию о подключении нагрузок и исполнительных устройств, содержащуюся в разделе 4.13.

Сокращения и мнемоника, использованные на следующих рисунках

Сокращения и мнемоника, используемые на следующих рисунках, имеют следующие значения:

- Q_i : Ток аналогового выхода
- M_{ANA} : Опорный потенциал аналоговой цепи
- R_L : Сопротивление нагрузки
- L +: Клемма для источника питания 24 В пост. тока
- M: Клемма заземления
- U_{ISO} : Разность потенциалов между M_{ANA} и клеммой M на CPU.

Подключение нагрузок к токовому выходу

Нагрузку на токовом выходе следует подключать к Q_i и опорной точке аналогового контура M_{ANA} токового выхода.

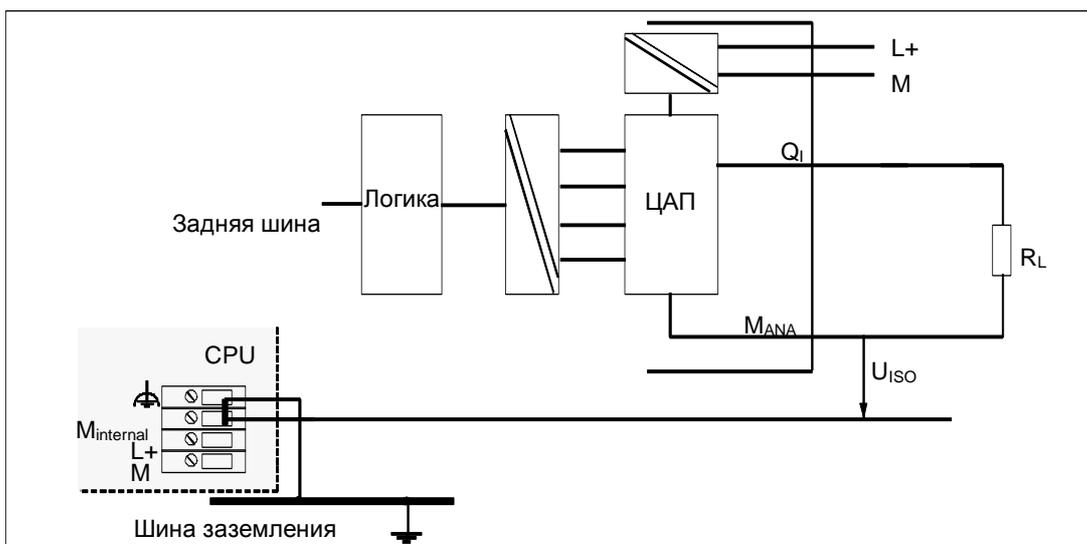


Рис. 4–30. Подключение нагрузок к токовому выходу аналогового модуля вывода с гальванической развязкой

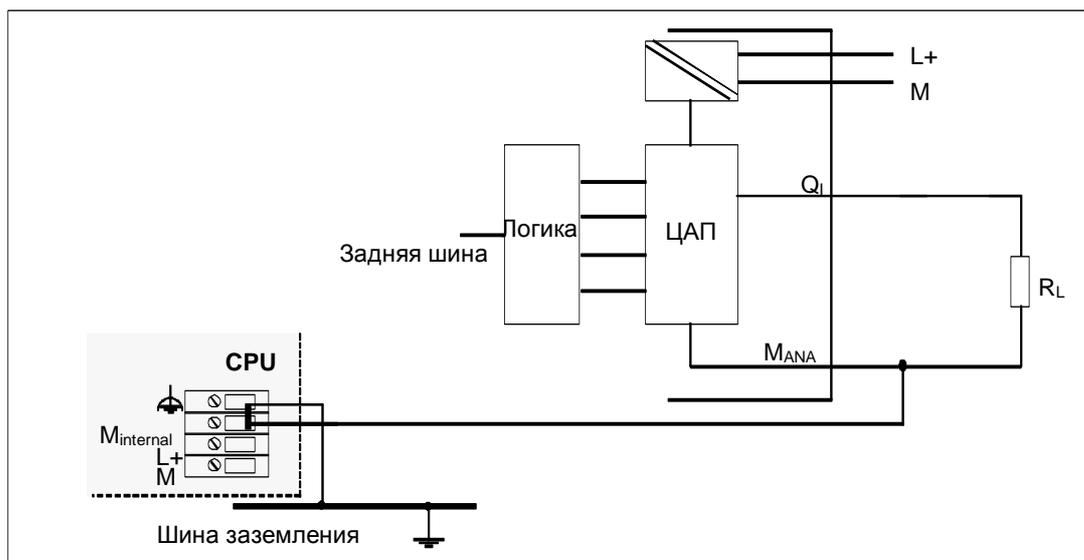


Рис. 4–31. Подключение нагрузок к токовому выходу аналогового модуля вывода без гальванической развязки

4.16 Диагностика аналоговых модулей

Параметризуемые и непараметризуемые диагностические сообщения

В диагностике мы различаем параметризуемые и непараметризуемые диагностические сообщения.

Параметризуемые диагностические сообщения вы получаете только тогда, когда вы разблокировали диагностику при параметризации. Параметризация выполняется в блоке параметров "Diagnostics [Диагностика]" в STEP 7 (см. раздел 4.7).

Непараметризуемые диагностические сообщения всегда предоставляются аналоговым модулем независимо от того, разблокирована диагностика или нет.

Действия после диагностического сообщения в STEP 7

Каждое диагностическое сообщение приводит к следующим действиям:

- диагностическое сообщение вносится в диагностику аналогового модуля и передается далее в CPU.
- на аналоговом модуле загорается светодиод ошибки.
- если вы запараметрировали с помощью STEP 7 "Enable Diagnostic Interrupt [Разблокировать диагностическое прерывание]", то запускается диагностическое прерывание и вызывается OB 82 (см. раздел 4.17).

Считывание диагностических сообщений

Вы можете считывать подробные диагностические сообщения в программе пользователя с помощью SFC (см. Приложение “Диагностические данные сигнальных модулей”).

Вы можете увидеть причину ошибки в *STEP 7* в диагностике модулей (см. оперативную справку для *STEP 7*).

Диагностическое сообщение в измеренном значении аналогового модуля ввода

Обнаружив ошибку, любой аналоговый модуль ввода выдает измеренное значение $7FFF_H$ независимо от параметризации. Это измеренное значение означает переполнение, неисправность или блокировку канала.

Диагностическое сообщение посредством светодиода SF

Каждый аналоговый модуль отображает для вас ошибки посредством светодиода SF (светодиод групповой ошибки). Светодиод SF загорается, как только аналоговым модулем запускается диагностическое сообщение. Он гаснет, когда все ошибки исправлены.

Диагностические сообщения аналоговых модулей ввода

Следующая таблица дает обзор диагностических сообщений для аналоговых модулей ввода.

Таблица 4–46. Диагностические сообщения аналоговых модулей ввода

Диагностическое сообщение	Светодиод	Область действия диагностики	Параметризуется
External auxiliary supply missing [Отсутствует внешний вспомогательный источник питания]	SF	Модуль	Нет
Configuring/parameter assignment error [Ошибка проектирования/параметризации]	SF	Канал	Да
Common-mode error [Синфазная ошибка]	SF	Канал	Да
Wire break [Обрыв провода]	SF	Канал	Да
Underflow [Отрицательное переполнение]	SF	Канал	Да
Overflow [Положительное переполнение]	SF	Канал	Да

Диагностические сообщения аналоговых модулей вывода

В следующей таблице дан обзор диагностических сообщений аналоговых модулей вывода.

Таблица 4–47. Диагностические сообщения аналоговых модулей вывода

Диагностическое сообщение	Свето-диод	Область действия диагностики	Параметризуется
External auxiliary supply missing [Отсутствует внешний вспомогательный источник питания]	SF	Модуль	Нет
Configuring/parameter assignment error [Ошибка проектирования/параметризации]	SF	Канал	Да
M short circuit [Короткое замыкание на M]	SF	Канал	Да
Wire break [Обрыв провода]	SF	Канал	Да

Указание

Предпосылкой для распознавания ошибки, на которую указывает диагностическое сообщение, является соответствующая параметризация аналогового модуля в STEP 7.

Причины ошибок и меры по их устранению для аналоговых модулей ввода

Таблица 4–48. Диагностические сообщения аналоговых модулей ввода, причины ошибок и способы устранения

Диагностическое сообщение	Возможная причина ошибки	Устранение
External load voltage missing [Отсутствует внешний источник питания нагрузки]	Отсутствует напряжение на клемме L+ модуля	Подайте питание на L+
Configuring/parameter assignment error [Ошибка проектирования/параметризации]	Модулю переданы недопустимые параметры	Проверьте модуль для установки диапазона измерения
		Выполните снова параметризацию модуля
Common-mode error [Синфазная ошибка]	Слишком велика разность потенциалов U_{CM} между входами (M-) и опорным потенциалом контура измерения (M_{ANA})	Соедините M- с M_{ANA}
Wire break [Обрыв провода]	Слишком большое сопротивление в цепи датчика	Используйте другой тип датчика или соединения, напр., проводники с большим поперечным сечением
	Разрыв цепи между модулем и датчиком	Замкните цепь
	Канал не подключен (разомкнут)	Деактивируйте группу каналов (параметр "measuring procedure [вид измерения]")
		Подключите канал

Таблица 4–48. Диагностические сообщения аналоговых модулей ввода, причины ошибок и способы устранения

Underflow [Отрицательное переполнение]	Входное значение ниже нижней границы измерения, ошибка может быть вызвана: неправильным выбором диапазона измерения	Параметризируйте другой диапазон измерения
	для диапазонов измерения от 4 до 20 мА и от 1 до 5 В, возможно, обратной полярностью подключения датчика	Проверьте клеммы
Overflow [Положительное переполнение]	Входная величина превышает верхнюю границу диапазона измерения	Параметризируйте другой диапазон измерения

Причины ошибок и меры по их устранению для аналоговых модулей вывода

Таблица 4–49. Диагностические сообщения аналоговых модулей вывода, возможные причины ошибок и способы их устранения

Диагностическое сообщение	Возможная причина ошибки	Устранение
External load voltage missing [Отсутствует внешний источник питания нагрузки]	Отсутствует напряжение на клемме L+ модуля	Подайте питание на L+
Configuring/parameter assignment error [Ошибка проектирования/параметризации]	Модулю переданы недопустимые параметры	Переназначьте параметры модуля
Short-circuit after M [Короткое замыкание на M]	Перегрузка выхода	Устраните перегрузку
	Короткое замыкание выхода Q _V после M _{ANA}	Устраните короткое замыкание
Wire break [Обрыв провода]	Слишком велико сопротивление исполнительного устройства	Используйте другой тип исполнительного устройства или подключения, напр., проводники с большим поперечным сечением
	Разрыв цепи между модулем и исполнительным устройством	Замкните цепь
	Канал не используется (разомкнут)	Деактивируйте группу каналов (параметр "output type [вид вывода]")

4.17 Прерывания аналоговых модулей

Введение

В этом разделе описывается поведение аналоговых модулей при прерываниях. Существуют следующие прерывания:

- диагностическое прерывание
- аппаратное прерывание

Обратите внимание, что не все аналоговые модули обладают способностью к прерываниям, или они способны только на некоторые из описанных здесь прерываний. Для выяснения того, какие модули способны на прерывания, обратитесь к техническим данным модулей, начиная с раздела 4.18.

ОВ и SFC, упомянутые ниже, могут быть найдены в оперативной справке для *STEP 7*, где они описаны более подробно.

Разблокирование прерываний

Прерывания по умолчанию не установлены. Это значит, что они запрещены без соответствующей параметризации. Деблокировка прерываний производится в *STEP 7* (см. раздел 4.7).

Диагностическое прерывание

Если вы разблокировали диагностические прерывания, то посредством прерывания вам сообщается о событиях, вызванных появлением ошибки (первое появление ошибки), и о событиях, связанных с убытием ошибки (сообщение после устранения ошибки).

CPU прерывает исполнение программы пользователя и обрабатывает блок диагностических прерываний (ОВ 82).

Для получения более подробной диагностической информации из модуля вы можете вызвать в программе пользователя SFC 51 или SFC 59 в ОВ 82.

Диагностическая информация остается непротиворечивой до выхода из ОВ 82. При выходе из ОВ 82 диагностическое прерывание квитируется на модуле.

Аппаратное прерывание с инициатором “Выход за пределы верхней или нижней границы”

Определите рабочий диапазон, установив параметры для верхнего и нижнего граничного значения. Если сигнал от процесса (например, температура) выходит за пределы этого рабочего диапазона, модуль запускает аппаратное прерывание при условии, что это прерывание разблокировано.

CPU прерывает исполнение программы пользователя и обрабатывает блок аппаратных прерываний (ОВ 40).

В программе пользователя блока ОВ 40 вы можете установить, как программируемый логический контроллер должен реагировать на пересечение верхнего или нижнего граничного значения.

При выходе из ОВ 40 аппаратное прерывание квитируется на модуле.

Указание

Обратите внимание, что аппаратное прерывание не запускается, если вы установили верхнюю границу выше области положительной перегрузки или нижнюю границу ниже области отрицательной перегрузки.

Структура стартовой информации, содержащейся в переменной ОВ40_POINT_ADDR блока ОВ 40

Информация о пересечении граничных значений различными каналами вносится в стартовую информацию организационного блока ОВ 40 в переменную ОВ40_POINT_ADDR. На следующем рисунке показаны значения битов двойного слова локальных данных 8.



Рис. 4-32. Стартовая информация ОВ 40: какое событие запустило аппаратное прерывание при пересечении граничного значения

Аппаратное прерывание с инициатором “Достижение конца цикла”

Параметризацией аппаратного прерывания по достижению конца цикла вы получаете возможность синхронизации процесса с циклом аналогового модуля ввода.

Цикл включает в себя преобразование измеренных значений всех разблокированных каналов аналогового модуля ввода. Модуль обрабатывает каналы один за другим. После того, как все измеренные значения преобразованы, модуль CPU сообщает с помощью прерывания, что на всех каналах имеются новые измеренные значения.

Вы можете использовать это прерывание, чтобы всегда загружать преобразованные в данный момент аналоговые значения.

4.18 Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 16 Bit (6ES7331-7NF00-0AB0)

Номер для заказа

6ES7331-7NF00-0AB0

Характеристики

Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 16 Bit обладает следующими свойствами:

- 8 входов в 4 группах каналов
- разрешение измеряемого значения 15 битов + знак (независимо от времени интегрирования)
- режим измерения выбирается на группу каналов:
 - напряжение
 - ток
- произвольная настройка диапазона измерения и темпа фильтрации/обновления на группу каналов
- параметризуемая диагностика
- параметризуемое диагностическое прерывание
- два канала с контролем границ
- параметризуемое аппаратное прерывание при нарушении границы
- гальваническая развязка относительно интерфейса с задней шиной
- допустимое напряжение синфазной помехи между каналами не более 50 В пост. тока

Схема подключения и принципиальная схема SM 331; AI 8 x 16 Bit

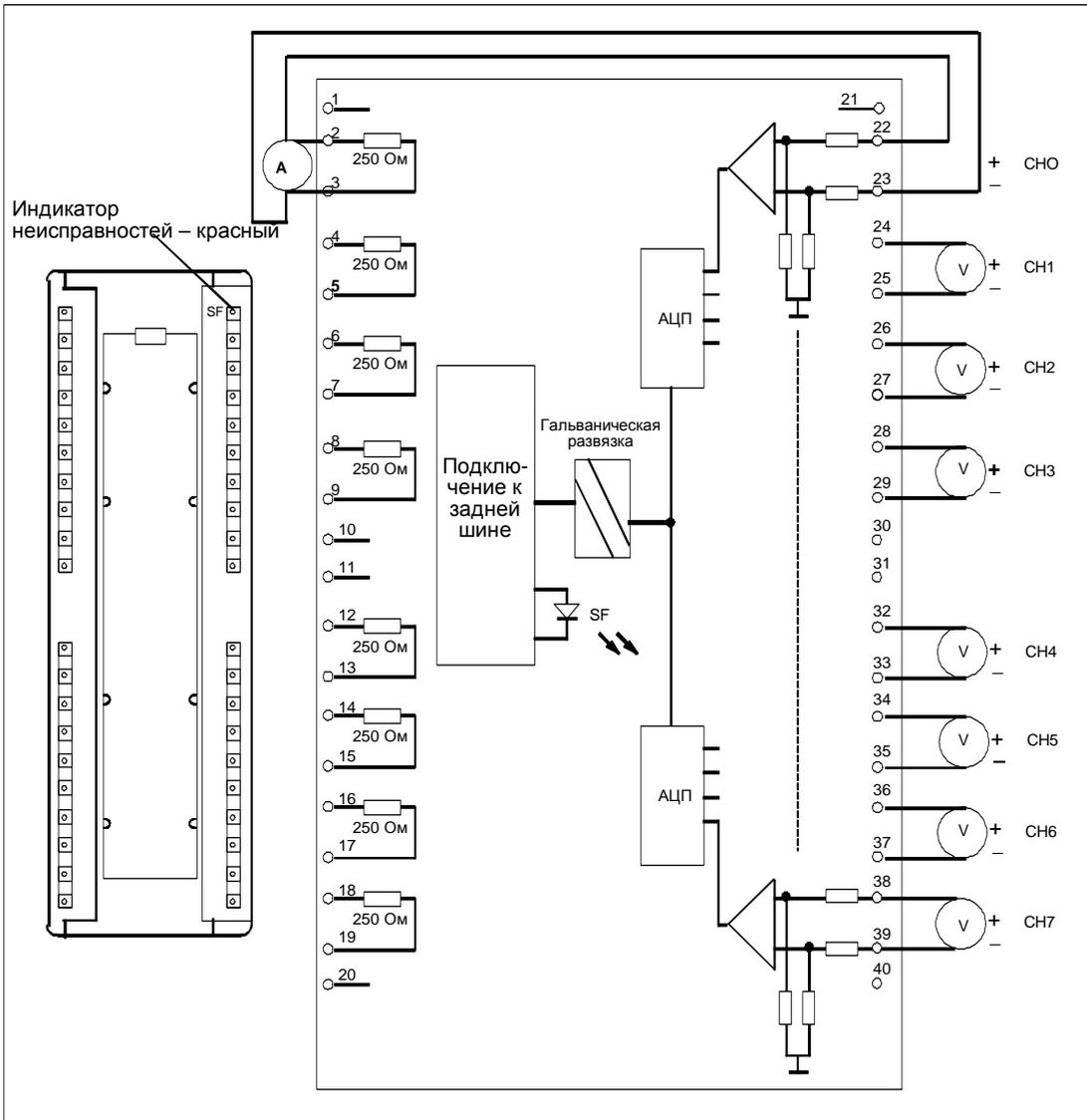


Рис. 4–33. Внешний вид и принципиальная схема аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 16 Bit

Обратите внимание, что на рис. 4–33 канал 0 сконфигурирован для измерения тока, а канал 7 – для измерения напряжения.

Подключение модуля для измерения тока

Для выполнения измерений тока клеммы потенциальных входов канала подключаются параллельно соответствующему резистору для измерения тока. Это реализуется с помощью перемычек между входными клеммами канала и соседними клеммами соединительного штекера.

Например, чтобы сконфигурировать канал 0 для измерения тока, вы должны соединить перемычками клемму 22 с клеммой 2 и клемму 23 с клеммой 3.

В канале, сконфигурированном для измерения тока, к соседним клеммам канала должен быть подключен резистор для измерения тока, чтобы достичь заданной точности.

Технические данные SM 331; AI 8 x 16 Bit

Размеры и вес		Формирование аналоговых значений				
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	Принцип измерения	интегрирующий			
Вес	ок. 272 г	Время интегрирования/ преобразования/ разрешение (на канал)				
Особые данные модуля		• Возможность параметризации	Да			
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	• Время интегрирования в миллисекундах	10	16.7	20	100
Количество входов	8	• Основное время преобразования на группу каналов, когда активна более чем одна группа каналов	35	55	65	305
Длина кабеля		• Основное время преобразования на группу каналов, когда активна только одна группа каналов 0 или 1	10	16.7	20	100
• экранированного	макс. 200 м	Время интегрирования канала (1/f ₁) в мс	10	16.7	20	100
Напряжения, токи, потенциалы		• Разрешающая способность, включая область перегрузки	15 битов + зн			
Гальваническая развязка		• Подавление напряжения помех для частоты f ₁ в Гц	100	60	50	10
• между каналами и задней шиной	Да	Основное время реакции модуля, в мс (все каналы разблокированы)	140	220	260	1220
Допустимая разность потенциалов						
• между входами (U _{CM})	= 50 В, ~ 35 В					
• между M _{ANA} и M _{internal} (U _{ISO})	= 75 В / ~ 60 В					
Изоляция проверена при	= 500 В					
Потребление тока						
• из задней шины	макс. 130 мА					
Мощность потерь модуля	тип. 0,6 Вт					

Подавление помех, границы ошибок	Состояние, прерывания, диагностика	
<p>Подавление помех для $f = n$ ($f1 \pm 1\%$), ($f1 =$ частота помех); $n = 1, 2, \dots$</p> <ul style="list-style-type: none"> • синфазная помеха > 100 дБ ($U_{cm} < 50$ В) • противофазная помеха > 90 дБ (пиковое значение помехи $<$ номинального значения входного диапазона) <p>Перекрестная помеха между входами > 100 дБ</p> <p>Предельная эксплуатационная ошибка (по всему диапазону температур, относительно входного диапазона) $U_{cm} = 0 / U_{cm} = \pm 50$ В</p> <ul style="list-style-type: none"> • потенциальный вход $\pm 0,1\% / \pm 0,7\%$ • токовый вход $\pm 0,3\% / \pm 0,9\%$ <p>Основная ошибка (предельная эксплуатационная ошибка при 25°C относительно входного диапазона)</p> <ul style="list-style-type: none"> • потенциальный вход $\pm 0,05\%$ • токовый вход $\pm 0,05\%$ <p>Температурная ошибка (относительно входного диапазона) $\pm 0,005\%/K$</p> <p>Ошибка линеаризации (относительно входного диапазона) $\pm 0,03\%$</p> <p>Повторяемость (в установившемся режиме при 25°C, относительно входного диапазона) $\pm 0,025\%$</p>	<p>Прерывания</p> <ul style="list-style-type: none"> • аппаратное прерывание при нарушении граничного значения параметризуемые, каналы 0 и 2 • диагностическое прерывание параметризуемое <p>Диагностические функции параметризуемые</p> <ul style="list-style-type: none"> • индикатор групповой ошибки красный светодиод (SF) • считывание диагностической информации возможно 	
Данные для выбора датчика		
<p>Входной диапазон (номинальные значения)/ входное сопротивление</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • напряжение ± 5 В / 2 МОм от 1 до 5 В / 2 МОм ± 10 В / 2 МОм • ток от 0 до 20 мА; / 250 Ом ± 20 мА / 250 Ом от 4 до 20 мА: / 250 Ом 		
<p>Максимальное входное напряжение для потенциального входа (разрушающий предел)</p>		
<p>Максимальный входной ток для токового входа (разрушающий предел)</p>		
<p>Подключение датчиков</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • для измерения напряжения возможно • для измерения тока как 2-проводных преобразователей возможно с отдельным питанием для преобразователя как 4-проводных преобразователей возможно • полное сопротивление 2-проводного преобразователя макс. 820 Ом 		

4.18.1 Ввод в действие SM 331; AI 8 x 16 Bit

Режим функционирования SM 331; AI 8 x 16 Bit устанавливается с помощью STEP 7.

Параметры

Описание общей процедуры параметризации аналоговых модулей вы найдете в разделе 4.7.

Обзор настраиваемых параметров и их значений по умолчанию представлен в следующей таблице.

Таблица 4–50. Параметры SM 331; AI 8 x 16 Bit

Параметры	Диапазон значений	Значения по умолчанию	Вид параметра	Область действия
Enable [Разблокировать] <ul style="list-style-type: none"> Diagnostic interrupt [Диагностическое прерывание] Hardware interrupt upon limit violation [Аппаратное прерывание при нарушении граничного значения] 	Yes/no [Да/нет] Yes/no [Да/нет]	No [Нет] No [Нет]	Динамический	Модуль
Trigger for hardware interrupt [Запуск аппаратного прерывания] <ul style="list-style-type: none"> Upper limit value [Верхнее граничное значение] Lower limit value [Нижнее граничное значение] 	Возможно ограничение из-за диапазона измерений. от 32511 до - 32512 от - 32512 до 32511	-	Динамический	Канал
Diagnostics [Диагностика] <ul style="list-style-type: none"> Group diagnostics [Групповая диагностика] With wire-break check [С контролем обрыва провода] 	Yes/no [Да/нет] Yes/no [Да/нет]	No [Нет] No [Нет]	Статический	Группа каналов
Measurement [Измерение] <ul style="list-style-type: none"> Measuring method [Вид измерения] Measuring range [Диапазон измерения] Interference suppression [Подавление помех] 	Деактивизирован U напряжение 4DMU ток (4–проводный преобразователь) Диапазоны измерения каналов ввода, которые вы можете устанавливать, см. в разделе 4.18.2. 400 Гц; 60 Гц; 50 Гц; 10 Гц	U ±10 В 50 Гц	Динамический	Группа каналов

Группы каналов

Каналы SM 331; AI 8 x 16 Bit объединены в четыре группы по два. Вы можете назначать параметры каналам только группами.

В следующей таблице показано, какие каналы параметризуются в каждом случае как одна группа каналов. Номера групп каналов вам потребуются для установки параметров в программе пользователя с помощью SFC.

Таблица 4–51. Распределение каналов SM 331; AI 8 x 16 Bit по группам каналов

Каналы ...	... образуют группу каналов
Канал 0	Группа каналов 0
Канал 1	
Канал 2	Группа каналов 1
Канал 3	
Канал 4	Группа каналов 2
Канал 5	
Канал 6	Группа каналов 3
Канал 7	

Режим быстрого обновления

В режиме быстрого обновления измеряемого значения обновление двух каналов в группе происходит в три раза быстрее, чем при активизации нескольких групп каналов.

Например, если каналы 0 и 1 активизированы с фильтрацией 2,5 мс, то новые измеренные значения для обоих каналов будут предоставляться в распоряжение ПЛК каждые 10 мс. (При других настройках фильтра настройка фильтра равна темпу обновления).

Режим быстрого обновления доступен только тогда, когда разблокированы оба канала в группе каналов 0 или 1, т.е. установлен параметр "measuring method [вид измерения]". Однако должна быть активизирована только группа каналов 0 или группа каналов 1 (т.е. не обе вместе).

Особенности групп каналов для аппаратных прерываний

Аппаратные прерывания можно устанавливать в STEP 7 для групп каналов 0 и 1. Обратите, однако, внимание, что аппаратное прерывание в каждом случае устанавливается только для первого канала в группе каналов, т.е. для канала 0 или канала 2

Диагностика

Диагностические сообщения, сгруппированные под параметром «group diagnosis [групповая диагностика]», вы найдете в таблице 4–46, на стр. 4–72.

4.18.2 Виды и диапазоны измерений SM 331; AI 8 x 16 Bit

Виды измерений

Вы можете установить следующие виды измерений для каналов ввода:

- измерение напряжения
- измерение тока

Эта настройка выполняется с помощью параметра “measuring method [вид измерения]” в STEP 7.

Неиспользуемые каналы

Установите параметр “measuring method [вид измерения]” для неиспользуемых каналов на “disabled [заблокирован]”. Этим вы сократите время цикла модуля.

Так как параметризованные входы могут оставаться неиспользованными из-за объединения каналов в группы, то вы должны принять во внимание следующие особенности этих входов, чтобы активизировать диагностические функции на используемых каналах.

- **Диапазон измерения от 1 до 5 В:** Подключите неиспользуемый вход параллельно используемому входу той же группы каналов.
- **Измерение тока от 4 до 20 мА:** Включите неиспользуемый вход последовательно с входом той же самой группы каналов. К каждому активизированному, но неиспользуемому каналу должен быть подключен резистор для измерения тока.
- **Другие диапазоны:** Замкните накоротко положительный и отрицательный входы канала.

Диапазоны измерений

Установка диапазонов измерений выполняется с помощью параметра “measuring method [вид измерения]” в STEP 7.

Таблица 4–52. Диапазоны измерений SM 331; AI 8 x 16 Bit

Выбранный вид измерения	Диапазон измерения	Описание
U: напряжение	± 5 В от 1 до 5 В ± 10 В	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.3.1 в диапазоне измерения напряжений
4DMU: ток (4-проводный преобразователь)	от 0 до 20 мА ± 20 мА от 4 до 20 мА	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.3.1 в диапазоне измерения тока

Установки по умолчанию

Установками модуля по умолчанию являются вид измерения "voltage [напряжение]" и диапазон измерения " ± 10 В". Эту комбинацию вида и диапазона измерения можно использовать без параметризации SM 331; AI 8 x 16 Bit в STEP 7.

Ошибки измерения при синфазных напряжениях

SM 331; AI 8 x 16 Bit может выполнять измерения при наличии синфазного напряжения переменного или постоянного тока.

Для **синфазных напряжений переменного тока**, кратных настройке частоты фильтра, подавление помех происходит благодаря времени интегрирования аналого-цифрового преобразователя, а также путем подавления синфазной помехи входных усилителей. Для синфазных напряжений переменного тока $< 35 V_{эфф}$ благодаря подавлению помех > 100 дБ может быть реализована пренебрежимо малая ошибка измерения.

Для минимизации влияния **синфазных напряжений постоянного тока** имеется в распоряжении только подавление помех входного усилительного каскада. Поэтому происходит некоторое снижение точности, пропорциональное синфазному напряжению. Наибольшая ошибка возникает при 50 В пост. тока между одним каналом и остальными семью каналами. Расчетная ошибка для наихудшего случая составляет 0,7 % в диапазоне от 0 до 60 °С, тогда как измеренная ошибка типично составляет $\leq 0,1$ % при 25 °С.

Особенности параметризации для верхнего и нижнего граничных значений

Параметризуемые граничные значения (инициаторы аппаратного прерывания) для SM 331; AI 8 x 16 Bit отличаются от диапазона значений, содержащегося в таблице 4–50.

Причина этого состоит в том, что числовые методы, используемые в программном обеспечении модуля для анализа переменных процесса, в некоторых случаях не позволяют сообщать о значениях вплоть до 32511. Измеренное значение процесса, при котором происходит аппаратное прерывание для положительного или отрицательного переполнения, зависит от коэффициентов калибровки соответствующего канала и может находиться между нижними границами, показанными в следующей таблице и числом 32511 ($7EFF_H$).

Граничные значения не следует устанавливать выше минимально возможных граничных значений, представленных в следующей таблице.

Таблица 4–53. Минимально возможное верхнее и нижнее граничное значение модуля SM 331; AI 8 x 16 Bit

Диапазон измерения	Минимально возможное верхнее граничное значение	Минимально возможное нижнее граничное значение
± 10 В	11,368 В 31430 7AC6 _H	- 11,369 В - 31433 8537 _H
± 5 В	5,684 В 31430 7AC6 _H	- 5,684 В - 31430 853A _H

Таблица 4–53. Минимально возможное верхнее и нижнее граничное значение модуля SM 331; AI 8 x 16 Bit

Диапазон измерения	Минимально возможное верхнее граничное значение	Минимально возможное нижнее граничное значение
от 1 до 5 В	5,684 В 32376 7E78 _H	0,296 В - 4864 ED00 _H
от 0 до 20 мА	22,737 мА 31432 7AC8 _H	- 3,519 мА - 4864 ED00 _H
от 4 до 20 мА	22,737 мА 32378 7E7A _H	1,185 мА - 4864 ED00 _H
± 20 мА	22,737 мА 31432 7AC8 _H	- 22,737 мА - 31432 8538 _H

Контроль обрыва провода

Контроль обрыва провода возможен для диапазона напряжений от 1 до 5 В и диапазона токов от 4 до 20 мА.

Для обоих диапазонов измерений справедливо следующее:

При активизированном контроле обрыва провода аналоговый модуль ввода вносит обрыв провода в диагностику, если измеренное значение становится меньше 3,6 мА (0,9 В).

Если при параметризации вы разблокировали диагностическое прерывание, то аналоговый модуль ввода, кроме того, запускает диагностическое прерывание.

Если диагностическое прерывание не было разблокировано, то загоревшийся светодиод SF является единственным индикатором обрыва провода, и вы должны анализировать диагностические байты в программе пользователя.

При заблокированном контроле обрыва провода и разблокированном диагностическом прерывании модуль запускает диагностическое прерывание, если достигается область отрицательного переполнения.

4.19 Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 16 Bit (6ES7331-7NF10-0AB0)

Номер для заказа

6ES7331-7NF10-0AB0

Характеристики

Аналоговый модуль ввода с гальванической развязкой SM 331; AI 8 x 16 Bit обладает следующими свойствами:

- 8 входов с гальванической развязкой в 4 группах каналов
- разрешение измеряемого значения 15 битов + знак
- быстрое обновление измеренных значений максимум для 4 каналов
- возможность выбора вида измерения на группу каналов
- программируемая диагностика
- параметризуемое диагностическое прерывание
- 8 каналов с контролем границ
- параметризуемое аппаратное прерывание при нарушении границы
- параметризуемое прерывание по концу цикла
- гальваническая развязка с интерфейсом задней шины

Особенность

При использовании SM 331; AI 8 x 16 Bit в устройстве децентрализованной периферии вам нужен один из следующих IM 153-х:

- IM 153-1 6ES7153-1AA03-0XB0, E 01
- IM 153-2 6ES7153-2AA02-0XB0, E 05
- IM 153-2 6ES7153-2AB01-0XB0, E 04

Схема подключения и принципиальная схема SM 331; AI 8 x 16 Bit

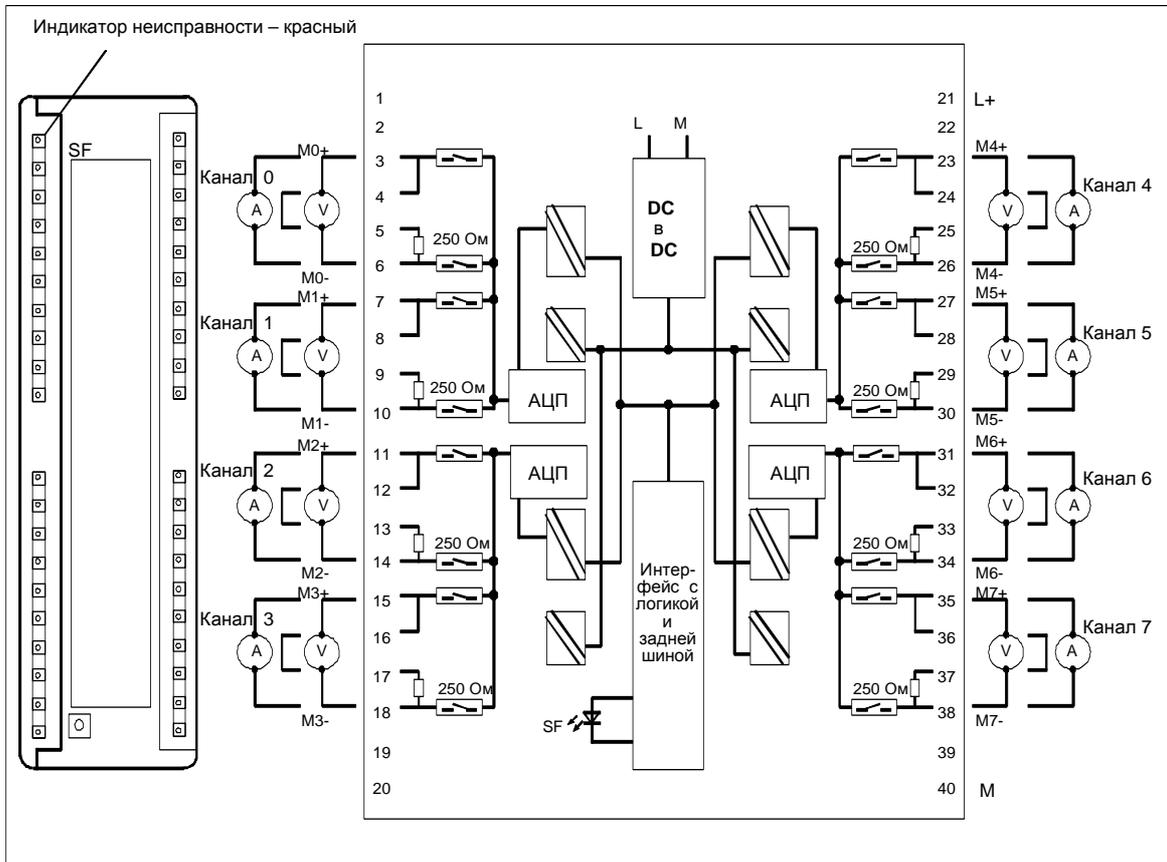


Рис. 4–34. Внешний вид и принципиальная схема аналогового модуля SM 331; AI 8 x 16 Bit

Технические данные SM 331; AI 8 x 16 Bit

Размеры и вес		Формирование аналоговых значений	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	Принцип измерения	интегрирующий
Вес	ок. 272 г	Время интегрирования/ преобразования/ разрешение (на канал)	
Особые данные модуля		<ul style="list-style-type: none"> • возможность параметризации • основное время преобразования в мс (8-канальный режим) • основное время преобразования в мс (4-канальный режим) • Разрешающая способность, включая знак • Подавление помех для частоты f1 в Гц 	Да 95/83/72/23 10 ¹⁾ 16 битов All [все] ²⁾ /50/60/400
Напряжения, токи, потенциалы		Сглаживание измеренных значений	отсутствует / слабое / среднее / сильное
Номинальное напряжение питания электроники L+	= 24 В	Основное время реакции модуля, в мс (8-канальный режим)	190/166/144//46
<ul style="list-style-type: none"> • защита от обратной полярности 	Да	Основное время реакции модуля, в мс (4-канальный режим)	10 ¹⁾
Гальваническая развязка		Подавление помех, границы ошибок	
<ul style="list-style-type: none"> • между каналами и задней шиной • между каналами и блоком питания электроники • между каналами группами по 	Да Да Да 2	Подавление помех $F = n \times (f1 \pm 1\%)$ (f1 = частота помех, n = 1, 2, ...)	
Допустимая разность потенциалов		<ul style="list-style-type: none"> • синфазная помеха ($U_{cm} < 60$ в перем. тока) • противофазная помеха (пиковое значение помехи < номинального значения входного диапазона) 	> 100 дБ >90 дБ ³⁾
<ul style="list-style-type: none"> • между входами (E_{cm}) • между M_{ANA} и $M_{internal}$ (U_{ISO}) 	= 75 В / ~ 60 В = 75 В / ~ 60 В	Перекрестная помеха между входами	> 100 дБ
Изоляция проверена при	~ 500 В	Граница эксплуатационной ошибки (во всем температурном диапазоне, относительно входного диапазона)	
Потребление тока		<ul style="list-style-type: none"> • входное напряжение • входной ток 	± 0,1% ± 0,1%
<ul style="list-style-type: none"> • из задней шины • из блока питания L+ 	макс. 100 мА макс. 200 мА	Основная ошибка (предельная эксплуатационная ошибка при 25 °С, относительно входного диапазона)	
Мощность потерь модуля	тип. 3,0 Вт	<ul style="list-style-type: none"> • потенциальный вход • токовый вход 	± 0,05% ± 0,05%
		Температурная ошибка (относительно входного диапазона)	± 0,005%/К
		Ошибка линеаризации (относительно входного диапазона)	± 0,01%
		Повторяемость (в установленном режиме 25 °С, относительно входного диапазона)	± 0,01%

Состояние, прерывания, диагностика											
Прерывания		Максимальное входное напряжение для потенциального входа (разрушающий предел)	= 35 В длительно; = 75 В в течение макс. 1 с (коэффициент заполнения 1:20)								
<ul style="list-style-type: none"> аппаратное прерывание при нарушении граничного значения аппаратное прерывание при достижении конца цикла диагностическое прерывание 	параметризуемое каналы 0 - 7 параметризуемое параметризуемое	Максимальный входной ток для токового входа (разрушающий предел)	40 мА								
Диагностические функции		Подключение датчиков									
<ul style="list-style-type: none"> индикатор групповой ошибки считывание диагностической информации 	параметризуемое красный светодиод (SF) возможно	<ul style="list-style-type: none"> для измерения напряжения для измерения тока как 2-проводных преобразователей 	возможно возможно с отдельным питанием для преобразователя возможно								
Данные для выбора датчика		как 4-проводных преобразователей									
Входной диапазон (номинальные значения) / входное сопротивление		<ol style="list-style-type: none"> Частота помех для 4-канального режима «все» Частоты помех 50/60/400 Гц обозначены как «все» Противофазная помеха для 8-канального режима уменьшается следующим образом: <table border="0"> <tr> <td>50 Гц</td> <td>> 70 дБ</td> </tr> <tr> <td>60 Гц</td> <td>> 70 дБ</td> </tr> <tr> <td>400 Гц</td> <td>> 80 дБ</td> </tr> <tr> <td>50/60/400 Гц</td> <td>> 90 дБ</td> </tr> </table> 		50 Гц	> 70 дБ	60 Гц	> 70 дБ	400 Гц	> 80 дБ	50/60/400 Гц	> 90 дБ
50 Гц	> 70 дБ										
60 Гц	> 70 дБ										
400 Гц	> 80 дБ										
50/60/400 Гц	> 90 дБ										
<ul style="list-style-type: none"> напряжение ток 	<ul style="list-style-type: none"> $\pm 5 \text{ В} / 2 \text{ МОм}$ от 1 до 5 В / 2 МОм \$ 10 В / 2 МОм от 0 до 20 мА / 250 Ом от 4 до 20 мА / 250 Ом $\pm 20 \text{ мА} / 250 \text{ Ом}$ 										

4.19.1 Ввод в действие SM 331; AI 8 x 16 Bit

Режим функционирования SM 331; AI 8 x 16 Bit устанавливается с помощью STEP 7.

Параметры

Вы найдете общее описание процедуры параметризации SM 331; AI 8 x 16 Bit в разделе 4.7.

Ограничения параметризации при использовании аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 16 Bit с master-устройствами PROFIBUS, поддерживающими только DPV0.

При использовании аналогового модуля ввода с гальванической развязкой SM 331; AI 8 16 Bit в slave-системе PROFIBUS ET200M с master-устройством PROFIBUS, которое не является master-устройством S7, некоторые параметры являются недопустимыми. Master-устройства, не являющиеся master-устройствами S7, не поддерживают аппаратных прерываний. Поэтому все параметры, связанные с этими функциями, деактивизированы. Деактивизированными параметрами являются разблокировка аппаратного прерывания, аппаратные ограничения и разблокировка прерывания по концу цикла. Все другие параметры разрешены.

Обзор настраиваемых параметров и их значений по умолчанию представлен в следующей таблице.

Таблица 4–54. Параметры SM 331; AI 8 x 16 Bit

Параметры	Диапазон значений	Значения по умолчанию	Вид параметра	Область действия
Enable [Разблокировать] <ul style="list-style-type: none"> • Hardware interrupt if the limit value is exceeded [Аппаратное прерывание при нарушении граничного значения] • Hardware interrupt at end of cycle [Аппаратное прерывание при достижении конца цикла] • Diagnostic interrupt [Диагностическое прерывание] 	Yes/no [Да/нет] Yes/no [Да/нет] Yes/no [Да/нет]	No [Нет] No [Нет] No [Нет]	Динамический Динамический Динамический	Модуль
Hardware interrupt trigger [Инициатор аппаратного прерывания] <ul style="list-style-type: none"> • Upper limit [Верхняя граница] • Lower limit [Нижняя граница] 	от 32511 до - 32512 от - 32512 до 32511	-	Динамический Динамический	Канал Канал
Diagnostics [Диагностика] <ul style="list-style-type: none"> • Group diagnostics [Групповая диагностика] • Wire-Break Check [С контролем обрыва провода] 	Yes/no [Да/нет] Yes/no [Да/нет]	No [Нет] No [Нет]	Статический Статический	Канал Канал
Measurement [Измерение] <ul style="list-style-type: none"> • Module mode [Режим работы модуля] • Interference suppression [Подавление помех] 	<ul style="list-style-type: none"> • 8 каналов • 4 канала • 50 Гц • 60 Гц • 400 Гц • 50/60/400 Гц 	Да Нет 50/60/400 Гц	Динамический Динамический	Модуль Группа каналов
<ul style="list-style-type: none"> • Smoothing [Сглаживание] 	<ul style="list-style-type: none"> • None [нет] • Low [слабое] • Average [среднее] • High [сильное] 	None [нет]	Динамический	Группа каналов
<ul style="list-style-type: none"> • Measuring method [Вид измерения] 	<ul style="list-style-type: none"> • Measuring Range [Диапазон измерения]: 		Динамический	Группа каналов
Деактивизирован				
Voltage [Напряжение]	<ul style="list-style-type: none"> • ± 5 В • от 1 до 5 В • ± 10 В 	± 10 В		
Current [Ток] (4-проводный преобразователь)	<ul style="list-style-type: none"> • от 0 до 20 мА • от 4 до 20 мА • ± 20 мА 	от 4 до 20 мА		

Группы каналов

Каналы SM 331; AI 8 x16 Bit объединены в группы по два входа в каждой. Обоим входам в группе должны быть назначены одинаковые параметры. Исключением являются границы прерываний.

В таблице 4–55 показано, какие каналы аналогового модуля ввода с гальванической развязкой SM 331; AI 8 x 16 Bit сконфигурированы как одна группа каналов. Для установки параметров с помощью SFC в программе пользователя вам нужны номера групп каналов. Подробную информацию об этом вы найдете в Приложении А.

Таблица 4–55. Распределение каналов аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 16 Bit с гальванической развязкой по группам каналов

Каналы ...	... образуют в каждом случае одну группу каналов
Канал 0	Группа каналов 0
Канал 1	
Канал 2	Группа каналов 1
Канал 3	
Канал 4	Группа каналов 2
Канал 5	
Канал 6	Группа каналов 3
Канал 7	

Рабочие режимы

Аналоговый модуль ввода с гальванической развязкой SM 331; AI 8 x 16 Bit имеет следующие режимы:

- 8-канальный
- 4-канальный

4.19.2 8–канальный режим

Описание цикла модуля

В 8–канальном режиме аналоговый модуль ввода с гальванической развязкой SM 331; AI 8 x 16 Bit производит переключения между двумя каналами в каждой группе. Так как модуль содержит четыре аналого-цифровых преобразователя (АЦП), то все четыре АЦП одновременно производят преобразование для каналов 0, 2, 4 и 6. Как только преобразование для каналов с четными номерами выполнено, все АЦП одновременно выполняют преобразование для каналов с нечетными номерами 1, 3, 5 и 7 (см. рис. 4–35).

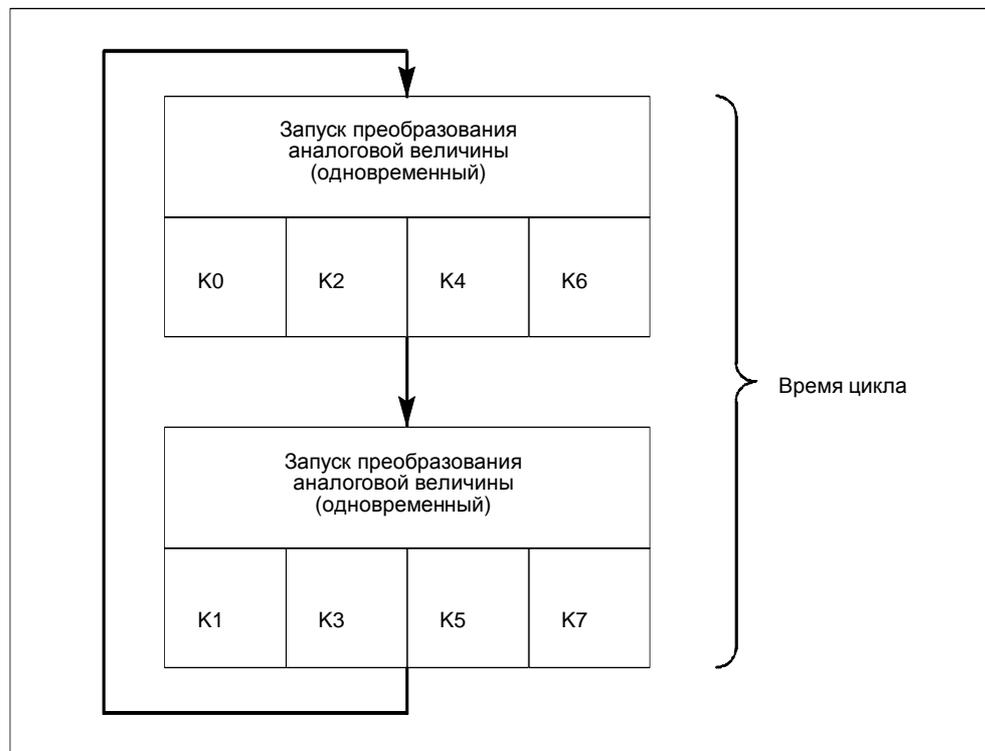


Рис. 4-35. Цикл 8–канального режима

Время цикла модуля

В 8-канальном режиме модуля SM 331; AI 8 x 16 Bit время преобразования канала зависит от установленной частоты помех. Если вы устанавливаете частоту помех 50 Гц, то время преобразования канала, включая время обмена данными, составляет 76 мс. Если вы устанавливаете частоту помех 60 Гц, то время преобразования канала составляет 65 мс. Если вы устанавливаете частоту помех 400 Гц, то время преобразования канала уменьшается до 16 мс. Если вы устанавливаете частоту помех 50, 60 и 400 Гц, то время преобразования канала составляет 88 мс. После этого модуль должен переключиться на другой канал группы с помощью оптического МОП-реле. Оптическим МОП-реле для включения и перехода в установившийся режим требуется 7 мс. В таблице 4–56 показаны времена цикла модуля при определенных частотах помех.

Таблица 4–56. Времена цикла в 8-канальном режиме

Частота помех (Гц)	Время цикла канала (мс)	Время цикла модуля (все каналы)
50	83	166
60	72	144
400	23	46
400/60/50	95	190

4.19.3 4-канальный режим

Описание цикла модуля

В 4-канальном режиме SM 331; AI 8 x 16 Bit не выполняет переключений между каналами отдельных групп. Так как модуль содержит четыре аналого-цифровых преобразователя (АЦП), то все четыре АЦП одновременно выполняют преобразования для каналов 0, 2, 4 и 6.

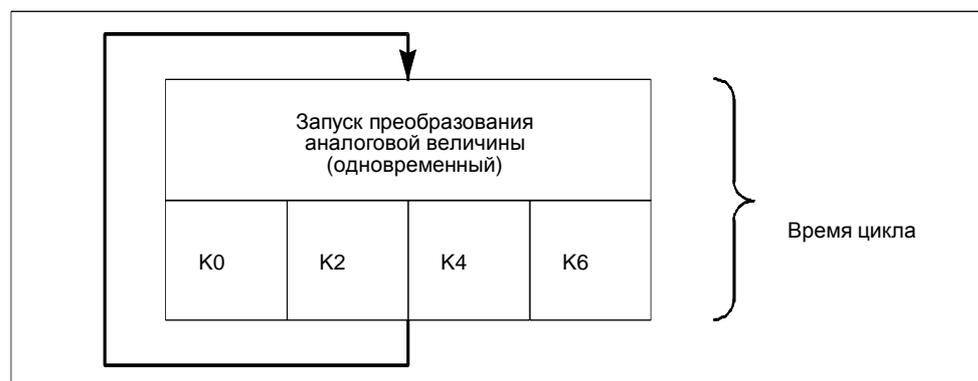


Рис. 4-36. Цикл 4-канального режима

Время цикла модуля

В 4–канальном режиме время преобразования канала модуля SM 331; AI 8 x 16 Bit, включая время обмена данными, составляет 10 мс. Так как модуль не выполняет переключения между каналами в группе, то время цикла канала и время цикла модуля одинаковы: 10 мс.

4.19.4 Виды и диапазоны измерений SM 331; AI 8 x16 Bit

Виды измерений

Вы можете установить следующие виды измерений для каналов ввода:

- измерение напряжения
- измерение тока (4–проводный преобразователь)

Эта настройка выполняется с помощью параметра “measuring method [вид измерения]” в STEP 7.

Неиспользуемые каналы

Установите параметр “measuring method [вид измерения]” для неиспользуемых каналов на “disabled [заблокирован]”. Этим вы сократите время цикла модуля.

Так как параметризованные входы могут оставаться неиспользованными из-за объединения каналов в группы, то вы должны принять во внимание следующие особенности этих входов, чтобы активизировать диагностические функции на используемых каналах.

- **Диапазон измерения от 1 до 5 В:** Подключите неиспользуемый вход параллельно используемому входу той же группы каналов.
- **Измерение тока, от 4 до 20 мА:** Включите неиспользуемый вход последовательно с входом той же самой группы каналов. К каждому активизированному, но неиспользуемому каналу должен быть подключен резистор для измерения тока.
- **Другие диапазоны:** Замкните накоротко положительный и отрицательный входы канала.

Контроль обрыва провода

Контроль обрыва провода - это функция программного обеспечения модуля, которая имеется в распоряжении для всех диапазонов измерения напряжения и диапазона токов от 4 до 20 мА.

- При использовании диапазонов измерения ± 5 В, от 1 до 5 В и ± 10 В и **разблокированном** контроле обрыва провода аналоговый модуль ввода с гальванической развязкой вводит обрыв провода в диагностику, когда значение процесса достигает максимально возможного положительного отклонения (32768). Если при конфигурировании вы разблокировали диагностическое прерывание, то аналоговый модуль ввода запускает также диагностическое прерывание.
Если диагностическое прерывание не было разблокировано, то горящий светодиод SF является единственным индикатором того, что произошел обрыв провода. Тогда вам нужно анализировать диагностические байты в программе пользователя.
- При использовании диапазона измерения от 4 до 20 и **разблокированном** контроле обрыва провода аналоговый модуль ввода с гальванической развязкой вводит обрыв провода в диагностику, когда значение процесса падает ниже 3,6 мА. Если при конфигурировании вы разблокировали диагностическое прерывание, то аналоговый модуль ввода запускает также диагностическое прерывание.
Если диагностическое прерывание не было разблокировано, то горящий светодиод SF является единственным индикатором того, что произошел обрыв провода. Тогда вам нужно анализировать диагностические байты в программе пользователя.
- Если контроль обрыва провода не разблокирован, то аналоговый модуль ввода с гальванической развязкой запускает диагностическое прерывание, когда достигается граничное значение для отрицательного переполнения.

Диапазоны измерений

Установка диапазонов измерения производится в *STEP 7* с помощью параметра «measuring range [диапазон измерения]».

Таблица 4–57. Диапазоны измерений SM 331; AI 8 x 16 Bit

Выбранный вид измерения	Диапазон измерения	Описание
Напряжение	± 5 В от 1 до 5 В ± 10 В	Приведенные к цифровому виду аналоговые значения вы найдете в разделе 4.3.1 в диапазоне вывода токов и напряжений
Ток (4–проводный преобразователь)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА ± 20 мА	

Короткое замыкание на М или L

При коротком замыкании входного канала на М или L модуль не получает повреждений. Канал продолжает выдавать правильные данные и не выводит диагностики.

Положительное и отрицательное переполнение и границы аппаратных прерываний

Границы срабатывания диагностики положительного и отрицательного переполнения для некоторых диапазонов измерения отличаются от границ, указанных в разделе 4.3.1 руководства. В некоторых случаях численные методы, используемые в программном обеспечении модуля для анализа переменных процесса, препятствуют сигнализации о значениях до 32511. Границы аппаратных прерываний не должны устанавливаться на значения, большие минимально возможных граничных значений для срабатывания диагностики положительного и отрицательного переполнения, указанных в разделе 4.3.1.

Прерывание при достижении конца цикла

Разблокировав прерывание по концу цикла, вы можете синхронизировать процесс с циклом преобразования модуля. Прерывание возникает, когда завершается преобразование всех разблокированных каналов.

Таблица 4–58. Содержимое 4 байтов с дополнительной информацией из OV40 во время аппаратного прерывания или прерывания по концу цикла

Содержимое 4 байтов с дополнительной информацией		2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	Байт
Специальные биты памяти для аналоговых величин	2 бита на канал для идентификации диапазона									
	В канале нарушена верхняя граница	7	6	5	4	3	2	1	0	0
	В канале нарушена нижняя граница	7	6	5	4	3	2	1	0	1
	Событие - конец цикла						X			2
	Свободный бит									3

4.20 Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 14 Bit High Speed; с тактовой синхронизацией (6ES7331-7HF0x-0AB0)

Номер для заказа

6ES7331-7HF00-0AB0 или
6ES7331-7HF01-0AB0

Характеристики

Быстродействующий модуль SM 331; AI 8 x 14 Bit High Speed обладает следующими свойствами:

- 8 входов в 4 группах каналов
- разрешение измеряемой величины: 13 битов + знак
- возможность выбора вида измерения на группу каналов:
 - напряжение
 - ток
- произвольный выбор диапазона измерений на группу каналов
- параметризуемое аппаратное прерывание
- параметризуемая диагностика
- параметризуемое диагностическое прерывание
- два канала с контролем границ
- параметризуемое аппаратное прерывание при нарушении границы
- поддержка режима тактовой синхронизации
- гальваническая развязка относительно интерфейса с задней шиной
- гальваническая развязка относительно напряжения на нагрузке (**не** для 2-проводных измерительных преобразователей)

Схема подключения и принципиальная схема SM 331; AI 8 x 14 Bit; High Speed

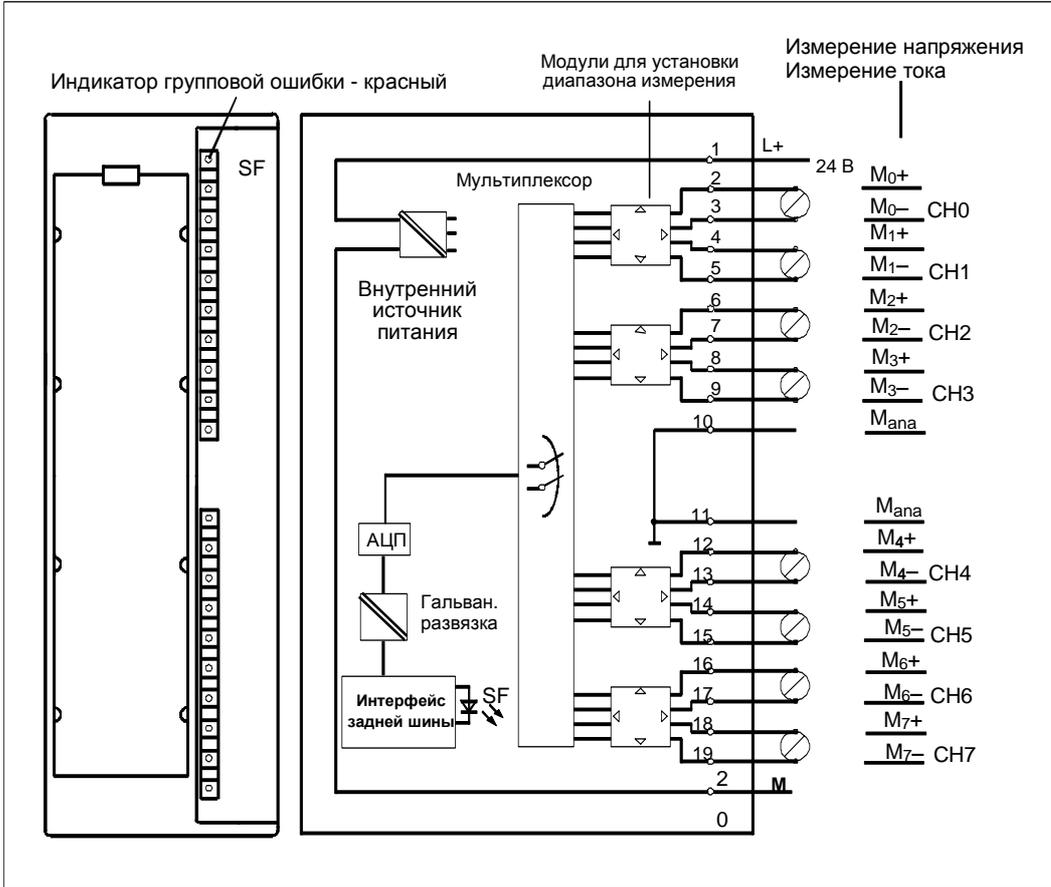


Рис. 4-37. Схема подключения и принципиальная схема SM 331; AI 8 x 14 Bit High Speed

Технические данные SM 331; AI 8 x 14 Bit High Speed

Размеры и вес		Формирование аналоговых значений	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	Принцип измерения	преобразование мгновенного значения
Вес	ок. 230 г	Время интегрирования/ преобразования/ разрешение (на канал)	
Особые данные модуля		• Возможность параметризации	Да
Поддержка режима тактовой синхронизации	Да	• Основное время преобразования на канал	52 мкс
Количество входов	8	• Разрешающая способность (вкл. область перегрузки)	14 Bit
Длина кабеля		• Подавление помех для частоты f_1 в Гц	Нет 400 60 50
• экранированного	макс. 200 м	• Основное время реакции модуля (независимо от числа разблокированных каналов)	0,42 мс
Напряжения, токи, потенциалы		Подавление помех, границы ошибок	
Номинальное напряжение питания электроники L +	= 24 В	Подавление помех для $f = n$ ($f_1 \pm 1\%$), (f_1 = частота помех) $n=1.2...$	
• защита от обратной полярности	Да	• синфазная помеха ($U_{CM} < 11 V_{SS}$)	> 80 дБ
Блок питания измерительных преобразователей		• противофазная помеха (пиковое значение помехи < номинального значения входного диапазона)	> 40 дБ
• ток питания	макс. 30 мА (на канал)	Перекрестная помеха между входами	> 65 дБ
• устойчивость к короткому замыканию	Да	Граница эксплуатационной ошибки (во всем температурном диапазоне, относительно входного диапазона)	
Гальваническая развязка		• потенциальный вход	± 1 В $\pm 0,3\%$ ± 5 В $\pm 0,4\%$ ± 10 В $\pm 0,3\%$ от 1 до 5 В; $\pm 0,4\%$
• между каналами и задней шиной	Да	• токовый вход	± 20 мА $\pm 0,3\%$ от 0 до 20 $\pm 0,3\%$ мА; от 4 до 20 $\pm 0,3\%$ мА:
• между каналами	Нет		
• между каналами и блоком питания электроники	Да		
Допустимая разность потенциалов			
• между входами и M_{ANA} (U_{CM})	= 11 В/~ 8 В		
- при сигнале = 0 В			
- не для 2- проводного преобразователя			
• между входами (U_{CM})	= 11 В/~ 8 В		
• между M_{ANA} и $M_{internal}$ (U_{ISO})	= 75 В / ~ 60 В		
Изоляция проверена при			
• каналы относительно задней шины и напряжения на нагрузке L +	= 500 В		
Потребление тока			
• из задней шины	макс. 100 мА		
• из источника питания нагрузки L + (без 2- проводного преобразователя)	макс. 50 мА		
Мощность потерь модуля	тип. 1,5 Вт		

<p>Основная ошибка (предельная эксплуатационная ошибка при 25 °С, относительно входного диапазона)</p> <ul style="list-style-type: none"> • потенциальный вход <table border="0"> <tr><td>± 1 В</td><td>± 0,2 %</td></tr> <tr><td>± 5 В</td><td>± 0,25 %</td></tr> <tr><td>± 10 В</td><td>± 0,2 %</td></tr> <tr><td>от 1 до 5 В;</td><td>± 0,25 %</td></tr> </table> • токовый вход <table border="0"> <tr><td>± 20 мА</td><td>± 0,2 %</td></tr> <tr><td>от 0 до 20 мА;</td><td>± 0,2 %</td></tr> <tr><td>от 4 до 20 мА;</td><td>± 0,2 %</td></tr> </table> <p>Температурная ошибка (относительно входного диапазона) ± 0,004 %/К</p> <p>Ошибка линеаризации (относительно входного диапазона) ± 0,03%</p> <p>Повторяемость (в установившемся режиме при 25 °С, относительно входного диапазона) ± 0,1 %</p>		± 1 В	± 0,2 %	± 5 В	± 0,25 %	± 10 В	± 0,2 %	от 1 до 5 В;	± 0,25 %	± 20 мА	± 0,2 %	от 0 до 20 мА;	± 0,2 %	от 4 до 20 мА;	± 0,2 %	<p>Данные для выбора датчика</p> <p>Входной диапазон (номинальные значения)/ входное сопротивление</p> <ul style="list-style-type: none"> • напряжение <table border="0"> <tr><td>± 1 В</td><td>/10 МОм</td></tr> <tr><td>± 5 В</td><td>/100 кОм</td></tr> <tr><td>± 10 В</td><td>/100 кОм</td></tr> <tr><td>от 1 до 5 В;</td><td>/100 кОм</td></tr> </table> • ток <table border="0"> <tr><td>± 20 мА</td><td>/50 Ом</td></tr> <tr><td>от 0 до 20 мА;</td><td>/50 Ом</td></tr> <tr><td>от 4 до 20 мА;</td><td>/50 Ом</td></tr> </table> <p>Максимальное входное напряжение для потенциального входа (разрушающий предел) макс. 20 В длительно; 75 В в течение макс. 1 с (коэффициент заполнения 1:20)</p> <p>Максимальный входной ток для токового входа (разрушающий предел) 40 мА</p> <p>Подключение датчиков</p> <ul style="list-style-type: none"> • для измерения напряжения возможно • для измерения тока как 2-проводных преобразователей возможно • для измерения тока как 4-проводных преобразователей возможно • сопротивление 2-проводного измерительного преобразователя (при L+ = 24 В пост. тока) макс. 820 Ом <p>Линеаризация характеристики Нет</p>		± 1 В	/10 МОм	± 5 В	/100 кОм	± 10 В	/100 кОм	от 1 до 5 В;	/100 кОм	± 20 мА	/50 Ом	от 0 до 20 мА;	/50 Ом	от 4 до 20 мА;	/50 Ом
± 1 В	± 0,2 %																														
± 5 В	± 0,25 %																														
± 10 В	± 0,2 %																														
от 1 до 5 В;	± 0,25 %																														
± 20 мА	± 0,2 %																														
от 0 до 20 мА;	± 0,2 %																														
от 4 до 20 мА;	± 0,2 %																														
± 1 В	/10 МОм																														
± 5 В	/100 кОм																														
± 10 В	/100 кОм																														
от 1 до 5 В;	/100 кОм																														
± 20 мА	/50 Ом																														
от 0 до 20 мА;	/50 Ом																														
от 4 до 20 мА;	/50 Ом																														
<p>Состояние, прерывания, диагностика</p> <p>Прерывания</p> <ul style="list-style-type: none"> • Аппаратное прерывание параметризуемое • Диагностическое прерывание параметризуемое <p>Диагностические функции</p> <ul style="list-style-type: none"> • индикатор групповой ошибки красный светодиод (SF) • считывание диагностической информации возможно 																															

4.20.1 Тактовая синхронизация

Характеристики

Воспроизводимость (т.е. одинаковая длительность) времен реакции достигается в SIMATIC с помощью эквидистантных циклов шины DP и синхронизации следующих свободно исполняемых отдельных циклов:

- Свободно исполняемый цикл программы пользователя. Длительность этого цикла может изменяться из-за ациклических ветвей программы
- Свободно исполняемый переменный цикл DP в подсети PROFIBUS
- Свободно исполняемый цикл на задней шине slave-устройства DP.
- Свободно исполняемый цикл при обработке и преобразовании сигнала в электронных модулях slave-устройства DP.

Благодаря эквидистантности циклы DP исполняются синфазно и имеют одинаковую длительность. В этом цикле уровни обработки CPU (OB 61 - OB 64) и периферийные устройства с тактовой синхронизацией синхронизированы. Поэтому данные ввода-вывода передаются через определенные и согласованные интервалы времени (тактовая синхронизация).

Предпосылки

- Master- и slave-устройство должны поддерживать тактовую синхронизацию. Они требуют *STEP 7*, начиная с версии 5.2.

Режим работы: Тактовая синхронизация

В режиме тактовой синхронизации действительны следующие условия:

Standard Mode [Стандартный режим]	
Время фильтрации и обработки T_{WE} между считыванием фактических значений и подготовкой в передаточном буфере (указанное значение для T_{WE} действительно независимо от активизации диагностики)	макс. 625 мкс
в т.ч. время входного запаздывания	10 мкс
T_{DPmin}	3,5 мс
Диагностическое прерывание	макс. 4 x T_{DP}
Fast Mode [Быстрый режим] (возможен только у 6ES7331-7HF01-0AB0)	
Время фильтрации и обработки T_{WE} между считыванием фактических значений и подготовкой в передаточном буфере (выбор диагностики невозможен)	макс. 625 мкс
в т.ч. время входного запаздывания	10 мкс
T_{DPmin}	1 мс

Указание

При использовании быстрого режима цикл системы DP может быть ускорен. Однако это делается за счет диагностики: в этом режиме диагностика выключается.

Вместе с временами расчета и передачи, необходимыми на IM 153, указанное значение для T_{WE} дает в результате минимально устанавливаемое в *HW Config* значение 875 мкс для T_i .

Указанное значение для T_{DPmin} зависит от степени использования slave-устройства DP /IM 153: Если установлено несколько различных модулей, то время T_{DPmin} определяется самым медленным из них.

Указание

В режиме тактовой синхронизации, независимо от параметризации, выполненной в *STEP 7*, модуль всегда сам устанавливается на "Integration time: no /parasitic frequency [Время интегрирования: нет /частота помех]". В режиме тактовой синхронизации функционирование аппаратных прерываний невозможно.

Расчет времен фильтрации и обработки

Независимо от числа параметризованных каналов всегда действуют одни и те же временные условия. Момент времени, относящийся к тактовому сигналу для считывания определенного канала, рассчитывается в соответствии с формулой:

$$T_{WE_CH} = (\text{номер канала} + 1) \times 52 \text{ мкс} + tv; tv = \text{от } 119 \text{ до } 209 \text{ мкс}$$

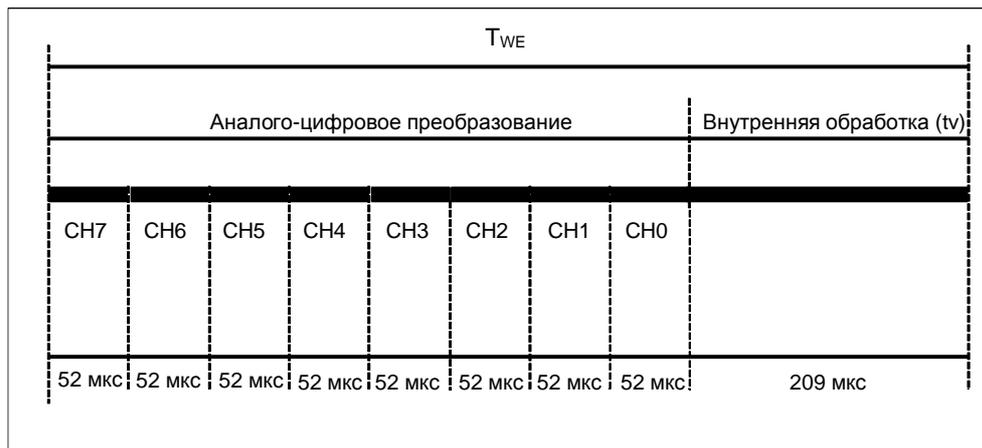


Рис. 4–38. Расчет времен фильтрации и обработки

Объяснение принципа действия режима тактовой синхронизации

Модуль начинает с аналого-цифрового преобразования канала 7 и сохраняет этот результат внутри себя. Затем таким же образом последовательно преобразуются с интервалом 52 мкс каналы 6...0. По истечении дополнительного внутреннего времени обработки результат предоставляется в распоряжение всем преобразованным каналам на задней шине для выборки посредством CPU.

Дальнейшая информация

Дальнейшую информацию о тактовой синхронизации можно найти в системе оперативной помощи *STEP 7*, в руководстве *Система децентрализованной периферии ET 200M* и в руководстве *Synchronicity [Тактовая синхронизация]*.

4.20.2 Ввод в действие SM 331; AI 8 x 14 Bit High Speed

Режим функционирования SM 331; AI 8 x 14 Bit High Speed устанавливается на модуле с помощью модулей для установки диапазонов измерения и в STEP 7.

Модуль для установки диапазона измерений

В случае необходимости вы должны переставить модули для установки диапазонов измерений, чтобы изменить вид или диапазон измерений. Затем вы должны выключить и снова включить питание 24 В на фронтштейкере. Шаги, которые необходимо выполнить для этого, описаны в данном справочном руководстве, раздел 4.4.

Соответствующая таблица в справочном руководстве, раздел 4.20.3, расскажет вам, какую установку вы должны сделать для того или иного вида и диапазона измерений. Кроме того, описание необходимых установок напечатано на модуле.

Заводское положение модулей для установки диапазонов измерений

При поставке модули для установки диапазонов измерений находятся в положении «В» (напряжение; ± 10 В).

Чтобы использовать следующие виды и диапазоны измерений, вам нужно только переставить модуль для установки диапазона измерений в соответствующее положение. Параметризация в STEP 7 не требуется.

Таблица 4–59. Настройки SM 331; AI 8 x 14 Bit High Speed с помощью модулей для установки диапазонов измерений

Положение модуля для установки диапазона измерения	Вид измерения	Диапазон измерения
A	Напряжение	± 1 В*
B	Напряжение	± 10 В
C	Ток, 4–проводный преобразователь	от 4 до 20 мА
D	Ток, 2–проводный преобразователь	от 4 до 20 мА

* Неиспользуемые каналы нужно закоротить и подключить к M_{ANA}.

Параметры

Описание общей процедуры параметризации аналоговых модулей вы найдете в руководстве, раздел 4.7.

Обзор настраиваемых параметров и их значений по умолчанию представлен в следующей таблице.

Таблица 4–60. Параметры SM 331; AI 8 x 14 Bit High Speed

Параметры	Диапазон значений	Значения по умолчанию	Вид параметра	Область действия
Enable [Разблокировать] <ul style="list-style-type: none"> Diagnostic interrupt [Диагностическое прерывание] Hardware interrupt upon limit violation [Аппаратное прерывание при нарушении граничного значения] 	Yes/no [Да/нет] Yes/no [Да/нет]	No [Нет] No [Нет]	Динамический	Модуль
Fast Mode [Быстрый режим] (может быть установлен только в том случае, если в свойствах slave-устройства DP 331–7HF01 был принят в режим тактовой синхронизации)	Yes/no [Да/нет]	No [Нет]	Статический	Модуль
Trigger for hardware interrupt [Запуск аппаратного прерывания] <ul style="list-style-type: none"> Upper limit value [Верхнее граничное значение] Lower limit value [Нижнее граничное значение] 	Возможно ограничение из-за диапазона измерений. от 32511 до - 32512 от - 32512 до 32511	-	Динамический	Канал
Diagnostics [Групповая диагностика] <ul style="list-style-type: none"> Group diagnostics [Групповая диагностика] 	Yes/no [Да/нет]	No [Нет]	Статический	Группа каналов
Measurement [Измерение] <ul style="list-style-type: none"> Measuring method [Вид измерения] Measuring range [Диапазон измерения] Interference suppression [Подавление помех] 	Деактивизирован U Напряжение 4DMU Ток (4–проводный преобразователь) 2DMU Ток (2–проводный преобразователь) Диапазоны измерений каналов ввода, которые вы можете установить, вы найдете в разделе 4.20.3 данного справочного руководства. None [Нет]; 400 Гц; 60 Гц; 50 Гц	U ± 10 В 50 Гц	Динамический	Канал или группа каналов

Группы каналов

Каналы SM 331; AI 8 x 14 Bit High Speed объединены в четыре группы по два. Вы можете назначать параметры каналам только группами.

SM 331; AI 8 x 14 Bit High Speed имеет модуль для установки диапазона измерения для каждой группы каналов.

В следующей таблице показано, какие каналы параметризуются в каждом случае как одна группа каналов. Номера групп каналов вам потребуются для установки параметров в программе пользователя с помощью SFC.

Таблица 4–61. Распределение каналов SM 331; AI 8 x 14 Bit High Speed по группам каналов

Каналы ...	... образуют в каждом случае одну группу каналов
канал 0	группа каналов 0
канал 1	
канал 2	группа каналов 1
канал 3	
канал 4	группа каналов 2
канал 5	
канал 6	группа каналов 3
канал 7	

Особенности групп каналов для аппаратных прерываний

Аппаратные прерывания можно устанавливать в STEP 7 для групп каналов 0 и 1. Обратите, однако, внимание, что аппаратное прерывание в каждом случае устанавливается только для первого канала в группе каналов, т.е. для канала 0 или канала 2

Диагностика

Диагностические сообщения, сгруппированные под параметром «group diagnosis [групповая диагностика]», вы найдете в таблице 4–47 в данном справочном руководстве.

4.20.3 Виды и диапазоны измерений SM 331; AI 8 x 14 Bit High Speed

Виды измерений

Вы можете установить следующие виды измерений для каналов ввода:

- измерение напряжения
- измерение тока

Настройка выполняется на модуле с помощью модулей для установки диапазонов измерений и с помощью параметра «measuring method [вид измерения]» в STEP 7.

Неиспользуемые каналы

Вы должны закоротить неиспользуемые каналы и соединить их с M_{ANA} . Тем самым вы получите оптимальную помехоустойчивость аналогового модуля ввода. Установите для неиспользуемых каналов параметр «measuring method [вид измерения]» на «disabled [заблокирован]».

Особенности неиспользуемых каналов для некоторых диапазонов измерений

Так как параметризованные входы могут оставаться неиспользованными из-за объединения каналов в группы, то вы должны принять во внимание следующие особенности этих входов, чтобы активизировать диагностические функции на используемых каналах.

- **Диапазон измерения от 1 до 5 В:** Подключите неиспользуемый вход параллельно используемому входу той же группы каналов.
- **Измерение тока, 2–проводный преобразователь:** Имеется два способа использования этих каналов:
 - a) Оставить неиспользуемый вход открытым и не разблокировать диагностику для этой группы каналов. В противном случае, если диагностика разблокирована, аналоговый модуль запускает однократно диагностическое прерывание, и светодиод SF на аналоговом модуле загорается.
 - b) Подключите к неиспользуемому входу резистор от 1,5 до 3,3 кОм. Тогда вы можете разблокировать диагностическое прерывание для этой группы каналов.
- **Измерение тока от 4 до 20 мА, 4–проводный преобразователь:** Соедините неиспользуемый вход последовательно с входом той же группы каналов.

Диапазоны измерений

Установка диапазонов измерений выполняется на модуле с помощью модулей для установки диапазонов измерений и с помощью параметра «measuring method [вид измерения]» в STEP 7.

Таблица 4–62. Диапазоны измерений SM 331; AI 8 x 14 Bit High Speed

Выбранный вид измерения	Диапазон измерения (тип датчика)	Положение модуля для установки диапазона измерения	Описание
U: напряжение	± 1 В	A	Приведенные к цифровой форме аналоговые значения вы найдете в данном справочном руководстве, раздел 4.3.1, в области измерения напряжений
	± 5 В от 1 до 5 В ± 10 В	B	
4DMU: ток (4–проводный преобразователь)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА ± 20 мА	C	Приведенные к цифровой форме аналоговые значения вы найдете в данном справочном руководстве, раздел 4.3.1, в области измерения токов
2DMU: ток (2–проводный преобразователь)	от 4 до 20 мА	D	

Значения по умолчанию

Настройками по умолчанию модуля в *STEP 7* являются вид измерения «voltage [напряжение]» и диапазон измерения « ± 10 В». Эту комбинацию вида и диапазона измерения можно использовать без параметризации SM 331; AI 8 x 14 Bit High Speed в *STEP 7*.

Особенности контроля обрыва провода для диапазона измерений от 4 до 20 мА

При параметризованном диапазоне измерений от 4 до 20 мА и **разблокированном контроле обрыва провода** аналоговый модуль ввода вносит обрыв провода в диагностику, когда ток падает ниже 3,6 мА.

Если при параметризации вы разблокировали диагностическое прерывание, то модуль дополнительно запускает диагностическое прерывание.

Если диагностическое прерывание не было разблокировано, то горящий светодиод SF является единственным индикатором обрыва провода, и вы должны анализировать диагностические байты в программе пользователя.

При параметризованном диапазоне измерений от 4 до 20 мА и **заблокированном контроле обрыва провода** и разблокированном диагностическом прерывании модуль запускает диагностическое прерывание, когда достигается область отрицательного переполнения.

4.21 Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 13 Bit (6ES7331-1KF01-0AB0)

Номер для заказа

6ES7331-1KF01-0AB0

Характеристики

Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 13 Bit обладает следующими свойствами:

- 8 входов
- разрешение измеряемого значения 12 битов + знак
- выбираемый вид измерения:
 - напряжение
 - ток
 - сопротивления
 - термосопротивление
- гальваническая развязка относительно интерфейса с задней шиной

Схема подключения и принципиальная схема SM 331; AI 8 x 13 Bit

На следующем рисунке показаны некоторые примеры подключения для различных видов измерений на каналах 4 – 7. Эти примеры в принципе применимы для всех каналов (каналы с 0 по 7).

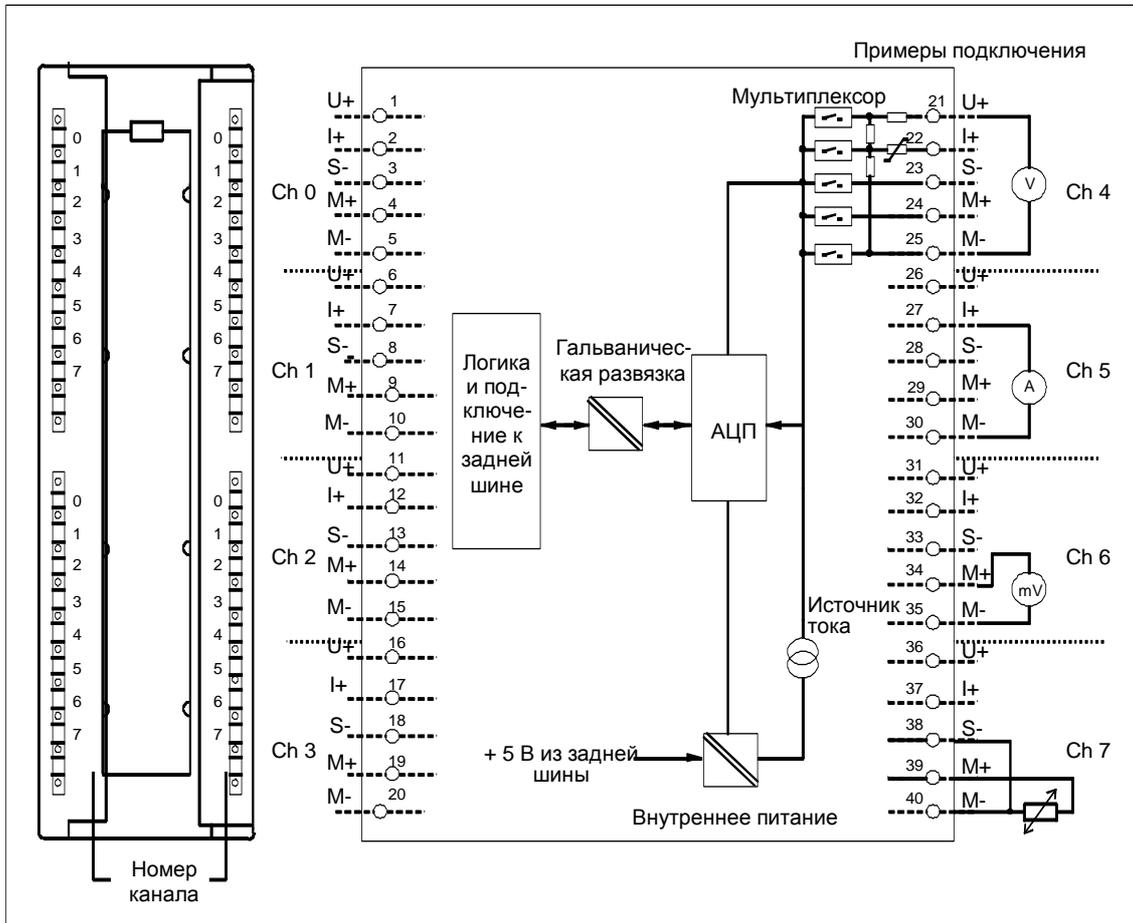


Рис. 4–39. Схема подключения и принципиальная схема SM 331; AI 8 x 13 Bit

Указание

При подключении датчиков тока и напряжения обратите внимание на то, чтобы не было превышено максимально допустимое синфазное напряжение U_{CM} 2 В между входами. Поэтому для предотвращения ошибочных измерений соедините друг с другом отдельные клеммы M-. Нет необходимости соединять между собой клеммы M- при измерении сопротивлений и термометров сопротивления.

Технические данные SM 331; AI 8 x 13 Bit

Размеры и вес		Формирование аналоговых значений	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	Принцип измерения	интегрирующий
Вес	ок. 250 г	Время интегрирования/ разрешение (на канал)	
Особые данные модуля		<ul style="list-style-type: none"> параметризуемое Да подавление помех для частоты f_1 в Гц 50 60 время интегрирования в миллисекундах 60 50 основное время преобразования включая время интегрирования в миллисекундах 66 55 дополнительное время преобразования при измерении сопротивления, в мс 66 55 Разрешающая способность в битах (вкл. перегрузку) 13 бит 13 бит 	
Поддержка режима тактовой синхронизации	Нет	Подавление помех, границы ошибок	
Количество входов	8	Подавление помех для $f = n$ ($f_1 \pm 1\%$), ($f_1 =$ частота помех) $n = 1, 2$	
<ul style="list-style-type: none"> для датчиков сопротивления 8 		<ul style="list-style-type: none"> синфазная помеха ($U_{CM} < 2\text{ В}$) $> 86\text{ дБ}$ противофазная помеха (пиковое значение помехи $<$ номинального значения входного диапазона) $> 40\text{ дБ}$ 	
Длина кабеля		Перекрестная помеха между входами	$> 50\text{ дБ}$
<ul style="list-style-type: none"> экранированного макс. 200 м макс. 50 м при 50 мВ 		Напряжения, токи, потенциалы	
		Ток постоянной величины для датчиков сопротивления	
		<ul style="list-style-type: none"> Термометр сопротивления и измерение сопротивления 0 ... 600 Ом 0,83 мА измерение сопротивления 0 ... 6 кОм 0,25 мА 	
		Гальваническая развязка	
		<ul style="list-style-type: none"> между каналами и задней шиной Да между каналами Нет 	
		Допустимая разность потенциалов	
		<ul style="list-style-type: none"> между входами (U_{CM}) = 2,0 В между входами и $M_{internal}$ (U_{ISO}) = 75 В / ~ 60 В 	
		Изоляция проверена при	= 500 В
		Потребление тока	
		<ul style="list-style-type: none"> из задней шины макс. 90 мА 	
		Мощность потерь модуля	тип. 0,4 Вт

Граница эксплуатационной ошибки (во всем температурном диапазоне, относительно входного диапазона)		Температурная ошибка (относительно входного диапазона)	$\pm 0,006 \text{ \%}/\text{K} / 0,006 \text{ K}/\text{K}$
• потенциальный вход	$\pm 5 \text{ В}$ $\pm 10 \text{ В}$ от 1 до 5 В от 0 до 10 В		$\pm 0,6 \text{ \%}$
	$\pm 50 \text{ мВ}$ $\pm 500 \text{ мВ}$ $\pm 1 \text{ В}$		$\pm 0,5 \text{ \%}$
• токовый вход	$\pm 20 \text{ мА}$ от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА		$\pm 0,5 \text{ \%}$
• сопротивления	от 0 до 6 кОм от 0 до 600 Ом		$\pm 0,5 \text{ \%}$ $\pm 0,5 \text{ \%}$
• термометр сопротивления	Pt 100 Ni 100 Standard Pt 100 Ni 100 Climate Ni 1000, LG-Ni 1000 Standard Ni 1000 LG-Ni 1000 Climate		$\pm 1,2 \text{ К}$ $\pm 1 \text{ К}$ $\pm 1 \text{ К}$ $\pm 1 \text{ К}$ $\pm 1 \text{ К}$
Основная ошибка (предельная эксплуатационная ошибка при 25 °С, относительно входного диапазона)		Состояние, прерывания, диагностика	
• потенциальный вход	$\pm 5 \text{ В}$ $\pm 10 \text{ В}$ от 1 до 5 В от 0 до 10 В		$\pm 0,4 \text{ \%}$
	$\pm 50 \text{ мВ}$ $\pm 500 \text{ мВ}$ $\pm 1 \text{ В}$		$\pm 0,3 \text{ \%}$
• токовый вход	$\pm 20 \text{ мА}$ от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА		$\pm 0,3 \text{ \%}$
• сопротивления	от 0 до 6 кОм от 0 до 600 Ом		$\pm 0,3 \text{ \%}$ $\pm 0,3 \text{ \%}$
• термометр сопротивления	Pt 100 Ni 100 Standard Pt 100 Ni 100 Climate Ni 1000 LG-Ni 1000 Standard Ni 1000 LG-Ni 1000 Climate		$\pm 1 \text{ К}$ $\pm 0,8 \text{ К}$ $\pm 0,8 \text{ К}$ $\pm 0,8 \text{ К}$
			$\pm 0,8 \text{ К}$
		Данные для выбора датчика	
Входной диапазон (номинальные значения)/ входное сопротивление			
• напряжение	$\pm 50 \text{ мВ}$ $\pm 500 \text{ мВ}$ $\pm 1 \text{ В}$ $\pm 5 \text{ В}$ $\pm 10 \text{ В}$ от 1 до 5 В; от 0 до 10 В	100 кОм	
• ток	$\pm 20 \text{ мА}$ от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА:	50 Ом	
• сопротивления	от 0 до 6 кОм от 0 до 600 Ом	100 МОм	
• термометр сопротивления	Pt 100 Ni 100 Ni 1000 LG-Ni 1000 Standard / Climate	100 МОм	
Максимальное входное напряжение для потенциального входа U+ (граница разрушения)		макс. 30 В длительно	
Максимальное входное напряжение для потенциальных входов M+, M-, S- (граница разрушения)		макс. 12 В длительно; 30 В в течение макс. 1 с	
Максимальный входной ток для токового входа I+ (граница разрушения)		40 мА	

<p>Подключение датчиков</p> <ul style="list-style-type: none">• для измерения напряжения возможно• для измерения тока<ul style="list-style-type: none">как 2-проводных преобразователей возможно, с внешним питаниемкак 4-проводных преобразователей возможно• для измерения сопротивления<ul style="list-style-type: none">с 2-проводным подключением возможнос 3-проводным подключением возможнос 4-проводным подключением возможно	<p>Линеаризация характеристики</p> <ul style="list-style-type: none">• для термометров сопротивления• техническая единица для измерения температуры	<p>Параметризуемая</p> <p>Pt 100 Standard / Climate Ni 100 Standard / Climate Ni 1000 Standard / Climate LG-Ni 1000 Standard / Climate</p> <p>градусы Цельсия, градусы Фаренгейта, Кельвина</p>
--	--	---

4.21.1 Параметры SM 331; AI 8 x 13 Bit

Параметры

Описание общей процедуры параметризации аналоговых модулей вы найдете в руководстве, раздел 4.7.

Обзор настраиваемых параметров и их значений по умолчанию представлен в следующей таблице.

Таблица 4–63. Параметры SM 331; AI 8 x 13 Bit

Параметры	Диапазон значений	Значения по умолчанию	Вид параметра	Область действия
Measurement [Измерение] • Measuring method [Вид измерения]	Deactivated [деактивизирован] U напряжение I ток R сопротивления RTD термосопротивление	U		
• Measuring range [Диапазон измерения]	Напряжение ± 50 мВ; ± 500 мВ; ± 1 В; от 1 до 5 В; ± 5 В; от 0 до 10 В; ±10 В Ток от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА; ± 20 мА Сопротивления от 0 до 600 Ом; от 0 до 6 кОм Термосопротивление (линейное) Pt 100 Climate / Standard Ni 100 Climate / Standard Ni 1000 Climate / Standard LG–Ni 1000 Climate / Standard	±10 В ±20 мА 600 Ом Pt 100 standard	Динамический	Канал
• температурный коэффициент	Pt 100 0.003850 Ом/Ом/ °C (IST–90) Ni 100 / Ni 1000 0.006180 Ом/Ом/ °C LG–Ni 1000 0.005000 Ом/Ом/ °C	0,003850		
• подавление частоты помех	50 Гц; 60 Гц	50 Гц		
• единица измерения температуры	градусы Цельсия, градусы Фаренгейта, Кельвина*	градусы Цельсия		
* только Pt 100 Standard, Ni 100 Standard, Ni 1000 Standard, LG–Ni 1000 Standard				

4.21.2 Виды измерений SM 331; AI 8 x 13 Bit

Виды измерений

Вы можете установить следующие виды измерений для каналов ввода:

- измерение напряжения
- измерение тока
- измерение сопротивлений

Эта настройка выполняется с помощью параметра “measuring method [вид измерения]” в STEP 7.

Неиспользуемые каналы

Установите параметр “measuring method [вид измерения]” для неиспользуемых каналов на “disabled [заблокирован]”. Этим вы сократите время цикла модуля.

4.22 Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 12 Bit (6ES7331-7KF02-0AB0)

Номер для заказа

6ES7331-7KF02-0AB0

Характеристики

Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 12 Bit обладает следующими свойствами:

- 8 входов в 4 группах каналов
- разрешение измеряемой величины; устанавливается на группу (в зависимости от установленного времени интегрирования)
 - 9 битов + знак
 - 12 битов + знак
 - 14 битов + знак
- возможность выбора вида измерения на группу каналов:
 - напряжение
 - ток
 - сопротивления
 - температура
- произвольный выбор диапазона измерений на группу каналов
- параметризуемая диагностика
- параметризуемое диагностическое прерывание
- два канала с контролем границ
- параметризуемое аппаратное прерывание при нарушении границы
- гальваническая развязка относительно интерфейса с задней шиной
- гальваническая развязка относительно напряжения на нагрузке (кроме случая, когда хотя бы один модуль для установки диапазона измерения установлен в положение D)

Разрешающая способность

Разрешение измеряемой величины непосредственно зависит от выбранного времени интегрирования. Иными словами, чем больше время интегрирования для канала аналогового ввода, тем больше будет разрешение измеряемой величины (см. технические данные аналогового модуля ввода и таблицу 4–6 на стр. 4–10).

Схема подключения и принципиальная схема SM 331; AI 8 x 12 Bit

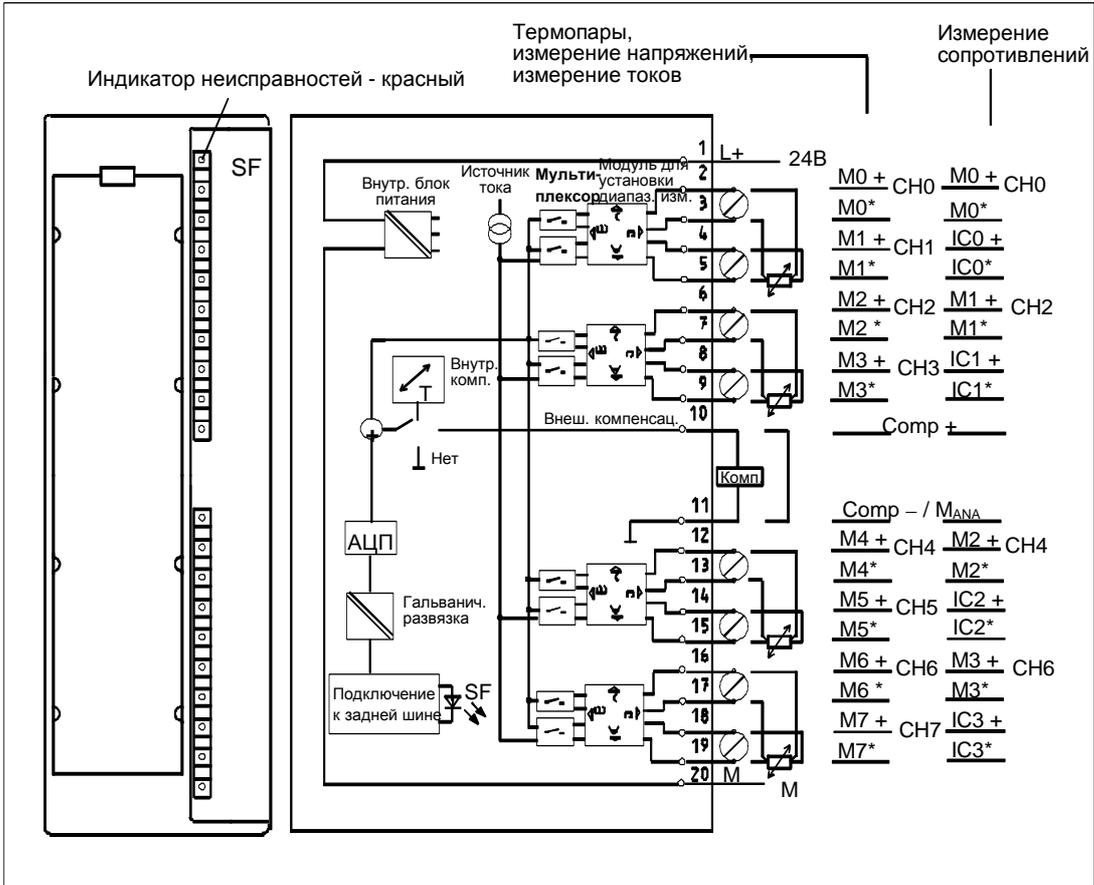


Рис. 4-40. Внешний вид и принципиальная схема аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 12 Bit

Входные сопротивления зависят от выбранного диапазона измерения (см. технические данные).

Технические данные SM 331; AI 8 x 12 Bit

Размеры и вес		Формирование аналоговых значений				
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	Принцип измерения	интегрирующий			
Вес	ок. 250 г	Время интегрирования/ преобразования/ разрешение (на канал)				
Особые данные модуля		• параметризуемое	Да			
Поддержка режима тактовой синхронизации	Нет	• время интегрирования в миллисекундах	2,5	$16^{2/3}$	20	100
Количество входов	8	• основное время преобразования включая время интегрирования в миллисекундах	3	17	22	102
• для датчиков сопротивления	4	дополнительное время преобразования при измерении сопротивления, в мс или	1	1	1	1
Длина кабеля	макс. 200 м	дополнительное время преобразования для контроля обрыва провода, в мс или	10	10	10	10
• экранированного	макс. 50 м при 80 мВ и для термопар	дополнительное время преобразования при измерении сопротивления и контроле обрыва провода, в мс	16	16	16	16
Напряжения, токи, потенциалы		• разрешающая способность в битах (вкл. область перегрузки)	9	12	12s	14
Номинальное напряжение питания электроники L +	= 24 В	• подавление помех для частоты f1 в Гц	400	60	50	10
• защита от обратной полярности	Да	• основное время реакции модуля, в мс (все каналы разблокированы)	24	136	176	816
Блок питания измерительных преобразователей		Сглаживание измеренных значений	Нет			
• ток питания	макс. 60 мА (на канал)					
• устойчивость к короткому замыканию	Да					
Ток постоянной величины для датчиков сопротивления	тип. 1_67 мА					
Гальваническая развязка						
• между каналами и задней шиной	Да					
• между каналами и блоком питания электроники	Да					
- не для 2- проводного преобразователя						
Допустимая разность потенциалов						
• между входами и M _{ANA} (U _{CM})	2,5 В пост. тока					
- при сигнале = 0 В						
• между входами (U _{CM})	2,5 В пост. тока					
• между M _{ANA} и M _{internal} (U _{ISO})	= 75 В / ~ 60 В					
Изоляция проверена при	= 500 В					
Потребление тока						
• из задней шины	макс. 50 мА					
• из источника питания нагрузки L +	макс. 30 мА (без 2- проводного преобразователя)					
Мощность потерь модуля	тип. 1 Вт					

Подавление помех, границы ошибок		
Подавление помех для $F = n$ ($f1 \pm 1\%$), ($f1 =$ частота помех)		
• синфазная помеха ($U_{CM} < 2,5$ В)	> 70 дБ	
• противофазная помеха (пиковое значение помехи < номинального значения входного диапазона)	> 40 дБ	
Перекрестная помеха между входами	> 50 дБ	
Граница эксплуатационной ошибки (во всем температурном диапазоне, относительно входного диапазона)		
• потенциальный вход	80 мВ	$\pm 1\%$
	от 250 до 1000 мВ	$\pm 0,6\%$
	от 2,5 до 10 В	$\pm 0,8\%$
• токовый вход	от 3,2 до 20 мА	$\pm 0,7\%$
• сопротивления	150 Ом; 300 Ом; 600 Ом	$\pm 0,7\%$
• термопара	Тип E, N, J, K, L	$\pm 1,1\%$
• термометр сопротивления	Pt 100/Ni 100	$\pm 0,7\%$
	Pt 100 climate	$\pm 0,8\%$
Основная ошибка (предельная эксплуатационная ошибка при 25 °С относительно входного диапазона)		
• потенциальный вход	80 мВ	$\pm 0,7\%$
	от 250 до 1000 мВ	$\pm 0,4\%$
	2 от 2,5 до 10 В	$\pm 0,6\%$
• токовый вход	от 3,2 до 20 мА	$\pm 0,5\%$
• сопротивления	150 Ом; 300 Ом; 600 Ом	$\pm 0,5\%$
• термопара	Тип E, N, J, K, L	$\pm 0,7\%$
• термометр сопротивления	Pt 100/Ni 100	$\pm 0,5\%$
	Pt 100 climate	$\pm 0,6\%$
Температурная ошибка (относительно входного диапазона)		$\pm 0,005\%/K$
Ошибка линеаризации (относительно входного диапазона)		$\pm 0,05\%$
Повторяемость (в установленном режиме 25 °С относительно входного диапазона)		
		$\pm 0,05\%$
Температурная ошибка внутренней компенсации		
		$\pm 1\%$
Состояние, прерывания, диагностика		
Прерывания		
• аппаратное прерывание при нарушении граничного значения	параметризуемое	каналы 0 и 2
• диагностическое прерывание	параметризуемое	
Диагностические функции		
• индикатор групповой ошибки	параметризуемые	красный светодиод (SF)
• считывание диагностической информации	возможно	
Данные для выбора датчика		
Входной диапазон (номинальные значения)/ входное сопротивление		
• напряжение	± 80 мВ	/10 МОм
	± 250 мВ	/10 МОм
	± 500 мВ	/10 МОм
	± 1000 мВ	/10 МОм
	$\pm 2,5$ В	/100 кОм
	± 5 В	/100 кОм
	от 1 до 5 В;	/100 кОм
	± 10 В	/100 кОм
• ток	$\pm 3,2$ мА	/25 Ом
	± 10 мА	/25 Ом
	± 20 мА	/25 Ом
	от 0 до 20 мА;	/25 Ом
	от 4 до 20 мА:	/25 Ом
• сопротивления	150 Ом	/10 МОм
	300 Ом	/10 МОм
	600 Ом	/10 МОм
• термопары	Тип E, N, J, K, L	/10 МОм
• термометры сопротивления	Pt 100, Ni 100	/10 МОм
Максимальное входное напряжение для потенциального входа (разрушающий предел)	макс. 20 В длительно; 75 В в течение макс. 1 с (коэффициент заполнения 1:20)	
Максимальный входной ток для токового входа (разрушающий предел)	40 мА	

Подключение датчиков		линеаризация характеристик	параметризуемое
• для измерения напряжения	возможно	• для термодпар	Тип E, N, J, K, L
• для измерения тока как 2-проводных преобразователей	возможно	• для термометров сопротивления	Pt 100 (стандартный, климатический диапазон) Ni 100 (стандартный, климатический диапазон)
• для измерения сопротивления как 4-проводных преобразователей	возможно	Температурная компенсация	параметризуемая
• для измерения сопротивления 2-проводное подключение	возможно	• внутренняя температурная компенсация	возможна
• для измерения сопротивления 3-проводное подключение	возможно	• внешняя температурная компенсация с помощью компенсационного блока	возможна
• для измерения сопротивления 4-проводное подключение	возможно	• компенсация для температуры холодного спая 0 °C	возможна
• полное сопротивление 2-проводного преобразователя	макс. 820 Ом	• техническая единица для измерения температуры	градусы Цельсия

4.22.1 Ввод в действие SM 331; AI 8 x 12 Bit

Режим функционирования SM 331; AI 8 x 12 Bit устанавливается на модуле с помощью модулей для установки диапазонов измерения и в STEP 7.

Модуль для установки диапазона измерений

В случае необходимости вы должны переставить модули для установки диапазонов измерений, чтобы изменить вид или диапазон измерений. Необходимые для этого шаги подробно описаны в разделе 4.4.

Соответствующая таблица в разделе 4.22.2 описывает, какую установку вы должны выбрать для того или иного вида и диапазона измерений. Кроме того, необходимые установки напечатаны на модуле.

Заводское положение модулей для установки диапазонов измерений

При поставке модули для установки диапазонов измерений находятся в положении «В» (напряжение; ± 10 В).

Чтобы использовать следующие виды и диапазоны измерений, вам нужно только переставить модуль для установки диапазона измерений в соответствующее положение. Параметризация в STEP 7 не требуется.

Таблица 4–64. Настройки SM 331; AI 8 x 12 Bit с помощью модулей для установки диапазона измерений

Положение модуля для установки диапазона измерений	Вид измерения	Диапазон измерения
A	Напряжение	± 1000 мВ
B	Напряжение	± 10 В
C	Ток, 4–проводный преобразователь	от 4 до 20 мА
D	Ток, 2–проводный преобразователь	от 4 до 20 мА

Параметры

Описание общей процедуры параметризации аналоговых модулей вы найдете в разделе 4.7.

Обзор настраиваемых параметров и их значений по умолчанию представлен в следующей таблице.

Таблица 4–65. Параметры SM 331; AI 8 x 12 Bit

Параметр	Диапазон значений	Значения по умолчанию	Вид параметра	Область действия
Enable [Разблокировать] • Diagnostic interrupt [Диагностическое прерывание] • Hardware interrupt upon limit violation [Аппаратное прерывание при нарушении границ]	Yes/no [Да/нет] Yes/no [Да/нет]	Нет Нет	Динамический	Модуль
Trigger for hardware interrupt [Запуск аппаратного прерывания] • Upper limit value [Верхнее граничное значение] • Lower limit value [Нижнее граничное значение]	Возможно ограничение из-за диапазона измерений. от 32511 до - 32512 от - 32512 до 32511	-	Динамический	Канал
Diagnostics [Диагностика] • Group diagnostics [Групповая диагностика] • With wire–break check [с контролем обрыва провода]	Yes/no [Да/нет] Yes/no [Да/нет]	Нет Нет	Статический	Группа каналов

Таблица 4–65. Параметры SM 331; AI 8 x 12 Bit

Параметр	Диапазон значений	Значения по умолчанию	Вид параметра	Область действия
Measurement [Измерение] • Measuring Method [Вид измерения]	Деактивирован U Напряжение 4DMU Ток (4-проводный преобразователь) 2DMU Ток (2-проводный преобразователь) R–4L Сопротивление (4-проводное подключение) RTD–4L Термометр сопротивления (линейный, 4-проводное подключение) TC–I Термопара (внутреннее сравнение) TC–E Термопара (внешнее сравнение) TC–IL термопара (линейная, внутреннее сравнение) TC–EL Термопара (линейная, внешнее сравнение)	U	Динамический	Канал или группа каналов
• Measuring Range [Диапазон измерения] • Interference Suppression [Подавление помех]	Диапазоны измерения каналов ввода, которые вы можете устанавливать, см. в разделе 4.18.2. 400 Гц; 60 Гц; 50 Гц; 10 Гц	± 10 В 50 Гц		

Группы каналов

Каналы SM 331; AI 8 x 12 Bit объединены в четыре группы по два. Вы можете назначать параметры каналам только группами.

Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 12 Bit имеет модуль для установки диапазона измерения для каждой группы каналов.

В следующей таблице показано, какие каналы параметризуются в каждом случае как одна группа каналов. Номера групп каналов вам потребуются для установки параметров в программе пользователя с помощью SFC.

Таблица 4–66. Распределение каналов SM 331; AI 8 x 12 Bit по группам каналов

Каналы ...	... образуют в каждом случае одну группу каналов
канал 0	группа каналов 0
канал 1	
канал 2	группа каналов 1
канал 3	
канал 4	группа каналов 2
канал 5	
канал 6	группа каналов 3
канал 7	

Особенности групп каналов при измерении сопротивлений

Если вы измеряете сопротивление, то в каждой группе каналов для этого используется только один канал. “2-й” канал каждой группы используется для подачи тока постоянной величины (I_C).

Измеряемое значение получается обращением к “1-му” каналу группы. “2-й” канал группы имеет по умолчанию значение “7FFFH”, соответствующее переполнению.

Особенности групп каналов для аппаратных прерываний

Аппаратные прерывания можно устанавливать в *STEP 7* для групп каналов 0 и 1. Обратите, однако, внимание, что аппаратное прерывание в каждом случае устанавливается только для первого канала в группе каналов, т.е. для канала 0 или канала 2

Диагностика

Диагностические сообщения, сгруппированные под параметром «group diagnosis [групповая диагностика]», вы найдете в таблице 4–46, на стр. 4–72.

4.22.2 Виды и диапазоны измерений SM 331; AI 8 x 12 Bit

Виды измерений

Вы можете установить следующие виды измерений для каналов ввода:

- измерение напряжения
- измерение тока
- измерение сопротивлений
- измерение температуры

Настройка выполняется на модуле с помощью модулей для установки диапазонов измерений и с помощью параметра «measuring method [вид измерения]» в *STEP 7*.

Неиспользуемые каналы

Вы должны закоротить неиспользуемые каналы и соединить их с M_{ANA} . Тем самым вы получите оптимальную помехоустойчивость аналогового модуля ввода. Установите параметр “measuring method [вид измерения]” для неиспользуемых каналов на “disabled [заблокирован]”. Этим вы сократите время цикла модуля.

Если вы не используете вход COMP, вы его тоже должны закоротить.

Особенности неиспользуемых каналов для некоторых диапазонов измерений

Так как параметризованные входы могут оставаться неиспользованными из-за объединения каналов в группы, то вы должны принять во внимание следующие особенности этих входов, чтобы активизировать диагностические функции на используемых каналах.

- **Диапазон измерения от 1 до 5 В:** Подключите неиспользуемый вход параллельно используемому входу той же группы каналов.
- **Измерение тока, 2–проводный преобразователь:** Имеется два способа использования этих каналов:
 - a) Оставить неиспользуемый вход открытым и не разблокировать диагностику для этой группы каналов. В противном случае, если диагностика разблокирована, аналоговый модуль запускает однократно диагностическое прерывание, и светодиод SF на аналоговом модуле загорается.
 - b) Подключите резистор от 1,5 до 3,3 кОм к неиспользуемому входу. Тогда вы можете разрешить диагностику для этой группы каналов.
- **Измерение тока от 4 до 20 мА, 4–проводный преобразователь:** Соедините неиспользуемый вход последовательно с входом той же группы каналов.

Особенность, когда все каналы деактивизированы

Если при параметризации аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 × 12 Bit вы заблокируете **все** каналы ввода модуля и разблокируете диагностику, то модуль **не** будет сообщать об отсутствии внешнего вспомогательного напряжения.

Диапазоны измерений

Установка диапазонов измерений выполняется на модуле с помощью модулей для установки диапазонов измерений и с помощью параметра «measuring method [вид измерения]» в *STEP 7*.

Таблица 4–67. Диапазоны измерений SM 331; AI 8 x 12 Bit

Выбранный вид измерения	Диапазон измерения (тип датчика)	Положение модуля для установки диапазона измерения	Описание
U: напряжение	± 80 мВ ± 250 мВ ± 500 мВ ± 1000 мВ	A	Приведенные к цифровой форме аналоговые значения вы найдете в разделе 4.3.1 в области измерения напряжений
	± 2,5 В ± 5 В от 1 до 5 В ± 10 В	B	

Таблица 4–67. Диапазоны измерений SM 331; AI 8 x 12 Bit

Выбранный вид измерения	Диапазон измерения (тип датчика)	Положение модуля для установки диапазона измерения	Описание
TC–I: термопара (внутренняя компенсация) (измерение термо-эдс)	Тип N [NiCrSi–NiSi] Тип E [NiCr–CuNi] Тип J [Fe–CuNi] Тип K [NiCr–Ni] Тип L [Fe–CuNi]	A	Приведенные к цифровой форме аналоговые значения вы найдете в разделе 4.3.1 в диапазоне измерения напряжений ± 80 мВ
TC–E: термопара (внешняя компенсация) (измерение термо-эдс)			
2DMU: ток (2–проводный преобразователь)	от 4 до 20 мА	D	Приведенные к цифровой форме аналоговые значения вы найдете в разделе 4.3.1 в области измерения токов
4DMU: ток (4–проводный преобразователь)	± 3.2 мА ± 10 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА ± 20 мА	C	
R–4L: сопротивления (4-проводное подключение)	150 Ом 300 Ом 600 Ом	A	Приведенные к цифровой форме аналоговые значения вы найдете в разделе 4.3.1 в диапазоне измерения сопротивлений
TC–IL: термопара (линейная, внутренняя компенсация) (измерение температуры)	Тип N [NiCrSi–NiSi] Тип E [NiCr–CuNi] Тип J [Fe–CuNi] Тип K [NiCr–Ni] Тип L [Fe–CuNi]	A	Приведенные к цифровой форме аналоговые значения вы найдете в разделе 4.3.1 в диапазоне температур Линеаризация характеристик выполнена для:
TC–EL: термопара (линейная, внешняя компенсация) (измерение температуры)			
RTD–4L: термометр сопротивления (линейный, 4-проводное подключение) (измерение температуры)	Pt 100 climate Ni 100 climate Pt 100 standard Ni 100 standard	A	<ul style="list-style-type: none"> • Pt 100 по DIN IEC 751 • Ni 100 по IEC DIN 43760 • термопара по DIN 584, тип L по DIN 43710.

Значения по умолчанию

Настройками по умолчанию модуля в *STEP 7* являются вид измерения «voltage [напряжение]» и диапазон измерения " ± 10 В". Эту комбинацию вида и диапазона измерения можно использовать без параметризации SM 331; AI 8 x 12 Bit в *STEP 7*.

Контроль обрыва провода

Контроль обрыва провода предусмотрен в принципе только для измерений температуры (термопары и термометры сопротивления).

Особенности контроля обрыва провода для диапазона измерений от 4 до 20 мА

При параметризованном диапазоне измерений от 4 до 20 мА и **разблокированном контроле обрыва провода**, аналоговый модуль ввода вносит обрыв провода в диагностику, когда ток падает ниже 3,6 мА.

Если при параметризации вы разблокировали диагностическое прерывание, то модуль дополнительно запускает диагностическое прерывание.

Если диагностическое прерывание не было разблокировано, то горящий светодиод SF является единственным индикатором обрыва провода, и вы должны анализировать диагностические байты в программе пользователя.

При параметризованном диапазоне измерений от 4 до 20 мА и **заблокированном контроле обрыва провода** и разблокированном диагностическом прерывании модуль запускает диагностическое прерывание, когда достигается область отрицательного переполнения.

4.23 Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x RTD (6ES7331-7PF00-0AB0)

Номер для заказа

6ES7331-7PF00-0AB0

Характеристики

Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x RTD обладает следующими свойствами:

- 8 дифференциальных входов для термометров сопротивления в 4 группах каналов
- возможность установки термометра сопротивления на группу каналов
- быстрое обновление измеренных значений максимум для 4 каналов
- разрешение измеряемого значения 15 битов + знак (независимо от времени интегрирования)
- параметризуемая диагностика
- параметризуемое диагностическое прерывание
- 8 каналов с контролем границ
- параметризуемое аппаратное прерывание при нарушении границы
- параметризуемое прерывание по концу цикла
- гальваническая развязка относительно интерфейса с задней шиной

Использование модуля в устройстве децентрализованной периферии ET 200M

При использовании SM 331; AI 8 x RTD в устройстве децентрализованной периферии вам нужен один из следующих IM 153 x:

- IM 153-1; начиная с 6ES7153-1AA03-0XB0, E 01
- IM 153-2; начиная с 6ES7153-2AA02-0XB0, E 05
- IM 153-2; начиная с 6ES7153-2AB01-0XB0, E 04

Схема подключения и принципиальная схема SM 331; AI 8 x RTD

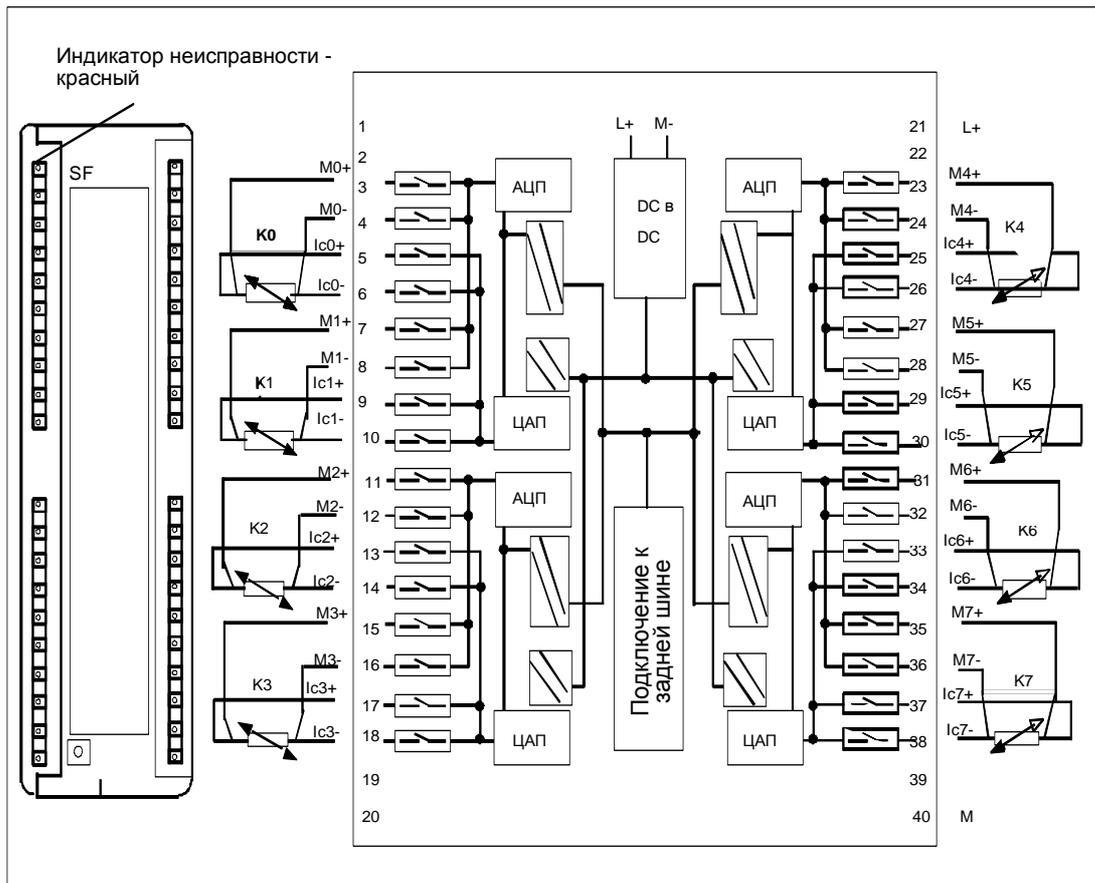


Рис. 4-41. Внешний вид и принципиальная схема SM 331; AI 8 x RTD

Технические данные SM 331; AI 8 x RTD

Размеры и вес		Формирование аналоговых значений	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	Принцип измерения	интегрирующий
Вес	ок. 272 г	Режим работы	8-канальный аппаратный фильтр
Особые данные модуля		Время интегрирования/ преобразования/ разрешение (на канал)	
Поддержка режима тактовой синхронизации	Нет	• параметризуемое	Да
Количество входов	8	• основное время преобразования в мс	80
Длина кабеля		• дополнительное время преобразования при измерении сопротивления, в мс	185*
• экранированного	макс. 200 м	• дополнительное время преобразования для контроля обрыва провода, в мс	100
Напряжения, токи, потенциалы		• разрешающая способность, включая знак	16 битов
Номинальное напряжение питания электроники L+	= 24 В	• подавление напряжения помех для частоты f1 в Гц	400 / 60 / 50
• защита от обратной полярности	Да	Сглаживание измеренных значений	отсутствует / слабое / среднее / сильное
Ток постоянной величины для датчика сопротивления	макс. 5 мА	Время преобразования (на канал)	100 мс
Гальваническая развязка		Основное время реакции модуля (все каналы разблокированы)	200 мс
• между каналами и задней шиной	Да	Режим работы	8-канальный программный фильтр
• между каналами и блоком питания электроники	Да	Время интегрирования/ преобразования/ разрешение (на канал)	
• между каналами группами по	Да 2	• параметризуемое	Да
Допустимая разность потенциалов		• основное время преобразования в мс	8 / 25 / 30
• между входами (U _{CM})	~ 60 В/ =75 В	• дополнительное время преобразования при измерении сопротивления, в мс	45 / 79 / 89*
• между M _{ANA} и M _{internal} (U _{ISO})	~ 60 В/ =75 В	• дополнительное время преобразования для контроля обрыва провода, в мс	20 / 37 / 42
Изоляция проверена при	= 500 В	• разрешающая способность, включая знак	16 битов
Потребление тока		• подавление помех для частоты f1 в Гц	400 / 60 / 50
• из задней шины	макс. 100 мА	Сглаживание измеренных значений	отсутствует / слабое / среднее / сильное
• из блока питания L+	макс. 240 мА	Время преобразования (на канал)	20 / 37 / 42 мс
Мощность потерь модуля	тип. 4,6 Вт	Основное время реакции модуля (все каналы разблокированы)	40 / 79 / 84 мс

Режим работы	4-канальный аппаратный фильтр	Повторяемость (в установленном режиме при 25 °С, относительно входного диапазона)	± 0,01 %
Время интегрирования/ преобразования/ разрешение (на канал)		Состояние, прерывания, диагностика	
<ul style="list-style-type: none"> параметризуемое 	Да	Прерывания	
<ul style="list-style-type: none"> основное время преобразования в мс 	3,3	<ul style="list-style-type: none"> Аппаратное прерывание 	параметризуемое (каналы 0 - 7)
<ul style="list-style-type: none"> дополнительное время преобразования при измерении сопротивления, в мс 	185*	<ul style="list-style-type: none"> Диагностическое прерывание 	параметризуемое
<ul style="list-style-type: none"> дополнительное время преобразования для контроля обрыва провода, в мс 	85**	Диагностические функции	параметризуемые
<ul style="list-style-type: none"> разрешающая способность, включая знак 	16 битов	<ul style="list-style-type: none"> индикатор групповой ошибки 	красный светодиод (SF)
<ul style="list-style-type: none"> подавление напряжения помех для частоты f1 в Гц 	400 / 60 / 50	<ul style="list-style-type: none"> считывание диагностической информации 	возможно
Сглаживание измеренных значений	отсутствует / слабое / среднее / сильное	Данные для выбора датчика	
Основное время реакции модуля (все каналы разблокированы)	10 мс	Входной диапазон (номинальные значения)	
Подавление помех, границы ошибок		Входное сопротивление	
Подавление помех для $f = n \times (f1 \pm 1\%)$, ($f1 =$ частота помех) $n = 1.2$, и т.д.		<ul style="list-style-type: none"> термометр сопротивления 	Pt 100, Pt 200, Pt 500, Pt 1000, Ni 100, Ni 120, Ni 200, Ni 500, Ni 1000, Cu 10
<ul style="list-style-type: none"> синфазная помеха ($U_{см} < 60$ В перем. тока) 	> 100 дБ	<ul style="list-style-type: none"> сопротивления 	150, 300, 600 Ом
<ul style="list-style-type: none"> противофазная помеха (пиковое значение помехи < номинального значения входного диапазона) 	> 90 дБ	Максимальное входное напряжение для потенциального входа (разрушающий предел)	= 35 В длительно; = 75 В в течение макс. 1 с (коэффициент заполнения 1:20)
Перекрестная помеха между входами	> 100 дБ	Подключение датчиков	
Предельная эксплуатационная ошибка (по всему диапазону температур, относительно входного диапазона) (от 0 до 60 °С)		<ul style="list-style-type: none"> для измерения сопротивления 	
<ul style="list-style-type: none"> термометр сопротивления 	± 1,0 °С	2-проводное подключение	возможно (без корректировки сопротивления)
<ul style="list-style-type: none"> сопротивления 	± 1,0 °С	3-проводное подключение	возможно
Основная ошибка (предельная эксплуатационная ошибка при 25 °С, относительно входного диапазона)		4-проводное подключение	возможно
<ul style="list-style-type: none"> термометр сопротивления 	± 0,5 °С	Линеаризация характеристики	
<ul style="list-style-type: none"> сопротивления 	± 0,05 %	<ul style="list-style-type: none"> термометр сопротивления 	Pt 100, Pt 200, Pt 500, Pt 1000, Ni 100, Ni 120, Ni 200, Ni 500, Ni 1000, Cu 10 (стандартный и климатический диапазон)
Температурная ошибка (относительно входного диапазона)	± 0,005 %/К	<ul style="list-style-type: none"> техническая единица для измерения температуры 	градусы Цельсия; градусы Фаренгейта
Ошибка линеаризации (относительно входного диапазона)	± 0,02 %		

* Измерение сопротивления при 3-проводном подключении выполняется каждые 5 минут.

** Контроль обрыва провода в режиме 4 канала, аппаратный выполняется каждые 3 секунды.

4.23.1 Ввод в действие SM 331; AI 8 x RTD

Режим функционирования SM 331; AI 8 x RTD устанавливается в STEP 7.

Параметры

Описание общей процедуры параметризации аналоговых модулей вы найдете в разделе 4.7.

Ограничение параметризации при использовании SM 331; AI 8 x RTD с master-устройствами PROFIBUS, которые поддерживают только DPV0

При использовании аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x RTD в slave-системе PROFIBUS ET 200M с master-устройством PROFIBUS, которое не является master-устройством S7, некоторые параметры недопустимы. Master-устройства, не являющиеся master-устройствами S7, не поддерживают аппаратных прерываний. Поэтому все параметры, связанные с этими функциями, деактивизированы. Деактивизированы разблокирование аппаратных прерываний, аппаратные ограничения и разблокирование прерывания по достижению конца цикла. Все остальные параметры разрешены.

Обзор настраиваемых параметров и их значений по умолчанию представлен в следующей таблице.

Таблица 4–68. Параметры SM 331; AI 8 x RTD

Параметры	Диапазон значений	Значения по умолчанию	Вид параметра	Область действия
Enable [Разблокировать] <ul style="list-style-type: none"> Diagnostic interrupt [Диагностическое прерывание] Hardware interrupt upon limit violation [Аппаратное прерывание при нарушении граничного значения] Hardware interrupt at end of cycle [Аппаратное прерывание при достижении конца цикла] 	Yes/no [Да/нет] Yes/no [Да/нет] Yes/no [Да/нет]	No [Нет] No [Нет] No [Нет]	Динамический	Модуль
Trigger for hardware interrupt [Запуск аппаратного прерывания] <ul style="list-style-type: none"> Upper limit value [Верхнее граничное значение] Lower limit value [Нижнее граничное значение] 	от 32511 до - 32512 от - 32512 до 32511	32767 -32768	Динамический	Канал
Diagnostics [Диагностика] <ul style="list-style-type: none"> Group diagnostics [Групповая диагностика] With wire-break check [С контролем обрыва провода] 	Yes/no [Да/нет] Yes/no [Да/нет]	No [Нет] No [Нет]	Статический	Группа каналов

Таблица 4–68. Параметры SM 331; AI 8 x RTD, продолжение

Параметры	Диапазон значений	Значения по умолчанию	Вид параметра	Область действия
Measurement [Измерение] <ul style="list-style-type: none"> Measuring method [Вид измерения] 	Деактивирован R–4L Сопротивление (4-проводное подключение) R–3L Сопротивление, (3-проводное подключение) RTD–4L Термометр сопротивления (линейный, 4-проводное подключение) RTD–3L Термометр сопротивления (линейный, 3-проводное подключение)	RTD–4L	Динамический	Группа каналов
<ul style="list-style-type: none"> Measuring range [Диапазон измерения] 	Диапазоны измерения каналов ввода, которые вы можете устанавливать, см. в разделе 4.23.2.	Pt 100 climate 0.003850 (ITS–68)		
<ul style="list-style-type: none"> Temperature unit [Единица измерения температуры] 	градусы Цельсия; градусы Фаренгейта	градусы Цельсия	Динамический	Модуль
<ul style="list-style-type: none"> Operating mode [Режим работы] 	8 каналов, аппаратный фильтр 8 каналов, программный фильтр 4 канала, аппаратный фильтр	8 каналов, аппаратный фильтр	Динамический	Модуль
<ul style="list-style-type: none"> Temperature coefficient for temperature measurement with bulb resistor (RTD) [Температурный коэффициент для измерения температуры с помощью термометра сопротивления] 	Платина (Pt) 0,003850 Ом/Ом/ °C 0.003916 Ом/Ом/ °C 0.003902 Ом/Ом/ °C 0.003920 Ом/Ом/ °C 0,003850 Ом/Ом/ °C (ITS–90) Никель (Ni) 0.006180 Ом/Ом/ °C 0.006720 Ом/Ом/ °C Медь (Cu) 0.00427 Ом/Ом/ °C	0.003850	Динамический	Группа каналов
<ul style="list-style-type: none"> Interference suppression [Подавление помех]* 	50/60/400 Гц; 400 Гц; 60 Гц; 50 Гц	50/60/400 Гц	Динамический	Группа каналов
<ul style="list-style-type: none"> Smoothing [Сглаживание] 	None [Нет] Low [Слабое] Average [Среднее] High [Сильное]	Нет	динамический	группа каналов

* 50/60/400 Гц параметризуется только для режимов работы с 8– или 4–канальным аппаратным фильтром;
 50 Гц, 60 Гц или 400 Гц параметризуется только для режима работы с 8–канальным программным фильтром

Группы каналов

Каналы SM 331; AI 8 x RTD объединены в четыре группы по два. Вы можете назначать параметры каналам только группами.

В следующей таблице показано, какие каналы параметризуются в каждом случае как одна группа каналов. Номера групп каналов вам потребуются для установки параметров в программе пользователя с помощью SFC.

Таблица 4–69. Распределение каналов SM 331; AI 8 x RTD по группам каналов

Каналы ...	... образуют в каждом случае одну группу каналов
канал 0	группа каналов 0
канал 1	
канал 2	группа каналов 1
канал 3	
канал 4	группа каналов 2
канал 5	
канал 6	группа каналов 3
канал 7	

Особенности групп каналов для аппаратных прерываний при нарушении границ

У аппаратных прерываний можно устанавливать верхнюю и нижнюю границу для каждого канала в STEP 7.

Режим работы

SM 331; AI 8 RTD работает в одном из следующих режимов:

- «Аппаратный фильтр, 8 каналов»
- «Программный фильтр, 8 каналов»
- «Аппаратный фильтр, 4 канала»

Режим работы влияет на время цикла модуля.

Режим «Аппаратный фильтр, 8 каналов»

В режиме «Аппаратный фильтр, 8 каналов» аналоговый модуль ввода SM331; AI 8 x RTD переключается между двумя каналами в каждой группе. Так как модуль содержит четыре аналого-цифровых преобразователя (АЦП), то все четыре АЦП одновременно выполняют преобразования для каналов 0, 2, 4 и 6. После преобразования каналов с четными номерами все АЦП одновременно выполняют преобразования для каналов с нечетными номерами 1, 3, 5 и 7 (см. рис. 4–42).

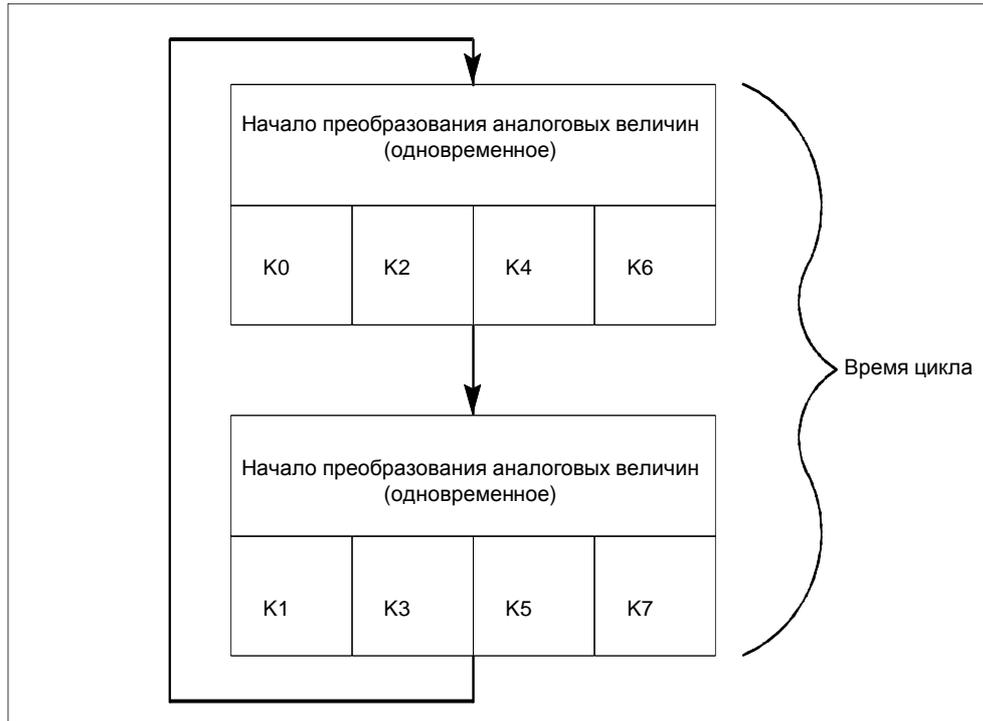


Рис. 4–42. Время цикла в режиме «Аппаратный фильтр, 8 каналов»

Время цикла модуля

В режиме 8-канального аппаратного фильтра время преобразования канала, включая время обмена данными, для аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x RTD составляет 85 мс. Затем модуль должен переключиться с помощью оптического МОП-реле на другой канал в группе. Оптическим МОП-реле для переключения и перехода в установившийся режим требуется 12 мс. Каждому каналу нужно время 97 мс, так что время цикла составляет 194 мс.

$$\text{Время цикла} = (t_k + t_U) \times 2$$

$$\text{Время цикла} = (85 \text{ мс} + 12 \text{ мс}) \times 2$$

Время цикла = 194 мс

t_k : время преобразования для одного канала

t_U : время переключения на другой канал в группе каналов

Режим «Программный фильтр, 8 каналов»

В режиме «Программный фильтр, 8 каналов» аналого-цифровое преобразование осуществляется точно так же, как и в режиме «Аппаратный фильтр, 8 каналов». Т.е., так как модуль содержит четыре аналого-цифровых преобразователя (АЦП), то все четыре АЦП одновременно выполняют преобразования для каналов 0, 2, 4 и 6. После преобразования каналов с четными номерами все АЦП одновременно выполняют преобразования для каналов с нечетными номерами 1, 3, 5 и 7 (см. рис. 4–43).

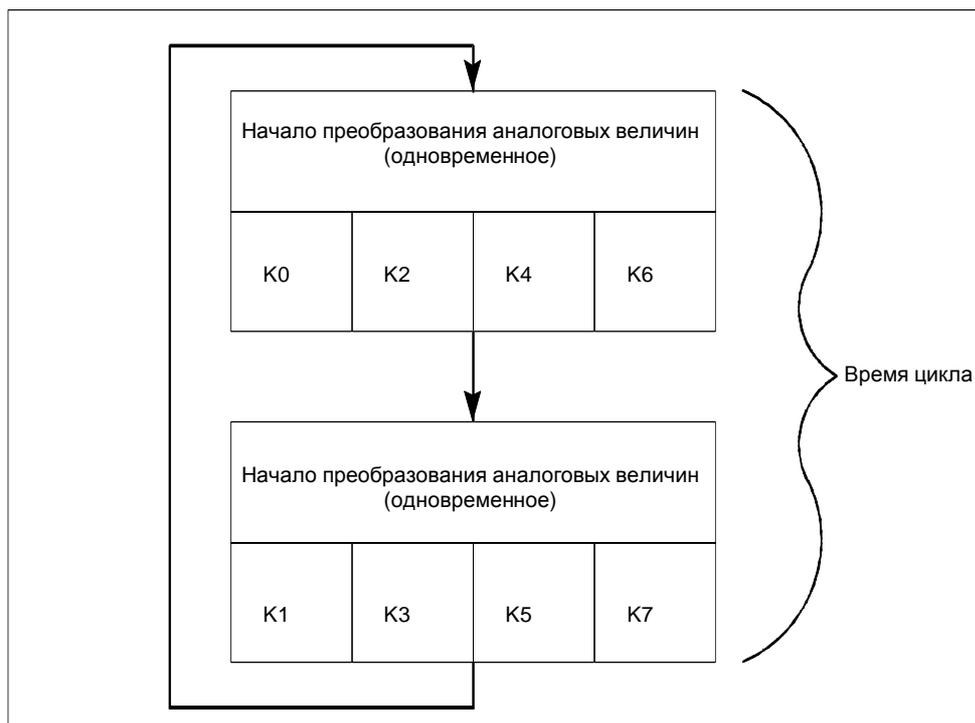


Рис. 4–43. Время цикла в режиме «Программный фильтр, 8 каналов»

Время цикла модуля

Время преобразования канала зависит, однако, от установленной при параметризации подавляемой частоты помех. Если вы устанавливаете частоту помех 50 Гц, то время преобразования канала, включая время обмена данными, составляет 30 мс. Если вы устанавливаете частоту помех 60 Гц, то время преобразования канала составляет 25 мс. Если вы устанавливаете частоту помех 400 Гц, то время преобразования канала уменьшается до 8 мс. Как и в режиме 8-канального аппаратного фильтра, модуль затем должен переключиться с помощью оптического МОП-реле за 12 мс на другой канал группы. Эта зависимость показана в следующей таблице.

Таблица 4–70. Время цикла в режиме “Программный фильтр, 8 каналов”

Параметризованная подавляемая частота помех	Время цикла канала*	Время цикла модуля (все каналы)
50 Гц	42 мс	84 мс
60 Гц	37 мс	74 мс
400 Гц	20 мс	40 мс

* Время цикла канала = времени преобразования канала + 12 мс для переключения на другой канал в группе каналов

Время цикла в режиме «Аппаратный фильтр, 4 канала»

В этом режиме модуль не переключается между каналами отдельных групп. Так как модуль содержит четыре аналого-цифровых преобразователя (АЦП), то все четыре АЦП одновременно выполняют преобразования для каналов 0, 2, 4 и 6.

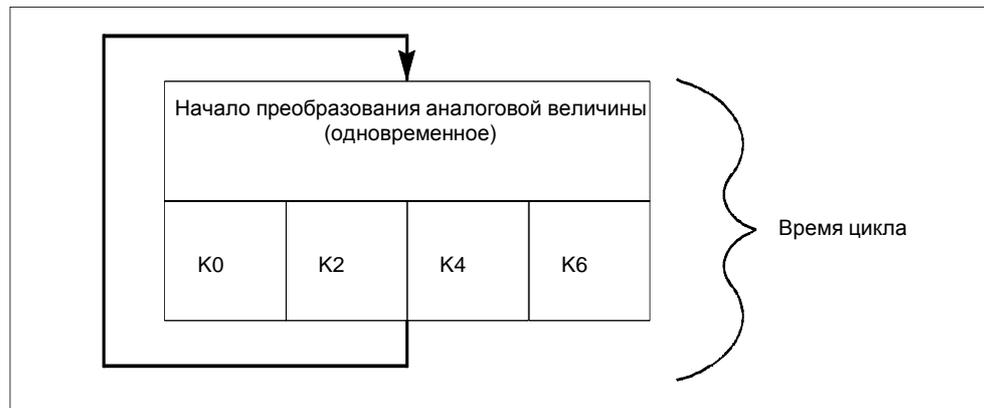


Рис. 4–44. Время цикла в режиме “Аппаратный фильтр, 4 канала”

Время цикла модуля

В режиме 4-канального аппаратного фильтра время преобразования канала, включая время обмена данными, для аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x RTD составляет 10 мс. Так как модуль не переключается между каналами в группе, то время цикла канала и время цикла модуля одинаковы: 10 мс.

Время преобразования канала = времени цикла канала = времени цикла модуля = **10 мс**

Продление времени цикла при контроле обрыва провода

Контроль обрыва провода является функцией программного обеспечения модуля, которая доступна во всех режимах работы.

В режимах 8-канальной аппаратной и программной фильтрации время цикла модуля удваивается независимо от количества каналов, для которых был разблокирован контроль обрыва провода.

В режиме 4-канальной аппаратной фильтрации модуль прерывает обработку входных данных на 170 мс и выполняет контроль обрыва провода. Иначе говоря, каждый контроль обрыва провода продлевает время цикла модуля на 170 мс.

Сглаживание измеренных значений

Общую информацию о сглаживании аналоговых значений вы найдете в разделе 4.6.

Особенности при коротком замыкании на М или L

При коротком замыкании входного канала на М или L модуль не получает никаких повреждений. Канал продолжает выдавать действительные данные, а диагностика отсутствует.

Диагностика

Диагностические сообщения, сгруппированные под параметром «group diagnosis [групповая диагностика]», вы найдете в таблице 4–46, на стр. 4–72.

4.23.2 Виды и диапазоны измерений SM 331; AI 8 x RTD

Виды измерений

Вы можете установить следующие виды измерений для каналов ввода:

- термометр сопротивления (RTD), 4-проводное измерение
- термометр сопротивления (RTD), 3-проводное измерение
- сопротивление, 4-проводное измерение
- сопротивление, 3-проводное измерение

Эта настройка выполняется с помощью параметра “measuring method [вид измерения]” в STEP 7.

Неиспользуемые каналы

Установите параметр "measuring method [вид измерения]" для неиспользуемых каналов на "disabled [заблокирован]". Этим вы сократите время цикла модуля.

К неиспользуемому каналу активизированной группы каналов необходимо подключить номинальное сопротивление, чтобы избежать диагностических ошибок для неиспользуемого канала (подключение см. на принципиальной схеме, рис. 4–41).

В режиме 4-канальной аппаратной фильтрации такое подключение не требуется, если вы заблокировали неиспользуемые группы каналов. В этом режиме каналы 1, 3, 5 и 7 не контролируются.

Диапазоны измерений

Установка диапазонов измерений выполняется с помощью параметра «measuring range [диапазон измерения]» в *STEP 7*.

Таблица 4–71. Диапазоны измерений SM331; AI 8 x RTD		
Выбранный вид измерения	Диапазон измерения	Описание
Сопротивление: (3- и 4-проводное подключение)	150 Ом 300 Ом 600 Ом	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.3.1
Термометр сопротивления (RTD) (3- и 4-проводное подключение)	Pt 100 climate Pt 200 climate Pt 500 climate Pt 1000 climate Ni 100 climate Ni 120 climate Ni 200 climate Ni 500 climate Ni 1000 climate Cu 10 climate Pt 100 standard Pt 200 standard Pt 500 standard Pt 1000 standard Ni 100 standard Ni 120 standard Ni 200 standard Ni 500 standard Ni 1000 standard Cu 10 standard	

Особенности параметризации для верхнего и нижнего граничных значений

Параметризуемые граничные значения (инициаторы аппаратного прерывания) для AI 8 RTD отличаются от диапазона значений, показанного в таблице 4–68.

Причина этого состоит в том, что числовые методы, используемые в программном обеспечении модуля для анализа переменных процесса, в некоторых случаях не позволяют сообщать о значениях вплоть до 32511. Измеренное значение процесса, при котором происходит аппаратное прерывание для положительного или отрицательного переполнения, зависит от коэффициентов калибровки соответствующего канала и может находиться между нижними границами, показанными в следующей таблице, и 32511 (7EFF_H).

Граничные значения не следует устанавливать выше минимально возможных граничных значений, представленных в следующей таблице.

Прерывание при достижении конца цикла

Разблокировав прерывание по концу цикла, вы можете синхронизировать процесс с циклом преобразования модуля. Прерывание возникает, когда завершается преобразование всех разблокированных каналов.

Таблица 4–72. Содержимое 4 байтов с дополнительной информацией из OV40 во время аппаратного прерывания или прерывания по концу цикла

Содержимое 4 байтов с дополнительной информацией		2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	Байт
Специальные биты памяти для аналоговых величин	2 бита на канал для идентификации диапазона									
	В канале нарушена верхняя граница	7	6	5	4	3	2	1	0	0
	В канале нарушена нижняя граница	7	6	5	4	3	2	1	0	1
	Событие - конец цикла						X			2
	Свободный бит									3

4.24 Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x TC (6ES7331-7PF10-0AB0)

Номер для заказа

6ES7331-7PF10-0AB0

Характеристики

Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x TC обладает следующими свойствами:

- 8 дифференциальных входов для термопар (TC) в 4 группах каналов
- возможность установки типа термопары на группу каналов
- быстрое обновление измеренных значений максимум для 4 каналов
- разрешение измеряемого значения 15 битов + знак (независимо от времени интегрирования)
- параметризуемая диагностика
- параметризуемое диагностическое прерывание
- 8 каналов с контролем границ
- параметризуемое аппаратное прерывание при нарушении границы
- параметризуемое прерывание по концу цикла
- параметризуемая реакция на обрыв термопары
- гальваническая развязка относительно интерфейса с задней шиной

Использование модуля в устройстве децентрализованной периферии ET 200M

При использовании SM 331; AI 8 x TC в устройстве децентрализованной периферии вам нужен один из следующих IM 153-х:

- IM 153-1; начиная с 6ES7153-1AA03-0XB0, E 01
- IM 153-2; начиная с 6ES7153-2AA02-0XB0, E 05
- IM 153-2; начиная с 6ES7153-2AB01-0XB0, E 04

Схема подключения и принципиальная схема SM 331; AI 8 x TC

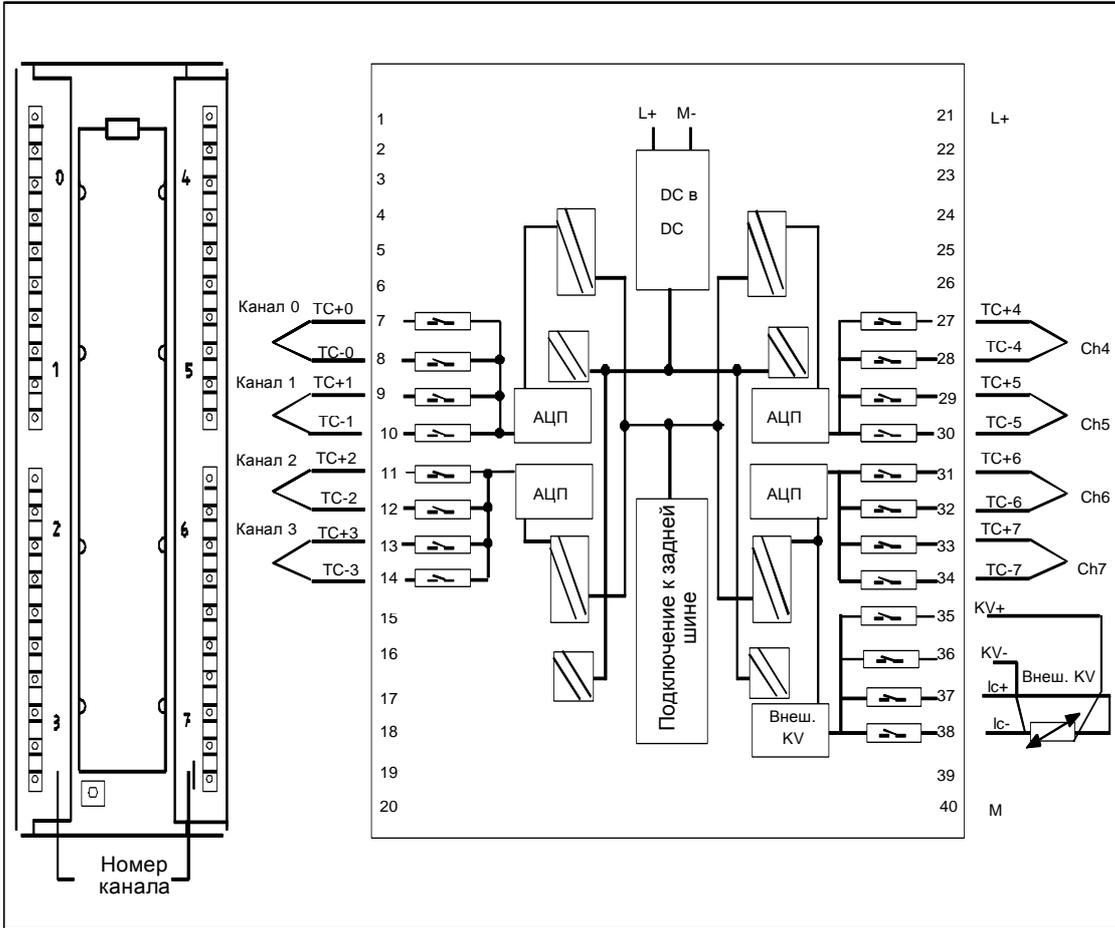


Рис. 4-45. Внешний вид и принципиальная схема SM 331; AI 8 x TC

Технические данные SM 331; AI 8 x TC

Размеры и вес		Формирование аналоговых значений	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	Принцип измерения	интегрирующий
Вес	ок. 272 г	Режим работы	8-канальный аппаратный фильтр
Особые данные модуля		Время интегрирования/ преобразования/ разрешение (на канал)	
Поддержка режима тактовой синхронизации	Нет	<ul style="list-style-type: none"> параметризуемое 	Да
Длина кабеля		<ul style="list-style-type: none"> основное время преобразования в мс 	95
<ul style="list-style-type: none"> экранированного 	макс. 100 м	<ul style="list-style-type: none"> дополнительное время преобразования для контроля обрыва провода, в мс 	4
Напряжения, токи, потенциалы		<ul style="list-style-type: none"> Разрешающая способность, включая область перегрузки 	16 битов
Номинальное напряжение питания электроники L+	= 24 В	<ul style="list-style-type: none"> Подавление помех для частоты f1 в Гц 	400/60/50
<ul style="list-style-type: none"> защита от обратной полярности 	Да	Сглаживание измеренных значений	отсутствует / слабое / среднее / сильное
Ток постоянной величины для датчика сопротивления	тип. 0.7 мА	Основное время реакции модуля (все каналы разблокированы)	190 мс
Гальваническая развязка		Режим работы	8-канальный программный фильтр
<ul style="list-style-type: none"> между каналами и задней шиной 	Да	Время интегрирования/ преобразования/ разрешение (на канал)	
<ul style="list-style-type: none"> между каналами и блоком питания электроники 	Да	<ul style="list-style-type: none"> параметризуемое 	Да
<ul style="list-style-type: none"> между каналами группами по 	Да 2	<ul style="list-style-type: none"> основное время преобразования в мс 	23/72/83
Допустимая разность потенциалов		<ul style="list-style-type: none"> дополнительное время преобразования для контроля обрыва провода, в мс 	4
<ul style="list-style-type: none"> между входами (U_{CM}) 	~ 60 В / =75 В	<ul style="list-style-type: none"> Разрешающая способность, включая область перегрузки 	16 битов
<ul style="list-style-type: none"> между M_{ANA} и M_{internal} (U_{ISO}) 	~ 60 В / =75 В	<ul style="list-style-type: none"> Подавление помех для частоты f1 в Гц 	400/60/50
Изоляция проверена при	= 500 В	Сглаживание измеренных значений	отсутствует / слабое / среднее / сильное
Потребление тока		Основное время реакции модуля (все каналы разблокированы)	46/144/166 мс
<ul style="list-style-type: none"> из задней шины 	макс. 100 мА		
<ul style="list-style-type: none"> из источника питания нагрузки L+ 	макс. 240 мА		
Мощность потерь модуля	тип. 3,0 Вт		

Формирование аналоговых значений (продолжение)			
Принцип измерения	интегрирующий		
Режим работы	4-канальный аппаратный фильтр		
Время интегрирования/ преобразования/ разрешение (на канал)			
• параметризуемое	Да		
• основное время преобразования в мс	1,0		
• дополнительное время преобразования для контроля обрыва провода, в мс	93 ¹⁾		
• Разрешающая способность, включая область перегрузки	16 битов		
• Подавление помех для частоты f1 в Гц	400/60/50		
Сглаживание измеренных значений	отсутствует / слабое / среднее / сильное		
Основное время реакции модуля (все каналы разблокированы)	10 мс		
Подавление помех, границы ошибок			
Подавление помех для $f = n$ ($f1 \pm 1\%$), ($f1 =$ частота помех) $n = 1.2$, и т.д.			
• синфазная помеха ($U_{cm} < 60$ В перем. тока)	> 100 дБ		
• противофазная помеха (пиковое значение помехи < номинального значения входного диапазона)	> 90 дБ ²⁾		
Перекрестная помеха между входами	> 100 дБ		
Предельная эксплуатационная ошибка (по всему диапазону температур, относительно входного диапазона) (от 0 до 60 °С) Эта граница не включает в себя ошибку холодного спая ³⁾			
• термопара			
Тип Т	от -200 °С до +400 °С		±0,7 °С
	от -230 °С до -200 °С		±1,0 °С
Тип U	от -150 °С до +400 °С		±0,9 °С
	от -200 °С до -150 °С		±1,2 °С
Тип E	от -200 °С до +1000 °С		±1,2 °С
	от -230 °С до -200 °С		±1,5 °С
Тип J	от -150 °С до +1200 °С		±1,4 °С
	от -210 °С до -150 °С		±1,7 °С
Тип L	от -150 °С до +900 °С		±1,5 °С
	от -200 °С до -150 °С		±1,8 °С
Тип K	от -200 °С до +1372 °С		±2,1 °С
	от -230 °С до -200 °С		±2,9 °С
Тип N	от -200 °С до +1300 °С		±2,2 °С
	от -230 °С до -200 °С		±3,0 °С
Тип R	от +100 °С до +1769 °С		±1,5 °С
	от -50 °С до +100 °С		±1,8 °С
Тип S	от +100 °С до +1769 °С		±1,7 °С
	от -50 °С до +100 °С		±2,0 °С
Тип В ⁴⁾	от +200 °С до +1820 °С		±2,3 °С
	от +45 °С до +200 °С		±2,5 °С
Тип С	от +100 °С до +2315 °С		±2,3 °С
	от 0 °С до +100 °С		±2,5 °С
Основная ошибка (предельная эксплуатационная ошибка при 25 °С, относительно входного диапазона)			
• термопара			
Тип Т	от -200 °С до +400 °С		±0,2 °С
	от -230 °С до -200 °С		±0,5 °С
Тип U	от -150 °С до +400 °С		±0,2 °С
	от -200 °С до -150 °С		±0,5 °С
Тип E	от -200 °С до +1000 °С		±0,2 °С
	от -230 °С до -200 °С		±0,5 °С
Тип J	от -150 °С до +1200 °С		±0,2 °С
	от -210 °С до -150 °С		±0,5 °С
Тип L	от -150 °С до +900 °С		±0,2 °С
	от -200 °С до -150 °С		±0,5 °С
Тип K	от -200 °С до +1372 °С		±0,2 °С
	от -230 °С до -200 °С		±1,0 °С
Тип N	-200 °С до +1300 °С		±0,2 °С
	-230 °С до -200 °С		±1,0 °С
Тип R	от +100 °С до +1769 °С		±0,2 °С
	от -50 °С до +100 °С		±0,5 °С
Тип S	от +100 °С до +1769 °С		±0,2 °С
	от -50 °С до +100 °С		±0,5 °С
Тип В ⁴⁾	от +200 °С до +1820 °С		±0,3 °С
	от +45 °С до +200 °С		±0,5 °С
Тип С	от +100 °С до +2315 °С		±0,3 °С
	от 0 °С до +100 °С		±0,5 °С

Температурная ошибка (относительно входного диапазона)	$\pm 0,005\%/K$
Ошибка линеаризации (относительно входного диапазона)	$\pm 0,02\%$
Повторяемость (в установившемся режиме при 25 °С, относительно входного диапазона ³⁾)	$\pm 0,01\%$
Состояние, прерывания, диагностика	
Прерывания	
• Аппаратное прерывание	параметризуемое (каналы с 0 по 7)
• Диагностическое прерывание	параметризуемое
Диагностические функции	параметризуемые
• индикатор групповой ошибки	красный светодиод (SF)
• считывание диагностической информации	возможно

Данные для выбора датчика	
Входные диапазоны (номинальные значения)/ входное сопротивление	
• термопары	Тип В, С, N, Е, R, S, J, L, Т, К, U
Максимальное входное напряжение для потенциального входа (разрушающий предел)	= 20 В длительно; =75 В в течение макс. 1 с (коэффициент заполнения 1:20)
Линеаризация характеристики	параметризуемая
Температурная компенсация	параметризуемая
• внутренняя температурная компенсация	возможна
• внешняя температурная компенсация с Pt 100	возможна
• компенсация для температуры холодного спая 0 °С	возможна
• компенсация для температуры холодного спая 50 °С	возможна
• техническая единица для измерения температуры	градусы Цельсия/ градусы Фаренгейта

- 1) Контроль обрыва провода в режиме 4-канальной аппаратной фильтрации выполняется каждые 3 секунды.
- 2) В режиме 8-канальной программной фильтрации противофазная помеха уменьшается следующим образом:
50 Гц > 70 дБ
60 Гц > 70 дБ
400 Гц > 80 дБ
- 3) Граница эксплуатационной ошибки охватывает только основную ошибку аналогового входа при $T_a = 25\text{ °C}$ и общую температурную ошибку. Общая ошибка должна включать в себя ошибку компенсации холодного спая. Внутренняя компенсация холодного спая = макс. 1,5 °С. Внешняя компенсация холодного спая = точности используемого внешнего термометра сопротивления (RTD) и составляет +0,1 °С. Внешняя компенсация холодного спая, когда холодный спай поддерживается при температуре 0 °С или 50 °С = точности устройства управления температурой холодного спая..
- 4) У термопары типа В из-за малой крутизны характеристики в диапазоне примерно от 0 °С до 85 °С недостаток компенсации температуры холодного спая оказывает пренебрежимо малое влияние. Если компенсация отсутствует, и установлен вид измерения "Compensation to 0 °С [Компенсация на 0 °С]", то для термопары типа В отклонение при измерении температуры составляет: от 200 °С до 1802 °С < 0,5 °С

4.24.1 Ввод в действие SM 331; AI 8 x TC

Режим функционирования SM 331; AI 8 x TC Bit в STEP 7.

Параметры

Описание общей процедуры параметризации аналоговых модулей вы найдете в разделе 4.7.

Ограничение параметризации при использовании аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x TC с master-устройствами PROFIBUS, поддерживающими только DPV0.

При использовании аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x TC в slave-системе PROFIBUS ET 200M с master-устройством PROFIBUS не являющимся master-устройством S7, некоторые параметры недопустимы. Master-устройства, не являющиеся master-устройствами S7, не поддерживают аппаратных прерываний. Поэтому все параметры, связанные с этими функциями, деактивизированы. Деактивизированы разблокирование аппаратных прерываний, аппаратные ограничения и разблокирование прерывания по достижению конца цикла. Все остальные параметры разрешены.

Обзор настраиваемых параметров и их значений по умолчанию представлен в следующей таблице.

Таблица 4–73. Параметры SM 331; AI 8 x TC

Параметры	Диапазон значений	Значения по умолчанию	Вид параметра	Область действия
Enable [Разблокировать] <ul style="list-style-type: none"> Diagnostic interrupt [Диагностическое прерывание] Hardware interrupt upon limit violation [Аппаратное прерывание при нарушении граничного значения] Hardware interrupt at end of cycle [Аппаратное прерывание при достижении конца цикла] 	Yes/no [Да/нет] Yes/no [Да/нет] Yes/no [Да/нет]	No [Нет] No [Нет] No [Нет]	Динамический	Модуль
Trigger for hardware interrupt [Запуск аппаратного прерывания] <ul style="list-style-type: none"> Upper limit value [Верхнее граничное значение] Lower limit value [Нижнее граничное значение] 	от 32511 до - 32512 от - 32512 до 32511	32767 -32768	Динамический	Канал
Diagnostics [Диагностика] <ul style="list-style-type: none"> Group diagnostics [Групповая диагностика] With wire-break check [С контролем обрыва провода] 	Yes/no [Да/нет] Yes/no [Да/нет]	No [Нет] No [Нет]	Статический	Группа каналов

Таблица 4–73. Параметры SM 331; AI 8 x TC

Параметры	Диапазон значений	Значения по умолчанию	Вид параметра	Область действия
Measurement [Измерение] • Measuring method [Вид измерения]	Деактивирован ТС–IL термopара (линейная, внутреннее сравнение) ТС–EL термopара (линейная, внешнее сравнение) ТС–L00C термopара (линейная, эталонная температура 0°C) ТС–L50C термopара (линейная, эталонная температура 50°C)	ТС–IL	Динамический	Группа каналов
• Measuring range [Диапазон измерения]	За настраиваемыми диапазонами измерений входных каналов обратитесь к описаниям отдельных модулей.	Тип К		
• Reaction to open thermocouple [Реакция на обрыв термopары]	Положительное / отрицательное переполнение	Положительное переполнение		
• Temperature unit [Единица измерения температуры]	Градусы Цельсия; градусы Фаренгейта	Градусы Цельсия	Динамический	Модуль
• Operating mode [Режим работы]	8 каналов, аппаратный фильтр 8 каналов, программный фильтр 4 канала, аппаратный фильтр	8 каналов, аппаратный фильтр	Динамический	Модуль
• Interference suppression [Подавление помех]*	50/60/400 Гц; 400 Гц; 60 Гц; 50 Гц;	50/60/400 Гц	Динамический	Группа каналов
• Smoothing [Сглаживание]	Нет Low [Слабое] Average [Среднее] High [Сильное]	Нет	Динамический	Группа каналов

* 50/60/400 Гц параметризуется только для режимов работы с 8– или 4–канальным аппаратным фильтром;
50 Гц, 60 Гц или 400 Гц параметризуется только для режима работы с 8–канальным программным фильтром

Группы каналов

Каналы SM 331; AI 8 x TC объединены в четыре группы по два. Вы можете назначать параметры каналам только группами.

В следующей таблице показано, какие каналы параметризуются в каждом случае как одна группа каналов. Номера групп каналов вам потребуются для установки параметров в программе пользователя с помощью SFC.

Таблица 4–74. Распределение каналов SM 331; AI 8 x TC по группам каналов

Каналы ...	... образуют в каждом случае одну группу каналов
канал 0	группа каналов 0
канал 1	
канал 2	группа каналов 1
канал 3	
канал 4	группа каналов 2
канал 5	
канал 6	группа каналов 3
канал 7	

Особенности групп каналов для аппаратных прерываний при нарушении границ

У аппаратных прерываний можно устанавливать верхнюю и нижнюю границу для каждого канала в *STEP 7*.

Режим работы

SM 331; AI 8 x TC работает в одном из следующих режимов:

- «Аппаратный фильтр, 8 каналов»
- «Программный фильтр, 8 каналов»
- «Аппаратный фильтр, 4 канала»

Режим работы влияет на время цикла модуля.

Режим «Аппаратный фильтр, 8 каналов»

В режиме «Аппаратный фильтр, 8 каналов» аналоговый модуль ввода SM331; AI 8 x TC переключается между двумя каналами в каждой группе. Так как модуль содержит четыре аналого-цифровых преобразователя (АЦП), то все четыре АЦП одновременно выполняют преобразования для каналов 0, 2, 4 и 6. После преобразования каналов с четными номерами все АЦП одновременно выполняют преобразования для каналов с нечетными номерами 1, 3, 5 и 7 (см. рис. 4–35).

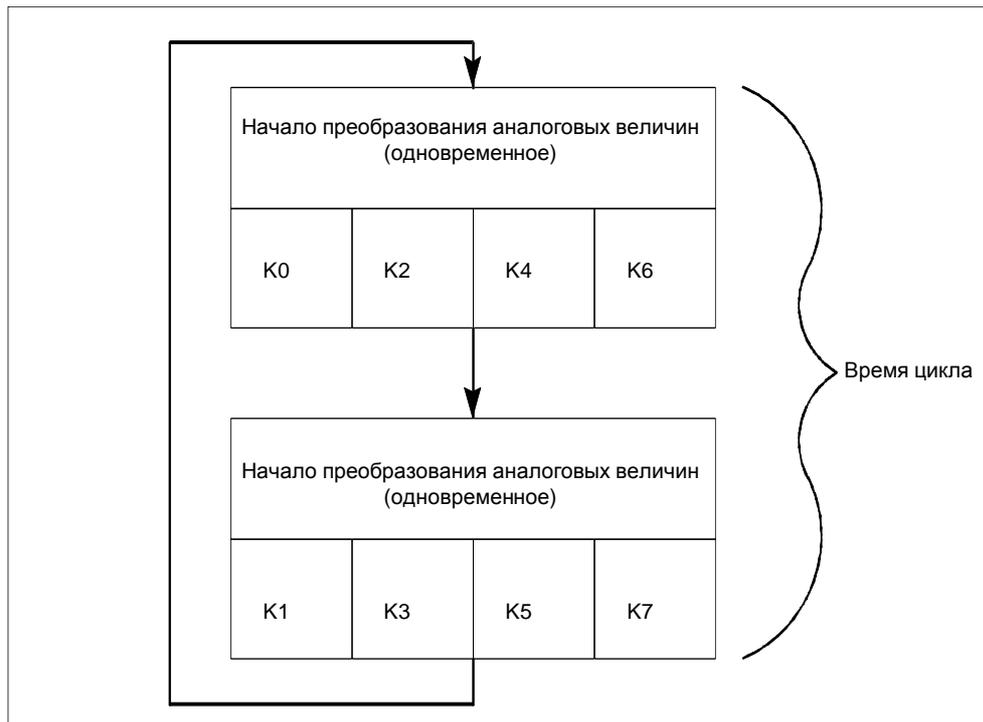


Рис. 4–46. Время цикла в режиме «Аппаратный фильтр, 8 каналов»

Время цикла в этом режиме работы

В режиме 8-канального аппаратного фильтра время преобразования канала, включая время обмена данными, для аналогового модуля ввода SM331; AI 8 x TC составляет 91 мс. Затем модуль должен переключиться с помощью оптического МОП-реле на другой канал в группе. Оптическим МОП-реле для включения и перехода в установившийся режим требуется 7 мс. Каждому каналу нужно время 98 мс, так что время цикла составляет 196 мс.

$$\text{Время цикла} = (t_k + t_U) \times 2$$

$$\text{Время цикла} = (91 \text{ мс} + 7 \text{ мс}) \times 2$$

Время цикла = 196 мс

t_k : время преобразования для одного канала

t_U : время переключения на другой канал в группе каналов

Режим «Программный фильтр, 8 каналов»

В режиме «Программный фильтр, 8 каналов» аналоговый модуль ввода SM331; AI 8 x TC переключается между двумя каналами в каждой группе. Так как модуль содержит четыре аналого-цифровых преобразователя (АЦП), то все четыре АЦП одновременно выполняют преобразования для каналов 0, 2, 4 и 6. После преобразования каналов с четными номерами все АЦП одновременно выполняют преобразования для каналов с нечетными номерами 1, 3, 5 и 7 (см. рис. 4–47).

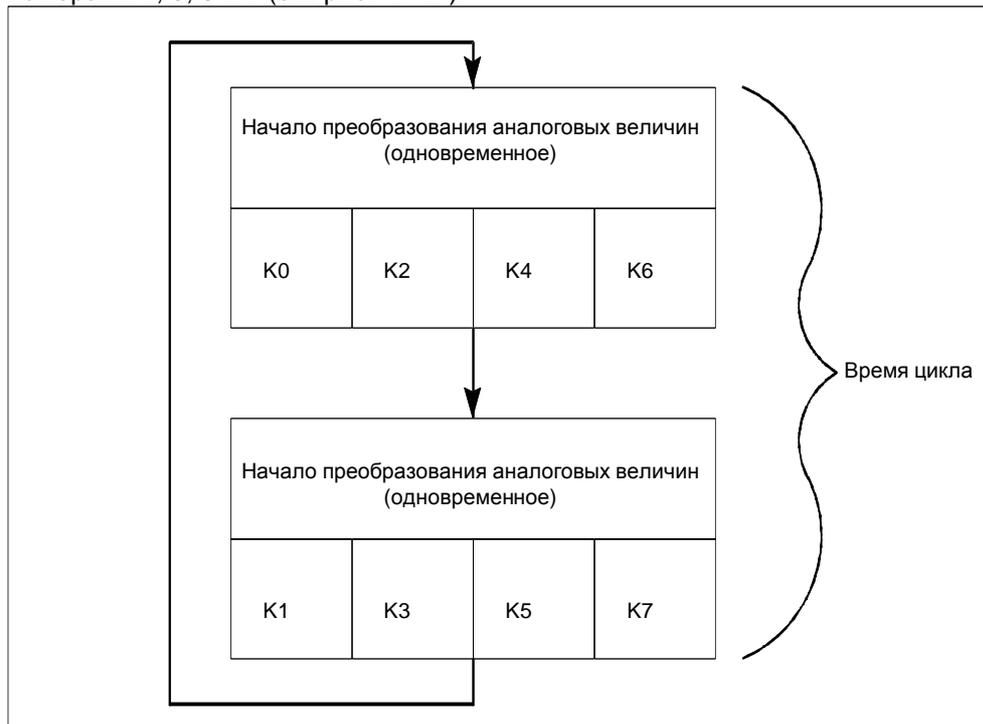


Рис. 4–47. Время цикла в режиме «Программный фильтр, 8 каналов»

Время цикла модуля

В режиме 8-канального программного фильтра аналогового модуля ввода SM331; AI 8 x TC время преобразования канала определяется установленной частотой помех. Если вы устанавливаете частоту помех 50 Гц, то время преобразования канала, включая время обмена данными, составляет 76 мс. Если вы устанавливаете частоту помех 60 Гц, то время преобразования канала составляет 65 мс. Если вы устанавливаете частоту помех 400 Гц, то время преобразования канала уменьшается до 16 мс. Как и в режиме 8-канального аппаратного фильтра, модуль затем должен переключиться с помощью оптического МОП-реле за 7 мс на другой канал группы. В таблице 4–75 показано время цикла модуля при определенной частоте помех.

Таблица 4–75. Времена цикла в режиме «Программный фильтр, 8 каналов»

Параметризованная подавляемая частота помех	Время цикла канала*	Время цикла модуля (все каналы)
50 Гц	83 мс	166 мс
60 Гц	72 мс	144 мс
400 Гц	23 мс	46 мс

* Время цикла канала = времени преобразования канала + 7 мс для переключения на другой канал в группе каналов

Режим «Аппаратный фильтр, 4 канала»

В режиме 4-канального аппаратного фильтра аналоговый модуль ввода SM331; AI 8 x TC не переключается между каналами отдельных групп. Так как модуль содержит четыре аналого-цифровых преобразователя (АЦП), то все четыре АЦП одновременно выполняют преобразования для каналов 0, 2, 4 и 6.

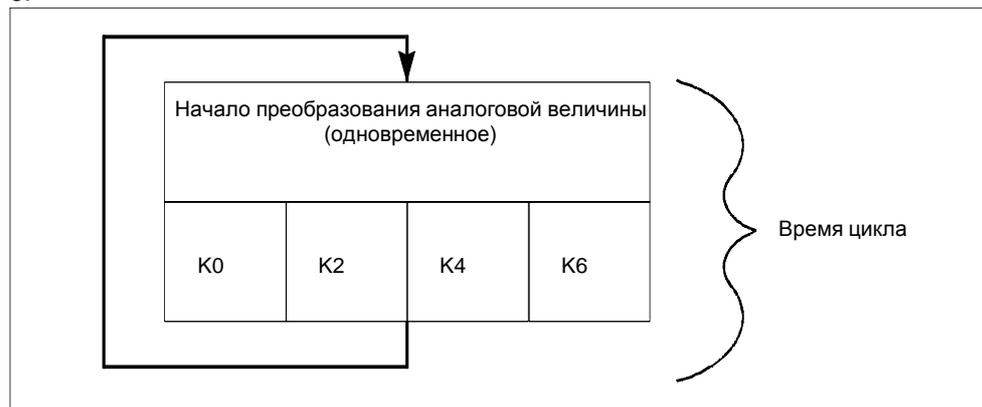


Рис. 4–48. Время цикла в режиме «Аппаратный фильтр, 4 канала»

Время цикла модуля

В режиме 4-канального аппаратного фильтра время преобразования канала, включая время обмена данными, для аналогового модуля ввода SM331; AI 8 x TC составляет 10 мс. Так как модуль не переключается между каналами в группе, то время цикла канала и время цикла модуля одинаковы: 10 мс.

Время преобразования канала = времени цикла канала = времени цикла модуля = **10 мс**

Продление времени цикла при контроле обрыва провода

Контроль обрыва провода является функцией программного обеспечения модуля, которая доступна во всех режимах работы.

В режимах 8-канальной аппаратной и программной фильтрации время цикла модуля увеличивается на 4 мс независимо от количества каналов, для которых был разрешен контроль обрыва провода.

В режиме 4-канальной аппаратной фильтрации модуль прерывает обработку входных данных на 170 мс и выполняет контроль обрыва провода. Иначе говоря, каждый контроль обрыва провода продлевает время цикла модуля на 93 мс.

Сглаживание измеренных значений

Общую информацию о сглаживании аналоговых значений вы найдете в разделе 4.6.

Особенности при коротком замыкании на М или L

При коротком замыкании входного канала на М или L модуль не получает никаких повреждений. Канал продолжает выдавать действительные данные, а диагностика отсутствует.

Диагностика

Диагностические сообщения, сгруппированные под параметром «group diagnosis [групповая диагностика]», вы найдете в таблице 4–46, на стр. 4–72.

4.24.2 Виды и диапазоны измерений SM 331; AI 8 x TC

Виды измерений

Вы можете установить следующие виды измерений для каналов ввода:

- термopара, линеаризация с эталонной температурой 0 °C
- термopара, линеаризация с эталонной температурой 50 °C
- термopары, линеаризация с внутренним сравнением
- термopара, линеаризация с внешним сравнением

Эта настройка выполняется с помощью параметра “measuring method [вид измерения]” в STEP 7.

Неиспользуемые каналы

Установите параметр “measuring method [вид измерения]” для неиспользуемых каналов на “disabled [заблокирован]”. Этим вы сократите время цикла модуля.

Неиспользуемый канал в активизированной группе каналов необходимо замкнуть во избежание ошибок диагностики для неиспользуемого канала. Для этого соедините между собой накоротко положительный и отрицательный входы канала.

В режиме 4-канальной аппаратной фильтрации закорачивание не требуется, если вы заблокировали неиспользуемые группы каналов. В этом режиме каналы 1, 3, 5 и 7 не контролируются.

Диапазоны измерений

Установка диапазонов измерений выполняется с помощью параметра «measuring range [диапазон измерения]» в STEP 7.

Таблица 4–76. Диапазоны измерений SM331; AI 8 x TC

Выбранный вид измерения	Диапазон измерения	Описание
TC–L00C: (термopара, линейная, эталонная температура 0 °C)	Тип B Тип C Тип E	Приведенные к цифровой форме аналоговые значения вы найдете в разделе 4.3.1 в диапазоне температур
TC–L50C: (термopара, линейная, эталонная температура 50 °C)	Тип J Тип K Тип L	
TC–IL: (термopара, линейная, внутренняя компенсация)	Тип N Тип R Тип S	
TC–EL: (термopара, линейная, внешняя компенсация)	Тип T Тип U	

Особенности параметризации для верхнего и нижнего граничных значений

Параметризуемые граничные значения (инициаторы аппаратного прерывания) для AI 8 x TC отличаются от диапазона значений, показанного в таблице 4–73.

Причина этого состоит в том, что числовые методы, используемые в программном обеспечении модуля для анализа переменных процесса, в некоторых случаях не позволяют сообщать о значениях вплоть до 32511. Измеренное значение процесса, при котором происходит аппаратное прерывание для положительного или отрицательного переполнения, зависит от коэффициентов калибровки соответствующего канала и может находиться между нижними границами, показанными в следующей таблице, и числом 32511 (7EFF_H).

Граничные значения не следует устанавливать выше минимально возможных граничных значений, представленных в следующей таблице.

Таблица 4–77. Минимально возможное верхнее и нижнее граничное значение модуля SM 331; AI 8 x TC в °C

Термопара	Минимально возможное верхнее граничное значение			Минимально возможное нижнее граничное значение		
	в °C	Десятичное	16-ричное	в °C	Десятичное	16-ричное
Тип B	1820,1	18201	471A _H	0	0	0
Тип C	—	—	—	—	—	—
Тип E	—	—	—	—	—	—
Тип J	1200,1	12001	2EE1 _H	<-210,0	<-2100	
Тип K	1372,1	13721	3599 _H	<-270,0	<-2700	
Тип L	900,1	9001	2329 _H	<-200,0	<-2000	< F830 _H
Тип N	—	—	—	—	—	—
Тип R, S	1769,1	1769,1	451B _H	-50,1	-501	FE0B _H
Тип T	400,1	4001	0FA1 _H	<-270,0	<-2700	
Тип U	600,1	6001	1771 _H	<-200,0	<-2000	< F830 _H

Таблица 4–78. Минимально возможное верхнее и нижнее граничное значение модуля SM 331; AI 8 x TC в °F

Термопара	Минимально возможное верхнее граничное значение			Минимально возможное нижнее граничное значение		
	в °F	Десятичное	16-ричное	в °F	Десятичное	16-ричное
Тип B	2786,6	27866	6CDA _H	0	0	0
Тип C	—	—	—	—	—	—
Тип E	—	—	—	—	—	—
Тип J	2192,2	21922	55A2 _H	<-346,0	<-3460	
Тип K	2501,8	25018	61BA _H	<454,0	<-4540	<EE44H
Тип L	1652,2	16522	408A _H	<-328,0	<-3280	F330H
Тип N	—	—	—	—	—	—
Тип R, S	3216,4	3216,4	7DA4 _H	-58,2	-582	FDBA _H
Тип T	752,2	7522	1062 _H	<454,0	<-4540	<EE44H
Тип U	1112,2	11122	2B72 _H	<-328,0	<-3280	

Прерывание при достижении конца цикла

Разблокировав прерывание по концу цикла, вы можете синхронизировать процесс с циклом преобразования модуля. Прерывание возникает, когда завершается преобразование всех разблокированных каналов.

Таблица 4–79. Содержимое 4 байтов с дополнительной информацией из OB40 во время аппаратного прерывания или прерывания по концу цикла

Содержимое 4 байтов с дополнительной информацией		2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	Байт
Специальные биты памяти для аналоговых величин	2 бита на канал для идентификации диапазона									
	В канале нарушена верхняя граница	7	6	5	4	3	2	1	0	0
	В канале нарушена нижняя граница	7	6	5	4	3	2	1	0	1
	Событие - конец цикла						X			2
	Неиспользуемый байт									3

4.25 Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 2 x 12 Bit (6ES7331-7KB02-0AB0)

Номер для заказа: «Стандартный модуль»

6ES7331-7KB02-0AB0

Номер для заказа: «Модуль S7-300 SIPLUS»

6AG1 331-7KB02-2AB0

Характеристики

Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 2 x 12 Bit обладает следующими свойствами:

- два входа в одной группе каналов
- разрешение измеряемого значения (в зависимости от установленного времени интегрирования)
 - 9 битов + знак
 - 12 битов + знак
 - 14 битов + знак
- возможность выбора вида измерения на группу каналов:
 - напряжение
 - ток
 - сопротивления
 - температура
- произвольный выбор диапазона измерений на группу каналов
- параметризуемая диагностика
- параметризуемое диагностическое прерывание
- один канал с контролем границ
- параметризуемое аппаратное прерывание при нарушении границы
- гальваническая развязка относительно интерфейса с задней шиной
- гальваническая развязка относительно напряжения на нагрузке (кроме случая, когда хотя бы один модуль для установки диапазона измерения установлен в положение D)

Разрешающая способность

Разрешение измеряемой величины непосредственно зависит от выбранного времени интегрирования. Иными словами, чем больше время интегрирования для канала аналогового ввода, тем больше будет разрешение измеряемой величины (см. технические данные аналогового модуля ввода и таблицу 4-6 на стр. 4-10).

Схема подключения и принципиальная схема SM 331; AI 2 x 12 Bit

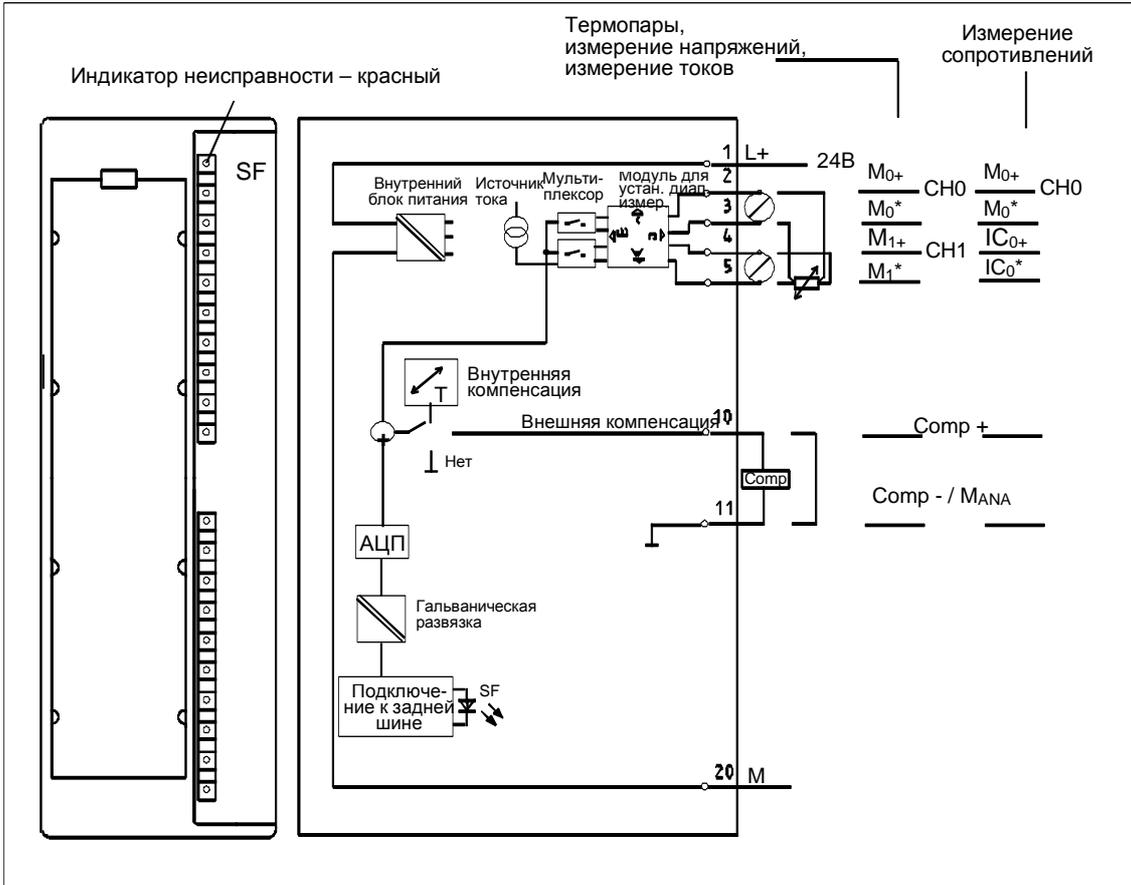


Рис. 4–49. Внешний вид и принципиальная схема аналогового модуля ввода SM 331; AI 2 x 12 Bit

Входные сопротивления зависят от выбранного диапазона измерений (см. технические данные модуля).

Технические данные SM 331; AI 2 x 12 Bit

Размеры и вес		Формирование аналоговых значений				
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	Принцип измерения	интегрирующий			
Вес	ок. 250 г	Время интегрирования/ преобразования/ разрешение (на канал)				
Особые данные модуля		<ul style="list-style-type: none"> Возможность параметризации 	Да			
Поддержка режима тактовой синхронизации	Нет	<ul style="list-style-type: none"> Время интегрирования в миллисекундах 	2,5	16 ² / ₃	20	100
Количество входов	2	<ul style="list-style-type: none"> Основное время преобразования включая время интегрирования в миллисекундах 	6	34	44	204
<ul style="list-style-type: none"> для датчиков сопротивления 	1	Дополнительное время преобразования при измерении сопротивления, в мс или	1	1	1	1
Длина кабеля	макс. 200 м	дополнительное время преобразования для контроля обрыва провода, в мс или	10	10	10	10
<ul style="list-style-type: none"> экранированного 	макс. 50 м при 80 мВ и для термопар	дополнительное время преобразования при измерении сопротивления и контроле обрыва провода, в мс	16	16	16	16
Напряжения, токи, потенциалы		<ul style="list-style-type: none"> Разрешающая способность в битах (вкл. область перегрузки) 	9	12	12	14
Номинальное напряжение питания электроники L +	= 24 В	<ul style="list-style-type: none"> Подавление помех для частоты f1 в Гц 	400	60	50	10
<ul style="list-style-type: none"> защита от обратной полярности 	Да	<ul style="list-style-type: none"> Основное время реакции модуля, в мс (все каналы разблокированы) 	6	34	44	204
Блок питания измерительных преобразователей		Сглаживание измеренных значений	Нет			
<ul style="list-style-type: none"> ток питания 	макс. 60 мА (на канал)					
<ul style="list-style-type: none"> устойчивость к короткому замыканию 	Да					
Ток постоянной величины для датчиков сопротивления	тип. 1,67 мА					
Гальваническая развязка						
<ul style="list-style-type: none"> между каналами и задней шиной 	Да					
<ul style="list-style-type: none"> между каналами и блоком питания электроники 	Да					
- не для 2-проводного преобразователя						
Допустимая разность потенциалов	2,5 В пост. тока					
<ul style="list-style-type: none"> между входами и M_{ANA} (U_{CM}) 	- при сигнале = 0 В					
<ul style="list-style-type: none"> между M_{ANA} и M_{internal} (U_{ISO}) 	= 75 В / ~ 60 В					
Изоляция проверена при	= 500 В					
Потребление тока						
<ul style="list-style-type: none"> из задней шины 	макс. 50 мА					
<ul style="list-style-type: none"> из источника питания нагрузки L + 	макс. 30 мА (без 2-проводного преобразователя)					
Мощность потерь модуля	тип. 1,3 Вт					

Подавление помех, границы ошибок	
Подавление помех для $f = n$ ($f1 \pm 1\%$), ($f1$ = частота помех) $n=1.2...$	
• синфазная помеха ($U_{CM} < 2,5$ В)	> 70 дБ
• противофазная помеха (пиковое значение помехи < номинального значения входного диапазона)	> 40 дБ
Перекрестная помеха между входами	> 50 дБ
Граница эксплуатационной ошибки (во всем температурном диапазоне, относительно входного диапазона)	
• потенциальный вход	80 мВ $\pm 1\%$ от 250 до 1000 мВ $\pm 0,6\%$ от 2,5 до 10 В $\pm 0,8\%$
• токовый вход	от 3,2 до 20 мА $\pm 0,7\%$
• сопротивления	150 Ом; 300 Ом; 600 Ом $\pm 0,7\%$
• термопара	Тип E, N, J, K, L $\pm 1,1\%$
• термометр сопротивления	Pt 100/Ni 100 $\pm 0,7\%$ Pt 100 climate $\pm 0,8\%$
Основная ошибка (предельная эксплуатационная ошибка при 25 °С относительно входного диапазона)	
• потенциальный вход	80 мВ $\pm 0,6\%$ от 250 до 1000 мВ $\pm 0,4\%$ от 2,5 до 10 В $\pm 0,6\%$
• токовый вход	от 3,2 до 20 мА $\pm 0,5\%$
• сопротивления	150 Ом; 300 Ом; 600 Ом $\pm 0,5\%$
• термопара	Тип E, N, J, K, L $\pm 0,7\%$
• термометр сопротивления	Pt 100/Ni 100 $\pm 0,5\%$ Pt 100 climate $\pm 0,6\%$
Температурная ошибка (относительно входного диапазона)	$\pm 0,005\%/K$
Ошибка линеаризации (относительно входного диапазона)	$\pm 0,05\%$
Повторяемость (в установленном режиме 25 °С относительно входного диапазона)	
Температурная ошибка внутренней компенсации	$\pm 0,05\%$ $\pm 1\%$
Состояние, прерывания, диагностика	
Прерывания	
• аппаратное прерывание при нарушении граничного значения	Параметризуемое на канале 0
• диагностическое прерывание	параметризуемое
Диагностические функции	
• индикатор групповой ошибки	параметризуемые красный светодиод (SF)
• считывание диагностической информации	возможно
Данные для выбора датчика	
Входной диапазон (номинальные значения)/ входное сопротивление	
• напряжение	± 80 мВ /10 МОм ± 250 мВ /10 МОм ± 500 мВ /10 МОм ± 1000 мВ /10 МОм $\pm 2,5$ В /100 кОм ± 5 В /100 кОм от 1 до 5 В; /100 кОм ± 10 В /100 кОм
• ток	$\pm 3,2$ мА /25 Ом ± 10 мА /25 Ом ± 20 мА /25 Ом от 0 до 20 мА; /25 Ом от 4 до 20 мА: /25 Ом
• сопротивления	150 Ом /10 МОм 300 Ом /10 МОм 600 Ом /10 МОм
• термопары	Тип E, N, J, K, L /10 МОм
• термометр сопротивления	Pt 100, Ni 100 /10 МОм
Максимальное входное напряжение для потенциального входа (разрушающий предел)	макс. 20 В длительно; 75 В в течение макс. 1 с (коэффициент заполнения 1:20)
Максимальный входной ток для токового входа (разрушающий предел)	40 мА

Подключение датчиков		Линеаризация характеристики	Возможна параметризация
• для измерения напряжения	возможно	• для термопар	Тип E, N, J, K, L
• для измерения тока как 2-проводных преобразователей	возможно	• для термометров сопротивления	Pt 100 (стандартный, климатический диапазон) Ni 100 (стандартный, климатический диапазон)
• для измерения сопротивления как 4-проводных преобразователей	возможно	Температурная компенсация	Возможна параметризация
• для измерения сопротивления 2-проводное подключение	возможно	• Внутренняя температурная компенсация	Возможна
• для измерения сопротивления 3-проводное подключение	возможно	• Внешняя температурная компенсация с помощью компенсационного блока	Возможна
• для измерения сопротивления 4-проводное подключение	возможно	• Компенсация для температуры холодного спая 0 °C	Возможна
• полное сопротивление 2-проводного преобразователя	макс. 820 Ом	• Техническая единица для измерения температуры	градусы Цельсия

4.25.1 Ввод в действие SM 331; AI 2 x 12 Bit

Режим функционирования SM 331; AI 2 x 12 устанавливается с помощью модулей для установки диапазона измерений на модуле и в *STEP 7*.

Модуль для установки диапазона измерений

Если необходимо, модуль для установки диапазона измерений должен быть переставлен для изменения вида и диапазона измерения. Необходимые для этого шаги подробно описаны в разделе 4.4.

Соответствующая таблица в разделе 4.25.2 описывает, какую установку вы должны выбрать для того или иного вида и диапазона измерений. Кроме того, необходимые установки напечатаны на модуле.

Заводское положение модуля для установки диапазонов измерений

Модуль для установки диапазона измерений при поставке аналогового модуля устанавливаются в положение "B" (напряжение; ± 10 В).

Чтобы использовать следующие виды и диапазоны измерений, вам нужно только переставить модуль для установки диапазона измерений в соответствующее положение. Параметризация в *STEP 7* не требуется.

Таблица 4–80. Настройки SM 331; AI 2 x 12 Bit с помощью модуля для установки диапазона измерений

Положение модуля для установки диапазона измерений	Вид измерения	Диапазон измерения
A	Напряжение	± 1000 мВ
B	Напряжение	± 10 В
C	Ток, 4–проводный преобразователь	от 4 до 20 мА
D	ток, 2–проводный преобразователь	от 4 до 20 мА

Параметры

Описание общей процедуры параметризации аналоговых модулей вы найдете в разделе 4.7.

Обзор настраиваемых параметров и их значений по умолчанию представлен в следующей таблице.

Таблица 4–81. Параметры SM 331; AI 2 x 12 Bit

Параметры	Диапазон значений	Значения по умолчанию	Вид параметра	Область действия
Enable [Разблокировать] <ul style="list-style-type: none"> Diagnostic interrupt [Диагностическое прерывание] Hardware interrupt upon limit violation [Аппаратное прерывание при нарушении граничного значения] 	Yes/no [Да/нет] Yes/no [Да/нет]	No [Нет] No [Нет]	Динамический	Модуль
Trigger for hardware interrupt [Запуск аппаратного прерывания] <ul style="list-style-type: none"> Upper limit value [Верхнее граничное значение] Lower limit value [Нижнее граничное значение] 	от 32511 до - 32512 от - 32512 до 32511	-	Динамический	Канал
Diagnostics [Диагностика] <ul style="list-style-type: none"> Group diagnostics [Групповая диагностика] With wire–break check [С контролем обрыва провода] 	Yes/no [Да/нет] Yes/no [Да/нет]	No [Нет] No [Нет]	Статический	Группа каналов

Таблица 4–81. Параметры SM 331; AI 2 x 12 Bit

Параметры	Диапазон значений	Значения по умолчанию	Вид параметра	Область действия
Measurement [Измерение] • Measuring method [Вид измерения]	Деактивирован U напряжение 4DMU ток (4–проводный преобразователь) 2DMU ток (2–проводный преобразователь) R–4L сопротивление (4–проводное подключение) RTD–4L Термометр сопротивления (линейный, 4–проводное подключение) ТС–I термopара (внутреннее сравнение) ТС–E термopара (внешнее сравнение) ТС–IL термopара (линейная, внутреннее сравнение) ТС–EL термopара (линейная, внешнее сравнение)	U	Динамический	Канал или группа каналов
• Measuring range [Диапазон измерения]	Диапазоны измерения каналов ввода, которые вы можете устанавливать, см. в разделе 4.25.2.	±10 В		
• Interference suppression [Подавление помех]	400 Гц; 60 Гц; 50 Гц; 10 Гц	50 Гц		

Группы каналов

Два канала аналогового модуля ввода SM 331; AI 2 × 12 Bit объединены в группу каналов. Таким образом, вы можете назначить параметры только группе каналов.

SM 331; AI 2 x 12 Bit имеет модуль для установки диапазона измерений для группы каналов 0.

Особенности групп каналов при измерении сопротивлений

Для измерения сопротивления этот аналоговый модуль ввода располагает только одним каналом. “2-й” канал используется для подачи тока постоянной величины (I_C).

Измеряемое значение получается обращением к “1-му” каналу. “2-й” канал имеет по умолчанию значение “7FFF_H”, соответствующее переполнению.

Особенности групп каналов для аппаратных прерываний

Вы можете установить аппаратные прерывания в *STEP 7* для группы каналов. Имейте, однако, в виду, что аппаратное прерывание устанавливается только для 1-го канала группы, то есть для канала 0.

Диагностика

Диагностические сообщения, сгруппированные под параметром «group diagnosis [групповая диагностика]», вы найдете в таблице 4–46, на стр. 4–72.

4.25.2 Виды и диапазоны измерений SM 331; AI 2 x 12 Bit

Виды измерений

Вы можете установить следующие виды измерений для каналов ввода:

- измерение напряжения
- измерение тока
- измерение сопротивления
- измерение температуры

Эта настройка выполняется с помощью модулей для установки диапазона измерений на аналоговом модуле и с помощью параметра "measuring method [вид измерения]" в *STEP 7*.

Неиспользуемые каналы

Неиспользуемые каналы должны быть замкнуты накоротко и подключены к M_{ANA} . Благодаря этому получается оптимальная помехоустойчивость аналогового модуля ввода. Установите параметр "measuring method [вид измерения]" для неиспользуемых каналов на "disabled [заблокирован]". Этим вы сократите время цикла модуля.

Если вы не используете вход COMP, вы его тоже должны закоротить.

Особенности неиспользуемых каналов для некоторых диапазонов измерений

Так как параметризованные входы могут оставаться неиспользованными из-за объединения каналов в группы, то вы должны принять во внимание следующие особенности этих входов, чтобы активизировать диагностические функции на используемых каналах.

- **Диапазон измерения от 1 до 5 В:** Подключите неиспользуемый вход параллельно используемому входу той же группы каналов.
- **Измерение тока, 2–проводный преобразователь:** Имеется два способа использования этих каналов:
 - а) Оставить неиспользуемый вход открытым и не разблокировать диагностику для этой группе каналов. В противном случае, если диагностика разблокирована, аналоговый модуль запускает однократно диагностическое прерывание, и светодиод SF на аналоговом модуле загорается.
 - б) Подключите резистор от 1,5 до 3,3 кОм к неиспользуемому входу. Тогда вы можете разрешить диагностику для этой группы каналов.
- **Измерение тока от 4 до 20 мА, 4–проводный преобразователь:** Соедините неиспользуемый вход последовательно с входом той же группы каналов.

Диапазоны измерений

Установка диапазонов измерений выполняется с помощью модулей для установки диапазонов измерений, находящихся на аналоговом модуле ввода, и с помощью параметра “measuring method [вид измерения]” в STEP 7.

Таблица 4–82. Диапазоны измерений SM 331; AI 2 x 12 Bit

Выбранный вид измерения	Диапазон измерения (тип датчика)	Положение модуля для установки диапазона измерения	Описание
U: напряжение	± 80 мВ ± 250 мВ ± 500 мВ ± 1000 мВ	A	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.3.1 в диапазоне измерения напряжений
	± 2,5 В ± 5 В от 1 до 5 В ± 10 В	B	
ТС–I: термопара (внутренняя компенсация) (измерение термо-эдс) ТС–E: термопара (внешняя компенсация) (измерение термо-эдс)	Тип N [NiCrSi–NiSi] Тип E [NiCr–CuNi] Тип J [Fe–CuNi] Тип K [NiCr–Ni] Тип L [Fe–CuNi]	A	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.3.1 в диапазоне измерения напряжений ± 80 мВ
2DMU: ток (2-проводный преобразователь)	от 4 до 20 мА	D	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.3.1 в диапазоне измерения тока
4DMU: ток (4-проводный преобразователь)	± 3,2 мА ± 10 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА ± 20 мА	C	
R–4L: сопротивление (4-проводное подключение)	150 Ом 300 Ом 600 Ом	A	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.3.1 в диапазоне измерения сопротивлений

Таблица 4–82. Диапазоны измерений SM 331; AI 2 x 12 Bit

Выбранный вид измерения	Диапазон измерения (тип датчика)	Положение модуля для установки диапазона измерения	Описание
ТС–IL: термопара (линейная, внутренняя компенсация) (измерение температуры)	Тип N [NiCrSi–NiSi] Тип E [NiCr–CuNi] Тип J [Fe–CuNi] Тип K [NiCr–Ni] Тип L [Fe–CuNi]	A	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.3.1 в диапазоне температур Линеаризация характеристик выполнена для: <ul style="list-style-type: none"> • Pt 100 по DIN IEC 751 • Ni 100 по IEC DIN 43760 • термопара по DIN 584, тип L по DIN 43710.
ТС–EL: термопара (линейная, внешняя компенсация) (измерение температуры)	Тип N [NiCrSi–NiSi] Тип E [NiCr–CuNi] Тип J [Fe–CuNi] Тип K [NiCr–Ni] Тип L [Fe–CuNi]	A	
RTD–4L: термометр сопротивления линейный, 4-проводное подключение (измерение температуры)	Pt 100 climate Ni 100 climate Pt 100 standard Ni 100 standard	A	

Настройки по умолчанию

Настройками по умолчанию модуля в *STEP 7* являются вид измерения «voltage [напряжение]» и диапазон измерения " ± 10 В". Эту комбинацию вида и диапазона измерения можно использовать без параметризации SM 331; AI 8 x 12 Bit в *STEP 7*.

Контроль обрыва провода

Контроль обрыва провода предусмотрен в принципе только для измерений температуры (термопары и термометры сопротивления).

Особенности контроля обрыва провода для диапазона измерений от 4 до 20 мА

При параметризованном диапазоне измерений от 4 до 20 мА и **разблокированном контроле обрыва провода** аналоговый модуль ввода вносит обрыв провода в диагностику, когда ток падает ниже 3,6 мА.

Если при параметризации вы разблокировали диагностическое прерывание, то модуль дополнительно запускает диагностическое прерывание.

Если диагностическое прерывание не было разблокировано, то горящий светодиод SF является единственным индикатором обрыва провода, и вы должны анализировать диагностические байты в программе пользователя.

При параметризованном диапазоне измерений от 4 до 20 мА и **заблокированном контроле обрыва провода** и разблокированном диагностическом прерывании модуль запускает диагностическое прерывание, когда достигается область отрицательного переполнения.

4.26 Аналоговый модуль вывода SM 332; АО 8 x 12 Bit (6ES7332-5HF00-0AB0)

Номер для заказа

6ES7332-5HF00-0AB0

Характеристики

Аналоговый модуль ввода SM 332; АО 8 x 12 Bit обладает следующими свойствами

- 8 выходных каналов
- отдельные выходные каналы могут быть параметризованы как
 - потенциальные выходы
 - токовые выходы
- разрешающая способность 12 Bit
- параметризуемая диагностика
- параметризуемое диагностическое прерывание
- гальваническая развязка относительно интерфейса с задней шиной и напряжения на нагрузке

Схема подключения и принципиальная схема SM 332; AO 8 x 12 Bit

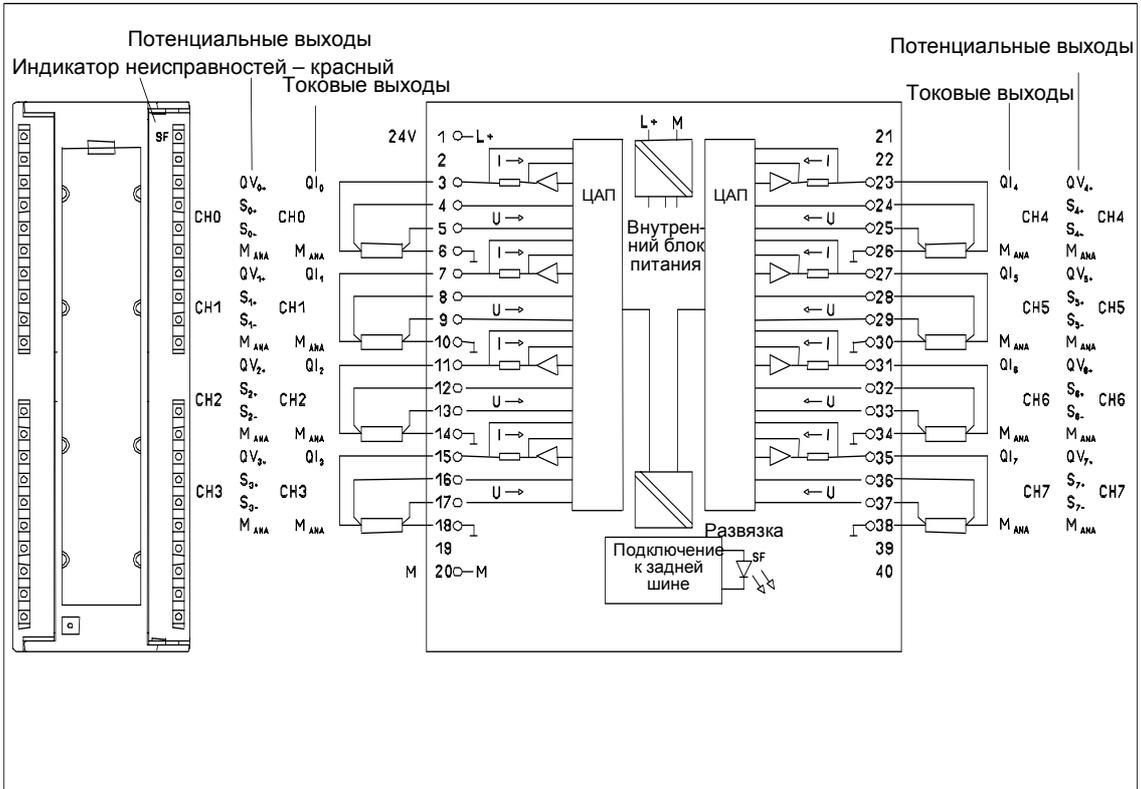


Рис. 4–50. Внешний вид и принципиальная схема аналогового модуля вывода SM 332; AO 8 x 12 Bit

Технические данные SM 332; AO 8 x 12 Bit

Размеры и вес		Формирование аналоговых значений	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	<ul style="list-style-type: none"> Разрешающая способность, включая знак ± 10 В; ± 20 мА; от 4 до 20 мА; от 1 до 5 В 11 битов + знак 	
Вес	ок. 272 г	<ul style="list-style-type: none"> от 0 до 10 В; от 0 до 20 мА; 12 битов Время преобразования (на канал) макс. 0,8 мс 	
Особые данные модуля		Время установления	
Поддержка режима тактовой синхронизации	Нет	<ul style="list-style-type: none"> для омической нагрузки 0,2 мс для емкостной нагрузки 3,3 мс для индуктивной нагрузки 0,5 мс (1 мГн) 3,3 мс (10 мГн) 	
Количество входов	8	Подавление помех, границы ошибок	
Длина кабеля		<ul style="list-style-type: none"> Перекрестная помеха между выходами > 40 дБ 	
<ul style="list-style-type: none"> экранированного макс. 200 м 		Граница эксплуатационной ошибки (во всем диапазоне температур, относительно выходного диапазона)	
Напряжения, токи, потенциалы		<ul style="list-style-type: none"> потенциальные выходы $\pm 0,5$ % токовые выходы $\pm 0,6$ % 	
Номинальное напряжение на нагрузке L+	= 24 В	Основная ошибка (предельная эксплуатационная ошибка при 25 °С относительно выходного диапазона)	
<ul style="list-style-type: none"> защита от обратной полярности Да 		<ul style="list-style-type: none"> выходное напряжение $\pm 0,4$ % выходной ток $\pm 0,5$ % температурная ошибка (относительно выходного диапазона) $\pm 0,002$ % /К ошибка линеаризации (относительно выходного диапазона) + 0,05 % повторяемость (в установившемся режиме при 25°С, относительно выходного диапазона) $\pm 0,05$ % пульсации на выходе; полоса частот от 0 до 50 кГц (относительно выходного диапазона) $\pm 0,05$ % 	
Гальваническая развязка			
<ul style="list-style-type: none"> между каналами и задней шиной Да между каналами и блоком питания электроники Да между каналами Нет между каналами и напряжением на нагрузке L+ Да 			
Допустимая разность потенциалов			
<ul style="list-style-type: none"> между S- и M_{ANA} (U_{CM}) = 3 В между M_{ANA} и $M_{internal}$ (U_{ISO}) = 75 В / ~ 60 В 			
Изоляция проверена при	= 500 В		
Потребление тока			
<ul style="list-style-type: none"> из задней шины макс. 100 мА из источника питания нагрузки L+ (без нагрузки) макс. 340 мА 			
Мощность потерь модуля	тип. 6,0 Вт		

Состояние, прерывания, диагностика	
Прерывания	
• диагностическое прерывание	параметризуемое
Диагностические функции	
• индикатор групповой ошибки	Возможна параметризация красный светодиод (SF)
• считывание диагностической информации	возможно
Данные для выбора исполнительного устройства	
Выходные диапазоны (номинальные значения)	
• напряжение	± 10 В от 0 до 10 В от 1 до 5 В
• ток	± 20 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА
Полное сопротивление (в номинальном выходном диапазоне)	
• для потенциальных выходов	мин. 1 кОм
- емкостная нагрузка	макс. 1 мкФ
• для токовых выходов	макс. 500 Ом
- при $U_{см} < 1$ В	макс. 600 Ом
- для индуктивной нагрузки	макс. 10 мГн
Потенциальные выходы	
• защита от короткого замыкания	Да
• ток короткого замыкания	макс. 25 мА
Токовые выходы	
• напряжение холостого хода	макс. 18 В
Граница разрушения для напряжений/токов, приложенных извне	
• напряжение на выходах относительно M_{ANA}	макс. 18 В длительно; 75 В в течение макс. 1 с (коэффициент заполнения 1:20)
• ток	макс. 50 мА пост. тока
Подключение исполнительных устройств	
• для потенциального выхода	4-проводное подключение возможно
• для токового выхода	2-проводное подключение возможно

4.26.1 Ввод в действие SM 332; AO 8 x 12 Bit

Указание

Если напряжение на нагрузке L+ выключить, а затем включить, это может привести к появлению неправильных выходных значений в течение примерно 10 мс.

Параметры

Описание общей процедуры параметризации аналоговых модулей вы найдете в разделе 4.7.

Обзор настраиваемых параметров и их значения по умолчанию вы найдете в таблице 4-42, на стр. 4-43.

Назначение параметров каналам

Вы можете параметризовать каждый канал вывода модуля SM 332; AO 8 x 12 Bit индивидуально. Таким образом, каждому каналу вывода можно назначить собственные параметры .

При параметризации в программе пользователя с помощью SFC параметры назначаются группам каналов. Каждый канал вывода SM 332; AO 8 x 12 Bit при этом соответствует одной группе каналов, т. е. канал вывода 0 совпадает с группой каналов 0.

Указание

Если изменить выходной диапазон во время работы аналогового модуля вывода SM 332; AO 8 x 12 Bit, то на выходе могут появиться промежуточные неправильные значения.

Диагностика

Диагностические сообщения, сгруппированные под параметром «group diagnosis [групповая диагностика]», вы найдете в таблице 4–47, на стр. 4–73.

4.26.2 Выходные диапазоны аналогового модуля вывода SM 332; AO 8 x 12 Bit

Подключение к аналоговым выходам

К выходам можно подключаться как потенциальным или как к токовым выходам или заблокировать их. Подключение к выходам производится с помощью параметра «output type [вид выхода]» в STEP 7.

Неиспользуемые каналы

Чтобы неиспользуемые выходные каналы модуля SM 332; AO 8 x 12 Bit оставались обесточенными, необходимо установить параметр «output type [вид выхода]» на «disabled [заблокирован]» и оставить выход разомкнутым.

Выходные диапазоны

Параметризация выходных диапазонов для потенциальных и токовых выходов выполняется в *STEP 7*.

Таблица 4–83. Выходные диапазоны аналогового модуля вывода SM 332; AO 8 x 12 Bit

Выбранный вид выхода	Выходной диапазон	Описание
Напряжение	от 1 до 5 В от 0 до 10 В ± 10 В	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.3.2 в диапазонах токов и напряжений
ток	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА ± 20 мА	

Значения по умолчанию

Настройками модуля по умолчанию являются «voltage [напряжение]» для вида выхода и « ± 10 В» для выходного диапазона. Эту комбинацию вида выхода и выходного диапазона можно использовать без параметризации SM 332; AO 8 x 12 Bit в *STEP 7*.

Контроль обрыва провода

Аналоговый модуль вывода SM 332; AO 8 x 12 Bit выполняет контроль обрыва провода только для токовых выходов.

Проверка на короткое замыкание

Аналоговый модуль вывода SM 332; AO 8 x 12 Bit выполняет проверку на короткое замыкание только для потенциальных выходов.

4.27 Аналоговый модуль вывода SM 332; АО 4 x 16 Bit; с тактовой синхронизацией (6ES7332-7ND01-0AB0)

Номер для заказа

6ES7332-7ND01-0AB0

Характеристики

Аналоговый модуль вывода SM 332; АО 4 x 16 Bit обладает следующими свойствами:

- 4 выхода в 4 группах каналов
- отдельные выходные каналы могут быть параметризованы как
 - потенциальные выходы
 - токовые выходы
- разрешающая способность 16 битов
- поддержка режима тактовой синхронизации
- поддержка функции «изменение параметров режиме RUN»
- параметризуемая диагностика
- параметризуемое диагностическое прерывание
- параметризуемый вывод заменяющего значения
- гальваническая развязка между:
 - интерфейсом задней шины и каналом аналогового вывода
 - различными каналами аналогового вывода
 - аналоговым выходом и L+, M
 - интерфейсом задней шины и L+, M

Схема подключения и принципиальная схема SM 332; АО 4 x 16 Bit

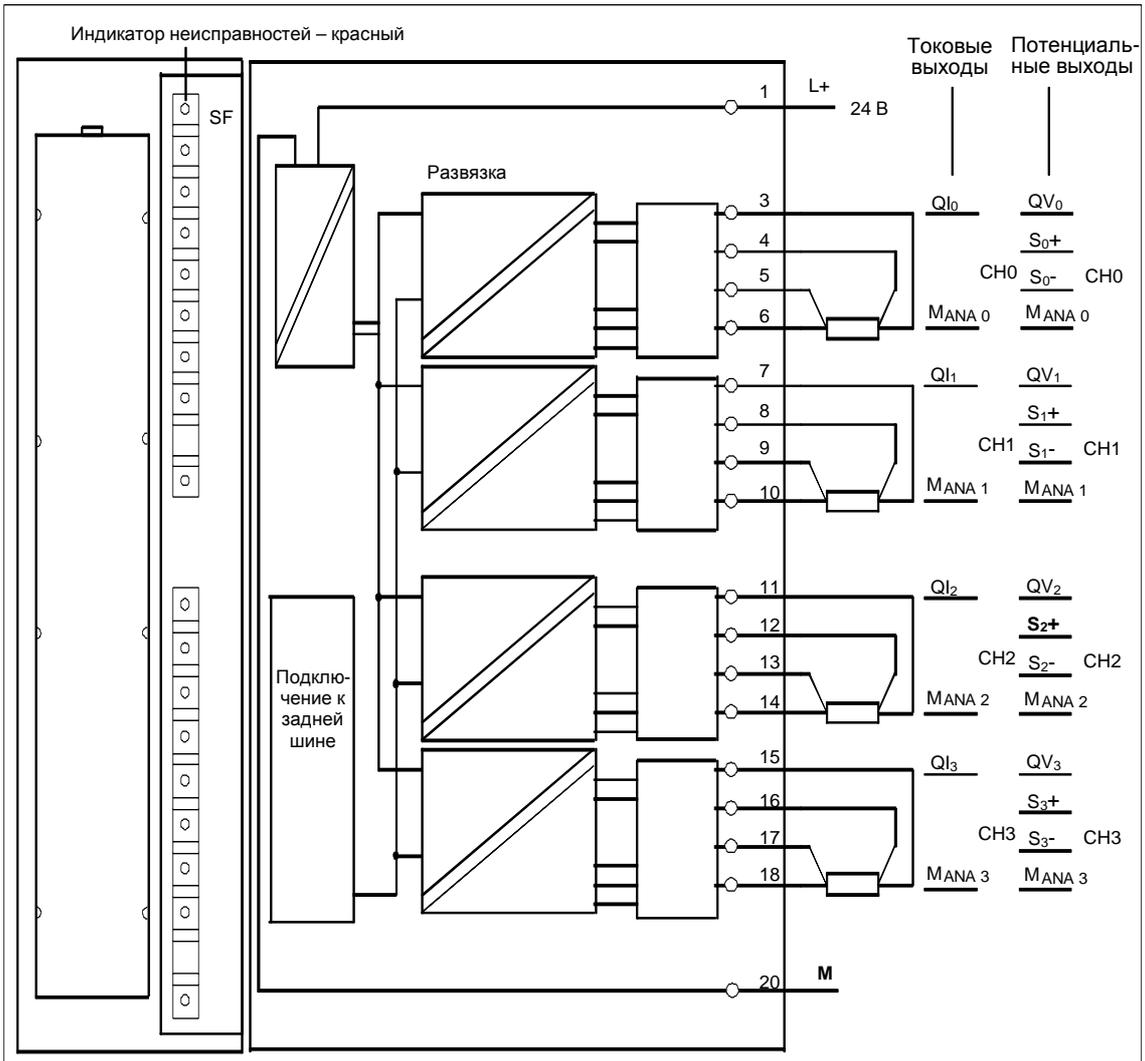


Рис. 4–51. Внешний вид и принципиальная схема аналогового модуля SM 332; АО 4 x 16 Bit

Указание

Если напряжение на нагрузке L+ выключить, а затем включить, это может привести к появлению на выходе неправильных промежуточных значений в течение примерно 10 мс.

Технические данные SM 332; АО 4 x 16 Bit

Размеры и вес			
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	• от 0 до 20 мА	14 битов
Вес	ок. 220 г	• от 4 до 20 мА	14 битов
Особые данные модуля			
Поддержка режима тактовой синхронизации	Да	Время преобразования (на канал)	
Возможность изменения параметров в режиме RUN	Да	• в стандартном режиме	макс. 0,8 мс
• Поведение непараметризованных выходов	Выводят последнее допустимое значение перед параметризацией	• в режиме тактовой синхронизации	1,6 мс
Количество выходов	4	Основное время реакции модуля (независимо от числа разблокированных каналов)	
Длина кабеля		• в стандартном режиме	3,2 мс
• экранированного	макс. 200 м	• в режиме тактовой синхронизации	2,4 мс
Напряжения, токи, потенциалы			
Номинальное напряжение на нагрузке L+	= 24 В	Время установления	
• защита от обратной полярности	Да	• для омической нагрузки	0,2 мс
Гальваническая развязка		• для емкостной нагрузки	3,3 мс
• между каналами и задней шиной	Да	• для индуктивной нагрузки	0,5 мс (1 мГн) 3,3 мс (10 мГн)
• между каналами и блоком питания электроники	Да	Подавление помех, границы ошибок	
• между каналами	Да	Перекрестная помеха между выходами	> 100 дБ
Допустимая разность потенциалов		Граница эксплуатационной ошибки (во всем диапазоне температур, относительно выходного диапазона)	
• между выходами (U _{CM})	= 200 В / ~ 120 В	• потенциальные выходы	± 0,12%
• между M _{ANA} и M _{internal} (U _{ISO})	= 200 В / ~ 120 В	• токовые выходы	± 0,18%
Изоляция проверена при	= 500 В	Основная ошибка (предельная эксплуатационная ошибка при 25° С, относительно выходного диапазона)	
Потребление тока		• потенциальные выходы	
• из задней шины	макс. 100 мА	± 10 В	± 0,02%
• из источника питания нагрузки L+ (без нагрузки)	макс. 240 мА	от 0 до 10 В	± 0,02%
Мощность потерь модуля	тип. 3 Вт	от 1 до 5 В	± 0,04%
Формирование аналоговых значений			
Разрешающая способность (включая знак)		• токовые выходы	
• ± 10 В	16 битов	± 20 мА	± 0,02%
• от 0 до 10 В	15 битов	от 0 до 20 мА;	± 0,02%
• от 1 до 5 В	14 битов	от 4 до 20 мА	± 0,04%
• ± 20 мА	15 битов	Температурная ошибка (относительно выходного диапазона)	
		• потенциальные выходы	± 0,0025% / К
		• токовые выходы	± 0,004% / К
		Ошибка линеаризации (относительно выходного диапазона)	± 0,004%
		Повторяемость (в установленном режиме при 25° С, относительно выходного диапазона)	± 0,002 %
		Пульсации на выходе; полоса частот от 0 до 50 кГц (относительно выходного диапазона)	± 0,05%

Состояние, прерывания, диагностика	
Прерывания	
• диагностическое прерывание	параметризуемое
Диагностические функции	
• индикатор групповой ошибки	параметризуемые красный светодиод (SF)
• возможность считывания диагностической информации	возможно
Возможность применения заменяющего значения	Да, параметризуемая
Данные для выбора исполнительного устройства	
Выходные диапазоны (номинальные значения)	
• напряжение	± 10 В от 0 до 10 В от 1 до 5 В
• ток	± 20 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА
Полное сопротивление (в номинальном диапазоне выхода)	
• для потенциальных выходов	мин. 1 кОм
- емкостная нагрузка	макс. 1 мкФ
• для токовых выходов	макс. 500 Ом
- индуктивная нагрузка	макс. 1 мГн
Потенциальный выход	
• защита от короткого замыкания	Да
• ток короткого замыкания	макс. 40 мА
Токовый выход	
• напряжение холостого хода	макс. 18 В
Граница разрушения для прикладываемых извне напряжений/токов	
• напряжение на выходах относительно M_{ANA}	макс. 15 В длительно = 75 В в течение не более 0,1 с (коэффициент заполнения 1 : 20)
• ток	макс. 50 мА пост. тока
Подключение исполнительных устройств	
• для потенциального выхода	возможно
- 4-проводное подключение (измерительная цепь)	
• для токового выхода	возможно
- 2-проводное подключение	

4.27.1 Тактовая синхронизация

Характеристики

Воспроизводимость (т.е. одинаковая длительность) времен реакции достигается в SIMATIC с помощью эквидистантных циклов шины DP и синхронизации следующих свободно исполняемых отдельных циклов:

- Свободно исполняемый цикл программы пользователя. Длительность этого цикла может изменяться из-за ациклических ветвей программы
- Свободно исполняемый переменный цикл DP в подсети PROFIBUS
- Свободно исполняемый цикл задней шины slave-устройства DP.
- Свободно исполняемый цикл во время подготовки и преобразования сигнала в электронных модулях slave-устройства DP.

Благодаря эквидистантности циклы DP исполняются синфазно и имеют одинаковую длительность. В этом цикле уровни обработки CPU (OB 61 - OB 64) и периферийные устройства с тактовой синхронизацией синхронизированы. Поэтому данные ввода-вывода передаются через определенные и согласованные интервалы времени (тактовая синхронизация).

Предпосылки

- Master- и slave-устройство должны поддерживать тактовую синхронизацию. Они требуют STEP 7, начиная с версии 5.2.

Режим работы: Тактовая синхронизация

В режиме тактовой синхронизации действительны следующие условия:

Время обработки и активизации T_{WA} между считыванием выходного значения в выходной буфер и загрузкой его в аналого-цифровой преобразователь для вывода	1,6 мс
T_{DPmin}	2,4 мс
Диагностическое прерывание	макс. 4 x T_{DP}

Расчет времен фильтрации и обработки

Независимо от количества параметризованных каналов действуют одни и те же временные условия.

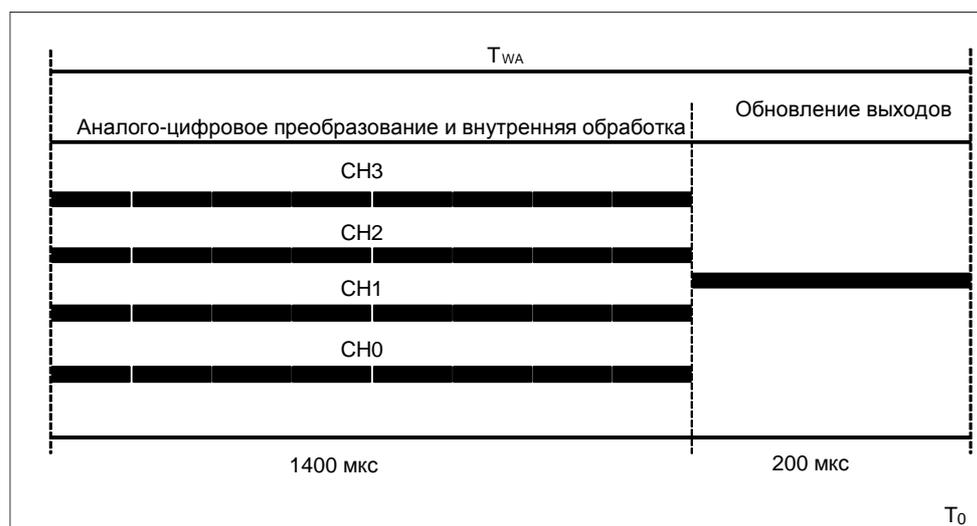


Рис. 4–52. Расчет времени обработки и времени обновления выхода

Объяснение принципа действия режима тактовой синхронизации

В течение времени $T_0 - T_{WA}$ модуль считывает выходные данные и сохраняет данные внутри себя. По истечении времени внутренней обработки каждого канала результаты записываются в отдельные аналогово-цифровые преобразователи.

Дальнейшая информация

Дальнейшую информацию о тактовой синхронизации можно найти в оперативной справке *STEP 7*, в руководстве *Система децентрализованной периферии ET 200M* и в руководстве *Тактовая синхронизация*.

4.27.2 Ввод в действие SM 332; AO 4 x 16 Bit

Указание

Если напряжение на нагрузке L+ выключить, а затем включить, это может привести к появлению неправильных выходных значений в течение примерно 10 мс.

Параметры

Описание общей процедуры параметризации аналоговых модулей вы найдете в руководстве, раздел 4.7.

Обзор настраиваемых параметров и их значения по умолчанию вы найдете в таблице 4–42 в данном справочном руководстве.

Назначение параметров каналам

Вы можете параметризовать каждый канал вывода модуля SM 332; AO 4 x 16 Bit индивидуально. Таким образом, каждому каналу вывода можно назначить собственные параметры .

При параметризации в программе пользователя с помощью SFC параметры назначаются группам каналов. Каждый канал вывода SM 332; AO 4 x 16 Bit при этом соответствует одной группе каналов, т. е. канал вывода 0 совпадает с группой каналов 0.

Указание

Если изменять выходные диапазоны во время работы аналогового модуля вывода SM 332; AO 8 x 12 Bit, то на выходе могут появляться промежуточные неправильные значения.

Диагностика

Диагностические сообщения, сгруппированные под параметром «group diagnosis [групповая диагностика]», вы найдете в таблице 4–47 в данном справочном руководстве.

4.27.3 Выходные диапазоны аналогового модуля вывода SM 332; AO 4 x 16 Bit

Подключение к аналоговым выходам

К выходам можно подключаться как потенциальным или как к токовым выходам или заблокировать их. Подключение к выходам производится с помощью параметра «output type [вид выхода]» в STEP 7.

Неиспользуемые каналы

Чтобы неиспользуемые выходные каналы модуля SM 332; AO 4 x 16 Bit оставались обесточенными, необходимо установить параметр «output type [вид выхода]» на «disabled [заблокирован]» и оставить выход разомкнутым.

Выходные диапазоны

Параметризация выходных диапазонов для потенциальных и токовых выходов выполняется в STEP 7.

Таблица 4–84. Выходные диапазоны аналогового модуля вывода SM 332; AO 4 x 16 Bit

Выбранный вид выхода	Выходной диапазон	Описание
Напряжение	от 1 до 5 В от 0 до 10 В ± 10 В	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.3.2 в данном справочном руководстве в диапазонах токов и напряжений
Ток	От 0 до 20 мА от 4 до 20 мА ± 20 мА	

Значения по умолчанию

Настройками модуля по умолчанию являются «voltage [напряжение]» для вида выхода и «± 10 В» для выходного диапазона. Эту комбинацию вида выхода и выходного диапазона можно использовать без параметризации SM 332; AO 4 x 16 Bit в STEP 7.

Заменяющие значения

Вы можете параметризовать SM 332; AO 4 x 16 Bit для режима STOP CPU следующим образом: выходы обесточены, сохранить последнее значение или вывести заменяющее значение. Если вы выводите заменяющие значения, то они должны находиться внутри выходного диапазона.

4.28 Аналоговый модуль вывода SM 332; АО 4 x 12 Bit (6ES7332-5HD01-0AB0)

Номер для заказа

6ES7332-5HD01-0AB0

Характеристики

Аналоговый модуль вывода SM 332; АО 4 x 12 Bit обладает следующими свойствами:

- 4 выходных канала
- отдельные выходные каналы могут быть параметризованы как
 - потенциальные выходы
 - токовые выходы
- Разрешающая способность 12 Bit
- параметризуемая диагностика
- параметризуемое диагностическое прерывание
- параметризуемый вывод заменяющего значения
- гальваническая развязка относительно интерфейса с задней шиной и напряжения на нагрузке

Схема подключения и принципиальная схема SM 332; АО 4 x 12 Bit

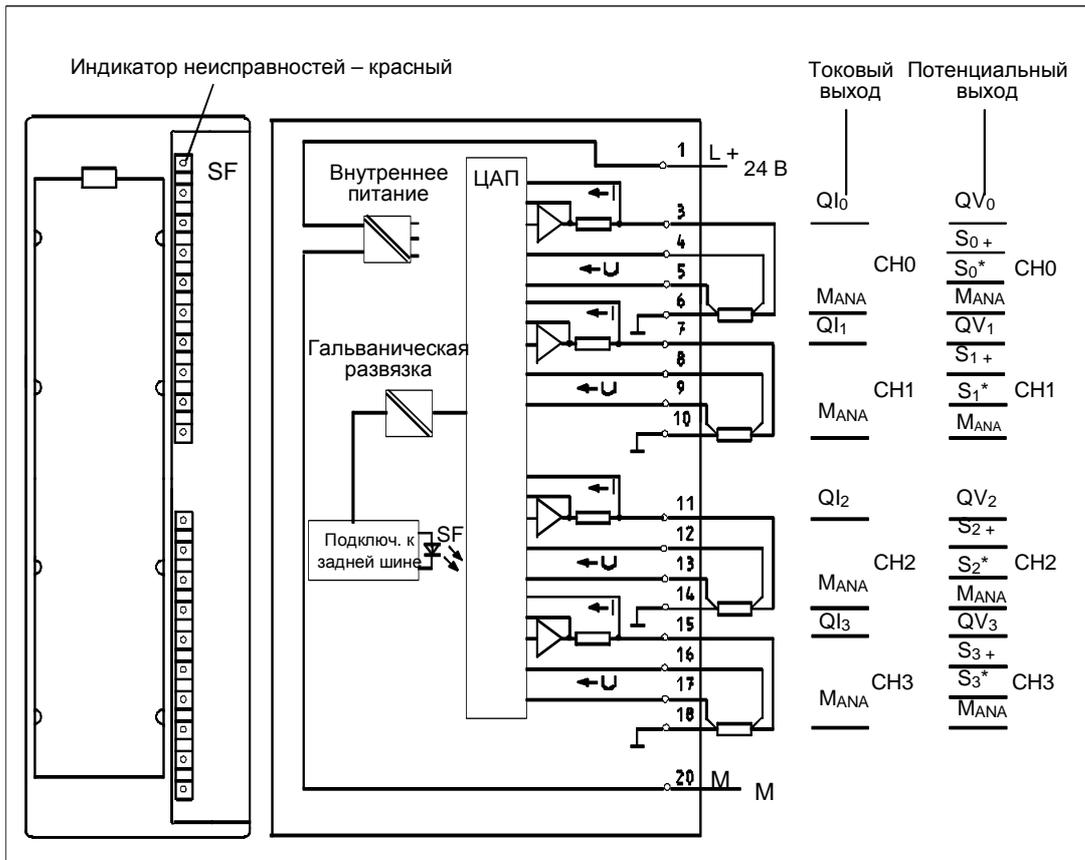


Рис. 4–53. Внешний вид и принципиальная схема аналогового модуля вывода SM 332; АО 4 x 12 Bit

Технические данные SM 332; АО 4 x 12 Bit

Размеры и вес		Формирование аналоговых значений	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	Разрешающая способность, включая знак	
Вес	ок. 220 г	<ul style="list-style-type: none"> ± 10 В; ± 20 мА; от 4 до 20 мА; от 1 до 5 В от 0 до 10 В; от 0 до 20 мА 	11 битов + знак 12 битов
Особые данные модуля		Время преобразования (на канал)	макс. 0,8 мс
Поддержка режима тактовой синхронизации	Нет	Время установления	
Количество выходов	4	<ul style="list-style-type: none"> для омической нагрузки для емкостной нагрузки для индуктивной нагрузки 	0,2 мс 3,3 мс 0,5 мс (1 мГн) 3,3 мс (10 мГн)
Длина кабеля			
<ul style="list-style-type: none"> экранированного 	макс. 200 м		
Напряжения, токи, потенциалы		Подавление помех, границы ошибок	
Номинальное напряжение на нагрузке L +	= 24 В	Перекрестная помеха между выходами	> 40 дБ
<ul style="list-style-type: none"> защита от обратной полярности 	Да	Граница эксплуатационной ошибки (во всем диапазоне температур, относительно выходного диапазона)	
Гальваническая развязка		<ul style="list-style-type: none"> потенциальные выходы токовые выходы 	± 0,5 % ± 0,6 %
<ul style="list-style-type: none"> между каналами и задней шиной между каналами и блоком питания электроники между каналами между каналами и напряжением на нагрузке L+ 	Да Да Нет Да	Основная ошибка (предельная эксплуатационная ошибка при 25° С, относительно выходного диапазона)	
Допустимая разность потенциалов		<ul style="list-style-type: none"> потенциальные выходы токовые выходы 	± 0,4 % ± 0,5 %
<ul style="list-style-type: none"> между S- и M_{ANA} (U_{CM}) между M_{ANA} и M_{internal} (U_{ISO}) 	= 3 В = 75 В / ~ 60 В	Температурная ошибка (относительно выходного диапазона)	± 0,002 %/К
Изоляция проверена при	= 500 В	Ошибка линеаризации (относительно выходного диапазона)	± 0,05 %
Потребление тока		Повторяемость (в установившемся режиме 25° С, относительно выходного диапазона)	± 0,05 %
<ul style="list-style-type: none"> из задней шины из источника питания нагрузки L+ (без нагрузки) 	макс. 60 мА макс. 240 мА	Пульсации на выходе; диапазон от 0 до 50 кГц (относительно выходного диапазона)	± 0,05 %
Мощность потерь модуля	тип. 3 Вт	Состояние, прерывания, диагностика	
		Прерывания	
		<ul style="list-style-type: none"> диагностическое прерывание 	параметризуемое
		Диагностические функции	параметризуемые
		<ul style="list-style-type: none"> индикатор групповой ошибки считывание диагностической информации 	красный светодиод (SF) возможно
		Возможность применения заменяющего значения	Да, параметризуемая

Данные для выбора исполнительного устройства			
Выходные диапазоны (номинальные значения)		Токовый выход	
• напряжение	± 10 В от 0 до 10 В от 1 до 5 В	• напряжение холостого хода	макс. 18 В
• ток	± 20 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	Граница разрушения для прикладываемых извне напряжений/токов	
Полное сопротивление (в номинальном выходном диапазоне)		• напряжение на выходах относительно M_{ANA}	макс. 18 В длительно; 75 В в течение макс. 1 с (коэффициент заполнения 1:20)
• для потенциальных выходов	мин. 1 кОм	• ток	макс. 50 мА пост. тока
- емкостная нагрузка	макс. 1 мкФ	Подключение исполнительных устройств	
• для токовых выходов	макс. 500 Ом	• для потенциального выхода	возможно
- при $U_{CM} < 1 В$	макс. 600 Ом	- 4-проводное подключение (измерительная цепь)	
- индуктивная нагрузка	макс. 10 мГн	• для токового выхода	
Потенциальный выход		- 2-проводное подключение	возможно
• защита от короткого замыкания	Да		
• ток короткого замыкания	макс. 25 мА		

4.28.1 Ввод в действие SM 332; АО 4 x 12 Bit

Указание

Если напряжение на нагрузке L+ выключить, а затем включить, это может привести к появлению неправильных промежуточных значений в течение примерно 10 мс.

Параметры

Описание общей процедуры параметризации аналоговых модулей вы найдете в разделе 4.7.

Обзор настраиваемых параметров и их значения по умолчанию вы найдете в таблице 4-42, на стр. 4-43.

Назначение параметров каналам

Вы можете параметризовать каждый канал вывода модуля SM 332; AO 4 x 12 Bit индивидуально. Таким образом, каждому каналу вывода можно назначить собственные параметры .

При параметризации в программе пользователя с помощью SFC параметры назначаются группам каналов. Каждый канал вывода SM 332; AO 4 x 12 Bit при этом соответствует одной группе каналов, т. е. канал вывода 0 совпадает с группой каналов 0.

Указание

Если вы изменяете выходные диапазоны, когда аналоговый модуль вывода SM 332; AO 4 x 12 Bit работает, то на выходе могут появляться неправильные промежуточные значения!

Диагностика

Диагностические сообщения, сгруппированные под параметром «group diagnosis [групповая диагностика]», вы найдете в таблице 4–47, на стр. 4–73.

4.28.2 Выходные диапазоны аналогового модуля вывода SM 332; AO 4 x 12 Bit

Подключение к аналоговым выходам

К выходам можно подключаться как потенциальным или как к токовым выходам или заблокировать их. Подключение к выходам производится с помощью параметра «output type [вид выхода]» в STEP 7.

Неиспользуемые каналы

Чтобы неиспользуемые выходные каналы модуля SM 332; AO 4 x 12 Bit оставались обесточенными, необходимо установить параметр «output type [вид выхода]» на «disabled [заблокирован]» и оставить выход разомкнутым.

Выходные диапазоны

Параметризация выходных диапазонов для потенциальных и токовых выходов выполняется в STEP 7.

Таблица 4–85. Выходные диапазоны аналогового модуля вывода SM 332; AO 4 x 12 Bit

Выбранный вид выхода	Выходной диапазон	Описание
Напряжение	от 1 до 5 В от 0 до 10 В ± 10 В	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.3.2 в диапазонах токов и напряжений
Ток	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА ± 20 мА	

Значения по умолчанию

Настройками модуля по умолчанию являются «voltage [напряжение]» для вида выхода и «± 10 В» для выходного диапазона. Эту комбинацию вида выхода и выходного диапазона можно использовать без параметризации SM 332; AO 4 x 12 Bit в STEP 7.

Контроль обрыва провода

Аналоговый модуль вывода SM 332; AO 4 x 12 Bit выполняет контроль обрыва провода только для токовых выходов.

Проверка на короткое замыкание

Аналоговый модуль вывода SM 332; AO 4 x 12 Bit выполняет проверку на короткое замыкание только для потенциальных выходов.

Заменяющие значения

Вы можете параметризовать SM 332; AO 4 x 12 Bit для режима STOP CPU следующими способами: выходы обесточены, сохранить последнее значение или вывести заменяющие значения. Заменяющие значения должны находиться внутри диапазона ввода.

Особенности заменяющих значений для диапазонов вывода от 1 до 5 В и от 4 до 20 мА

Для диапазонов вывода от 1 до 5 В и от 4 до 20 мА имеет место следующая особенность:

Чтобы обесточить выход, вы должны установить заменяющее значение E500_n (см. таблицы 4–35 и 4–37 на стр. 4–26 и 4–27).

4.29 Аналоговый модуль вывода SM 332; AO 2 x 12 Bit (6ES7332-5HB01-0AB0)

Номер для заказа: «Стандартный модуль»

6ES7332-5HB01-0AB0

Номер для заказа: «Модуль S7-300 SIPLUS»

6AG1 332-5HB01-2AB0

Характеристики

Аналоговый модуль вывода SM 332; AO 2 x 12 Bit обладает следующими свойствами:

- 2 выходных канала
- отдельные выходные каналы могут быть параметризованы как
 - потенциальные выходы
 - токовые выходы
- разрешающая способность 12 Bit
- параметризуемая диагностика
- параметризуемое диагностическое прерывание
- параметризуемый вывод заменяющего значения
- гальваническая развязка относительно интерфейса с задней шиной и напряжения на нагрузке

Схема подключения и принципиальная схема SM 332; AO 2 x 12 Bit

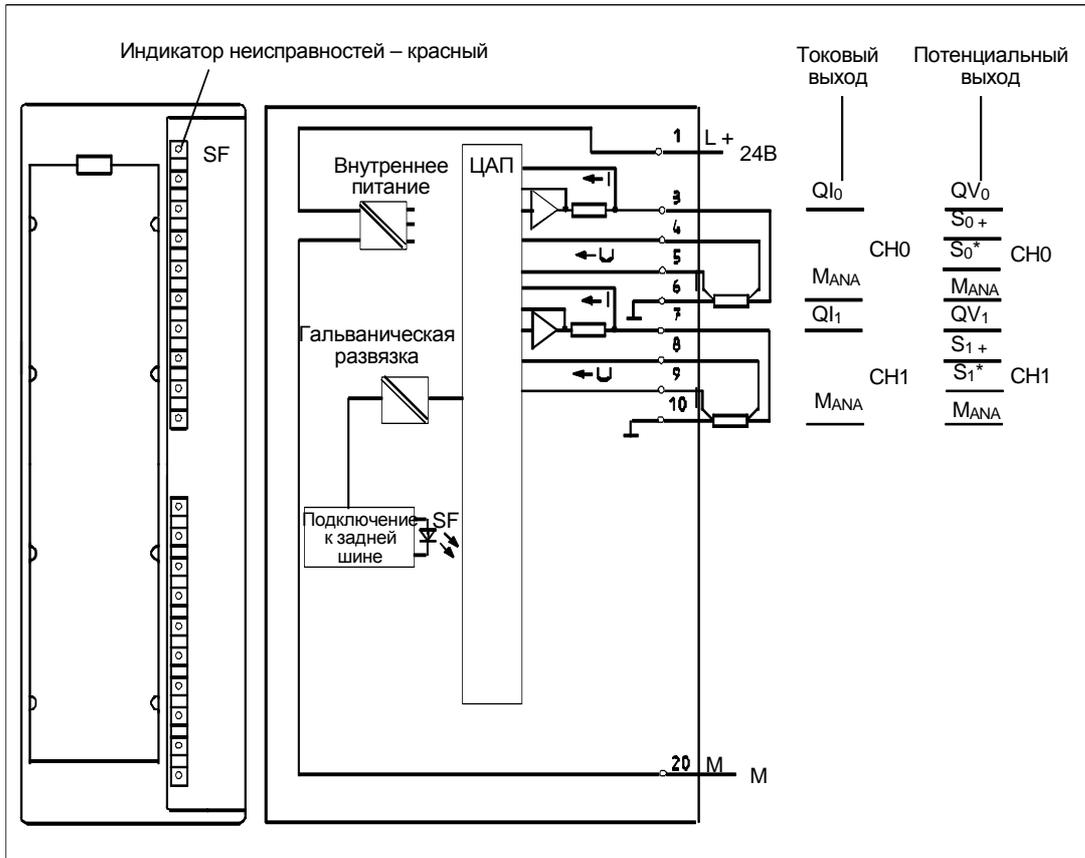


Рис. 4–54. Внешний вид и принципиальная схема аналогового модуля вывода SM 332; AO 2 x 12 Bit

Технические данные SM 332; АО 2 x 12 Bit

Размеры и вес		Формирование аналоговых значений	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	Разрешающая способность, включая знак	
Вес	ок. 220 г	<ul style="list-style-type: none"> ± 10 В; ± 20 мА; 11 битов + знак от 4 до 20 мА; от 1 до 5 В от 0 до 10 В; от 0 до 20 мА 12 битов 	
Особые данные модуля		Время преобразования (на канал)	макс. 0,8 мс
Поддержка режима тактовой синхронизации	Нет	Время установления	
Количество выходов	2	<ul style="list-style-type: none"> для омической нагрузки 0,2 мс для емкостной нагрузки 3,3 мс для индуктивной нагрузки 0,5 мс (1 мГн) 	3,3 мс (10 мГн)
Длина кабеля			
<ul style="list-style-type: none"> экранированного макс. 200 м 			
Напряжения, токи, потенциалы		Подавление помех, границы ошибок	
Номинальное напряжение на нагрузке L +	= 24 В	Перекрестная помеха между выходами	> 40 дБ
<ul style="list-style-type: none"> защита от обратной полярности Да 		Граница эксплуатационной ошибки (во всем диапазоне температур, относительно выходного диапазона)	
Гальваническая развязка		<ul style="list-style-type: none"> потенциальные выходы ± 0,5 % токовые выходы ± 0,6 % 	
<ul style="list-style-type: none"> между каналами и задней шиной Да между каналами и блоком питания электроники Да между каналами Нет между каналами и напряжением на нагрузке L+ Да 		Основная ошибка (предельная эксплуатационная ошибка при 25° С, относительно выходного диапазона)	
Допустимая разность потенциалов		<ul style="list-style-type: none"> потенциальные выходы ± 0,4 % токовые выходы ± 0,5 % 	
<ul style="list-style-type: none"> между S- и M_{ANA} (U_{CM}) = 3 В между M_{ANA} и M_{internal} (U_{ISO}) = 75 В / ~ 60 В 		Температурная ошибка (относительно выходного диапазона)	± 0,002 %/К
Изоляция проверена при	= 500 В	Ошибка линеаризации (относительно выходного диапазона)	± 0,05 %
Потребление тока		Повторяемость (в установленном режиме 25 °С, относительно выходного диапазона)	± 0,05 %
<ul style="list-style-type: none"> из задней шины макс. 60 мА из источника питания нагрузки L+ (без нагрузки) макс. 135 мА 		Выходные пульсации; диапазон от 0 до 50 кГц (относительно выходного диапазона)	± 0,05 %
Мощность потерь модуля	тип. 3 Вт	Состояние, прерывания, диагностика	
		Прерывания	
		<ul style="list-style-type: none"> Диагностическое прерывание параметризуемое 	
		Диагностические функции	параметризуемые
		<ul style="list-style-type: none"> индикатор групповой ошибки красный светодиод (SF) возможность считывания диагностической информации возможно 	
		Возможность применения заменяющего значения	Да, параметризуемая

Данные для выбора исполнительного устройства		Граница разрушения для прикладываемых извне напряжений/токов	
Выходные диапазоны (номинальные значения)		Граница разрушения для прикладываемых извне напряжений/токов	
• напряжение	± 10 В от 0 до 10 В от 1 до 5 В	• напряжение на выходах относительно M_{ANA}	макс. 18 В длительно; 75 В в течение макс. 1 с (коэффициент заполнения 1:20)
• ток	± 20 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	• ток	макс. 50 мА пост. тока
Полное сопротивление (в номинальном диапазоне выхода)		Подключение исполнительных устройств	
• для потенциальных выходов	мин. 1 кОм	• для потенциального выхода	
- емкостная нагрузка	макс. 1 мкФ	- 2-проводное подключение	возможно
• для токовых выходов	макс. 500 Ом	- 4-проводное подключение	возможно
- при $U_{CM} < 1 В$	макс. 600 Ом	(измерительная цепь)	
- индуктивная нагрузка	макс. 10 мГн	• для токового выхода	
Потенциальный выход		- 2-проводное подключение	возможно
• защита от короткого замыкания	Да		
• ток короткого замыкания	макс. 25 мА		
Токовый выход			
• напряжение холостого хода	макс. 18 В		

4.29.1 Ввод в действие SM 332; АО 2 x 12 Bit

Указание

При включении/выключении номинального напряжения на нагрузке (L+) на выходе примерно в течение 10 мс могут появляться неправильные промежуточные значения.

Параметры

Описание общей процедуры параметризации аналоговых модулей вы найдете в разделе 4.7.

Обзор настраиваемых параметров и их значения по умолчанию вы найдете в таблице 4-42, на стр. 4-43.

Назначение параметров каналам

Вы можете параметризовать каждый канал вывода модуля SM 332; AO 2 x 12 Bit индивидуально. Таким образом, каждому каналу вывода можно назначить собственные параметры .

При параметризации в программе пользователя с помощью SFC параметры назначаются группам каналов. Каждый канал вывода SM 332; AO 2 x 12 Bit при этом соответствует одной группе каналов, т. е. канал вывода 0 совпадает с группой каналов 0.

Указание

Если вы изменяете выходные диапазоны, когда аналоговый модуль вывода SM 332; AO 2 x 12 Bit работает, то на выходе могут появляться неправильные промежуточные значения!

Диагностика

Диагностические сообщения, сгруппированные под параметром «group diagnosis [групповая диагностика]», вы найдете в таблице 4–47, на стр. 4–73.

4.29.2 Выходные диапазоны аналогового модуля вывода SM 332; AO 2 x 12 Bit

Подключение к аналоговым выходам

К выходам можно подключаться как потенциальным или как к токовым выходам или заблокировать их. Подключение к выходам производится с помощью параметра «output type [вид выхода]» в STEP 7.

Неиспользуемые каналы

Чтобы неиспользуемые выходные каналы модуля SM 332; AO 2 x 12 Bit оставались обесточенными, необходимо установить параметр «output type [вид выхода]» на «disabled [заблокирован]» и оставить выход разомкнутым.

Выходные диапазоны

Параметризация выходных диапазонов для потенциальных и токовых выходов выполняется в STEP 7.

Таблица 4–86. Выходные диапазоны аналогового модуля вывода SM 332; AO 2 x 12 Bit

Выбранный вид выхода	Выходной диапазон	Описание
Напряжение	от 1 до 5 В от 0 до 10 В ± 10 В	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.3.2 в диапазонах токов и напряжений
Ток	От 0 до 20 мА от 4 до 20 мА ± 20 мА	

Значения по умолчанию

Настройками модуля по умолчанию являются «voltage [напряжение]» для вида выхода и «» 10 В» для выходного диапазона. Эту комбинацию вида выхода и выходного диапазона можно использовать без параметризации SM 332; AO 2 x 12 Bit в STEP 7.

Контроль обрыва провода

Аналоговый модуль вывода SM 332; AO 2 x 12 Bit выполняет контроль обрыва провода только для токовых выходов.

Проверка на короткое замыкание

Аналоговый модуль вывода SM 332; AO 2 x 12 Bit выполняет контроль на наличие короткого замыкания только для потенциальных выходов.

Заменяющие значения

Вы можете параметризовать SM 332; AO 2 x 12 Bit для режима STOP CPU следующими способами: выходы обесточены, сохранить последнее значение или вывести заменяющие значения. Заменяющие значения должны находиться внутри диапазона ввода.

Особенности заменяющих значений для диапазонов вывода от 1 до 5 В и от 4 до 20 мА

Для диапазонов вывода от 1 до 5 В и от 4 до 20 мА имеет место следующая особенность:

Чтобы обесточить выход, вы должны установить заменяющее значение E500_n (см. таблицы 4–35 и 4–37 на стр. 4–26 и 4–27).

4.30 Аналоговый модуль ввода/вывода SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8 Bit (6ES7334-0CE01-0AA0)

Номер для заказа

6ES7334-0CE01-0AA0

Характеристики

Аналоговый модуль ввода/вывода SM 334: AI 4/AO 2 x 8/8 Bit обладает следующими свойствами:

- 4 входа, 2 выхода
- разрешающая способность 8 битов
- не параметризуется, установка вида измерения и вида вывода путем подключения
- диапазон измерений от 0 до 10 В или от 0 до 20 мА
- выходной диапазон от 0 до 10 В или от 0 до 20 мА
- произвольный выбор между выводом напряжения и тока
- гальваническая развязка с интерфейсом задней шины отсутствует
- гальваническая развязка с напряжением на нагрузке

Схема подключения и принципиальная схема аналогового модуля SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8 Bit

Вид измерения для каналов ввода и вид вывода для выходных каналов выбираются путем подключения.

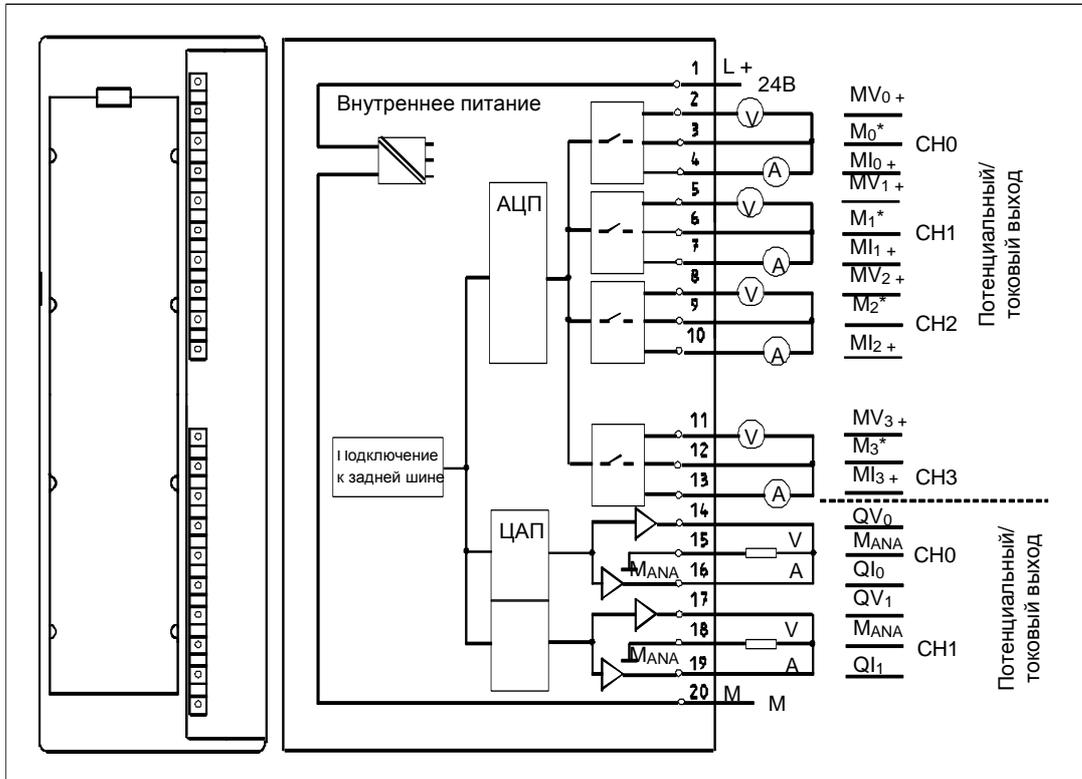


Рис. 4–55. Внешний вид и принципиальная схема аналогового модуля ввода/вывода SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8 Bit

Указание

При подключении SM 334 обратите внимание на то, чтобы:

- **масса аналогового модуля M_{ANA} (клемма 15 или 18) была соединена с массой M CPU или интерфейсного модуля (IM).** Используйте для этого провод с поперечным сечением не менее 1 мм^2 . Если соединение между массами M_{ANA} и M отсутствует, то модуль отключается. С входов считывается значение 7FFF, выходы поставляют значение 0. Если модуль в течение некоторого времени работает без соединения с массой, то это может привести к разрушению модуля.
- **не перепутать полярность напряжения питания для CPU или интерфейсного модуля IM.** Перепутывание полярности приводит к разрушению модуля, так как напряжение на M_{ANA} из-за соединения масс поднимается до недопустимо большой величины (+24 В).

Технические данные SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8 Bit

Размеры и вес	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117
Вес	ок. 285 г
Особые данные модуля	
Поддержка режима тактовой синхронизации	Нет
Количество входов	4
Количество выходов	2
Длина кабеля	
• экранированного	макс. 200 м
Напряжения, токи, потенциалы	
Номинальное напряжение на нагрузке L+	= 24 В
Номинальное напряжение питания электроники и нагрузки L+	= 24 В
Гальваническая развязка	
• между каналами и задней шиной	Нет
• между каналами и блоком питания электроники	Да
• между каналами	Нет
Допустимая разность потенциалов	
• между входами и M_{ANA} (U_{CM})	= 1 В
• между входами (ЕСМ)	= 1 В
Изоляция проверена при	= 500 В
Потребление тока	
• из задней шины	макс. 55 мА
• из источника напряжения L+ (без нагрузки)	макс. 110 мА
Мощность потерь модуля	тип. 3 Вт
Формирование аналоговых значений для входов	
Принцип измерения	Преобразование мгновенного значения
Время интегрирования/преобразования (на канал)	
• Возможность параметризации	Нет
• Время интегрирования в миллисекундах	500
• Основное время преобразования включая время интегрирования в миллисекундах	100

• Разрешающая способность, включая область перегрузки	8 битов
Постоянная времени входного фильтра	макс. 0,8 мс
Основное время реакции модуля (все каналы разблокированы)	макс. 5 мс
Формирование аналоговых значений для выходов	
Разрешающая способность, область перегрузки	8 Bit
Время преобразования (на канал)	макс. 500 мкс
Время установления	
• для омической нагрузки	0.3 мс
• для емкостной нагрузки	3.0 мс
• для индуктивной нагрузки	0.3 мс
Подавление помех, границы ошибок для входов	
Подавление помех для $f = n$ ($f1 \pm 1 \%$) ($f1 =$ частота помех)	
• синфазная помеха ($U_{pp} < 1$ В)	> 60 дБ
Перекрестная помеха между выходами	> 50 дБ
Граница эксплуатационной ошибки (во всем температурном диапазоне, относительно входного диапазона)	
• потенциальный вход	$\pm 0,9 \%$
• токовый вход	$\pm 0,8 \%$
Основная ошибка (предельная эксплуатационная ошибка при 25° С, относительно входного диапазона)	
• потенциальный вход	$\pm 0,7 \%$
• токовый вход	$\pm 0,6 \%$
Температурная ошибка (относительно входного диапазона)	$\pm 0,005 \%/K$
Ошибка линеаризации (относительно входного диапазона)	$\pm 0,05 \%$
Повторяемость (в установившемся режиме 25 °С относительно входного диапазона)	$\pm 0,05 \%$
Выходные пульсации; диапазон от 0 до 50 кГц (относительно выходного диапазона)	$\pm 0,05 \%$

Подавление помех, границы ошибок		Данные для выбора исполнительного устройства	
Перекрестная помеха между выходами	> 40 дБ	Выходные диапазоны (номинальные значения)	
Граница эксплуатационной ошибки (во всем диапазоне температур, относительно выходного диапазона)		• напряжение	от 0 до 10 В
• потенциальные выходы	± 0,6 %	• ток	от 0 до 20 мА
• токовые выходы	± 1,0 %	Полное сопротивление (в номинальном выходном диапазоне)	
Основная ошибка (предельная эксплуатационная ошибка при 25 °С относительно выходного диапазона)		• для потенциальных выходов	мин. 5 кОм
• потенциальные выходы	± 0,5 %	- емкостная нагрузка	макс. 1 мкФ
• токовые выходы	± 0,5 %	• для токовых выходов	макс. 300 Ом
Температурная ошибка (относительно выходного диапазона)	± 0,02 %/К	- индуктивная нагрузка	макс. 1 мГн
Ошибка линеаризации (относительно выходного диапазона)	± 0,05 %	Потенциальные выходы	
Повторяемость (в установленном режиме при 25 °С относительно выходного диапазона)	± 0,05 %	• защита от короткого замыкания	Да
Пульсации на выходе (полоса частот относительно выходного диапазона)	± 0,05 %	• ток короткого замыкания	макс. 11 мА
Состояние, прерывания, диагностика		Токовые выходы	
Прерывания	Нет	• напряжение холостого хода	макс. 15 В
Диагностические функции	Нет	Граница разрушения для прикладываемых извне напряжений/токов	
Данные для выбора датчика		• напряжение на выходах относительно M_{ANA}	макс. 15 В длительно;
Входной диапазон (номинальные значения)/ входное сопротивление		• ток	макс. 50 мА DC
• напряжение	от 0 до 10 В/100 кОм	Подключение исполнительных устройств	
• ток	от 0 до 20 мА/50 Ом	• для потенциального выхода	
Максимальное входное напряжение для потенциального входа (разрушающий предел)	макс. 20 В длительно; 75 В в течение макс. 1 с (коэффициент заполнения 1:20)	2-проводное подключение	Возможно
Максимальный входной ток для токового входа (разрушающий предел)	40 мА	4-проводное подключение (измерительная цепь)	Невозможно
Подключение датчиков		Подключение датчиков	
• для измерения напряжения	Возможно	• для измерения тока	
• для измерения тока как 2-проводных преобразователей	Невозможно	2-проводное подключение	Возможно
• для измерения тока как 4-проводных преобразователей	Возможно		

4.30.1 Ввод в действие SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8 Bit

Аналоговый модуль ввода/вывода SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8 Bit не имеет гальванической развязки. Параметризация SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8 Bit невозможна.

Важная информация о подключении модуля

Указание

При подключении SM 334 обратите внимание на то, чтобы:

- **масса аналогового модуля M_{ANA} (клемма 15 или 18) была соединена с массой M CPU или интерфейсного модуля (IM).** Используйте для этого провод с поперечным сечением не менее 1 мм². Если соединение между массами M_{ANA} и M отсутствует, то модуль отключается. С входов считывается значение 7FFF, выходы поставляют значение 0. Если модуль в течение некоторого времени работает без соединения с массой, то это может привести к разрушению модуля.
- **не перепутать полярность напряжения питания для CPU или интерфейсного модуля IM.** Перепутывание полярности приводит к разрушению модуля, так как напряжение на M_{ANA} из-за соединения масс поднимается до недопустимо большой величины (+24 В).

Адресация

Входы и выходы модуля адресуются, начиная со стартового адреса модуля.

Адрес канала получается из начального адреса модуля и адресного смещения.

Адреса входов

Входам соответствуют следующие адреса:

Канал	Адрес
0	Начальный адрес модуля
1	Начальный адрес модуля + 2 байта адресного смещения
2	Начальный адрес модуля + 4 байта адресного смещения
3	Начальный адрес модуля + 6 байтов адресного смещения

Адреса выходов

Выходам соответствуют следующие адреса каналов:

Канал	Адрес
0	Начальный адрес модуля
1	Начальный адрес модуля + 2 байта адресного смещения

4.30.2 Вид и диапазон измерения/вывода SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8 Bit

SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8 Bit не параметризуется.

Выбор вида измерения и вывода

Вид измерения для канала ввода (напряжение, ток) выбирается соответствующим подключением этого канала.

Вид вывода для выходного канала (напряжение, ток) выбирается соответствующим подключением этого канала.

Неиспользуемые каналы

Вы должны замкнуть накоротко неиспользуемые каналы ввода и подключить их к M_{ANA} . Благодаря этому достигается оптимальная помехоустойчивость аналогового модуля.

Неиспользуемые выходные каналы должны оставаться разомкнутыми.

Диапазоны измерений

SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8 Bit имеет диапазоны измерения от 0 до 10 В и от 0 до 20 мА.

В отличие от других аналоговых модулей аналоговый модуль ввода/вывода SM 334 имеет более низкую разрешающую способность и не имеет отрицательных диапазонов измерения. Примите это во внимание при чтении измеренных значений в таблицах 4–10 и 4–14 на стр. 4–13 и 4–15.

Выходные диапазоны

SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8 Bit имеет выходные диапазоны от 0 до 10 В и от 0 до 20 мА.

В отличие от других аналоговых модулей аналоговый модуль ввода/вывода SM 334 имеет более низкую разрешающую способность и аналоговые выходы не имеют области отрицательных перегрузок. Примите это во внимание при чтении таблиц 4–35 и 4–37 на стр. 4–26 и 4–27.

4.31 Аналоговый модуль ввода/вывода SM 334; AI 4/AO 2 x 12 Bit (6ES7334-0KE00-0AB0)

Номер для заказа: «Стандартный модуль»

6ES7334-0KE00-0AB0

Номер для заказа: «Модуль S7-300 SIPLUS»

6AG1 334-0KE00-2AB0

Характеристики

SM 334 обладает следующими свойствами:

- 4 входа в двух группах
- 2 выхода (потенциальные выходы)
- разрешающая способность 12 битов + знак
- выбираемый вид измерения
 - напряжение
 - сопротивления
 - температура
- гальваническая развязка относительно интерфейса с задней шиной
- гальваническая развязка с напряжением на нагрузке

Схема подключения и принципиальная схема SM 334; AI 4/AO 2 x 12 Bit

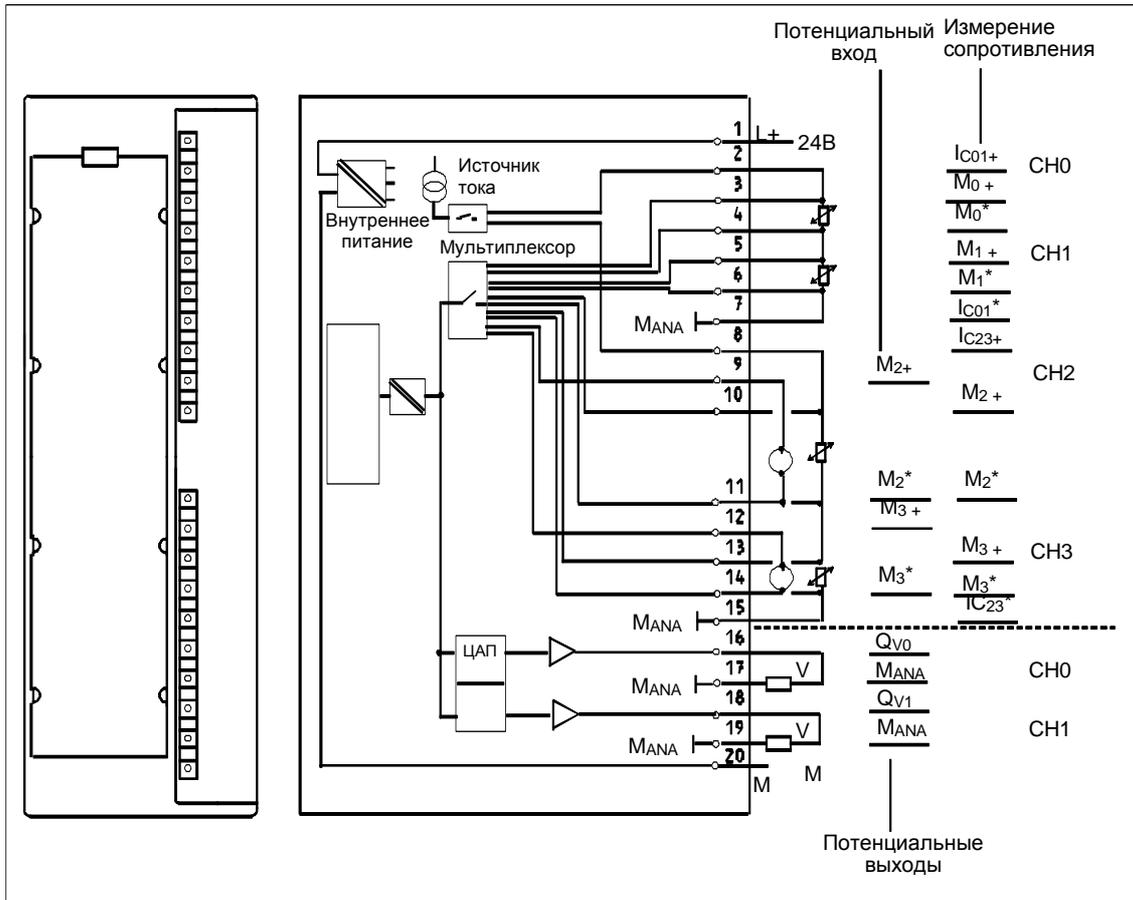


Рис. 4–56. Внешний вид и принципиальная схема аналогового модуля SM 334; AI 4/AO 2 x 12 Bit

Технические данные SM 334; AI 4/AO 2 x 12 Bit

Размеры и вес		Формирование аналоговых значений для входов	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 117	Принцип измерения	интегрирующий
Вес	ок. 200 г	Время интегрирования/ преобразования (на канал)	
Особые данные модуля		<ul style="list-style-type: none"> Возможность параметризации Время интегрирования в миллисекундах Основное время преобразования включая время интегрирования в миллисекундах дополнительное время преобразования при измерении сопротивления, в мс Разрешающая способность в битах (включая область перегрузки) Подавление напряжения помех для частоты f1 в Гц 	<ul style="list-style-type: none"> Да 16^{2/3} 20 72 85 72 85 12 12 60 50
Напряжения, токи, потенциалы		Сглаживание измеренных значений	Параметризуется в 2 этапа
Номинальное напряжение на нагрузке L +	= 24 В	Постоянная времени входного фильтра	0,9 мс
<ul style="list-style-type: none"> защита от обратной полярности 	Да	Основное время реакции модуля (все каналы разблокированы)	350 мс
Номинальное напряжение источника питания электроники и нагрузки L+	= 24 В	Формирование аналоговых значений для выходов	
Блок питания измерительных преобразователей		Разрешающая способность (вкл. перегрузку)	12 битов
<ul style="list-style-type: none"> устойчивость к короткому замыканию 	Да	Время преобразования (на канал)	500 мкс
Ток постоянной величины для датчика сопротивления		Время установления	
<ul style="list-style-type: none"> для РТ 100 для 10 кОм 	тип. 490 мкА тип. 105 мкА	<ul style="list-style-type: none"> для омической нагрузки для емкостной нагрузки 	<ul style="list-style-type: none"> макс. 0,8 мс макс. 0,8 мс
Гальваническая развязка			
<ul style="list-style-type: none"> между каналами и задней шиной между каналами и блоком питания электроники между каналами 	Да Да Нет		
Допустимая разность потенциалов			
<ul style="list-style-type: none"> между входами и M_{ANA} (U_{CM}) между входами (U_{CM}) между M_{ANA} и M_{internal-} (U_{ISO}) 	1 В 1 В = 75 В / ~ 60 В		
Изоляция проверена при	= 500 В		
Потребление тока			
<ul style="list-style-type: none"> из задней шины из источника питания L+ (без нагрузки) 	макс. 60 мА макс. 80 мА		
Мощность потерь модуля	тип. 2 Вт		

Подавление помех, границы ошибок для входов	Состояние, прерывания, диагностика
<p>Подавление помех для $f = n$ ($f1 \pm 1\%$) ($f1$ = частота помех)</p> <ul style="list-style-type: none"> • синфазная помеха ($U_{pp} < 1\text{ В}$) > 38 дБ • противофазная помеха (пиковое значение помехи < номинального значения входного диапазона) > 36 дБ <p>Перекрестная помеха между входами > 88 дБ</p> <p>Граница эксплуатационной ошибки (во всем температурном диапазоне, относительно входного диапазона)</p> <ul style="list-style-type: none"> • потенциальный вход от 0 до 10 В $\pm 0,7\%$ • вход сопротивления 10 кОм $\pm 3,5\%$ • температурный вход Pt 100 $\pm 1\%$ <p>Основная ошибка (предельная эксплуатационная ошибка при 25 °С, относительно входного диапазона)</p> <ul style="list-style-type: none"> • потенциальный вход от 0 до 10 В $\pm 0,5\%$ • вход сопротивления 10 кОм $\pm 2,8\%$ • температурный вход Pt 100 $\pm 0,8\%$ <p>Температурная ошибка (относительно входного диапазона) $\pm 0,01\%/К$</p> <p>Ошибка линеаризации (относительно входного диапазона) $\pm 0,05\%$</p> <p>Повторяемость (в установившемся режиме при 25 °С, относительно входного диапазона) $\pm 0,05\%$</p>	<p>Прерывания Нет</p> <p>Диагностические функции Нет</p> <p>Данные для выбора датчика</p> <p>Входной диапазон (номинальные значения)/ входное сопротивление</p> <ul style="list-style-type: none"> • напряжение от 0 до 10 В 100 кОм • сопротивления 10 кОм 10 МОм • температура PT 100 10 МОм <p>Максимальное входное напряжение для потенциального входа (разрушающий предел) макс. 20 В длительно; 75 В в течение макс. 1 с (коэффициент заполнения 1:20)</p> <p>Подключение датчиков</p> <ul style="list-style-type: none"> • для измерения напряжения возможно • для измерения сопротивления 2-проводное подключение возможно • 3-проводное подключение возможно • 4-проводное подключение возможно <p>Линеаризация характеристики Возможна параметризация</p> <ul style="list-style-type: none"> • для термометров сопротивления PT 100 (климатический диапазон) градусы Цельсия <p>Данные пользователя в инженерном формате градусы Цельсия</p>
<p>Подавление помех, границы ошибок</p> <p>Перекрестная помеха между выходами > 88 дБ</p> <p>Граница эксплуатационной ошибки (во всем диапазоне температур, относительно выходного диапазона)</p> <ul style="list-style-type: none"> • потенциальные выходы $\pm 1,0\%$ <p>Основная ошибка (предельная эксплуатационная ошибка при 25 °С, относительно выходного диапазона)</p> <ul style="list-style-type: none"> • потенциальные выходы $\pm 0,85\%$ <p>Температурная ошибка (относительно выходного диапазона) $\pm 0,01\%/К$</p> <p>Ошибка линеаризации (относительно выходного диапазона) $\pm 0,01\%$</p> <p>Повторяемость (в установившемся режиме при 25 °С, относительно выходного диапазона) $\pm 0,01\%$</p> <p>Пульсации на выходе; полоса частот от 0 до 50 кГц (относительно выходного диапазона) $\pm 0,1\%$</p>	<p>Данные для выбора исполнительного устройства</p> <p>Выходной диапазон (номинальное значение)</p> <ul style="list-style-type: none"> • напряжение от 0 до 10 В <p>Полное сопротивление (в номинальном выходном диапазоне)</p> <ul style="list-style-type: none"> • для потенциальных выходов мин. 2,5 кОм - емкостная нагрузка макс. 1,0 мкФ <p>потенциальные выходы</p> <ul style="list-style-type: none"> • защита от короткого замыкания Да • ток короткого замыкания макс. 10 мА <p>Граница разрушения для напряжений/токов, приложенных извне</p> <ul style="list-style-type: none"> • напряжение на выходах относительно M_{ANA} макс. 15 В длительно <p>Подключение исполнительных устройств</p> <ul style="list-style-type: none"> • для потенциального выхода 2-проводное подключение возможно • 4-проводное подключение (измерительная цепь) невозможно

4.31.1 Ввод в действие SM 334; AI 4/AO 2 x 12 Bit

Указание

При включении/выключении номинального напряжения на нагрузке (L+) на выходе при напряжении на нагрузке ниже номинального появляются неправильные промежуточные значения.

Инструментальное средство параметризации STEP 7 V 4.0

SM 334; AI 4/AO 2 x 12 Bit содержится в каталоге модулей в STEP 7 V.4.0 или выше.

Параметры

Описание общей процедуры параметризации аналоговых модулей вы найдете в разделе 4.7.

Обзор настраиваемых параметров и их значения по умолчанию вы найдете в таблице 4-43, на стр. 4-44.

4.31.2 Вид и диапазон измерения/вывода SM 334; AI 4/AO 2 x 12 Bit

Подключение входов и выходов

Входы можно подключать для измерения напряжения, сопротивления или температуры, или деактивизировать их.

Выходы можно подключать как потенциальные или заблокировать их.

Подключение входов и выходов производится с помощью параметров “measuring method [вид измерения]” и “output method [вид вывода]” в STEP 7.

Варианты подключения каналов ввода

SM 334; AI 4/AO 2 x 12 Bit можно подключать в следующих комбинациях:

Канал	Варианты подключения
Каналы 0 и 1	<ul style="list-style-type: none"> • 2 для измерения температуры или • 2 для измерения сопротивления
Каналы 2 и 3	<ul style="list-style-type: none"> • 2 для измерения напряжения, • 2 для измерения сопротивления, • 2 для измерения температуры, • 1 для измерения температуры и 1 для измерения напряжения, или • 1 для измерения сопротивления и 1 для измерения напряжения

Указание

Не допускается одновременное подключение датчика температуры и сопротивления к каналам 0 и 1 или 2 и 3.
Причина: общий источник тока для обоих каналов.

Неиспользуемые каналы

Установите параметр "measuring method [вид измерения]" для неиспользуемых каналов ввода на "disabled [заблокирован]". Этим вы сократите время цикла модуля.

Вы должны замкнуть накоротко неиспользуемые каналы ввода и подключить их к M_{ANA} . Тем самым вы получите оптимальную помехоустойчивость аналогового модуля ввода.

Чтобы неиспользуемые выходные каналы модуля SM 334; AI 4/AO 2 x 12 Bit оставались обесточенными, необходимо установить параметр «output type [вид выхода]» на «disabled [заблокирован]» и оставить выход разомкнутым.

Диапазоны измерений

Для параметризации диапазонов измерения используйте *STEP 7*.

Таблица 4–87. Диапазоны измерений SM 334; AI 4/AO 2 x 12 Bit

Выбранный вид измерения	Диапазон измерения	Описание
U: напряжение	от 0 до 10 В	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.3.1
R–4L: сопротивление (4-проводное подключение)	10 кОм	
RTD–4L: термометр сопротивления (линейный, 4-проводное подключение) (измерение температуры)	Pt 100 climate	

Установки по умолчанию для входов

Настройками модуля по умолчанию являются вид измерения «Термосопротивление (линейное, 4-проводное подключение)» и диапазон измерения «Pt 100 climate». Эту комбинацию вида и диапазона измерения можно использовать без параметризации SM 334; AI 4/AO 2 x 12 Bit в STEP 7.

Выходные диапазоны

Для параметризации выходных диапазонов используйте STEP 7.

Таблица 4–88. Выходные диапазоны SM 334; AI 4/AO 2 x 12 Bit

Выбранный вид выхода	Выходной диапазон	Описание
Напряжение	от 0 до 10 В	Вы найдете аналоговые значения, приведенные к цифровой форме, в разделе 4.3.2 в диапазоне вывода напряжений

Установки по умолчанию для выходов

Настройками модуля по умолчанию являются «voltage [напряжение]» для вида выхода и «от 0 до 10 В» для выходного диапазона. Эту комбинацию вида и диапазона измерения можно использовать без параметризации SM 334; AI 4/AO 2 x 2 Bit в STEP 7.

Другие сигнальные модули

5

В этой главе

Раздел	Содержание	стр.
5.1	Обзор модулей	5-2
5.2	Имитатор SM 374; IN/OUT 16 (6ES7374-2XH01-0AA0)	5-3
5.3	Пустой модуль DM 370 (6ES7370-0AA01-0AA0)	5-5
5.4	SM 338; POS-INPUT (6ES7338-4BC01-0AB0)	5-7

5.1 Обзор модулей

Введение

В следующей таблице собраны наиболее важные характеристики сигнальных модулей, описанных в этой главе. Этот обзор должен облегчить выбор подходящего модуля для вашей задачи.

Таблица 5–1. Другие сигнальные модули: обзор свойств

Модуль Свойства	Имитатор SM 374; IN/OUT 16	Пустой модуль DM 370	Модуль регистрации перемещений SM 338; POS-INPUT
Количество входов/ выходов	<ul style="list-style-type: none"> до 16 входов или выходов 	резервирует один слот для одного непараметризованного модуля	<ul style="list-style-type: none"> 3 входа для подключения абсолютных датчиков (SSI) 2 цифровых входа для фиксации значений датчиков
Пригоден для...	имитации: <ul style="list-style-type: none"> 16 входов или выходов или 8 входов и 8 выходов 	резервирования места для: <ul style="list-style-type: none"> интерфейсных модулей непараметризованных сигнальных модулей модулей, занимающих два слота 	регистрации перемещений с помощью не более чем 3 абсолютных датчиков (SSI) Типы датчиков: абсолютный датчик (SSI) с длиной кадра сообщения 13 бит, 21 бит или 25 бит Форматы данных: код Грея или двоичный код
Поддерживает режим тактовой синхронизации	Нет	Нет	Да
Параметризуемая диагностика	Нет	Нет	Нет
Диагностическое прерывание	Нет	Нет	Настраиваемое
Особенности	Функция устанавливается с помощью отвертки	При замене DM 370 другим модулем механическая структура и адресация конфигурации в целом не меняются	На SM 338 нельзя использовать абсолютные датчики с временем паузы между кадрами сообщений, большим 64 мкс.

5.2 Имитатор SM 374; IN/OUT 16 (6ES7374-2XH01-0AA0)

Номер для заказа

6ES7374-2XH01-0AA0

Характеристики

Имитатор SM 374; IN/OUT 16 отличается следующими свойствами:

- Имитация:
 - 16 входов или
 - 16 выходов или
 - 8 входов и 8 выходов (с одинаковыми начальными адресами в каждом случае!)
- Индикаторы состояния для имитации входов и выходов
- Функция устанавливается с помощью отвертки

Замечание

Не используйте переключатель для установки режима, когда CPU находится в состоянии RUN!

Конфигурирование с помощью STEP 7

Имитатор SM 374; IN/OUT 16 не включен в каталог модулей STEP 7. То есть STEP 7 не распознает номер для заказа SM 374. Это значит, что для конфигурирования вы должны “имитировать” желаемую функцию имитатора следующим образом:

- Если вы хотите использовать SM 374 с **16 входами**, введите в STEP 7 номер для заказа цифрового модуля ввода с 16 входами;
Пример: 6ES7321-1BH02-0AA0
- Если вам требуется SM 374 с **16 выходами**, введите в STEP 7 номер для заказа цифрового модуля вывода с 16 выходами;
Пример: 6ES7322-1BH01-0AA0
- Если вы хотите использовать SM 374 с **8 входами и 8 выходами**, введите в STEP 7 номер для заказа цифрового модуля ввода/вывода с восемью входами и восемью выходами;
Пример: 6ES7323-1BH02-0AA0

Внешний вид модуля (без передней дверцы)

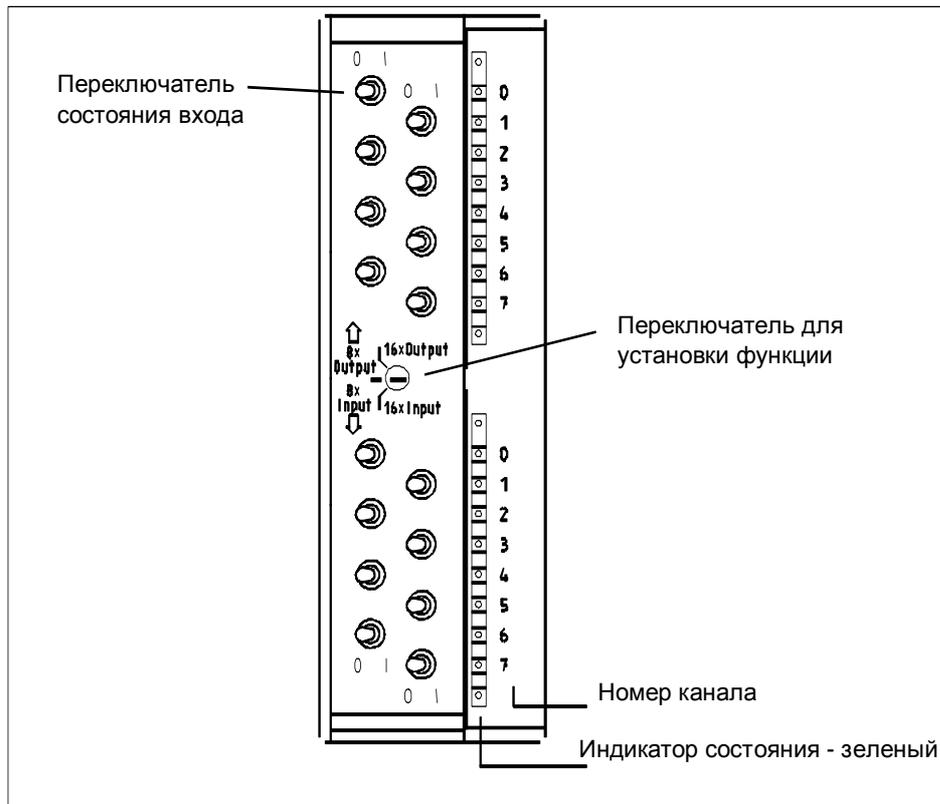


Рис. 5–1. Внешний вид имитатора SM 374; IN/OUT 16

Технические данные SM 374; IN/OUT 16

Размеры и вес		Напряжения, токи, потенциалы	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 125 110	Потребление тока из задней шины	макс. 80 мА
Вес	ок. 190 г	Мощность потерь модуля	тип. 0,35 Вт
Особые данные модуля		Состояние, прерывания, диагностика	
Имитация по выбору	16 входов 16 выходов 8 входов и выходов	Индикатор состояния	Да, зеленый светодиод на каждом канале
		Прерывания	Нет
		Диагностические функции	Нет

5.3 Пустой модуль DM 370 (6ES7370-0AA01-0AA0)

Номер для заказа

6ES7370-0AA01-0AA0

Характеристики

Пустой модуль DM 370 резервирует слот для непараметризованного модуля. Он может хранить место для:

- интерфейсных модулей (без резервирования адресного пространства)
- непараметризованных цифровых модулей (с резервированием адресного пространства)
- модулей, занимающих 2 слота (с резервированием адресного пространства)

При замене пустого модуля другим модулем S7-300 механическая структура и адресация конфигурации в целом не меняется.

Конфигурирование с помощью *STEP 7*

Пустой модуль DM 370 необходимо параметризовать с помощью *STEP 7* только в том случае, если вы используете этот модуль, чтобы зарезервировать слот для параметризованного сигнального модуля. Если этот модуль резервирует слот для интерфейсного модуля, то его не требуется конфигурировать с помощью *STEP 7*.

Модули, занимающие два слота

Для модулей, занимающих два слота, необходимо вставить два пустых модуля. При этом вы резервируете адресное пространство только с помощью пустого модуля, находящегося в слоте "x" (а не с помощью пустого модуля, находящегося в слоте "x + 1"; шаги, которые необходимо выполнить, представлены в таблице 5-2).

В монтажную стойку можно вставить не более 8 модулей (SM/FM/CP). Если вы, например, резервируете один слот для 80-миллиметрового модуля с помощью двух пустых модулей, то вы можете вставить еще 7 модулей (SM/FM/CP), так как пустой модуль занимает адресное пространство только для одного модуля.

Внешний вид модуля

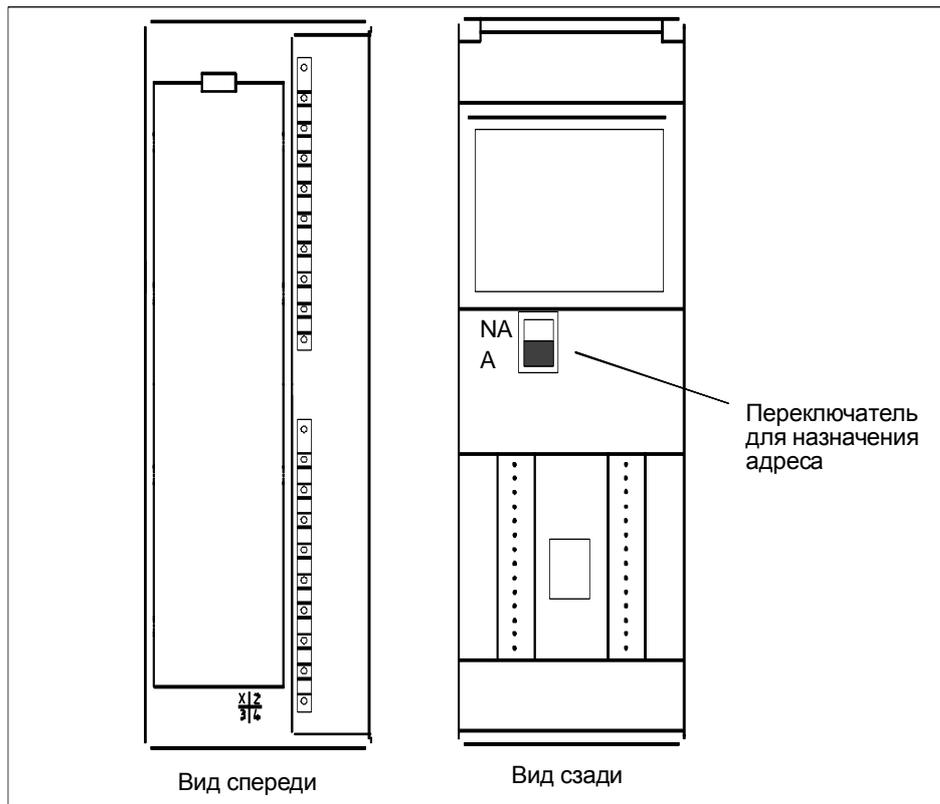


Рис. 5–2. Внешний вид модуля пустого модуля DM 370

Установки переключателя для назначения адреса

В следующей таблице показано, как нужно устанавливать переключатель на задней стороне модуля в зависимости от типа заменяемого модуля.

Таблица 5–2. Значение положений переключателя пустого модуля DM 370

Положение переключателя	Значение	Использование
NA A	Пустой модуль резервирует один слот. Модуль не проектируется и не занимает адресного пространства.	<ul style="list-style-type: none"> • Без активной задней шины: в конфигурациях, для которых чисто физически должен быть зарезервирован один слот, с электрическим подключением к шине S7 300. • С активной задней шиной: Нет
NA A	Пустой модуль резервирует один слот. Модуль должен быть запроектирован и занимает 1 байт адресного пространства входов (по умолчанию вне образа процесса).	В конфигурациях, для которых должен быть зарезервирован слот с адресом.

Технические данные DM 370

Размеры и вес		Напряжения, токи, потенциалы	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 120	Потребление тока из задней шины	ок. 5 мА
Вес	ок. 180 г	Мощность потерь	тип. 0,03 Вт

**5.4 Модуль регистрации перемещений SM 338;
POS-INPUT (6ES7338-4BC01-0AB0)****Номер для заказа**

6ES7338-4BC01-0AB0

Характеристики

Модуль регистрации перемещений SM 338; POS-INPUT отличается следующими свойствами:

- 3 входа для подключения до трех абсолютных датчиков (SSI) и 2 цифровых входа для фиксации значений датчиков
- возможна непосредственная реакция на значения датчиков в движущейся системе
- обработка значений датчиков, регистрируемых модулем SM 338, в программе пользователя
- поддержка режима тактовой синхронизации
- возможен выбор вида регистрации значений датчика (см. раздел 5.4.3.1):
 - свободный
 - с тактовой синхронизацией
- номинальное напряжение 24 В пост. тока
- потенциально связан с CPU

Поддерживаемые типы датчиков

Модуль SM 338; POS-INPUT поддерживает следующие типы датчиков:

- Абсолютный датчик (SSI) с длиной кадра сообщения 13 битов
- Абсолютный датчик (SSI) с длиной кадра сообщения 21 бит
- Абсолютный датчик (SSI) с длиной кадра сообщения 25 битов

Поддерживаемые форматы данных

SM 338; POS-INPUT поддерживает код Грея и двоичный код.

5.4.1 Режим тактовой синхронизации

Указание

Основы режима тактовой синхронизации описаны в отдельном руководстве

Аппаратные предпосылки

Для работы SM 338 в режиме тактовой синхронизации необходимы:

- CPU, поддерживающее режим тактовой синхронизации
- master-устройство DP, поддерживающее эквидистантный цикл шины
- пассивный интерфейсный модуль (IM 153–х), поддерживающий режим тактовой синхронизации

Характеристики

В зависимости от параметризации системы SM 338 работает в режиме тактовой синхронизации или без него.

В режиме тактовой синхронизации обмен данными между master-устройством DP и SM 338 синхронизирован с циклом PROFIBUS DP.

В режиме тактовой синхронизации все 16 байтов интерфейса обратной связи согласованы друг с другом.

При потере синхронизации из-за помех или выхода из строя или запаздывания глобального управления (Global Control, GC) SM 338 возвращается в режим тактовой синхронизации в следующем цикле без реакции на ошибку.

При потере синхронизации интерфейс обратной связи не обновляется.

5.4.2 Схема подключения и принципиальная схема

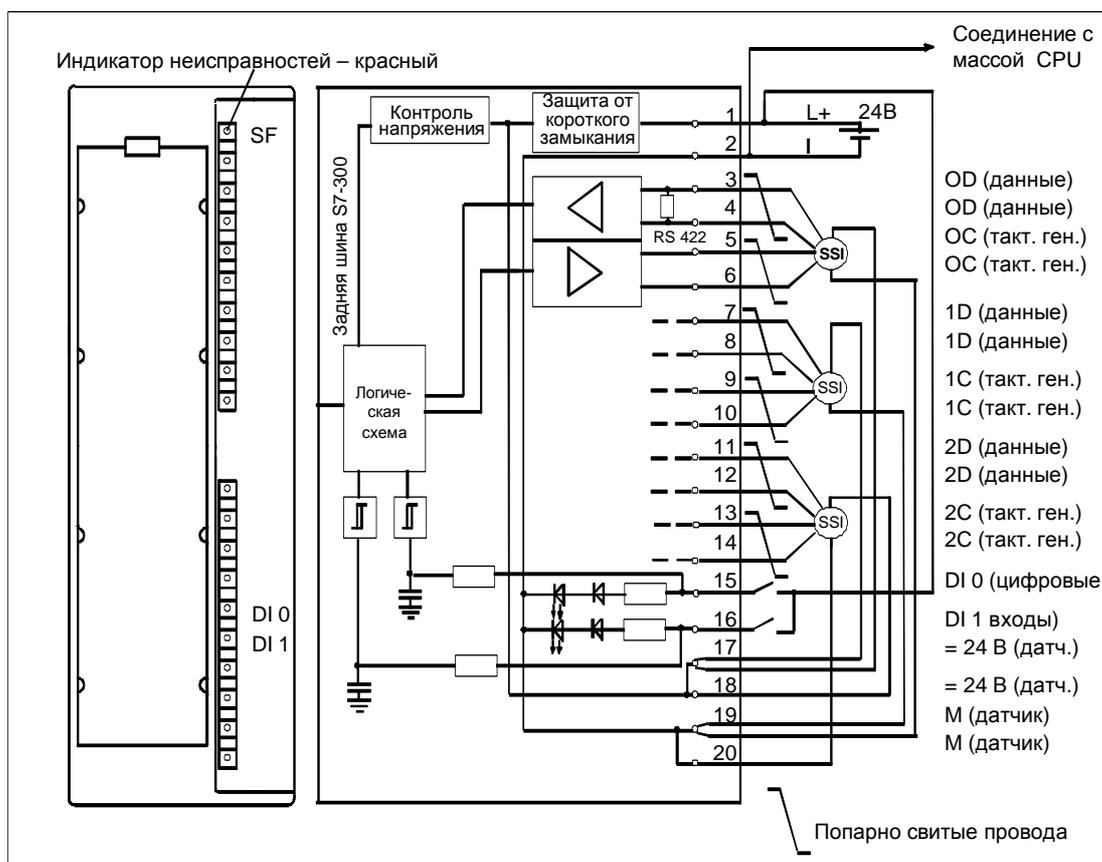


Рис. 5–3. Внешний вид и принципиальная схема SM 338; POS-INPUT

Правила подключения

При подключении модуля обратите внимание на следующие важные правила:

- Земля источника питания датчика не имеет потенциальной развязки с землей CPU. Поэтому соедините контакт 2 блока SM 338 (M) с землей CPU проводом, имеющим малое сопротивление.
- Провода датчика (контакты с 3 по 14) должны быть экранированы и попарно скручены. Закрепите экран с обеих сторон. Для крепления экрана на SM 338 используйте опорный элемент для экрана (номер для заказа 6ES7390–5AA00–0AA0).
- Если превышаете максимальный выходной ток (900 мА) источника питания датчика, то необходимо подключить дополнительный источник питания.

5.4.3 Функции SM 338; POS INPUT

5.4.3.1 Регистрация значений датчика

Датчик абсолютных значений передает свои значения модулю SM 338 в виде кодовых сообщений. Передача сообщения инициируется модулем SM 338.

- При отсутствии тактовой синхронизации значения датчика регистрируются в свободном режиме.
- В режиме тактовой синхронизации значения датчика регистрируются синхронно с циклом PROFIBUS DP в каждый момент T_i .

Свободная регистрация значений датчика

SM 338 всегда инициирует передачу сообщения по истечении параметризованного времени ждущего мультивибратора.

Асинхронно с этими поступающими в свободном режиме сообщениями SM 338 обрабатывает зарегистрированное сообщение датчика в течение цикла своей актуализации (см. технические данные).

Вследствие этого при свободном режиме регистрации значений датчика появляются значения, относящиеся к различным моментам времени.

Разность между максимальным и минимальным «возрастом» сообщений представляет собой разброс (см. технические данные).

Регистрация значений датчика в режиме тактовой синхронизации

Регистрация значений датчика в режиме тактовой синхронизации устанавливается автоматически, если в master-системе DP активизирован эквидистантный цикл шины и slave-устройство DP синхронизировано с циклом DP.

SM 338 инициирует передачу сообщения в каждом цикле PROFIBUS DP в момент времени T_i .

SM 338 обрабатывает переданные значения датчика синхронно с циклом PROFIBUS DP.

5.4.3.2 Преобразователь кода Грея в двоичный код

При настройке на код Грея значения датчика, поставляемые датчиком абсолютных значений в коде Грея, преобразуются в двоичный код. При настройке на двоичный код значения датчика, поставляемые датчиком абсолютных значений в двоичном коде, остаются неизменными.

Указание

Если вы выбрали настройку на код Грея, то SM 338 всегда преобразует все значение датчика (13, 21, 25 битов). Вследствие этого предшествующие специальные биты влияют на значение датчика, и последующие биты могут быть при определенных обстоятельствах искажены.

5.4.3.3 Переданное значение датчика и нормирование

Переданное значение датчика содержит положение датчика абсолютных значений. Кроме того, в зависимости от используемого типа датчика, передаются также дополнительные биты, расположенные перед и после положения датчика.

Чтобы SM 338 мог распознать положение датчика, выполните следующие настройки:

- Нормирование, разряды (0..12), или
- Нормирование, шаги / оборот

Нормирование, разряды

Нормирование определяет представление значений датчика в интерфейсе обратной связи.

- Устанавливая «разряды» = 1, 2...12, вы определяете, что следующие за положением датчика не имеющие значения биты удаляются из значений датчика, и эти значения выравниваются вправо (см. следующий пример).
- Устанавливая «разряды» = 0, вы определяете, что следующие за положением датчика биты сохраняются и доступны для анализа. Это может быть полезно, если вы используете датчик абсолютных значений, передающий в этих битах информацию (см. данные производителя), и вы хотите их анализировать (см. также раздел 5.4.3.2).

Параметр `units /revolution` [Число шагов на оборот]

Для параметра «Число шагов на оборот» предоставляется в распоряжение не более 13 битов. В соответствии с данными «Places [Разряды]» автоматически отображается результирующее количество шагов на оборот.

Завершение функции FREEZE

Функцию FREEZE необходимо завершать для каждого входа датчика. Функция квитируется в программе пользователя установкой бита 0, 1 или 2 в зависимости от канала с помощью операции *STEP 7 T PAB* "хуз" (пример программы вы найдете в разделе 5.4.5).

После квитирования бит 31 соответствующего значения датчика снова удаляется, и значения датчика снова обновляются. Новое замораживание значений датчика становится возможным, как только вы сбросите бит квитирования в выходном адресе модуля.

В режиме тактовой синхронизации квитирование обрабатывается в момент времени T_0 . С этого момента может производиться новое замораживание значений датчика через цифровые входы.

Указание

Функция FREEZE автоматически квитируется при новой параметризации соответствующего канала другими параметрами (см. раздел 5.4.4).

Если параметры остаются идентичными предыдущим, то функция FREEZE остается незатронутой.

5.4.(Параметризация SM 338; POS-INPUT

Параметры модулю SM 338; POS-INPUT назначаются в *STEP 7*.

Параметризация должна выполняться, когда CPU находится в состоянии STOP.

После установки всех параметров загрузите их из устройства программирования в CPU. После перехода из STOP в RUN CPU передает параметры в SM 338.

Изменение этих параметров через программу пользователя невозможно.

Параметры SM 338; POS-INPUT

В следующей таблице вы найдете обзор настраиваемых параметров и их значения по умолчанию для SM 338.

Настройка по умолчанию применяется, если вы не выполнили параметризацию в *STEP 7* (настройки по умолчанию выделены полужирным шрифтом).

Таблица 5–3. Параметры SM 338; POS-INPUT

Параметр	Диапазон значений	Примечание
Enable [Разблокировать] • Diagnosis interrupt [Диагностическое прерывание]	Yes/ no [Да/ нет]	Параметр деблокировки. Действует на все 3 канала.
Absolute value encoder [Датчик абсолютных значений] (SSI) ¹⁾	None [отсутствует]; 13 бит ; 21 бит; 25 бит	None: Вход датчика выключен.

Таблица 5–3. Параметры SM 338; POS–INPUT, продолжение

Параметр	Диапазон значений	Примечание
Code type [Вид кода] ¹⁾ Baud rate [Скорость передачи] ^{1), 3)} Monoflop time [Время паузы между кадрами] ^{1), 2), 3)}	Gray ; Binary [Грей; двоичный] 125 кГц ; 250 кГц; 500 кГц; 1 МГц 16 мкс; 32 мкс; 48 мкс; 64 мкс	Код, поставляемый датчиком. Скорость передачи данных датчика регистрации положения SSI. Обратите внимание на связь между длиной кабеля и скоростью передачи данных (см. технические данные) Время паузы между кадрами – это минимальный интервал времени между двумя кадрами сообщений SSI. Время паузы между кадрами, установленное при параметризации, всегда должно быть больше соответствующего времени датчика абсолютных значений.
Normalization [Нормирование] • Places [Разряды] • Units / revolution [Шаги/оборот] ⁴⁾	от 0 до 12 от 2 до 8192	Нормирование выравнивает вправо значения абсолютного датчика; разряды, не имеющие значения, отбрасываются.
Switching on freeze [Включение фиксации]	off [выкл] ; 0; 1	Указание цифрового входа, нарастающий фронт на котором приводит к замораживанию значения датчика.

¹⁾ См. технические данные датчика абсолютных значений

²⁾ Время паузы между кадрами – это интервал времени между двумя кадрами сообщений SSI, установленное при параметризации, должно быть больше соответствующего времени датчика абсолютных значений (см. технические данные изготовителя). К значению, установленному при параметризации в HW config, добавляется еще время $2 \times (1 / \text{скорость передачи})$. При скорости передачи 125 кГц и установленном при параметризации времени паузы между кадрами 16 мкс фактически действует время 32 мкс.

³⁾ Для времени паузы между кадрами датчика абсолютных значений действует следующее ограничение:

$(1 / \text{скорость передачи}) < \text{времени паузы между кадрами датчика абсолютных значений} < 64 \text{ мкс} + 2 \times (1 / \text{скорость передачи})$

⁴⁾ во второй степени

Указание

Обратите, пожалуйста, внимание, что при отсутствии тактовой синхронизации скорость передачи и время паузы между кадрами влияют на точность и актуальность значений датчика.

В режиме тактовой синхронизации скорость передачи и время паузы между кадрами влияют на точность функции FREEZE.

5.4.5 Адресация SM 338; POS-INPUT

Области данных для значений датчиков

Входы и выходы SM 338 адресуются от начального адреса модуля. Адреса входов и выходов определяются при конфигурировании SM 338 в *STEP 7*.

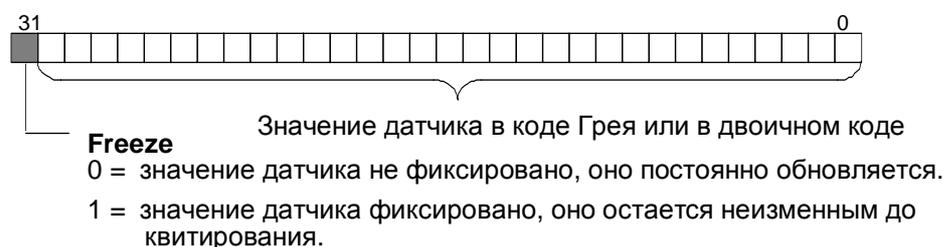
Адреса входов

Таблица 5–4. SM 338; POS-INPUT: Адреса входов

Вход датчика	Адрес входа (из конфигурирования) + смещение адреса
0	“Начальный адрес модуля”
1	“Начальный адрес модуля” + 4 байта смещения адреса
2	“Начальный адрес модуля” + 8 байтов смещения адреса

Структура двойного слова данных

Для каждого входа датчика двойное слово данных имеет следующую структуру:



Адрес выхода



Считывание областей данных

Вы можете считывать области данных в своей пользовательской программе с помощью операции *STEP 7 L PED* “xyz”.

Пример обращения к значениям датчика и использование функции FREEZE

Вы хотите считывать и анализировать значения датчика на его входах.
Начальный адрес модуля равен 256.

AWL			Комментарий
L	PED	256	Считывается значение датчика в области данных для входа датчика 0.
T	MD	100	Значение датчика сохраняется в двойном слове памяти.
U	M	100.7	Определение и сохранение состояния FREEZE для последующего квитирования
=	M	99.0	
L	PED	260	Считывается значение датчика в области данных для входа датчика 1.
T	MD	104	Значение датчика сохраняется в двойном слове памяти.
U	M	104.7	Определение и сохранение состояния FREEZE для последующего квитирования
=	M	99.1	
L	PED	264	Считывается значение датчика в области данных для входа датчика 2.
T	MD	108	Значение датчика сохраняется в двойном слове памяти.
U	M	108.7	Определение и сохранение состояния FREEZE для последующего квитирования
=	M	99.2	
L	MB	99	Загрузка состояния FREEZE и квитирование (SM 338: адрес выхода 256)
T	PAB	256	

После этого вы можете дальше обрабатывать значения датчика из области адресов битовой памяти (меркеров) MD 100, MD 104 и MD 108. Значение датчика находится в битах с 0 по 30 двойного слова памяти.

5.4.10 Диагностика SM 338; POS-INPUT

SM 338 предоставляет в распоряжение непараметризуемые диагностические сообщения. Это значит, что все диагностические сообщения предоставляются модулем SM 338 без необходимости для вас выполнять какие-либо действия.

Действия после диагностического сообщения в STEP 7

Каждое диагностическое сообщение приводит к следующим действиям:

- Диагностическое сообщение вносится в диагностику модуля и передается далее в CPU.
- На модуле загорается светодиод SF.
- Если вы с помощью STEP 7 запараметрировали "Enable Diagnostic Interrupt [Разблокировать диагностическое прерывание]", то запускается диагностическое прерывание и вызывается OB 82.

Считывание диагностических сообщений

Вы можете считывать подробные диагностические сообщения в программе пользователя с помощью SFC (см. Приложение «Диагностические данные сигнальных модулей»).

Вы можете отобразить причину ошибки в STEP 7 в диагностике модулей (см. оперативную помощь для STEP 7).

Диагностическое сообщение, выдаваемое светодиодом SF

SM 338 отображает ошибки с помощью своего светодиода SF (светодиод групповой ошибки). Светодиод SF загорается, как только модулем SM 338 запускается диагностическое сообщение. Он гаснет, когда все ошибки устранены.

Светодиод групповой неисправности (SF) загорается также в случае внешних ошибок (короткое замыкание источника питания датчиков) независимо от рабочего состояния CPU (если включено питание).

Светодиод SF кратковременно загорается при запуске, когда происходит самотестирование SM 338.

Диагностические сообщения SM 338; POS INPUT

В следующей таблице приведен обзор диагностических сообщений для SM 338.

Таблица 5–5. Диагностические сообщения SM 338; POS INPUT

Диагностическое сообщение	Светодиод	Область действия диагностики
Неполадки в модуле	SF	Модуль
Неполадки в модуле	SF	Модуль
Внешняя ошибка	SF	Модуль
Имеет место ошибка канала	SF	Модуль
Отсутствует внешнее вспомогательное питание	SF	Модуль
Модуль не параметризован	SF	Модуль
Неверные параметры	SF	Модуль
Имеется информация о канале	SF	Модуль
Запущен контроль времени	SF	Модуль
Имеет место ошибка канала	SF	Канал (вход датчика)
Ошибка проектирования или параметризации	SF	Канал (вход датчика)
Внешняя ошибка канала (ошибка датчика)	SF	Канал (вход датчика)

Причины ошибок и их устранение

Таблица 5–6. Диагностические сообщения SM 338, причины ошибок и их устранение

Диагностическое сообщение	Возможная причина ошибки	Устранение
Неполадки в модуле	Произошла ошибка, обнаруженная модулем	
Внутренняя ошибка	Модуль обнаружил ошибку внутри системы автоматизации	
Внешняя ошибка	Модуль обнаружил ошибку вне системы автоматизации	
Имеет место ошибка канала	Указывает, что неисправны только некоторые каналы	
Отсутствует внешнее вспомогательное питание	Отсутствует питающее напряжение модуля L+	Подайте питание на L+
Модуль не параметризован	Модуль требует информации относительно того, должен ли он работать с параметрами по умолчанию или с вашими параметрами	Сообщение стоит в очереди после включения питания, пока CPU не завершит передачу параметров; если необходимо, выполните параметризацию модуля
Неверные параметры	Один параметр или их комбинация недопустимы	Вновь назначьте параметры модулю
Имеется информация о канале	Имеет место ошибка канала; модуль может предоставить дополнительную информацию о канале	
Запущен контроль времени	Временно высокие электромагнитные помехи	Устраните помехи
Имеет место ошибка канала	Ошибка, обнаруженная модулем, произошла на входе датчика	
Ошибка проектирования или параметризации	В модуль переданы недопустимые параметры	Вновь назначьте параметры модулю
Внешняя ошибка канала (ошибка датчика)	Обрыв провода в кабеле датчика, кабель датчика не подключен, или неисправен датчик	Проверьте подключенный датчик

5.4.11 Прерывания SM 338; POS INPUT

Введение

Этот раздел описывает поведение SM 338; POS-INPUT при прерываниях. SM 338 может запускать диагностические прерывания.

Упомянутые ниже OB и SFC можно найти в оперативной справке для STEP 7, где они описаны более подробно.

Разблокирование прерываний

Прерывания по умолчанию не установлены. Это значит, что они заблокированы без соответствующей параметризации. Разблокирование прерываний производится при параметризации в STEP 7 (см. раздел 5.4.4).

Диагностическое прерывание

Если вы разблокировали диагностические прерывания, то с помощью прерывания выдаются сообщения о наступающих событиях, связанных с появлением ошибки (первое возникновение ошибки), и об уходящих событиях (сообщение после устранения ошибки).

CPU прерывает исполнение программы пользователя и обрабатывает блок диагностических прерываний (OB 82).

Вы можете вызвать в программе пользователя SFC 51 или SFC 59 в OB 82, чтобы получить из модуля более подробную диагностическую информацию.

Диагностическая информация непротиворечива, пока не произошел выход из OB 82. После выхода из OB 82 диагностическое прерывание квитируется на модуле.

5.4.12 Технические данные 338; POS-INPUT

Размеры и вес	
Размеры Ш × В × Г (мм)	40 x 125 x 120
Вес	ок. 235 г
Напряжения, токи, потенциалы	
Номинальное напряжение на нагрузке L+	= 24 В
• диапазон	от 20,4 до 28,8 В
• защита от обратной полярности	Нет
Гальваническая развязка	Нет, только относительно экрана
Допустимая разность потенциалов	
• между входом (клемма М) и центральной точкой заземления CPU	= 1 В
Источник питания датчиков	L+ – 0,8 В
• выходное напряжение	макс. 900 мА, устойчив к короткому замыканию
• выходной ток	
Потребление тока	
• из задней шины	макс. 160 мА
• из источника питания нагрузки L+ (без нагрузки)	макс. 10 мА
Мощность потерь модуля	тип. 3 Вт
Входы датчиков POS-INPUT 0 – 2	
Регистрация положения	Абсолютная
Сигналы расхождения для данных SSI и часов SSI	В соответствии с RS422
Скорость передачи данных и длина кабеля (экранированного) у датчиков абсолютных значений	• 125 кГц макс. 320 м • 250 кГц макс. 160 м • 500 кГц макс. 60 м • 1 МГц макс. 20 м
Длительность сообщения при передаче SSI	13 битов 21 бит 25 битов
• 125 кГц	112 мкс 176 мкс 208 мкс
• 250 кГц	56 мкс 88 мкс 104 мкс
• 500 кГц	28 мкс 44 мкс 52 мкс
• 1 МГц	14 мкс 22 мкс 26 мкс
Время паузы между кадрами ²	16 мкс, 32 мкс, 48 мкс, 64 мкс
Цифровые входы DI 0, DI 1	
Гальваническая развязка	Нет, только относительно экрана
Входное напряжение	Сигнал 0: от -3 В до 5 В Сигнал 1: от 11 В до 30,2 В
Входной ток	Сигнал 0: ≤ 2 мА (ток покоя) Сигнал 1: 9 мА (тип.)
Входное запаздывание	0 > 1: макс. 300 мкс 1 > 0: макс. 300 мкс
Максимальная частота повторения	1 кГц
Подключение 2-проводного BERO, тип 2	Возможно
Длина экранированного кабеля	600 м
Длина неэкранированного кабеля	32 м
Состояние, прерывания, диагностика	
Прерывания	
• Диагностическое прерывание	Возможна параметризация
Индикатор состояния цифровых входов	светодиод (зеленый)
Групповая ошибка/неисправность	светодиод (красный)
Нечеткость значения датчика	
Свободная регистрация значений датчика	
• максимальная давность ¹	(2 × длительность сообщения) + время паузы между кадрами + 580 мкс
• минимальная давность ¹	Длительность сообщения + 130 мкс
• разброс	Длительность сообщения + время паузы между кадрами + 450 мкс
Темп обновления	Анализ сообщения каждые 450 мкс
Регистрация значений датчика в режиме тактовой синхронизации	
• Давность	Значение датчика в момент времени T _i текущего цикла PROFIBUS DP
Нечеткость замороженного значения датчика (FREEZE)	
Свободная регистрация значений датчика	
• максимальная давность ¹	(2 × длительность сообщения) + время паузы между кадрами + 580 мкс
• минимальная давность ¹	Длительность сообщения + 130 мкс
• разброс	Длительность сообщения + время паузы между кадрами + 450 мкс
Регистрация значений датчика в режиме тактовой синхронизации	
• разброс	max (длительность сообщения _n + парам. время паузы между кадрами _n) n = 0, 1, 2, (канал)

¹ Давность значений датчиков, определяемая способом передачи и обработкой

² Для времени паузы между кадрами датчика абсолютных значений действует следующее ограничение:
(1 / скорость передачи) времени паузы между кадрами датчика абсолютных значений < 64 мкс + 2 x (1 / скорость передачи)

Интерфейсные модули

6

Интерфейсные модули

В этой главе вы найдете технические данные и свойства интерфейсных модулей для S7-300.

Содержание

В этой главе описаны следующие интерфейсные модули:

Раздел	Содержание	Стр.
6.1	Обзор модулей	6-2
6.2	Интерфейсный модуль IM 360 (6ES7360-3AA01-0AA0)	6-3
6.3	Интерфейсный модуль IM 361 (6ES7361-3CA01-0AA0)	6-5
6.4	Интерфейсный модуль IM 365 (6ES7365-0BA01-0AA0)	6-7

6.1 Обзор модулей

Введение

В следующей таблице собраны наиболее важные характеристики интерфейсных модулей, описанных в этой главе. Этот обзор должен облегчить вам выбор подходящего модуля для вашей задачи.

Таблица 6–1. Интерфейсные модули: Обзор свойств

Модуль Свойства	Интерфейсный модуль IM 360	Интерфейсный модуль IM 361	Интерфейсный модуль IM 365
Пригоден для установки на монтажных стойках S7–300	<ul style="list-style-type: none"> 0 	<ul style="list-style-type: none"> 1 – 3 	<ul style="list-style-type: none"> 0 и 1
Передача данных	<ul style="list-style-type: none"> Из IM 360 в IM 361 через соединительный кабель 386 	<ul style="list-style-type: none"> Из IM 360 в IM 361 или из IM 361 в IM 361 через соединительный кабель 386 	<ul style="list-style-type: none"> Из IM 365 в IM 365 через соединительный кабель 386
Расстояние между...	<ul style="list-style-type: none"> макс. 10 м 	<ul style="list-style-type: none"> макс. 10 м 	<ul style="list-style-type: none"> 1 м, жестко связаны друг с другом
Особенности	—	—	<ul style="list-style-type: none"> готовая пара модулей в стойку 1 устанавливайте только сигнальные модули IM 365 не продолжает коммуникационную шину в стойку 1

6.2 Интерфейсный модуль IM 360 (6ES7360-3AA01-0AA0)

Номер для заказа

6ES7360-3AA01-0AA0

Характеристики

Интерфейсный модуль IM 360 имеет следующие характеристики:

- Интерфейс для стойки 0 S7-300
- Передача данных из IM 360 в IM 361 через соединительный кабель 368
- Максимальное расстояние между IM 360 и IM 361 равно 10 м

Светодиоды состояния и неисправностей

Интерфейсный модуль IM 360 имеет следующие светодиоды состояния и неисправностей.

Светодиод	Значение	Объяснение
SF	Групповая ошибка/неисправность	Светодиод горит, если <ul style="list-style-type: none"> • отсутствует соединительный кабель. • IM 361 выключен.

Вид спереди

На рис. 6–1 показан вид спереди интерфейсного модуля IM 360.

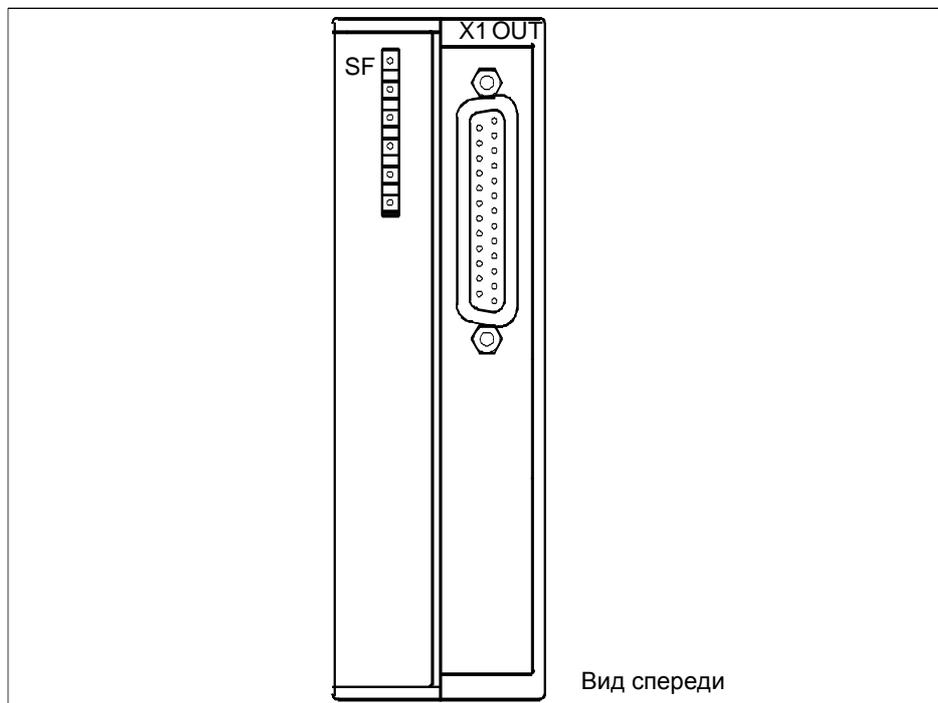


Рис. 6–1. Вид спереди интерфейсного модуля IM 360

Технические данные

Ниже перечислены технические данные для интерфейсного модуля IM 360.

Размеры и вес		Потребление тока	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	40 x 125 x 120	• из задней шины	350 мА
Вес	ок. 250 г	Мощность потерь	тип. 2 Вт
Особые данные модуля		Светодиоды состояния и неисправностей	Да
Длина кабеля			
• максимальная длина до следующего IM	10 м		

6.3 Интерфейсный модуль IM 361 (6ES7361-3CA01-0AA0)

Номер для заказа

6ES7361-3CA01-0AA0

Характеристики

Интерфейсный модуль IM 361 имеет следующие характеристики:

- Источник питания 24 В пост. тока
- Интерфейс для стоек с 1 по S7-300
- Ток, выводимый через заднюю шину S7-300, макс. 0,8 А
- Передача данных из the IM 360 в IM 361 или из IM 361 в IM 361 через соединительный кабель 368
- Максимальное расстояние между IM 360 и IM 361 равно 10 м
- Максимальное расстояние между IM 361 и IM 361 равно 10 м

Светодиоды состояния и неисправностей

Интерфейсный модуль IM 361 имеет следующие светодиоды состояния и неисправностей.

Светодиод	Значение	Объяснение
SF	Групповая ошибка/неисправность	Светодиод горит, если <ul style="list-style-type: none">• отсутствует соединительный кабель• последовательно включенный IM 361 выключен• на CPU не подается питание
5 VDC	Источник питания 5 В пост. тока для задней шины S7-300	-

Вид спереди

На рис. 6–2 показан вид спереди интерфейсного модуля IM 361.

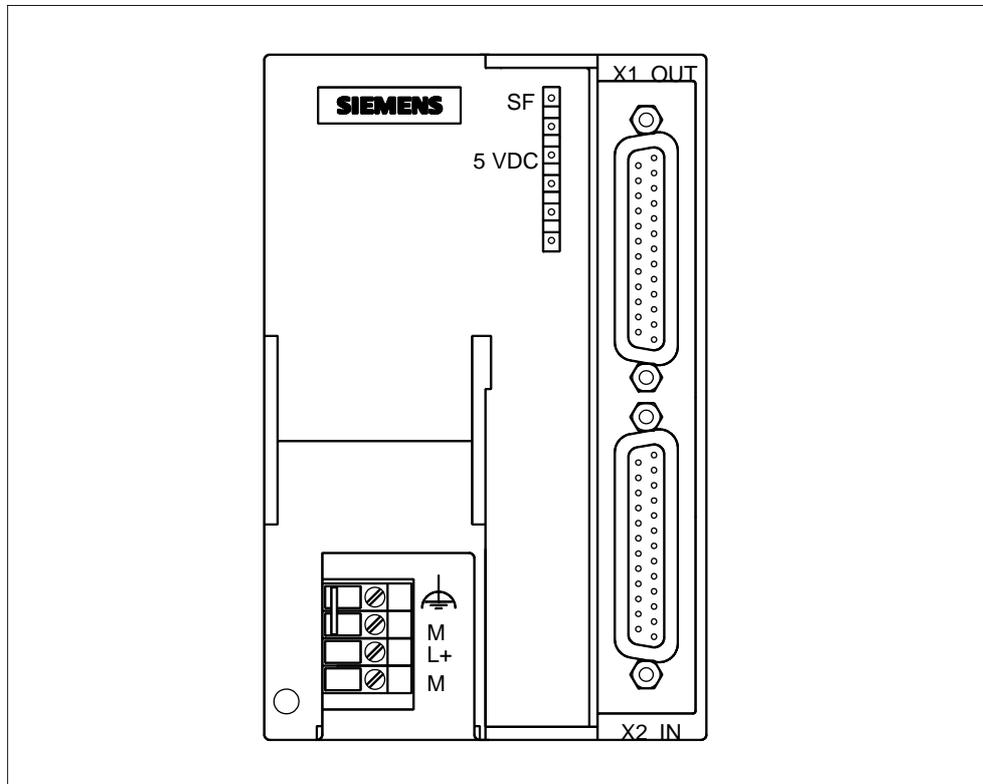


Рис. 6–2. Вид спереди интерфейсного модуля IM 361

Технические данные

Ниже перечислены технические данные для интерфейсного модуля IM 361.

Размеры и вес		Потребление тока	
Размеры Ш x В x Г (в миллиметрах)	80 x 125 x 120	из источника	0,5 А
Вес	505 г	24 В пост. тока	
Особые данные модуля		Мощность потерь	тип. 5 Вт
Длина кабеля		Ток, выводимый	
максимальная длина до следующего IM	10 м	в заднюю шину	0,8 А
		Светодиоды состояния и неисправностей	Да

6.4 Интерфейсный модуль IM 365 (6ES7365-0BA01-0AA0)

Номер для заказа: «Стандартный модуль»

6ES7365-0BA01-0AA0

Номер для заказа: «Модуль S7-300 SIPLUS»

6AG1365-0BA01-2AA0

Характеристики

Интерфейсный модуль IM 365 имеет следующие характеристики:

- Предварительно собранная пара модулей для стоек 0 и 1
- Общий источник питания на 1,2 А, из которых до 0,8 А может быть использовано в одной стойке.
- Соединительный кабель длиной 1 м уже постоянно подключен
- В стойку 1 устанавливаются только сигнальные модули
- IM 365 **не** продолжает коммуникационную шину в стойку 1, т.е. вы не можете вставлять функциональные модули (FM) с функцией коммуникационной шины в стойку 1.

Вид спереди

На рис. 6–3 показан вид спереди интерфейсного модуля IM 365.

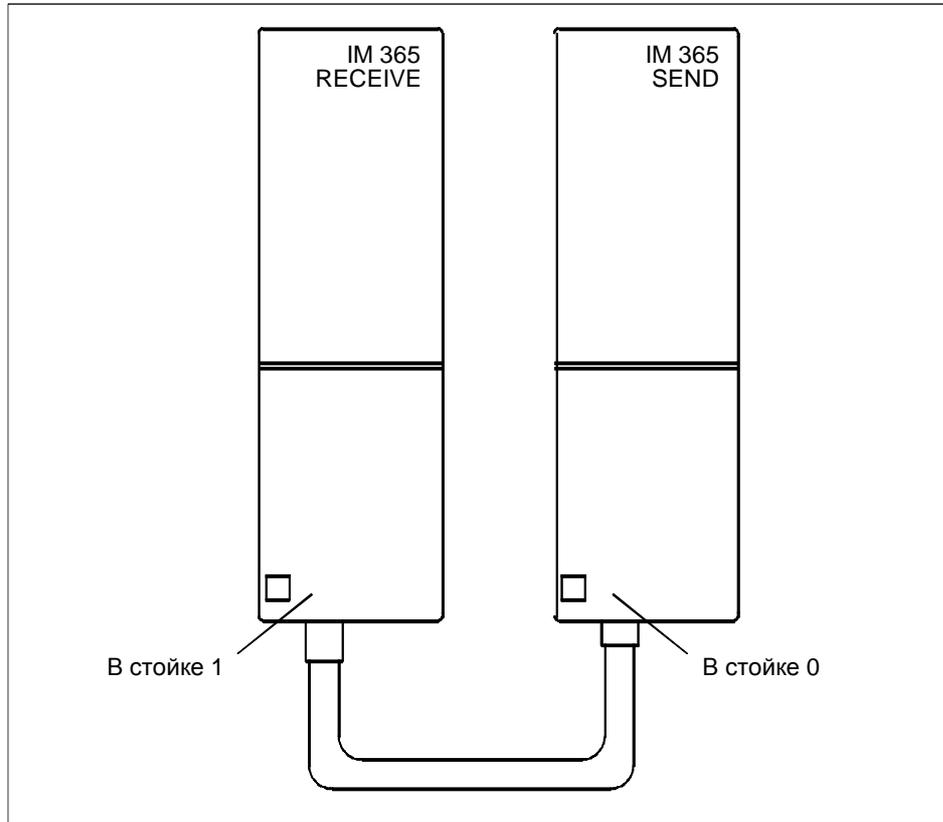


Рис. 6–3. Вид спереди интерфейсного модуля IM 365

Технические данные

Ниже перечислены технические данные для интерфейсного модуля IM 365.

Размеры и вес	
Размеры Ш x В x Г на стойку (в миллиметрах)	40 x 125 x 120
Общий вес	580 г
Особые данные модуля	
Длина кабеля	
максимальная длина до следующего IM	1 м
Потребление тока из задней шины	100 мА
Мощность потерь	тип. 0,5 Вт
Вывод тока на стойку	макс. 1,2 А 0,8 А
Светодиоды состояния и неисправностей	Нет

Повторитель RS 485

7

В этой главе

В этой главе вы найдете подробное описание повторителя RS 485.

В описание входят:

- Назначение повторителя RS 485
- Максимально допустимая длина кабеля между двумя повторителями RS 485
- Функции отдельных элементов управления и клемм
- Информация о работе в заземленном и незаземленном режиме
- Технические данные и принципиальная схема

Дополнительная информация

Дополнительную информацию о повторителе RS 485 Вы найдете в руководстве *Hardware and Installation [Аппаратура и монтаж]* в главе "Configuring of an MPI or PROFIBUS-DP network [Построение сети MPI или PROFIBUS-DP]".

Диагностический повторитель

По сравнению с повторителем RS 485 диагностический повторитель обладает новыми свойствами: диагностическая функция и моделирование в качестве slave-устройства DP. Дальнейшую информацию вы найдете в руководстве *Diagnostic Repeater for PROFIBUS-DP [Диагностический повторитель для PROFIBUS-DP]*, номер для заказа 6ES7972-0AB00-8xA0.

В этой главе

Раздел	Содержание	Стр.
7.1	Применение и свойства (6ES7972-0AA01-0XA0)	7-2
7.2	Внешний вид повторителя (6ES7972-0AA01-0XA0)	7-3
7.3	Повторитель RS 485 в заземленном и незаземленном режиме	7-4
7.4	Технические данные	7-6

7.1 Применение и свойства (6ES7972-0AA01-0XA0)

Номер для заказа

6ES7972-0AA01-0XA0

Что такое повторитель RS 485?

Повторитель RS 485 усиливает сигналы с данными в шинных кабелях и связывает между собой шинные сегменты.

Применение повторителя RS 485

Повторитель RS 485 нужен, если:

- к шине подключено более 32 станций
- шинные сегменты должны работать не заземленными на шине или
- превышена максимальная длина кабеля для сегмента. (См. табл. 7–1).

Таблица 7–1. Максимальная длина кабеля для сегмента

Скорость передачи	Макс. длина кабеля для сегмента (в м)
от 9,6 до 187,5 кБод	1000
500 кБод	400
1,5 МБод	200
от 3 до 12 МБод	100

Правила

Если вы строите шину с повторителями RS 485:

- Последовательно может быть включено до 9 повторителей RS 485.
- Максимальная длина кабеля между двумя абонентами не должна превышать значений, указанных в таблице 7–2.

Таблица 7–2. Максимальная длина кабеля между двумя повторителями RS 485

Скорость передачи	Макс. длина кабеля между 2 абонентами с повторителями RS 485 (в м) (6ES7 972-0AA01-0XA0)
от 9,6 до 187,5 кБод	10000
500 кБод	4000
1,5 МБод	2000
от 3 до 12 МБод	1000

7.2 Внешний вид повторителя RS 485 (6ES7972-0AA01-0XA0)

В следующей таблице показан внешний вид повторителя RS 485 и перечислены его функции.

Таблица 7-3. Описание и функции повторителя RS 485

Устройство повторителя	№	Функция
<p>The diagram shows the front panel of the Siemens RS 485 Repeater. At the top, there is a terminal block for power supply (24 VDC) with terminals L+, M, PE, and M5.2. Below it are terminals for bus segment 1 (A1, B1) and bus segment 2 (A2, B2). The central part features a DP1 switch (ON/OFF) and a DP2 switch (ON/OFF). At the bottom, there are terminals for bus segment 2 (A2, B2) and a terminal for bus segment 1 (A1, B1). A 24V LED indicator is located at the top left, and two other LEDs (DP1 and DP2) are on the right side. The text 'SIEMENS RS 485-REPEATER' is printed on the panel.</p>	①	Подключение к источнику питания повторителя RS 485 (клемма "M5.2" является опорной, если вы хотите измерить разность потенциалов между клеммами "A2" и "B2").
	②	Фиксатор экрана для устранения натяжения и заземления кабеля шины шинного сегмента 1 или шинного сегмента 2
	③	Клеммы для кабеля шины шинного сегмента 1
	④	Терминатор для шинного сегмента 1
	⑤	Выключатель для рабочего состояния OFF (= отделение сегментов шины друг о друга, например, для ввода в действие)
	⑥	Терминатор для шинного сегмента 2
	⑦	Клеммы для кабеля шины шинного сегмента 2
	⑧	Направляющие для установки повторителя RS 485 на стандартной шине и снятия с нее
	⑨	Интерфейс для устройства программирования/панели оператора в шинном сегменте 1
	⑩	Светодиод источника питания 24 В
	⑪	Светодиод для шинного сегмента 1
	⑫	Светодиод для шинного сегмента 2

7.3 Повторитель RS 485 в заземленном и незаземленном режиме

Заземленный или незаземленный

Повторитель RS 485...

- заземлен, если все остальные абоненты в сегменте тоже работают с заземленным потенциалом
- не заземлен, если все остальные абоненты в сегменте тоже работают с незаземленным потенциалом

Указание

Если вы подключаете устройство программирования к разъему PG/OP повторителя RS 485, то шинный сегмент 1 заземлен. Соединение с землей осуществляется, так как MPI в устройстве программирования заземлен, а разъем PG/OP внутренне соединен с шинным сегментом 1 в повторителе RS 485.

Заземленный режим работы повторителя RS 485

Чтобы повторитель RS 485 работал в заземленном режиме, необходимо установить перемычку между клеммами "M" и "PE" в верхней части повторителя.

Незаземленный режим работы повторителя RS 485

Чтобы повторитель RS 485 работал в незаземленном режиме, клеммы "M" и "PE" в верхней части повторителя не должны соединяться между собой. Кроме того, источник питания повторителя RS 485 не должен быть заземлен.

Схема подключения

При конфигурации повторителя с незаземленным опорным потенциалом (незаземленный режим) появляющиеся паразитные токи и статические разряды отводятся с помощью RC-цепочки, встроенной в повторитель (см. рис. 7–1), на защитный провод.

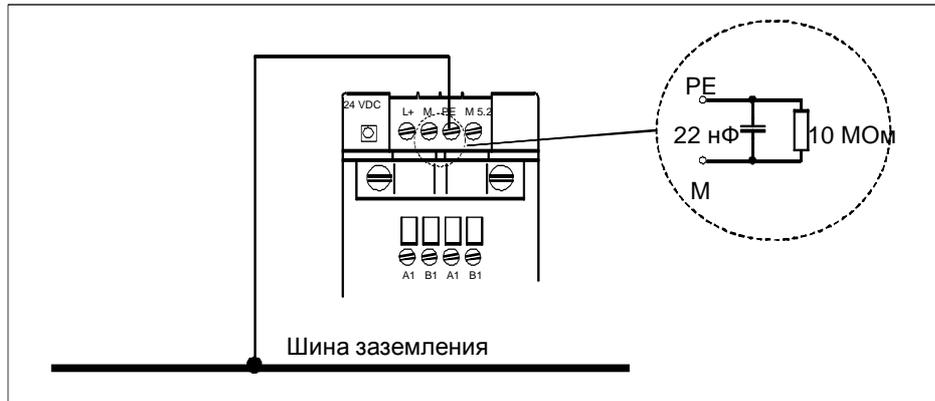


Рис. 7–1. RC-цепочка с резистором 10 МОм для конфигурации с незаземленным опорным потенциалом

Гальваническая развязка между шинными сегментами

Шинный сегмент 1 и шинный сегмент 2 гальванически изолированы друг от друга. Интерфейс PG/OP внутренне соединен с портом для шинного сегмента 1. На рис. 7–1 показана передняя панель повторителя RS 485.

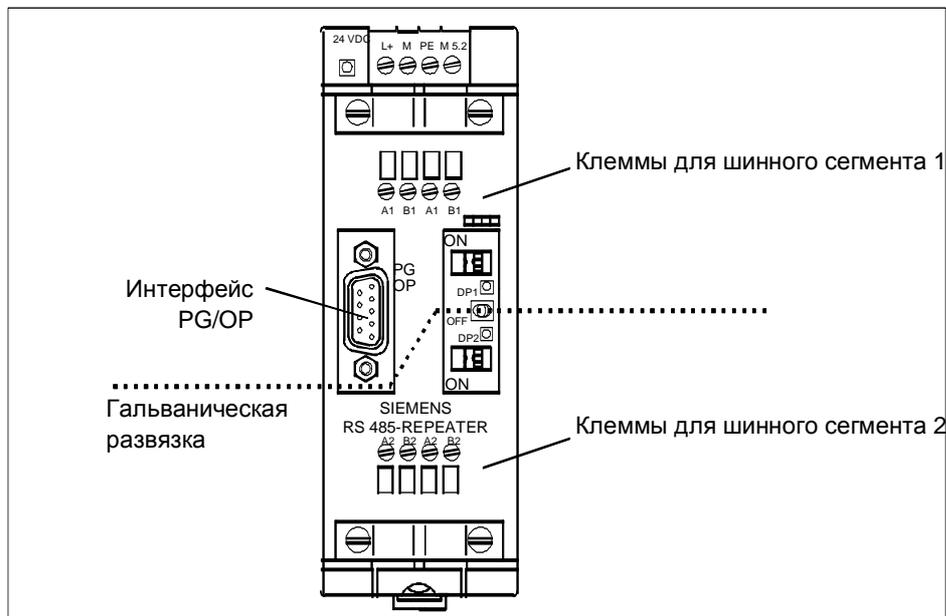


Рис. 7–2. Гальваническая развязка между шинными сегментами

Усиление сигналов шины

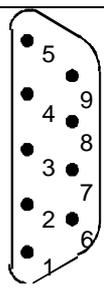
Усиление сигналов шины имеет место между портом для шинного сегмента 1 или интерфейсом PG/OP и портом для шинного сегмента 2.

7.4 Технические данные

Технические данные повторителя RS 485

Технические данные	
Источник питания	
<ul style="list-style-type: none"> Номинальное напряжение Пульсации 	= 24 В от 20,4 до 28,8 В
Потребление тока при номинальном напряжении	
<ul style="list-style-type: none"> без потребителя в разьеме PG/OP потребитель в разьеме PG/OP (5 В/90 мА) потребитель в разьеме PG/OP (24 В/100 мА) 	100 мА 130 мА 200 мА
Гальваническая развязка	Да, 500 В перем. тока
Подключение волоконно-оптического кабеля	Да, через адаптеры повторителя
Режим резервирования	Нет
Скорость передачи (автоматически определяется повторителем)	9,6 кБод, 19,2 кБод, 45,45 кБод, 93,75 кБод, 187,5 кБод, 500 кБод, 1,5 МБод, 3 МБод, 6 МБод, 12 МБод
Род защиты	IP 20
Размеры Ш x В x Г	45 x 128 x 67
Вес (в упаковке)	350 г

Назначение контактов D-образного разъема (розетка PG/OP)

Вид	№ контакта	Название сигнала	Назначение
	1	-	-
	2	M24V	Земля 24 В
	3	RxD/TxD-P	Линия данных В
	4	RTS	Запрос на передачу
	5	M5V2	Опорный потенциал данных (из станции)
	6	P5V2	Плюс источника питания (из станции)
	7	P24V	24 В
	8	RxD/TxD-N	Линия данных А
	9	-	-

Принципиальная схема повторителя RS 485

- Шинный сегмент 1 и шинный сегмент 2 гальванически изолированы друг от друга.
- Шинный сегмент 2 и разъем PG/OP гальванически изолированы друг от друга.
- Сигналы усиливаются
 - между шинным сегментом 1 и шинным сегментом 2
 - между разъемом PG/OP и шинным сегментом 2

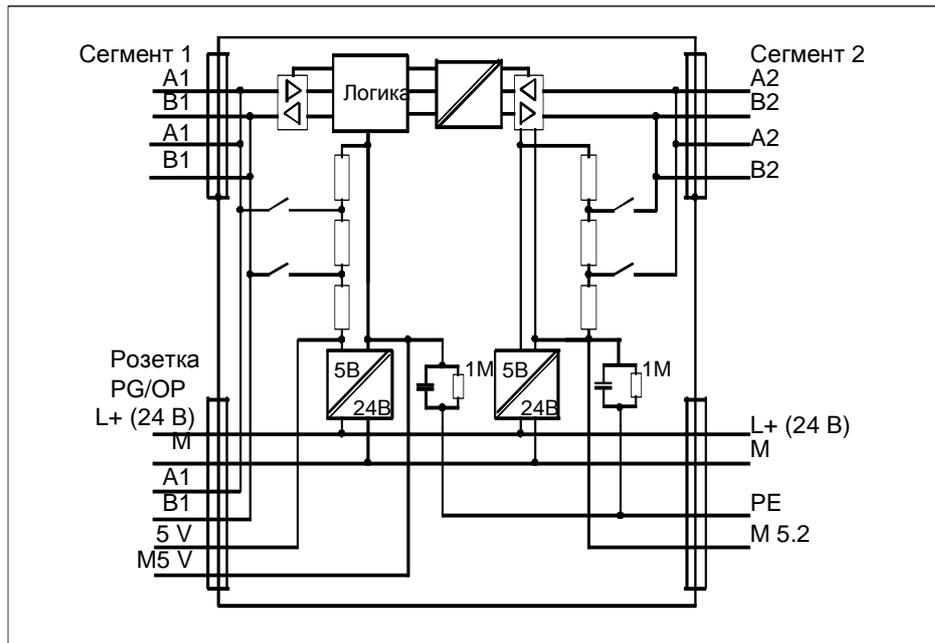


Рис. 7–3. Принципиальная схема повторителя RS 485

SIMATIC TOP Connect и SIMATIC TOP

Connect TPA

8

В этой главе

Раздел	Содержание	Стр.
8.1	Обзор модулей	8–2
8.2	Подключение компонентов	8–4
8.3	Подключение цифровых модулей с помощью SIMATIC TOP	8–12
8.4	Подключение аналоговых модулей с помощью SIMATIC TOP connect TPA	8–20

Структура главы

Разделы 8.1 и 8.2 относятся к SIMATIC TOP connect и SIMATIC TOP connect TPA.

Раздел 8.4 содержит специальную информацию, относящуюся к SIMATIC TOP connect TPA, и дополняет, таким образом, разделы 8.1 и 8.2.

8.1 Обзор модулей

Введение

«SIMATIC TOP connect» – это наименование компонентов, используемых для подключения цифровых модулей.

«SIMATIC TOP connect TPA» – это наименование компонентов, используемых для подключения аналоговых модулей.

Подключение

Подключение с помощью SIMATIC TOP connect/... TPA – это быстрая и оптимальная по цене альтернатива обычному подключению исполнительных устройств и датчиков непосредственно к фронтштекеру модуля. При использовании этих компонентов исполнительные устройства и датчики подключаются “на месте” к одному или нескольким клеммным блокам. Связь с цифровым модулем устанавливается с помощью соединительного ленточного кабеля, заключенного в круглую оболочку.

Соединение SIMATIC TOP connect с S7-300

SIMATIC TOP connect и SIMATIC TOP connect TPA всегда состоит из:

- фронтштекера с плоским ленточным соединением ①,
- одного или нескольких клеммных блоков ③ и
- одного или нескольких соединительных кабелей со штепсельными соединителями на концах ②

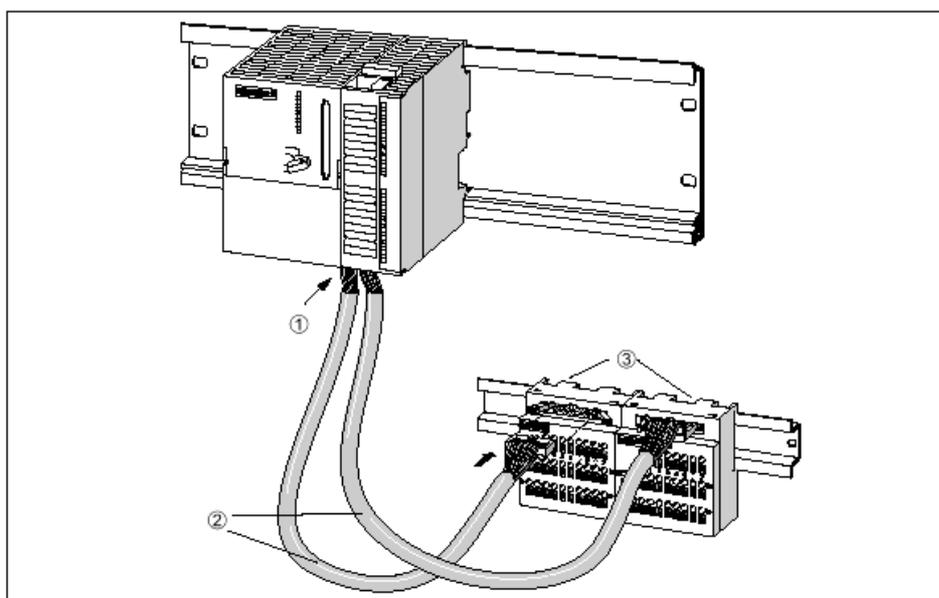


Рис. 8-1. SIMATIC TOP connect на S7-300

Преимущества

Использование SIMATIC TOP connect/... TPA имеет следующие преимущества:

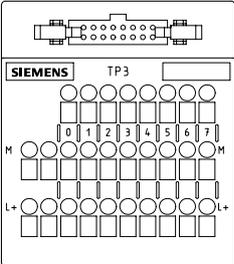
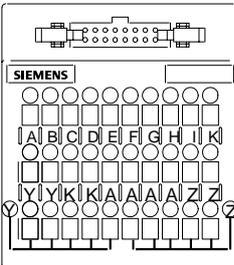
- быстрое, дешевое подключение (в использовании центрального клеммного блока больше нет необходимости)
- простой монтаж компонентов (фронтштекер, соединительный кабель, клеммный блок)
- каждый компонент может быть заменен отдельно
- соединительный кабель может конфигурироваться без обрезки
- ошибки подключения значительно сокращаются
- хорошо обозримый монтаж шкафа
- источник питания для модуля может быть подключен к компонентам SIMATIC TOP connect/... TPA
- множественные клеммы для подключения M- и L+

Спектр модулей

В следующей таблице перечислены все модули, которые можно подключать с помощью SIMATIC TOP connect и SIMATIC TOP connect TPA.

Подробный список компонентов SIMATIC TOP connect/... TPA с их номерами для заказа вы найдете в таблице 8–5 на стр. 8–12 и в табл. 8–13 на стр. 8–20.

Таблица 8–1. SIMATIC TOP connect/... TPA: подключаемые модули

Компонент	Вид клеммного блока спереди	Подключение возможно для модулей...
SIMATIC TOP connect		SM 321; DI 32×24 VDC SM 321; DI 16×24 VDC SM 321; DI 16×24 VDC; вход с низким активным потенциалом SM 322; DO 32×24 VDC/0.5 A SM 322; DO 16×24 VDC/0.5 A SM 322; DO 8×24 VDC/0.5 A; с диагностическим прерыванием SM 322; DO 8×24 VDC/2 A SM 323; DI 16/DO 16×24 VDC/0.5 A SM 323; DI 8/DO 8×24 VDC/0.5 A
SIMATIC TOP connect TPA		SM 331; AI 2×12 Bit SM 331; AI 8×12 Bit SM 332; AO 4×12 Bit SM 332; AO 2×12 Bit SM 332; AO 4×16 Bit SM 334; AI 4/AO 2×8/8 Bit SM 334; AI 4/AO 2×12 Bit SM 335; AI 4/AO 4×14 Bit;

8.2 Подключение компонентов

Введение

Следующая таблица содержит задачи, которые вы должны выполнить одну за другой для успешного ввода в действие SIMATIC TOP connect/... TPA.

Данная последовательность шагов предлагается, но вы можете выполнять отдельные шаги раньше или позднее.

Последовательность шагов для подключения

Таблица 8–2. Последовательность шагов для подключения SIMATIC TOP connect/... TPA

Шаг	Процедура	См. в разделе...
1.	Подготовка соединительного кабеля	8.2.1
2.	Подключение фронтштекера	8.2.2 и 8.3 или 8.4
3.	Подключение к клеммному блоку соединительного кабеля	8.2.3 и 8.3 или 8.4
4.	Подключение к клеммному блоку исполнительных устройств и датчиков	8.2.4

8.2.1 Подготовка соединительного кабеля

Максимальная длина кабеля

Длина соединительного кабеля (плоский кабель в круглой оболочке) между SIMATIC S7 и клеммными блоками должна быть не более 30 м.

Использование штепсельных разъемов

К обоим концам плоского кабеля в круглой оболочке необходимо присоединить штепсельные разъемы для подключения к фронтштекеру и клеммному блоку.

Подключение ленточного кабеля в круглой оболочке к штепсельному разъему

1. Отрежьте ленточный кабель в круглой оболочке нужной длины и удалите часть оболочки кабеля с обоих концов.

Длина оболочки кабеля, подлежащей удалению, показана в следующей таблице:

Конец кабеля для ...		Оболочка кабеля, подлежащая удалению		внеш. плоск. кабель	внутр. плоск. кабель	внеш. плоск. кабель	внутр. плоск. кабель
		20–контакт. фронтштекер	40–контакт. фронтштекер				
... верхнего разъема фронтштекера	1 x 16 жил, экранир./неэкранир.	110 мм	115 мм				
... нижнего разъема фронтштекера		70 мм	75 мм				
... верхнего разъема фронтштекера	2 x 16 жил, неэкранир.	95 мм	115 мм	95 мм		115 мм	
... нижнего разъема фронтштекера					40 мм		75 мм
... розетки клеммного блока		40 мм		100 мм			

2. Вденьте кабель в 16-контактный штепсельный разъем.

Важно строго соблюдать расположение помеченных на следующем рисунке деталей.

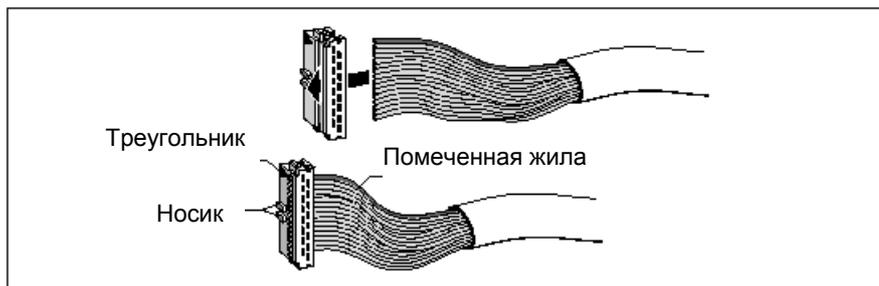


Рис. 8–2. Вставка плоского кабеля в штепсельный разъем

3. Вдавите конец кабеля в разъем с помощью обжимных клещей.

4. Закрепите устройство для снятия натяжения на штепсельном разъеме клеммного блока следующим образом:

- наложите ленточный кабель на штепсельный разъем
- надвиньте прилагаемое устройство для снятия натяжения на кабель
- защелкните устройство для снятия натяжения на разъеме

8.2.2 Подключение фронтштекера

Введение

Эта глава описывает принцип подключения фронтштекеров. Обратите также внимание на специальные разделы для SIMATIC TOP connect и SIMATIC TOP connect TPA (разделы 8.3 и 8.4 соответственно). В этих разделах вы найдете, среди прочего, критерии выбора фронтштекеров и конкретные примеры подключения.

Применение фронтштекера

Фронтштекер необходим для подключения соединительного кабеля к модулю. Кроме того, вы можете подключить к фронтштекеру питающее напряжение модуля.

Правила подключения питающего напряжения

Следующая таблица показывает, что вы должны принять во внимание при подключении питающего напряжения модуля к клеммному блоку или фронтштекеру.

Клеммы для питающего напряжения бывают винтовые или пружинные (как обращаться с пружинными клеммами, вы найдете в разделе 8.2.4).

Таблица 8–3. Правила подключения питающего напряжения

Правила для ...	клеммного блока		фронтштекера	
	Пружинное соединение	Винтовое соединение	до 4 клемм	до 8 клемм
Поперечные сечения проводников, пригодные для подключения: Сплошные проводники Стандартные провода <ul style="list-style-type: none"> • без наконечников • с наконечниками 	Нет	Нет	Нет	Нет
	от 0,25 до 1,5 мм ²	от 0,25 до 1,5 мм ²	от 0,25 до 1,5 мм ²	от 0,25 до 0,75 мм ²
	от 0,25 до 1,5 мм ²	от 0,25 до 1,5 мм ²	от 0,25 до 1,5 мм ²	от 0,25 до 0,75 мм ²
Количество проводников на клемму	1 или комбинация из 2 проводников до 1,5 мм ² (суммарно) в общем наконечнике			
Макс. диаметр изоляции проводников	Ø 3,1 мм		Ø 3,1 мм	Ø 2,0 мм
Длина снимаемой изоляции <ul style="list-style-type: none"> • без изоляционного воротничка • с изоляционным воротничком 	11 мм		6 мм	
	11 мм		-	
Наконечники по DIN 46228 <ul style="list-style-type: none"> • без изоляционного воротничка • с изоляционным воротничком - от 0,25 до 1,0 мм ² - 1,5 мм ²	Модель А; до 12 мм длиной Модель Е; до 12 мм длиной Модель Е; 12 мм длиной	Модель А; до 12 мм длиной Модель Е; до 12 мм длиной Модель Е; 18 мм длиной	Модель А; от 5 до 7 мм длиной -	

Подключение соединительного кабеля и питающего напряжения к фронтштекеру

1. Откройте переднюю дверцу модуля.
2. Приведите фронтштекер в положение для подключения.
3. Если необходимо, подключите кабели для подведения питающего напряжения модуля.
4. Вставьте соединительный кабель во фронтштекер, как показано на следующем рисунке:

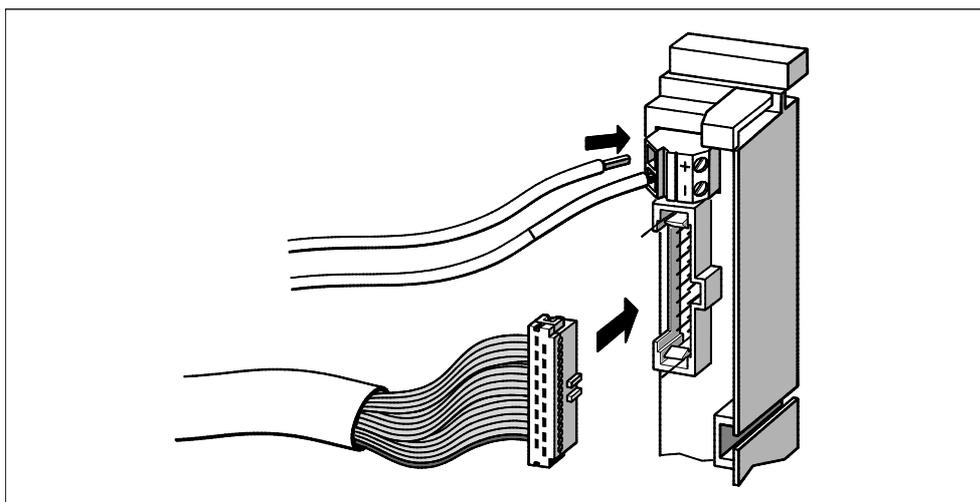


Рис. 8–3. Вставка соединительного кабеля во фронтштекер

5. Поверните каждый соединительный кабель вниз на 90 °, а затем, по возможности, сделайте полный поворот.

Дополнительные шаги при подключении 32-канальных цифровых модулей

Указание

При использовании 32-канальных цифровых модулей вы должны соблюдать соответствие клемм источника питания клеммам соединительного кабеля и соответствие клемм соединительного кабеля байтам адреса модуля (см. рис. 8-4 и табл. 8-4).

6. Вденьте устройство для ослабления натяжения в середину фронтштекера. Это устройство служит для фиксации ленточного кабеля в узком кабелеприемнике модуля.
7. Вденьте устройство для ослабления натяжения во фронтштекер.

Фронтштекер для 32-канальных цифровых модулей

На следующем рисунке показан вид спереди фронтштекера для 32-канальных цифровых модулей.

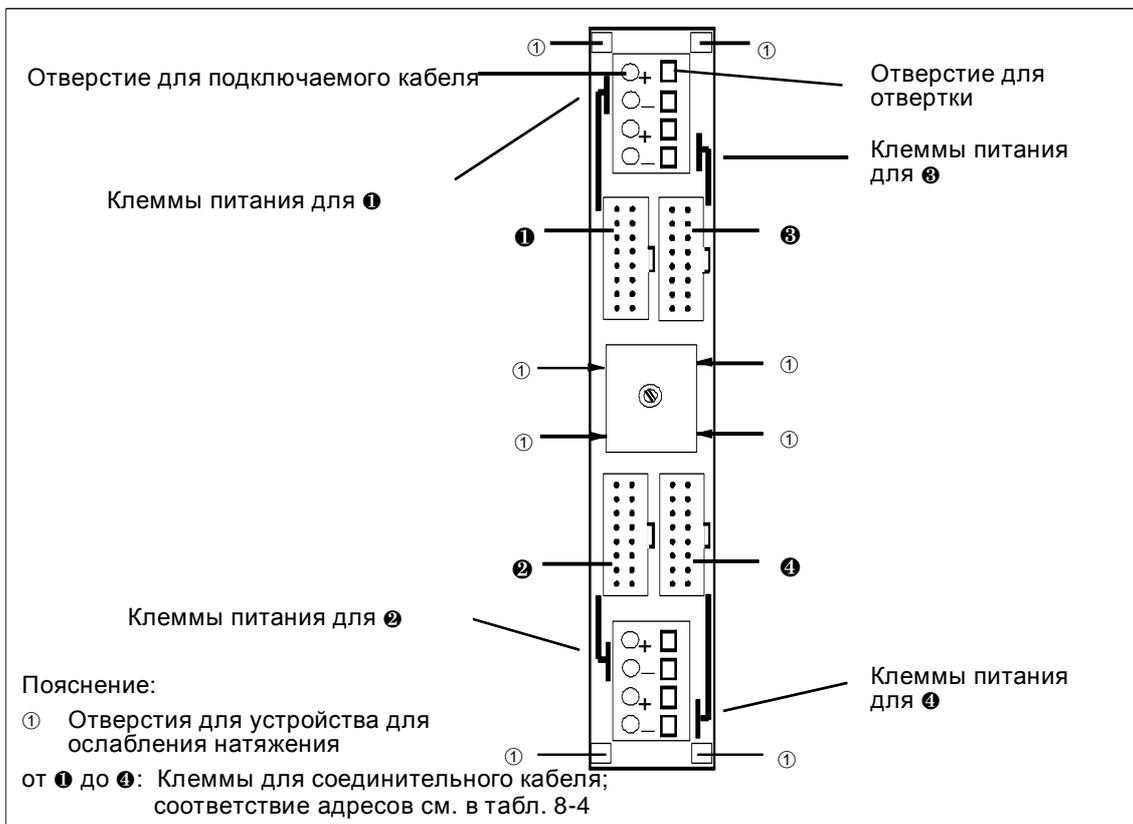


Рис. 8-4. Фронтштекер для 32-канальных цифровых модулей

Соответствие клемм соединительного кабеля байтам адресов 32-канальных цифровых модулей

Таблица 8-4. Соответствие клемм соединительного кабеля байтам адресов 32-канальных цифровых модулей

См. рис. 8-4: Клеммы для соединительного кабеля	Соответствие адресов для модулей		
	цифрового ввода	цифрового вывода	цифрового ввода/вывода
❶	IB x	QB x	IB x
❷	IB (x+1)	QB (x+1)	IB (x+1)
❸	IB (x+2)	QB (x+2)	QB x
❹	IB (x+3)	QB (x+3)	QB (x+1)

8.2.3 Подключение соединительного кабеля к клеммному блоку

Введение

Ниже описан монтаж клеммных блоков. Обратите внимание также на специальные разделы для SIMATIC TOP connect и SIMATIC TOP connect TPA (раздел 8.3 и 8.4 соответственно). В этих разделах вы найдете, среди прочего, критерии выбора для различных клеммных блоков и конкретные примеры подключения.

Монтаж клеммного блока и соединительного кабеля

1. Закрепите клеммный блок на 35-миллиметровой стандартной шине в соответствии с EN 50 022.
2. Вставьте в клеммный блок соединительный кабель, как показано на следующем рисунке:

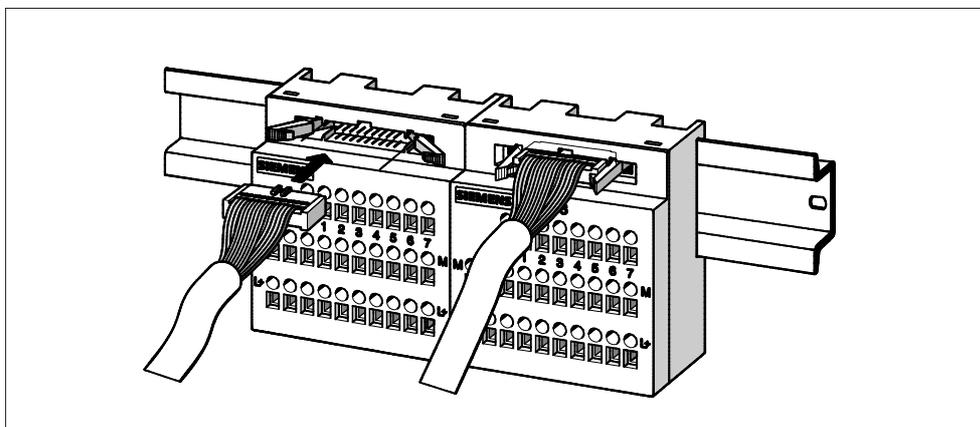


Рис. 8–5. Вставка соединительного кабеля в клеммный блок

8.2.4 Подключение исполнительных устройств и датчиков к клеммному блоку

Винтовые или пружинные соединения

Для подключения линий сигналов исполнительных устройств и датчиков к клеммному блоку и линий питания к клеммному блоку или фронтштекеру вы можете выбирать между винтовым соединением и пружинным соединением.

Ниже более подробно обсуждается принцип подключения с помощью пружинного соединения, так как он обеспечивает быстрое и легкое подключение сигнальных линий и силовых кабелей.

Клеммный блок с пружинными контактами

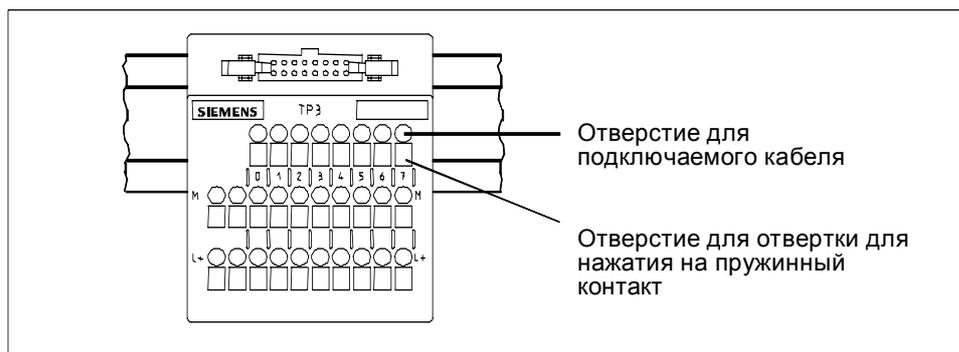


Рис. 8–6. Клеммный блок с пружинными контактами



Предостережение

Пружинный контакт будет поврежден, если вы вставите отвертку в отверстие для кабеля.

Убедитесь, что вы вставляете отвертку в прямоугольное отверстие клеммного блока.

Присоединение кабеля к пружинному контакту

Кабели подключаются к пружинным контактам следующим образом:

1. Используя отвертку ①, нажмите вниз на пружинный контакт в прямоугольном отверстии и удерживайте его в этом положении.
2. Вставьте провод ② в круглое отверстие соответствующего пружинного контакта до упора.
3. Вытащите отвертку ③ из пружинного контакта. Провод удерживается пружинным контактом. Провод удерживается пружинным контактом.

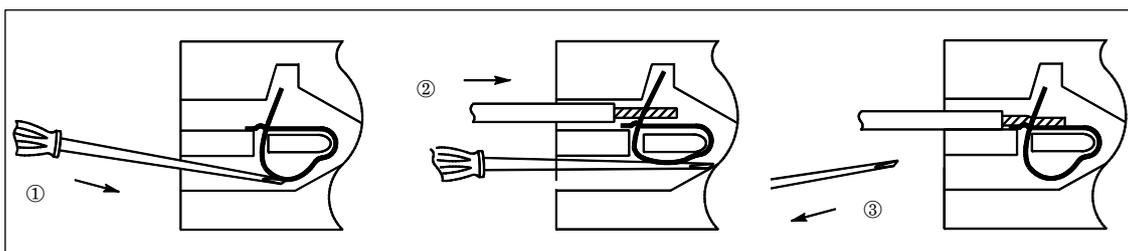


Рис. 8–7. Принцип соединения с помощью пружинного контакта

8.3 Подключение цифровых модулей с помощью SIMATIC TOP

Введение

Для соединения модуля с исполнительными устройствами и датчиками с помощью SIMATIC TOP connect вы должны сначала выбрать компоненты в зависимости от модуля и способа подключения (винтовые или пружинные контакты, 1-проводное, 3-проводное или двухамперное соединение; реле).

8.3.1 Компоненты SIMATIC TOP connect и помощь при их выборе

Компоненты

Следующая таблица содержит все компоненты SIMATIC TOP connect.

Таблица 8–5. Компоненты SIMATIC TOP connect

Компоненты SIMATIC TOP connect			Номер для заказа
Клеммный блок	... для однопроводного подключения	Пружинные клеммы Винтовые клеммы	6ES7924-0AA00-0AB0 6ES7924-0AA00-0AA0
	... для однопроводного подключения (10 штук)	Пружинные клеммы Винтовые клеммы	6ES7924-0AA00-1AB0 6ES7924-0AA00-1AA0
	... для трехпроводного подключения	Пружинные клеммы Винтовые клеммы	6ES7924-0CA00-0AB0 6ES7924-0CA00-0AA0
	... для трехпроводного подключения (10 штук)	Пружинные клеммы Винтовые клеммы	6ES7924-0CA00-1AB0 6ES7924-0CA00-1AA0
	... для 2-амперных модулей	Пружинные клеммы Винтовые клеммы	6ES7924-0BB00-0AB0 6ES7924-0BB00-0AA0
	... для 2-амперных модулей (10 штук)	Пружинные клеммы Винтовые клеммы	6ES7 924-0BB00-1AB0 6ES7 924-0BB00-1AA0
	... для реле	Пружинные клеммы Винтовые клеммы	6ES7924-0CD00-0AB0 6ES7924-0CD00-0AA0
Фронтштекер	для 32-канальных модулей (см. рис. 8–4)	Ввод питающего напряжения через: пружинные клеммы	6ES7921 3AA20-0AA0
	для 16-канальных модулей	Ввод питающего напряжения через: пружинные клеммы винтовые клеммы	6ES7921-3AA00-0AA0 6ES7921-3AB00-0AA0
	для 16-канальных 2-амперных модулей	Ввод питающего напряжения через: пружинные клеммы винтовые клеммы	6ES7921-3AC00-0AA0 6ES7921-3AD00-0AA0

Таблица 8–5. Компоненты SIMATIC TOP connect, продолжение

Компоненты SIMATIC TOP connect			Номер для заказа
Штекеры (штепсельные разъемы), 8 штук (технология монтажа с прорезанием изоляции)			6ES7921–3BE10–0AA0
Ленточный кабель в круглой оболочке 1x 16	неэкранированный	30 м 60 м	6ES7923–0CD00–0AA0 6ES7923–0CG00–0AA0
	экранированный	30 м 60 м	6ES7923–0CD00–0BA0 6ES7923–0CG00–0BA0
Ленточный кабель в круглой оболочке 2 x 16	неэкранированный	30 м 60 м	6ES7923–2CD00–0AA0 6ES7923–2CG00–0AA0
Обжимные клещи для 16-контактного разъема			6ES7928–0AA00–0AA0

Помощь при выборе

В следующей таблице вы найдете компоненты SIMATIC TOP connect, с помощью которых вы можете подключать цифровые модули.

Таблица 8–6. Таблица для выбора компонентов SIMATIC TOP connect

Цифровые модули	Клеммный блок для...				Фронтштекер для...	
	1-проводного подключения	3-проводного подключения	2-амперн. модулей	Реле	SM; 16 или 32 канала	2-амперн. модулей
SM 321; DI 32 × 24 VDC	×	×	-	-	×	-
SM 321; DI 16 × 24 VDC	×	×	-	-	×	-
SM 321; DI 16 × 24 VDC; вход с низким активным потенциалом	×	×	-	-	×	-
SM 322; DO 32 × 24 VDC/ 0.5 V	×	×	-	×	×	-
SM 322; DO 16 × 24 VDC/ 0.5 V	×	×	-	×	×	-
SM 322; DO 8 × 24 VDC/0.5 V; с диагностическим прерыванием	×	×	-	-	×	-
SM 322; DO 8 × 24 VDC/2 A	-	-	×	-	-	×
SM 323; DI 16/DO 16 × 24 VDC/ 0.5 A	×	×	-	-	×	-
SM 323; DI 8/DO 8 × 24 VDC/ 0.5 A	×	×	-	-	×	-

Однопроводное или трехпроводное подключение

При трехпроводном подключении вы можете по выбору подавать питающее напряжение для модуля на фронтштекер или на клеммный блок. При однопроводном подключении это возможно только на фронтштекере.

Подключение 2–амперных модулей

Следующая информация о подключении 2–амперных модулей вам нужна только в том случае, если вы хотите использовать с SIMATIC TOP connect модуль SM 322; 8 DO × 24 VDC/2 A.

8.3.2 Соединение модуля с клеммным блоком при однопроводном подключении

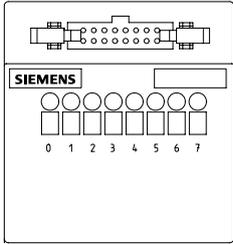
Указания по подключению

Таблица 8–7. Указания по подключению для SIMATIC TOP Connect при 1–проводном подключении

Цифровые модули	Указания по подключению				Опис. на клеммном блоке не соответ. описанию на SM
	Подвод питающего напряжения ... только на фронт-штекере	доп. подключ. к массе на клеммном блоке	на фронт-штекере или клеммном блоке	доп. перемычка, требуемая для источника питания	
SM 321; DI 32×24 VDC	×	-	-	-	-
SM 321; DI 16 24 VDC	×	-	-	-	-
SM 321; DI 16×24 VDC; вход с низким активным потенциалом	×	-	-	-	-
SM 322; DO 32×24 VDC/0.5 A	×	-	-	-	-
SM 322; DO 16×24 VDC/0.5 A	×	-	-	-	-
SM 322; DO 8×24 VDC/0.5 A; с диагностическим прерыванием	×	-	-	-	×
SM 323; DI 16/DO 16× 24 VDC/0.5 A	×	-	-	-	-
SM 323; DI 8/DO 8×24 VDC/ 0.5 A	×	-	-	-	-

Назначение контактов клеммного блока при однопроводном подключении

Таблица 8–8. Назначение контактов клеммного блока при однопроводном подключении

Вид клеммного блока спереди	Назначение контактов
	Верхний ряд: Клеммы с 0 по 7: входы/выходы от x.0 до x.7

Подключение питающего напряжения

Всегда подключайте питающее напряжение к фронтштекеру. Соблюдайте правила подключения из таблицы 8–3 на стр. 8–7.

В следующем примере вы должны подключить L+ к клемме «плюс» **верхнего** клеммника, а M – к клемме «минус» **нижнего** клеммника.

Подключение к клеммному блоку при однопроводном соединении

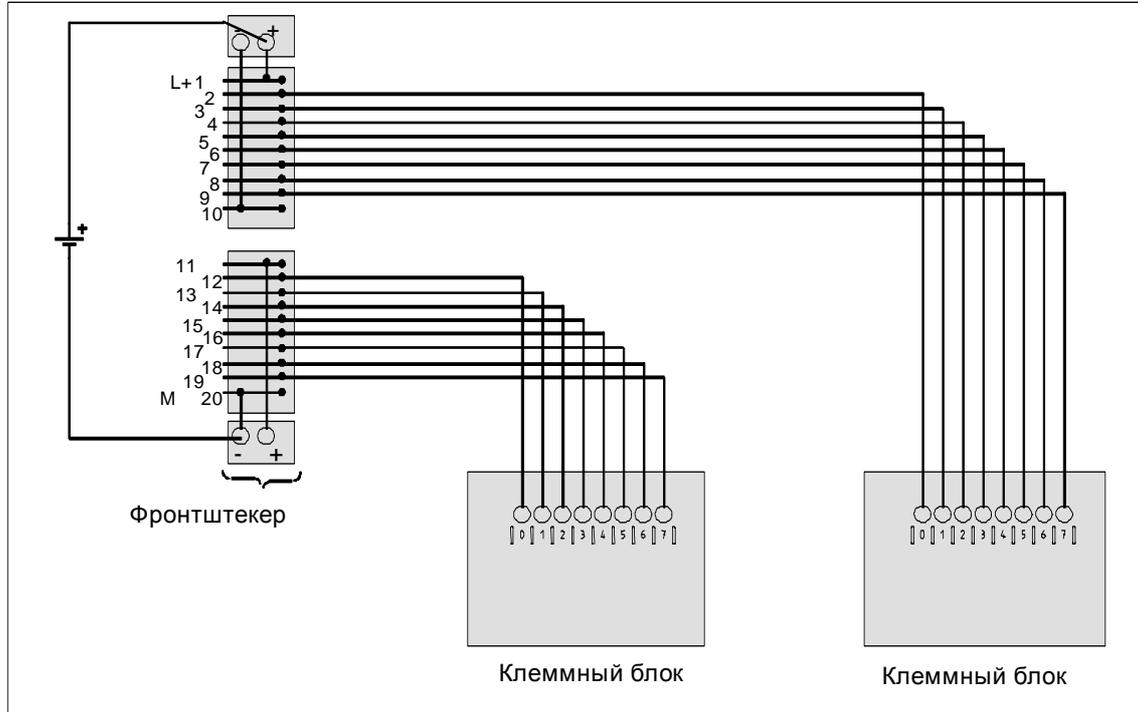


Рис. 8–8. Соединение цифрового модуля с клеммным блоком при однопроводном подключении

8.3.3 Соединение модуля с клеммным блоком при трехпроводном подключении

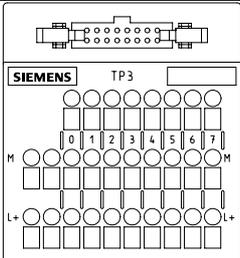
Указания по подключению

Таблица 8–9. Указания по подключению для SIMATIC TOP Connect при 3–проводном подключении

Цифровые модули	Указания по подключению				Опис. на клеммном блоке не соответ. описанию на SM
	Подвод питающего напряжения ...	доп.	доп.	доп.	
	только на фронт-штекере	подключ. к массе на клеммном блоке	на фронт-штекере или клеммном блоке	перемычка, требуемая для источника питания	
SM 321; DI 32 24 VDC	-	-	×	×	-
SM 321; DI 16 24 VDC	-	-	×	×	-
SM 321; DI 16 24 VDC; вход с низким активным потенциалом	-	-	×	×	-
SM 322; DO 32 24 VDC/0.5 A	-	-	×	-	-
SM 322; DO 16 24 VDC/0.5 A	-	-	×	-	-
SM 322; DO 8 24 VDC/0.5 A; с диагностическим прерыванием	-	-	×	×	×
SM 323; DI 16/DO 16 24 VDC/0.5 A	-	-	×	-	-
SM 323; DI 8/DO 8 24 VDC/0.5 A	-	-	×	-	-

Назначение контактов клеммного блока при трехпроводном подключении

Таблица 8–10. Назначение контактов клеммного блока при трехпроводном подключении

Вид клеммного блока спереди	Назначение контактов
	Верхний ряд: Клеммы от 0 по 7: входы/выходы от х.0 до х.7
	Центральный ряд: Все клеммы: потенциал М
	Нижний ряд: Все клеммы: потенциал L +

Подключение питающего напряжения

Соблюдайте правила подключения из таблицы 8–3 на стр. 8–7.

У некоторых цифровых модулей обычно требуются две перемычки для подключения питающего напряжения (см. таблицу 8–9 на стр. 8–16).

Вы можете подключить эти перемычки или на фронтштекере, или на клеммном блоке. Независимо от этого вы должны соединить две положительных и две отрицательных клеммы.

Подключение к клеммному блоку при трехпроводном соединении

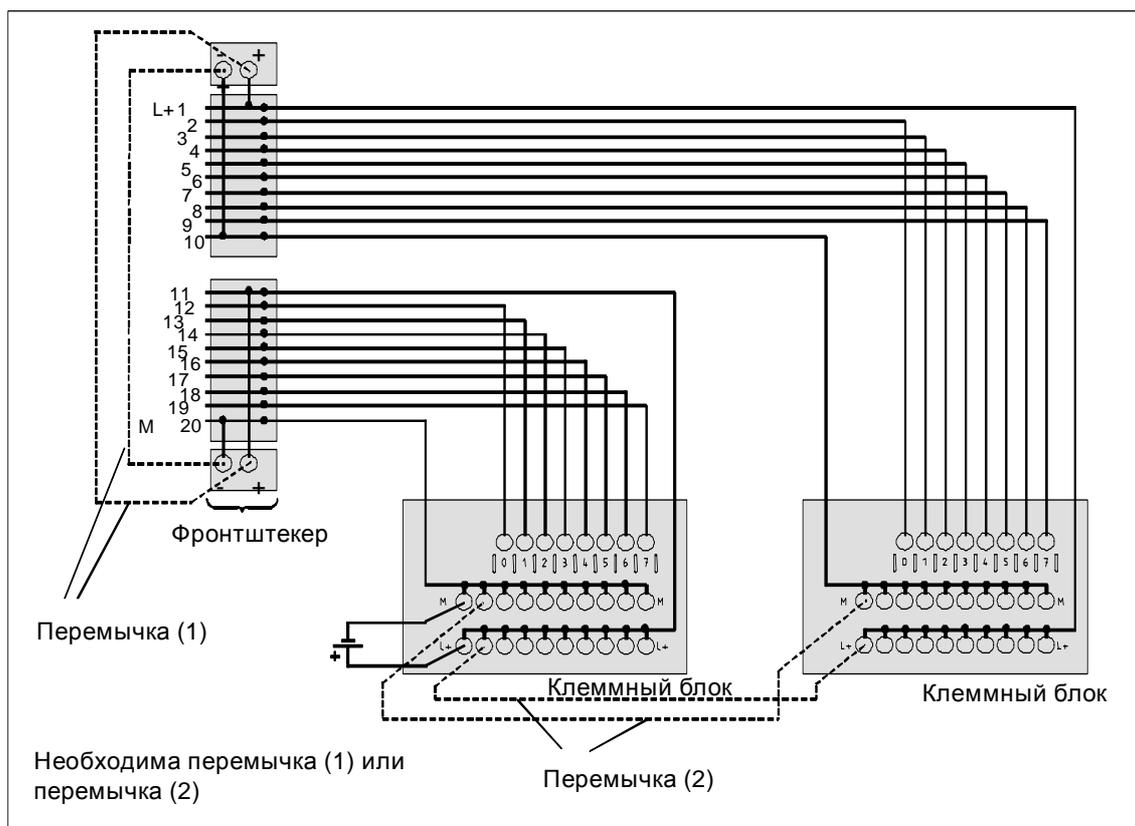


Рис. 8–9. Соединение цифрового модуля с клеммным блоком при трехпроводном подключении

8.3.4 Соединение с клеммным блоком 2-амперных модулей

Вы можете использовать клеммный блок для 2-амперных модулей для подключения SM 322; 8 DO 24×VDC/2A.

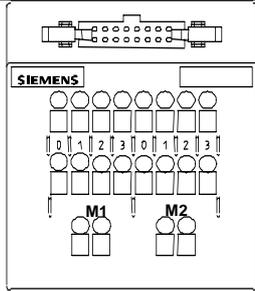
Указания по подключению

Таблица 8–11. Указания по подключению для SIMATIC TOP Connect 2-амперных модулей

Цифровые модули	Указания по подключению				Опис. на клеммном блоке не соответ. описанию на SM
	Подвод питающего напряжения ...	доп.	доп.	доп.	
	только на фронт-штекере	подключ. к массе на клеммном блоке	на фронт-штекере или клеммном блоке	перемычка, требуемая для источника питания	
SM 322; DO 16 × 24 VDC/2 A	×	×	-	-	-

Назначение контактов клеммного блока при подключении 2-амперных модулей

Таблица 8–12. Назначение контактов клеммного блока при подключении 2-амперных модулей

Вид клеммного блока спереди	Назначение контактов (слева)	Назначение контактов (справа)
	Верхний ряд: Клеммы с 0 по 3: выходы от x.0 до x.3	Верхний ряд, справа: Клеммы с 0 по 3: выходы от x.4 до x.7
	Центральный ряд: Клеммы с 0 по 3: потенциал M1 для x.0 – x.3	Центральный ряд, справа: Клеммы с 0 по 3: потенциал M2 для x.4 – x.7
	Нижний ряд: подключение к 2 клеммам для M1	Нижний ряд: подключение к 2 клеммам для M2

Подключение питающего напряжения

Примите, пожалуйста, во внимание следующее при подключении источника питания:

- Применяйте правила подключения из таблицы 8–3 на стр. 8–7.
- Подключайте питающее напряжение к обоим потенциальным клеммам на фронтштекере отдельными кабелями.
- Кроме соединительного кабеля, вы должны снабдить каждый клеммный блок кабелем для M1 или M2.
- Соедините M1 или M2 отдельной линией с фронтштекером и с клеммным блоком. Вы можете соединить перемычкой потенциалы M1 и M2M2.

Подключение к клеммному блоку 2-амперных модулей

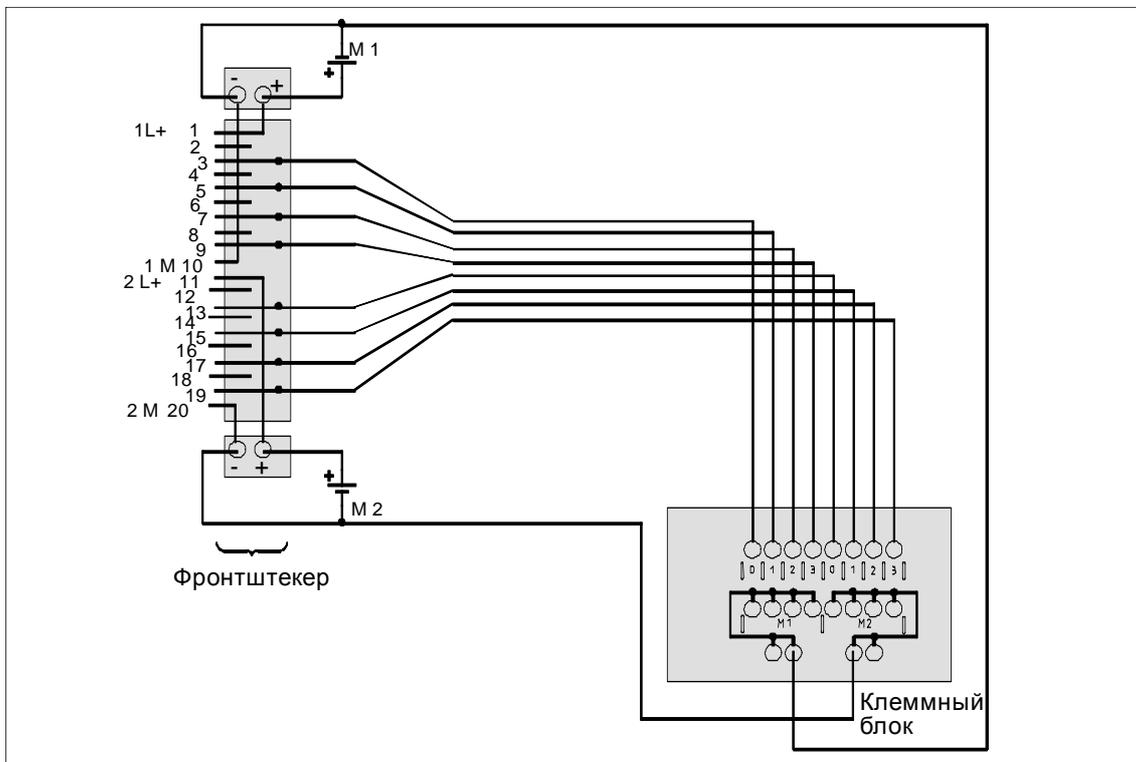


Рис. 8–10. Подключение к клеммному блоку 2-амперного модуля

8.4 Подключение аналоговых модулей с помощью SIMATIC TOP connect TPA

Введение

Для соединения модуля с исполнительными устройствами и датчиками с помощью SIMATIC TOP connect TPA вы должны сначала выбрать компоненты в зависимости от способа подключения (винтовые или пружинные контакты).

8.4.1 Компоненты SIMATIC TOP connect TPA и помощь при их выборе

Компоненты

Следующая таблица содержит все компоненты SIMATIC TOP connect TPA.

Таблица 8–13. Компоненты SIMATIC TOP connect TPA

Компоненты SIMATIC TOP connect TPA		Номер для заказа
Клеммный блок	Количество: 1	Пружинные клеммы Винтовые клеммы
	Количество: 10	Пружинные клеммы Винтовые клеммы
Фронтштекер	Подача питающего напряжения через: Пружинные клеммы Винтовые клеммы	6ES7 924-0CC0-0AB0
		6ES7 924-0CC0-1AA0
Штекеры (штепсельные разъемы), 8 штук (технология монтажа с прорезанием изоляции)		6ES7 921-3BE10-0AA0
Экранирующий кожух для клеммного блока, 4 штуки		6ES7 928-1BA00-0AA0
Клеммы для подсоединения экрана для: 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
Плоский кабель в круглой оболочке, экранированный \varnothing 8 мм	30 м	6ES7 923-0CD00-0BA0
	60 м	6ES7 923-0CG00-0BA0
Обжимные клещи для 16-контактного разъема		6ES7 928-0AA00-0AA0

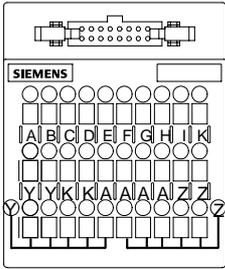
8.4.2 SIMATIC TOP connect TPA – назначение и соответствие контактов

Маркировка контактов

На клеммном блоке TPA клеммы обозначаются буквами. Это облегчает определение соответствия контактов аналогового модуля клеммам на клеммном блоке.

Назначение контактов клеммного блока

Таблица 8–14. Назначение контактов клеммного блока SIMATIC TOP connect TPA

Вид клеммного блока спереди	Назначение контактов
	<p>Клеммы $\text{\textcircled{/}}$ и $\text{\textcircled{\backslash}}$ могут использоваться для произвольного размножения потенциалов и сигналов.</p> <p>Клеммы, имеющие одинаковые буквенные обозначения, электрически соединены друг с другом, кроме $\text{\textcircled{/}}$ и Z, а также $\text{\textcircled{\backslash}}$ и Y.</p>

Клемма-размножитель

Нижний ряд клемм клеммного блока выполнен из клемм-размножителей 2 × 5..

Соответствие клемм аналогового модуля и SIMATIC TOP connect TPA

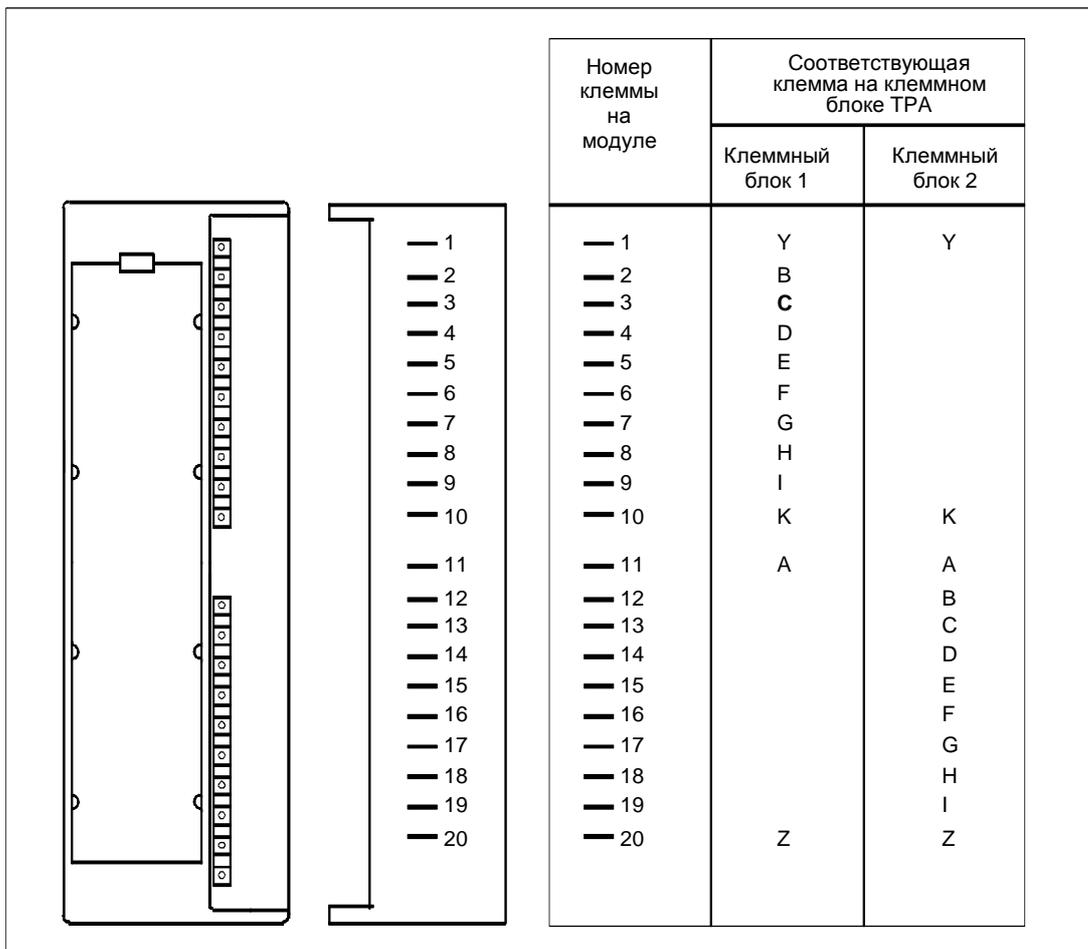


Рис. 8–11. Соответствие клемм аналогового модуля и SIMATIC TOP connect TPA

8.4.3 Подсоединение экрана сигнальной линии

Две возможности для подсоединения экрана

Экран сигнальной линии можно подсоединить к земле следующим образом:

- на аналоговом модуле с помощью элемента для крепления экрана (см. руководство *Hardware and Installation for the S7-300 [Аппаратура и монтаж S7-300]* или руководство *Distributed I/O device ET 200M [Устройство децентрализованной периферии ET 200M]* в разделе об электрическом монтаже)
- непосредственно на клеммном блоке с помощью экранирующего кожуха

Подсоединение экрана к клеммному блоку с помощью экранирующего кожуха

1. Перед монтажом закрепите экранирующий кожух на клеммном блоке.
2. Установите клеммный блок на стандартной профильной шине.
(На следующем рисунке видно, что экранирующий кожух прилегает к задней стороне клеммного блока и, таким образом, находится в контакте с заземленной профильной шиной).
3. Наложите экран сигнальных линий на экранирующий кожух, используя клеммы для подключения экрана.

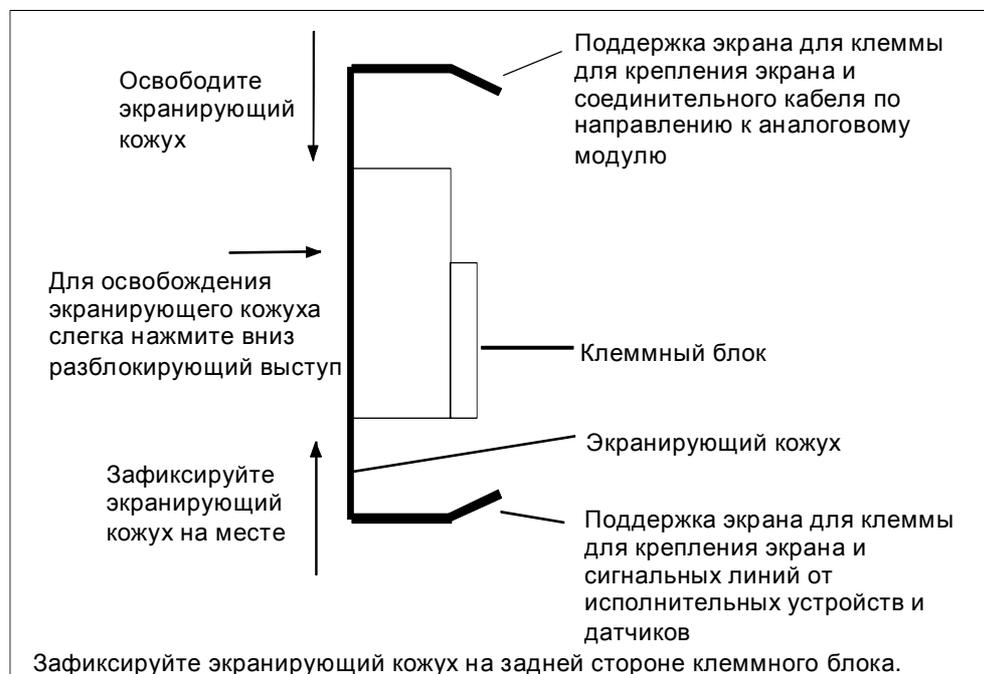


Рис. 8–12. Клеммный блок SIMATIC TOP connect TPA с экранирующим кожухом

8.4.4 Пример подключения

Подключение напряжения питания нагрузки

Напряжение питания нагрузки аналогового модуля можно подключить к фронтштекеру. На фронтштекере имеются отдельные клеммы для напряжения питания нагрузки L+ и M. Соблюдайте правила подключения из таблицы 8–3 на стр. 8–7.

Соответствие фронтштекера клеммному блоку

Верхняя розетка фронтштекера служит для подключения клеммного блока 1, а нижняя розетка – для подключения клеммного блока 2.

Пример подключения

Следующий рисунок показывает пример подключения аналогового модуля ввода SM 321; AI 8 ×12 Bit в режиме измерения сопротивления.

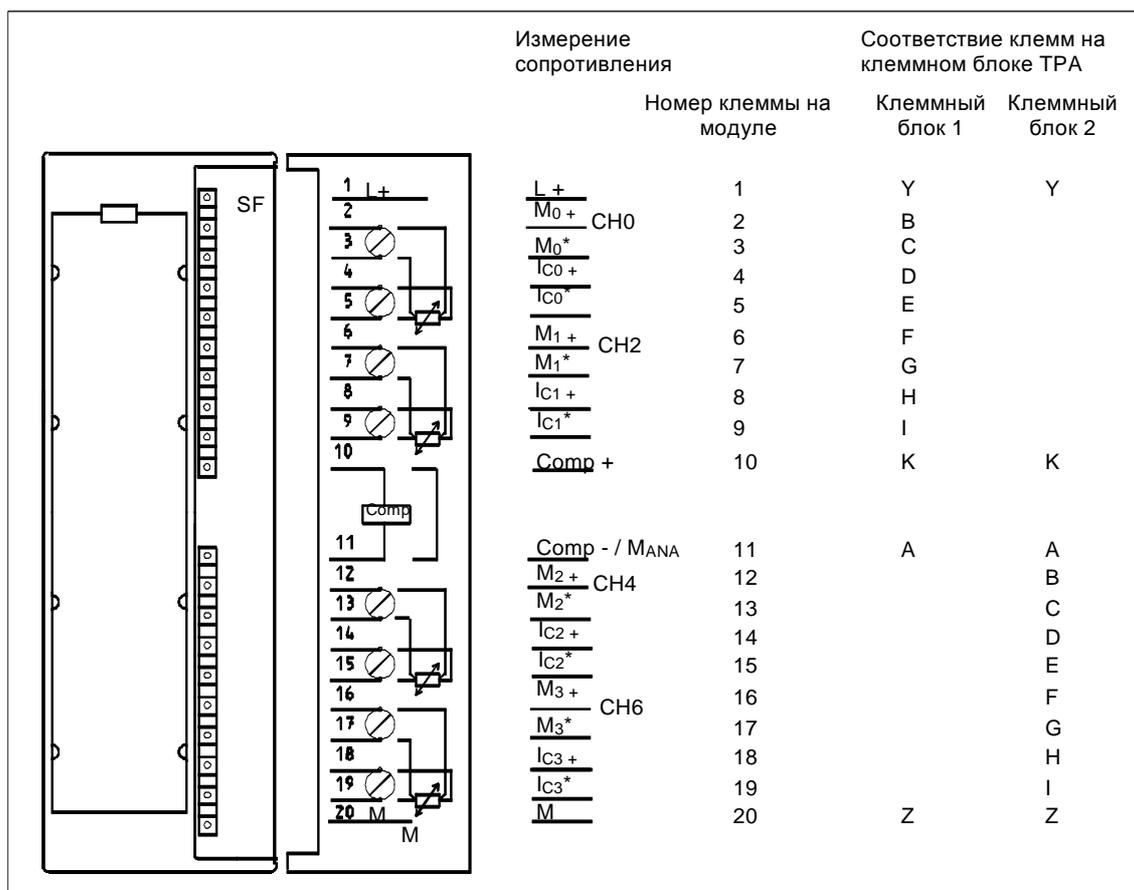


Рис. 8–13. Пример подключения SIMATIC TOP connect TPA к SM 321; AI 8×12 Bit

Наборы параметров для сигнальных модулей

A

В этом приложении

Раздел	Содержание	Стр.
A.1	Как назначать параметры сигнальным модулям в программе пользователя	A-1
A.2	Параметры цифровых модулей ввода	A-3
A.3	Параметры цифровых модулей вывода	A-5
A.4	Параметры аналоговых модулей ввода	A-7
A.5	Параметры SM 331; AI 8 x RTD	A-11
A.6	Параметры SM 331; AI 8 x TC	A-19
A.7	Параметры SM 331; AI 8 x 13 Bit	A-27
A.8	Параметры SM 331; AI 8 x 16 Bit	A-30
A.9	Параметры аналоговых модулей вывода	A-36
A.10	Параметры SM 332; AO 8 x 12 Bit	A-39
A.11	Параметры аналоговых модулей ввода/вывода	A-41

A.1 Как назначать параметры сигнальным модулям в программе пользователя

Назначение параметров в программе пользователя

Вы уже установили параметры для модулей в *STEP 7*.

В программе пользователя вы можете использовать SFC:

- для изменения параметров модулей и
- для передачи параметров из CPU адресуемому сигнальному модулю

Параметры, хранящиеся в записях данных

Параметры сигнальных модулей хранятся в записях данных 0 и 1; для некоторых аналоговых модулей ввода – также в записи данных 128.

Изменяемые параметры

Вы можете изменять параметры записи 1 и передавать их сигнальному модулю, используя SFC 55. Когда вы это делаете, параметры, установленные в CPU, не изменяются!

Вы не можете изменять в программе пользователя параметры из записи данных 0.

SFC для параметризации

В вашем распоряжении имеются следующие SFC для параметризации сигнальных модулей в программе пользователя:

Таблица A-1. SFC для параметризации сигнальных модулей

№ SFC	Имя	Применение
55	WR_PARM	Передача изменяемых параметров (запись 1 и 28) адресуемому сигнальному модулю.
56	WR_DPARM	Передача параметров (запись 0, 1 или 128) из CPU адресуемому сигнальному модулю.
57	PARM_MOD	Передача всех параметров (записи 0, 1 и 128) из CPU адресуемому сигнальному модулю.

Описание параметров

Следующие разделы содержат **все** изменяемые параметры для различных классов модулей. Параметры для сигнальных модулей описаны:

- в оперативной помощи *STEP 7*
- в данном руководстве

В разделах, относящихся к отдельным сигнальным модулям, вы найдете, какие параметры для соответствующих модулей могут устанавливаться.

Дальнейшие ссылки

Углубленное описание принципов параметризации сигнальных модулей в программе пользователя и описание SFC, которые могут использоваться для этой цели, вы найдете в руководствах по *STEP 7*.

A.2 Параметры цифровых модулей ввода

Параметры

Следующая таблица содержит все параметры, которые вы можете установить для цифровых модулей ввода.

Указание

Параметры параметризуемых модулей ввода/вывода вы найдете в разделах, относящихся к соответствующим модулям.

Из этого списка вы увидите, какие параметры вы можете изменять:

- в *STEP 7*
- с помощью SFC 55 «WR_PARM»
- с помощью SFB 53 «WRREC» (напр., для GSD).

Параметры, устанавливаемые с помощью *STEP 7*, могут быть также переданы модулю с помощью SFC 56 и 57 и SFB 53 (см. руководства по *STEP 7*).

Таблица A–2. Параметры цифровых модулей ввода

Параметр	№ записи данных	Параметризуются с помощью ...	
		... SFC 55, SFB 53	... устройства программирования
Входное запаздывание	0	Нет	Да
Диагностика отсутствия питания датчика		Нет	Да
Диагностика обрыва провода		Нет	Да
Разблокирование аппаратных прерываний	1	Да	Да
Разблокирование диагностических прерываний		Да	Да
Аппаратное прерывание при нарастающем фронте		Да	Да
Аппаратное прерывание при падающем фронте		Да	Да

Указание

Если вы хотите разблокировать в программе пользователя диагностическое прерывание в записи данных 1, вы должны сначала разблокировать диагностику в записи данных 0 с помощью *STEP 7*!

Структура записи данных 1

На следующем рисунке показана структура записи данных 1 для параметров цифровых модулей ввода.

Параметр активизируется установкой соответствующего бита в «1».

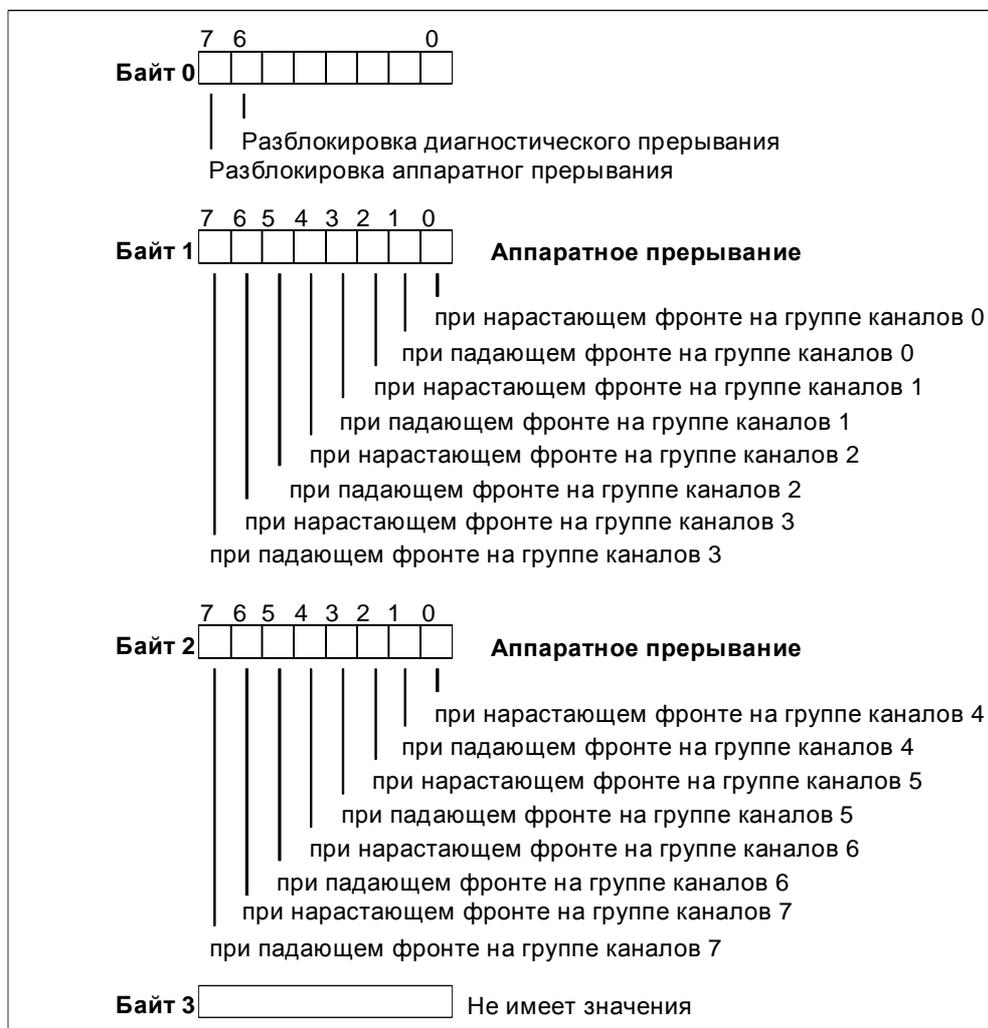


Рис. А-1. Запись данных 1 для параметров цифровых модулей ввода

А.3 Параметры цифровых модулей вывода

Параметры

Следующая таблица содержит все параметры, которые вы можете установить для цифровых модулей вывода.

Указание

Параметры параметризуемых модулей ввода/вывода вы найдете в разделах, относящихся к соответствующим модулям.

Из этого списка вы увидите, какие параметры вы можете изменять:

- в STEP 7
- с помощью SFC 55 «WR_PARM»
- с помощью SFB 53 «WRREC» (напр., для GSD).

Параметры, которые вы устанавливаете с помощью STEP 7, могут быть также переданы модулю с помощью SFC 56 и 57 и SFB 53 (см. руководства по STEP 7).

Таблица А-3. Параметры цифровых модулей вывода

Параметр	№ записи данных	Устанавливаются с помощью ...	
		... SFC 55, SFB 53	... устройства программирования
Диагностика отсутствия напряжения на нагрузке L+	0	Нет	Да
Диагностика обрыва провода		Нет	Да
Диагностика короткого замыкания на M		Нет	Да
Диагностика короткого замыкания на L+		Нет	Да
Разблокирование диагностического прерывания	1	Да	Да
Диагностика при переходе CPU в STOP		Да	Да
Разблокирования заменяющего значения «1»		Да	Да

Указание

Если вы хотите разблокировать в программе пользователя диагностическое прерывание в записи данных 1, вы должны сначала разблокировать диагностику в записи данных 0 с помощью STEP 7!

Структура записи данных 1

На следующем рисунке показана структура записи данных 1 для параметров цифровых модулей вывода.

Параметр активизируется установкой в «1» соответствующего бита в байте 0.

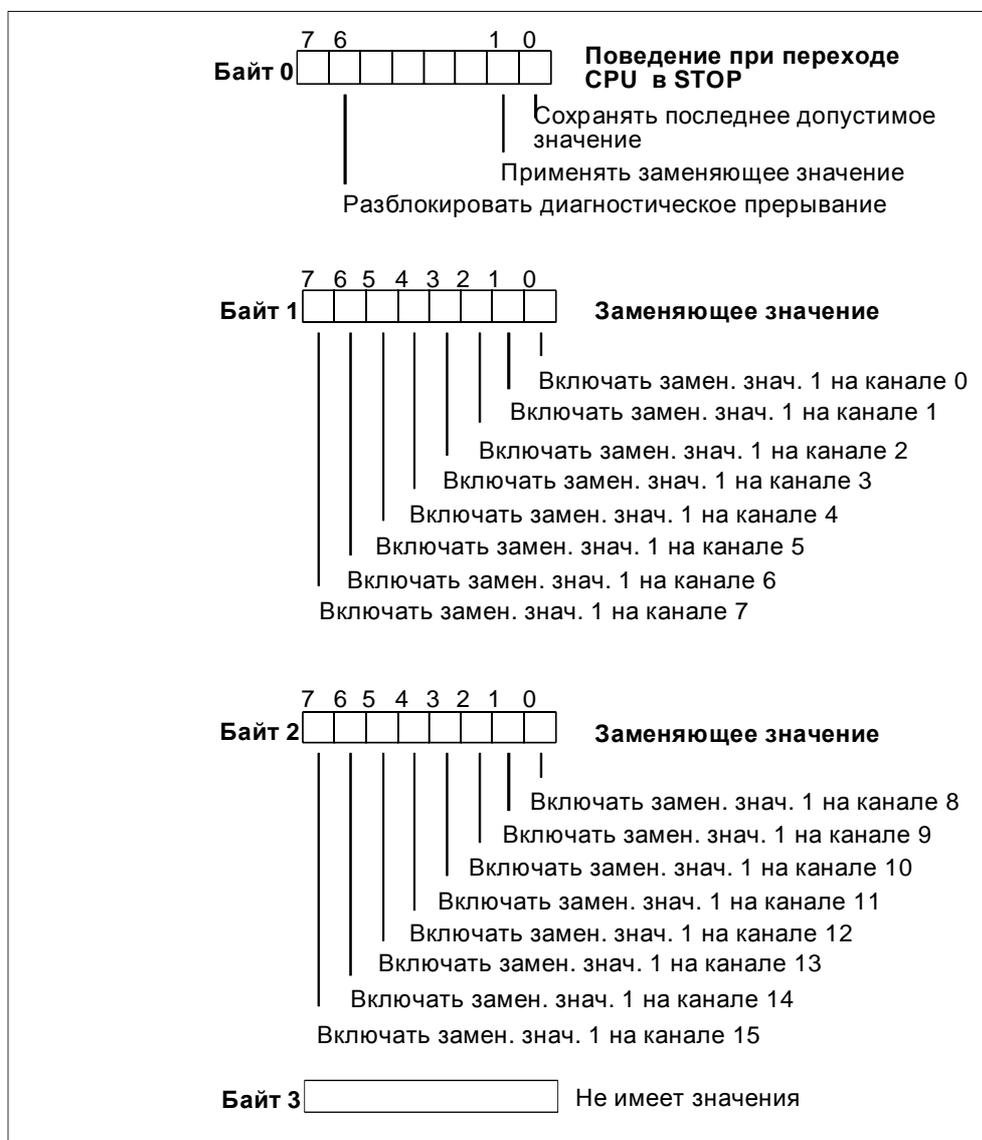


Рис. А–2. Запись данных 1 для параметров цифровых модулей вывода

Указание

В байте 0 можно разблокировать только один из параметров "Сохранять последнее допустимое значение" или "Применять заменяющее значение".

А.4 Параметры аналоговых модулей ввода

Параметры

Следующая таблица содержит все параметры, которые вы можете установить для аналоговых модулей ввода.

Из этого списка вы увидите, какие параметры вы можете изменять:

- в STEP 7
- с помощью SFC 55 «WR_PARM»

Параметры, устанавливаемые с помощью STEP 7, могут быть также переданы модулю с помощью SFC 56 и 57 (см. руководства по STEP 7).

Таблица А-4. Параметры аналоговых модулей ввода

Параметр	№ записи данных	Устанавливаются с помощью ...	
		... SFC 55	... устройства программирования
Диагностика: групповая диагностика	0	Нет	Да
Диагностика: с контролем обрыва провода		Нет	Да
Единица измерения температуры		Нет	Да
Температурный коэффициент		Нет	Да
Сглаживание		Нет	Да
Разблокирование диагностического прерывания	1	Да	Да
Разблокирование прерывания по граничному значению		Да	Да
Разблокировка прерывания по достижению конца цикла		Да	Да
Подавление помех		Да	Да
Вид измерения		Да	Да
Диапазон измерения		Да	Да
Верхнее граничное значение		Да	Да
Нижнее граничное значение		Да	Да

Указание

Если вы хотите разблокировать в программе пользователя диагностическое прерывание в записи данных 1, вы должны сначала разблокировать диагностику в записи данных 0 с помощью *STEP 7*!

Структура записи данных 1

На следующем рисунке показана структура записи данных 1 для параметров аналоговых модулей ввода.

Параметр активизируется установкой в «1» соответствующего бита в байтах 0 и 1.



Рис. А-3. Запись данных 1 для параметров аналоговых модулей ввода

Указание

Представление граничных значений совпадает с представлением аналоговых величин (см. главу 4). Соблюдайте, пожалуйста, границы диапазона при установке граничных значений.

Подавление помех

Следующая таблица содержит коды для различных частот, которые вы вводите в байт 1 записи данных 1 (см. рис. А–3). Результирующее время интегрирования должно быть рассчитано отдельно для каждого канала!

Таблица А–5, Коды подавления помех для аналоговых модулей ввода

Подавление помех	Время интегрирования	Код
400 Гц	2,5 мс	2#00
60 Гц	16,7 мс	2#01
50 Гц	20 мс	2#10
10 Гц	100 мс	2#11

Виды и диапазоны измерений

Следующая таблица содержит все виды и диапазоны измерений для аналоговых модулей ввода и их ко. Вы должны ввести эти коды в байты со 2-го по 5-ый записи данных 1 (см. рис. А–3).

Указание

Обратите, пожалуйста, внимание на то, что модуль установки диапазона измерений, возможно, потребуется переставить в зависимости от диапазона измерений (см. главу 4)!

Таблица А–6. Коды для диапазонов измерений аналоговых модулей ввода

Вид измерения	Код	Диапазон измерения	Код
Деактивирован	2#0000	Деактивирован	2#0000
Напряжение	2#0001	± 80 мВ	2#0001
		± 250 мВ	2#0010
		± 500 мВ	2#0011
		± 1 В	2#0100
		± 2,5 В	2#0101
		± 5 В	2#0110
		от 1 до 5 В	2#0111
		от 0 до 10 В	2#1000
		± 10 В	2#1001
		± 25 мВ	2#1010
		± 50 мВ	2#1011

Таблица А-6. Коды для диапазонов измерений аналоговых модулей ввода

Вид измерения	Код	Диапазон измерения	Код
4-проводный преобразователь	2#0010	±3,2 мА	2#0000
		±10 мА	2#0001
		от 0 до 20 мА	2#0010
		от 4 до 20 мА	2#0011
		±20 мА	2#0100
		±5 мА	2#0101
2-проводный преобразователь	2#0011	от 4 до 20 мА	2#0011
Резистор, 4-проводное подключение	2#0100	150 Ом 300 Ом 600 Ом 10 кОм	2#00102#01 002#0110 2#1001
Резистор, 4-проводное подключение; 100-омная компенсация	2#0110	от 52 до 148 Ом 250 Ом 400 Ом 700 Ом	2#0001 2#0011 2#0101 2#0111
Термометр сопротивления + линеаризация, 4-проводное подключение	2#1000	Pt 100 климатический Ni 100 климатический Pt 100 стандарт. диапазон Pt 200 стандарт. диапазон Pt 500 стандарт. диапазон Pt 1000 стандарт. диапазон Ni 1000 стандарт. диапазон Pt 200 климатический Pt 500 климатический Pt 1000 климатический Ni 1000 климатический Ni 100 стандарт. диапазон	2#0000 2#0001 2#0010 2#0011 2#0100 2#0101 2#0110 2#0111 2#1000 2#1001 2#1001 2#1011
Термопары, внутреннее сравнение	2#1010	Тип В [PtRh - PtRh] Тип N [NiCrSi - NiSi]	2#0000 2#0001
Термопары, внешнее сравнение	2#1011	Тип E [NiCr - CuNi] Тип R [PtRh -Pt]	2#0010 2#0011
Термопары + линеаризация, внутреннее сравнение	2#1101	Тип S [PtRh -Pt] Тип J [Fe - CuNi IEC]	2#0100 2#0101
Термопары + линеаризация, внешнее сравнение	2#1110	Тип L [Fe - CuNi] Тип T [Cu - CuNi] Тип K [NiCr - Ni] Тип U [Cu -Cu Ni]	2#0110 2#0111 2#1000 2#1001

A.5 Параметры SM 331; AI 8 x RTD

Параметры

Следующая таблица содержит все параметры, которые вы можете установить для аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x RTD.

Из этого списка вы увидите, какие параметры вы можете изменять:

- в STEP 7
- с помощью SFC 55 «WR_PARM»

Параметры, устанавливаемые с помощью STEP 7, могут быть также переданы модулю с помощью SFC 56 и 57 (см. руководства по STEP 7).

Таблица A-7. Параметры SM 331; AI 8 x RTD

Параметр	№ записи данных	Устанавливаются с помощью ...	
		... SFC 55	... устройства программирования
Диагностика: групповая диагностика	0	Нет	Да
Диагностика: с контролем обрыва провода		Нет	Да
Разблокирование диагностического прерывания	1	Да	Да
Разблокирование прерывания по граничному значению		Да	Да
Разблокирование прерывания по достижению конца цикла		Да	Да
Единица измерения температуры		Да	Да
Вид измерения	128	Да	Да
Диапазон измерения		Да	Да
Режим фильтрации модуля		Да	Да
Температурный коэффициент		Да	Да
Подавление помех		Да	Да
Сглаживание		Да	Да
Верхнее граничное значение		Да	Да
Нижнее граничное значение		Да	Да

Указание

Если вы хотите разблокировать в программе пользователя диагностическое прерывание в записи данных 1, вы должны сначала разблокировать диагностику в записи данных 0 с помощью *STEP 7*!

Структура записи данных 1

На следующем рисунке показана структура записи данных 1 для SM 331; AI 8 x RTD. Параметр активизируется установкой соответствующего бита в «1».



Рис. А-4. Запись данных 1 параметров для SM 331; AI 8 x RTD

Структура записи данных 128

На следующем рисунке показана структура записи данных 128 для SM 331; AI 8 x RTD.

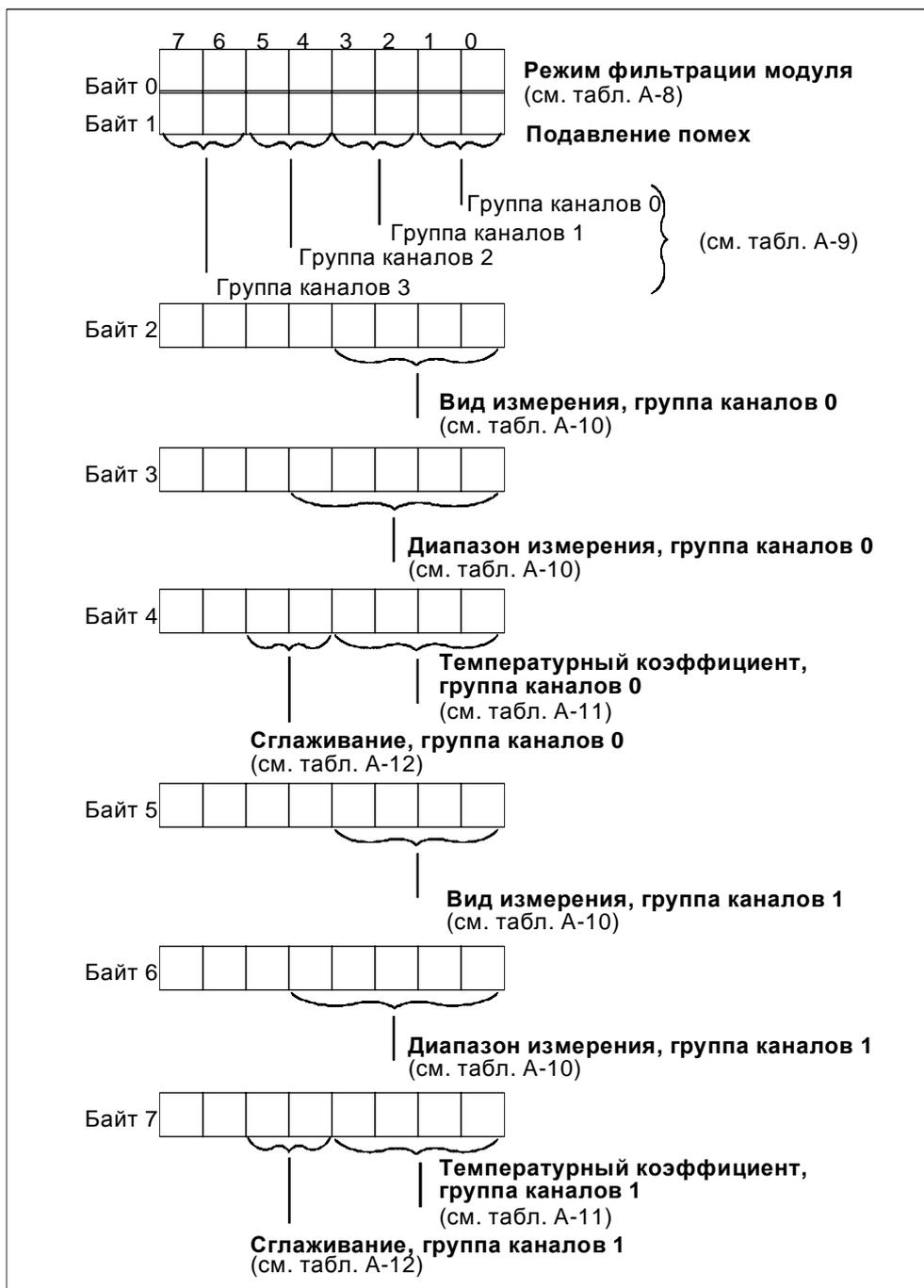


Рис. А-5. Запись данных 128: параметры SM 331; AI 8 x RTD

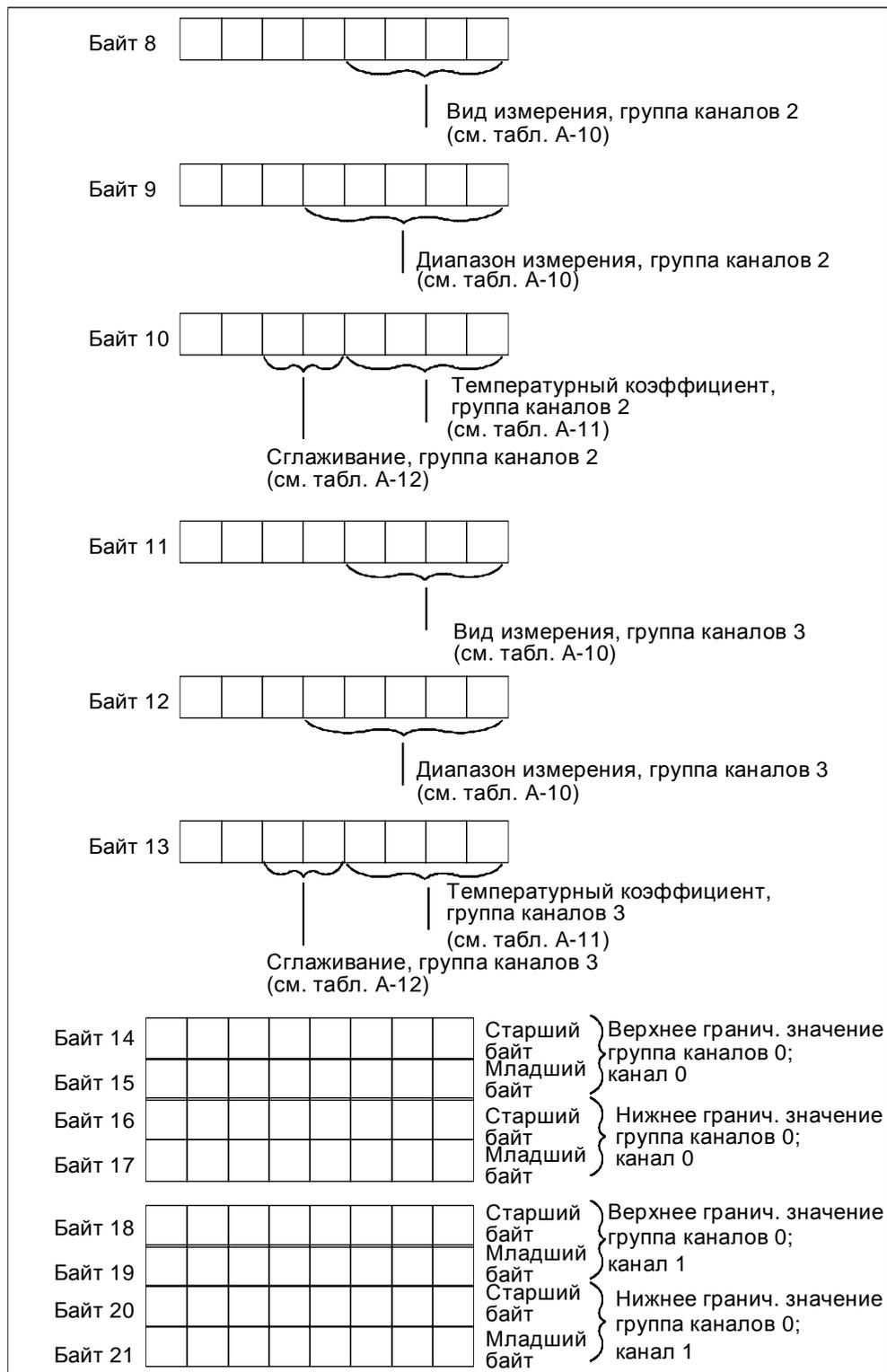


Рис. А-6. Запись данных 128: параметры SM 331; AI 8 x RTD (продолжение)

Байт 22								Старший байт	} Верх. гранич. значен. группа каналов 1; канал 2
Байт 23								Младший байт	
Байт 24								Старший байт	} Нижн. гранич. значен. группа каналов 1; канал 2
Байт 25								Младший байт	
Байт 26								Старший байт	} Верх. гранич. значен. группа каналов 1; канал 3
Байт 27								Младший байт	
Байт 28								Старший байт	} Нижн. гранич. значен. группа каналов 1; канал 3
Байт 29								Младший байт	
Байт 30								Старший байт	} Верх. гранич. значен. группа каналов 2; канал 4
Байт 31								Младший байт	
Байт 32								Старший байт	} Нижн. гранич. значен. группа каналов 2; канал 4
Байт 33								Младший байт	
Байт 34								Старший байт	} Верх. гранич. значен. группа каналов 2; канал 5
Байт 35								Младший байт	
Байт 36								Старший байт	} Нижн. гранич. значен. группа каналов 2; канал 5
Байт 37								Младший байт	
Байт 38								Старший байт	} Верх. гранич. значен. группа каналов 3; канал 6
Байт 39								Младший байт	
Байт 40								Старший байт	} Нижн. гранич. значен. группа каналов 3; канал 6
Байт 41								Младший байт	
Байт 42								Старший байт	} Верх. гранич. значен. группа каналов 3; канал 7
Байт 43								Младший байт	
Байт 44								Старший байт	} Нижн. гранич. значен. группа каналов 3; канал 7
Байт 45								Младший байт	

Рис. А–7. Запись данных 128: параметры SM 331; AI 8 x RTD (продолжение)

Указание

Представление граничных значений совпадает с представлением аналоговых величин (см. главу 4). Соблюдайте, пожалуйста, границы диапазона при установке граничных значений.

Режимы работы SM 331; AI 8×RTD

Следующая таблица содержит коды различных режимов работы, которые вводятся в байте 0 записи данных 128 (см. рис. А–5).

Таблица А–8. Коды режимов работы SM 331; AI 8 x RTD

Режим фильтрации модуля	Код
8-канальный аппаратный фильтр	2#00000000
8-канальный программный фильтр	2#00000001
4-канальный аппаратный фильтр	2#00000010

Подавляемые частоты помех SM 331; AI 8 x RTD

Следующая таблица содержит коды различных частот, которые вводятся в байте 1 записи данных 128 (см. рис. А–5). Обратите внимание, что настройки 50 Гц, 60 Гц и 400 Гц относятся только к режиму 8-канальной программной фильтрации. Настройка 50, 60 и 400 Гц относится только к режиму 8-канальной и 4-канальной аппаратной фильтрации.

Таблица А–9. Коды подавляемых частот помех для SM 331; AI 8 x RTD

Подавление помех	Код
400 Гц	2#00
60 Гц	2#01
50 Гц	2#10
50/60/400 Гц	2#11

Виды и диапазоны измерений SM 331; AI 8 x RTD

Следующая таблица содержит все виды и диапазоны измерений модуля и их коды. Вы должны ввести эти коды в соответствующие байты записи данных 128 (см. рис. А–3).

Таблица А–10. Коды для диапазонов измерений SM 331; AI 8 x RTD

Вид измерения	Код	Диапазон измерения	Код
Деактивирован	2#0000	Деактивирован	2#0000
Сопротивление, 4-проводное подключение	2#0100	150 Ом	2#0010
		300 Ом	2#0100
		600 Ом	2#0110
Сопротивление, 3-проводное подключение	2#0101	150 Ом	2#0010
		300 Ом	2#0100
		600 Ом	2#0110

Таблица А–10. Коды для диапазонов измерений SM 331; AI 8 x RTD

Вид измерения	Код	Диапазон измерения	Код
Термометр сопротивления + линеаризация, 4-проводное подключение	2#1000	Pt 100 climate	2#00000000
		Ni 100 climate	2#00000001
		Pt 100 standard	2#00000010
		Ni 100 standard	2#00000011
		Pt 500 standard	2#00000100
		Pt 1000 standard	2#00000101
		Ni 1000 standard	2#00000110
		Pt 200 climate	2#00000111
		Pt 500 climate	2#00001000
		Pt 1000 climate	2#00001001
		Ni 1000 climate	2#00001010
		Pt 200 standard	2#00001011
		Ni 120 standard	2#00001100
		Ni 120 climate	2#00001101
		Cu 10 climate	2#00001110
		Cu 10 standard	2#00001111
		Ni 200 standard	2#00010000
		Ni 200 climate	2#00010001
		Ni 500 standard	2#00010010
		Ni 500 climate	2#00010011
Термометр сопротивления + линеаризация, 3-проводное подключение	2#1001	Pt 100 climate	2#00000000
		Ni 100 climate	2#00000001
		Pt 100 standard	2#00000010
		Ni 100 standard	2#00000011
		Pt 500 standard	2#00000100
		Pt 1000 standard	2#00000101
		Ni 1000 standard	2#00000110
		Pt 200 climate	2#00000111
		Pt 500 climate	2#00001000
		Pt 1000 climate	2#00001001
		Ni 1000 climate	2#00001010
		Pt 200 standard	2#00001011
		Ni 120 standard	2#00001100
		Ni 120 climate	2#00001101
		Cu 10 climate	2#00001110
		Cu 10 standard	2#00001111
		Ni 200 standard	2#00010000
		Ni 200 climate	2#00010001
		Ni 500 standard	2#00010010
		Ni 500 climate	2#00010011

Температурный коэффициент SM 331; AI 8 x RTD

Следующая таблица содержит коды для всех температурных коэффициентов, которые вы вводите в соответствующий байт записи данных 128 (см. рис. А-5).

Таблица А-11. Коды температурных коэффициентов SM 331; AI 8 x RTD

Температурный коэффициент	Код
Pt0.003850 $\Omega/\Omega/^\circ\text{C}$ (IPTS-68)	2#0000
Pt0.003916 $\Omega/\Omega/^\circ\text{C}$	2#0001
Pt0.003902 $\Omega/\Omega/^\circ\text{C}$	2#0010
Pt0.003920 $\Omega/\Omega/^\circ\text{C}$	2#0011
Pt0.003850 $\Omega/\Omega/^\circ\text{C}$ (ITS-90)	2#0100
Ni 0.006180 $\Omega/\Omega/^\circ\text{C}$	2#1000
Ni 0.006720 $\Omega/\Omega/^\circ\text{C}$	2#1001
Cu0.00427 $\Omega/\Omega/^\circ\text{C}$	2#1100

Сглаживание SM 331; AI 8 x RTD

Следующая таблица содержит коды для всех режимов сглаживания, которые вводятся в соответствующем байте записи данных 128 (см. рис. А-5).

Таблица А-12. Коды сглаживания SM 331; AI 8 x RTD

Сглаживание	Код
Отсутствует	2#00
Слабое	2#01
Среднее	2#10
Сильное	2#11

А.6 Параметры SM 331; AI 8 x TC

Параметры

Следующая таблица содержит все параметры, которые вы можете установить для аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x TC.

Из этого списка вы увидите, какие параметры вы можете изменять:

- в STEP 7
- с помощью SFC 55 «WR_PARM»

Параметры, устанавливаемые с помощью STEP 7, могут быть также переданы модулю с помощью SFC 56 и 57 (см. руководства по STEP 7).

Таблица А–13. Параметры SM 331; AI 8 x TC

Параметр	№ записи данных	Устанавливаются с помощью ...	
		... SFC 55	... устройства программирования
Диагностика: групповая диагностика	0	Нет	Да
Диагностика: с контролем обрыва провода		Нет	Да
Разблокировка диагностического прерывания	1	Да	Да
Разблокировка прерывания по граничному значению		Да	Да
Разблокировка прерывания по достижению конца цикла		Да	Да
Единица измерения температуры		Да	Да
Вид измерения	128	Да	Да
Диапазон измерений		Да	Да
Режим фильтрации модуля		Да	Да
Реакция на обрыв термопары		Да	Да
Подавление помех		Да	Да
Сглаживание		Да	Да
Верхнее граничное значение		Да	Да
Нижнее граничное значение		Да	Да

Указание

Если вы хотите разблокировать в программе пользователя диагностическое прерывание в записи данных 1, вы должны сначала разблокировать диагностику в записи данных 0 с помощью STEP 7!

Структура записи данных 1

На следующем рисунке показана структура записи данных 1 для SM 331; AI 8 x TC. Параметр активизируется установкой соответствующего бита в «1».



Рис. А–8. Запись данных 1 параметров для SM 331; AI 8 x TC

Структура записи данных 128

На следующем рисунке показана структура записи данных 128 для SM 331; AI 8 x TC.

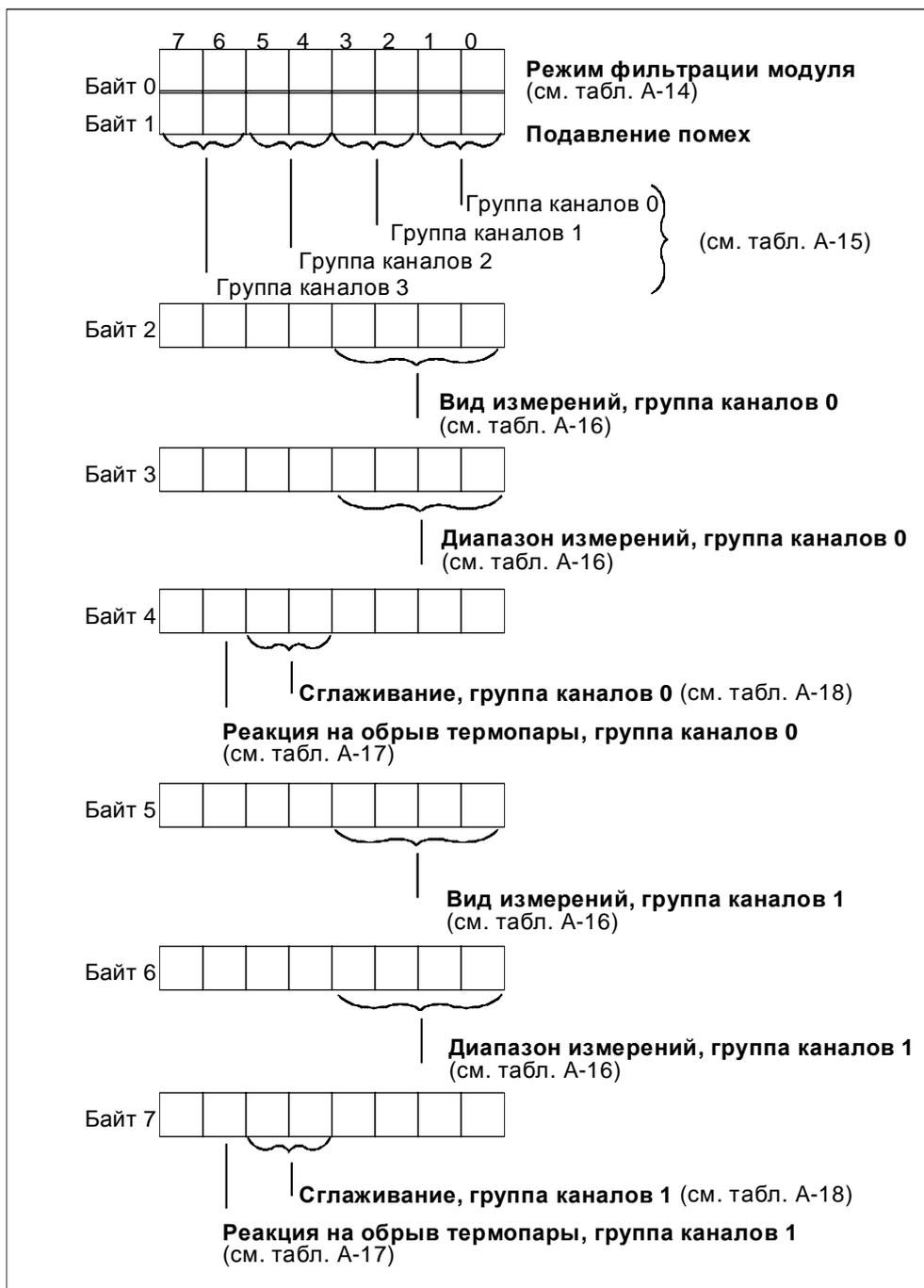


Рис. А-9. Запись данных 128 для SM 331; AI 8 x TC

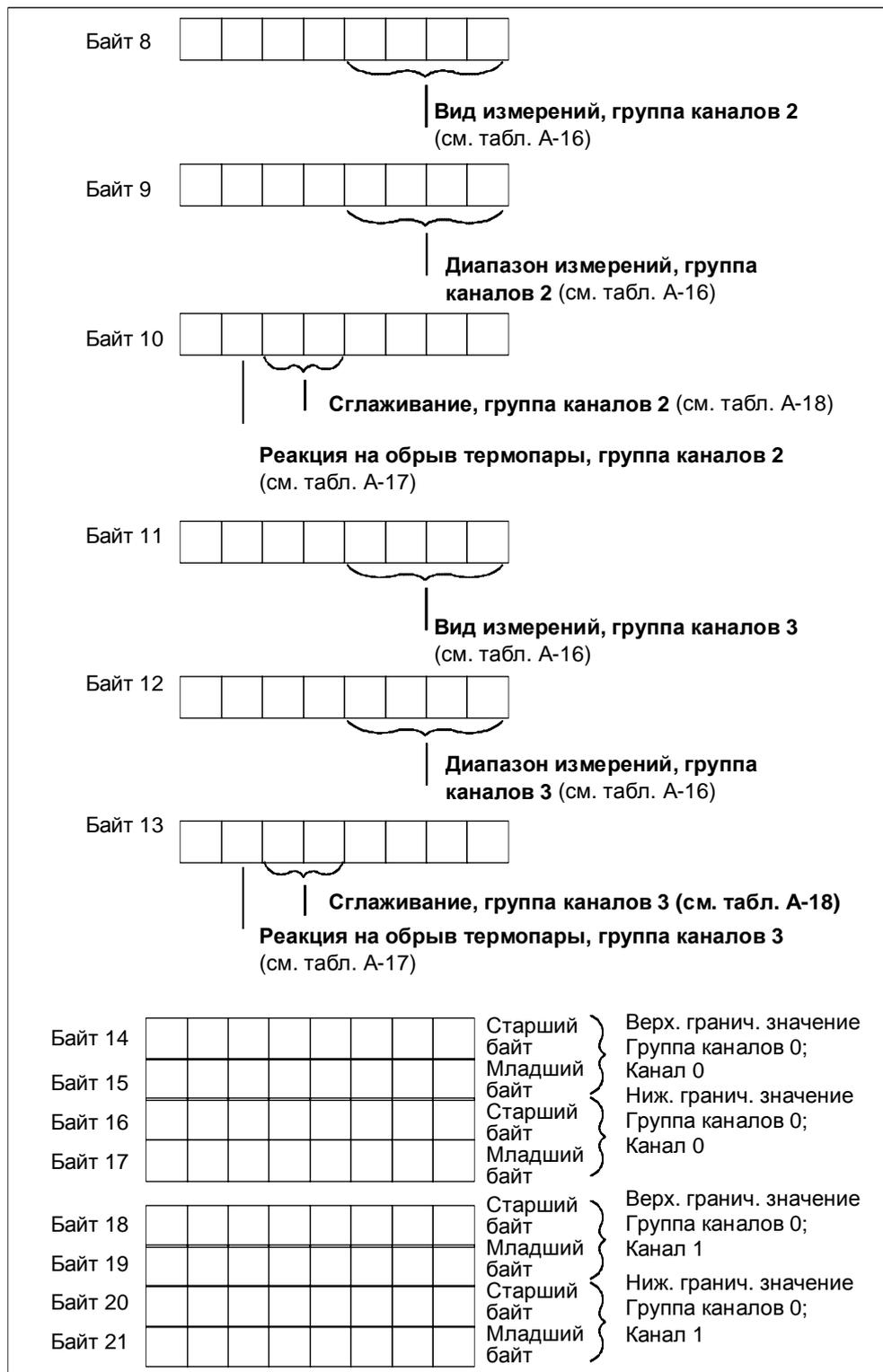


Рис. А-10. Запись данных 128: параметры SM 331; AI 8 x TC (продолжение)

Байт 22								Старший байт	} Верх. гранич. значен. группа каналов 1; канал 2
Байт 23								Младший байт	
Байт 24								Старший байт	} Нижн. гранич. значен. группа каналов 1; канал 2
Байт 25								Младший байт	
Байт 26								Старший байт	} Верх. гранич. значен. группа каналов 1; канал 3
Байт 27								Младший байт	
Байт 28								Старший байт	} Нижн. гранич. значен. группа каналов 1; канал 3
Байт 29								Младший байт	
Байт 30								Старший байт	} Верх. гранич. значен. группа каналов 2; канал 4
Байт 31								Младший байт	
Байт 32								Старший байт	} Нижн. гранич. значен. группа каналов 2; канал 4
Байт 33								Младший байт	
Байт 34								Старший байт	} Верх. гранич. значен. группа каналов 2; канал 5
Байт 35								Младший байт	
Байт 36								Старший байт	} Нижн. гранич. значен. группа каналов 2; канал 5
Байт 37								Младший байт	
Байт 38								Старший байт	} Верх. гранич. значен. группа каналов 3; канал 6
Байт 39								Младший байт	
Байт 40								Старший байт	} Нижн. гранич. значен. группа каналов 3; канал 6
Байт 41								Младший байт	
Байт 42								Старший байт	} Верх. гранич. значен. группа каналов 3; канал 7
Байт 43								Младший байт	
Байт 44								Старший байт	} Нижн. гранич. значен. группа каналов 3; канал 7
Байт 45								Младший байт	

Рис. А–11. Запись данных 128: параметры SM 331; AI 8 x TC (продолжение)

Указание

Представление граничных значений совпадает с представлением аналоговых величин (см. главу 4). Соблюдайте, пожалуйста, границы диапазона при установке граничных значений.

Режимы работы SM 331; AI 8 x TC

Следующая таблица содержит коды различных режимов работы, которые вводятся в байте 0 записи данных 128 (см. рис. А–9).

Таблица А–14. Коды режимов работы SM 331; AI 8 x TC

Режим фильтрации модуля	Код
8-канальный аппаратный фильтр	2#00000000
8-канальный программный фильтр	2#00000001
4-канальный аппаратный фильтр	2#00000010

Подавляемые частоты помех SM 331; AI 8 x TC

Следующая таблица содержит коды различных частот, которые вводятся в байте 1 записи данных 128 (см. рис. А–9). Обратите внимание, что настройки 400 Гц, 60 Гц и 50 Гц относятся только к режиму 8-канальной программной фильтрации. Настройка 50, 60 и 400 Гц относится только к режиму 8-канальной и 4-канальной аппаратной фильтрации.

Таблица А–15. Коды подавляемых частот помех для SM 331; AI 8 x TC

Подавление помех	Код
400 Гц	2#00
60 Гц	2#01
50 Гц	2#10
50/60/400 Гц	2#11

Виды и диапазоны измерений SM 331; AI 8 x TC

Следующая таблица содержит все виды и диапазоны измерений модуля и их коды. Вы должны ввести эти коды в соответствующие байты записи данных 128 (см. рис. А–3).

Таблица А–16. Коды для диапазонов измерений SM 331; AI 8 x TC

Вид измерения	Код	Диапазон измерения	Код
Деактивирован	2#0000	Деактивирован	2#0000
Термопара, линейная, эталонная температура 0 °C	2#1010	B	2#0000
		N	2#0001
		E	2#0010
		R	2#0011
		S	2#0100
		J	2#0101
		L	2#0110
		T	2#0111
		K	2#1000
U	2#1001		
C	2#1010		
Термопара, линейная, эталонная температура 50 °C	2#1011	B	2#0000
		N	2#0001
		E	2#0010
		R	2#0011
		S	2#0100
		J	2#0101
		L	2#0110
		T	2#0111
		K	2#1000
U	2#1001		
C	2#1010		
Термопара, линейная, внутренняя компенсация	2#1101	B	2#0000
		N	2#0001
		E	2#0010
		R	2#0011
		S	2#0100
		J	2#0101
		L	2#0110
		T	2#0111
		K	2#1000
U	2#1001		
C	2#1010		
Термопара, линейная, внешняя компенсация	2#1110	B	2#0000
		N	2#0001
		E	2#0010
		R	2#0011
		S	2#0100
		J	2#0101
		L	2#0110
		T	2#0111
		K	2#1000
U	2#1001		
C	2#1010		

Реакция SM 331; AI 8 x TC на обрыв термопары

Следующая таблица содержит коды для реакций на обрыв термопары, которые вводятся в соответствующем байте записи данных 128 (см. рис. А–9).

Таблица А–17. Коды реакций на обрыв термопары SM 331; AI 8 x TC

Реакция на обрыв термопары	Код
Положительное переполнение	2#0
Отрицательное переполнение	2#1

Сглаживание SM 331; AI 8 x TC

Следующая таблица содержит коды для всех режимов сглаживания, которые вводятся в соответствующем байте записи данных 128 (см. рис. А–9).

Таблица А–18. Коды сглаживания SM 331; AI 8 x TC

Сглаживание	Код
Отсутствует	2#00
Слабое	2#01
Среднее	2#10
Сильное	2#11

A.7 Параметры SM 331; AI 8 x 13 Bit

Структура записи данных 1

На следующем рисунке показана структура записи данных 1 для параметров аналогового модуля ввода.

Параметр активизируется установкой соответствующего бита в байте в «1».

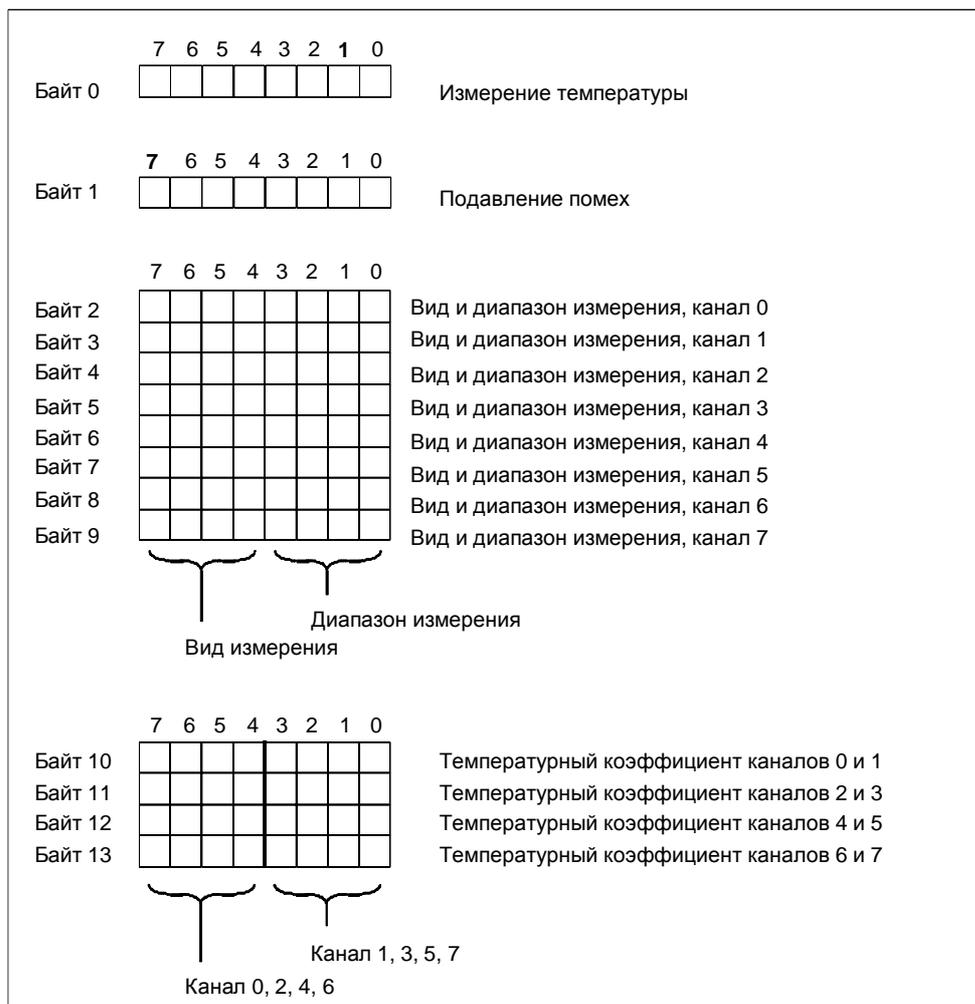


Рис. А–12. Запись данных 1 для параметров аналоговых модулей ввода

Измерение температуры

Следующая таблица содержит коды для различных измерений температуры, которые вы вводите в байт 0 записи данных 1 (см. рис. А–12).

Таблица А–19. Коды аналогового модуля ввода для измерения температуры	
Единица измерения температуры при линеаризации	Код
Градусы Цельсия	2#0000 0000
Градусы Фаренгейта	2#0000 1000
Кельвин	2#0001 0000

Подавление помех

Следующая таблица содержит коды для различных частот, которые вы вводите в байт 1 записи данных 1 (см. рис. А–12). Вытекающее отсюда время интегрирования необходимо рассчитывать отдельно для каждого модуля!

Таблица А–20. Коды аналогового модуля ввода для подавления помех

Подавление помех	Время интегрирования	Код
60 Гц	50 мс	2#01
50 Гц	60 мс	2#10

Виды и диапазоны измерений

Следующая таблица содержит все виды и диапазоны измерений аналогового модуля ввода и их коды. Вы должны ввести эти коды в байты со 2 по 13 записи данных 1 (см. рис. А–12).

Указание

Обратите, пожалуйста, внимание, что аналоговый модуль ввода должен быть подключен на фронтштекере в соответствии с диапазоном измерения!

Таблица А–21. Коды аналогового модуля ввода для диапазонов измерений

Вид измерения	Код	Диапазон измерения	Код
Деактивирован	2#0000	Деактивирован	2#0000
Напряжение	2#0001	± 50 мВ	2#1011
		± 500 мВ	2#0011
		± 1 В	2#0100
		± 5 В	2#0110
		от 1 до 5 В	2#0111
		от 0 до 10 В	2#1000
		± 10 В	2#1001
Ток	2#0010	От 0 до 20 мА	2#0010
		от 4 до 20 мА	2#0011
		± 20 мА	2#0100
Резисторы	2#0101	600 Ом	2#0110
		6 кОм	2#1000
Термометр сопротивления (линейный)	2#1001	Pt 100 Climate	2#0000
		Pt 100 Standard	2#0010
		Ni 100 Climate	2#0001
		Ni 100 Standard	2#0011
		Ni 1000 / LG–Ni 1000 Climate	2#1010
		Ni 1000 / LG–Ni 1000 Standard	2#0110

Температурный коэффициент

Следующая таблица содержит коды для температурных коэффициентов, которые вы вводите в соответствующий байт записи данных (см. рис. А–12).

Таблица А–22. Коды аналогового модуля ввода для измерения температуры

Температурный коэффициент	Диапазон измерения	Код
Pt0.003850 $\Omega/\Omega/^\circ\text{C}$ (ITS–90)	Pt 100	2#0100
Ni 0.006180 $\Omega/\Omega/^\circ\text{C}$	Ni 100 / Ni 1000	2#1000
Ni 0.005000 $\Omega/\Omega/^\circ\text{C}$	LG–Ni 1000	2#1010

A.8 Параметры SM 331; AI 8 x 16 Bit

Параметры

Таблица A–23 содержит все параметры, которые вы можете установить для аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x Bit с гальванической развязкой. Это сравнение показывает, какие методы вы можете использовать для конфигурирования отдельных параметров:

- SFC 55 «WR_PARM»
- устройство программирования STEP 7

Параметры, которые вы установили с помощью STEP 7, могут быть также переданы модулю с помощью SFC 56 или SFC 57.

Таблица A–23. Параметры аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 16 Bit с гальванической развязкой

Параметр	№ записи данных	Может устанавливаться с помощью...	
		... SFC 55	...устройства программирования
Диагностика: групповая диагностика	0	Нет	Да
Диагностика: контроль обрыва провода		Нет	Да
Разблокирование прерывания по нарушению граничных значений	1	Да	Да
Разблокирование диагностического прерывания		Да	Да
Разблокирование прерывания по достижению конца цикла		Да	Да
Режим работы модуля	128	Да	Да
Подавление помех		Да	Да
Вид измерения		Да	Да
Диапазон измерения		Да	Да
Сглаживание		Да	Да
Верхнее граничное значение		Да	Да
Нижнее граничное значение		Да	Да

Указание

Если вы хотите разблокировать в программе пользователя диагностическое прерывание в записи данных 1, вы должны сначала разблокировать диагностику в записи данных 0 с помощью *STEP 7*!

Структура записи данных 1

На рис. А–13 показана структура записи данных 1 для параметров аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 16 Bit с гальванической развязкой. Активизировать параметр можно, установив соответствующий бит в байте 0 в «1».

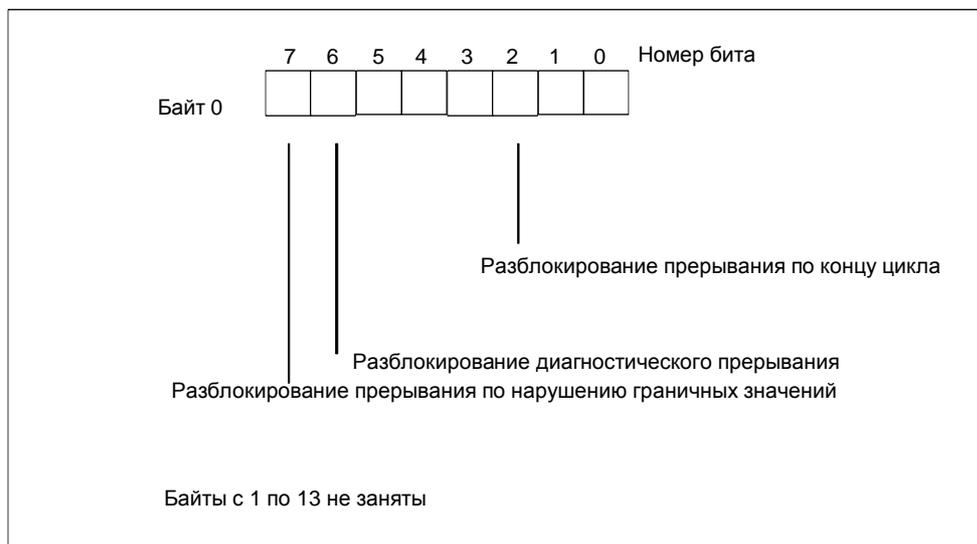


Рис. А–12. Запись данных 1 для параметров SM 331; AI 8 x 16 Bit

Структура записи данных 128

На рисунке показана структура записи данных 128 для аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 16 Bit с гальванической развязкой.

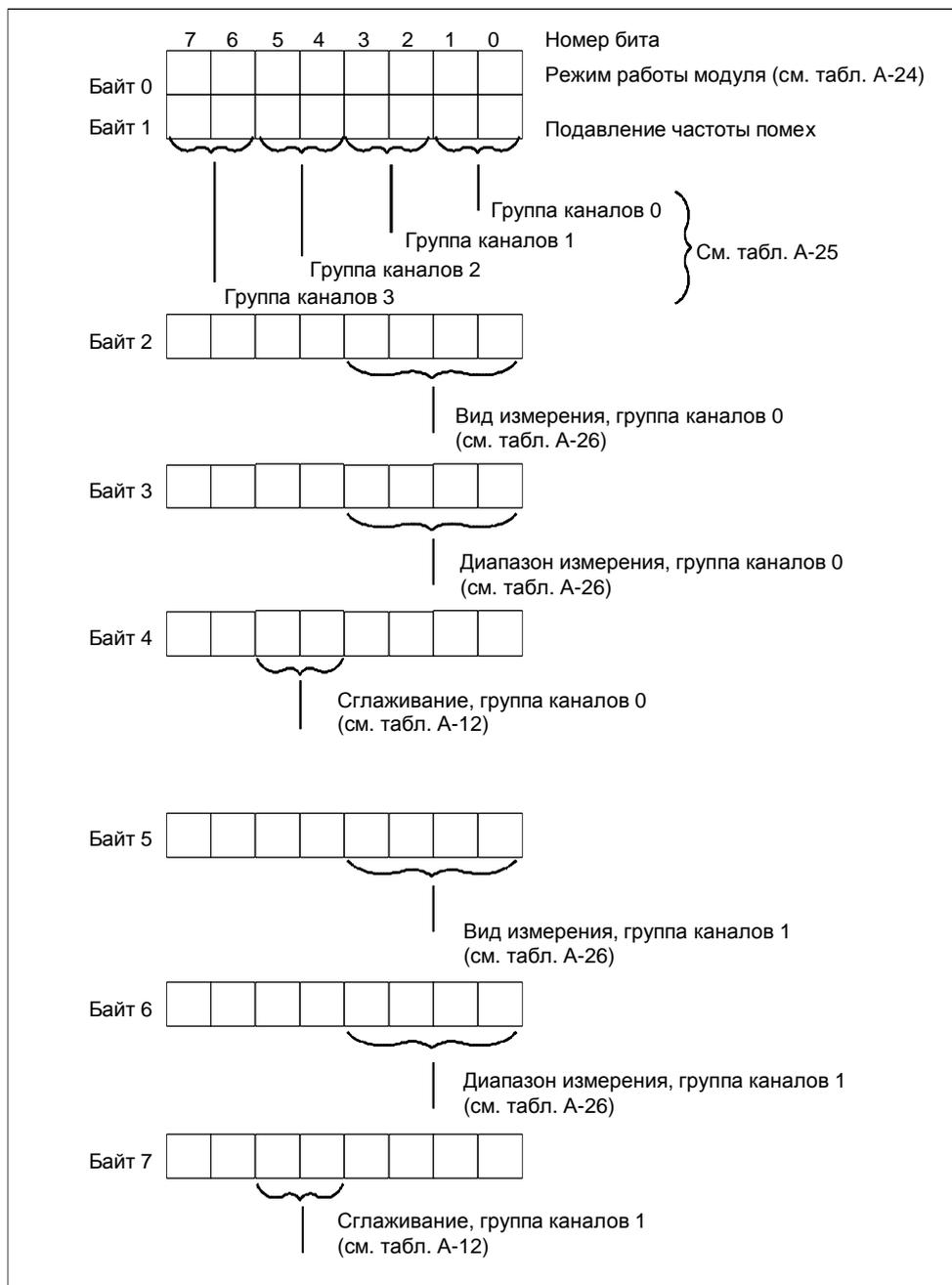


Рис. А-14. Запись данных 128 для параметров SM 331; AI 8 x 16 Bit

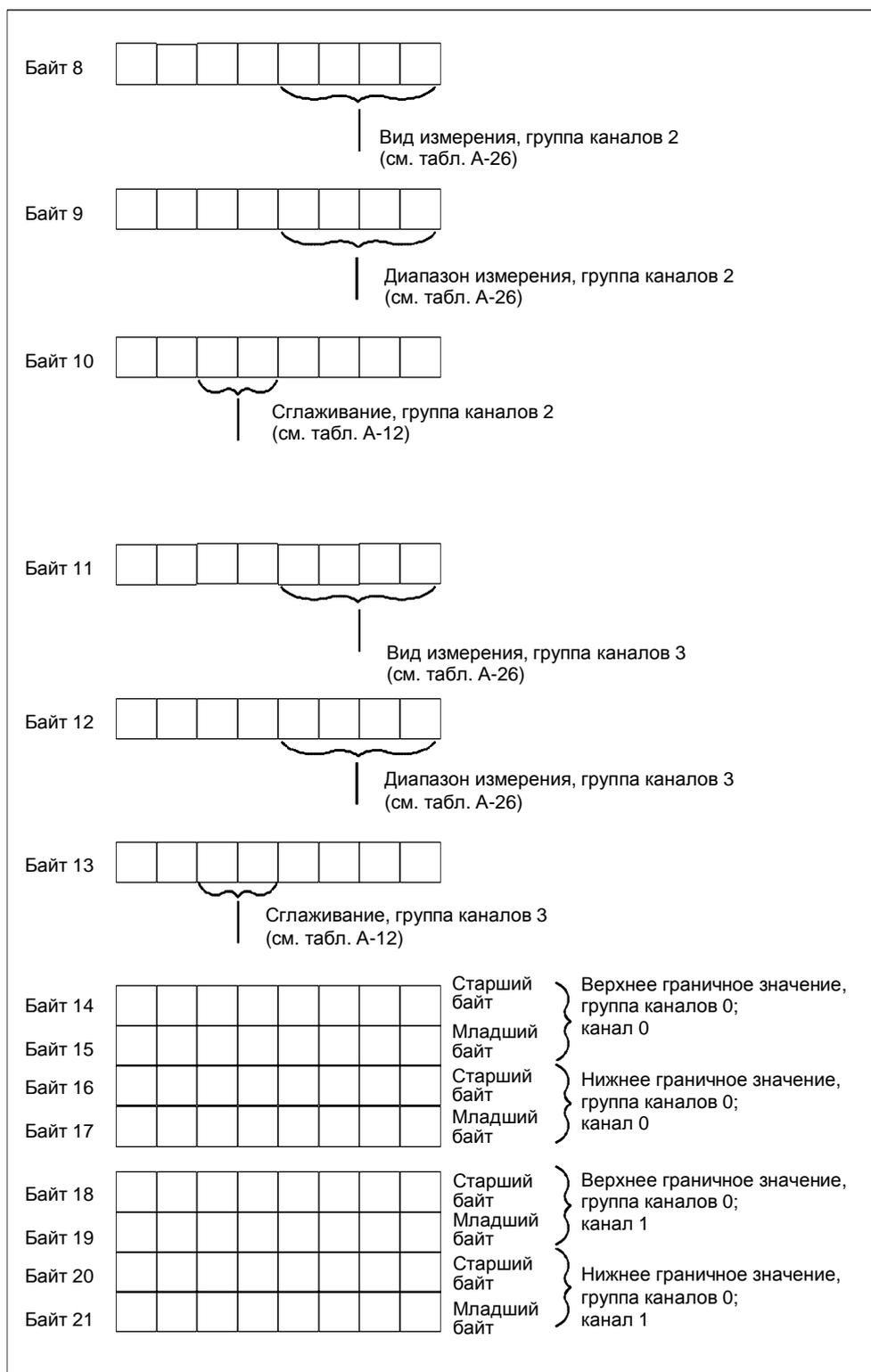


Рис. А–15. Запись данных 128 для параметров SM 331; AI 8 x 16 Bit (продолжение)

Байт 22		Старший байт	} Верхнее граничное значение, группа каналов 1; канал 2
Байт 23		Младший байт	
Байт 24		Старший байт	} Нижнее граничное значение, группа каналов 1; канал 2
Байт 25		Младший байт	
Байт 26		Старший байт	} Верхнее граничное значение, группа каналов 1; канал 3
Байт 27		Младший байт	
Байт 28		Старший байт	} Нижнее граничное значение, группа каналов 1; канал 3
Байт 29		Младший байт	
Байт 30		Старший байт	} Верхнее граничное значение, группа каналов 2; канал 4
Байт 31		Младший байт	
Байт 32		Старший байт	} Нижнее граничное значение, группа каналов 2; канал 4
Байт 33		Младший байт	
Байт 34		Старший байт	} Верхнее граничное значение, группа каналов 2; канал 5
Байт 35		Младший байт	
Байт 36		Старший байт	} Нижнее граничное значение, группа каналов 2; канал 5
Байт 37		Младший байт	
Байт 38		Старший байт	} Верхнее граничное значение, группа каналов 3; канал 6
Байт 39		Младший байт	
Байт 40		Старший байт	} Нижнее граничное значение, группа каналов 3; канал 6
Байт 41		Младший байт	
Байт 42		Старший байт	} Верхнее граничное значение, группа каналов 3; канал 7
Байт 43		Младший байт	
Байт 44		Старший байт	} Нижнее граничное значение, группа каналов 3; канал 7
Байт 45		Младший байт	

Рис. А–16. Запись данных 128 для параметров SM 331; AI 8 x 16 Bit (продолжение)

Указание

Представление граничных значений совпадает с представлением аналоговых величин (см. главу 4). Соблюдайте, пожалуйста, границы диапазона при установке граничных значений.

Режимы работы модуля

Таблица А–24 содержит коды для режимов работы модуля, которые вы вводите в байт 0 записи данных 128 (см. рис. А–14).

Таблица А–24. Коды режимов работы SM 331; AI 8 x 16 Bit

Режим работы модуля	Код
8 каналов	2#00000000
4 канала	2#00000001

Подавление помех

Таблица А–25 содержит коды для различных частот, которые вы вводите в байт 1 записи данных 128 (см. рис. А–14). Обратите внимание, что функционирует только 4-канальный режим, если установлено подавление частоты помех 50, 60 и 400 Гц.

Таблица А–25. Коды подавляемых частот помех для SM 331; AI 8 x 16 Bit

Подавление помех	Код
400 Гц	2#00
60 Гц	2#01
50 Гц	2#10
50, 60 и 400 Гц	2#11

Виды и диапазоны измерений

Таблица А–26 содержит все диапазоны измерений для аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 16 Bit с гальванической развязкой. В таблице А–26 представлены также коды для видов и диапазонов измерений. Вы должны ввести эти коды в соответствии с нужным диапазоном измерений в соответствующий байт записи данных 128 (см. рис. А–14).

Таблица А–26. Коды для диапазонов измерения SM 331; AI 8 x 16 Bit

Вид измерения	Код	Диапазон измерения	Код
Деактивирован	2#0000	Деактивирован	2#0000
Напряжение	2#0001	± 5 В	2#0110
		от 1 до 5 В	2#0111
		± 10 В	2#1001
Ток (4–проводный преобразователь)	2#0002	от 0 до 20 мА	2#0010
		от 4 до 20 мА	2#0011
		± 20 мА	2#0100

Настройки для входного сглаживания

Таблица А–27 содержит все настройки сглаживания для аналогового модуля ввода SM 331; AI 8 x 16 Bit с гальванической развязкой. В соответствии с требуемым сглаживанием вы должны ввести эти коды в соответствующий байт записи данных 128 (см. рис. А–14).

Таблица А–27. Коды для настроек сглаживания SM 331; AI 8 x 16 Bit

Настройка режима сглаживания	Код
None [Отсутствует]	2#00
Low [Слабое]	2#01
Average [Среднее]	2#10
High [Сильное]	2#11

А.9 Параметры аналоговых модулей вывода

Параметры

Таблица А–28 содержит все параметры, которые вы можете установить для аналоговых модулей вывода. Сравнение показывает:

- какие параметры вы можете изменять с помощью STEP 7 и
- какие параметры вы можете изменять с помощью SFC 55 «WR_PARM».

Параметры, которые вы устанавливаете с помощью STEP 7, могут быть также переданы модулю с помощью SFC 56 и 57.

Таблица А–28. Параметры аналоговых модулей вывода

Параметр	№ записи данных	Устанавливаются с помощью ...	
		... SFC 55	... устройства программирования
Диагностика: групповая диагностика	0	Нет	Да
Разблокирование диагностического прерывания	1	Да	Да
Диагностика при переходе CPU в STOP		Да	Да
Вид вывода		Да	Да
Диапазон вывода		Да	Да
Заменяющее значение		Да	Да

Указание

Если вы хотите разблокировать в программе пользователя диагностическое прерывание в записи данных 1, вы должны сначала разблокировать диагностику в записи данных 0 с помощью *STEP 7*!

Структура записи данных 1

На следующем рисунке показана структура записи данных 1 для параметров аналоговых модулей вывода.

Разблокирование диагностического прерывания активизируется установкой в «1» соответствующего бита в байте 0.



Рис. А–17. Запись данных 1 для параметров аналоговых модулей вывода

Установка заменяющих значений

Указание

Для выходных диапазонов от 4 до 20 мА и от 1 до 5 В вы должны установить заменяющее значение E500_n, чтобы выход остался обесточенным (см. таблицы 4–35 и 4–37 на стр. 4-26 и 4-27).

Представление заменяющих значений соответствует представлению аналоговых величин. При установке заменяющих значений вы должны соблюдать соответствующие границы диапазона.

Вид вывода и выходные диапазоны

Следующая таблица содержит все виды вывода и выходные диапазоны для аналоговых модулей вывода и их коды. Вы должны ввести эти коды в байты со 2-го по 5-ый записи данных 1 (см. рис. А –17).

Вид вывода	Код	Выходной диапазон	Код
Деактивирован	2#0000	Деактивирован	2#0000
Напряжение	2#0001	от 1 до 5 В	2#0111
		от 0 до 10 В	2#1000
		± 10 В	2#1001
Ток	2#0010	от 0 до 20 мА	2#0010
		от 4 до 20 мА	2#0011
		± 20 мА	2#0100

A.10 Параметры SM 332; AO 8 x 12 Bit

Параметры

Таблица A–28 содержит все параметры, которые вы можете устанавливать для аналогового модуля вывода SM 332; AO 8 x 12 Bit. Сравнение показывает:

- какие параметры вы можете изменять с помощью STEP 7 и
- какие параметры вы можете изменять с помощью SFC 55 «WR_PARM».

Параметры, которые вы устанавливаете с помощью STEP 7, могут быть также переданы модулю с помощью SFC 56 и 57.

Таблица A–30. Параметры SM 332; AO 8 x 12 Bit.

Параметр	№ записи данных	Устанавливаются с помощью ...	
		... SFC 55	... устройства программирования
Диагностика: групповая диагностика	0	Нет	Да
Разблокирование диагностического прерывания	1	Да	Да
Диагностика при переходе CPU в STOP		Да	Да
Вид вывода		Да	Да
Выходной диапазон		Да	Да

Указание

Если вы хотите разблокировать в программе пользователя диагностическое прерывание в записи данных 1, вы должны сначала разблокировать диагностику в записи данных 0 с помощью STEP 7!

Структура записи данных 1

На следующем рисунке показана структура записи данных 1 для параметров SM 332; АО 8 x 12 Bit.

Разблокирование диагностического прерывания активизируется установкой в «1» соответствующего бита в байте 0.

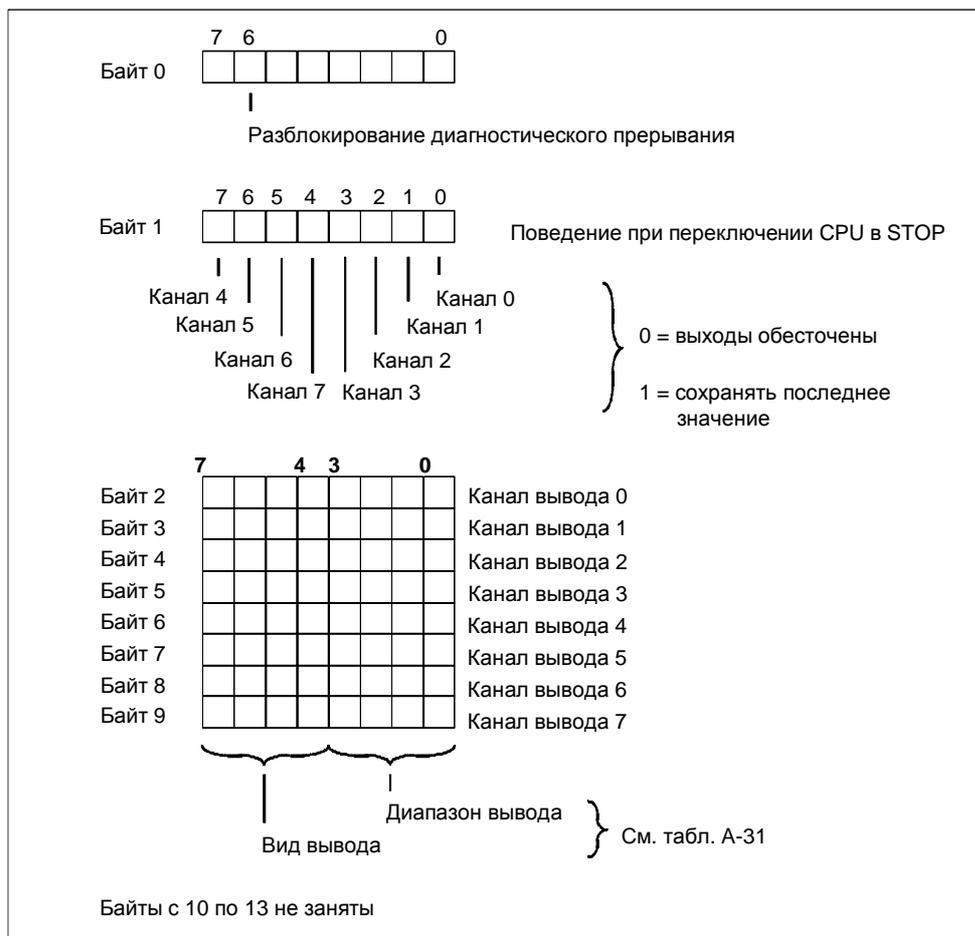


Рис. А-18. Запись данных 1 для параметров аналоговых модулей вывода

Вид вывода и выходной диапазон

Следующая таблица содержит все виды вывода и выходные диапазоны модуля SM 332; AO 8 x 12 Bit с их кодами. Вы должны ввести эти коды в байты со 2 по 9 записи данных 1 (см. рис. А–18).

Таблица А–31. Коды для выходных диапазонов аналоговых модулей вывода SM 332; AO 8 x 12 Bit

Вид вывода	Код	Выходной диапазон	Код
Деактивирован	2#0000	Деактивирован	2#0000
Напряжение	2#0001	от 1 до 5 В от 0 до 10 В ± 10 В	2#0111 2#1000 2#1001
Ток	2#0010	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА ± 20 мА	2#0010 2#0011 2#0100

А.11 Параметры аналоговых модулей ввода/вывода

Параметры

Следующая таблица содержит все параметры, которые вы можете установить для аналоговых модулей ввода/вывода.

Из этого списка вы увидите, какие параметры вы можете изменять:

- в STEP 7
- с помощью SFC 55 «WR_PARM»

Параметры, устанавливаемые с помощью STEP 7, могут быть также переданы модулю с помощью SFC 56 и 57 (см. руководства по STEP 7).

Таблица А–32. Параметры аналоговых модулей ввода/вывода

Параметр	№ записи данных	Устанавливаются с помощью ...	
		... SFC 55	... устройства программирования
Вид измерения	1	Да	Да
Диапазон измерения		Да	Да
Время интегрирования		Да	Да
Вид вывода		Да	Да
Выходной диапазон		Да	Да

Структура записи данных 1

На следующем рисунке показана структура записи данных 1 для параметров аналоговых модулей ввода/вывода.

Параметр активизируется установкой в «1» соответствующего бита в байтах 0 и 1.

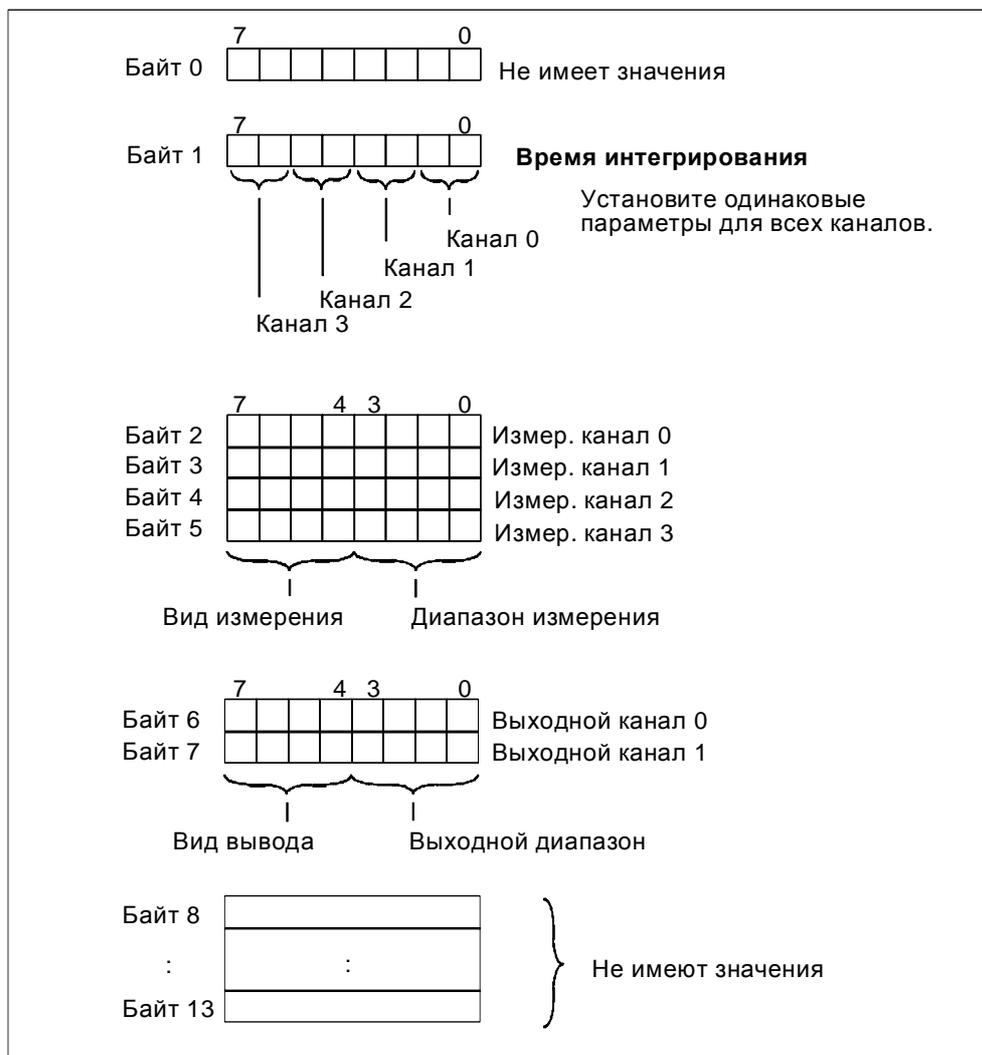


Рис. А-19. Запись данных 1 для параметров аналоговых модулей ввода/вывода

Виды и диапазоны измерений

Следующая таблица содержит все виды и диапазоны измерений аналоговых модулей ввода/вывода и их коды. Вы должны ввести эти коды в байты со 2-го по 5-ый записи данных 1 (см. рис. А–19).

Таблица А–33. Коды для диапазонов измерений аналоговых модулей ввода/вывода

Вид измерения	Код	Диапазон измерения	Код
Деактивирован	2#0000	Деактивирован	2#0000
Напряжение	2#0001	от 0 до 10 В	2#1000
Сопротивление, 4-проводное подключение	2#0100	10 кОм	2#1001
Термометр сопротивления + линеаризация, 4-проводное подключение	2#1000	Pt 100 climate	2#0000

Виды вывода и выходные диапазоны

Следующая таблица содержит все виды вывода и выходные диапазоны аналоговых модулей ввода/вывода и их коды. Вы должны ввести эти коды в байтах 6 и 7 записи данных 1 (см. рис. А–19).

Таблица А–34. Коды для выходных диапазонов аналоговых модулей ввода/вывода

Вид вывода	Код	Выходной диапазон	Код
Деактивирован	2#0000	Деактивирован	2#0000
Напряжение	2#0001	от 0 до 10 В	2#1000

This page is a **Vakat**-page, which is appended at the end of a chapter with odd page numbers.

Диагностические данные сигнальных модулей

B

В этом приложении

Раздел	Содержание	Стр.
B.1	Анализ диагностических данных сигнальных модулей в программе пользователя	B-1
B.2	Структура и содержимое байтов диагностических данных с 0 по 7	B-2
B.3	Диагностические данные, начиная с байта 8, относящиеся к каналам	B-5
B.4	Диагностические данные SM 338; POS-INPUT	B-7

B.1 Анализ диагностических данных сигнальных модулей в программе пользователя

В этом приложении

Это приложение описывает структуру диагностических данных, содержащихся в системных данных. Вы должны познакомиться с этой структурой, если вы хотите анализировать диагностические данные сигнального модуля в пользовательской программе на *STEP 7*.

Диагностические данные содержатся в записях данных

Диагностические данные модуля могут иметь длину до 16 байтов и содержатся в записях данных 0 и 1:

- Запись данных 0 содержит 4 байта диагностических данных, описывающих текущее состояние программируемого логического контроллера.
- Запись данных 1 содержит 4 байта диагностических данных, которые расположены также и в записи данных 0, и до 12 байтов диагностических данных, специфических для модуля.

Дальнейшие справки

Углубленное описание принципов анализа диагностических данных сигнальных модулей в программе пользователя и описание используемых для этого SFC, вы найдете в руководствах по *STEP 7*.

В.2 Структура и содержимое байтов диагностических данных с 0 по 7

Ниже описаны структура и содержимое отдельных байтов диагностических данных. Действует следующее общее правило: если возникает ошибка, то соответствующий бит устанавливается в «1».

Bytes 0 and 1

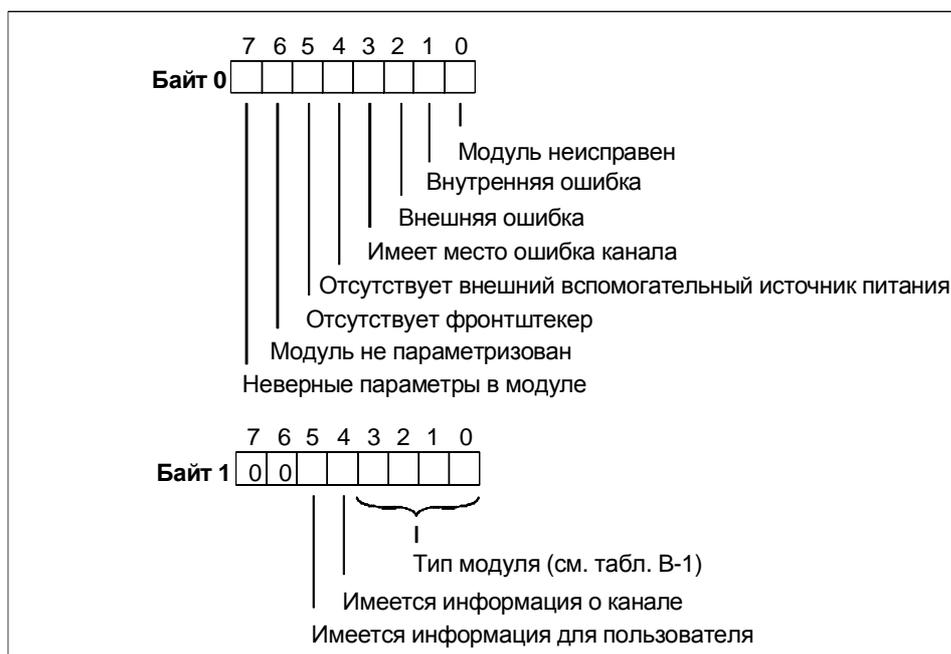


Рис. В-1. Байты 0 и 1 диагностических данных

Типы модулей

В следующей таблице перечислены идентификаторы классов модулей (биты с 0 по 3 в байте 1).

Таблица В-1. Коды типов модулей

Код	Тип модуля
0101	Аналоговый модуль
0110	СРУ
1000	Функциональный модуль
1100	СР
1111	Цифровой модуль

Байты 2 и 3

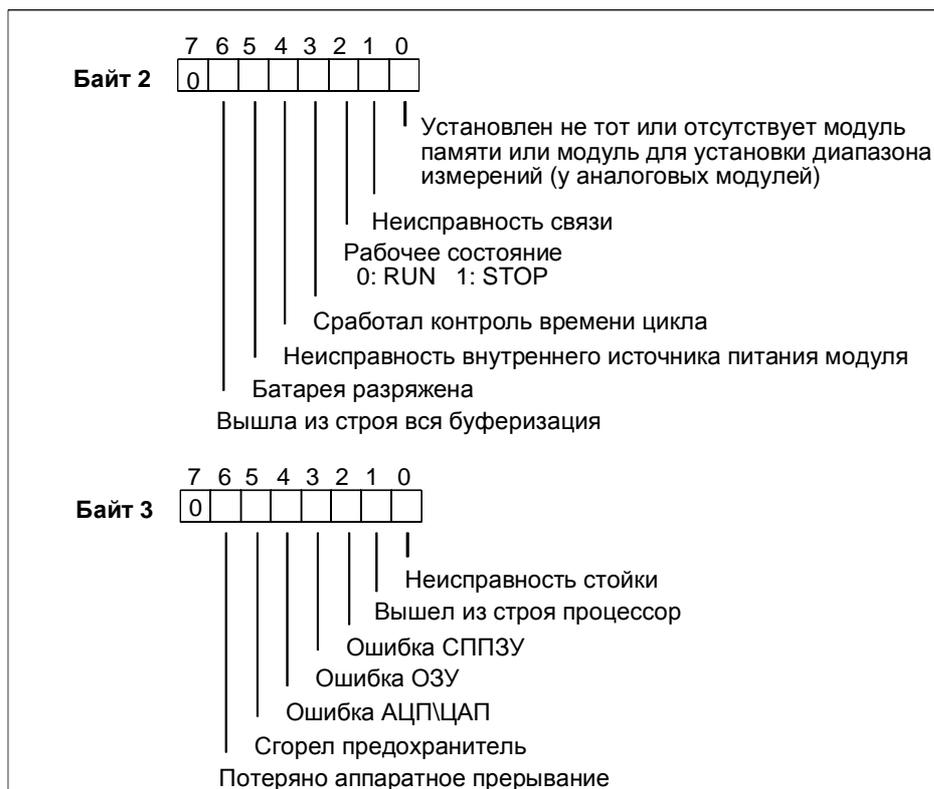


Рис. В-2. Байты 2 и 3 диагностических данных

Байты с 4 по 7

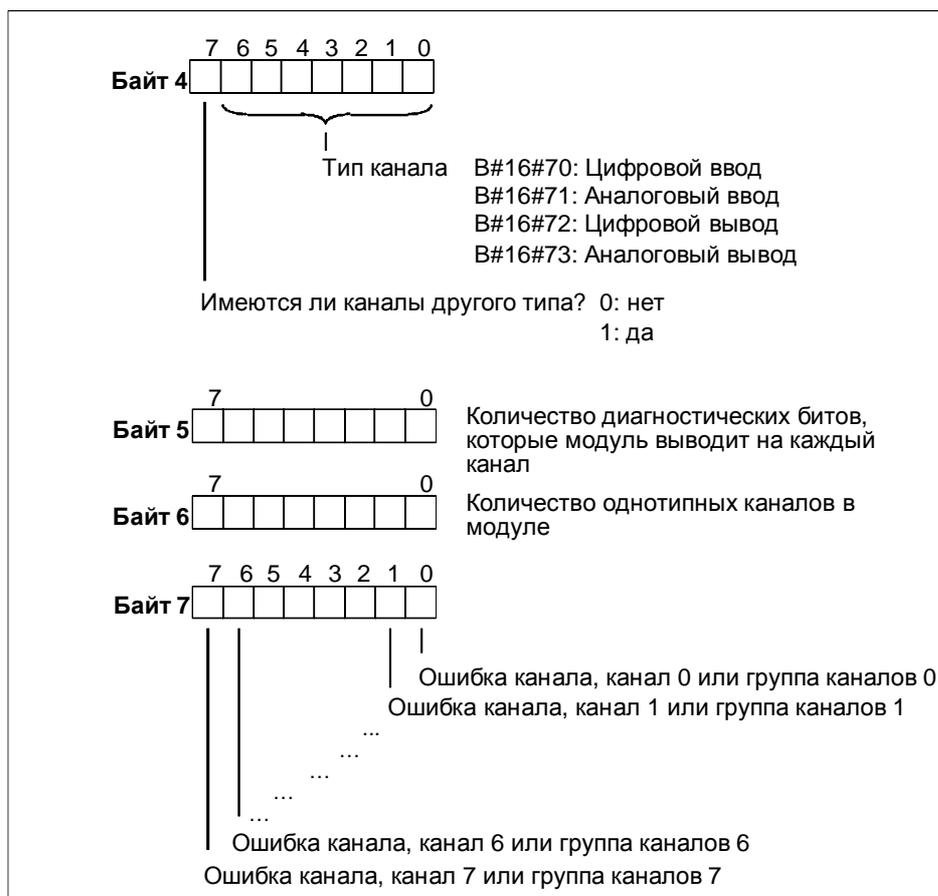


Рис. В-3. Байты с 4 по 7 диагностических данных

В.3 Диагностические данные, начиная с байта 8, относящиеся к каналам

Байты с 8 по 15 записи данных 1 содержат диагностические данные, относящиеся к каналам. На следующих рисунках показано назначение битов диагностического байта для канала или группы каналов конкретного модуля. Действует следующее общее правило: когда происходит ошибка, соответствующий бит устанавливается в «1».

Описание возможных причин ошибок и соответствующих способов их устранения вы найдете в разделе «Диагностика модулей».

Канал цифрового ввода SM 321; DI 16 × 24 VDC; с аппаратным и диагностическим прерываниями



Рис. В-4. Диагностический байт для канала цифрового ввода SM 321; DI 16 x 24 VDC

Канал цифрового вывода SM 322; DO 8 × 24 VDC/0.5 A; с диагностическим прерыванием



Рис. В-5. Диагностический байт для канала цифрового вывода SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A

Канал аналогового ввода модулей SM 331, обладающих диагностическими свойствами

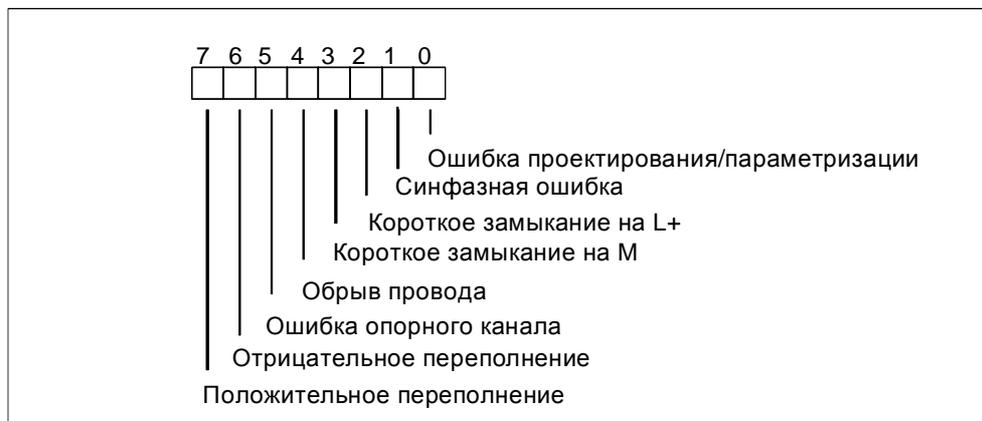


Рис. В-6. Диагностический байт для канала аналогового ввода SM 331, обладающего диагностическими свойствами

Канал аналогового вывода модулей SM 332, обладающих диагностическими свойствами



Рис. В-7. Диагностический байт канала аналогового вывода SM 332, обладающего диагностическими свойствами

В.4 Диагностические данные SM 338; POS-INPUT

Ниже описаны структура и содержимое различных байтов диагностических данных модуля регистрации перемещений SM 338; POS-INPUT. Действует следующее общее правило: когда происходит ошибка, соответствующий бит устанавливается в «1».

Раздел 5.4 содержит описание возможных причин ошибок и соответствующих способов их испр.

Байты 0 и 1

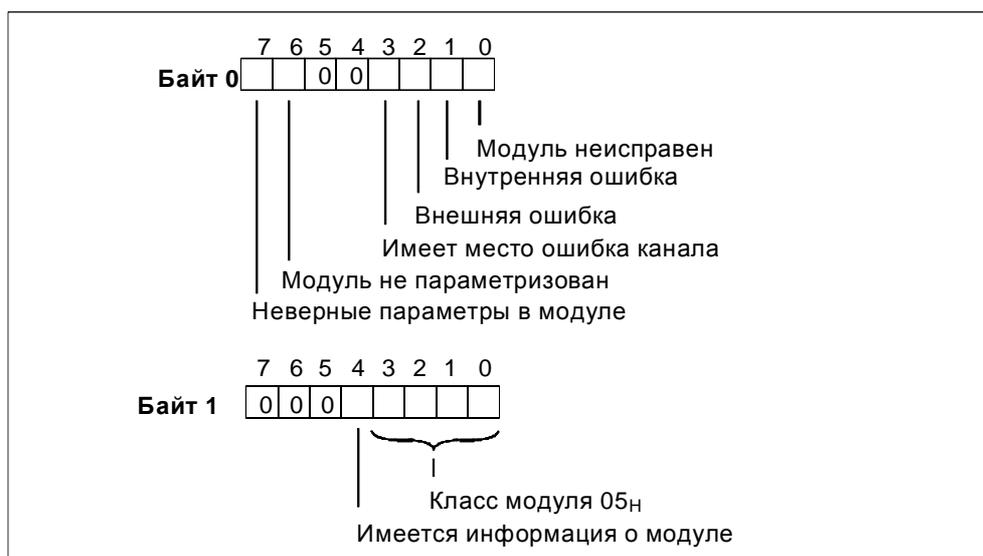


Рис. В-8. Байты 0 и 1 диагностических данных для SM 338; POS-INPUT

Байты с 2 по 7

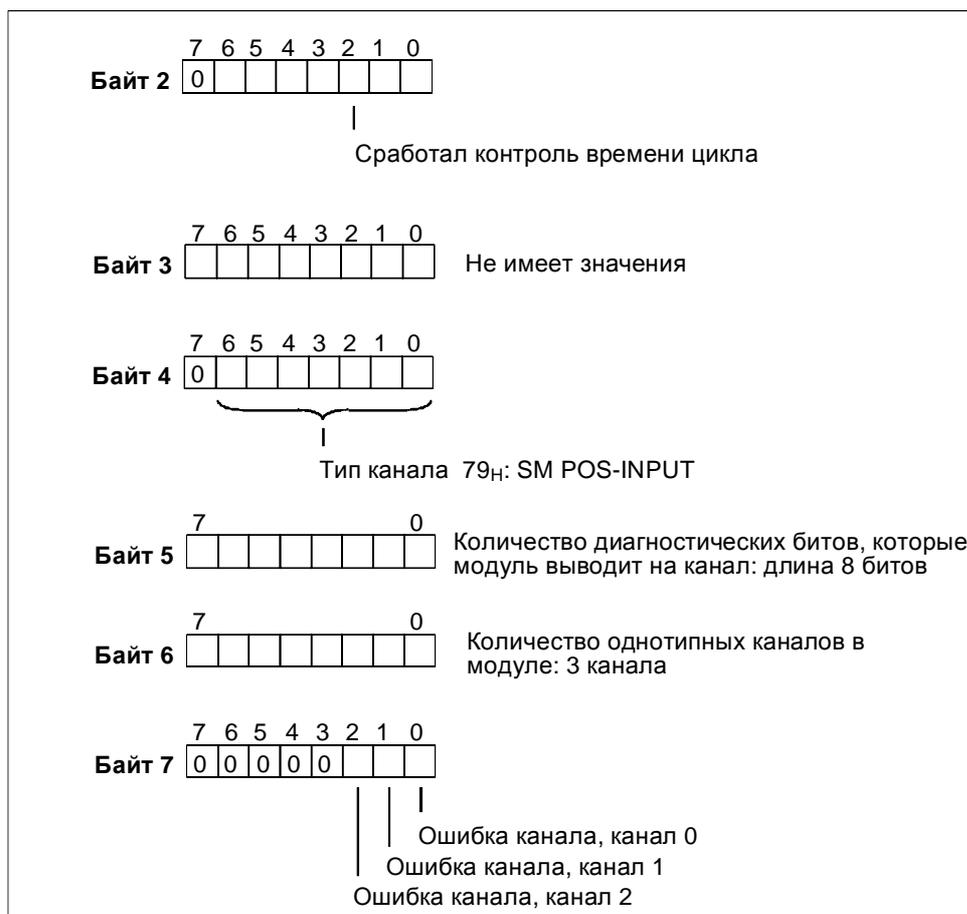


Рис. В-9. Байты со 2 по 7 диагностических данных SM 338; POS-INPUT

Байты с 8 по 10

Байты с 8 по 10 записи данных 1 содержат диагностические данные, относящиеся к каналу. На следующем рисунке показано назначение битов диагностического байта для канала SM 338; POS-INPUT.



Рис. В-10. Диагностический байт для канала SM 338; POS-INPUT

Чертежи с размерами

С

Введение

В этом приложении вы найдете чертежи с размерами для наиболее важных компонентов S7-300. Данные на этих чертежах требуются для определения размеров конфигурации S7-300. Размеры конфигурации S7-300 должны быть приняты в расчет при установке S7-300 в шкафах, помещениях распределительного устройства и т.д. В этом приложении отсутствуют чертежи с размерами CPU S7-300 или M7-300 и IM 153-1. Эти чертежи имеются в соответствующих руководствах.

Содержание

В этом приложении вы найдете чертежи с размерами следующих компонентов S7-300.

Раздел	Содержание	Стр.
C.1	Чертежи с размерами профильных шин	C-2
C.2	Чертежи с размерами источников питания	C-8
C.3	Чертежи с размерами интерфейсных модулей	C-13
C.4	Чертежи с размерами сигнальных модулей	C-13
C.5	Чертежи с размерами принадлежностей	C-15

С.1 Чертежи с размерами профильных шин

483-миллиметровая стандартная профильная шина

На рис. С–1 представлен чертеж с размерами 483-миллиметровой стандартной профильной шины.

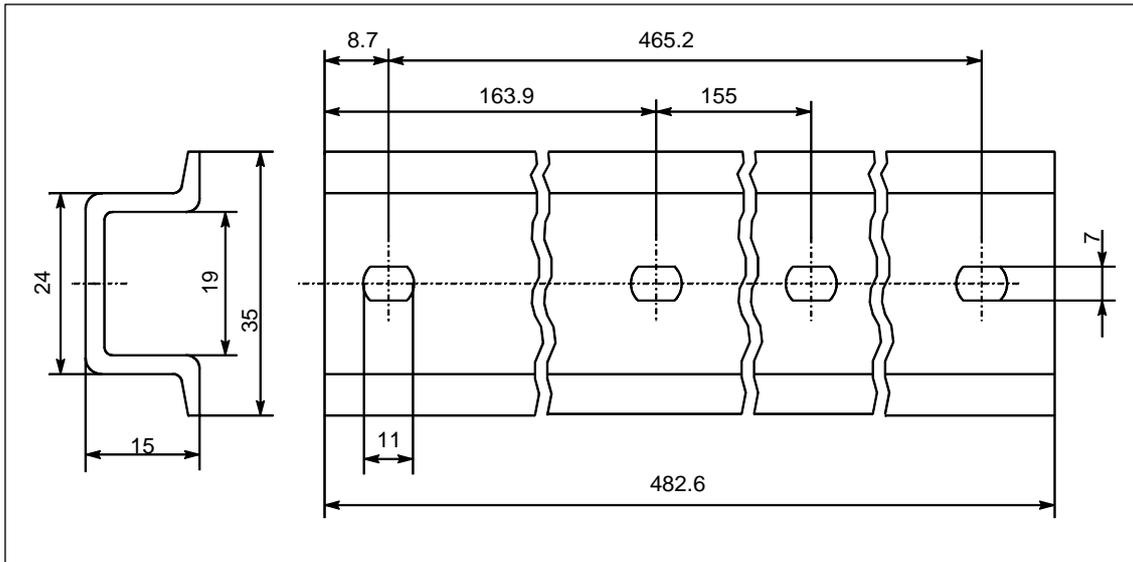


Рис. С–1. Чертеж с размерами 483-миллиметровой стандартной профильной шины

530-миллиметровая стандартная профильная шина

На рис. С-2 представлен чертеж с размерами 530-миллиметровой стандартной профильной шины.

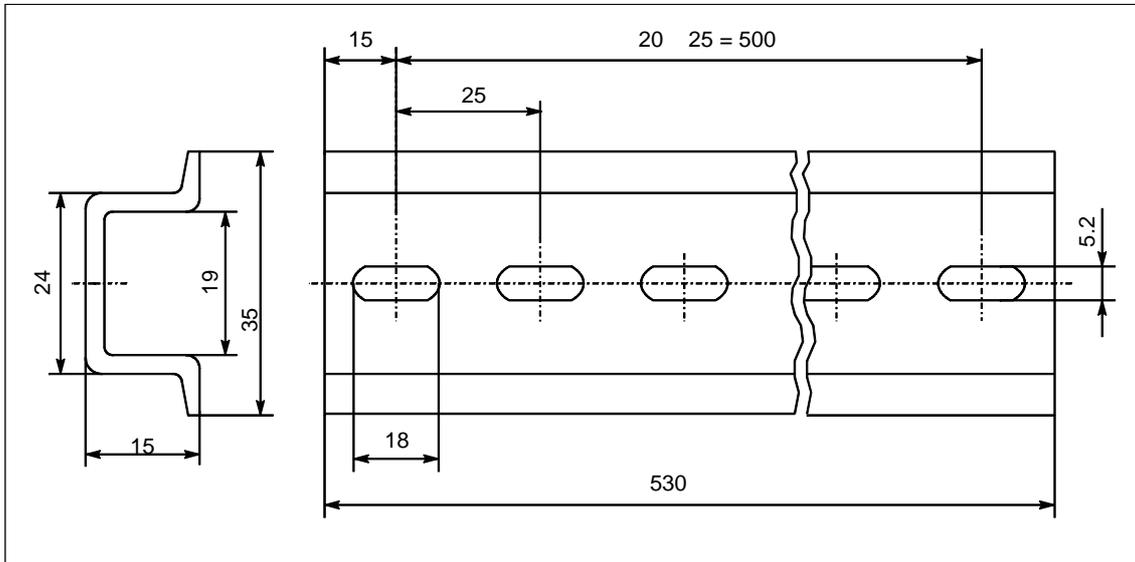


Рис. С-2. Чертеж с размерами 530-миллиметровой стандартной профильной шины

830-миллиметровая стандартная профильная шина

На рис. С-3 представлен чертеж с размерами 830-миллиметровой стандартной профильной шины.

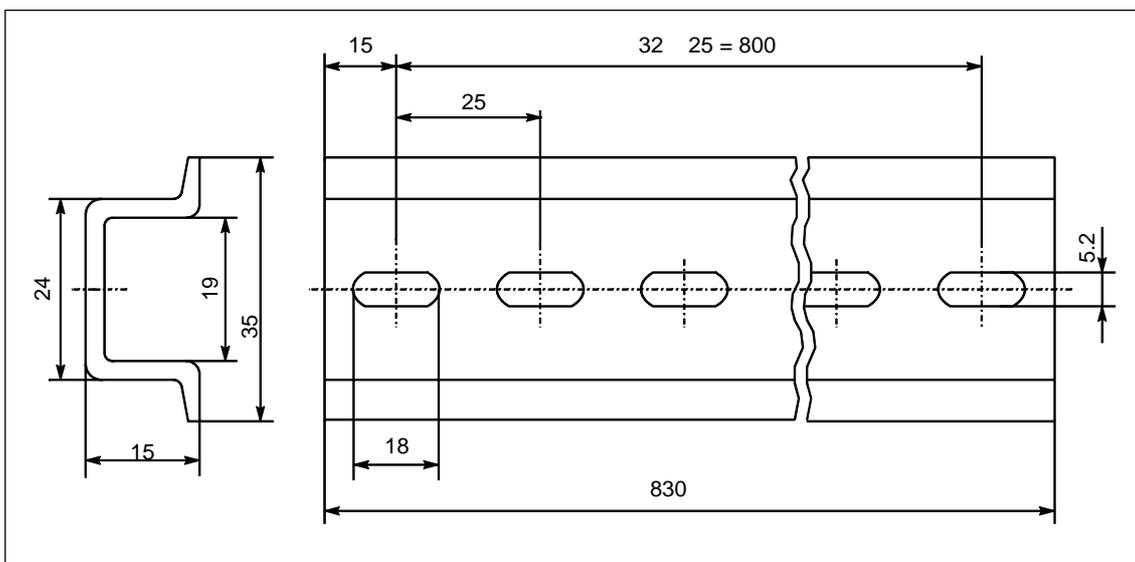


Рис. С-3. Чертеж с размерами 830-миллиметровой стандартной профильной шины

2000-миллиметровая стандартная профильная шина

На рис. С-4 представлен чертеж с размерами 2000-миллиметровой стандартной профильной шины.

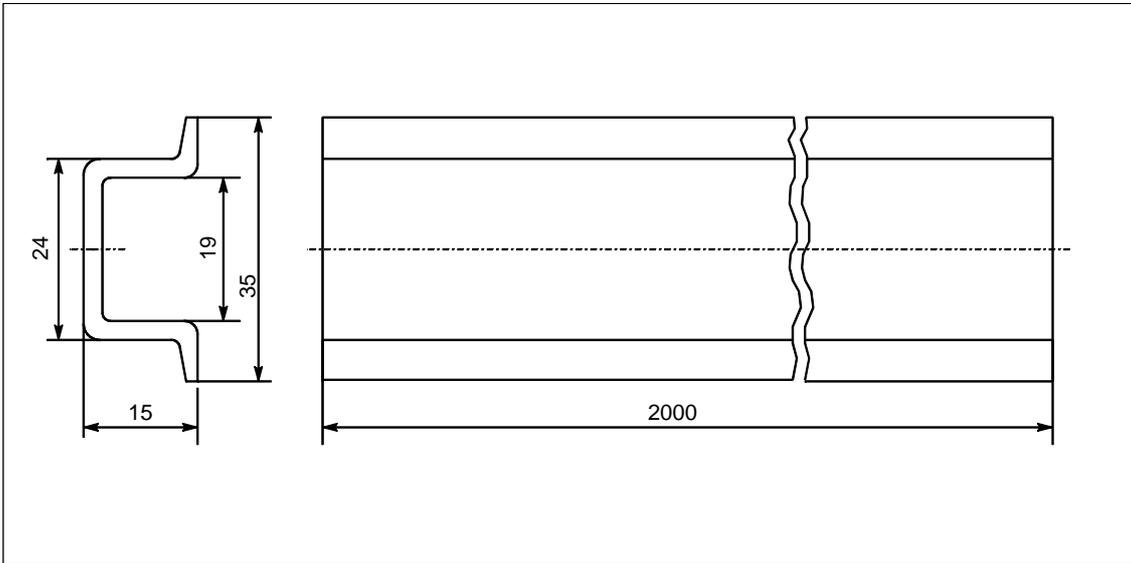


Рис. С-4. Чертеж с размерами 2000-миллиметровой стандартной профильной шины

160-миллиметровая профильная шина

На рис. С-5 представлен чертеж с размерами 160-миллиметровой профильной шины.

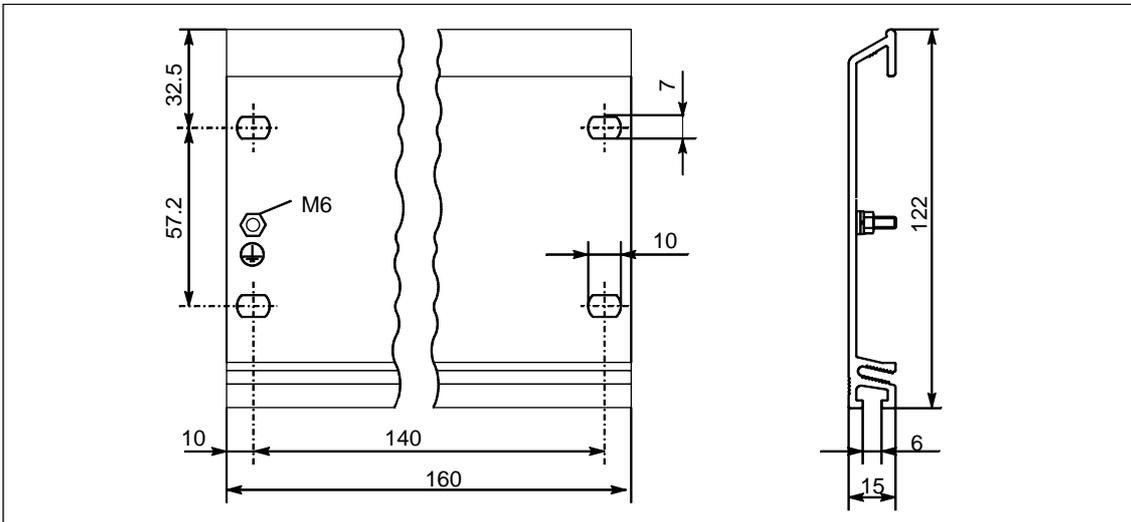


Рис. С-5. Чертеж с размерами профильной шины стандартной ширины 160 мм

482,6-миллиметровая профильная шина

На рис. С–6 представлен чертеж с размерами 482,6-миллиметровой профильной шины.

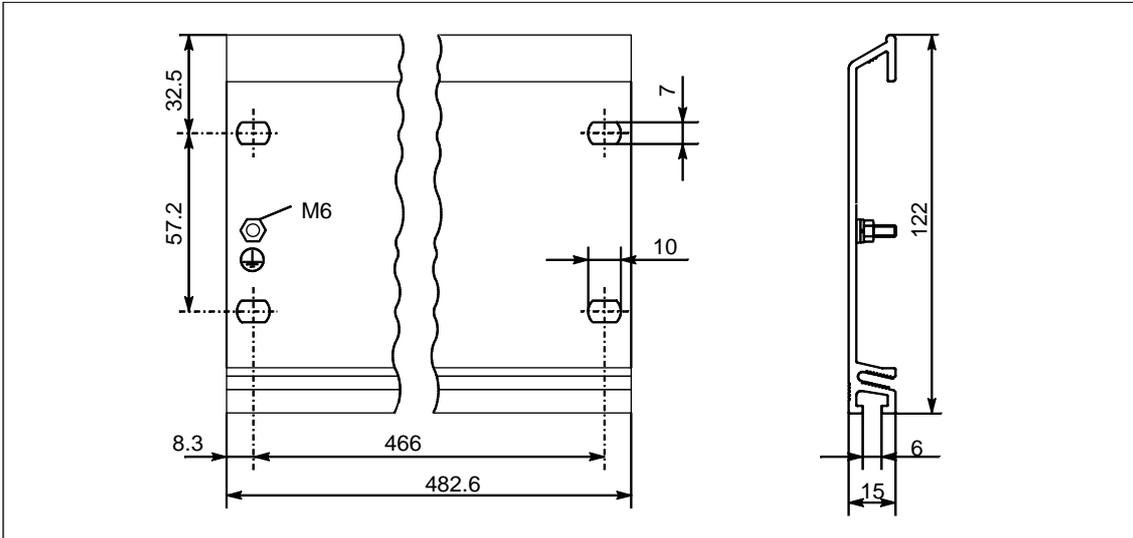


Рис. С–6. Чертеж с размерами профильной шины стандартной ширины 482,6 мм

530-миллиметровая профильная шина

На рис. С–7 представлен чертеж с размерами 530-миллиметровой профильной шины.

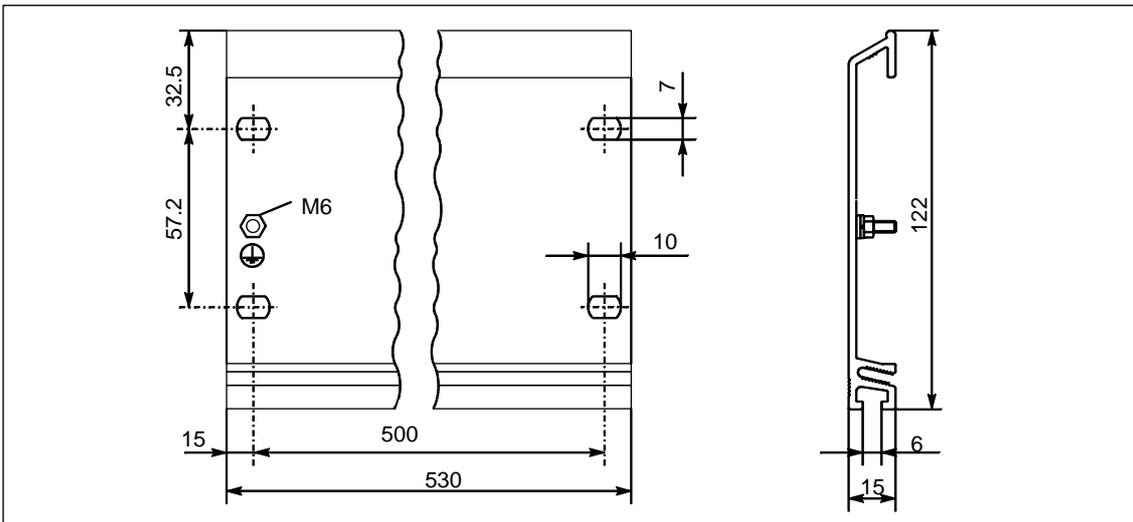


Рис. С–7. Чертеж с размерами профильной шины стандартной ширины 530 мм

830-миллиметровая профильная шина

На рис. С–8 представлен чертеж с размерами 830-миллиметровой профильной шины.

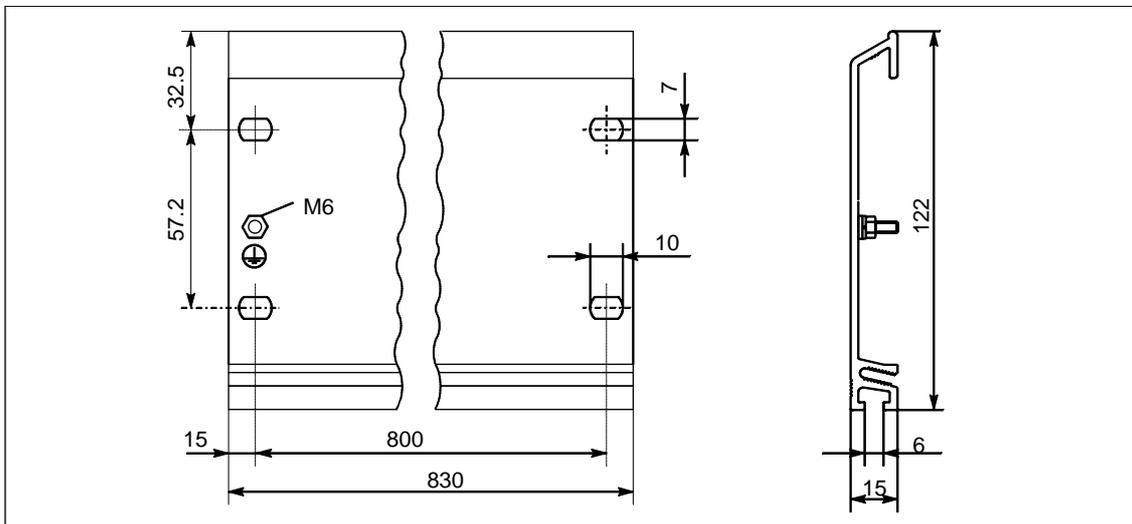


Рис. С–8. Чертеж с размерами профильной шины стандартной ширины 830 мм

2000-миллиметровая профильная шина

На рис. С–9 представлен чертеж с размерами 2000-миллиметровой профильной шины.

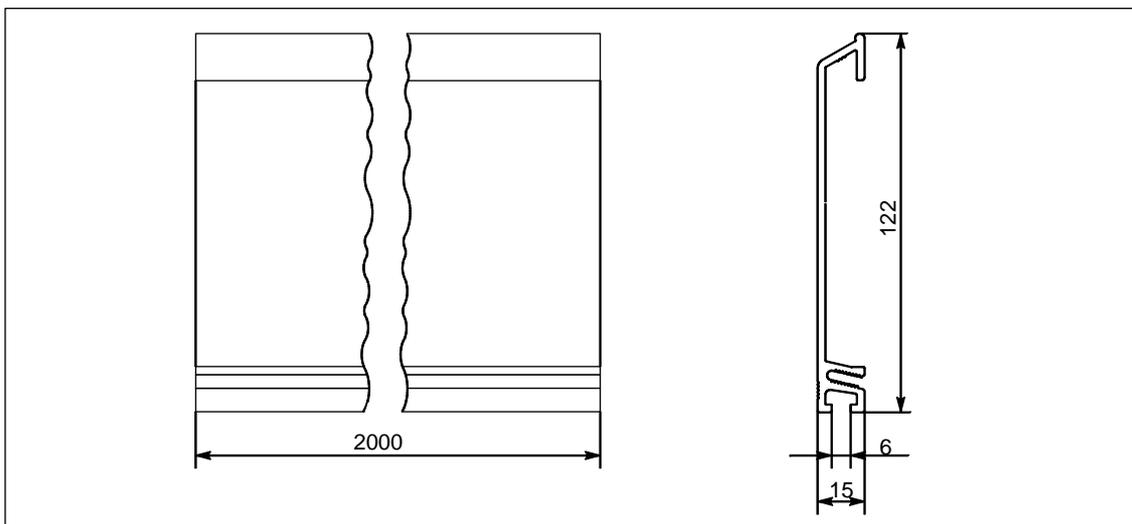


Рис. С–9. Чертеж с размерами 2000-миллиметровой профильной шины

Профильная шина для функции “Вставить и удалить”

На рис. С–10 представлен чертеж с размерами профильной шины для функции “Вставить и удалить” с активным шинным модулем, модулем S7–300 и кожухом, обеспечивающим взрывобезопасность. Шина имеет длину 482,6 мм или 530 мм.

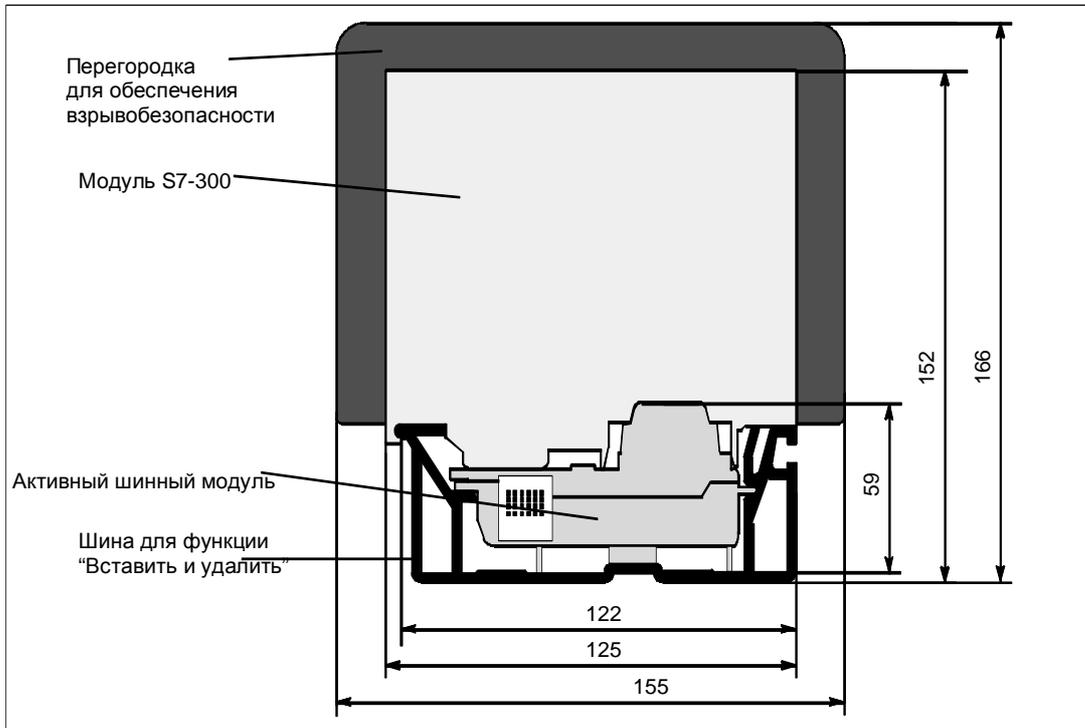


Рис. С–10. Общий чертеж с размерами профильной шины для функции “Вставить и удалить” с активным шинным модулем, модулем S7–300 и перегородкой для обеспечения взрывобезопасности

Шинные модули (шины расширения)

На рис. С–11 представлен чертеж с размерами активного шинного модуля для функции “Вставить и удалить”.

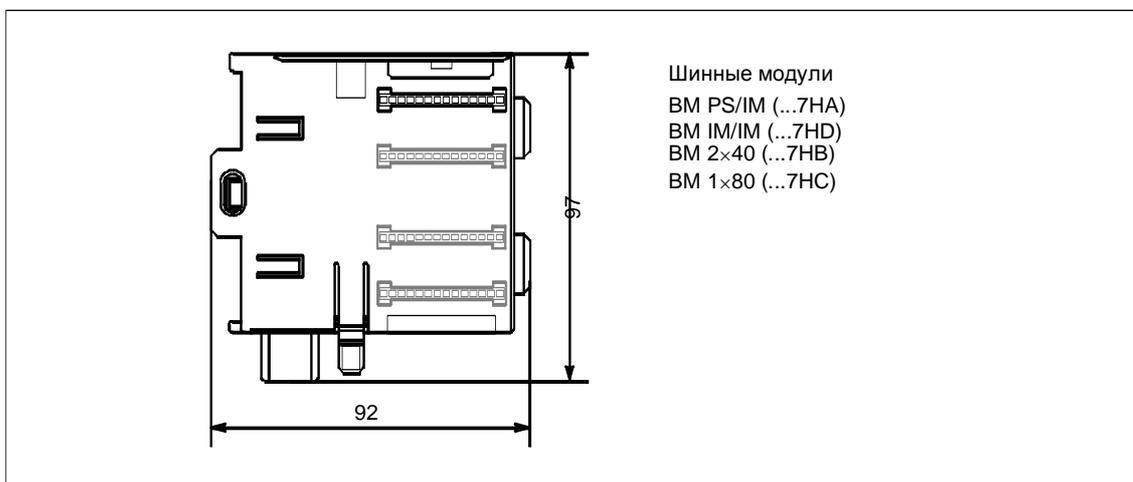


Рис. С–11. Чертеж с размерами активного шинного модуля

С.2 Чертежи с размерами источников питания

PS 307; 2 А

На рис. С-12 представлен чертеж с размерами источника питания PS 307; 2 А.

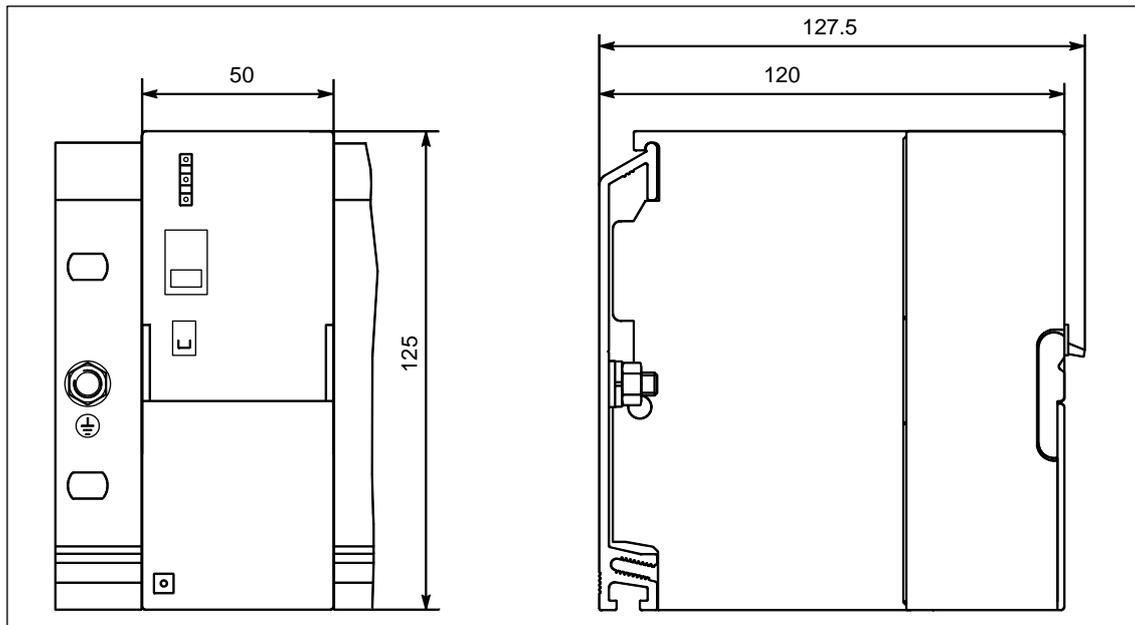


Рис. С-12. Блок питания PS 307; 2 А

PS 307; 5A

На рис. С–13 представлен чертеж с размерами источника питания PS 307; 5 А.

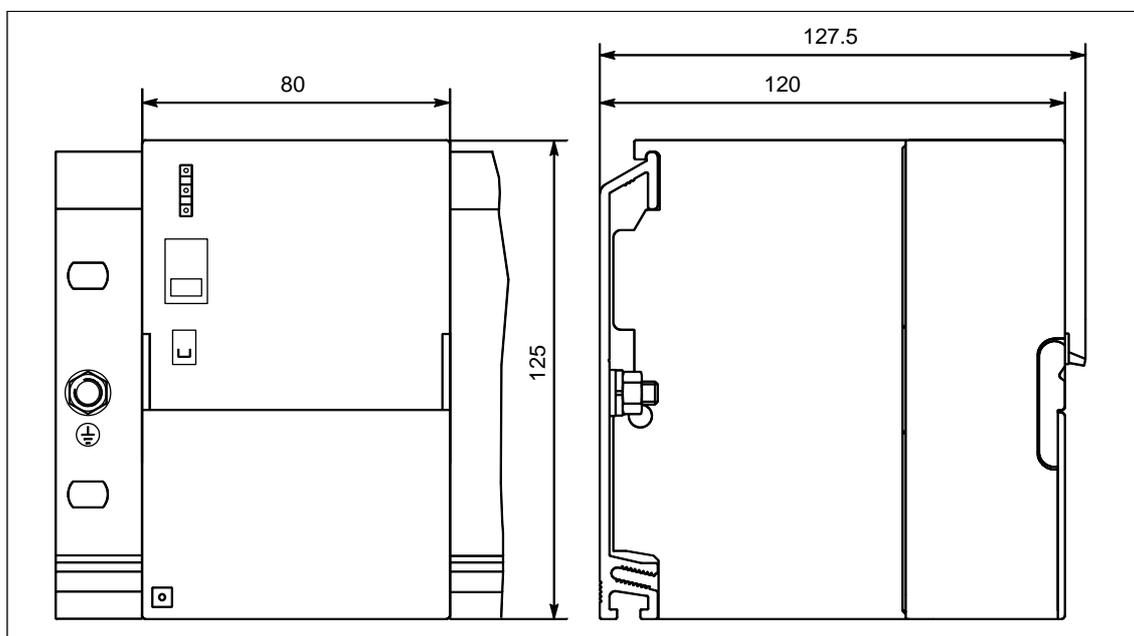


Рис. С–13. Блок питания PS 307; 5 А

PS 307; 10 A

На рис. С-14 представлен чертеж с размерами источника питания PS 307; 10 A.

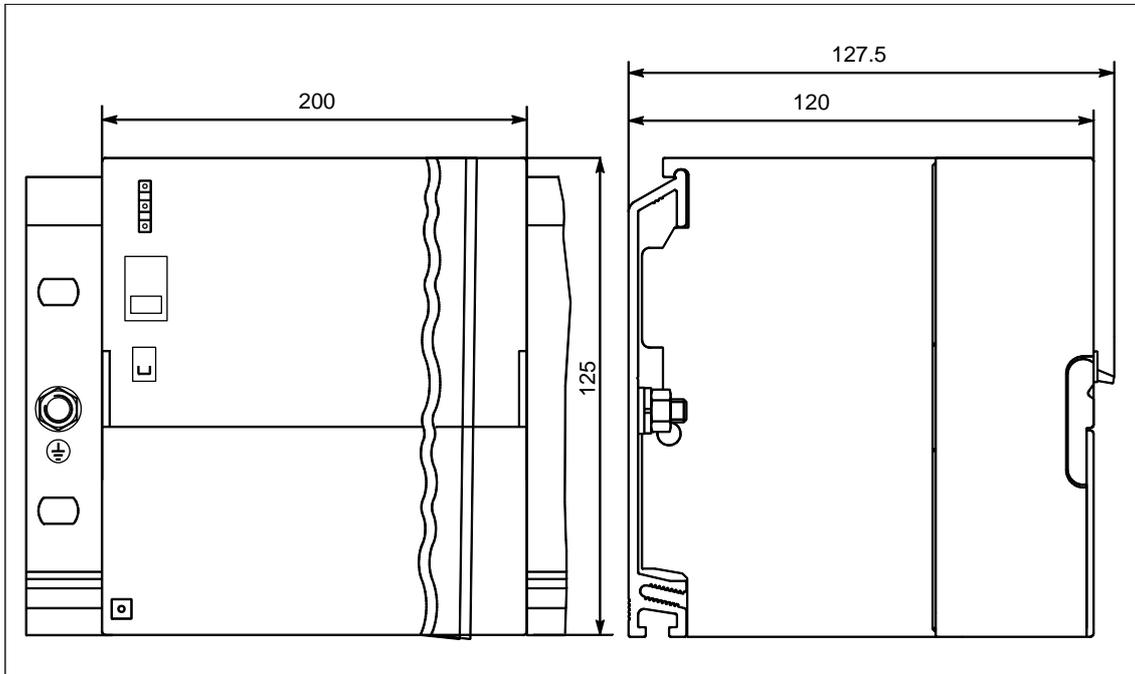


Рис. С-14. Блок питания PS 307; 10 A

PS 307; 5 А с CPU 313/314/315/315–2 DP

На рисунках С–15 и С–16 показаны чертежи с размерами конфигурации из источника питания PS 307; 5 А с CPU 313/314/315/315–2 DP. Обратите внимание на размеры, получающиеся в результате использования соединительного гребня для электрического соединения PS 307; 5 А с CPU.

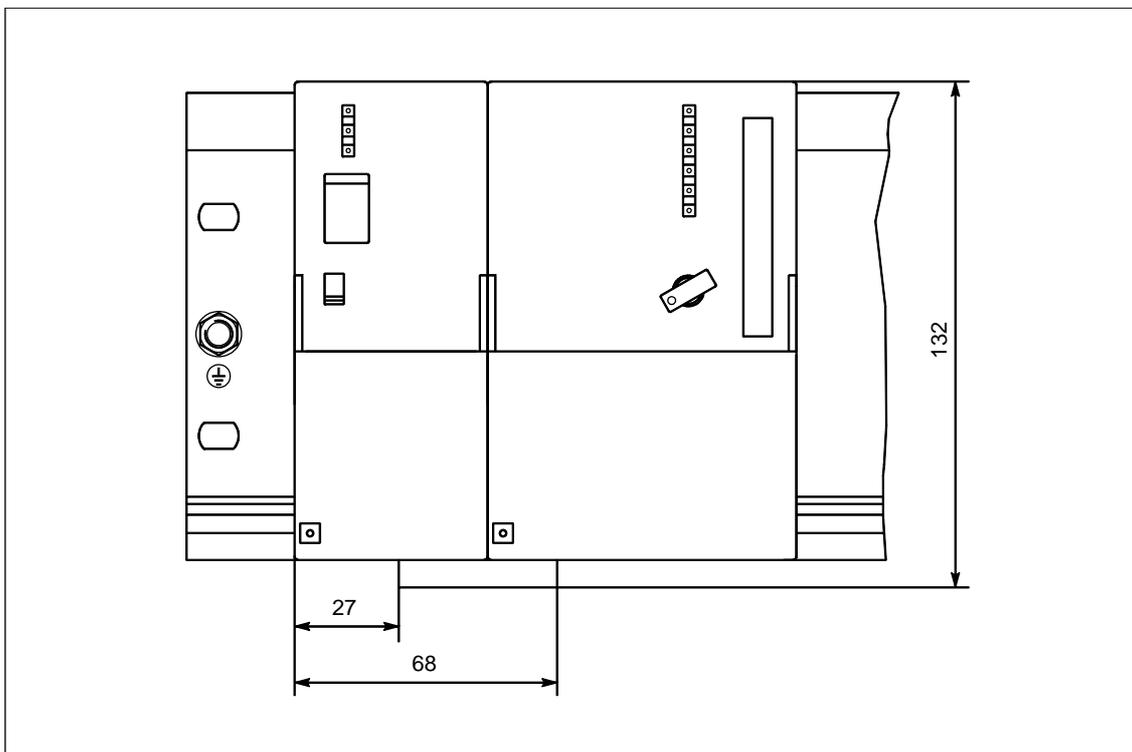


Рис. С–15. Чертеж с размерами блока питания 307; 5 А с CPU 313/314/315/315–2 DP. Вид спереди

PS 307; 5 A с CPU 313/314/315/315-2 DP

На рис. С-16 представлен чертеж с размерами блока питания 307; 5 А с CPU 313/314/315/315-2 DP, вид сбоку.

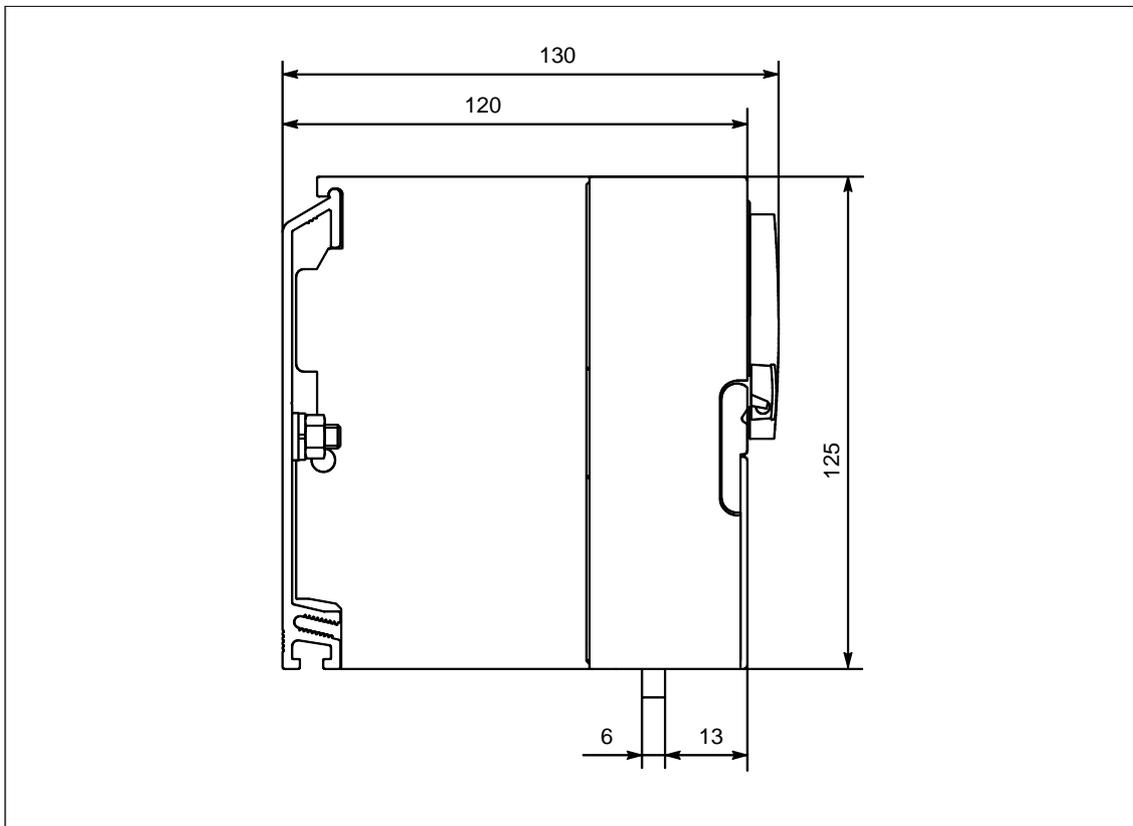


Рис. С-16. Чертеж с размерами блока питания 307; 5 А с CPU 313/314/315/315-2 DP. Вид сбоку

С.3 Чертежи с размерами интерфейсных модулей

IM 360

На рис. С–17 представлен чертеж с размерами интерфейсного модуля IM 360.

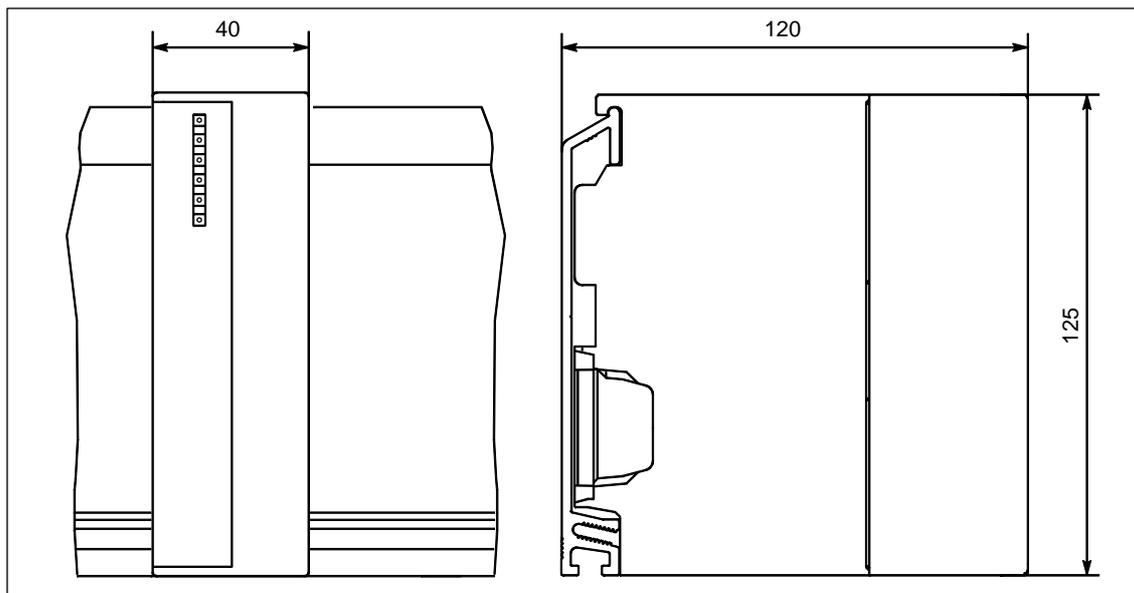


Рис. С–17. Интерфейсный модуль IM 360

IM 361

На рис. С–18 представлен чертеж с размерами интерфейсного модуля IM 361.

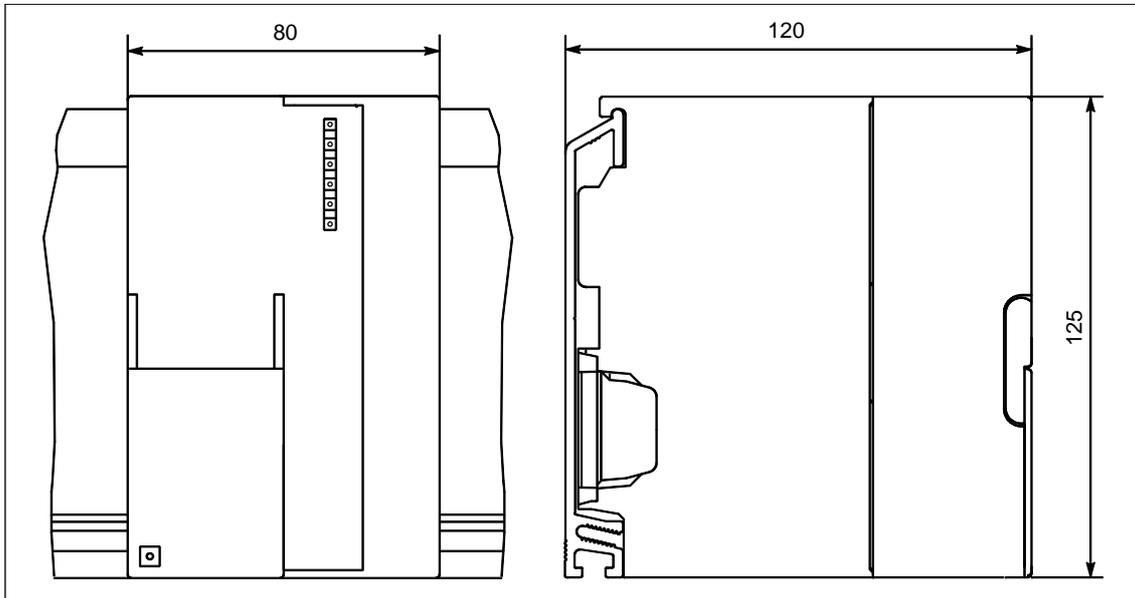


Рис. С–18. Интерфейсный модуль IM 361

IM 365

На рис. С-19 представлен чертеж с размерами интерфейсного модуля IM 365.

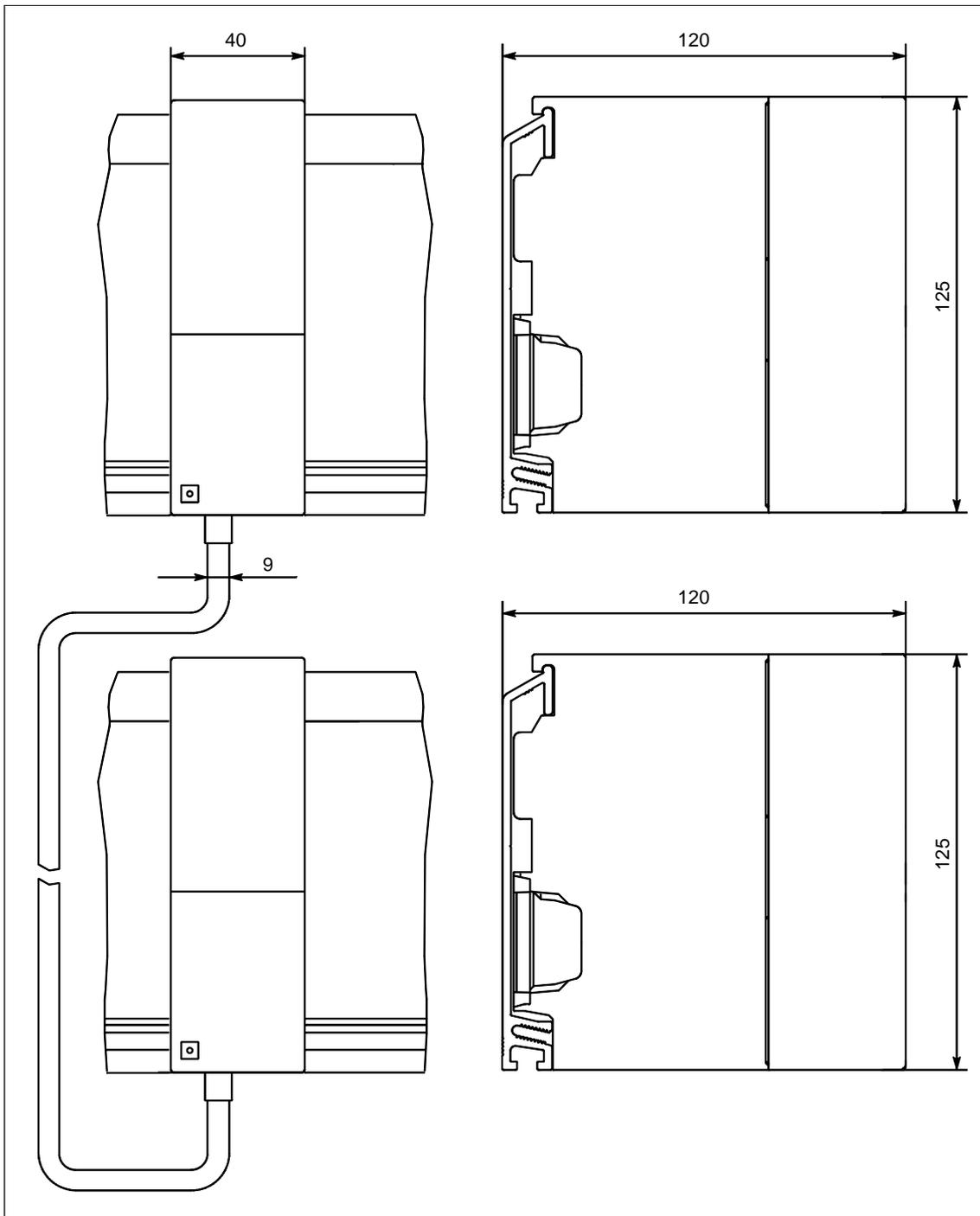


Рис. С-19. Интерфейсный модуль IM 365

С.4 Чертежи с размерами сигнальных модулей

Сигнальный модуль

На рис. С–20 представлен чертеж с размерами сигнального модуля. Сигнальный модуль может выглядеть несколько иначе, чем показано на примере внизу. Однако размеры всегда одни и те же.

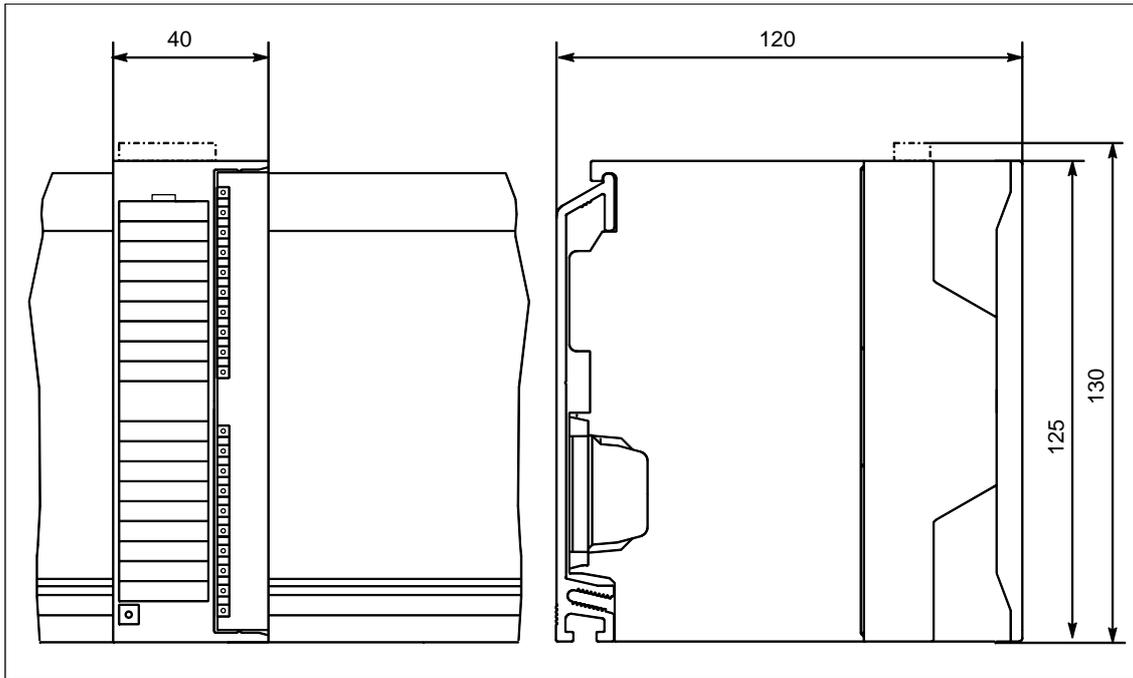


Рис. С–20. Сигнальный модуль

С.5 Чертежи с размерами принадлежностей

Элемент для подсоединения экрана

На рис. С–21 представлен чертеж с размерами элемента для подсоединения экрана вместе с двумя сигнальными модулями.

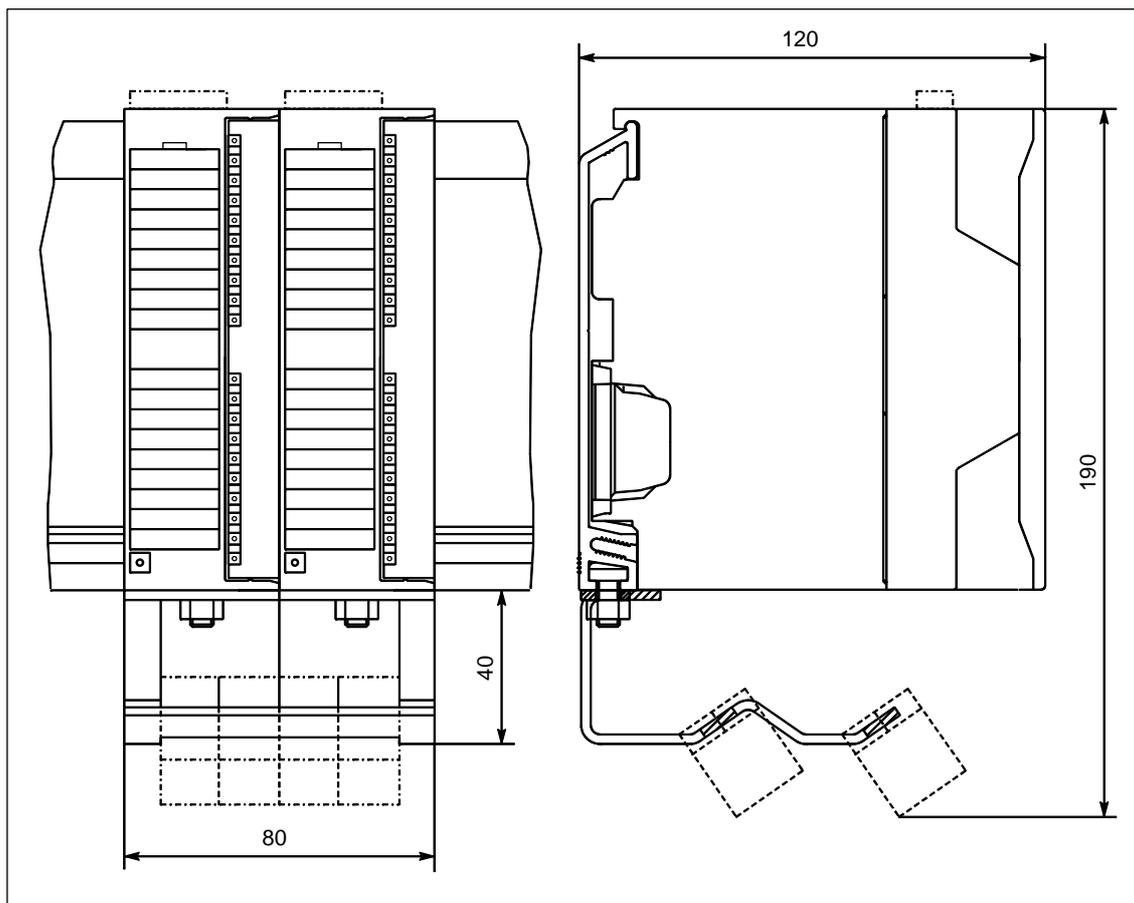


Рис. С–21. 2 сигнальных модуля с элементом для подсоединения экрана

SIMATIC TOP connect, 3-рядный

На рис. С-22 представлен чертеж с размерами 3-рядного SIMATIC TOP connect.

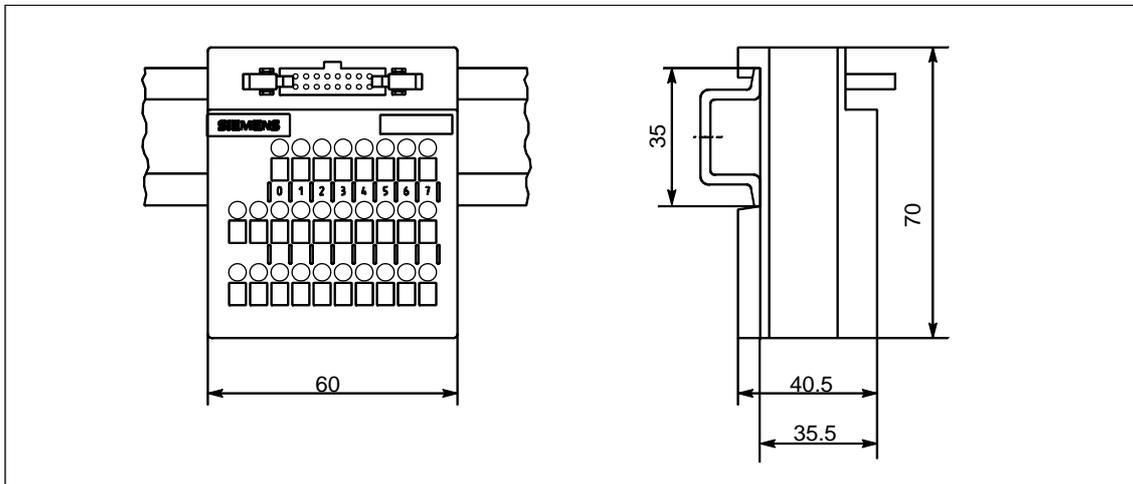


Рис. С-22. SIMATIC TOP connect, 3-рядный

SIMATIC TOP connect, 2-рядный

На рис. С-23 представлен чертеж с размерами 2-рядного SIMATIC TOP connect.

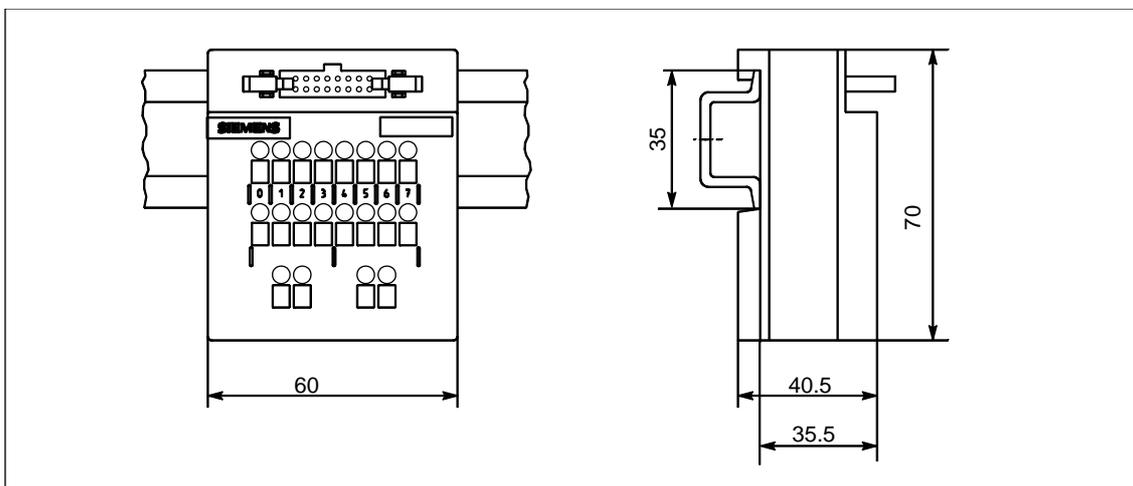


Рис. С-23. SIMATIC TOP connect, 2-рядный

SIMATIC TOP connect, 1-рядный

На рис. С-24 представлен чертеж с размерами 1-рядного SIMATIC TOP connect.

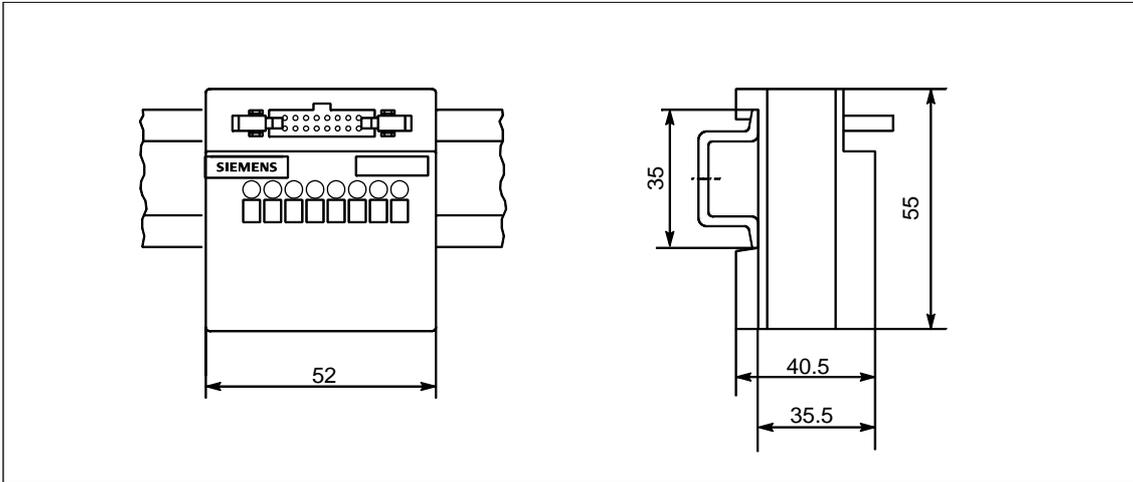


Рис. С-24 SIMATIC TOP connect, 1-рядный

Повторитель RS 485 на стандартной профильной шине

На рис. С-25 представлен чертеж с размерами повторителя RS 485 на стандартной профильной шине.

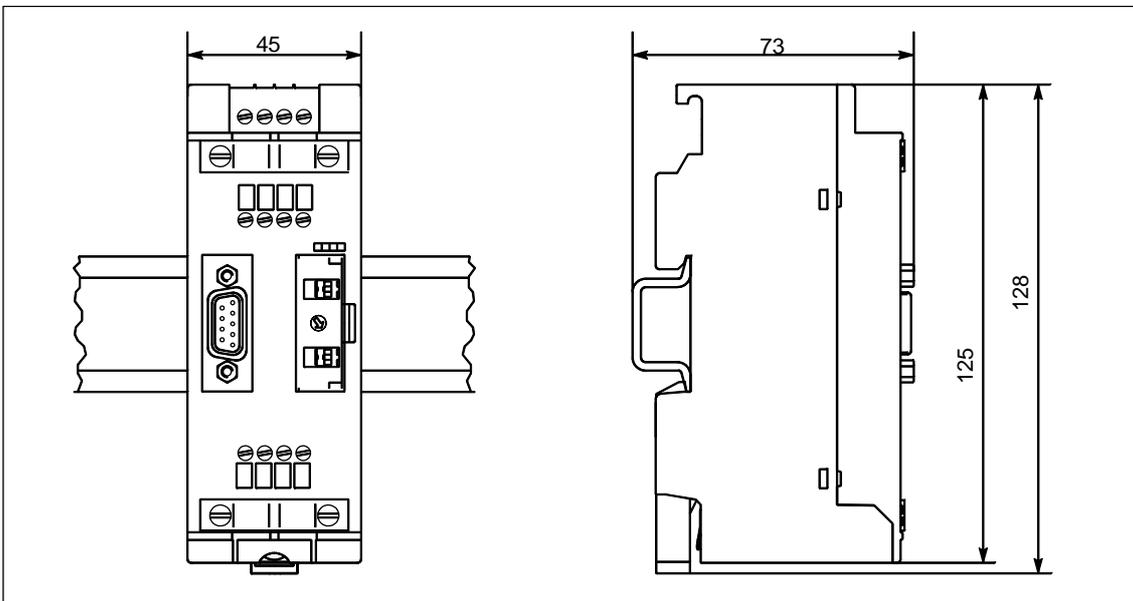


Рис. С-25. Повторитель RS 485 на стандартной профильной шине

Повторитель RS 485 на профильной шине S7-300

На рис. С-26 представлен чертеж с размерами повторителя RS 485 на профильной шине S7-300.

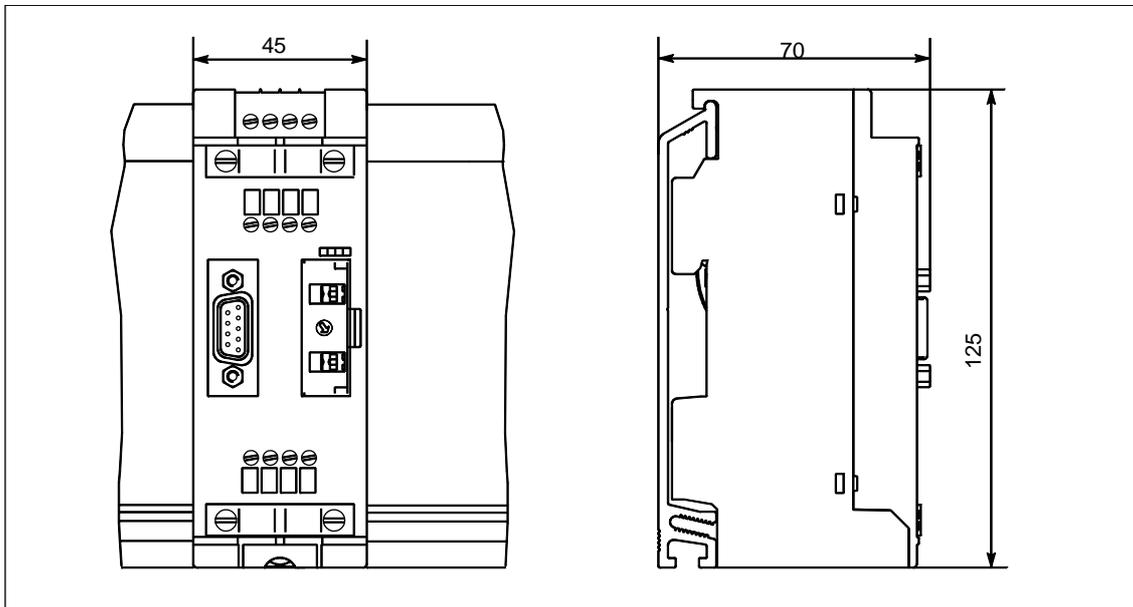


Рис. С-26. Повторитель RS 485 на профильной шине S7-300

Запасные части и принадлежности для модулей S7-300

D

Запасные части

В таблице D-1 перечислены детали, которые вы можете заказать отдельно или позднее для программируемых контроллеров S7-300.

Таблица D-1. Принадлежности и запасные части

Детали S7-300	Номер для заказа
Шинный соединитель	6ES7390-0AA00-0AA0
Соединительный гребень между блоком питания и CPU	6ES7390-7BA00-0AA0
Маркировочная лента (кол-во 10) • для 8/16-канальных модулей • для 32-канальных модулей	6ES7392-2XX00-0AA0 6ES7392-2XX10-0AA0
Маркировочная лента для печати • для 16-канальных модулей (бензин) (светлобеж.) (желтая) (красная) • для 32-канальных модулей (бензин) (светлобеж.) (желтая) (красная) • Руководство по печати на маркировочных лентах с моделями для печати	6ES7392-2AX00-0AA0 6ES7392-2BX00-0AA0 6ES7392-2CX00-0AA0 6ES7392-2DX00-0AA0 6ES7392-2AX10-0AA0 6ES7392-2BX10-0AA0 6ES7392-2CX10-0AA0 6ES7392-2DX10-0AA0 www.siemens.de/automation/csi/product Идентификатор статьи.: 11978022
Метка для нумерации слотов	6ES7912-0AA00-0AA0
Фронтштекер 20-контактный • с винтовыми контактами • с пружинными контактами	6ES7392-1AJ00-0AA0 6ES7392-1BJ00-0AA0

Таблица D-1. Принадлежности и запасные части, продолжение

Детали S7-300	Номер для заказа
Фронтштекер 40-контактный • с винтовыми контактами	6ES7392-1AM00-0AA0
Фронтштекер для двух присоединений с помощью плоской ленты • с винтовыми контактами • с пружинными контактами	6ES7921-3AB00-0AA0 6ES7921-3AA00-0AA0
Фронтштекер для четырех присоединений с помощью плоской ленты • с пружинными контактами	6ES7921-3AA20-0AA0
SIMATIC TOP connect, 1-рядный, с • с винтовыми контактами • с пружинными контактами	6ES7924-0AA00-0AA0 6ES7924-0AA00-0AB0
SIMATIC TOP connect, 2-рядный, с • с винтовыми контактами • с пружинными контактами	6ES7924-0BB00-0AA0 6ES7924-0BB00-0AB0
SIMATIC TOP connect, 3-рядный, с • с винтовыми контактами • с пружинными контактами	6ES7924-0CA00-0AA0 6ES7924-0CA00-0AB0
Ленточный кабель с круглой защитной оболочкой (16-контактный) • незранированный 30 м • незранированный 60 м • экранированный 30 м • экранированный 60 м	6ES7923-0CD00-0AA0 6ES7923-0CG00-0AA0 6ES7923-0CD00-0BA0 6ES7923-0CG00-0BA0
Штепсельные соединители, 16-контактные, набор из 8 (соединители для технология монтажа с прорезанием изоляции)	6ES7921-3BE10-0AA0
Элемент для подсоединения экрана	6ES7390-5AA00-0AA0
Клеммы для подсоединения экрана для • 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	6ES7390-5AB00-0AA0 6ES7390-5BA00-0AA0 6ES7390-5CA00-0AA0
Модуль для установки диапазона измерений для аналоговых модулей	6ES7974-0AA00-0AA0
Набор предохранителей для цифровых модулей вывода на 120/230 В перем. тока (содержит 10 предохранителей и 2 держателя плавкой вставки)	6ES7973-1HD00-0AA0
Соединительный кабель между IM 360 и IM 361 или IM 361 и IM 361 • 1 м • 2,5 м • 5 м • 10 м	6ES7368-3BB01-0AA0 6ES7368-3BC51-0AA0 6ES7368-3BF01-0AA0 6ES7368-3CB01-0AA0

Правила обращения с устройствами, чувствительными к статическому электричеству (ESD)

E

Введение

В этом приложении мы объясним,

- что подразумевается под “устройствами, чувствительными к статическому электричеству”
- какие предосторожности вы должны соблюдать при обслуживании и работе с устройствами, чувствительными к статическому электричеству.

Содержание

Эта глава содержит следующие сведения об устройствах, чувствительных к статическому электричеству:

Раздел	Содержание	Стр.
E.1	Что такое устройства, чувствительные к статическому электричеству (ESD)?	E-2
E.2	Электростатический заряд человека	E-3
E.3	Общие меры защиты от повреждения электростатическим разрядом	E-4

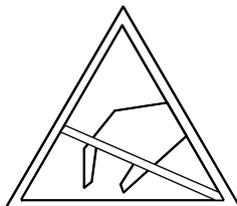
Е.1 Что такое устройства, чувствительные к статическому электричеству (ESD)?

Определение

Все электронные модули содержат большое количество интегральных схем или конструктивных элементов высокой степени интеграции. Благодаря своей конструкции эти электронные элементы очень чувствительны к перенапряжениям и, вследствие этого, к любым электростатическим разрядам.

При упоминании об этих устройствах обычно используется сокращение **ESD** (**E**lectrostatic **S**ensitive **D**evelopments - Устройства, чувствительные к статическому электричеству).

Такие устройства метятся следующим символом:



Предостережение

Устройства, чувствительные к статическому электричеству, подвержены действию напряжений, значительно более низких, чем может почувствовать человек. Эти напряжения появляются, если вы прикасаетесь к компоненту или электрическим контактам модуля, не сняв с себя предварительно электростатический заряд. В большинстве случаев повреждения, вызванные перенапряжением, не становятся заметными немедленно и проявляются в виде общей неисправности только после длительного периода эксплуатации.

Е.2 Электростатический заряд человека

Заряд

Каждый человек, не имеющий проводящей связи с электрическим потенциалом окружающей среды, может быть заражен статическим электричеством.

На рис. Е–1 показаны максимальные значения электростатических напряжений, которые могут образоваться на человеке, вступающем в контакт с материалами, указанными на рисунке. Эти напряжения соответствуют данным IEC 801–2.

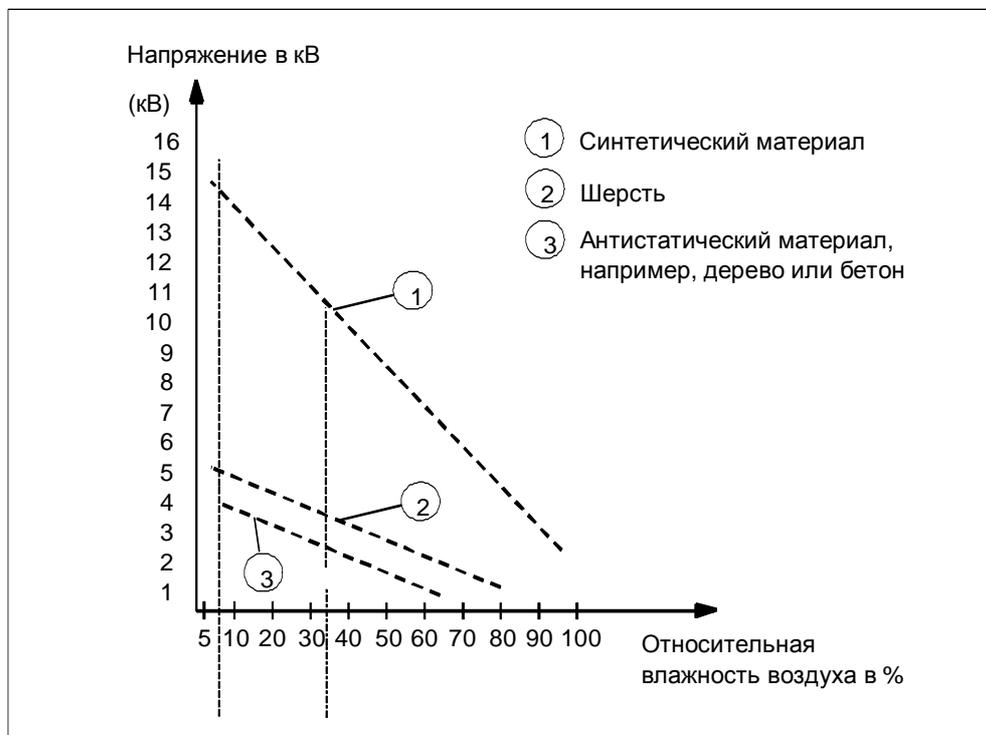


Рис. Е–1. Электростатические напряжения, которые могут образовываться на человеке

Е.3 Общие меры защиты от повреждения электростатическим разрядом

Обеспечьте надежное заземление

При обращении с устройствами, чувствительными к статическому электричеству, убедитесь, что персонал, рабочие поверхности и упаковка достаточно хорошо заземлены. Тем самым вы сможете избежать появления электростатического заряда.

Избегайте прямого контакта

Дотрагивайтесь до устройств, чувствительных к статическому электричеству, только если этого нельзя избежать (например, при работах по обслуживанию). Держите модули, не касаясь контактов или печатных проводников. При этом энергия разряда не сможет воздействовать на устройства, чувствительные к статическому электричеству.

Если вам нужно выполнить измерения на модуле, то перед началом измерений вам следует разрядить свое тело, коснувшись заземленных металлических предметов. Используйте только заземленные измерительные устройства.

Список сокращений

F

Сокращение	Описание
АЦП	Аналого-цифровой преобразователь
ОЗУ	Оперативное запоминающее устройство
ПЛК	Программируемый логический контроллер
ЭСПЗУ	Стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство
ЦАП	Цифро-аналоговый преобразователь
АС	Переменный ток
AI	Аналоговый вход
АО	Аналоговый выход
Comp	Подключение компенсации
CP	Коммуникационный процессор
CPU	Центральный процессор программируемого контроллера
DC	Постоянный ток
DB	Блок данных
DI	Цифровой вход
DO	Цифровой выход
EMC	Электромагнитная совместимость
ES	Питание датчиков
ESD	Устройство, чувствительное к статическому электричеству
EWS	Подключить заменяющее значение
FB	Функциональный блок
FC	Функция
EEPROM	Стираемая программируемая флэш-память
I+	Измерительная линия для токового входа
I _c	Провод с током постоянной величины
IM	Интерфейсный модуль
IP	Интеллектуальная периферия
KV	Холодный спай
L+	Клемма для питающего напряжения 24 В пост. тока
LWH	Сохранять последнее допустимое значение
M	Клемма заземления
M+	Измерительный провод (положительный)
M-	Измерительный провод (отрицательный)
M _{ANA}	Опорный потенциал аналоговой измерительной цепи
MPI	Многоточечный интерфейс
OB	Организационный блок

OP	Панель оператора
OS	Операторская система
PG	Устройство программирования
PIQ	Таблица выходов образа процесса
PII	Таблица входов образа процесса
PS	Источник питания
Q_I	Ток аналогового выхода
Q_V	Напряжение аналогового выхода
R_L	Полное сопротивление нагрузки
S +	Провод чувствительного элемента (положительный)
S -	Провод чувствительного элемента (отрицательный)
SF	Светодиод групповой ошибки
SFB	Системный функциональный блок
SFC	Системная функция
SM	Сигнальный модуль
SSI	Синхронный последовательный интерфейс
TD	Текстовый дисплей
U+	Измерительная линия для потенциального входа
U_{CM}	Синфазное напряжение
U_{iso}	Разность потенциалов между M_{ANA} и местной землей

Глоссарий

2-, 3-, 4-проводное подключение
Способ подключения к модулю, например, термометров сопротивления или сопротивлений на фронтштекере аналогового модуля ввода или нагрузок на потенциальном выходе аналогового модуля вывода.
2-проводный/4-проводный измерительный преобразователь
Вид измерительного преобразователя (2-проводный преобразователь: питание через клеммы аналогового модуля ввода; 4-проводный преобразователь: питание через отдельные клеммы преобразователя).
Абсолютный датчик
Абсолютный датчик при регистрации перемещения определяет пройденный путь, считывая числовое значение. В случае датчиков с последовательным интерфейсом (SSI) информация о пути передается синхронно и последовательно в соответствии с протоколом SSI (synchronous serial interface [синхронный последовательный интерфейс]).
Адрес
Адрес – это обозначение определенного операнда или области операндов; примеры: вход I 12.1; слово памяти MW 25; блок данных DB 3.
Аппаратное прерывание
Аппаратное прерывание запускается модулями, способными к аппаратным прерываниям, в результате определенного события в процессе (нарушение верхнего или нижнего граничного значения; модуль завершил циклическое преобразование своих каналов). Сообщение об аппаратном прерывании передается в CPU. В соответствии с приоритетом этого прерывания затем выполняется соответствующий → Организационный блок.
Без гальванической развязки
У модулей ввода и вывода без гальванической развязки опорные потенциалы цепей управления и нагрузки электрически соединены.
Версия продукта
Продукты с одинаковым номером для заказа могут отличаться версией продукта. Версия продукта увеличивается при появлении совместимых снизу вверх функциональных расширений, при изменениях, вызванных производственными причинами (использование новых компонентов и их частей), и при исправлении ошибок.
Время интегрирования
Параметр в STEP 7 для аналоговых модулей ввода. Время интегрирования – это величина, обратная → Подавляемой частоте помех, выраженная в мс.

Время паузы между кадрами <p>Параметр в <i>STEP 7</i> (Monoflop time) для модуля регистрации перемещений SM 338; POS-INPUT. Он представляет собой интервал времени между 2 кадрами сообщений SSI (→ Абсолютный датчик).</p>
Время цикла <p>Время цикла – это время, необходимое → CPU для однократной обработки → Программы пользователя.</p>
Входное запаздывание <p>Параметр в <i>STEP 7</i> для цифровых модулей ввода. Входное запаздывание используется для подавления наведенных помех. Импульсы помех длительностью от 0 мс до установленного времени входного запаздывания подавляются.</p> <p>Установленное входное запаздывание имеет допуск, который можно взять из технических данных модуля. Большое входное запаздывание подавляет длинные паразитные импульсы, а малое входное запаздывание подавляет короткие импульсы.</p> <p>Допустимое входное запаздывание зависит от длины кабеля между датчиком и модулем. Например, большое входное запаздывание должно устанавливаться в случае длинных неэкранированных питающих проводов к датчику (длиннее 100 м).</p>
Гальваническая развязка <p>У модулей ввода и вывода с гальванической развязкой опорные потенциалы цепей управления и нагрузки электрически разделены; например, с помощью оптрона, контактов реле или повторителя. Цепи ввода и вывода могут быть подключены к общему потенциалу.</p>
Граница разрушения <p>Граница допустимого входного напряжения или тока.</p> <p>Если эта граница превышена, то точность измерения может ухудшиться. Если эта граница превышена значительно, то это может привести к разрушению внутренней измерительной схемы.</p>
Диагностика <p>Общее понятие для → Системной диагностики, диагностики ошибок в процессе и диагностики, определяемой пользователем.</p>
Диагностические данные <p>Все произошедшие диагностические события собираются в CPU и вносятся в → Диагностический буфер. Если имеется ОВ ошибок, то он запускается.</p>
Диагностический буфер <p>Диагностический буфер – это сохраняемая область памяти в CPU, которая хранит диагностические события в порядке их возникновения.</p> <p>Для устранения неисправности пользователь может прочитать из диагностического буфера точную причину ошибки в <i>STEP 7</i> (PLC → Module State [ГЛК → Состояние модуля]).</p>

<p>Диагностическое прерывание</p> <p>Модули, способные к диагностике, сообщают о системных ошибках в → CPU посредством диагностических прерываний. Операционная система CPU вызывает во время диагностического прерывания OB 82.</p>
<p>Задняя шина</p> <p>Задняя шина – это последовательная шина данных, используемая модулями для обмена данными друг с другом и подачи необходимого для них питающего напряжения. Модули соединяются друг с другом с помощью шинного соединителя.</p>
<p>Заземлить</p> <p>Заземлить значит подключить проводящую электричество часть через заземляющую систему к заземляющему электроду (к одной или нескольким проводящим электричество частям, имеющим хороший контакт с землей).</p>
<p>Заменяющее значение</p> <p>Заменяющие значения – это значения, которые могут быть выведены в процесс при неисправности сигнальных модулей вывода или использованы в программе пользователя вместо сигнала процесса при неисправности сигнальных модулей ввода.</p> <p>Заменяющие значения могут быть параметризованы пользователем в <i>STEP 7</i> (сохраняется старое значение, заменяющее значение 0 или 1). Эти значения выводятся в случае перехода CPU в состояние STOP.</p>
<p>Земля</p>
<p>Интерфейс, многоточечный</p> <p>→ MPI</p>
<p>Коммуникационный процессор</p> <p>Программируемый модуль для решения коммуникационных задач, например, для подключения к сети, двухточечного соединения.</p>
<p>Компенсационный блок</p> <p>Компенсационные блоки могут использоваться для измерения температур с помощью термопар на аналоговых модулях. Компенсационный блок – это компенсационная цепь для компенсации отклонений температуры на → Холодном спае.</p>
<p>Конфигурирование</p> <p>Выбор и объединение отдельных компонентов программируемого логического контроллера и установка необходимого программного обеспечения и их адаптация для конкретного использования (например, путем параметризации модулей).</p>

Логический блок
В контексте SIMATIC S7 логический блок – это блок, содержащий часть программы пользователя <i>STEP 7</i> . В отличие от него, блок данных содержит только данные. Имеются следующие логические блоки: организационные блоки (OB), функциональные блоки (FB), функции (FC), системные функциональные блоки (SFB), системные функции (SFC).
Модуль для установки диапазона измерения
Модули для установки диапазона измерения вставляются в аналоговый модуль ввода для его адаптации к различным диапазонам измерения.
Незаземленный
Без гальванической связи с землей
Новый пуск
При запуске CPU (например, когда переключатель режимов работы переводится из положения STOP в RUN или включается сетевое напряжение) перед циклической обработкой программы (OB 1) сначала обрабатывается OB 100 (новый пуск).
При новом пуске считывается → Образ процесса на входах и программа пользователя <i>STEP 7</i> обрабатывается, начиная с первой команды в OB1.
Нормирование
Параметр в <i>STEP 7</i> для модуля регистрации перемещений SM 338; POS-INPUT. Нормирование выравнивает вправо значение → Абсолютного датчика; разряды, не имеющие значения, отбрасываются.
Образ процесса
Состояния сигналов цифровых модулей ввода и вывода сохраняются в CPU в образе процесса.
Различают образ процесса на входах и на выходах. Образ процесса на входах (PI) считывается модулями ввода перед началом цикла обработки операционной системой программы пользователя. Образ процесса на выходах (PIQ) передается модулям вывода в конце цикла обработки программы.
Обрыв провода
Параметр в <i>STEP 7</i> . Проверка на обрыв провода используется для контроля связи между входом и датчиком и между выходом и исполнительным устройством. При контроле обрыва провода модуль обнаруживает протекание тока на соответствующим образом параметризованном входе или выходе.
Опорная земля
→ Земля
Опорный потенциал
Потенциал, по отношению к которому анализируются и измеряются напряжения задействованных цепей.
Организационный блок
Организационные блоки (OB) образуют интерфейс между операционной системой CPU и программой пользователя. Организационные блоки определяют порядок, в котором обрабатывается программа пользователя.

<p>Основная граница ошибки</p> <p>Основная граница ошибки – это эксплуатационная граница ошибки при 25 °С, отнесенная к номинальному диапазону модуля.</p>
<p>Основное время преобразования</p> <p>Время, необходимое для собственного кодирования канала (время интегрирования), плюс время, необходимое для внутреннего управления; т.е. по истечении этого времени канал полностью обработан.</p>
<p>Основное время отклика</p> <p>Время, необходимое аналоговому модулю ввода или вывода для цикла, если все каналы разблокированы; оно соответствует «количеству всех каналов x основное время преобразования».</p>
<p>Ошибка линеаризации</p> <p>Ошибка линеаризации определяет максимальное отклонение измеренного или выходного значения от идеальной линейной связи между измеряемым или выходным сигналом и цифровым значением. Эти данные выражаются в процентах и относятся к номинальному диапазону аналогового модуля.</p>
<p>Параметры</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Переменная → логического блока 2. Переменная для настройки характеристик модуля (одна или несколько на модуль). При поставке покупателю каждый модуль снабжается базовыми установками, которые могут быть изменены в <i>STEP 7</i>.
<p>Повторитель</p> <p>Оборудование для усиления сигналов шины и соединения между собой → Шинных сегментов при больших расстояниях.</p>
<p>Повторяемость</p> <p>Повторяемость (точность повторения) определяет максимальное отклонение измеренных или выводимых значений в тех случаях, когда повторно прикладывается такой же входной сигнал или задается такое же выходное значение. Повторяемость относится к номинальному диапазону модуля и действительна для установившегося температурного состояния.</p>
<p>Подавляемая частота помех</p> <p>Параметр в <i>STEP 7</i> для аналоговых модулей ввода. Частота питающей сети может оказывать воздействие на измеряемую величину, особенно при измерениях в диапазонах низких напряжений и с помощью термопар. Этим параметром пользователь задает частоту сети, превалирующую в его системе.</p>
<p>Прерывание</p> <p>SIMATIC S7 различает 28 различных классов приоритета, которые контролируют исполнение программы пользователя. Эти классы приоритета включают в себя среди прочего прерывания, например, аппаратные прерывания. Когда происходит прерывание, операционная система автоматически вызывает соответствующий организационный блок, где пользователь может запрограммировать желаемую реакцию (например, в FB).</p>

<p>Прерывание, аппаратное</p> <p>→ Аппаратное прерывание</p>
<p>Прерывание, диагностическое</p> <p>→ Диагностическое прерывание</p>
<p>Прерывание, при достижении конца цикла</p> <p>→ Аппаратное прерывание</p>
<p>Программа пользователя</p> <p>Программа пользователя содержит все команды, переменные и данные для обработки сигналов, используемых для управления системой или процессом. Она ставится в соответствие программируемому модулю (например, CPU, FM) и может быть разбита на более мелкие единицы (блоки).</p>
<p>Прямой доступ</p> <p>Прямой доступ – это непосредственное обращение CPU к модулям через → Заднюю шину, минуя → Образ процесса.</p>
<p>Разрешение</p> <p>У аналоговых модулей количество битов, представляющих аналоговую величину в двоичной цифровой форме. Разрешение зависит от модуля, а у аналоговых модулей ввода – от → Времени интегрирования. Точность разрешения измеренного значения увеличивается с увеличением времени интегрирования. Разрешение может иметь величину до 16 битов, включая знак.</p>
<p>Реакция на обрыв термпары</p> <p>Параметр в STEP 7 для аналоговых модулей ввода при использовании термпар. Этот параметр определяет, выводится ли в случае обрыва термпары "Положительное переполнение" (7FFF_H) или "Отрицательное переполнение" (8000_H).</p>
<p>Режим работы</p> <p>Под режимом работы понимается:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Режим работы CPU, выбираемый с помощью переключателя или PG 2. Вид исполнения программы в CPU 3. Параметр в STEP 7 для аналоговых модулей ввода (Module filtering mode [Режим фильтрации модуля])
<p>Режим работы CPU</p> <p>Программируемые контроллеры SIMATIC S7 имеют следующие режимы работы: STOP, → STARTUP и RUN.</p>
<p>Реманентность (сохраняемость)</p>

Сглаживание
Параметр в <i>STEP 7</i> для аналоговых модулей ввода. Измеренные значения сглаживаются с помощью цифровой фильтрации. Для отдельных модулей можно выбирать между отсутствием сглаживания, слабым, средним и сильным сглаживанием. Чем сильнее сглаживание, тем больше постоянная времени цифрового фильтра.
Сегмент
→ Шинный сегмент
Сигнальный модуль
Сигнальные модули (SM) образуют это интерфейс между процессом и программируемым логическим контроллером. Имеются модули ввода, модули вывода, модули ввода/вывода (как цифровые, так и аналоговые).
Синфазное напряжение
Напряжение, общее для всех входов или выходов группы и измеряемое между этой группой и любой опорной точкой (обычно относительно земли).
Системная диагностика
Системная диагностика включает в себя распознавание, анализ и сигнализацию ошибок, возникающих внутри программируемого логического контроллера. Примерами таких ошибок являются: программные ошибки или неисправности модуля. Системные ошибки могут индицироваться светодиодами или в <i>STEP 7</i> .
Системная функция
Системная функция (SFC) - это функция, встроенная в операционную систему CPU, которая при необходимости может быть вызвана в пользовательской программе <i>STEP 7</i> .
Сохранять последнее значение (LWH)
Модуль сохраняет последнее значение, считанное перед переходом в состояние STOP.
Суммарный ток
Сумма токов всех каналов вывода в цифровом модуле вывода.
Температурная ошибка
Температурная ошибка определяет дрейф измеренного или выходного значения, вызванный изменением температуры окружающей среды аналогового модуля. Она определяется в процентах на градус Кельвина и относится к номинальному диапазону аналогового модуля.

Температурные ошибки внутренней компенсации Температурная ошибка внутренней компенсации возникает только при измерении с помощью термопары. Она определяет дополнительную ошибку, которую необходимо учитывать и добавлять к текущей температурной ошибке, когда выбран режим «внутренней компенсации». Эти данные даются в процентах относительно физического номинального диапазона аналогового модуля или в виде абсолютной величины в °С.
Температурный коэффициент Параметр в <i>STEP 7</i> для аналоговых модулей ввода при измерении температуры с помощью термометра сопротивления (RTD). Температурный коэффициент выбирается в зависимости от используемого термометра сопротивления (в соответствии со стандартом DIN).
Установка по умолчанию Установка по умолчанию – это рациональная основная установка, используемая всякий раз, когда не вводится другое значение.
Устройство программирования Устройство программирования (PG) – это персональный компьютер в специальном компактном промышленном исполнении. PG полностью оснащен для программирования логических контроллеров SIMATIC.
Холодный спай При использовании термопар на аналоговых модулях: точка с известной температурой (например, → Компенсационный блок).
Центральный процессор → CPU
Шина Шина – это средство передачи, соединяющее несколько узлов. Передача данных может быть последовательной или параллельной и может выполняться через электрические провода или волоконно-оптические кабели.
Шинный сегмент Шинный сегмент – это законченный участок последовательной системы шин. Шинные сегменты соединяются друг с другом посредством → повторителей.
Эквипотенциальное соединение Электрическое соединение (эквипотенциальный соединяющий проводник), который привязывает доступные для прикосновения проводящие части некоторого элемента электрического оборудования и посторонние проводящие части к одному или приблизительно одному потенциалу во избежание появления разрушающих или опасных напряжений между этими частями.
Эксплуатационная граница ошибки Эксплуатационная граница ошибки – это ошибка измерения или вывода аналогового модуля во всем диапазоне температур, относительно номинального диапазона аналогового модуля.

CiR	Изменение системы во время работы (конфигурирование в режиме RUN)
CP	→ Коммуникационный процессор
CPU	CPU (центральный процессор) – это модуль → Программируемого логического контроллера, который хранит и исполняет программу пользователя. Он содержит операционную систему, память, обрабатывающее устройство и коммуникационные интерфейсы.
FREEZE	Параметр в <i>STEP 7</i> для модуля регистрации положения SM 338; POS-INPUT. Функция FREEZE – это команда управления для фиксации текущих значений датчиков модуля SM 338 на некотором мгновенном значении.
MPI	Многоточечный интерфейс (MPI) – это порт программатора SIMATIC S7. Он используется для доступа к программируемым модулям (CPU, CP), текстовым дисплеям и панелям оператора из центрального пункта. Узлы MPI могут обмениваться данными друг с другом.
OB	→ Организационный блок
SFC	→ Системная функция
STARTUP	При переходе из состояния STOP в режим RUN ПЛК проходит через режим STARTUP (ЗАПУСК). Он может быть инициализирован с помощью → Переключателя режимов работы, или включением напряжения питания, или вмешательством оператора с устройства программирования. В S7-300 и M7-300 выполняется → Новый пуск.

Предметный указатель

Числа

- 2-проводные преобразователи, 4–52
- 2-проводный преобразователь,
Глоссарий–1
- 2-проводное подключение, 4–55,
Глоссарий–1
- 3-проводное подключение, 4–54,
Глоссарий–1
- 4-проводное подключение, 4–54,
Глоссарий–1
- 4-проводные преобразователи, 4–52
- 4-проводный преобразователь,
Глоссарий–1

А

- Абсолютный датчик, Глоссарий–1
- Адрес, Глоссарий–1
- Адресация, SM 338; POS–INPUT, 5–15
- Активный шинный модуль, чертеж с
размерами, С–8
- Аналоговая величина
преобразование, 4–9
знак, 4–9
- Аналоговые функции, блоки STEP 7, 4–1
- Аналоговый модуль ввода, SM 331; AI 8 x 12
Bit, 4–108
- Аналоговые модули ввода
диагностические сообщения, 4–72
причины ошибок и их устранение, 4–73
- Аналоговые модули ввода, SM 331,
диагностические данные, относящиеся к
каналам, В–6
- Аналоговый модуль
диагностика, 4–71
исчезновение питающего напряжения,
4–32
определение ошибки измерения/вывода,
4–34
параметризация, 4–39
поведение, 4–31
последовательность шагов для ввода в
действие, 4–8
прерывания, 4–75
светодиод групповой ошибки, 4–72
светодиод SF, 4–72
чертеж с размерами, С–15
- Аналоговый модуль ввода
без гальванической развязки, 4–45
вид измерения, 4–41
виды и диапазоны измерения, А–9
граничное значение, 4–40
групповая диагностика, 4–40
диагностика, 4–40
диагностическое прерывание, 4–40
диагностическое сообщение в
измеренном значении, 4–72
диапазон измерения, 4–41
единица измерения температуры, 4–41
измерение, 4–41
контроль обрыва провода, 4–40
обрыв провода, 4–73, 4–74
отрицательное переполнение, 4–74
отсутствует напряжение на нагрузке,
4–73
ошибка параметризации, 4–73
ошибка проектирования, 4–73
параметры, 4–40, А–7
подавление частоты помех, 4–42, А–9
подключение датчиков, 4–45
подключение сопротивлений, 4–53
подключение термометров
сопротивления, 4–53
подключение термопары, 4–58
положительное переполнение, 4–74
разность потенциалов, 4–45
реакция на обрыв термопары, 4–41
режим фильтрации, 4–41
с гальванической развязкой, 4–45
сглаживание входных аналоговых
величин, 4–42
синфазная ошибка, 4–73
структура записи данных 1, А–8
температурный коэффициент, 4–42
SM 331; AI 2 x 12 Bit, 4–153
SM 331; AI 8 x 12 Bit, 4–115
SM 331; AI 8 x 14 Bit High Speed, 4–97
SM 331; AI 8 x 16 Bit, 4–77, 4–86
SM 331; AI 8 x RTD, 4–125
SM 331; AI 8 x TC, 4–138
- Аналоговый модуль ввода/вывода
вид ввода, 4–44
вид измерения, 4–44
время интегрирования, 4–44
диапазон вывода, 4–44
диапазон измерения, 4–44
измерение, 4–44
параметры, 4–44, А–41

SM 334; AI 4/AO 2 x 8/8 Bit, 4–188
 Аналоговый модуль ввода/вывода, структура записи данных 1, А–42
 Аналоговый модуль ввода/вывода, SM 334; AI 4/AO 2 x 12 Bit, 4–194
 Аналоговые модули вывода
 параметры, А–36
 причины ошибок и их устранение, 4–74
 Аналоговые модули вывода, SM 332, диагностические данные, относящиеся к каналам, В–6
 Аналоговый модуль вывода, время отклика, 4–38
 Аналоговый модуль вывода, SM 332; AO 2 x 12 Bit, 4–182
 Аналоговый модуль вывода
 без гальванической развязки, 4–66
 вид ввода, 4–43
 виды и диапазоны вывода, А–38
 время установления, 4–38
 групповая диагностика, 4–43
 диагностика, 4–43
 диагностические сообщения, 4–73
 диагностическое прерывание, 4–43
 диапазон вывода, 4–43
 короткое замыкание на М, 4–74
 отсутствует напряжение на нагрузке, 4–74
 ошибка параметризации, 4–74
 параметры, 4–43
 подключение нагрузок и исполнительных устройств, 4–66
 подключение нагрузок к потенциальному выходу, 4–67
 подключение нагрузок к токовому выходу, 4–70
 реакция на переход CPU в STOP, 4–42
 с гальванической развязкой, 4–66
 структура записи данных 1, А–37
 установка заменяющих значений, А–38
 SM 332; AO 4 x 12 Bit, 4–176
 SM 332; AO 4 x 16 Bit, 4–169
 SM 332; AO 8 x 12 Bit, 4–163
 Аналого-цифровое преобразование, 4–35
 Аппаратное прерывание, Глоссарий–1
 по достижению конца цикла, 4–76
 SM 321; DI 16 x 24 VDC, 3–27, 3–32
 при нарушении границ, 4–75
 Аппаратное прерывание потеряно, SM 321; DI 16 x 24 VDC, 3–31, 3–33

Б

Байты 0 и 1
 диагностических данных, В–2
 диагностических данных для SM 338; POS-INPUT, В–7
 Байты 2 и 3, диагностических данных, В–3
 Байты со 2 по 7, диагностических данных для SM 338; POS-INPUT, В–8
 Байты с 4 по 7, диагностических данных, В–4
 Байты с 8 по 10, диагностических данных для SM 338; POS-INPUT, В–8
 Батарея. См. Буферная батарея
 Без гальванической развязки, Глоссарий–1
 Блоки STEP 7, для аналоговых функций, 4–1
 Блок питания, 2–1
 чертеж с размерами, С–8
 PS 305 2 А, 2–2
 PS 307 10 А, 2–14
 PS 307 2 А, 2–6
 PS 307 5 А, 2–9
 Буферная батарея, 1–9
 условия транспортировки и хранения, 1–8

В

Ввод в действие аналоговых модулей, последовательность действий, 4–8
 Ввод в действие цифровых модулей, последовательность действий, 3–10
 Версия продукта, Глоссарий–1
 Вибрации 1–10
 Вид ввода
 аналоговый модуль ввода/вывода, 4–44
 аналоговый модуль вывода, 4–43
 Вид вывода, аналоговый модуль вывода, А–38
 Вид измерения
 аналоговый модуль ввода, 4–41, А–9
 аналоговый модуль ввода/вывода, 4–44
 каналы аналогового ввода, 4–28
 SM 331; AI 8 x 13 Bit, А–28
 SM 331; AI 8 x RTD, А–16
 SM 331; AI 8 x TC, А–25
 Вид кода, SM 338; POS-INPUT, 5–14
 Вид напряжения, SM 321; DI 16 x 24 VDC, 3–27
 Винтовые зажимы, SIMATIC TOP connect/...TPA, 8–10
 Внутренняя ошибка, SM 338; POS-INPUT, 5–19

- Время интегрирования, Глоссарий–1
 аналоговый модуль ввода/вывода, 4–44
 Время отклика, 4–38
 Время паузы между кадрами, Глоссарий–2
 SM 338; POS–INPUT, 5–14
 Время преобразования
 каналов аналогового ввода, 4–35
 каналов аналогового вывода, 4–37
 Время установления, 4–38
 Время цикла, Глоссарий–2
 каналы аналогового ввода, 4–35
 каналы аналогового вывода, 4–37
 Входное запаздывание, Глоссарий–2
 SM 321; DI 16 x 24 VDC, 3–27
 Выходные аналоговые величины, блоки
 STEP 7, 4–1
- Г**
- Гальваническая развязка, Глоссарий–2
 Граница разрушения, Глоссарий–2
 Граничное значение, аналоговый модуль
 ввода, 4–40
 Групповая диагностика
 аналоговый модуль ввода, 4–40
 аналоговый модуль вывода, 4–43
- Д**
- Датчик абсолютных значений (SSI), SM 338;
 POS–INPUT, 5–14
 Датчики тока, подключение, 4–51
 Датчики напряжения, подключение, 4–50
 Датчики, неизолированные, 4–48
 Диагностика
 аналоговый модуль ввода, 4–40
 аналоговый модуль вывода, 4–43
 аналоговых модулей, 4–71
 системная, Глоссарий–7
 цифровых модулей, 3–12
 SM 321; DI 16 x 24 VDC, 3–27, 3–29
 Диагностика, относящаяся к каналу, В–5
 Диагностика, SM 338; POS–INPUT, 5–17,
 5–18
 Диагностическая запись, 4–32
 Диагностические данные, Глоссарий–2
 байты 0 и 1, В–2
 байты 2 и 3, В–3
 байты с 4 по 7, В–4
 запись данных, В–1
 относящиеся к каналу, В–5
 относящиеся к каналу, для аналоговых
 модулей ввода SM 331, В–6
 относящиеся к каналу, для аналоговых
 модулей вывода SM 332, В–6
 относящиеся к каналу, для SM 321; DI 16
 x 24 VDC, В–5
 относящиеся к каналу, для SM 322; DO 8
 x 24 VDC/0.5 A, В–5
 относящиеся к каналу, для SM 338; POS–
 INPUT, В–8
 SM 338; POS–INPUT, В–7
 Диагностические данные для SM 338; POS–
 INPUT, байты 0 и 1, В–7
 Диагностические данные SM 338; POS–
 INPUT
 байты со 2 по 7, В–8
 байты с 8 по 10, В–8
 Диагностические сообщения, 3–12, 4–71,
 5–17
 аналоговых модулей ввода, 4–72
 аналоговых модулей вывода, 4–73
 считывание, 3–13, 4–72, 5–17
 SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A, 3–78
 Диагностический буфер, Глоссарий–2
 Диагностическое прерывание
 аналоговый модуль ввода, 4–40
 аналоговый модуль вывода, 4–43
 аналоговых модулей, 4–75
 SM 321; DI 16 x 24 VDC, 3–27, 3–32
 SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A, 3–76, 3–80
 SM 338; POS–INPUT, 5–20
 Диапазон вывода
 аналоговый модуль ввода/вывода, 4–44
 аналоговый модуль вывода, 4–43, А–38
 Диапазон измерения
 аналоговый модуль ввода, 4–41, А–9
 аналоговый модуль ввода/вывода, 4–44
 SM 331; AI 8 x 13 Bit, А–28
 SM 331; AI 8 x RTD, А–16
 SM 331; AI 8 x TC, А–25
 Диапазоны измерения, каналы аналогового
 ввода, 4–28
- Е**
- Единица измерения температуры,
 аналоговый модуль ввода, 4–41
- З**
- Задняя шина, Глоссарий–3
 Заземленный режим, повторитель RS 485,
 7–4
 Заменяющее значение, Глоссарий–3
 аналоговый модуль вывода, А–38
 Запасные части, D–1

Записи данных, для параметров, А–2
Запись данных, для диагностических данных, В–1
Запись данных 1
 конфигурирование аналоговых модулей ввода, А–8
 конфигурирование аналоговых модулей вывода, А–37
 конфигурирование цифровых модулей ввода, А–4
 конфигурирование цифровых модулей вывода, А–6
 конфигурирование SM 332; АО 8 x 12 Bit, А–40
 структура для аналогового модуля ввода/вывода, А–42
 структура для цифрового модуля ввода/вывода, 3–120
 структура для SM 331; AI 8 x 13 Bit, А–27
 структура для SM 331; AI 8 x RTD, А–12
 структура для SM 331; AI 8 x TC, А–20
Запись данных 128
 структура для SM 331; AI 8 x RTD, А–13
 структура для SM 331; AI 8 x TC, А–21
Земля, Глоссарий–3
Знак, аналоговая величина, 4–9

И

Измерение
 аналоговый модуль ввода, 4–41
 аналоговый модуль ввода/вывода, 4–44
Измерение температуры, SM 331; AI 8 x 13 Bit, А–28
Измерительные датчики с гальванической развязкой, 4–46
 подключение, 4–46
Имеется информация о канале, SM 338; POS–INPUT, 5–19
Имитатор, SM 374; IN/OUT 16, 5–3
Импульсная помеха, 1–6
Интерфейсный модуль, 6–1
 чертеж с размерами, С–13
 IM 360, 6–3
 IM 361, 6–5
Интерфейсный модуль, IM 365, 6–7
Использование в жилых районах, 1–5
Использование в промышленности, 1–5
Использование ET 200 / S7–300 в зоне 2, 1–17
Испытательные напряжения, 1–12
Исчезновение питающего напряжения, аналогового модуля, 4–32

К

Кабели, для аналоговых сигналов, 4–45, 4–66
Канал аналогового вывода, время преобразования, 4–37
Каналы, запускающие прерывания, SM 321; DI 16 x 24 VDC, 3–33
Классы модулей, идентификатор, В–2
Коммуникационный процессор, Глоссарий–3
Компенсационный блок, 4–59
 подключение, 4–61
Компенсация
 внешняя, 4–59
 внутренняя, 4–59, 4–61
Контроль времени
 SM 321; DI 16 x 24 VDC, 3–31
 SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A, 3–79
Контроль обрыва провода, аналоговый модуль ввода, 4–40
Конфигурирование, Глоссарий–3
Короткое замыкание на L+, SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A, 3–76, 3–79
Короткое замыкание на M, SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A, 3–76, 3–79
Класс защиты, 1–12
Климатические условия, 1–11
Короткое замыкание на M, аналоговый модуль вывода, 4–74

Л

Логический блок, Глоссарий–4

М

Маркировка для Австралии, 1–4
Модули, условия транспортировки и хранения, 1–8
Модули S7–300 SIPLUS, 1–14
Модуль для установки диапазона измерения, 4–28
 перестановка, 4–29
Модуль не параметризован, SM 321; DI 16 x 24 VDC, 3–31
Модуль регистрации перемещений, SM 338; POS–INPUT, 5–7
Модуль с релейными выходами
 SM 322; DO 16 x Rel. 120/230 VAC, 3–93
 SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC/5A, 3–100
Модуль с релейными выходами, SM 322; DO 8 x Rel. VAC 230/5 A, 3–106
Модуль с релейными выходами, SM 322; DO 8 x Rel. 230 VAC, 3–96
Модуль POS–INPUT SM 338, 5–7

Н

Назначение контактов, повторитель RS 485, 7–6

Незаземленный режим, повторитель RS 485, 7–4

Неизолированные датчики, 4–48
подключение, 4–48

Неисправность модуля, SM 338; POS-INPUT, 5–19

Новый пуск, Глоссарий–4

Номер для заказа

6AG1 321–1BH02–2AA0, 3–18

6AG1 321–1BL00–2AA0, 3–13

6AG1 321–1CH20–2AA0, 3–38

6AG1 321–1FF01–2AA0, 3–42

6AG1 321–7BH01–2AB0, 3–22

6AG1 322–1BH01–2AA0, 3–53

6AG1 322–1CF00–2AA0, 3–81

6AG1 322–1FF01–2AA0, 3–84

6AG1 322–1HF10–2AA0, 3–106

6AG1 322–8BF00–2AB0, 3–72

6AG1 323–1BH01–2AA0, 3–113

6AG1 331–7KB02–2AB0, 4–153

6AG1 332–5HB01–2AB0, 4–182

6AG1 334–0KE00–2AB0, 4–194

6AG1 365–0BA01–2AA0, 6–7

6ES7305–1BA80–0AA0, 2–2

6ES7307–1BA00–0AA0, 2–6

6ES7307–1EA00–0AA0, 2–9

6ES7307–1EA80–0AA0, 2–9

6ES7307–1KA00–0AA0, 2–14

6ES7321–1BH02–0AA0, 3–18

6ES7321–1BH10–0AA0, 3–20

6ES7321–1BH50–0AA0, 3–34

6ES7321–1BL00–0AA0, 3–13

6ES7321–1CH00–0AA0, 3–36

6ES7321–1CH20–0AA0, 3–38

6ES7321–1EL00–0AA0, 3–16

6ES7321–1FF01–0AA0, 3–42

6ES7321–1FF10–0AA0, 3–44

6ES7321–1FH00–0AA0, 3–40

6ES7321–7BH01–0AB0, 3–22

6ES7322–1BF01–0AA0, 3–69

6ES7322–1BH01–0AA0, 3–53

6ES7322–1BH10–0AA0, 3–56

6ES7322–1BL00–0AA0, 3–46

6ES7322–1CF00–0AA0, 3–81

6ES7322–1FF01–0AA0, 3–84

6ES7322–1FH00–0AA0, 3–66

6ES7322–1FL00–0AA0, 3–49

6ES7322–1HF01–0AA0, 3–96

6ES7322–1HF10–0AA0, 3–106

6ES7322–1HH01–0AA0, 3–93

6ES7322–5FF00–0AB0, 3–87

6ES7322–5GH00–0AB0, 3–59

6ES7322–5HF00–0AB0, 3–100

6ES7322–8BF00–0AB0, 3–72

6ES7323–1BH01–0AA0, 3–113

6ES7323–1BL00–0AA0, 3–110

6ES7327–1BH00–0AB0, 3–116

6ES7331–1KF01–0AB0, 4–108

6ES7331–7HF00–0AB0, 4–97

6ES7331–7HF01–0AB0, 4–97

6ES7331–7KB02–0AB0, 4–153

6ES7331–7KF02–0AB0, 4–115

6ES7331–7NF00–0AB0, 4–77

6ES7331–7NF10–0AB0, 4–86

6ES7331–7PF00–0AB0, 4–125

6ES7331–7PF10–0AB0, 4–138

6ES7332–5HB01–0AB0, 4–182

6ES7332–5HD01–0AB0, 4–176

6ES7332–5HF00–0AB0, 4–163

6ES7332–7ND01–0AB0, 4–169

6ES7334–0CE01–0AA0, 4–188

6ES7334–0KE00–0AB0, 4–194

6ES7338–4BC01–0AB0, 5–7

6ES7360–3AA01–0AA0, 6–3

6ES7361 3CA01–0AA0, 6–5

6ES7365–0BA01–0AA0, 6–7

6ES7370–0AA01–0AA0, 5–5

6ES7374–2XH01–0AA0, 5–3

6ES7972–0AA01–0XA0, 7–2

Номинальные напряжения, 1–13

Нормирование, Глоссарий–4

Нормирование, SM 338; POS-INPUT, 5–11,
5–14

О

Обзор модулей, 4–3

специальные сигнальные модули, 5–2

цифровые модули, 3–4

SIMATIC TOP connect/...TPA, 8–2

Образ процесса, Глоссарий–4

Обрыв провода, Глоссарий–4

аналоговый модуль ввода, 4–73

SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A, 3–76, 3–79

Опорный потенциал, Глоссарий–4

Организационный блок (OB), Глоссарий–4

Основная граница ошибки, 4–34

Основное время отклика, Глоссарий–5

Основное время преобразования,

Глоссарий–5

Отрицательное переполнение, аналоговый
модуль ввода, 4–74

Отсутствие питания датчиков, SM 321; DI 16
x 24 VDC, 3–31

Отсутствует внешнее вспомогательное
напряжение, SM 321; DI 16 x 24 VDC,
3–31

- Отсутствует внешнее вспомогательное напряжение, SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A, 3–79
- Отсутствует внутреннее вспомогательное напряжение, SM 321; DI 16 x 24 VDC, 3–31
- Отсутствует внутреннее вспомогательное напряжение, SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A, 3–79
- Отсутствует источник вспомогательного питания, SM 338; POS-INPUT, 5–19
- Отсутствует напряжение на нагрузке аналоговый модуль ввода, 4–73
- аналоговый модуль вывода, 4–74
- Отсутствует напряжение на нагрузке L+, SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A, 3–76, 3–79
- Отсутствует параметризация, SM 338; POS-INPUT, 5–19
- Ошибка, аналогового модуля, 4–34
- Ошибка датчика, SM 338; POS-INPUT, 5–19
- Ошибка канала, SM 338; POS-INPUT, 5–19
- Ошибка линейаризации, Глоссарий–5
- Ошибка ОЗУ
SM 321; DI 16 x 24 VDC, 3–31
SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A, 3–79
- Ошибка параметризации
аналоговый модуль ввода, 4–73
аналоговый модуль вывода, 4–74
- Ошибка параметризации, SM 338; POS-INPUT, 5–19
- Ошибка проектирования, аналоговый модуль ввода, 4–73
- Ошибка проектирования, SM 338; POS-INPUT, 5–19
- Ошибка СППЗУ
SM 321; DI 16 x 24 VDC, 3–31
SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A, 3–79
- П**
- Параметризация
для аналоговых модулей, 4–39
для цифровых модулей, 3–11
в программе пользователя, А–1
- Параметры, Глоссарий–5
аналоговые модули вывода, А–36
аналоговый модуль ввода, 4–40, А–7
аналоговый модуль ввода/вывода, 4–44, А–41
аналоговый модуль вывода, 4–43
динамические, 3–11, 4–39
записи данных, А–2
изменение в программе пользователя, 3–11, 4–39
статические, 3–11, 4–39
- цифровой модуль вывода, А–5
цифровые модули ввода, А–3
SM 321; DI 16 x 24 VDC, 3–27
SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A, 3–76
SM 327; DI 8/DX 8 x 24 VDC/0.5 A, параметризуемый, 3–119
SM 331; AI 8 x RTD, А–11
SM 331; AI 8 x TC, А–19
SM 332; AO 8 x 12 Bit, А–39
SM 338; POS-INPUT, 5–14
- Параметры, неверные
SM 321; DI 16 x 24 VDC, 3–31
SM 338; POS-INPUT, 5–19
- Поведение, SM 321; DI 16 x 24 VDC, 3–29
- Повторитель, Глоссарий–5
См. также Повторитель RS 485
- Повторитель RS 485
внешний вид, 7–3
заземленный режим, 7–4
незаземленный режим, 7–4
определение, 7–2
правила, 7–2
применение, 7–2
чертеж с размерами, С–18
- Повторитель RS 485, 7–1
заземленный, 7–4
незаземленный, 7–4
- Повторяемость, Глоссарий–5
- Подавление частоты помех, Глоссарий–5
аналоговый модуль ввода, 4–42, А–9
SM 331; AI 8 x 13 Bit, А–28
SM 331; AI 8 x RTD, А–16
SM 331; AI 8 x TC, А–24
- Подключение датчиков, к аналоговому модулю ввода, 4–45
- Подключение исполнительных устройств, к аналоговому модулю вывода, 4–66
- Подключение нагрузок, к аналоговому модулю вывода, 4–66
- Подключение нагрузок к потенциальному выходу, к аналоговому модулю вывода, 4–67
- Подключение нагрузок к токовому выходу, к аналоговому модулю вывода, 4–70
- Подключение сопротивления, к аналоговому модулю ввода, 4–53
- Подключение термометра сопротивления, к аналоговому модулю ввода, 4–53
- Подключение термопары, к аналоговому модулю ввода, 4–58
- Подтверждение соответствия
судостроение, 1–4
CE, 1–2
CSA, 1–3
FM, 1–4

- UL, 1–3
- Подтверждения, стандарты, 1–2
- Положительное переполнение, аналоговый модуль ввода, 4–74
- Помеха
импульсная, 1–6
 синусоидальная, 1–7
- Представление аналоговых величин, 4–9
 в диапазонах вывода напряжения, 4–26–4–29
 в диапазонах вывода тока, 4–27–4–30
 в диапазонах измерения напряжения, 4–13–4–15
 в диапазонах измерения тока, 4–14–4–17
 двоичное представление входных диапазонов, 4–12
 двоичное представление диапазонов вывода, 4–24
 для датчиков сопротивления, 4–15
 для термометров сопротивления (RTD), 4–16, 4–17, 4–18, 4–19, 4–20, 4–21, 4–22, 4–23
- Преобразование, аналоговые величины, 4–9
- Прерывание, Глоссарий–5
- Прерывания
 аналоговых модулей, 4–75
 разблокирование, 3–32, 3–80, 4–75, 5–20
 SM 321; DI 16 x 24 VDC, 3–32
 SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A, 3–80
 SM 338; POS-INPUT, 5–20
- Применение заменяющего значения, SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A, 3–76
- Применение заменяющего значения «1», SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A, 3–76
- Принадлежности, D–1
- Причины ошибок и действия по их устранению, SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A, 3–79
- Причины ошибок и их устранение
 аналоговый модуль ввода, 4–73
 аналоговый модуль вывода, 4–74
- Причины ошибок и меры по их устранению, SM 321; DI 16 x 24 VDC, 3–31
- Причины ошибок и меры по их устранению, SM 338; POS-INPUT, 5–19
- Проверка изоляции, 1–12
- Программа пользователя, Глоссарий–6
 параметризация в, A–1
- Профильная шина для функции «вставка и удаление», чертеж с размерами, C–7
- Профильные шины, чертеж с размерами, C–2
- Пружинные зажимы, SIMATIC TOP connect/...TPA, 8–10
- Прямой доступ, Глоссарий–6
- Пустой модуль, DM 370, 5–5
- ## Р
- Радиопомехи, излучение, 1–7
- Разблокирование диагностических прерываний, SM 338; POS-INPUT, 5–13
- Разность потенциалов, у аналоговых модулей ввода, 4–45
- Разрешение, 4–9, Глоссарий–6
- Расширенные условия окружающей среды, 1–14
- Реакция на обрыв термопары, SM 331; AI 8 x TC, A–26
- Реакция на переход CPU в STOP, аналоговый модуль вывода, 4–43
- Режим работы, Глоссарий–6
 CPU, 4–31
 SM 331; AI 8 x RTD, A–16
 SM 331; AI 8 x TC, A–24
- Режим тактовой синхронизации
 SM 321; DI 16 x 24 VDC, 3–26
 SM 331; AI 8 x 14 Bit High Speed, 4–101
 SM 332; AO 4 x 16 Bit, 4–173
 SM 338, 5–8
- Режим фильтрации
 аналоговый модуль ввода, 4–41
- Реманентность, Глоссарий–6
- Род защиты, 1–12
 IP 20, 1–12
- ## С
- Светодиод групповой ошибки
 аналоговый модуль, 4–72
 цифровой модуль, 3–13
- Светодиод групповой ошибки, SM 338; POS-INPUT, 5–17
- Светодиод SF
 аналоговый модуль, 4–72
 цифровой модуль, 3–13
- Светодиод SF, SM 338; POS-INPUT, 5–17
- Сглаживание, Глоссарий–7
 SM 331; AI 8 x RTD, A–18
 SM 331; AI 8 x TC, A–26
- Сглаживание входных аналоговых величин, 4–36
- Сглаживание входных аналоговых величин, аналоговый модуль ввода, 4–42
- Сгорел предохранитель
 SM 321; DI 16 x 24 VDC, 3–31
 SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A, 3–79

- Сигнальный модуль, Глоссарий–7
чертеж с размерами, С–15
- Синусоидальная помеха, 1–7
- Синфазная ошибка, аналоговый модуль ввода, 4–73
- Синфазное напряжение, Глоссарий–7
- Системная диагностика, Глоссарий–7
- Системная функция (SFC), Глоссарий–7
- Скорость передачи, SM 338; POS–INPUT, 5–14
- Сохранять последнее значение, SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A, 3–76
- Сработал контроль времени, SM 338; POS–INPUT, 5–19
- Стандарты и подтверждения, 1–2
- Судостроение, подтверждение соответствия, 1–4
- Суммарный ток, Глоссарий–7
- Считывание аналоговых величин, блоки STEP 7, 4–1
- Т**
- Температура холодного спая у термопар, компенсация, 4–59
- Температурная ошибка, Глоссарий–7
- Температурные ошибки внутренней компенсации, Глоссарий–8
- Температурный коэффициент, Глоссарий–8
аналоговый модуль ввода, 4–42
SM 331; AI 8 x 13 Bit, A–29
SM 331; AI 8 x RTD, A–18
- Термопара
обрыв, реакция на, Глоссарий–6
принцип действия, 4–58
устройство, 4–58
- Термо-э.д.с., 4–58
- Технические данные, повторитель RS 485, 7–6
- У**
- Условия окружающей среды, 1–9
механические, 1–10, 1–16
модули S7–300 SIPLUS, 1–16
расширенные, 1–14
- Условия эксплуатации, 1–9
- Установка по умолчанию, Глоссарий–8
- Устройство программирования (PG), Глоссарий–8
- Ф**
- Фронт импульса, 3–29
- Функция фиксации, SM 338; POS–INPUT, 5–12, 5–14
- Х**
- Холодный спай, 4–62, Глоссарий–8
- Ц**
- Цифровой модуль
диагностика, 3–12
параметризация, 3–11
последовательность шагов для ввода в действие, 3–10
светодиод групповой ошибки, 3–13
светодиод SF, 3–13
чертеж с размерами, С–15
- Цифровой модуль ввода
SM 321; DI 16 x 24 VDC High Speed, 3–20
SM 321; DI 16 x 24 VDC; вход с низким активным потенциалом, 3–34
SM 321; DI 16 x 24 VDC, 3–18
- Цифровой модуль ввода
структура записи данных 1, A–4
SM 321; DI 16 x 24/48 VUC, 3–36
SM 321; DI 32 x 120/230 VAC ISOL, 3–44
- Цифровой модуль ввода
SM 321; DI 16 x 24 VDC; с аппаратным и диагностическим прерыванием, 3–22
SM 321; DI 16 x 48–125 VDC, 3–38
SM 321; DI 32 x 24 VDC, 3–13
SM 321; DI 8 x 120/230 VAC, 3–42
- Цифровой модуль ввода
SM 321; DI 16 x 120/230 VAC, 3–40
SM 321; DI 32 x 120 VAC, 3–16
- Цифровой модуль ввода/вывода
структура записи данных 1, 3–120
SM 323; DI 16/DO 16 x 24 VDC/0.5 A, 3–110
SM 327; DI 8/DX 8 x 24 VDC/0.5 A, параметризуемый, 3–116
- Цифровой модуль ввода/вывода, SM 323; DI 8/DO 8 x 24 VDC/0.5 A, 3–113
- Цифровые модули ввода, параметры, A–3
- Цифровой модуль вывода
SM 322; DO 32 x 120/230 VAC/1 A, 3–49
SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A с диагностическим прерыванием, 3–72
- Цифровой модуль вывода
параметры, A–5
структура записи данных 1, A–6
SM 322; DO 16 x 24 VDC/0.5 A High Speed, 3–56

- SM 322; DO 32 x 120/230 VAC/2 A ISOL, 3–87
 SM 322; DO 32 x 24 VDC/0.5 A, 3–46
 Цифровой модуль вывода
 SM 322; DO 16 x 24/48 VUC, 3–59
 SM 322; DO 16 x 24 VDC/0.5 A, 3–53
 SM 322; DO 16 x 120/230 VAC/1 A, 3–66
 SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/2 A, 3–84
 SM 322; DO 8 x 48-125 VDC/1,5 A, 3–81
 Цифровой модуль вывода, SM 322; DO 8 x 24 VDC/2 A, 3–69
- Ч**
- Чертеж с размерами, активный шинный модуль, С–8
 Чертежи с размерами, С–1
 аналоговый модуль, С–15
 блок питания PS 307, С–8
 интерфейсный модуль, С–13
 повторитель RS 485, С–18
 профильная шина, С–2
 сигнальный модуль, С–15
 цифровой модуль, С–15
 элемент для подключения экрана, С–16
 IM 361, С–13
 PS 307, С–8
 SIMATIC TOP connect, С–17
- Ш**
- Шинный сегмент, Глоссарий–8
- Э**
- Эквипотенциальное соединение, Глоссарий–8
 Эксплуатационная граница, 4–34, Глоссарий–8
 Электромагнитная совместимость, 1–6
 Элемент для подключения экрана, чертеж с размерами, С–16
- С**
- СЕ, сертификат, 1–2
 СР, Глоссарий–9
 CPU, Глоссарий–9
 CSA, сертификат, 1–3
- F**
- FM, сертификат, 1–4
- FREEZE, Глоссарий–9
- I**
- IEC 61131, 1–4
 IM 360
 интерфейсный модуль, 6–3
 чертеж с размерами, С–13
 IM 361, интерфейсный модуль, 6–5
 IM 365
 интерфейсный модуль, 6–7
 чертеж с размерами, С–14
 IP 20, 1–12
- L**
- LWH, Глоссарий–7
- M**
- MPI, Глоссарий–9
- O**
- OB, Глоссарий–9
 OB 40, 3–32, 4–75
 стартовая информация, 4–76
 OB 82, 3–32, 3–80, 4–75
- P**
- PARM_MOD, SFC 57, А–2
 PS 307, чертеж с размерами, С–8
- S**
- SFC, Глоссарий–9
 SFC 51, 3–32, 3–80, 4–75
 SFC 55 WR_PARM, А–2
 SFC 56 WR_DPARM, А–2
 SFC 57 PARM_MOD, А–2
 SFC 59, 3–32, 3–80, 4–75
 SIMATIC TOP connect
 1-проводное подключение, 8–14
 3-проводное подключение, 8–16
 выбор компонентов, 8–13
 компоненты, 8–12
 подключение 32-канальных цифровых модулей, 8–8
 подключение для 2-амперных модулей, 8–18
 чертеж с размерами, С–17

- SIMATIC TOP connect TPA
 выбор компонентов, 8–20
 клемма-размножитель, 8–21
 назначение контактов, 8–21
 подключение экрана, 8–23
 пример подключения, 8–24
 соответствие контактов аналоговому модулю, 8–22
- SIMATIC TOP connect/...TPA
 винтовые зажимы, 8–10
 компоненты, 8–3
 монтаж клеммного блока и подключение кабеля, 8–10
 подключаемые модули..., 8–3
 подключение, 8–2
 подключение исполнительных устройств/датчиков к клеммному блоку, 8–10
 подключение кабеля, 8–4
 подключение компонентов, 8–4
 подключение фронтштекера, 8–6
 правила подключения, 8–7
 преимущества использования, 8–3
 пружинные зажимы, 8–10
 штепсельные разъемы, 8–4
- SM 321; DI 16 x 24 VDC
 вид напряжения, 3–27
 входное запаздывание, 3–27
 диагностика, 3–27
 диагностические данные, относящиеся к каналам, В–5
 диагностическое прерывание, 3–32
 отсутствует внешнее вспомогательное напряжение, 3–31
 отсутствует внутреннее вспомогательное напряжение, 3–31
 отсутствие питания датчиков, 3–31
 ошибка СППЗУ, 3–31
 прерывания, 3–32
 резервное питание датчиков, 3–24
 сгорел предохранитель, 3–30
 контроль времени, 3–30
- SM 321; DI 16 x 24 VDC
 аппаратное прерывание, 3–27, 3–32
 аппаратное прерывание потеряно, 3–31, 3–33
 диагностическое прерывание, 3–27
 каналы, запускающие прерывания, 3–33
 ошибка ОЗУ, 3–31
 параметры, неверные, 3–31
 причины ошибок и меры по их устранению, 3–31
- SM 321; DI 16 x 24 VDC
 режим тактовой синхронизации, 3–26
 шунтирование контактов датчика, 3–24
- SM 321; DI 16 x 24 VDC, модуль не параметризован, 3–31
- SM 322; DO 8 x 24 VDC/0.5 A
 диагностические данные, относящиеся к каналам, В–5
 диагностические сообщения, 3–78
 диагностическое прерывание, 3–76, 3–80
 контроль времени, 3–79
 короткое замыкание на L+, 3–76, 3–79
 короткое замыкание на M, 3–76, 3–79
 обрыв провода, 3–76, 3–79
 отсутствует внешнее вспомогательное напряжение, 3–79
 отсутствует внутреннее вспомогательное напряжение, 3–79
 отсутствует напряжение на нагрузке L+, 3–76, 3–79
 ошибка ОЗУ, 3–79
 ошибка СППЗУ, 3–79
 параметры, 3–76
 прерывания, 3–80
 применять заменяющее значение, 3–76
 применять заменяющее значение «1», 3–76
 причины ошибок и действия по их устранению, 3–79
 сгорел предохранитель, 3–79
 сохранять последнее значение, 3–76
- SM 327; DI 8/DX 8 x 24 VDC/0.5 A,
 параметризуемый, параметры, 3–119
- SM 331; AI 8 x 13 Bit, подавление частоты помех, А–29
- SM 331; AI 8 x 13 Bit
 виды и диапазоны измерения, А–28
 подавление частоты помех, А–28
 структура записи данных 1, А–27
- SM 331; AI 8 x 14 Bit High Speed, режим тактовой синхронизации, 4–101
- SM 331; AI 8 x RTD
 параметры, А–11
 подавление частоты помех, А–16
 режимы работы, А–16
 сглаживание, А–18
 структура записи данных 1, А–12
 структура записи данных 128, А–13
 температурный коэффициент, А–18
- SM 331; AI 8 x RTD x 24 Bit, виды и диапазоны измерения, А–16
- SM 331; AI 8 x TC
 виды и диапазоны измерения, А–25
 параметры, А–19
 подавление частоты помех, А–24
 реакция на обрыв термопары, А–26
 режимы работы, А–24
 сглаживание, А–26

структура записи данных 1, А–20
 структура записи данных 128, А–21
 SM 332; АО 4 x 16 Bit, режим тактовой синхронизации, 4–173
 SM 332; АО 8 x 12 Bit
 параметры, А–39
 структура записи данных 1, А–40
 SM 338
 модуль POS–INPUT, 5–7
 регистрация значений датчика, 5–10
 режим тактовой синхронизации, 5–8
 свободная регистрация значений датчика, 5–10
 SM 338; POS–INPUT
 адресация, 5–15
 вид кода, 5–14
 внешняя ошибка, 5–19
 внутренняя ошибка, 5–19
 время паузы между кадрами, 5–14
 датчик абсолютных значений (SSI), 5–14
 диагностика, 5–17
 диагностические данные, В–7
 диагностические данные, относящиеся к каналам, В–8
 диагностическое прерывание, 5–20
 имеется информация о канале, 5–19
 неверные параметры, 5–19
 неисправность модуля, 5–19
 нормирование, 5–11, 5–14
 отсутствует источник вспомогательного питания, 5–19
 отсутствует параметризация, 5–19
 ошибка датчика, 5–19
 ошибка канала, 5–19
 ошибка параметризации, 5–19
 ошибка проектирования, 5–19
 прерывания, 5–20
 причины ошибок и меры по их устранению, 5–19
 разблокирование диагностических прерываний, 5–14
 скорость передачи, 5–14
 светодиод групповой ошибки, 5–17
 светодиод SF, 5–17
 сработал контроль времени, 5–19
 функция фиксации, 5–12, 5–14
 STARTUP, Глоссарий–9

U

UL, сертификат, 1–3

W

WR_DPARM, SFC 56, А–2
 WR_PARM, SFC 55, А–2

Информация о продукте к Руководству

Издание 02.2004

-
- Система автоматизации S7-300; данные модулей, начиная с издания 02/2004 (A5E00105504)
 - Устройство децентрализованной периферии ET 200M. Сигнальные модули для автоматизации процессов, начиная с издания 01/2002 (A5E00085261)
 - Системы автоматизации S7-300, ET 200M, взрывобезопасные периферийные модули, начиная с издания 08/2003 (A5E00172006)
-

Введение

Параметризуемые сигнальные модули семейства S7-300 приведенные в этой информации о продукте, могут быть перепараметризованы online в режиме RUN CPU с помощью STEP7 в утилите *HWKonfig*.

Т.е. параметры модулей могут быть изменены без необходимости останова CPU, не оказывая при этом влияния на другие модули.

Для использования этой функции необходимо выполнение следующих предпосылок:

- STEP7, начиная с версии 5.2
- Децентрализованное использование описанных модулей S7-300 в системе автоматизации S7-400 (CPU, начиная с V3.1 или CP 443-5 extended, начиная с V5.0).
- Использование ET 200M с IM 153-2, начиная с 6ES7153-2BA00-0XB0 или 6ES7153-2BB00-0XB0.
- Использование IM 157, начиная с 6ES7157-0AA82-0XA00.

Подробное описание предпосылок и принципа действия вы найдете в Руководстве *Anlagenänderungen im laufenden Betrieb mittels CiR* [Изменения системы во время работы с помощью CiR] (см. в Интернете по адресу <http://www.siemens.com/automation/service&support>, идентификационный номер статьи: 14044916).

Управляющие действия при изменении параметризации в режиме RUN

Обратите внимание на приведенные в вышеназванном руководстве управляющие действия при изменении параметризации.

Обратите при этом внимание на описанные в таблице особенности определенных модулей.

Пример 1

При перестановке диапазона измерения у модулей вы должны действовать следующим образом:

1. Измените программу пользователя таким образом, чтобы канал, параметризация которого изменяется, больше не анализировался, и загрузите его в CPU.
2. Измените в HW-Konfig диапазон измерения модуля и загрузите эту конфигурацию в CPU.
3. Адаптируйте программу пользователя к измененному каналу и загрузите ее в CPU.

Пример 2

При изменении параметризации определенных модулей (см. таблицу) вы должны обратить внимание на то, чтобы перед изменением параметризации для этого модуля не было в очереди диагностического события (напр., сообщения об обрыве провода), так как в определенных случаях это может привести к тому, что больше не будет поступать информация об уходящих диагностических событиях.

Это, в свою очередь, приведет к тому, что, напр., светодиоды SF на CPU, IM или модуле будут продолжать гореть несмотря на правильную работу модуля с измененной параметризацией.

Если такая ситуация все же возникнет, то нужно извлечь и снова установить модуль.

Указания к таблице

Для каждого руководства, описывающего технические данные модулей семейства S7-300, имеется отдельная таблица.

В столбце “Поведение входов / выходов” вы найдете поведение входов и выходов при изменении параметризации в режиме RUN, если изменение параметризации их не затрагивает.

Модуль	Поведение входов / выходов	Особенности при изменении параметризации
Модули S7-300		
6ES7 321-7BH00-0AB0 6ES7 321-7BH80-0AB0 SM 321; DI 16 x 24 VDC; с аппаратным и диагностическим прерыванием	...поставляют последнее перед параметризацией допустимое значение процесса	—
6ES7 321-7BH01-0AB0 SM 321; DI 16 x 24 VDC; с аппаратным и диагностическим прерыванием, с тактовой синхронизацией		
6ES7 322-8BF00-0AB0 6ES7 322-8BF80-0AB0 SM 322; DO 8 x 24 VDC/ 0,5 A; с диагностическим прерыванием	...выдают последнее перед параметризацией допустимое выходное значение	—
6ES7 322-5FF00-0AB0 SM 322; DO 8 x 120/230 VAC/ 2A ISOL		
6ES7 322-5HF00-0AB0 SM 322; DO 8 x 230VAC Rel./5A		
6ES7 331-7NF00-0AB0 SM 331; AI 8 x 16 Bit	...поставляют последнее перед параметризацией допустимое значение процесса	Светодиод SF горит: Если перед изменение параметризации в очереди стоит диагностика, то при определенных обстоятельствах горят светодиоды SF (на CPU, IM или модуле), хотя диагностик больше в очереди нет, и модуль работает правильно. Устранение: <ul style="list-style-type: none"> Производить изменение параметризации только тогда, когда на модуле нет в очереди диагностики или <ul style="list-style-type: none"> Извлечь и снова вставить модуль
6ES7 331-7NF10-0AB0 SM 331; AI 8 x 16 Bit		
6ES7 331-7PF00-0AB0 SM 331; AI 8 x RTD		
6ES7 331-7PF10-0AB0 SM 331; AI 8 x TC		

Модуль	Поведение входов / выходов	Особенности при изменении параметризации
6ES7 332-5HD01-0AB0 SM 332; AO 4 x 12 Bit	...выдают последнее перед параметризацией допустимое выходное значение	Светодиод SF горит: Если перед изменение параметризации в очереди стоит диагностика, то при определенных обстоятельствах горят светодиоды SF (на CPU, IM или модуле), хотя диагностик больше в очереди нет, и модуль работает правильно. Устранение: <ul style="list-style-type: none"> Производить изменение параметризации только тогда, когда на модуле нет в очереди диагностики или <ul style="list-style-type: none"> Извлечь и снова вставить модуль
6ES7 332-5HB01-0AB0 6ES7 332-5HB81-0AB0 SM 332; AO 2 x 12 Bit		
6ES7 332-7ND00-0AB0 6ES7 332-7ND01-0AB0 SM 332; AO 4 x 16 Bit		

Модуль	Поведение входов / выходов	Особенности при изменении параметризации
Сигнальные модули ET 200M для автоматизации процессов (PCS7)		
6ES7 321-7TH00-0AB0 SM 321; DI 16 x NAMUR	...поставляют последнее перед параметризацией допустимое значение процесса, включая статус значения	Светодиод SF горит: Если перед изменение параметризации в очереди стоит диагностика, то при определенных обстоятельствах горят светодиоды SF (на CPU, IM или модуле), хотя диагностик больше в очереди нет, и модуль работает правильно. Устранение: <ul style="list-style-type: none"> Производить изменение параметризации только тогда, когда на модуле нет в очереди диагностики или <ul style="list-style-type: none"> Извлечь и снова вставить модуль
6ES7 322-8BH00-0AB0 SM 322; DO 16 x DC 24 V/0,5A	...выдают последнее перед параметризацией допустимое выходное значение	

Модуль	Поведение входов / выходов	Особенности при изменении параметризации
S7-300, ET200, взрывобезопасные периферийные модули		
6ES7 321-7RD00-0AB0 SM 321; DI 4 x NAMUR	...поставляют последнее перед параметризацией допустимое значение процесса, включая статус значения	Светодиод SF горит: Если перед изменением параметризации в очереди стоит диагностика, то при определенных обстоятельствах горят светодиоды SF (на CPU, IM или модуле), хотя диагностик больше в очереди нет, и модуль работает правильно. Устранение: <ul style="list-style-type: none"> • Производить изменение параметризации только тогда, когда на модуле нет в очереди диагностики или <ul style="list-style-type: none"> • Извлечь и снова вставить модуль
6ES7 322 5RD00-0AB0 SM 322; DO 4 x 15V/20mA	...выдают последнее перед параметризацией допустимое выходное значение	—
6ES7 322-5SD00-0AB0 SM 322; DO 4 x 24V/10mA		
6ES7 331-7RD00-0AB0 SM 331; AI 4_0/4...20mA	...поставляют последнее перед параметризацией допустимое значение процесса, включая статус значения	—
6ES7 331-7TB00-0AB0 SM 331; AI 2 x 0/4...20mA HART		
6ES7 332-5RD00-0AB0 SM 332; AO 4 x 0/4...20mA	...выдают последнее перед параметризацией допустимое выходное значение	Светодиод SF горит: Если перед изменением параметризации в очереди стоит диагностика, то при определенных обстоятельствах горят светодиоды SF (на CPU, IM или модуле), хотя диагностик больше в очереди нет, и модуль работает правильно. Устранение: <ul style="list-style-type: none"> • Производить изменение параметризации только тогда, когда на модуле нет в очереди диагностики или <ul style="list-style-type: none"> • Извлечь и снова вставить модуль
6ES7 332-5TB00-0AB0 SM 332; AO 2 x 0/4...20mA HART		—

