

Технические данные S7-200

A

Обзор главы

Раздел	Описание	Стр.
A.1	Общие технические данные	A-2
A.2	Технические данные CPU 221 со встроенным программным обеспечением версии 1.1	A-6
A.3	Технические данные CPU 222 со встроенным программным обеспечением версии 1.1	A-11
A.4	Технические данные CPU 224 со встроенным программным обеспечением версии 1.1	A-16
A.5	Технические данные CPU 226	A-21
A.6	Технические данные цифрового модуля ввода EM 221	A-26
A.7	Технические данные цифровых модулей вывода EM 222	A-28
A.8	Технические данные цифровых комбинированных модулей EM 223, 4 входа/4 выхода	A-30
A.9	Технические данные цифровых комбинированных модулей EM 223, 8 входов/8 выходов	A-33
A.10	Технические данные цифровых комбинированных модулей EM 223, 16 входов/16 выходов	A-36
A.11	Технические данные аналоговых модулей ввода, вывода и комбинированных модулей EM 231, EM 232 и EM 235	A-39
A.12	Технические данные модуля EM 277 PROFIBUS-DP	A-51
A.13	Технические данные модулей EM 231 Thermocouple [термопара] и EM 231 RTD	A-69
A.14	Коммуникационный процессор CP 243-2	A-88
A.15	Дополнительные модули	A-90
A.16	Кабель расширения входов-выходов	A-91
A.17	Кабель PC/PPI	A-92
A.18	Имитаторы входов	A-95

A.1 Общие технические данные

Национальные и международные стандарты

Национальные и международные стандарты, перечисленные ниже, использовались для определения рабочих характеристик и проведения испытаний семейства изделий S7-200. Таблица А-1 определяет конкретное соответствие этим стандартам.

- Underwriters Laboratories [Лаборатории страхователей], Inc.: UL 508, зарегистрировано (Промышленная аппаратура управления)
- Canadian Standards Association [Канадская ассоциация стандартов]: CSA C22.2 номер 142, сертифицировано (Оборудование для управления процессами)
- Factory Mutual Research [Заводские взаимные исследования]: FM класс I, раздел 2, группы опасных помещений А, В, С и D, Т4А. Класс I, зона 2, IIC, Т4. Групповые и температурные характеристики относятся к рабочей среде с температурой окружающего воздуха 40 °С
- VDE 0160: Электронное оборудование для использования в силовых электрических установках
- Директива Европейского сообщества (СЕ) по низким напряжениям 73/23/ЕЕС
EN 61131-2: Программируемые контроллеры – Требования к оборудованию.
- Директива Европейского сообщества (СЕ) по электромагнитной совместимости 89/336/ЕЕС.

Стандарты по электромагнитному излучению:

EN 50081-1: Жилая, коммерческая зоны и легкая промышленность

EN 50081-2: Промышленная среда

Стандарты по электромагнитной помехоустойчивости:

EN 50082-2: Промышленная среда

Технические данные

CPU S7-200 и все модули расширения S7-200 соответствуют техническим данным, перечисленным в таблице А-1.

Таблица А-1. Технические данные семейства S7-200

Условия окружающей среды — Транспортировка и хранение	
IEC 68-2-2, испытание Bb, сухое тепло и IEC 68-2-1, испытание Ab, холод	-40° C ÷ +70° C
IEC 68-2-30, испытание Db, влажное тепло	25° C ÷ 55° C, влажность 95%
IEC 68-2-31, опрокидывание	100 мм, 4 падения, без упаковки
IEC 68-2-32, свободное падение	1 м, 5 раз, в упаковке для перевозки
Условия окружающей среды — Эксплуатация	
Диапазон температур окружающей среды (подача воздуха на 25 мм ниже модуля)	0° C ÷ 55° C горизонтальная установка 0° C ÷ 45° C вертикальная установка Влажность 95% без конденсации
IEC 68-2-14, испытание Nb	5° C ÷ 55° C, 3° C в минуту
IEC 68-2-27, механический удар	15 G, импульс 11 мс, 6 ударов по каждой из 3 осей
IEC 68-2-6, синусоидальные колебания	Двойная амплитуда 0,30 мм, 10 - 57 Гц; 2 G при установке на панели управления, 1 G при установке на профильной шине, 57 Гц - 150 Гц; 10 колебаний по каждой оси, 1 октава в минуту
EN 60529, IP20, механическая защита	Предохраняет пальцы от контакта с высоким напряжением, как проверено стандартными щупами. Внешняя защита требуется для предохранения от пыли, грязи, воды и инородных предметов диаметром менее 12,5 мм.
Электромагнитная совместимость — Помехоустойчивость ¹ согласно EN50082-2 ¹	
EN 61000-4-2 (IEC 801-2), электростатический разряд	Воздушный разряд 8 кВ относительно всех поверхностей и коммуникационного порта
EN 50140 (IEC 801-3), излучаемое электромагнитное поле	80 МГц - 1 ГГц, 10 В/м, модуляция 80% сигналом 1 кГц
EN 50141, помехи проводимости	0,15 - 80 МГц, 10 В (эффективное значение) Амплитудная модуляция 80% при частоте 1 кГц
EN 50204, помехоустойчивость к цифровой телефонии	900 МГц ± 5 МГц, 10 В/м, рабочий цикл 50%, частота повторения 200 Гц
EN 61000-4-4 (IEC 801-4), быстрые переходные помехи	2 кВ, 5 кГц при наличии цепи связи с системными напряжениями питания переменного и постоянного тока 2 кВ, 5 кГц при наличии соединительной клеммы с цифровыми входами-выходами и коммуникационным оборудованием
EN 61000-4-5 (IEC 801-5), устойчивость к импульсам напряжения	2 кВ асимметричная, 1 кВ симметричная 5 положительных/5 отрицательных импульсов, фазовый угол 0°, +90°, -90° (схемы 24 В постоянного тока требуют внешней защиты от перенапряжения)
VDE 0160, непериодическое перенапряжение	В линии 85 В переменного тока, фазовый угол 90°, подача 390 В (пиковое), импульс 1,3 мс В линии 180 В переменного тока, фазовый угол 90°, подача 750 В (пиковое), импульс 1,3 мс

Электромагнитная совместимость — Создаваемые помехи (по проводам и путем излучения) по EN50081 –1 ² и –2	
EN 55011, класс A, группа 1, по проводам ¹ 0,15 МГц - 0,5 МГц 0,5 МГц - 5 МГц 5 МГц - 30 МГц	< 79 дБ (мкВ) квазипиковое; < 66 дБ (мкВ) среднее < 73 дБ (мкВ) квазипиковое; < 60 дБ (мкВ) среднее < 73 дБ (мкВ) квазипиковое; < 60 дБ (мкВ) среднее
EN 55011, класс A, группа 1, излучаемое ¹ 30 МГц - 230 МГц 230 МГц - 1 ГГц	30 дБ (мкВ/м) квазипиковое; измеренное на расстоянии 30 м 37 дБ (мкВ/м) квазипиковое; измеренное на расстоянии 30 м
EN 55011, класс B, группа 1, по проводам ² 0,15 МГц - 0,5 МГц 0,5 МГц - 5 МГц 5 МГц - 30 МГц	< 66 дБ (мкВ) квазипик., уменьш. с логарифм. частоты до 56 дБ (мкВ); < 56 дБ (мкВ) среднее, уменьш. с логарифмом частоты до 46 дБ (мкВ) < 56 дБ (мкВ) квазипиковое; < 46 дБ (мкВ) среднее < 60 дБ (мкВ) квазипиковое; < 50 дБ (мкВ) среднее
EN 55011, класс B, группа 1, излучаемое ² 30 МГц - 230 кГц 230 МГц - 1 ГГц	30 дБ (мкВ/м) квазипиковое; измеренное на расстоянии 10 м 37 дБ (мкВ/м) квазипиковое; измеренное на расстоянии 10 м
Высоковольтное испытание изоляции	
Цепи с номинальным напряж. 24 В/5 В Цепи 115/230 В относительно земли Цепи 115/230 В относит. 115/230 В Цепи 230 В относит. цепей 24 В/5 В Цепи 115 В относит. цепей 24 В/5 В	500 В переменного тока (границы оптической развязки) 1500 В переменного тока 1500 В переменного тока 1500 В переменного тока 1500 В переменного тока

- 1 Блок должен устанавливаться на заземленной металлической раме с присоединением "земли" S7-200 непосредственно к металлу монтажной арматуры. Кабели прокладываются вдоль металлических опор.
- 2 Блок должен устанавливаться в заземленный металлический корпус. Входная линия электроснабжения переменного тока должна оборудоваться фильтром SIEMENS B841 15-E-A30 или эквивалентным фильтром, максимальная длина проводов от фильтров до S7-200 равна 25 см. Провода источника питания 24 В постоянного тока и датчиков должны быть экранированными.

Срок службы электрической части реле

На рис. А-1 показаны типовые эксплуатационные данные, задаваемые поставщиками реле. Фактическая характеристика может отличаться в зависимости от вашего конкретного приложения.

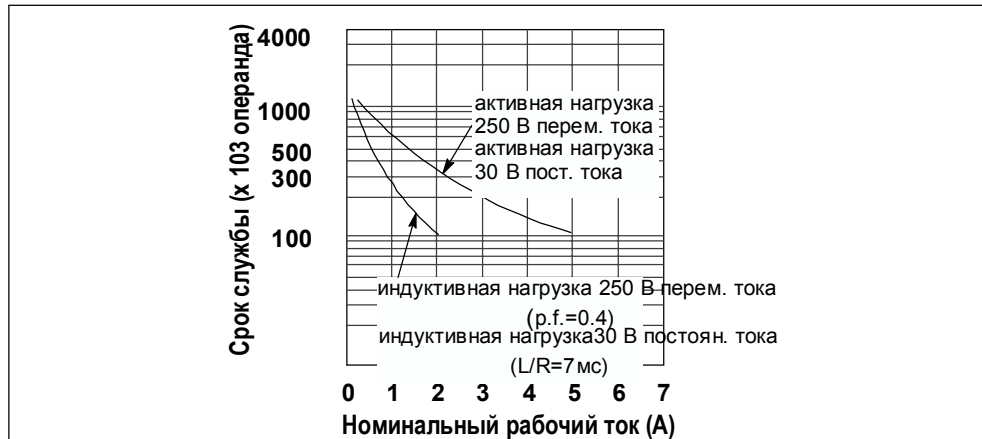


Рис. А-1. Срок службы электрической части реле

A.2 Технические данные CPU 221 со встроенным программным обеспечением версии 1.1

Таблица A–2. Технические данные CPU 221 DC/DC/DC и CPU 221 AC/DC/Relay

Описание Заказной номер	CPU 221 DC/DC/DC 6ES7 211-0AA21-0XB0	CPU 221 AC/DC/Relay 6ES7 211-0BA21-0XB0
Физические размеры		
Размеры (Ш x В x Г)	90 мм x 80 мм x 62 мм	90 мм x 80 мм x 62 мм
Вес	270 г	310 г
Потери мощности (рассеяние)	3 Вт	6 Вт
Характеристики CPU		
Встроенные цифровые входы	6 входов	6 входов
Встроенные цифровые выходы	4 выхода	4 выхода
Скоростные счетчики (32–разрядное значение)		
Общее количество	4 скоростных счетчика	4 скоростных счетчика
Количество однофазных счетчиков	4, с макс. тактовой частотой 30 кГц	4, с макс. тактовой частотой 30 кГц
Количество двухфазных счетчиков	2, с макс. тактовой частотой 20 кГц	2, с макс. тактовой частотой 20 кГц
Импульсные выходы	2, с частотой импульсов 20 кГц	2, с частотой импульсов 20 кГц
Аналоговые потенциометры	1 с разрешением 8 бит	1 с разрешением 8 бит
Циклические прерывания	2 с разрешением 1 мс	2 с разрешением 1 мс
Прерывания по фронту	4 фронта вверх и/или 4 фронта вниз	4 фронта вверх и/или 4 фронта вниз
Выбираемые времена входного фильтра	7 диапазонов от 0,2 до 12,8 мс	7 диапазонов от 0,2 до 12,8 мс
Распознавание импульсов	6 входов захвата импульсов	6 входов захвата импульсов
Размер программы (хранимой постоянно)	2048 слов	2048 слов
Размер блока данных:		
хранимого постоянно	1024 слова	1024 слова
поддерживаемого конденсатором большой емкости или батареей	1024 слова	1024 слова
Максимальное количество входов-выходов	10	10
Биты внутренней памяти	256 битов	256 битов
храняемые постоянно при выключении питания	112 битов	112 битов
поддерживаемые конденсатором большой емкости или батареей	256 битов	256 битов
Общее количество таймеров	256 таймеров	256 таймеров
поддерживаемых конденсатором большой емкости или батареей		
64 таймера	64 таймера	64 таймера
4 таймера	4 таймера	4 таймера
16 таймеров	16 таймеров	16 таймеров
236 таймеров	236 таймеров	236 таймеров
Общее количество счетчиков	256 счетчиков	256 счетчиков
поддерживаемых конденсатором большой емкости или батареей	256 счетчиков	256 счетчиков
Скорость выполнения булевой команды	0,37 мкс на команду	0,37 мкс на команду
Скорость выполнения пересылки слова	34 мкс на команду	34 мкс на команду
Скорость выполнения таймера/счетчика	50 - 64 мкс на команду	50 - 64 мкс на команду
Скорость выполнения математической команды одинарной точности	46 мкс на команду	46 мкс на команду
Скорость выполнения математической команды над вещественными числами	100 - 400 мкс на команду	100 - 400 мкс на команду
Время хранения данных в конденсаторе большой емкости	50 час. типично, 8 час. мин. при 40° C	50 час. типично, 8 час. мин. при 40° C

Встроенный обмен данными		
Количество портов	1 порт	1 порт
Электрический интерфейс	RS-485	RS-485
Развязка (внешнего сигнала и логической схемы)	Развязки нет	Развязки нет
Скорости передачи для PPI/MPi	9,6; 19,2 и 187,5 кБод	9,6; 19,2 и 187,5 кБод
Скорости передачи для свободно программируемой связи	0,3; 0,6; 1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 19,2 и 38,4 кБод	0,3; 0,6; 1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 19,2 и 38,4 кБод
Максимальная длина кабеля на сегмент до 38,4 кБод	1200 м	1200 м
187,5 кБод	1000 м	1000 м
Максимальное количество станций на сегмент	32 станции	32 станции
на сеть	126 станций	126 станций
Максимальное количество master-устройств	32 master-устройства	32 master-устройства
Режим master PPI (NETR/NETW)	Да	Да
Соединения MPI	4 общее количество; 2 зарезервировано: по 1 для PG и OP	4 общее количество; 2 зарезервировано: по 1 для PG и OP
Дополнительные модули		
Модуль памяти (постоянная память)	Программа, данные и конфигурация	Программа, данные и конфигурация
Батарейный модуль (время хранения данных)	200 дней, типично	200 дней, типично
Модуль часов (точность часов)	2 минуты в месяц при 25° C 7 минут в месяц при 0° C ÷ 55° C	2 минуты в месяц при 25° C 7 минут в месяц при 0° C ÷ 55° C
Источник питания		
Допустимый диапазон линейного напряжения	20,4 - 28,8 В пост. тока	85 - 264 В перем. тока 47 - 63 Гц
Входной ток только CPU/макс. нагрузка	80/900 мА при 24 В пост. тока	15/60 мА при 240 В перем. тока 30/120 мА при 120 В перем. тока
Ток в напряженных условиях (макс.)	10 А при 28,8 В пост. тока	20 А при 264 В перем. тока
Развязка (входа питания и логики)	Развязки нет	1500 В перем. тока
Время останова (с момента потери входной мощности)	10 мс при 24 В пост. тока	80 мс при 240 В перем. тока, 20 мс при 120 В перем. тока
Внутренний плавкий предохранитель, не может заменяться пользователем	2 А, 250 В, инерционный	2 А, 250 В, инерционный
Выход блока питания датчиков 24 В пост. тока		
Диапазон напряжений	15,4 - 28,8 В пост. тока	20,4 - 28,8 В пост. тока
Максимальный ток	180 мА	180 мА
Пульсирующая помеха	Такая же, как во входной линии	Менее 1 В "пик-пик" (максимум)
Предел тока	600 мА	600 мА
Развязка (блока питания датчиков и логической схемы)	Развязки нет	Развязки нет

Характеристики входов		
<p>Количество встроенных входов Тип входов</p> <p>Входное напряжение Непрерывно допустимый максимум Выброс напряжения Номинальное значение Сигнал «логическая 1» (минимум) Сигнал «логический 0» (максимум) Развязка (полевой стороны и логической схемы) Развязка оптическая (гальваническая) Группы развязки по Входные времена задержки Фильтруемые входы и входы прерываний Частота тактового входа HSC Однофазный Уровень «логическая 1» = 15 - 30 В пост. тока Уровень «логическая 1» = 15 - 26 В пост. тока Квадратурный Уровень «логическая 1» = 15 - 30 В пост. тока Уровень «логическая 1» = 15 - 26 В пост. тока Подключение 2-проводного бесконтактного датчика (Вего) Допустимый ток утечки Длина кабеля Неэкранированный (не HSC) Экранированный Входы HSC, экранированный Количество входов, включаемых одновременно 40 ° C 55 ° C</p>	<p>6 входов Приемник/источник (IEC тип 1, принимающий ток)</p> <p>30 В пост. тока 35 В пост. тока в течение 0,5 с 24 В пост. тока при 4 мА, номинал 15 В пост. тока при 2,5 мА, минимум 5 В пост. тока при 1 мА, максимум</p> <p>500 В перем. тока в течение 1 мин. 4 точки/2 точки</p> <p>0,2–12,8 мс, по выбору пользователя</p> <p>20 кГц 30 кГц</p> <p>10 кГц 20 кГц</p> <p>1 мА, максимум</p> <p>300 м 500 м 50 м</p> <p>6 6</p>	<p>6 входов Приемник/источник (IEC тип 1, принимающий ток)</p> <p>30 В пост. тока 35 В пост. тока в течение 0,5 с 24 В пост. тока при 4 мА, номинал 15 В пост. тока при 2,5 мА, минимум 5 В пост. тока при 1 мА, максимум</p> <p>500 В перем. тока в течение 1 мин. 4 точки/2 точки</p> <p>0,2–12,8 мс, по выбору пользователя</p> <p>20 кГц 30 кГц</p> <p>10 кГц 20 кГц</p> <p>1 мА, максимум</p> <p>300 м 500 м 50 м</p> <p>6 6</p>
Характеристики выходов		
<p>Количество встроенных выходов Тип выходов Выходное напряжение Допустимый диапазон Номинальное значение Сигнал «логическая 1» при максимальном токе Сигнал «логический 0» при нагрузке 10 кОм Выходной ток Сигнал «логическая 1» Количество групп выходов Количество включаемых выходов (максимум) На группу при горизонтальной установке (максимум) На группу при вертикальной установке (максимум) Максимальный ток общий/на группу Ламповая нагрузка Сопротивление в состоянии «включено» (сопротивление контакта) Ток утечки на точку Ток перегрузки Защита от перегрузки</p>	<p>4 выхода Транзисторный MOSFET</p> <p>20,4 - 28,8 В пост. тока</p> <p>24 В пост. тока 20 В пост. тока, минимум 0.1 В пост. тока, максимум</p> <p>0,75 А 1 4 4 4 3,0 А 5,0 Ом</p> <p>0,3 Ом 10 мкА, максимум 8 А в течение 100 мс, максимум Нет</p>	<p>4 выхода Реле, слаботочный контакт</p> <p>5 - 30 В пост. тока или 5 - 250 В перем. тока</p> <p>- - -</p> <p>2,00 А 2 4 3 и 1 3 и 1 6,0 А 30 Ом – пост. ток/200 Ом – перем. ток</p> <p>0,2 Ом, максимум, когда новый - 7 А при замкнутых контактах Нет</p>

Развязка		
Развязка оптическая (гальваническая)	500 В перем. тока в течение 1 мин.	-
Сопротивление развязки	-	100 МОм, минимум, когда новый
Развязка катушки и контакта	-	1500 В перем. тока в течение 1 мин.
Развязка между разомкнутыми контактами	-	750 В перем. тока в течение 1 мин.
В группах по	4 точки	3 точки и 1 точка
Ограничение индуктивной нагрузки		
Повторяющаяся рассеяние энергии < 0,5 L I ² x скорость переключения	1 Вт, все каналы	-
Пределы напряжения уровня ограничения	L+ минус 48 В	-
Выходная задержка		
Переключение ВЫКЛ → ВКЛ (Q0.0 и Q0.1)	2 мкс, максимум	-
Переключение ВКЛ → ВЫКЛ (Q0.0 и Q0.1)	10 мкс, максимум	-
Переключение ВЫКЛ → ВКЛ (Q0.2 и Q0.3)	15 мкс, максимум	-
Переключение ВКЛ → ВЫКЛ (Q0.2 и Q0.3)	100 мкс, максимум	-
Частота переключений (выходы импульсной последовательности)		
Q0.0 и Q0.1	20 кГц, максимум	1 Гц, максимум
Реле		
Задержка переключения	-	10 мс, максимум
Срок службы механический (без нагрузки)	-	10 000 000 циклов размыкания/ замыкания
Срок службы контактов при номинальной нагрузке	-	100 000 циклов размыкания/ замыкания
Длина кабеля		
Неэкранированный	150 м	150 м
Экранированный	500 м	500 м

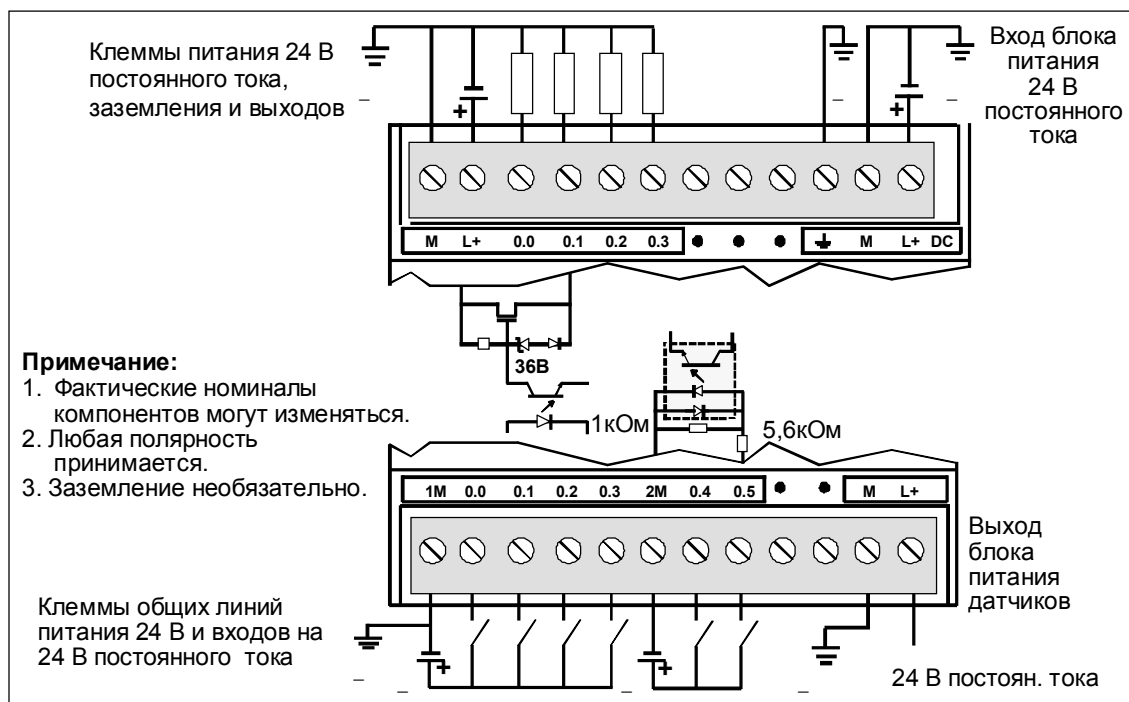


Рис. А-2. Обозначение клемм соединительной колодки для CPU 221 DC/DC/DC

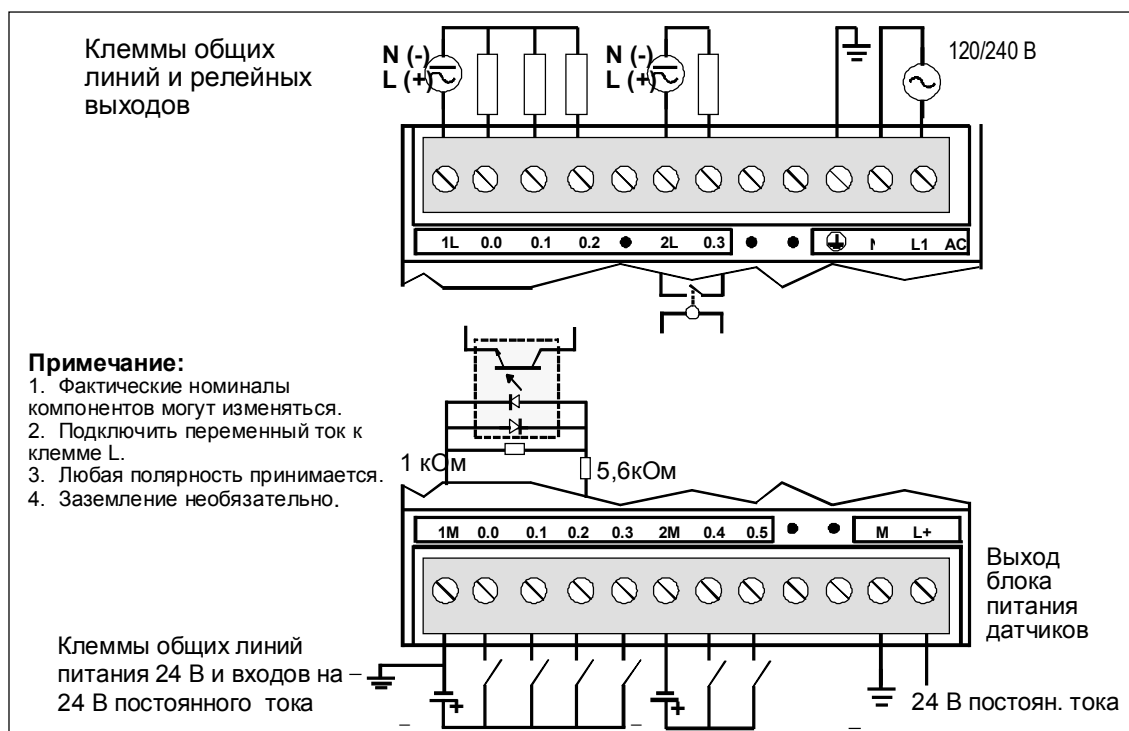


Рис. А-3. Обозначение клемм соединительной колодки для CPU 221 AC/DC/Relay

А.3 Технические данные CPU 222 со встроенным программным обеспечением версии 1.1

Таблица А–3. Технические данные CPU 222 DC/DC/DC и CPU 222 AC/DC/Relay

Описание Заказной номер	CPU 222 DC/DC/DC 6ES7 212-1AB21-0XB0	CPU 222 AC/DC/Relay 6ES7 212-1BB21-0XB0
Физический размер		
Размеры (Ш x В x Г)	90 мм x 80 мм x 62 мм	90 мм x 80 мм x 62 мм
Вес	270 г	310 г
Потери мощности (рассеяние)	5 Вт	7 Вт
Характеристики CPU		
Встроенные цифровые входы	8 входов	8 входов
Встроенные цифровые выходы	6 выходов	6 выходов
Скоростные счетчики (32–разрядное значение)		
Общее количество	4 скоростных счетчика	4 скоростных счетчика
Количество однофазных счетчиков	4, с макс. тактовой частотой 30 кГц	4, с макс. тактовой частотой 30 кГц
Количество двухфазных счетчиков	2, с макс. тактовой частотой 20 кГц	2, с макс. тактовой частотой 20 кГц
Импульсные выходы	2, с частотой импульсов 20 кГц	2, с частотой импульсов 20 кГц
Аналоговые потенциометры	1 с разрешением 8 бит	1 с разрешением 8 бит
Циклические прерывания	2 с разрешением 1 мс	2 с разрешением 1 мс
Прерывания по фронту	4 фронта вверх и/или 4 фронта вниз	4 фронта вверх и/или 4 фронта вниз
Выбираемые времена входного фильтра	7 диапазонов от 0,2 до 12,8 мс	7 диапазонов от 0,2 до 12,8 мс
Распознавание импульсов	8 входов захвата импульсов	8 входов захвата импульсов
Размер программы (хранимой постоянно)	2048 слов	2048 слов
Размер блока данных	1024 слова	1024 слова
хранимого постоянно	1024 слова	1024 слова
поддерживаемого конденсатором большой емкости или батареей	1024 слова	1024 слова
Количество модулей расширения		
входов-выходов	2 модуля	2 модуля
Максимальное количество входов-выходов	256 точек	256 точек
Максимальное количество аналоговых входов-выходов		
	16 входов и 16 выходов	16 входов и 16 выходов
Биты внутренней памяти	256 битов	256 битов
храняемые постоянно при выключении питания	112 битов	112 битов
поддерживаемые конденсатором большой емкости или батареей	256 битов	256 битов
Общее количество таймеров	256 таймеров	256 таймеров
поддерживаемые конденсатором большой емкости или батареей		
1 мс	64 таймера	64 таймера
10 мс	4 таймера	4 таймера
100 мс	16 таймеров	16 таймеров
	236 таймеров	236 таймеров
Общее количество счетчиков	256 счетчиков	256 счетчиков
поддерживаемые конденсатором большой емкости или батареей	256 счетчиков	256 счетчиков
Скорость выполнения булевой команды	0,37 мкс на команду	0,37 мкс на команду
Скорость выполнения пересылки слова	34 мкс на команду	34 мкс на команду
Скорость выполнения таймера/счетчика	50 - 64 мкс на команду	50 - 64 мкс на команду
Скорость выполнения математической команды		
одинарной точности	46 мкс на команду	46 мкс на команду
Скорость выполнения математической команды над вещественными числами	100 - 400 мкс на команду	100 - 400 мкс на команду
Время хранения данных в конденсаторе большой емкости	50 час. типично, 8 час. мин. при 40° C	50 час. типично, 8 час. мин. при 40° C

Встроенный обмен данными Количество портов Электрический интерфейс Развязка (внешнего сигнала и логической схемы) Скорости передачи для PPI/MPI Скорости передачи для свободно программируемой связи Максимальная длина кабеля на сегмент до 38,4 кБод 187,5 кБод Максимальное количество станций на сегмент на сеть Максимальное количество master-устройств Режим master PPI (NETR/NETW) Соединения MPI Дополнительные модули Модуль памяти (постоянная память) Батарейный модуль (время хранения данных) Модуль часов (точность часов)	1 порт RS-485 Развязки нет 9,6; 19,2 и 187,5 кБод 0,3; 0,6; 1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 19,2 и 38,4 кБод 1200 м 1000 м 32 станции 126 станций 32 master-устройства Да 4 общее количество; 2 зарезервировано: по 1 для PG и OP	1 порт RS-485 Развязки нет 9,6; 19,2 и 187,5 кБод 0,3; 0,6; 1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 19,2 и 38,4 кБод 1200 м 1000 м 32 станции 126 станций 32 master-устройства Да 4 общее количество; 2 зарезервировано: по 1 для PG и OP
	Программа, данные и конфигурация 200 дней, типично 2 минуты в месяц при 25° C 7 минут в месяц при 0° C ÷ 55° C	Программа, данные и конфигурация 200 дней, типично 2 минуты в месяц при 25° C 7 минут в месяц при 0° C ÷ 55° C
Источник питания		
Допустимый диапазон линейного напряжения Входной ток только CPU/макс. нагрузка Ток в напряженных условиях (максимальный) Развязка (входа питания и логики) Время останова (с момента потери входной мощности) Внутренний плавкий предохранитель, не может заменяться пользователем Питание +5 В для расширения входов-выходов (макс.) Выход блока питания датчиков 24 В пост. тока Диапазон напряжений Максимальный ток Пульсирующая помеха Предел тока Развязка (блока питания датчиков и логической схемы)	20,4 - 28,8 В пост. тока 85/500 мА при 24 В пост. тока 10 А при 28,8 В пост. тока Развязки нет 10 мс при 24 В пост. тока 2 А, 250 В, инерционный 340 мА 15,4 - 28,8 В пост. тока 180 мА Такая же, как во входной линии 600 мА Развязки нет	85 - 264 В перем. тока, 47 - 63 Гц 20/70 мА при 240 В перем. тока 40/140 мА при 120 В перем. тока 20 А при 264 В перем. тока 1500 В перем. тока 80 мс при 240 В перем. тока, 20 мс при 120 В перем. тока 2 А, 250 В, инерционный 340 мА 20,4 - 28,8 В пост. тока 180 мА Менее 1 В "пик-пик" (максимум) 600 мА Развязки нет

Характеристики входов		
Количество встроенных входов Тип входов Входное напряжение Непрерывно допустимый максимум Выброс напряжения Номинальное значение Сигнал «логическая 1» (минимум) Сигнал «логический 0» (максимум) Развязка (полевой стороны и логической схемы) Развязка оптическая (гальваническая) Группы развязки по Входные времена задержки Фильтруемые входы и входы прерываний Частота тактового входа HSC Однофазный Уровень «логическая 1» = 15 - 30 В пост. тока Уровень «логическая 1» = 15 - 26 В пост. тока Квадратурный Уровень «логическая 1» = 15 - 30 В пост. тока Уровень «логическая 1» = 15 - 26 В пост. тока Подключение 2-проводного бесконтактного датчика (Ведо) Допустимый ток утечки Длина кабеля Неэкранированный (не HSC) Экранированный Входы HSC, экранированный Количество входов, включаемых одновременно 40 ° С 55 ° С	8 входов Приемник/источник (IEC тип 1, принимающий ток) 30 В пост. тока 35 В пост. тока в течение 0,5 с 24 В пост. тока при 4 мА, номинал 15 В пост. тока при 2,5 мА, минимум 5 В пост. тока при 1 мА, максимум 500 В перем. тока в течение 1 мин. 4 точки 0,2–12,8 мс, по выбору пользователя 20 кГц, максимум 30 кГц, максимум 10 кГц, максимум 20 кГц, максимум 1 мА, максимум 300 м 500 м 50 м 8 8	8 входов Приемник/источник (IEC тип 1, принимающий ток) 30 В пост. тока 35 В пост. тока в течение 0,5 с 24 В пост. тока при 4 мА, номинал 15 В пост. тока при 2,5 мА, минимум 5 В пост. тока при 1 мА, максимум 500 В перем. тока в течение 1 мин. 4 точки 0,2–12,8 мс, по выбору пользователя 20 кГц, максимум 30 кГц, максимум 10 кГц, максимум 20 кГц, максимум 1 мА, максимум 300 м 500 м 50 м 8 8
Характеристики выходов		
Количество встроенных выходов Тип выходов Выходное напряжение Допустимый диапазон Номинальное значение Сигнал «логическая 1» при максимальном токе Сигнал «логический 0» при нагрузке 10 кОм Выходной ток Сигнал «логическая 1» Количество групп выходов Количество включаемых выходов (максимум) На группу при горизонтальной установке (максимум) На группу при вертикальной установке (максимум) Максимальный ток общий/на группу Ламповая нагрузка Сопротивление в состоянии «включено» (сопротивление контакта) Ток утечки на точку Ток перегрузки Защита от перегрузки	6 выходов Транзисторный MOSFET 20,4 - 28,8 В пост. тока 24 В пост. тока 20 В пост. тока, минимум 0,1 В пост. тока, максимум 0,75 А 1 6 6 6 4,5 А 5 Ом 0,3 Ом 10 мкА, максимум 8 А в течение 100 мс, максимум Нет	6 выходов Реле, слаботочный контакт 5 - 30 В пост. тока или 5 - 250 В перем. тока - - - 2,00 А 2 6 3 3 6 А 30 Ом – пост. ток/200 Ом – перем. ток 0,2 Ом, максимум, когда новый - 7 А при замкнутых контактах Нет

Развязка		
Развязка оптическая (гальваническая)	500 В перем. тока в течение 1 мин.	-
Сопротивление развязки	-	100 МОм, минимум, когда новый
Развязка катушки и контакта	-	1500 В перем. тока в течение 1 мин.
Развязка между разомкнутыми контактами	-	750 В перем. тока в течение 1 мин.
В группах по	6 точек	3 точки
Ограничение индуктивной нагрузки		
Повторяющаяся рассеяние энергии < 0,5 L ² x скорость переключения	1 Вт, все каналы	-
Пределы напряжения уровня ограничения	L+ минус 48 В	-
Выходная задержка		
Переключение ВЫКЛ → ВКЛ (Q0.0 и Q0.1)	2 мкс, максимум	-
Переключение ВКЛ → ВЫКЛ (Q0.0 и Q0.1)	10 мкс, максимум	-
Переключение ВЫКЛ → ВКЛ (Q0.2 - Q0.5)	15 мкс, максимум	-
Переключение ВКЛ → ВЫКЛ (Q0.2 - Q0.5)	100 мкс, максимум	-
Частота переключений (выходы импульсной последовательности)		
Q0.0 и Q0.1	20 кГц, максимум	1 Гц, максимум
Реле		
Задержка переключения	-	10 мс, максимум
Срок службы механический (без нагрузки)	-	10 000 000 циклов размыкания/замыкания
Срок службы контактов при номинальной нагрузке	-	100 000 циклов размыкания/замыкания
Длина кабеля		
Экранированный	150 м	150 м
Неэкранированный	500 м	500 м

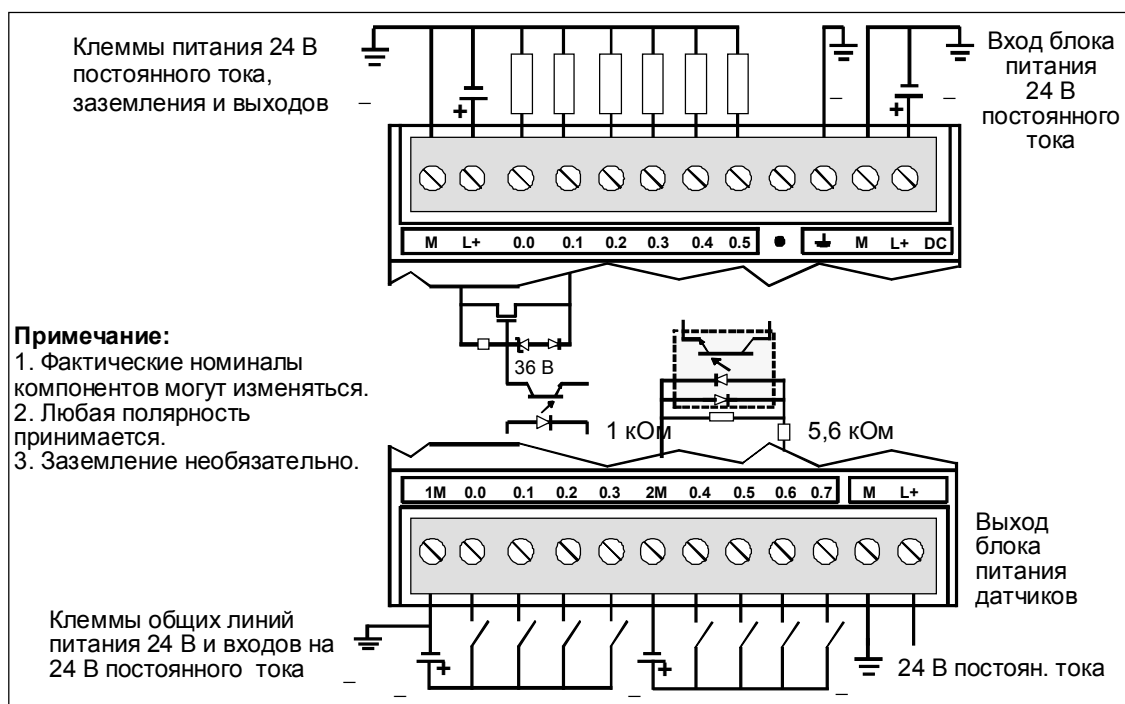


Рис. А-4 Обозначение клемм соединительной колодки для CPU 222 DC/DC/DC

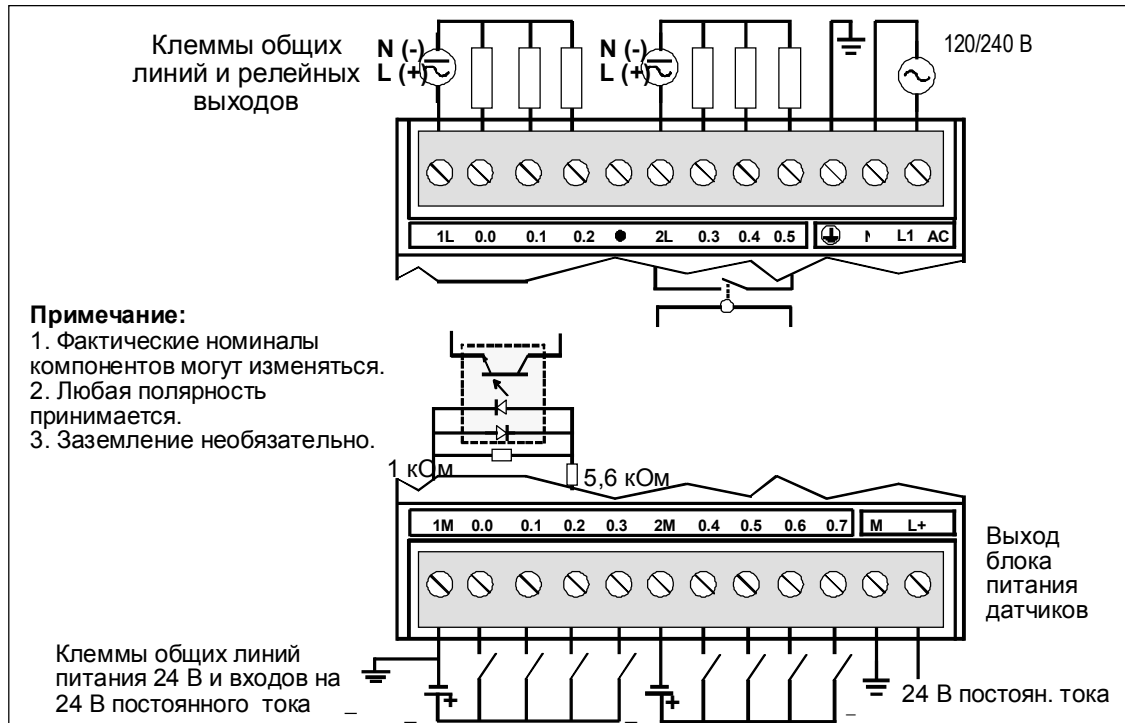


Рис. А-5 Обозначение клемм соединительной колодки для CPU 222 AC/DC/Relay

A.4 Технические данные CPU 224 со встроенным программным обеспечением версии 1.1

Таблица A-4. Технические данные CPU 224 DC/DC/DC и CPU 224 AC/DC/Relay

Описание Заказной номер	CPU 224 DC/DC/DC 6ES7 214-1AD21-0XB0	CPU 224 AC/DC/Relay 6ES7 214-1BD21-0XB0
Физический размер		
Размеры (Ш x В x Г)	120,5 мм x 80 мм x 62 мм	120,5 мм x 80 мм x 62 мм
Вес	360 г	410 г
Потери мощности (рассеяние)	7 Вт	10 Вт
Характеристики CPU		
Встроенные цифровые входы	14 входов	14 входов
Встроенные цифровые выходы	10 выходов	10 выходов
Скоростные счетчики (32-разрядное значение)		
Общее количество	6 скоростных счетчиков	6 скоростных счетчиков
Количество однофазных счетчиков	6, с макс. тактовой частотой 30 кГц	6, с макс. тактовой частотой 30 кГц
Количество двухфазных счетчиков	4, с макс. тактовой частотой 20 кГц	4, с макс. тактовой частотой 20 кГц
Импульсные выходы	2, с частотой импульсов 20 кГц	2, с частотой импульсов 20 кГц
Аналоговые потенциометры	2 с разрешением 8 бит	2 с разрешением 8 бит
Циклические прерывания	2 с разрешением 1 мс	2 с разрешением 1 мс
Прерывания по фронту	4 фронта вверх и/или 4 фронта вниз	4 фронта вверх и/или 4 фронта вниз
Выбираемые времена входного фильтра	7 диапазонов от 0,2 до 12,8 мс	7 диапазонов от 0,2 до 12,8 мс
Распознавание импульсов	14 входов захвата импульсов	14 входов захвата импульсов
Часы реального времени (точность)	2 минуты в месяц при 25° C 7 минут в месяц при 0° C ÷ 55° C	2 минуты в месяц при 25° C 7 минут в месяц при 0° C ÷ 55° C
Размер программы (хранимой постоянно)	4096 слов	4096 слов
Размер блока данных (хранимого постоянно):		
хранимого постоянно	2560 слов	2560 слов
поддерживаемого конденсатором большой емкости или батареей	2560 слов	2560 слов
Количество модулей расширения входов-выходов	7 модулей	7 модулей
Максимальное количество входов-выходов	256 точек	256 точек
Максимальное количество аналоговых входов-выходов	32 входа и 32 выхода	32 входа и 32 выхода
Биты внутренней памяти	256 битов	256 битов
храняемые постоянно при выключении питания	112 битов	112 битов
поддерживаемые конденсатором большой емкости или батареей	256 битов	256 битов
Общее количество таймеров	256 таймеров	256 таймеров
поддерживаемые конденсатором большой емкости или батареей		
1 мс	64 таймера	64 таймера
10 мс	4 таймера	4 таймера
100 мс	16 таймеров	16 таймеров
	236 таймеров	236 таймеров
Общее количество счетчиков	256 счетчиков	256 счетчиков
поддерживаемые конденсатором большой емкости или батареей	256 счетчиков	256 счетчиков
Скорость выполнения булевой команды	0,37 мкс на команду	0,37 мкс на команду
Скорость выполнения команды пересылки слова	34 мкс на команду	34 мкс на команду
Скорость выполнения таймера/счетчика	50 - 64 мкс на команду	50 - 64 мкс на команду
Скорость выполнения математической команды одинарной точности	46 мкс на команду	46 мкс на команду
Скорость выполнения математической команды над вещественными числами	100 - 400 мкс на команду	100 - 400 мкс на команду
Время хранения данных в конденсаторе большой емкости	190 час. типично, 120 час. минимум при 40° C	190 час. типично, 120 час. минимум при 40° C

Встроенный обмен данными Количество портов Электрический интерфейс Развязка (внешнего сигнала и логической схемы) Скорости передачи для PPI/MPI Скорости передачи для свободно программируемой связи Максимальная длина кабеля на сегмент до 38,4 кБод 187,5 кБод Максимальное количество станций на сегмент на сеть Максимальное количество master-устройств Режим master PPI (NETR/NETW) Соединения MPI Дополнительные модули Модуль памяти (постоянная память) Батарейный модуль (время хранения данных)	1 порт RS-485 Развязки нет 9,6; 19,2 и 187,5 кБод 0,3; 0,6; 1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 19,2 и 38,4 кБод 1200 м 1000 м 32 станции 126 станций 32 master-устройства Да 4 общее количество; 2 зарезервировано: по 1 для PG и OP Программа, данные и конфигурация 200 дней, типично	1 порт RS-485 Развязки нет 9,6; 19,2 и 187,5 кБод 0,3; 0,6; 1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 19,2 и 38,4 кБод 1200 м 1000 м 32 станции 126 станций 32 master-устройства Да 4 общее количество; 2 зарезервировано: по 1 для PG и OP Программа, данные и конфигурация 200 дней, типично
Источник питания Допустимый диапазон линейного напряжения Входной ток только CPU/макс. нагрузка Ток в напряженных условиях (макс.) Развязка (входа питания и логики) Время останова (с момента потери входной мощности) Внутренний плавкий предохранитель, не может заменяться пользователем Питание +5 В для расширения входов-выходов (макс.) Выход блока питания датчиков 24 В пост. тока Диапазон напряжений Максимальный ток Пульсирующая помеха Предел тока Развязка (блока питания датчиков и логической схемы)	20,4 - 28,8 В пост. тока 110/700 мА при 24 В пост. тока 10 А при 28,8 В пост. тока Развязки нет 10 мс при 24 В пост. тока 2 А, 250 В, инерционный 660 мА 15,4 - 28,8 В пост. тока 280 мА Такая же, как во входной линии 600 мА Развязки нет	85 - 264 В перем. тока 47 - 63 Гц 30/100 мА при 240 В перем. тока 60/200 мА при 120 В перем. тока 20 А при 264 В перем. тока 1500 В перем. тока 80 мс при 240 В перем. тока, 20 мс при 120 В перем. тока 2 А, 250 В, инерционный 660 мА 20,4 - 28,8 В пост. тока 280 мА Менее 1 В "пик-пик" (максимум) 600 мА Развязки нет

Характеристики входов		
Количество встроенных входов	14 входов	14 входов
Тип входов	Приемник/источник (IEC Type 1)	Приемник/источник (IEC Type 1)
Входное напряжение		
Непрерывно допустимый максимум	30 В пост. тока	30 В пост. тока
Выброс напряжения	35 В пост. тока в течение 0,5 с	35 В пост. тока в течение 0,5 с
Номинальное значение	24 В пост. тока при 4 мА, номинал	24 В пост. тока при 4 мА, номинал
Сигнал «логическая 1» (минимум)	15 В пост. тока при 2,5 мА, минимум	15 В пост. тока при 2,5 мА, минимум
Сигнал «логический 0» (максимум)	5 В пост. тока при 1 мА, максимум	5 В пост. тока при 1 мА, максимум
Развязка (полевой стороны и логической схемы)		
Развязка оптическая (гальваническая)	500 В перем. тока в течение 1 мин.	500 В перем. тока в течение 1 мин.
Группы развязки по	8 точек и 6 точек	8 точек и 6 точек
Входные времена задержки		
Фильтруемые входы и входы прерываний	0,2 - 12,8 мс, по выбору пользователя	0,2 - 12,8 мс, по выбору пользователя
Частота тактового входа HSC		
Однофазный		
Уровень «логическая 1» = 15 - 30 В пост. тока	20 кГц	20 кГц
Уровень «логическая 1» = 15 - 26 В пост. тока	30 кГц	30 кГц
Квадратурный		
Уровень «логическая 1» = 15 - 30 В пост. тока	10 кГц	10 кГц
Уровень «логическая 1» = 15 - 26 В пост. тока	20 кГц	20 кГц
Подключение 2-проводного бесконтактного датчика (Веро)		
Допустимый ток утечки	1 мА, максимум	1 мА, максимум
Длина кабеля		
Неэкранированный (не HSC)	300 м	300 м
Экранированный	500 м	50 м
Входы HSC, экранированный	50 м	50 м
Количество входов, включаемых одновременно		
40 ° C	14	14
55 ° C	14	14
Характеристики выходов		
Количество встроенных выходов	10 выходов	10 выходов
Тип выходов	Транзисторный MOSFET	Реле, слаботочный контакт
Выходное напряжение		
Допустимый диапазон	20,4 - 28,8 В пост. тока	5 - 30 В пост. тока
		5 - 250 В перем. тока
Номинальное значение	24 В пост. тока	-
Сигнал «логическая 1» при максимальном токе	20 В пост. тока, минимум	-
Сигнал «логический 0» при нагрузке 10 кОм	0,1 В пост. тока, максимум	-
Выходной ток		
Сигнал «логическая 1»	0,75 А	2,00 А
Количество групп выходов	2	3
Количество включаемых выходов (максимум)	10	10
На группу при горизонтальной установке (максимум)	5	4/3/3
На группу при вертикальной установке (максимум)	5	4/3/3
Максимальный ток общий/на группу	3,75 А	8 А
Ламповая нагрузка	5 Ом	30 Ом – пост. ток/200 Ом – перем. ток
Сопротивление в состоянии «включено» (сопротивление контакта)	0,3 Ом	0,2 Ом, максимум, когда новый
Ток утечки на точку	10 мкА, максимум	-
Ток перегрузки	8 А в течение 100 мс, максимум	7 А при замкнутых контактах
Защита от перегрузки	Нет	Нет

Развязка (полевой стороны и логики)		
Развязка оптическая (гальваническая)	500 В перем. тока в течение 1 мин.	-
Сопротивление развязки	-	100 МОм, минимум, когда новый
Развязка катушки и контакта	-	1500 В перем. тока в течение 1 мин.
Развязка между разомкнутыми контактами	-	750 В перем. тока в течение 1 мин.
В группах по	5 точек	4 точки/3 точки/3 точки
Ограничение индуктивной нагрузки		
Повторяющаяся рассеяние энергии < 0,5 L I ² x скорость переключения	1 Вт, все каналы	-
Пределы напряжения уровня ограничения	L+ минус 48 В	-
Выходная задержка		
Переключение ВЫКЛ → ВКЛ (Q0.0 и Q0.1)	2 мкс, максимум	-
Переключение ВКЛ → ВЫКЛ (Q0.0 и Q0.1)	10 мкс, максимум	-
Переключение ВЫКЛ → ВКЛ (Q0.2 - Q1.1)	15 мкс, максимум	-
Переключение ВКЛ → ВЫКЛ (Q0.2 - Q1.1)	100 мкс, максимум	-
Частота переключений (выходы импульсной последовательности)		
Q0.0 и Q0.1	20 кГц, максимум	1 Гц, максимум
Реле		
Задержка переключения	-	10 мс, максимум
Срок службы механический (без нагрузки)	-	10 000 000 циклов размыкания/ замыкания
Срок службы контактов при номинальной нагрузке	-	100 000 циклов размыкания/замыкания
Длина кабеля		
Неэкранированный	150 м	150 м
Экранированный	500 м	500 м

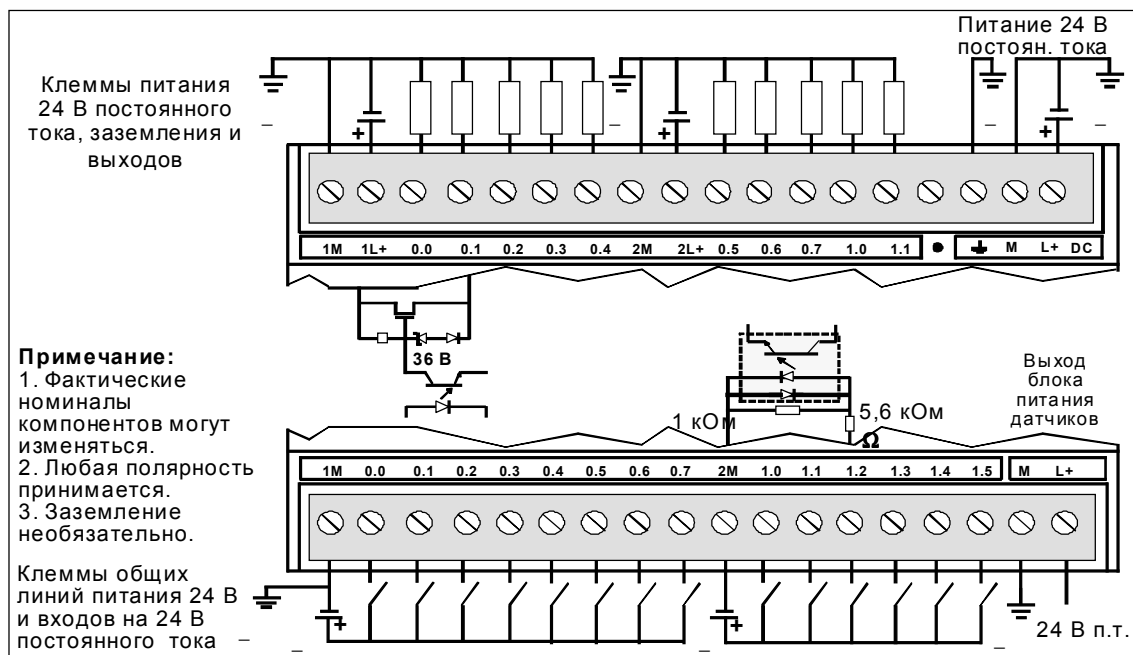


Рис. А-6 Обозначение клемм соединительной колодки для CPU 224 DC/DC/DC

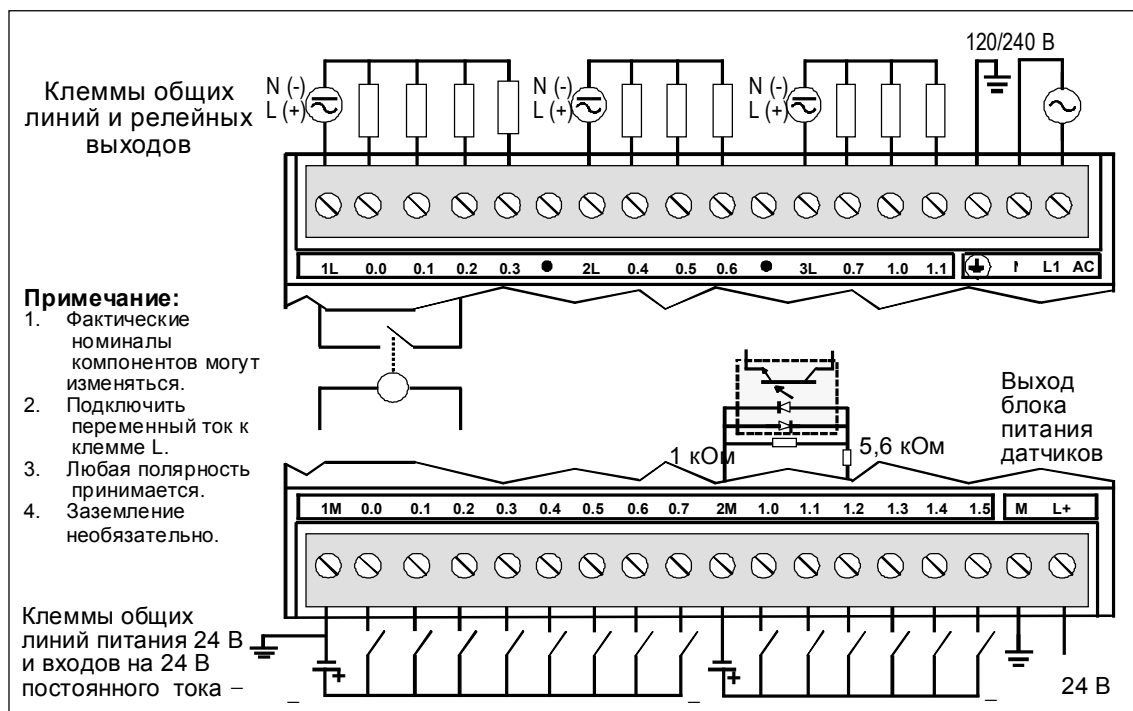


Рис. А-7 Обозначение клемм соединительной колодки для CPU 224 AC/DC/Relay

A.5 Технические данные CPU 226

Таблица A-5. Технические данные CPU 226 DC/DC/DC и CPU 226 AC/DC/Relay

Описание Заказной номер	CPU 226 DC/DC/DC 6ES7 216-2AD21-0XB0	CPU 226 AC/DC/Relay 6ES7 216-2BD21-0XB0
Физический размер		
Размеры (Ш x В x Г)	196 мм x 80 мм x 62 мм	196 мм x 80 мм x 62 мм
Вес	550 г	660 г
Потери мощности (рассеяние)	11 Вт	17 Вт
Характеристики CPU		
Встроенные цифровые входы	24 входа	24 входа
Встроенные цифровые выходы	16 выходов	16 выходов
Скоростные счетчики (32-разрядное значение)		
Общее количество	6 скоростных счетчиков	6 скоростных счетчиков
Количество однофазных счетчиков	6, с макс. тактовой частотой 30 кГц	6, с макс. тактовой частотой 30 кГц
Количество двухфазных счетчиков	4, с макс. тактовой частотой 20 кГц	4, с макс. тактовой частотой 20 кГц
Импульсные выходы	2, с частотой импульсов 20 кГц	2, с частотой импульсов 20 кГц
Аналоговые потенциометры	2 с разрешением 8 бит	2 с разрешением 8 бит
Циклические прерывания	2 с разрешением 1 мс	2 с разрешением 1 мс
Прерывания по фронту	4 фронта вверх и/или 4 фронта вниз	4 фронта вверх и/или 4 фронта вниз
Выбираемые времена входного фильтра	7 диапазонов от 0,2 до 12,8 мс	7 диапазонов от 0,2 до 12,8 мс
Распознавание импульсов	14 входов захвата импульсов	14 входов захвата импульсов
Часы реального времени (точность)	2 минуты в месяц при 25° C 7 минут в месяц при 0° C ÷ 55° C	2 минуты в месяц при 25° C 7 минут в месяц при 0° C ÷ 55° C
Размер программы (хранимой постоянно)	4096 слов	4096 слов
Размер блока данных (хранимого постоянно):	2560 слов	2560 слов
хранимого постоянно	2560 слов	2560 слов
поддерживаемого конденсатором большой емкости или батареей	2560 слов	2560 слов
Количество модулей расширения входов-выходов	7 модулей	7 модулей
Максимальное количество входов-выходов	256 точек	256 точек
Максимальное количество аналоговых входов-выходов	32 входа и 32 выхода	32 входа и 32 выхода
Биты внутренней памяти	256 битов	256 битов
храняемые постоянно при выключении питания	112 битов	112 битов
поддерживаемые конденсатором большой емкости или батареей	256 битов	256 битов
Общее количество таймеров	256 таймеров	256 таймеров
поддерживаемые конденсатором большой емкости или батареей	64 таймера	64 таймера
1 мс	4 таймера	4 таймера
10 мс	16 таймеров	16 таймеров
100 мс	236 таймеров	236 таймеров
Общее количество счетчиков	256 счетчиков	256 счетчиков
поддерживаемые конденсатором большой емкости или батареей	256 счетчиков	256 счетчиков
Скорость выполнения булевой команды	0,37 мкс на команду	0,37 мкс на команду
Скорость выполнения команды пересылки слова	34 мкс на команду	34 мкс на команду
Скорость выполнения таймера/счетчика	50 - 64 мкс на команду	50 - 64 мкс на команду
Скорость выполнения математической команды одинарной точности	46 мкс на команду	46 мкс на команду
Скорость выполнения математической команды над вещественными числами	100 - 400 мкс на команду	100 - 400 мкс на команду
Время хранения данных в конденсаторе большой емкости	190 час. типично, 120 час. минимум при 40° C	190 час. типично, 120 час. минимум при 40° C

Встроенный обмен данными		
Количество портов	2 порта	2 порта
Электрический интерфейс	RS-485	RS-485
Развязка (внешнего сигнала и логической схемы)	Развязки нет	Развязки нет
Скорости передачи для PPI/MPI	9,6; 19,2 и 187,5 кБод	9,6; 19,2 и 187,5 кБод
Скорости передачи для свободно программируемой связи	0,3; 0,6; 1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 19,2 и 38,4 кБод	0,3; 0,6; 1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 19,2 и 38,4 кБод
Максимальная длина кабеля на сегмент до 38,4 кБод	1200 м	1200 м
187,5 кБод	1000 м	1000 м
Максимальное количество станций на сегмент	32 станции	32 станции
на сеть	126 станций	126 станций
Максимальное количество master-устройств	32 master-устройства	32 master-устройства
Режим master PPI (NETR/NETW)	Да	Да
Соединения MPI	4 общее количество; 2 зарезервировано: по 1 для PG и OP	4 общее количество; 2 зарезервировано: по 1 для PG и OP
Дополнительные модули		
Модуль памяти (постоянная память)	Программа, данные и конфигурация	Программа, данные и конфигурация
Батарейный модуль (время хранения данных)	200 дней, типично	200 дней, типично
Источник питания		
Допустимый диапазон линейного напряжения	20,4 - 28,8 В пост. тока	85 - 264 В перем. тока 47 - 63 Гц
Входной ток только CPU/макс. нагрузка	150/1050 мА	40/160 мА при 240 В перем. тока 80/320 мА при 120 В перем. тока
Ток в напряженных условиях (макс.)	10 А при 28,8 В пост. тока	20 А при 264 В перем. тока
Развязка (входа питания и логики)	Развязки нет	1500 В перем. тока
Время останова (с момента потери входной мощности)	10 мс при 24 В пост. тока	80 мс при 240 В перем. тока, 20 мс при 120 В перем. тока
Внутренний плавкий предохранитель, не может заменяться пользователем	3 А, 250 В, инерционный	2 А, 250 В, инерционный
Питание +5 В для расширения входов-выходов (макс.)	1000 мА	1000 мА
Выход блока питания датчиков 24 В пост. тока		
Диапазон напряжений	15,4 - 28,8 В пост. тока	20,4 - 28,8 В пост. тока
Максимальный ток	400 мА	400 мА
Пульсирующая помеха	Такая же, как во входной линии	Менее 1 В "пик-пик" (максимум)
Предел тока	1,5 А (приблизительно)	1,5 А (приблизительно)
Развязка (блока питания датчиков и логической схемы)	Развязки нет	Развязки нет

Характеристики входов		
Количество встроенных входов	24 входа	24 входа
Тип входов	Приемник/источник (IEC Type 1)	Приемник/источник (IEC Type 1)
Входное напряжение		
Непрерывно допустимый максимум	30 В пост. тока	30 В пост. тока
Выброс напряжения	35 В пост. тока в течение 0,5 с	35 В пост. тока в течение 0,5 с
Номинальное значение	24 В пост. тока при 4 мА, номинал	24 В пост. тока при 4 мА, номинал
Сигнал «логическая 1» (минимум)	15 В пост. тока при 2,5 мА, минимум	15 В пост. тока при 2,5 мА, минимум
Сигнал «логический 0» (максимум)	5 В пост. тока при 1 мА, максимум	5 В пост. тока при 1 мА, максимум
Развязка (полевой стороны и логической схемы)		
Развязка оптическая (гальваническая)	500 В перем. тока в течение 1 мин.	500 В перем. тока в течение 1 мин.
Группы развязки по	13 точек и 11 точек	13 точек и 11 точек
Входные времена задержки		
Фильтруемые входы и входы прерываний	0,2 - 12,8 мс, по выбору пользователя	0,2 - 12,8 мс, по выбору пользователя
Частота тактового входа HSC		
Однофазный		
Уровень «логическая 1» = 15 - 30 В пост. тока	20 кГц	20 кГц
Уровень «логическая 1» = 15 - 26 В пост. тока	30 кГц	30 кГц
Квадратурный		
Уровень «логическая 1» = 15 - 30 В пост. тока	10 кГц	10 кГц
Уровень «логическая 1» = 15 - 26 В пост. тока	20 кГц	20 кГц
Подключение 2-проводного бесконтактного датчика (Вего)		
Допустимый ток утечки	1 мА, максимум	1 мА, максимум
Длина кабеля		
Неэкранированный (не HSC)	300 м	300 м
Экранированный	500 м	50 м
Входы HSC, экранированный	50 м	50 м
Количество входов, включаемых одновременно		
40 ° C	24	4
55 ° C	24	24
Характеристики выходов		
Количество встроенных выходов	16 выходов	16 выходов
Тип выходов	Транзисторный MOSFET	Реле, слаботочный контакт
Выходное напряжение		
Допустимый диапазон	20,4 - 28,8 В пост. тока	5 - 30 В пост. тока или 5 - 250 В перем. тока
Номинальное значение	24 В пост. тока	-
Сигнал «логическая 1» при максимальном токе	20 В пост. тока, минимум	-
Сигнал «логический 0» при нагрузке 10 кОм	0,1 В пост. тока, максимум	-
Выходной ток		
Сигнал «логическая 1»	0,75 А	2,00 А
Количество групп выходов	2	3
Количество включаемых выходов (максимум)	16	16
На группу при горизонтальной установке (максимум)	8	4/5/7
На группу при вертикальной установке (максимум)	8	4/5/7
Максимальный ток общий/на группу	6 А	10 А
Ламповая нагрузка	5 Ом	30 Ом – пост. ток/200 Ом – перем. ток
Сопротивление в состоянии «включено» (сопротивление контакта)	0,3 Ом	0,2 Ом, максимум, когда новый
Ток утечки на точку	10 мкА, максимум	-
Ток перегрузки	8 А в течение 100 мс, максимум	7 А при замкнутых контактах
Защита от перегрузки	Нет	Нет

Развязка (полевой стороны и логики)		
Развязка оптическая (гальваническая)	500 В перем. тока в течение 1 мин.	-
Сопротивление развязки	-	100 МОм, минимум, когда новый
Развязка катушки и контакта	-	1500 В перем. тока в течение 1 мин.
Развязка между разомкнутыми контактами	-	750 В перем. тока в течение 1 мин.
В группах по	8 точек	4 точки/5 точек/7 точек
Ограничение индуктивной нагрузки		
Повторяющаяся рассеяние энергии < 0,5 L I ² x скорость переключения	1 Вт, все каналы	-
Пределы напряжения уровня ограничения	L+ минус 48 В	-
Выходная задержка		
Переключение ВЫКЛ → ВКЛ (Q0.0 и Q0.1)	2 мкс, максимум	-
Переключение ВКЛ → ВЫКЛ (Q0.0 и Q0.1)	10 мкс, максимум	-
Переключение ВЫКЛ → ВКЛ (Q0.2 - Q1.7)	15 мкс, максимум	-
Переключение ВКЛ → ВЫКЛ (Q0.2 - Q1.7)	100 мкс, максимум	-
Частота переключений (выходы импульсной последовательности)		
Q0.0 и Q0.1	20 кГц, максимум	1 Гц, максимум
Реле		
Задержка переключения	-	10 мс, максимум
Срок службы механический (без нагрузки)	-	10 000 000 циклов размыкания/ замыкания
Срок службы контактов при номинальной нагрузке	-	100 000 циклов размыкания/замыкания
Длина кабеля		
Неэкранированный	150 м	150 м
Экранированный	500 м	500 м

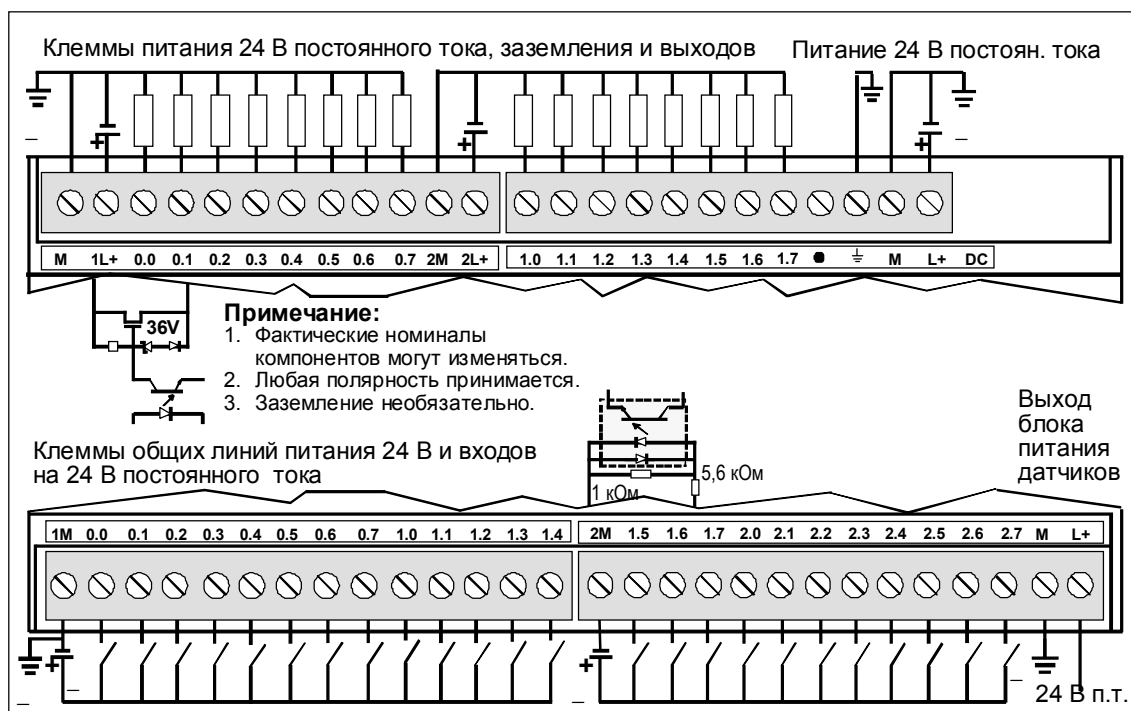


Рис. А-8 Обозначение клемм соединительной колодки для CPU 226 DC/DC/DC

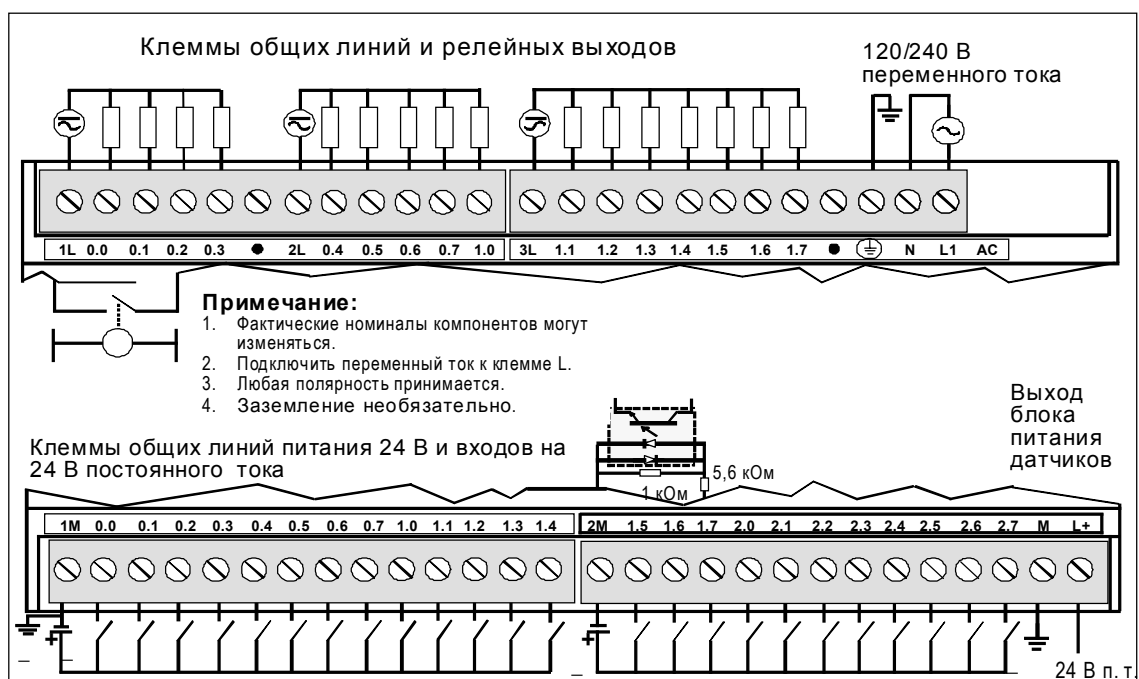


Рис. А-9 Обозначение клемм соединительной колодки для CPU 226 AC/DC/Relay

A.6 Технические данные цифрового модуля ввода EM 221

Таблица A-6. Технические данные модуля EM 221 с 8 цифровыми входами на 24 В постоянного тока

Описание Заказной номер	EM 221 DI8 X DC24V 6ES7 221-1BF20-0XA0
Физический размер	
Размеры (Ш x В x Г)	46 x 80 x 62 мм
Вес	150 г
Потери мощности (рассеяние)	2 Вт
Характеристики входов	
Количество встроенных входов	8 входов
Тип входов	Приемник/источник (IEC тип 1, принимающий ток)
Входное напряжение	
Непрерывно допустимый максимум	30 В пост. тока
Выброс напряжения	35 В пост. тока в течение 0,5 с
Номинальное значение	24 В пост. тока при 4 мА, номинал
Сигнал «логическая 1» (минимум)	15 В пост. тока при 2,5 мА, минимум
Сигнал «логический 0» (максимум)	5 В пост. тока при 1 мА, максимум
Развязка	
Развязка оптическая (гальваническая)	500 В перем. тока в течение 1 мин.
Группы развязки по	4 точки
Входные времена задержки	
Максимум	4,5 мс
Подключение 2-проводного бесконтактного датчика (Vego)	
Допустимый ток утечки	1 мА, максимум
Длина кабеля	
Неэкранированный	300 м
Экранированный	500 м
Количество входов, включаемых одновременно	
40 ° C	8
55 ° C	8
Потребляемая мощность	
От шины +5 В пост. тока (от шины ввода-вывода)	30 мА

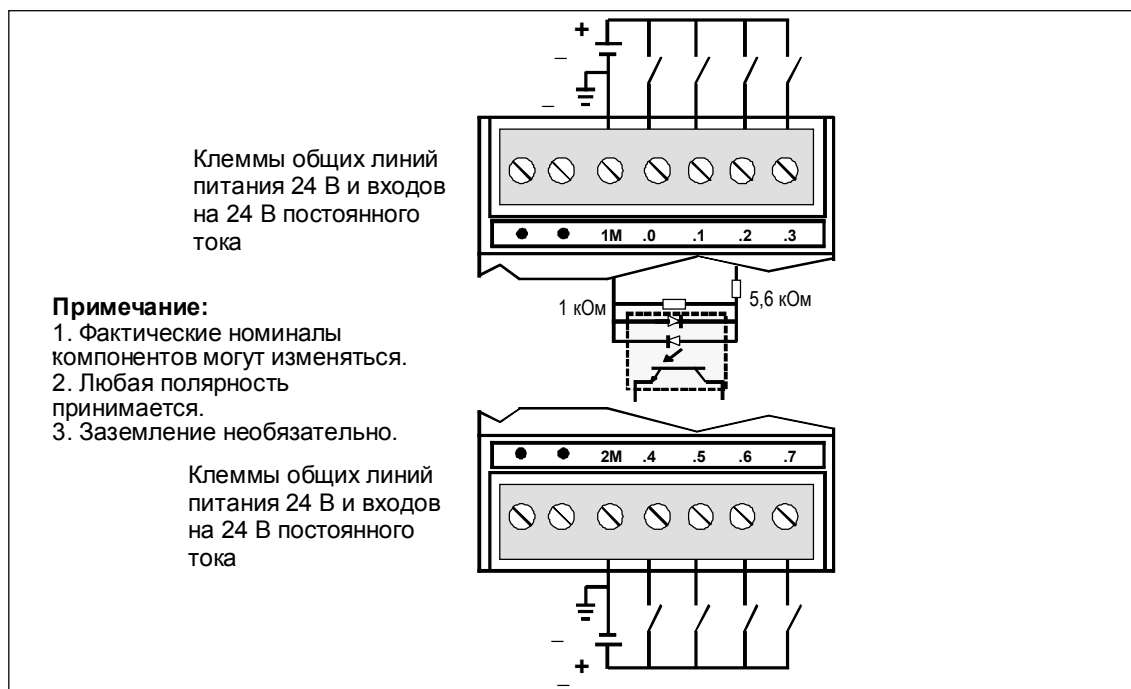


Рис. А-10. Обозначение клемм соединительной колодки для EM 221 Digital Input 8 x 24 VDC

A.7 Технические данные цифровых модулей вывода EM 222

Таблица А–7. Технические данные модулей EM 222 с цифровыми выходами и релейными выходами на 24 В постоянного тока

Описание Заказной номер	EM 222 DO8 X DC24V 6ES7 222-1BF20-0XA0	EM 222 DO8 X Rly 6ES7 222-1HF20-0XA0
Физический размер		
Размеры (Ш x В x Г)	46 x 80 x 62 мм	46 x 80 x 62 мм
Вес	150 г	170 г
Потери мощности (рассеяние)	2 Вт	2 Вт
Характеристики выходов		
Количество выходов	8 точек	8 точек
Тип выходов	Транзисторный MOSFET	Реле, слаботочный контакт
Выходное напряжение		
Допустимый диапазон	20,4 - 28,8 В пост. тока	5 - 30 В пост. тока, или 5 - 250 В перем. тока
Номинальное значение	24 В пост. тока	-
Сигнал «логическая 1» при максимальном токе	20 В пост. тока, минимум	-
Сигнал «логический 0» при нагрузке 10 кОм	0,1 В пост. тока, максимум	-
Выходной ток		
Сигнал «логическая 1»	0,75 А	2,00 А
Количество групп выходов	2	2
Количество включаемых выходов (максимум)	8	8
На группу при горизонтальной установке (максимум)	4	4
На группу при вертикальной установке (максимум)	4	4
Максимальный ток общий/на группу	3 А	8 А
Ламповая нагрузка	5 Ом	30 Ом –пост. ток/200 Ом –пер. ток
Сопротивление в состоянии «включено» (сопротивление контакта)	0,3 Ом	0,2 Ом, максимум, когда новый
Ток утечки на точку	10 мкА, максимум	-
Ток перегрузки	8 А в течение 100 мс, максимум	7 А при замкнутых контактах
Защита от перегрузки	Нет	Нет
Развязка		
Развязка оптическая (гальваническая)	500 В перем. тока в течение 1 мин.	-
Сопротивление развязки	-	100 МОм, минимум, когда новый
Развязка катушки и контакта	-	1500 В перем. тока в теч. 1 мин.
Развязка между разомкнутыми контактами	-	750 В перем. тока в течен. 1 мин.
В группах по	4 точки	4 точки
Ограничение индуктивной нагрузки		
Повторяющаяся рассеяние энергии $< 0,5 L I^2 \times \text{скорость переключения}$	1 Вт, все каналы	-
Пределы напряжения уровня ограничения	L+ минус 48 В	-
Выходная задержка		
Переключение ВЫКЛ → ВКЛ	50 мкс, максимум	-
Переключение ВКЛ → ВЫКЛ	200 мкс, максимум	-
Реле		
Задержка переключения	-	10 мс, максимум
Срок службы механический (без нагрузки)	-	10 000 000 циклов размыкания/ замыкания
Срок службы контактов при номинальной нагрузке	-	100 000 циклов размыкания/ замыкания
Длина кабеля		
Неэкранированный	150 м	150 м
Экранированный	500 м	500 м
Потребляемая мощность		
От шины +5 В пост. тока (от шины ввода-вывода)	50 мА	40 мА
От шины L+	-	9 мА на выход, когда включено
Диапазон напряжений питания катушки L+	-	20,4 - 28,8 В пост. тока

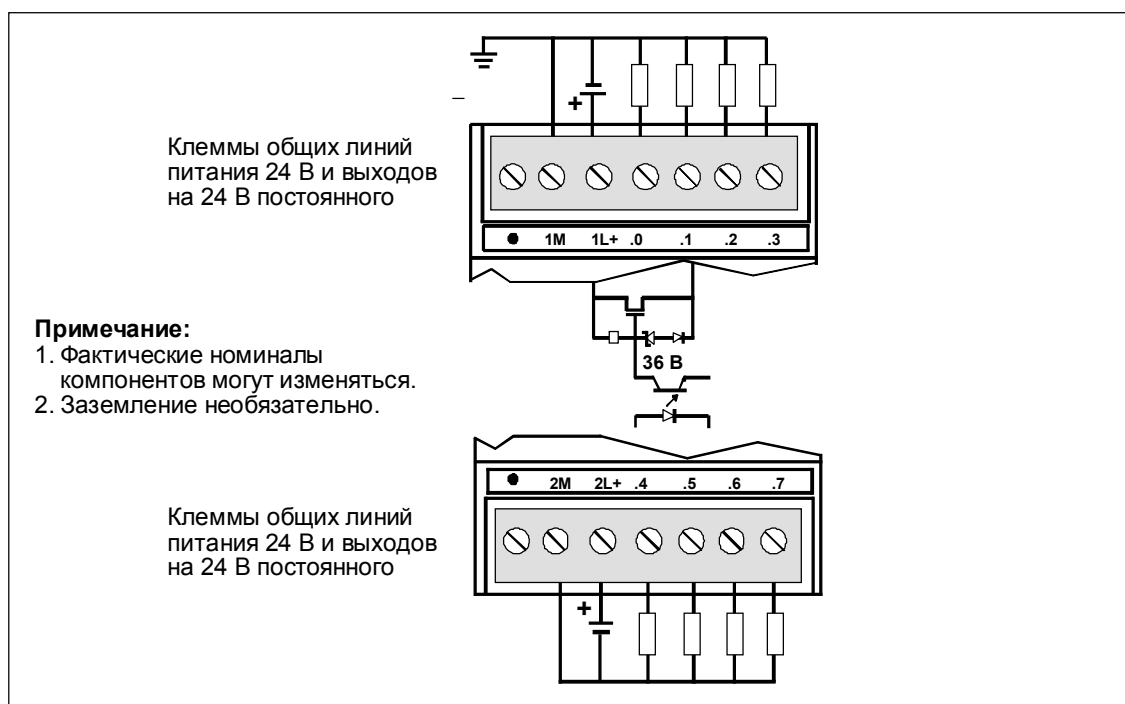


Рис. А-11. Обозначение клемм соединительной колодки для EM 222 Digital Output 8 x 24 VDC

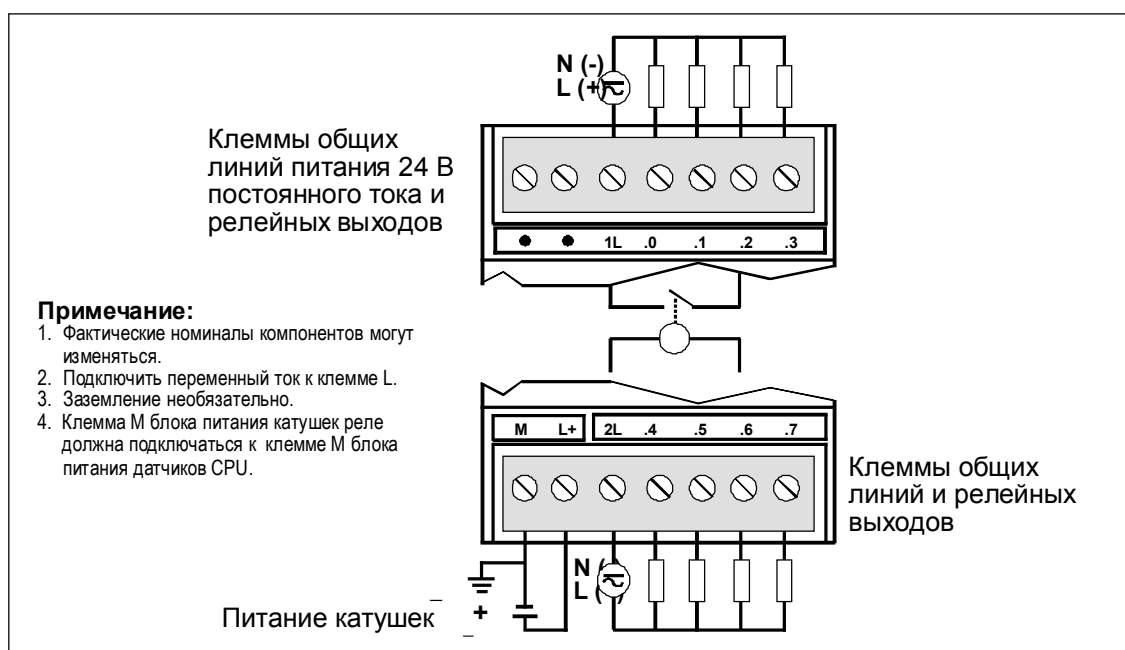


Рис. А-12. Обозначение клемм соединительной колодки для EM 222 Digital Output 8 x Relay

A.8 Технические данные цифровых комбинированных модулей EM 223, 4 входа/4 выхода

Таблица A-8. Технические данные EM 223 с 4 входами/4 выходами на 24 В постоянного тока и EM 223 с 4 входами/4 релейными выходами на 24 В постоянного тока

Описание Заказной номер	EM 223 DI4/DO4 X DC24V 6ES7 223-1BF20-0XA0	EM 223 DI4/DO4 X DC24V/Rly 6ES7 223-1HF20-0XA0
Физический размер		
Размеры (Ш x В x Г)	46 мм x 80 мм x 62 мм	46 мм x 80 мм x 62 мм
Вес	160 г	170 г
Потери мощности (рассеяние)	2 Вт	2 Вт
Характеристики входов		
Количество входов	4 входа	4 входа
Тип входов	Приемник/источник (IEC тип 1, принимающий ток)	Приемник/источник (IEC тип 1, принимающий ток)
Входное напряжение		
Непрерывно допустимый максимум	30 В пост. тока	30 В пост. тока
Выброс напряжения	35 В пост. тока в течение 0,5 с	35 В пост. тока в течение 0,5 с
Номинальное значение	24 В пост. тока при 4 мА, номинал	24 В пост. тока при 4 мА, номинал
Сигнал «логическая 1» (минимум)	15 В пост. тока при 2,5 мА, минимум	15 В пост. тока при 2,5 мА, минимум
Сигнал «логический 0» (максимум)	5 В пост. тока при 1 мА, максимум	5 В пост. тока при 1 мА, максимум
Развязка		
Развязка оптическая (гальваническая)	500 В перем. тока в течение 1 мин.	500 В перем. тока в течение 1 мин.
Группы развязки по	4 точки	4 точки
Входные времена задержки		
Максимум	4,5 мс	4,5 мс
Подключение 2-проводного бесконтактного датчика (Вего)		
Максимум	1 мА	1 мА
Длина кабеля		
Неэкранированный	300 м	300 м
Экранированный	500 м	500 м
Количество входов, включаемых одновременно		
40 ° C	4	4
55 ° C	4	4
Характеристики выходов		
Количество встроенных выходов	4 точки	4 точки
Тип выходов	Транзисторный MOSFET	Реле, слаботочный контакт
Выходное напряжение		
Допустимый диапазон	20,4 - 28,8 В пост. тока	5 - 30 В пост. тока или 5 - 250 В перем. тока
Номинальное значение	24 В пост. тока	-
Сигнал «логическая 1» при максимальном токе	20 В пост. тока, минимум	-
Сигнал «логический 0» при нагрузке 10 кОм	0,1 В пост. тока, максимум	-
Выходной ток		
Сигнал «логическая 1»	0,75 А	2,00 А
Количество групп выходов	1	1
Количество включаемых выходов (максимум)	4	4
На группу при горизонтальной установке (максимум)	4	4
На группу при вертикальной установке (максимум)	4	4
Максимальный ток общий/на группу	3 А	8 А
Ламповая нагрузка	5 Ом	30 Ом – пост. ток/200 Ом – перем. ток
Сопротивление в состоянии «включено» (сопротивление контакта)	0,3 Ом	0,2 Ом, максимум, когда новый
Ток утечки на точку	10 мкА, максимум	-
Ток перегрузки	8 А в течение 100 мс, максимум	7 А при замкнутых контактах
Защита от перегрузки	Нет	Нет
Развязка		

Таблица А–8. Технические данные EM 223 с 4 входами/4 выходами на 24 В постоянного тока и EM 223 с 4 входами/4 релейными выходами на 24 В постоянного тока

Описание Заказной номер	EM 223 DI4/DO4 X DC24V 6ES7 223-1BF20-0XA0	EM 223 DI4/DO4 X DC24V/RIy 6ES7 223-1HF20-0XA0
Развязка оптическая (гальваническая)	500 В перем. тока в течение 1 мин.	-
Сопротивление развязки	-	100 МОм, минимум, когда новый
Развязка катушки и контакта	-	1500 В перем. тока в течение 1 мин.
Развязка между разомкнутыми контактами	-	750 В перем. тока в течение 1 мин.
В группах по	4 точки	4 точки
Ограничение индуктивной нагрузки		
Повторяющаяся рассеяние энергии $< 0,5 L I^2$ x скорость переключения	1 Вт, все каналы	-
Пределы напряжения уровня ограничения	L+ минус 48 В	-
Выходная задержка		
Переключение ВЫКЛ → ВКЛ	50 мкс, максимум	-
Переключение ВКЛ → ВЫКЛ	200 мкс, максимум	-
Реле		
Задержка переключения	-	10 мс, максимум
Срок службы механический (без нагрузки)	-	10 000 000 циклов размыкания/замыкания
Срок службы контактов при номинальной нагрузке	-	100 000 циклов размыкания/замыкания
Длина кабеля		
Неэкранированный	150 м	150 м
Экранированный	500 м	500 м
Потребляемая мощность		
От шины +5 В пост. тока (от шины ввода-вывода)	40 мА	40 мА
От шины L+	-	9 мА на выход, когда включено
Диапазон напряжений питан. катушки L+	-	20,4 - 28,8 В пост. тока

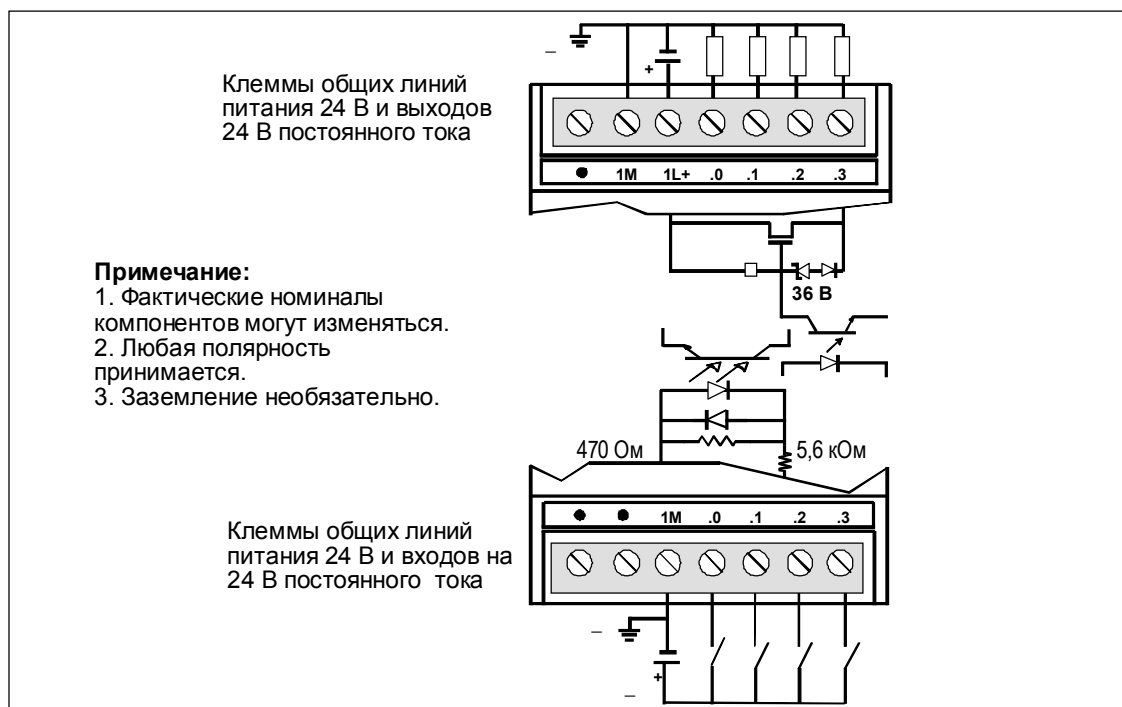


Рис. А-13. Обозначение клемм соединительной колодки для EM 223 4 x 24 VDC In/4 x 24 VDC Out

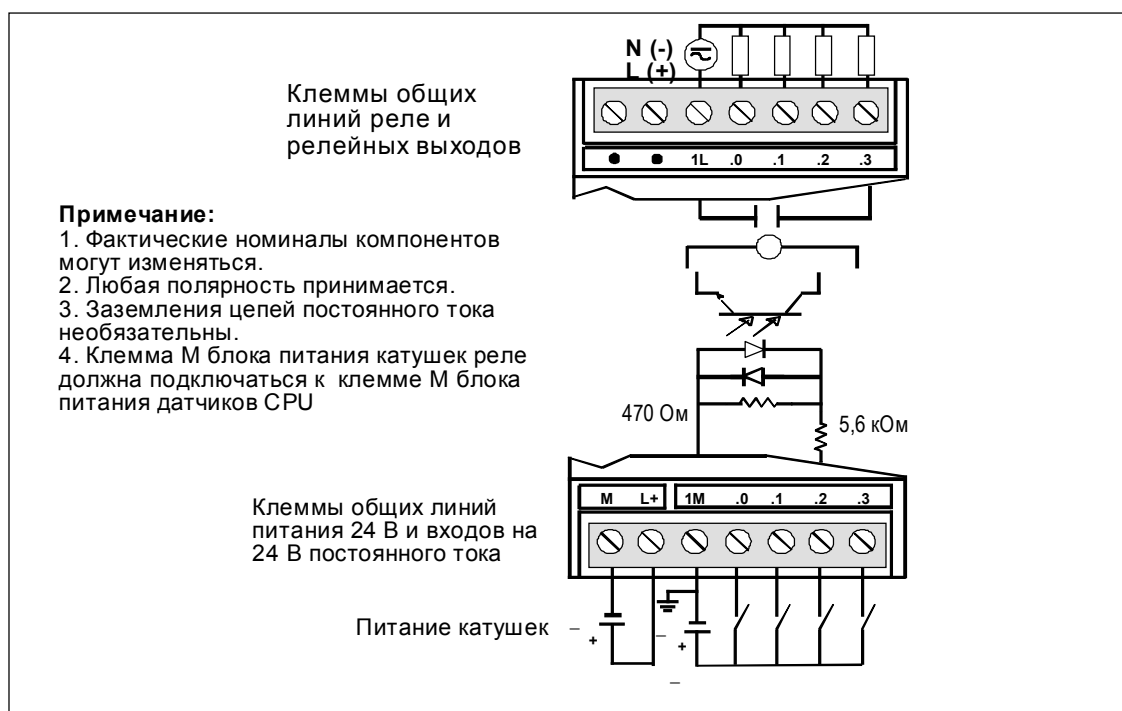


Рис. А-14. Обозначение клемм соединительной колодки для EM 223 4 x 24 VDC In/4 x Relay Out

А.9 Технические данные цифровых комбинированных модулей EM 223, 8 входов/8 выходов

Таблица А–9. Технические данные EM 223 с 8 входами/8 выходами на 24 В постоянного тока и EM 223 с 8 входами/8 релейными выходами на 24 В постоянного тока

Описание Заказной номер	EM 223 DI8/DO8 X DC24V 6ES7 223-1BH20-0XA0	EM 223 DI8/DO8 X DC24V/Rly 6ES7 223-1PH20-0XA0
Физический размер		
Размеры (Ш x В x Г)	71,2 мм x 80 мм x 62 мм	71,2 мм x 80 мм x 62 мм
Вес	200 г	300 г
Потери мощности (рассеяние)	3 Вт	3 Вт
Характеристики входов		
Количество входов	8 входов	8 входов
Тип входов	Приемник/источник (IEC тип 1, принимающий ток)	Приемник/источник (IEC тип 1, принимающий ток)
Входное напряжение		
Непрерывно допустимый максимум	30 В пост. тока	30 В пост. тока
Выброс напряжения	35 В пост. тока в течение 0,5 с	35 В пост. тока в течение 0,5 с
Номинальное значение	24 В пост. тока при 4 мА, номинал	24 В пост. тока при 4 мА, номинал
Сигнал «логическая 1» (минимум)	15 В пост. тока при 2,5 мА, минимум	15 В пост. тока при 2,5 мА, минимум
Сигнал «логический 0» (максимум)	5 В пост. тока при 1 мА, максимум	5 В пост. тока при 1 мА, максимум
Развязка		
Развязка оптическая (гальваническая)	500 В перем. тока в течение 1 мин.	500 В перем. тока в течение 1 мин.
Группы развязки по	4 точки	4 точки
Входные времена задержки		
Максимум	4,5 мс	4,5 мс
Подключение 2-проводного бесконтактного датчика (Вего)		
Максимум	1 мА	1 мА
Длина кабеля		
Неэкранированный	300 м	300 м
Экранированный	500 м	500 м
Количество входов, включаемых одновременно		
40 ° C	8	8
55 ° C	8	8
Характеристики выходов		
Количество встроенных выходов	8 точки	8 точки
Тип выходов	Транзисторный MOSFET	Реле, слаботочный контакт
Выходное напряжение		
Допустимый диапазон	20,4 - 28,8 В пост. тока	5 - 30 В пост. тока или 5 - 250 В перем. тока
Номинальное значение	24 В пост. тока	-
Сигнал «логическая 1» при максимальном токе	20 В пост. тока, минимум	-
Сигнал «логический 0» при нагрузке 10 кОм	0,1 В пост. тока, максимум	-
Выходной ток		
Сигнал «логическая 1»	0,75 А	2,00 А
Количество групп выходов	2	2
Количество включаемых выходов (максимум)	8	8
На группу при горизонтальной установке (максимум)	4	4
На группу при вертикальной установке (максимум)	4	4
Максимальный ток общий/на группу	3 А	8 А
Ламповая нагрузка	5 Ом	30 Ом – пост. ток/200 Ом – перем. ток
Сопротивление в состоянии «включено» (сопротивление контакта)	0,3 Ом	0,2 Ом, максимум, когда новый
Ток утечки на точку	10 мкА, максимум	-
Ток перегрузки	8 А в течение 100 мс, максимум	7 А при замкнутых контактах
Защита от перегрузки	Нет	Нет
Развязка		
Развязка оптическая (гальваническая)	500 В перем. тока в течение 1 мин.	-
Сопротивление развязки	-	100 МОм, минимум, когда новый
Развязка катушки и контакта	-	1500 В перем. тока в течение 1 мин.

Таблица А–9. Технические данные EM 223 с 8 входами/8 выходами на 24 В постоянного тока и EM 223 с 8 входами/8 релейными выходами на 24 В постоянного тока

Описание Заказной номер	EM 223 DI8/DO8 X DC24V 6ES7 223-1BH20-0XA0	EM 223 DI8/DO8 X DC24V/RIy 6ES7 223-1PH20-0XA0
Развязка между разомкнутыми контактами	-	750 В перем. тока в течение 1 мин.
В группах по	4 точки	4 точки
Ограничение индуктивной нагрузки		
Повторяющаяся рассеяние энергии < 0,5 L I ² x скорость переключения	1 Вт, все каналы	-
Пределы напряжения уровня ограничения	L+ минус 48 В	-
Выходная задержка		
Переключение ВЫКЛ → ВКЛ	50 мкс, максимум	-
Переключение ВКЛ → ВЫКЛ	200 мкс, максимум	-
Реле		
Задержка переключения	-	10 мс, максимум
Срок службы механический (без нагрузки)	-	100 000 000 циклов размыкания/ замыкания
Срок службы контактов при номинальной нагрузке	-	100 000 циклов размыкания/ замыкания
Длина кабеля		
Неэкранированный	150 м	150 м
Экранированный	500 м	500 м
Потребляемая мощность		
От шины +5 В пост. тока (от шины ввода- вывода)	80 мА	80 мА
От шины L+	-	9 мА на выход, когда включено
Диапазон напряжений питания катушки L+	-	20,4 - 28,8 В пост. тока

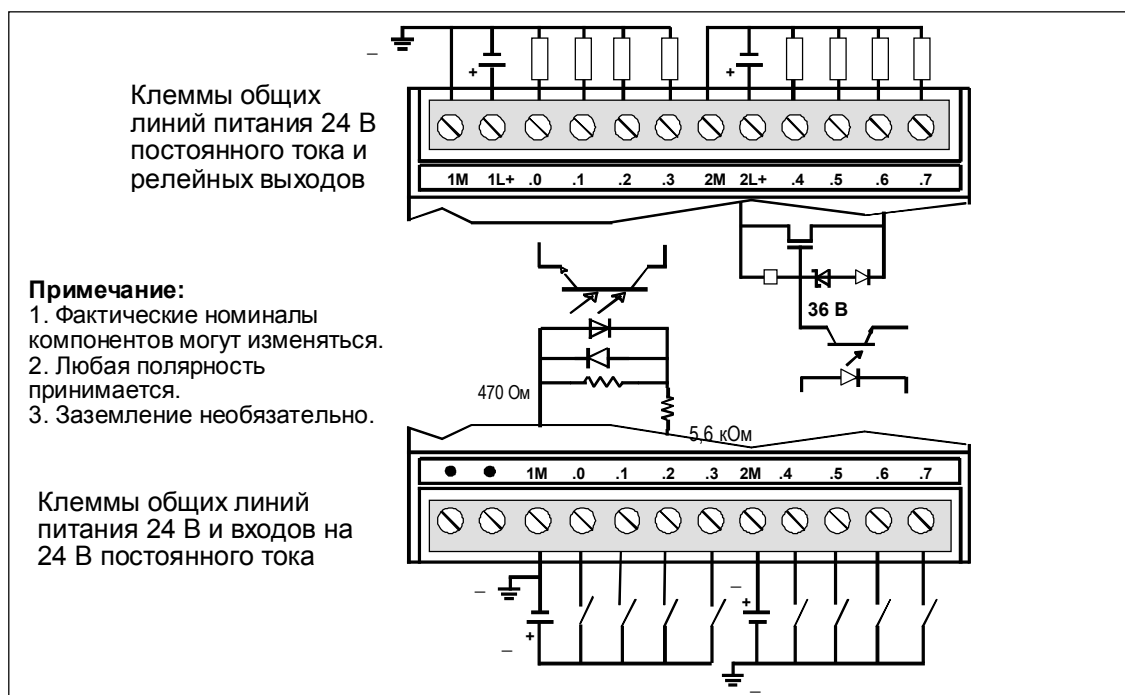


Рис. А-15. Обозначение клемм соединительной колодки для EM 223 Digital Combination 8 x 24 VDC

Inputs/8 x 24 VDC Outputs

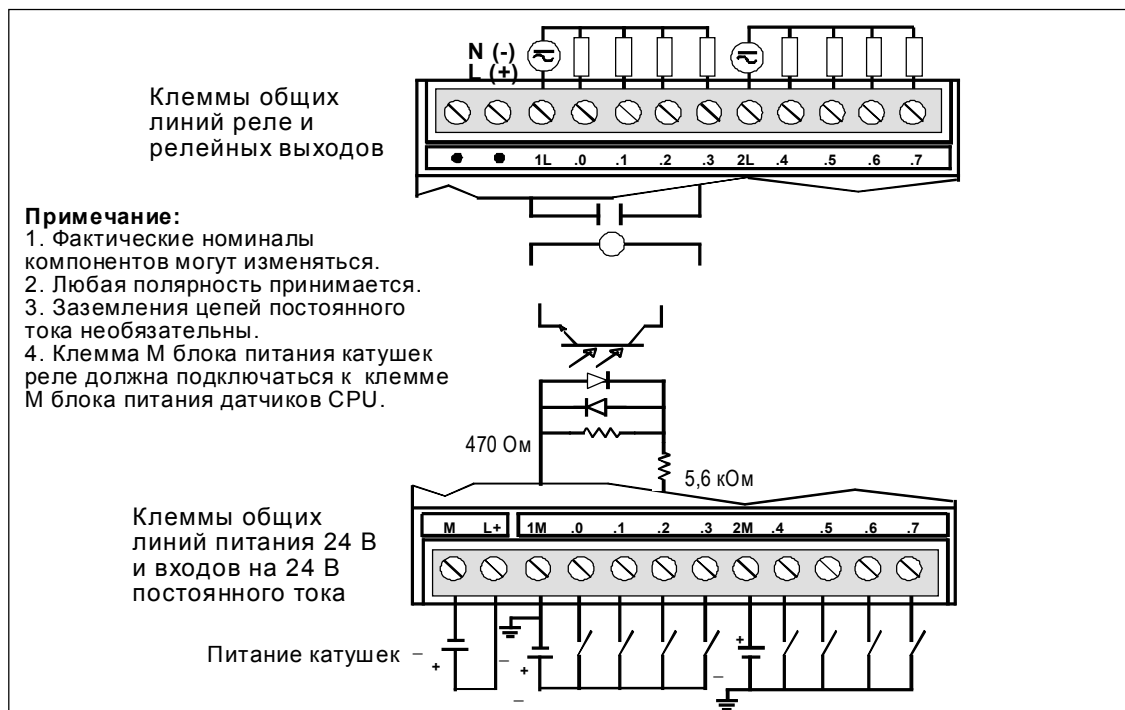


Рис. А-16. Обозначение клемм соединительной колодки для EM 223 Digital 8 x 24 VDC Input/8 x Relay Output

A.10 Технические данные цифровых комбинированных модулей EM 223, 16 входов/16 выходов

Таблица А-10. Технические данные EM 223 с 16 входами/16 выходами на 24 В постоянного тока и EM 223 с 16 входами/16 релейными выходами на 24 В постоянного тока

Описание Заказной номер	EM 223 DI16/DO16 X DC24V 6ES7 223-1BL20-0XA0	EM 223 DI16/DO16 X DC24V/Rly 6ES7 223-1PL20-0XA0
Физический размер		
Размеры (Ш x В x Г)	137,3 мм x 80 мм x 62 мм	137,3 мм x 80 мм x 62 мм
Вес	360 г	400 г
Потери мощности (рассеяние)	6 Вт	6 Вт
Характеристики входов		
Количество входов	16 входов	16 входов
Тип входов	Приемник/источник (IEC тип 1, принимающий ток)	Приемник/источник (IEC тип 1, принимающий ток)
Входное напряжение		
Непрерывно допустимый максимум	30 В пост. тока	30 В пост. тока
Выброс напряжения	35 В пост. тока в течение 0,5 с	35 В пост. тока в течение 0,5 с
Номинальное значение	24 В пост. тока при 4 мА, номинал	24 В пост. тока при 4 мА, номинал
Сигнал «логическая 1» (минимум)	15 В пост. тока при 2,5 мА, минимум	15 В пост. тока при 2,5 мА, минимум
Сигнал «логический 0» (максимум)	5 В пост. тока при 1 мА, максимум	5 В пост. тока при 1 мА, максимум
Развязка		
Развязка оптическая (гальваническая)	500 В перем. тока в течение 1 мин.	500 В перем. тока в течение 1 мин.
Группы развязки по	8 точек	8 точек
Входные времена задержки		
Максимум	4,5 мс	4,5 мс
Подключение 2-проводного бесконтактного датчика (Вего)		
Максимум	1 мА	1 мА
Длина кабеля		
Неэкранированный	300 м	300 м
Экранированный	500 м	500 м
Количество входов, включаемых одновременно		
40 ° C	16	16
55 ° C	16	16
Характеристики выходов		
Количество встроенных выходов	16 точек	16 точек
Тип выходов	Транзисторный MOSFET	Реле, слаботочный контакт
Выходное напряжение		
Допустимый диапазон	20,4 - 28,8 В пост. тока	5 - 30 В пост. тока или 5 - 250 В перем. тока
Номинальное значение	24 В пост. тока	-
Сигнал «логическая 1» при максимальном токе	20 В пост. тока, минимум	-
Сигнал «логический 0» при нагрузке 10 кОм	0,1 В пост. тока, максимум	-
Выходной ток		
Сигнал «логическая 1»	0,75 А	2,00 А
Количество групп выходов	3	4
Количество включаемых выходов (максимум)	16	16
На группу при горизонтальной установке (максимум)	4/4/8	4
На группу при вертикальной установке (максимум)	4/4/8	4
Максимальный ток общий/на группу	3/3/6 А	8 А
Ламповая нагрузка	5 Ом	30 Ом – пост. ток/200 Ом – перем. ток
Сопротивление в состоянии «включено» (сопротивление контакта)	0,3 Ом	0,2 Ом, максимум, когда новый
Ток утечки на точку	10 мкА, максимум	-
Ток перегрузки	8 А в течение 100 мс, максимум	7 А при замкнутых контактах
Защита от перегрузки	Нет	Нет
Развязка		
Развязка оптическая (гальваническая)	500 В перем. тока в течение 1 мин.	-
Сопротивление развязки	-	100 МОм, минимум, когда новый
Развязка катушки и контакта	-	1500 В перем. тока в течение 1 мин.

Таблица А-10. Технические данные EM 223 с 16 входами/16 выходами на 24 В постоянного тока и EM 223 с 16 входами/16 релейными выходами на 24 В постоянного тока

Описание Заказной номер	EM 223 DI16/DO16 X DC24V 6ES7 223-1BL20-0XA0	EM 223 DI16/DO16 X DC24V/Rly 6ES7 223-1PL20-0XA0
Развязка между разомкнутыми контактами	-	750 В перем. тока в течение 1 мин.
В группах по	4/4/8 точек	4 точки
Ограничение индуктивной нагрузки		
Повторяющаяся рассеяние энергии $< 0,5 L I^2$ x скорость переключения	1 Вт, все каналы	-
Пределы напряжения уровня ограничения	L+ минус 48 В	-
Выходная задержка		
Переключение ВЫКЛ → ВКЛ	50 мкс, максимум	-
Переключение ВКЛ → ВЫКЛ	200 мкс, максимум	-
Реле		
Задержка переключения	-	10 мс, максимум
Срок службы механический (без нагрузки)	-	10 000 000 циклов размыкания/ замыкания
Срок службы контактов при номинальной нагрузке	-	100 000 циклов размыкания/ замыкания
Длина кабеля		
Неэкранированный	150 м	150 м
Экранированный	500 м	500 м
Потребляемая мощность		
От шины +5 В пост. тока (от шины ввода-вывода)	160 мА	150 мА
От шины L+	-	9 мА на выход, когда включено
Диапазон напряжений питания катушки L+	-	20,4 - 28,8 В пост. тока

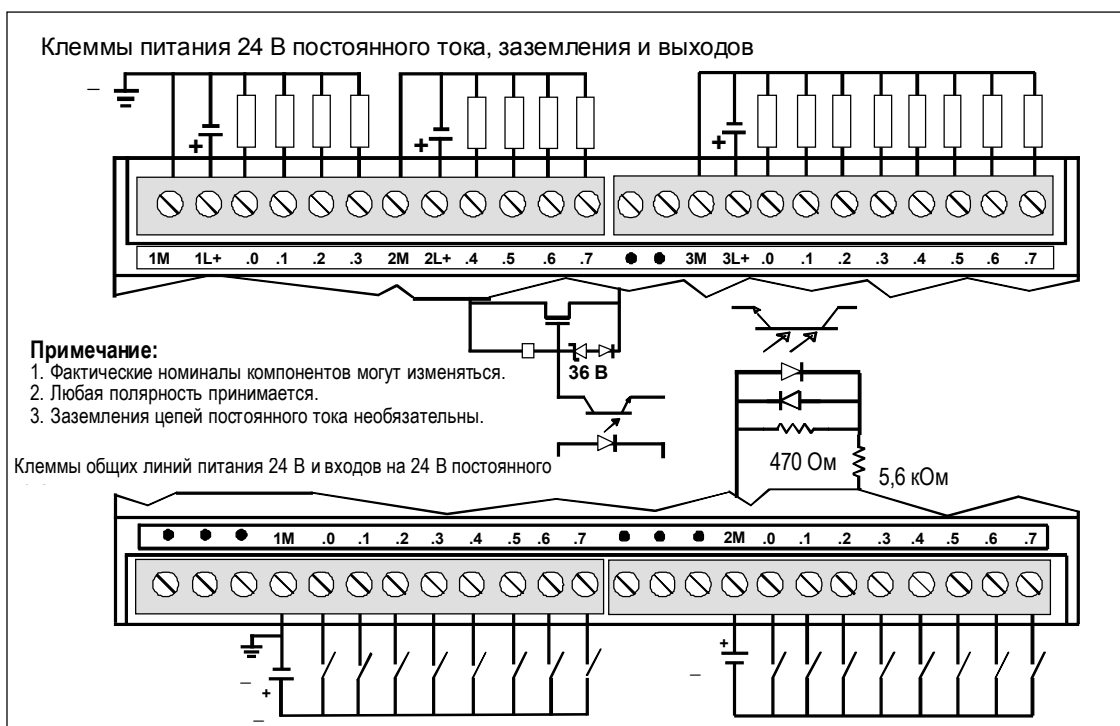


Рис. А-17. Обозначение клемм соединительной колодки для EM 223 16 x 24 VDC In/ 16 x 24 VDC Out

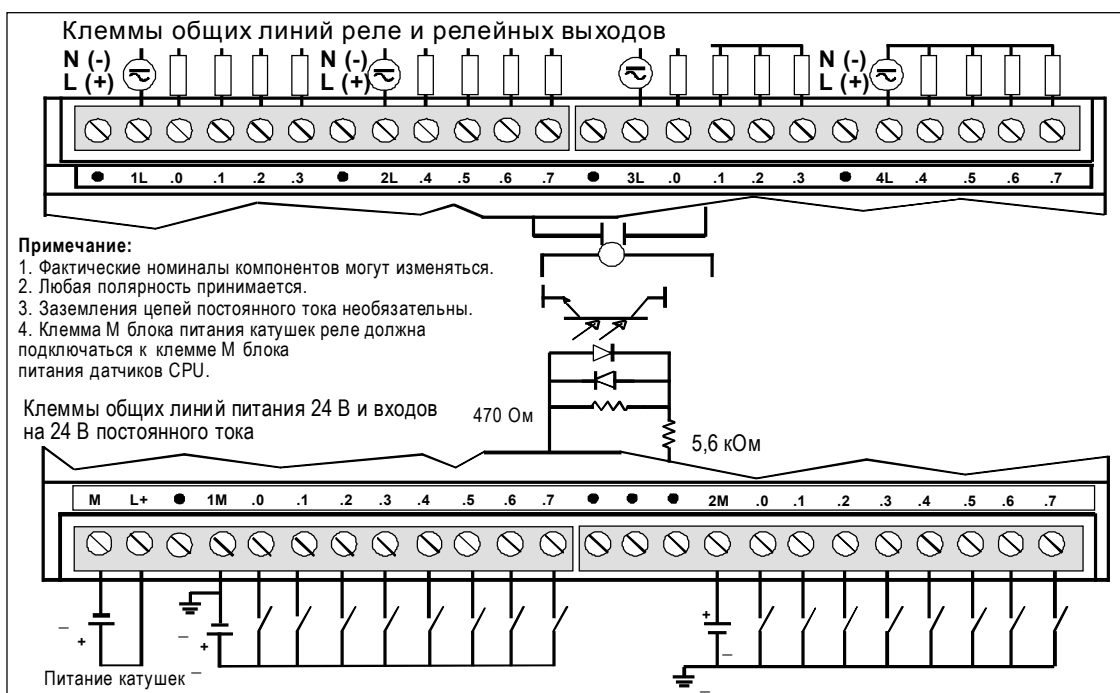


Рис. А-18. Обозначение клемм соединительной колодки для EM 223 24 VDC 16 In/16 Relay Out

A.11 Технические данные аналоговых модулей ввода, вывода и комбинированных модулей EM 231, EM 232 и EM 235

Таблица A-11. Технические данные модулей EM 231, EM 232, EM 235

(с аналоговыми входами, аналоговыми выходами и комбинированными)

Описание Заказной номер	EM 231 AI4 x 12 битов 6ES7 231-0HC20-0XA0	EM 232 AQ2 x 12 битов 6ES7 232-0HB20-0XA0	EM 235 AI4/AQ1 x 12 битов 6ES7 235-0KD20-0XA0	
	Данные входов	Данные выходов	Данные входов	Данные выходов
Общие технические данные				
Размеры (Ш x В x Г)	71.2 мм x 80 мм x 62 мм	46 мм x 80 мм x 62 мм	71.2 мм x 80 мм x 62 мм	
Вес	183 г	148 г	186 г	
Потери мощности (рассеяние)	2 Вт	2 Вт	2 Вт	
Количество физических входов-выходов	4 точки аналогового ввода	2 точки аналогового вывода	4 точки аналогового ввода, 1 точка аналогового вывода	
Потребляемая мощность От шины +5 В пост. тока (от шины ввода-вывода) От шины L+	20 мА 60 мА	20 мА 70 мА (с обоими выходами при 20 мА) 20.4 - 28.8 В	30 мА 60 мА (с выходом при 20 мА) 20.4 - 28.8 В	
Диапазон напряжений L+, класс 2 или источник питания датчиков постоянного тока	20.4 - 28.8 В	20.4 - 28.8 В	20.4 - 28.8 В	
Светодиодный индикатор	Источник питания 24 В пост. тока исправен: ВКЛ = нет неисправности, ВЫКЛ = нет питания 24 В пост. тока	Источник питания 24 В пост. тока исправен: ВКЛ = нет неисправности, ВЫКЛ = нет питания 24 В пост. тока	Источник питания 24 В пост. тока исправен: ВКЛ = нет неисправности, ВЫКЛ = нет питания 24 В пост. тока	
Технические данные аналоговых входов				
Формат слова данных	(см. рис. А–21)		(см. рис. А–21)	
биполярный, полномасштабный	-32000 - +32000		-32000 – +32000	
униполярный, полномасштабный	0 - 32000		0 - 32000	
Входное полное сопротивление	≥ 10 МОм		≥ 10 МОм	
Затухание входного фильтра	-3 дБ при 3,1 кГц		-3 дБ при 3,1 кГц	
Максимальное входное напряжение	30 В пост. тока		30 В пост. тока	
Максимальный ток на входе	32 мА		32 мА	
Разрешающая способность	12-разрядный АЦП		12-разрядный АЦП	
Количество точек аналогового ввода	4		4	
Развязка (полевой стороны и логической схемы)	Нет		Нет	
Тип входов	Дифференциальный		Дифференциальный	
Диапазоны входных сигналов				
Напряжение (униполярное)	0 - 10 В, 0 - 5 В		0 - 10 В, 0 - 5 В, 0 - 1 В, 0 - 500 мВ, 0 - 100 мВ, 0 - 50 мВ	
Напряжение (биполярное)	±5 В, ± 2,5 В		± 10 В, ± 5 В, ± 2.5 В, ± 1 В, ± 500 мВ, ± 250 мВ, ± 100 мВ, ± 50 мВ, ± 25 мВ	
Ток	0 - 20 мА		0 - 20 мА	
Входная разрешающая способность	См. таблицу А–5		См. таблицу А–13	
Напряжение (униполярное)				
Напряжение (биполярное)				
Ток				
Время преобразования аналогового значения в цифровое	< 250 мкс		< 250 мкс	
Переходная характеристика аналогового входного сигнала	1.5 мс до 95%		1.5 мс до 95%	
Подавление синфазной помехи	40 дБ, от постоянного тока до 60 Гц		40 дБ, от постоянного	

Таблица А-11. Технические данные модулей EM 231, EM 232, EM 235
(с аналоговыми входами, аналоговыми выходами и комбинированные)

Описание Заказной номер	EM 231 AI4 x 12 битов 6ES7 231-0HC20-0XA0	EM 232 AQ2 x 12 битов 6ES7 232-0HB20-0XA0	EM 235 AI4/AQ1 x 12 битов 6ES7 235-0KD20-0XA0	
	Данные входов	Данные выходов	Данные входов	Данные выходов
Напряжение синфазной помехи	Напряжение сигнала плюс напряжение синфазной помехи (должно быть ≤ 12 В)		тока до 60 Гц Напряжение сигнала плюс напряжение синфазной помехи (должно быть ≤ 12 В)	
Технические данные аналоговых выходов				
Количество точек аналогового вывода		2		1
Развязка (полевой стороны и логической схемы)		Нет		Нет
Диапазон сигналов Выход напряжения Выход тока		± 10 В 0 - 20 мА		± 10 В 0 - 20 мА
Разрешающая способность, по всей шкале Напряжение Ток		12 битов 11 битов		12 битов 11 битов
Формат слова данных Напряжение Ток		-32000 - +32000 0 - +32000		-32000 - +32000 0 - +32000
Точность Худший случай, $0^\circ \div 55^\circ$ С Выход напряжения Выход тока Типичный случай, 25° С Выход напряжения Выход тока		$\pm 2\%$ полной шкалы $\pm 2\%$ полной шкалы $\pm 0.5\%$ полной шкалы $\pm 0.5\%$ полной шкалы		$\pm 2\%$ полной шкалы $\pm 2\%$ полной шкалы $\pm 0.5\%$ полной шкалы $\pm 0.5\%$ полной шкалы
Время установления Выход напряжения Выход тока		100 мкс 2 мс		100 мкс 2 мс
Максимальный привод Выход напряжения Выход тока		5000 Ом минимум 500 Ом максимум		5000 Ом минимум 500 Ом максимум

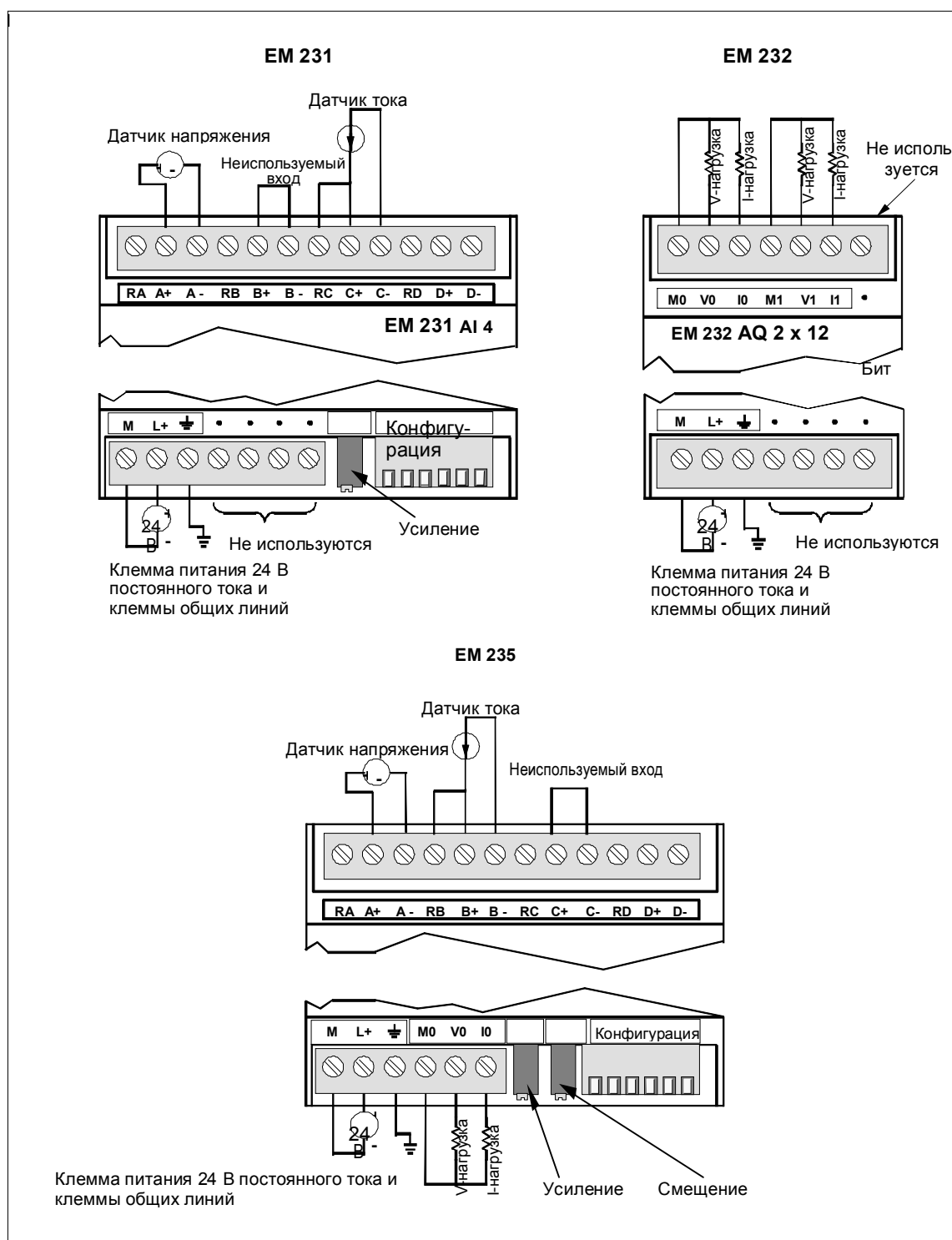


Рис. А-19. Обозначение клемм соединительной колодки для модулей расширения EM 231, EM 232 и EM 235

Калибровка входов

Калибровочные потенциометры воздействуют на каскад измерительного усилителя, который следует за аналоговым мультиплексором (см. рис. А–22). Поэтому калибровка влияет на все входные каналы пользователя. Разброс значений компонентов входных цепей, предшествующих аналоговому мультиплексору, вызывает небольшие различия в отсчетах каналов, связанных с одним и тем же входным сигналом, даже после калибровки.

Чтобы удовлетворить технические требования, содержащиеся в этих спецификациях, вы должны разблокировать фильтры аналоговых входов для всех входов модуля. Для вычисления среднего значения выберите 64 отсчета или больше.

Для калибровки входа, выполните следующие шаги.

1. Выключите питание модуля. Выберите желаемый входной диапазон.
2. Включите питание CPU и модуля. Предоставьте модулю возможность стабилизироваться в течение 15 минут.
3. Используя источник напряжения или источник тока, подайте нулевой сигнал на одну из входных клемм.
4. Считайте значение, сообщаемое CPU соответствующим входным каналом.
5. Регулируйте потенциометр OFFSET [смещение], пока не станет считываться нуль или желаемое цифровое значение данных.
6. Включите сигнал верхнего предела измерений на одну из входных клемм. Считайте значение, сообщаемое CPU.
7. Регулируйте потенциометр GAIN [усиление], пока не станет считываться значение 32000 или желаемое цифровое значение данных.
8. Повторяйте калибровку OFFSET [смещение] и GAIN [смещение] по мере необходимости.

Местоположение органов калибровки и конфигурирования EM 231 и EM 235

Калибровочный потенциометр и конфигурационные двухпозиционные переключатели расположены в правой части нижней клеммной колодки модуля, как показано на рисунке А–20.

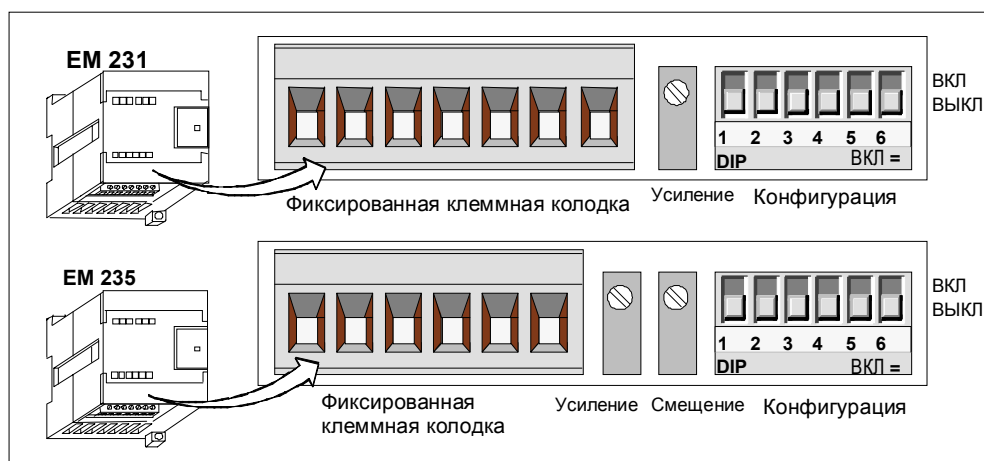


Рис. А–20. Калибровочный потенциометр и конфигурационные двухпозиционные переключатели для EM 231, EM 235

Конфигурирование EM 231

Таблица А–12 показывает, как конфигурировать модуль EM 231, используя конфигурационные двухпозиционные переключатели. Переключатели 1, 2 и 3 выбирают диапазон аналогового входного сигнала. Все входы настраиваются на один и тот же диапазон аналогового входного сигнала. В этой таблице ВКЛ означает “замкнуто”, а ВЫКЛ означает “разомкнуто”.

Таблица А–12. Таблица положений конфигурационных переключателей EM 231 при выборе диапазона аналогового входного сигнала

Униполярный			Максимальный сигнал на входе	Разрешающая способность
SW1	SW2	SW3		
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	0 - 10 В	2,5 мВ
	ВКЛ	ВЫКЛ	0 - 5 В	1,25 мВ
			0 - 20 мА	5 мкА
Биполярный			Максимальный сигнал на входе	Разрешающая способность
SW1	SW2	SW3		
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	± 5 В	2,5 мВ
	ВКЛ	ВЫКЛ	$\pm 2,5$ В	1,25 мВ

Конфигурирование EM 235

Таблица А–13 показывает, как конфигурировать модуль EM 235, используя конфигурационные двухпозиционные переключатели. Переключатели 1 – 6 выбирают диапазон аналогового входного сигнала и разрешающую способность. Все входы настраиваются на один и тот же диапазон аналогового входного сигнала и формат. Таблица А–14 показывает, как выбрать тип данных “униполярный/биполярный” (переключатель 6), усиление (переключатели 4 и 5) и ослабление (переключатели 1, 2 и 3). В этих таблицах ВКЛ означает “замкнуто”, а ВЫКЛ означает “разомкнуто”.

Таблица А–13. Таблица положений конфигурационных переключателей EM 235 при выборе диапазона аналогового входного сигнала и разрешающей способности

Униполярный						Максимальный сигнал на входе	Разрешающая способность
SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6		
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	0 - 50 мВ	12,5 мВ
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	0 - 100 мВ	25 мВ
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	0 - 500 мВ	125 мВ
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	0 - 1 В	250 мВ
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	0 - 5 В	1,25 мВ
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	0 - 20 мА	5 мА
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	0 - 10 В	2,5 мВ
Биполярный						Максимальный сигнал на входе	Разрешающая способность
SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6		
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	± 25 мВ	12,5 мВ
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	± 50 мВ	25 мВ
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	± 100 мВ	50 мВ
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	± 250 мВ	125 мВ
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	± 500 мВ	250 мВ
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	± 1 В	500 мВ
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	$\pm 2,5$ В	1,25 мВ
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	± 5 В	2,5 мВ
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	± 10 В	5 мВ

Таблица А–14. Таблица положений конфигурационных переключателей EM 235 при выборе типа данных “униполярный/биполярный”, усиления и ослабления

Конфигурационные переключатели EM 235						Выбор типа Униполярный/ Биполярный	Выбор усиления	Выбор ослабления
SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6			
					ВКЛ	Униполярный		
					ВЫКЛ	Биполярный		
			ВЫКЛ	ВЫКЛ			x1	
			ВЫКЛ	ВКЛ			x10	
			ВКЛ	ВЫКЛ			x100	
			ВКЛ	ВКЛ			Недей- ствительный	
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ						0,8
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ						0,4
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ						0,2

Формат входного слова данных для EM 231 и EM 235

На рис. А–21 показано размещение 12-разрядного значения данных в слове аналоговых входов CPU.

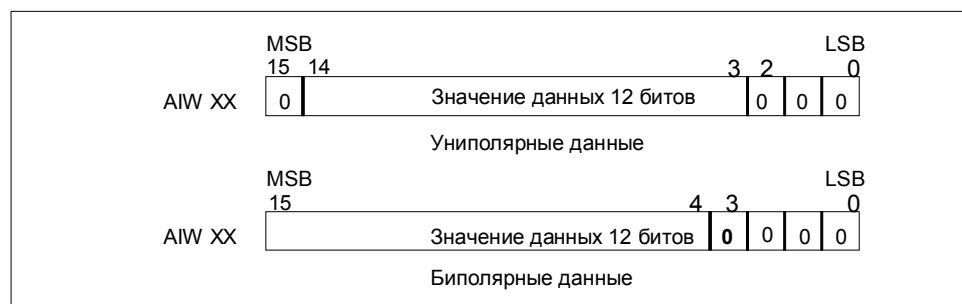


Рис. А–21 Формат входного слова данных для EM 231 и EM 235

Примечание

12 битов отсчета аналого-цифрового преобразователя (АЦП) выравниваются в формате слова данных по левому краю. MSB – это знаковый бит: ноль указывает на положительное значение слова данных. В униполярном формате три концевых нуля заставляют слово данных изменяться на восемь единиц при каждом изменении значения АЦП на одну единицу. В биполярном формате четыре концевых нуля заставляют слово данных изменяться на шестнадцать единиц при каждом изменении значения АЦП на одну единицу.

Функциональная схема входов для EM 231 и EM 235

На рис. А-22 показаны функциональные схемы входов EM 231 и EM 235.

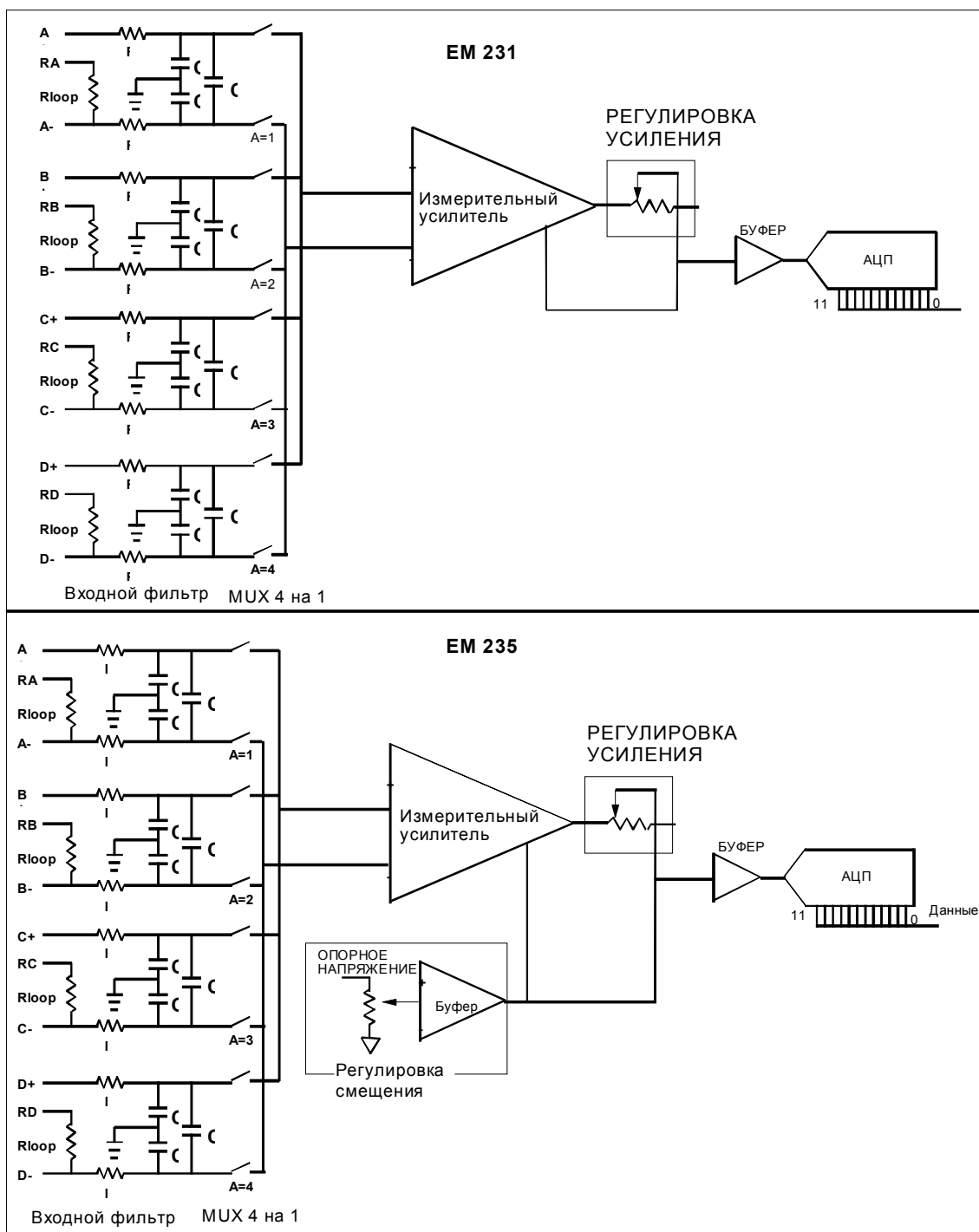


Рис. А-22 Функциональная схема входов EM 231 и EM 235

Формат выходного слова данных для EM 232 и EM 235

На рис. А-23 показано размещение 12-разрядного значения данных в слове аналоговых выходов CPU.

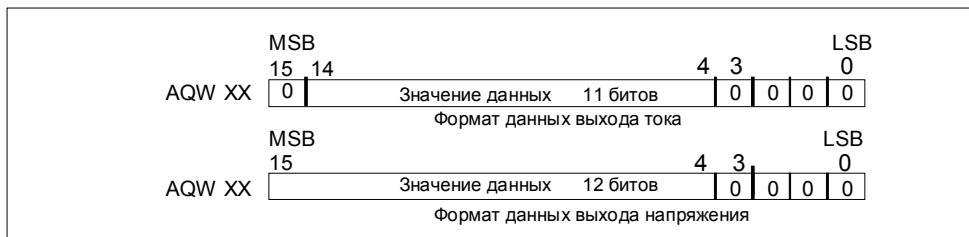


Рис. А-23. Формат выходного слова данных для 232 и EM 235

Примечание

12 битов отсчета цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) выравниваются по левому краю в формате выходного слова данных. MSB – это знаковый бит: ноль указывает на положительное значение слова данных. Четыре концевых нуля усекаются перед загрузкой в регистры ЦАП. Эти биты не влияют на значение выходного сигнала.

Функциональная схема выходов для EM 232 и EM 235

На рис. А-24 показаны функциональные схемы выходов EM 232 и EM 235.

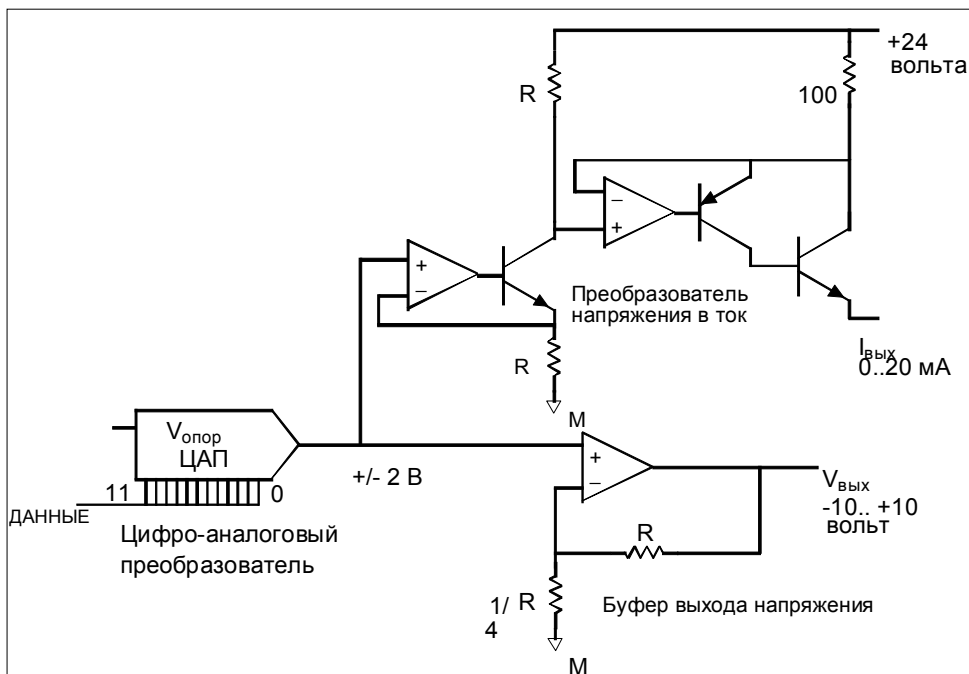


Рис. А-24 Функциональная схема вывода EM 232 и EM 235

Рекомендации по установке

Чтобы гарантировать хорошую точность и повторяемость, используйте следующие рекомендации:

- Обеспечьте, чтобы источник питания датчиков 24 В постоянного тока был свободным от шума и стабильным.
- Используйте для датчиков как можно более короткие провода.
- Используйте в качестве проводов датчиков экранированные витые пары.
- Заканчивайте экран только в месте расположения датчика.
- Замыкайте накоротко входы для любых неиспользуемых каналов, как показано на рисунке А–19.
- Избегайте изгиба проводов под острым углом.
- Используйте для прокладки проводов кабельные каналы.
- Избегайте размещения сигнальных проводов параллельно высоковольтным проводам. Если два провода должны пересекаться, то организуйте пересечение под прямым углом.
- Обеспечьте, чтобы входные сигналы были в пределах технических требований к напряжению синфазной помехи, путем гальванической развязки входных сигналов или выбирая в качестве опорной точки для них общую линию внешнего напряжения 24 В аналогового модуля.

Примечание

Не рекомендуется использовать модули расширения EM 231 и EM 235 с термopарами.

Описание и использование модуля аналогового ввода: точность и повторяемость

Модули аналогового ввода EM 231 и EM 235 являются недорогими, скоростными 12-разрядными модулями аналогового ввода. Эти модули способны преобразовывать аналоговый входной сигнал в соответствующее ему цифровое значение в течение 149 мкс.

Преобразование входного аналогового сигнала выполняется каждый раз, когда ваша программа обращается к аналоговому входу. Эти времена должны прибавляться к основному времени выполнения команды, используемой для обращения к аналоговому входу.

EM 231 и EM 235 предоставляют необработанное цифровое значение (без линеаризации или фильтрации), которое соответствует аналоговому напряжению или току, присутствующему на входных клеммах модуля. Так как эти модули являются скоростными, они могут отслеживать быстрые изменения аналогового входного сигнала (включая внутренний и внешний шум). Вызываемые шумом изменения в отсчетах постоянного или медленно изменяющегося аналогового входного сигнала можно минимизировать путем усреднения по множеству отсчетов. По мере увеличения количества отсчетов, используемых при вычислении среднего значения, может наблюдаться соответствующее замедление реакции на изменения входного сигнала.

Технические требования к повторяемости описывают изменения в модуле от отсчета к отсчету при неизменном входном сигнале. Технические требования к повторяемости определяют границы интервала, в который будут попадать 99 % отсчетов. Технические требования к средней точности описывают среднее значение погрешности (разность между средним значением отдельного отсчета и точным значением фактического аналогового входного сигнала). Повторяемость изображена на рисунке А-25 в форме колоколообразной кривой. Этот рисунок показывает в графической форме пределы повторяемости на уровне 99 %, среднее значение отдельного отсчета и среднюю точность. Таблица А-15 дает технические требования к повторяемости и среднюю точность в той мере, в какой это касается каждого из конфигурируемых диапазонов.

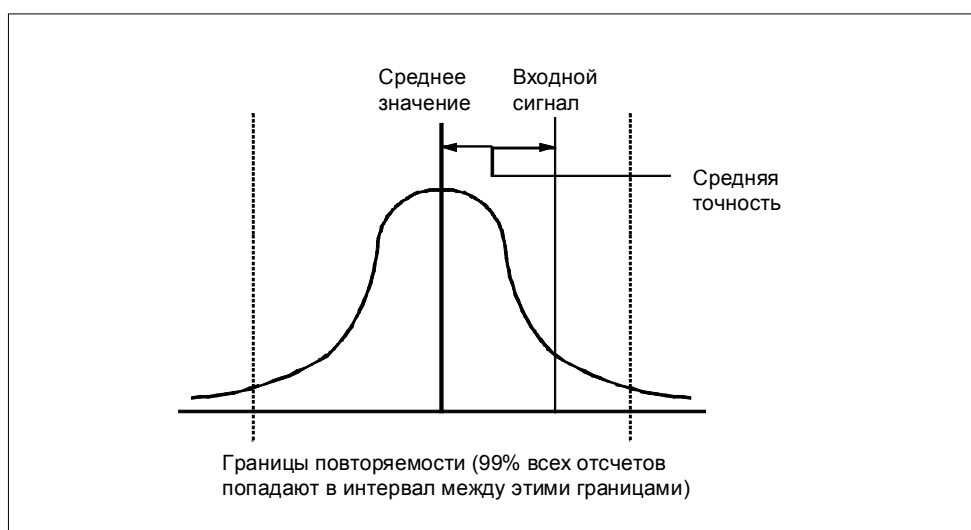


Рис. А-25. Определения точности

Таблица А-15. Спецификации EM 231 и EM 235

Диапазон максимального сигнала на входе	Повторяемость ¹		Средняя точность ^{2,3,4}	
	% от полного масштаба	Единицы счета	% от полного масштаба	Единицы счета
Спецификации EM 231				
0 - 5 В	± 0,075%	± 24	± 0,01%	± 32
0 - 20 мА				
0 - 10 В				
± 2,5 В		± 48	± 0,05%	
± 5 В				
Спецификации EM 235				
0 - 50 мВ	± 0,075%	± 24	± 0,25%	± 80
0 - 100 мВ			± 0,2%	± 64
0 - 500 мВ			± 0,05%	± 16
0 - 1 В				
0 - 5 В				
0 - 20 мА				
0 - 10 В				
± 25 мВ	± 0,075%	± 48	± 0,25%	± 160
± 50 мВ			± 0,2%	± 128
± 100 мВ			± 0,1%	± 64
± 250 мВ			± 0,05%	± 32
± 500 мВ				
± 1 В				
± 2,5 В				
± 5 В				
± 10 В				

¹ Измерения, сделанные согласно выбранному входному диапазону, калиброваны.

² Погрешность смещения в аналоговом входном сигнале вблизи нуля не скорректирована и не включена в спецификации точности.

³ Вследствие конечного времени установления аналогового мультимплексора имеет место погрешность преобразования переноса из канала в канал. Максимальная погрешность переноса равна 0,1 % разности между каналами.

⁴ Средняя точность включает влияние нелинейности и дрейфа от 0 до 55 °С.

Определения аналоговых спецификаций

- Точность – отклонение от ожидаемого значения в данной точке.
- Разрешающая способность – влияние изменения младшего бита (LSB), отражаемое на выходе.

Стандарты агентств

Эти модули строго соблюдают следующие стандарты агентств сертификации: UL 508, зарегистрировано (Промышленная аппаратура управления); CSA C22.2 номер 142, сертифицировано (Оборудование для управления процессами); FM класс I, раздел 2, группы опасных помещений A, B, C и D, T4A; VDE 0160: Электронное оборудование для использования в силовых электрических установках; Директива Европейского сообщества (CE) по низким напряжениям 73/23/ЕЕС, EN 61131-2: Программируемые контроллеры – Требования к оборудованию; Директива Европейского сообщества (CE) по электромагнитной совместимости 89/336/ЕЕС.

A.12 Технические данные модуля EM 277 PROFIBUS-DP

Таблица A-16. Технические данные модуля EM 277 PROFIBUS-DP

Описание Заказной номер	EM 277 PROFIBUS-DP 6ES7 277-0AA20-0XA0
Физический размер	
Размеры (Ш x В x Г)	71 мм x 80 мм x 62 мм
Вес	175 г
Потери мощности (рассеяние)	2,5 Вт
Коммуникационные характеристики	
Количество портов	1 порт
Электрический интерфейс	RS-485
Развязка внешнего сигнала и логики ПЛК	500 В перем. тока (гальваническая развязка)
Скорости передачи для PROFIBUS-DP/MPI (устанавливаются автоматически)	9,6; 19,2; 45,45; 93,75; 187,5 и 500 кБод; 1; 1,5; 3; 6 и 12 МБод
Протоколы	PROFIBUS-DP slave и MPI slave
Длина кабеля до 93,75 кБод 187,5 кБод 500 кБод 1 – 1,5 МБод 3 – 12 МБод	1200 м 1000 м 400 м 200 м 100 м
Сетевые возможности устанавливаемые адреса станций максимальное количество станций на сегмент максимальное количество станций на сеть	0 – 99 (устанавливаются вращающимися переключателями) 32 126, до 99 станций EM277
Соединения MPI	6 общее количество, 2 зарезервировано (по 1 для PG и OP)
Потребляемая мощность +5 В пост. тока (от шины ввода-вывода)	150 мА
Требования к блоку питания входов на 24 В пост. тока Диапазон напряжений Максимальный ток Модуль только с активным портом прибавить 90 мА нагрузки порта 5 В прибавить 120 мА нагрузки порта 24 В	20,4 – 28,8 В пост. тока (класс 2 или от блока питания датчиков ПЛК) 30 мА 60 мА 180 мА
Пульсирующая помеха (<10 МГц) ¹ Развязка (блока питания входов и логики модуля)	<1 В "пик-пик" (максимум) 500 В перем. тока в течение 1 мин.
Блок питания 5 В пост. тока на коммуникационный порт Максимальный ток на порт Изоляция трансформатора от логики модуля и от блока питания входов 24 В пост. тока	90 мА 500 В перем. тока в течение 1 мин.
Блок питания 24 В пост. тока на коммуникационный порт Диапазон напряжений Максимальный ток на порт Предел тока Развязка	20,4 – 28,8 В пост. тока 120 мА 0,7 – 2,4 А Развязки нет, та же самая схема, что и для входа 24 В пост. тока

¹ Блок питания 24 В пост. тока не снабжает питанием логику модуля. Блок питания 24 В пост. тока предоставляет питание для коммуникационного порта.

Совместимость

Slave-модуль EM 277 PROFIBUS-DP – это интеллектуальный модуль расширения, предназначенный для работы с ПЛК S7-200, которые представлены в таблице А–17.

Таблица А–17. Совместимость модуля EM 277 PROFIBUS-DP с ПЛК S7-200

СРU	Описание	Номер для заказа
CPU 222 версии 1.10 или выше	CPU 222 DC/DC/DC	6ES7 212-1AB21-0XB0
	CPU 222 AC/DC/Relay	6ES7 212-1BB21-0XB0
CPU 224 версии 1.10 или выше	CPU 224 DC/DC/DC	6ES7 214-1AD21-0XB0
	CPU 224 AC/DC/Relay	6ES7 214-1BD21-0XB0
CPU 226 версии 1.10 или выше	CPU 226 DC/DC/DC	6ES7 216-2AD21-0XB0
	CPU 226 AC/DC/Relay	6ES7 216-2BD21-0XB0

Переключатели адресов и светодиоды

Переключатели адресов и светодиоды состояния расположены на передней панели модуля, как показано на рисунке А-26. Светодиоды состояния EM 277 представлены в таблице А-20.

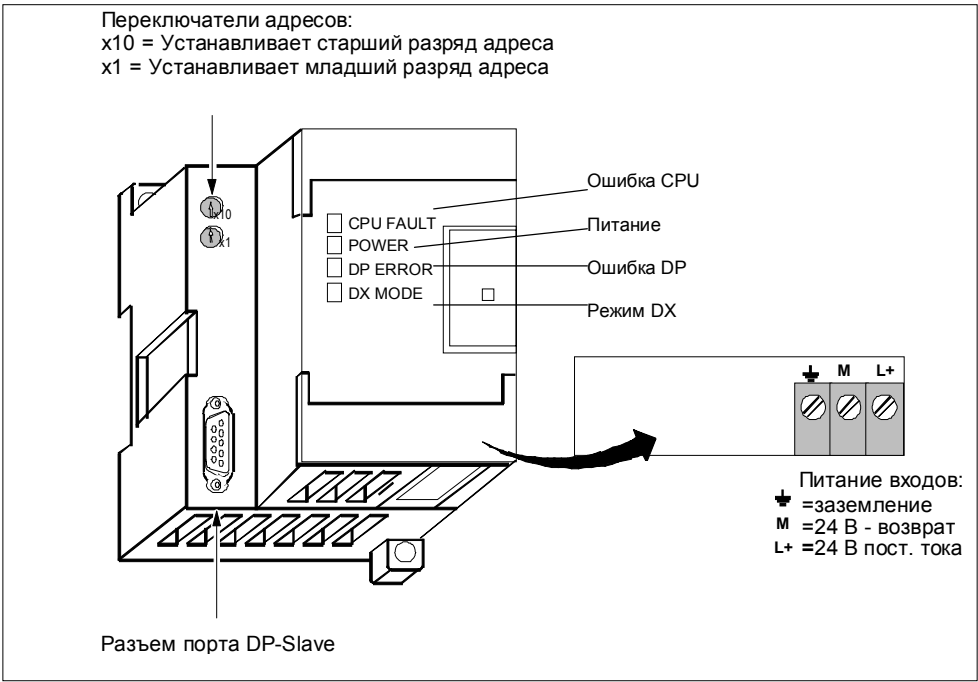


Рис. А-26 Вид спереди модуля EM 277 PROFIBUS-DP

Разъем порта DP-Slave

Схема расположения выводов соединительного разъема порта DP-Slave показана на рисунке А-27.

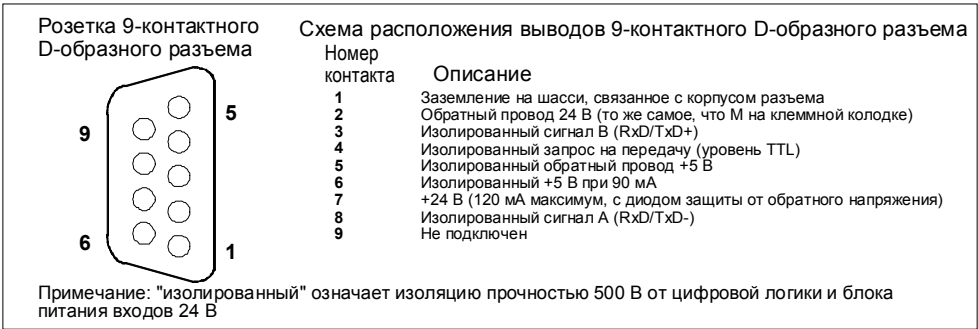


Рис. А-27. Схема расположения выводов разъема порта DP-Slave

Стандартный обмен данными с децентрализованной периферией (DP)

PROFIBUS-DP (или DP Standard) – это протокол обмена данными с удаленными входами-выходами, определенный Европейским стандартом 50170. Устройства, строго соответствующие этому стандарту, совместимы, даже если они изготовлены разными компаниями. DP означает децентрализованную периферию, то есть удаленные входы-выходы. PROFIBUS означает Process Field Bus [полевая шина процесса]. Модуль EM 277 PROFIBUS-DP реализует протокол DP Standard, как определено для slave-устройств в следующих стандартах на протоколы обмена данными:

- EN 50 170 (PROFIBUS) описывает доступ к шине и протокол передачи данных и определяет характеристики среды передачи данных.
- EN 50 170 (DP Standard) описывает скоростной циклический обмен данными между master-устройствами DP и slave-устройствами DP. Этот стандарт определяет процедуры конфигурирования и назначения параметров, объясняет, как функционирует циклический обмен данными с децентрализованными входами-выходами, и перечисляет поддерживаемые возможности диагностики.

DP-master конфигурируется для того, чтобы знать адреса, типы slave-устройств и любую информацию о назначении параметров, которую требуют slave-устройства. Master-устройству также сообщается, где размещать данные, которые считываются из slave-устройств (входы), и где получить данные, чтобы записывать в slave-устройства (выходы). DP-master организует сеть, а затем инициализирует ее slave-устройства DP. DP-master записывает информацию о назначении параметров и конфигурацию входов-выходов в slave-устройство. Затем master считывает из slave-устройства диагностику для проверки того, что DP-slave принял параметры и конфигурацию входов-выходов. Затем master начинает обмен данными с slave-устройством.

Каждая транзакция с slave-устройством записывает выходы и считывает входы. Режим обмена данными продолжается неограниченное время. Slave-устройства могут уведомлять master-устройство о том, что имеет место исключительная ситуация, и тогда master считывает из slave-устройства диагностическую информацию.

Если DP-master записал параметры и конфигурацию входов-выходов в DP-slave и DP-slave принял параметры и конфигурацию из master-устройства, то теперь master владеет этим slave-устройством. DP-slave принимает запросы на запись только от того master-устройства, который владеет им. Другие master-устройства в сети могут считывать входы и выходы slave-устройства, но они не могут записывать что-либо в slave-устройство.

Использование EM 277 для подключения CPU S7-200 к сети в качестве slave-устройства DP

CPU S7-200 может подключаться к сети PROFIBUS-DP через slave-модуль расширения EM 277 PROFIBUS-DP. EM 277 подключается к CPU S7-200 через шину последовательного ввода-вывода. Сеть PROFIBUS подключается к модулю EM 277 PROFIBUS-DP через его коммуникационный порт DP. Этот порт работает с любой скоростью передачи данных PROFIBUS в диапазоне от 9600 Бод до 12 МБод. (См. поддерживаемые скорости передачи данных в таблице A-16.) Модуль EM 277 в качестве slave-устройства DP принимает из master-устройства несколько различных конфигураций входов-выходов, чтобы обмениваться с master-устройством разными количествами данных. Эта особенность позволяет подстраивать количество передаваемых данных так, чтобы удовлетворить требования приложения. В отличие от многих устройств DP, модуль EM 277 передает не только данные входов-выходов. EM 277 обменивается данными с блоком памяти переменных, определенным в CPU S7-200. Это позволяет обмениваться данными любого типа с master-устройством. Входы, значения счетчиков, значения таймеров или другие вычисляемые значения могут передаваться в master-устройство посредством пересылки данных вначале в память переменных в CPU S7-200. Аналогично, данные из master-устройства сохраняются в памяти переменных в CPU S7-200 и могут пересылаться в другие области данных.

Порт DP модуля EM 277 PROFIBUS-DP может быть закреплен за master-устройством DP в сети и, тем не менее, производить обмен данными в качестве slave-устройства MPI с другими master-устройствами, такими как устройства программирования SIMATIC или CPU S7-300/S7-400 в той же самой сети.

Рис. A-28 показывает сеть PROFIBUS с CPU 224 и модулем EM 277 PROFIBUS-DP. В этой ситуации CPU 315-2 является master-устройством DP и был конфигурирован при помощи устройства программирования SIMATIC с программным обеспечением для программирования STEP 7. CPU 224 является slave-устройством DP, принадлежащим CPU 315-2. Модуль ввода-вывода ET 200 также является slave-устройством DP, принадлежащим CPU 315-2. CPU S7-400 присоединен к сети PROFIBUS и считывает данные из CPU 224 посредством команд XGET в программе пользователя в S7-400.

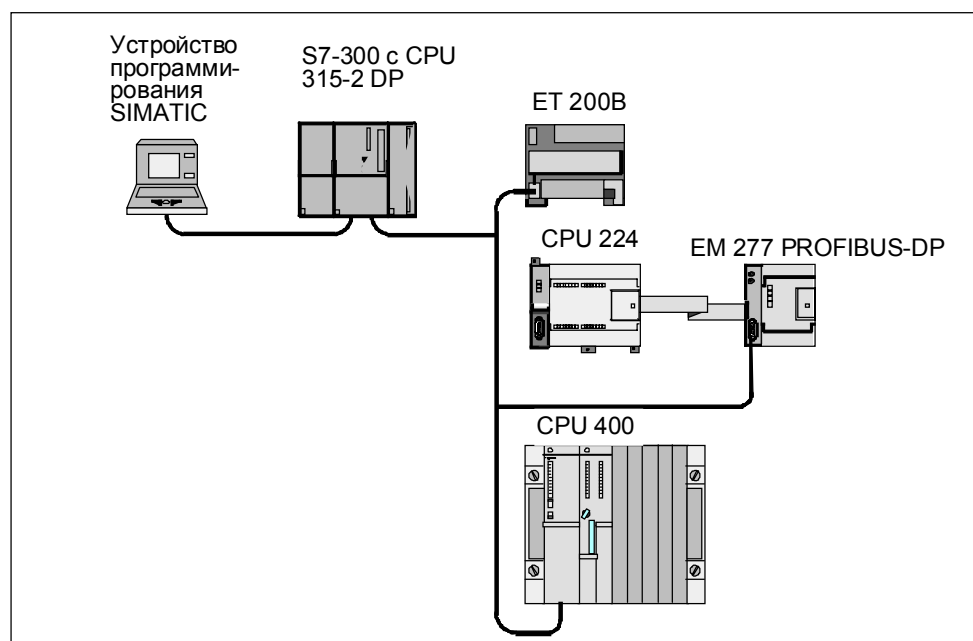


Рис. А-28. Модуль EM 277 PROFIBUS-DP и CPU 224 в сети PROFIBUS

Конфигурирование

Чтобы использовать EM 277 как DP-slave, вы должны установить для порта DP адрес станции, соответствующий адресу в конфигурации master-устройства. Адрес станции устанавливается в модуле EM 277 при помощи поворотных переключателей. Чтобы новый адрес slave-устройства вступил в силу, вы должны после изменения положения переключателей выключить, а затем включить CPU.

Master-устройство выполняет обмен данными с каждым из своих slave-устройств, передавая информацию из своей области вывода в буфер вывода slave-устройства (называемый “почтовым ящиком приема”). Slave-устройство реагирует на сообщение master-устройства тем, что возвращает буфер ввода (называемый “почтовым ящиком передачи”), который master-устройство сохраняет в области ввода (см. рис. A-29).

DP-master может конфигурировать EM 277 так, чтобы он принимал из master-устройства выходные данные и возвращал master-устройству входные данные. Буферы выходных и входных данных находятся в памяти переменных (V-памяти) CPU S7-200. Когда вы конфигурируете DP-master, вы определяете в V-памяти местоположение байта, где должен начинаться буфер выходных данных как часть информации о назначении параметров для EM 277.

Вы также определяете конфигурацию входов-выходов как количество выходных данных, записываемых в CPU S7-200, и количество входных данных, поступающих обратно из CPU S7-200. EM 277 из конфигурации входов-выходов определяет размер буферов ввода и вывода. DP-master записывает информацию о назначении параметров и конфигурацию входов-выходов в модуль EM 277 PROFIBUS DP. Затем EM 277 передает в CPU S7-200 адрес V-памяти и длину входных и выходных данных.

Рис. A-29 показывает модель V-памяти CPU 224 и области адресов входов-выходов CPU master-устройства DP. В этом примере DP-master определил конфигурацию входов-выходов как 16 выходных байтов и 16 входных байтов и смещение V-памяти как 5000. Длины буферов вывода и ввода в CPU 224 (определяемые из конфигурации входов-выходов) равны 16 байтам. Буфер выходных данных начинается в ячейке V5000; буфер ввода следует непосредственно за буфером вывода и начинается в ячейке V5016. Выходные данные (от master-устройства) помещаются в V-память, начиная с ячейки V5000. Входные данные (для master-устройства) берутся из V-памяти, начиная с ячейки V5016.

Примечание

Если вы работаете с блоком данных (согласованные данные) длиной в три байта или блоками данных (согласованные данные) длиной более четырех байтов, то вы должны использовать SFC14, чтобы считывать входы slave-устройства DP, и SFC15, чтобы обращаться к выходам slave-устройства DP. Дополнительную информацию см. в руководстве «Системное программное обеспечение для S7-300 и S7-400. Справочное руководство по системным и стандартным функциям».

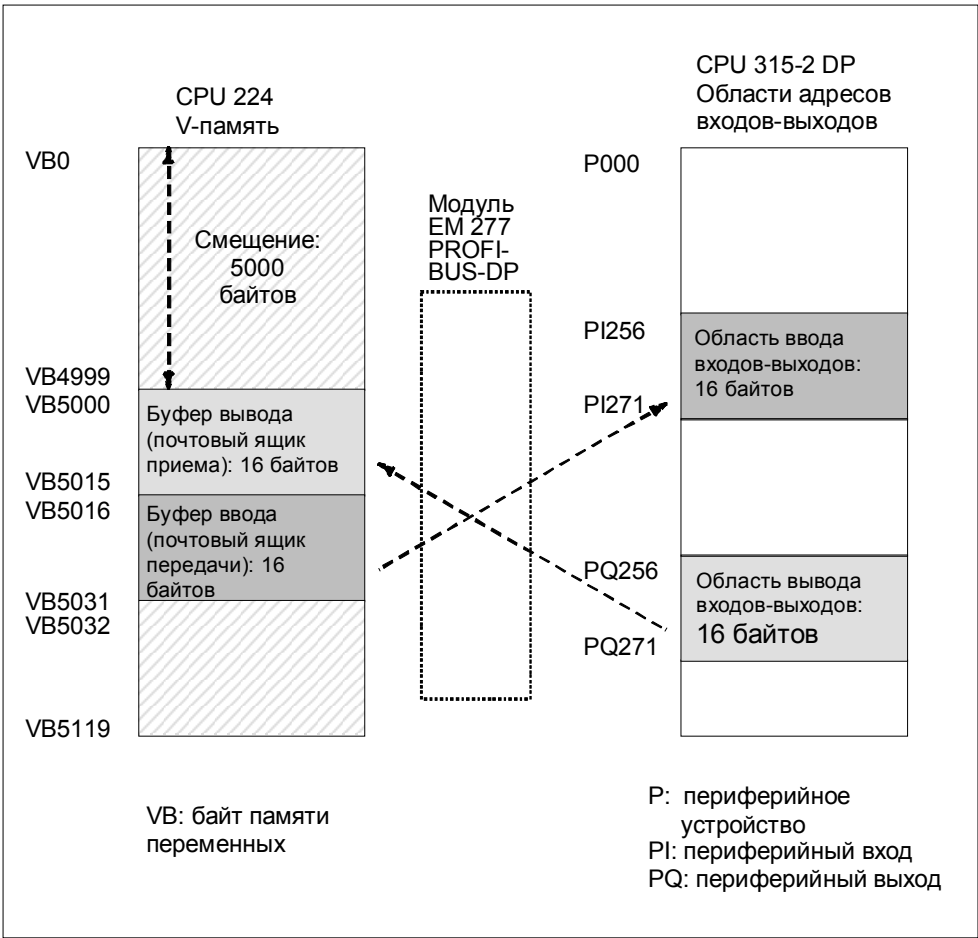


Рис. А-29. Пример V-памяти CPU 224 и областей адресов входов-выходов Master-устройства PROFIBUS-DP

Таблица А-18 перечисляет конфигурации, поддерживаемые модулем EM 277 PROFIBUS-DP. Заданная по умолчанию конфигурация для модуля EM 277 – это два слова ввода и два слова вывода.

Таблица А-18. Опции конфигурации EM 277

Конфигурация	Входы в Master-устройство	Входы из Master-устройства	Целостность данных
1	1 слово	1 слово	Целостность слов
2	2 слова	2 слова	
3	4 слова	4 слова	
4	8 слов	8 слов	
5	16 слов	16 слов	
6	32 слова	32 слова	
7	8 слов	2 слова	
8	16 слов	4 слова	
9	32 слова	8 слов	
10	2 слова	8 слов	
11	4 слова	16 слов	
12	8 слов	32 слова	
13	2 байта	2 байта	Целостность байтов
14	8 байтов	8 байтов	
15	32 байта	32 байта	
16	64 байта	64 байта	
17	4 байта	4 байта	Целостность буферов
18	8 байтов	8 байтов	
19	12 байтов	12 байтов	
20	16 байтов	16 байтов	

Местоположение буферов ввода и вывода можно конфигурировать в любом месте V-памяти CPU S7-200. Заданный по умолчанию адрес буферов ввода и вывода равен VB0. Местоположение буферов ввода и вывода – это часть информации о назначении параметров, которую master записывает в CPU S7-200. Master-устройство нужно конфигурировать так, чтобы он распознавал свои slave-устройства и записывал требуемые параметры и конфигурацию входов-выходов в каждое из своих slave-устройств.

Чтобы конфигурировать master-устройство DP, используйте следующие инструменты:

- Для master-устройств SIMATIC S5 используйте программное обеспечение COM PROFIBUS Windows.
- Для master-устройств SIMATIC S7, используйте программное обеспечение для программирования STEP 7.
- Для master-устройств SIMATIC 505, используйте COM PROFIBUS и либо TISOFT2, либо SoftShop.

Для получения подробной информации об использовании этих пакетов программ для конфигурирования и программирования, обратитесь к справочникам по этим устройствам. Для получения подробной информации о сети PROFIBUS и ее компонентов обратитесь к *Системному руководству по децентрализованной периферии ET 200*.

Целостность данных

PROFIBUS поддерживает целостность данных трех типов:

- Целостность байтов гарантирует, что байты передаются как единые блоки.
- Целостность слов гарантирует, что передача слова не может прерываться другими процессами в CPU. Это означает что, два байта, составляющие слово, всегда пересылаются вместе и не могут разделяться на части.
- Целостность буферов гарантирует, что весь буфер данных передается как единый блок, не прерываемый каким-либо другим процессом в CPU.

Целостность слов и буферов заставляет CPU останавливать любые другие процессы, такие как прерывания пользователя, на время обработки или пересылки данных входов-выходов DP внутри CPU. Целостность слов должна использоваться тогда, когда передаваемые значения данных являются целыми числами. Целостность буферов должна использоваться тогда, когда значения данных являются двойными словами или значениями с плавающей точкой. Целостность буферов должна использоваться также тогда, когда группа значений полностью относится к одному вычислению или элементу.

Целостность данных устанавливают как часть конфигурации входов-выходов в master-устройстве. Выбор целостности данных записывается в slave-устройство как часть инициализации slave-устройства. И DP-master, и DP-slave используют выбор целостности данных для обеспечения того, что значения данных (байты, слова или буфера) передаются внутри master-устройства или slave-устройства без прерываний. На рис. А–30 показаны различные типы целостности.

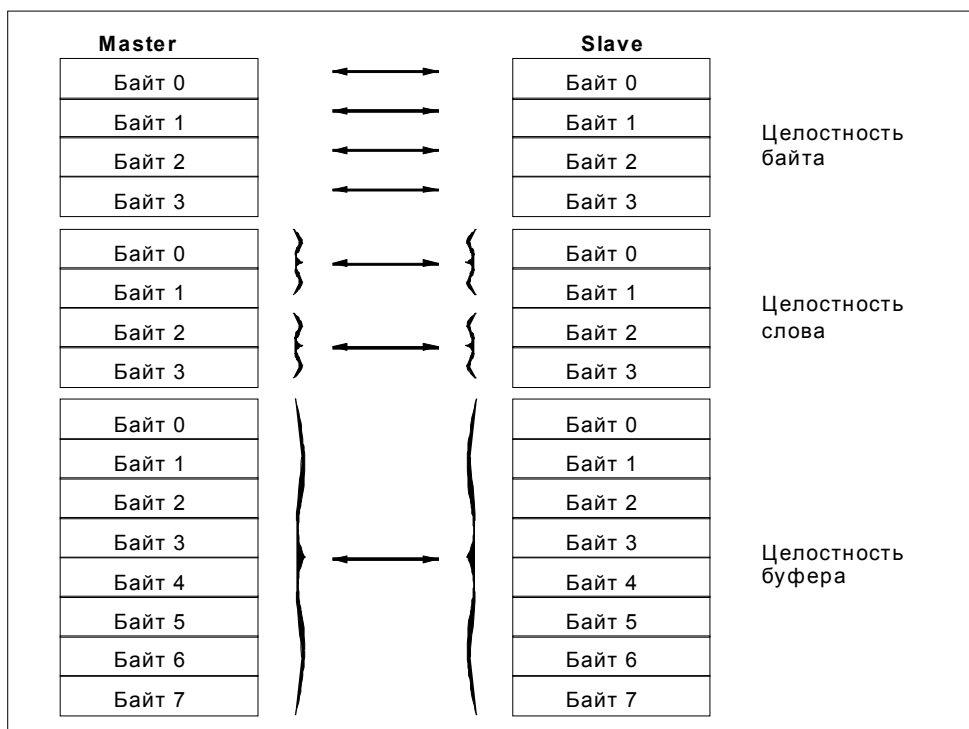


Рис. А–30. Целостность байтов, слов и буферов

Соображения по программе пользователя

Если модуль EM 277 PROFIBUS-DP был успешно конфигурирован master-устройством DP, то EM 277 и DP-master входят в режим обмена данными. В режиме обмена данными master записывает выходные данные в модуль EM 277 PROFIBUS-DP, затем модуль EM 277 откликается с использованием самых последних входных данных CPU S7-200. Чтобы предоставлять master-устройству DP самые последние входные данные, модуль EM 277 непрерывно обновляет свои входы от CPU S7-200. Затем модуль передает в CPU S7-200 выходные данные. Выходные данные от master-устройства помещаются в V-память (буфер вывода), начиная с адреса, который master предоставил во время инициализации. Входные данные для master-устройства берутся из ячеек V-памяти (буфер ввода), непосредственно следующих за выходными данными.

Начальный адрес буферов данных в V-памяти и размер этих буферов должен быть известен во время создания программы пользователя для CPU S7-200. Выходные данные от master-устройства должны пересылаться программой пользователя в CPU S7-200 из буфера вывода в области данных, где они должны использоваться. Аналогично, входные данные для master-устройства должны пересылаться из различных областей данных в буфер ввода для передачи master-устройству.

Выходные данные от master-устройства DP помещаются в V-память сразу после выполнения части цикла сканирования, относящейся к программе пользователя. В это же самое время входные данные (для master-устройства) копируются из V-памяти в EM 277 для передачи master-устройству. Выходные данные от master-устройства записываются в V-память только тогда, когда в распоряжении имеются новые данные от master-устройства. Входные данные для master-устройства передаются master-устройству при следующем обмене данными с master-устройством.

SMB200 – SMB249 предоставляют информацию о состоянии slave-модуля EM 277 PROFIBUS-DP, если он является первым интеллектуальным модулем в цепочке входов-выходов. Если EM 277 является вторым интеллектуальным модулем в цепочке входов-выходов, то состояние EM 277 получают от SMB200 – SMB249. Эти ячейки SM показывают значения по умолчанию, если связь с master-устройством DP не была установлена. После того, как master записал параметры и конфигурацию входов-выходов в модуль EM 277 PROFIBUS-DP, эти ячейки SM показывают конфигурацию, установленную master-устройством DP. Перед использованием информации из SMB225 – SMB229 (см. таблицу A-19) или данных из буфера в V-памяти вы должны проверить SMB224, чтобы убедиться в том, что EM 277 в данный момент находится в режиме обмена данными с master-устройством.

Примечание

Вы не можете конфигурировать размеры буферов ввода-вывода EM 277 PROFIBUS-DP или местоположение буферов, выполняя запись в ячейки памяти SMB225 – SMB229 или SMB275 – SMB279. Только DP-master может конфигурировать модуль EM 277 PROFIBUS-DP для функционирования DP.

Таблица А-19. Байты специальной памяти SMB200 – SMB299

DP является первым интеллектуальным модулем	DP является вторым интеллектуальным модулем	Описание
SMB200 - SMB215	SMB250 - SMB265	Название модуля (16 символов ASCII) "EM277 ProfibusDP"
SMB216 - SMB219	SMB266 - SMB269	Номер изменения S/W (4 символа ASCII) xxxx
SMW220	SMW270	Код ошибки 16#0000 нет ошибок 16#0001 нет питания потребителя 16#0002 - 16#FFFF зарезервированы
SMB222	SMB272	Адрес станции slave-модуля DP, заданный переключателями адреса (десятичное число 0 - 99)
SMB223	SMB273	Зарезервированы
SMB224	SMB274	Зарезервированы
SMB225	SMB275	Протокол DP standard – адрес master-устройства для slave-устройства (0 - 126)
SMW226	SMW276	Протокол DP standard – адрес V-памяти для буфера вывода как смещение от VB0
SMB228	SMB278	Протокол DP standard – количество байтов выходных данных
SMB229	SMB279	Протокол DP standard – количество байтов входных данных
SMB230 - SMB249	SMB280 - SMB299	Зарезервированы – очищаются при включении электропитания

Примечание: SMB225 – SMB229 и SMB275 – SMB279 обновляются каждый раз, когда slave-модуль DP принимает информацию о конфигурации/параметризации. Эти ячейки обновляются даже тогда, когда обнаруживается ошибка конфигурации/параметризации. Эти ячейки очищаются при каждом включении электропитания.

Светодиодные индикаторы состояния EM 277 PROFIBUS-DP

Модуль EM 277 PROFIBUS-DP имеет четыре светодиода состояния на лицевой панели для отображения рабочего состояния порта DP:

- После включения CPU S7-200 светодиод DX MODE [режим DX] остается выключенным до тех пор, пока не предпринимается попытка связи на основе DP.
- Если связь на основе DP успешно инициализирована (модуль EM 277 PROFIBUS-DP вошел в режим обмена данными с master-устройством), то светодиод DX MODE зеленого цвета включается и остается включенным до тех пор, пока не произойдет выход из режима обмена данными.
- Если связь на основе DP теряется, что заставляет модуль EM 277 выйти из режима обмена данными, то светодиод DX MODE выключается и включается светодиод DP ERROR [ошибка DP] красного цвета. Это состояние сохраняется до тех пор, пока не будет выключен CPU S7-200 или возобновлен обмен данными.
- Если имеется ошибка в информации о конфигурации входов-выходов или параметрах, которую DP-master записывает в модуль EM 277, то светодиод DP ERROR красного цвета мигает.
- Если потребитель напряжения 24 В постоянного тока не снабжается питанием, то светодиод POWER [питание] будет выключен.

Таблица А-20 подводит итог по сигналам состояния, отображаемым светодиодами состояния EM 277.

Таблица А-20. Светодиоды состояния модуля EM 277 PROFIBUS-DP

Светодиод	Выключен	Красный	Мигающий красный	Зеленый
CPU Fault [Отказ CPU]	Модуль исправен	Внутренний отказ модуля	--	--
POWER [Питание]	Нет питания потребителя 24 В пост. тока	--	--	Питание потребителя 24 В пост. тока исправно
DP ERROR [Ошибка DP]	Нет ошибок	Произошел выход из режима обмена данными	Ошибка параметризации/конфигурации	--
DX MODE [Режим DP]	Не находится в режиме обмена данными	--	--	Находится в режиме обмена данными

Примечание: Когда модуль EM 277 PROFIBUS-DP используется исключительно как MPI-slave, включается только зеленый светодиод Power [питание].

Дополнительные особенности конфигурации

Модуль EM 277 PROFIBUS-DP может использоваться как коммуникационный интерфейс к другим master-устройствам MPI, независимо от того, используется ли он или нет в качестве slave-устройства PROFIBUS-DP. Этот модуль может обеспечивать подключение S7-300/400 к S7-200 с использованием функций XGET/XPUT в S7-300/400. Для обмена данными с S7-200 через модуль EM 277 PROFIBUS-DP могут применяться STEP 7-Micro/WIN и сетевая плата (например, CP5611), использующая набор параметров MPI или PROFIBUS, устройство OP или TD 200 (версии 2.0 или выше, заказной номер 6ES7 272-0AA20-0YA0).

Кроме master-устройства DP, к модулю EM 277 PROFIBUS-DP может быть сделано не более шести подключений (шесть устройств). Одно соединение резервируется для устройства программирования (PG) и одно резервируется для панели оператора (OP). Остальные четыре соединения могут использоваться любым master-устройством MPI. Чтобы модуль EM 277 PROFIBUS-DP обменивался данными с несколькими master-устройствами, все master-устройства должны работать с одинаковой скоростью передачи. Одна из возможных конфигураций сети представлена на рис. А-31.

Когда модуль EM 277 PROFIBUS-DP используется для обмена данными на основе MPI, MPI-master должен использовать адрес станции модуля для всех сообщений, передаваемых в S7-200, к которому подключен модуль. Сообщения MPI, передаваемые модулю EM 277 PROFIBUS-DP, пропускаются в S7-200.

Модуль EM 277 PROFIBUS-DP является slave-модулем и не может использоваться для обмена данными между ПЛК S7-200 с применением функций NETR и NETW. Модуль EM 277 PROFIBUS-DP не может использоваться для обмена данными на основе протокола свободно программируемой связи Freepoint, являющегося особенностью коммуникационных портов S7-200.

На рис. А-31 показана сеть PROFIBUS-DP/MPI.

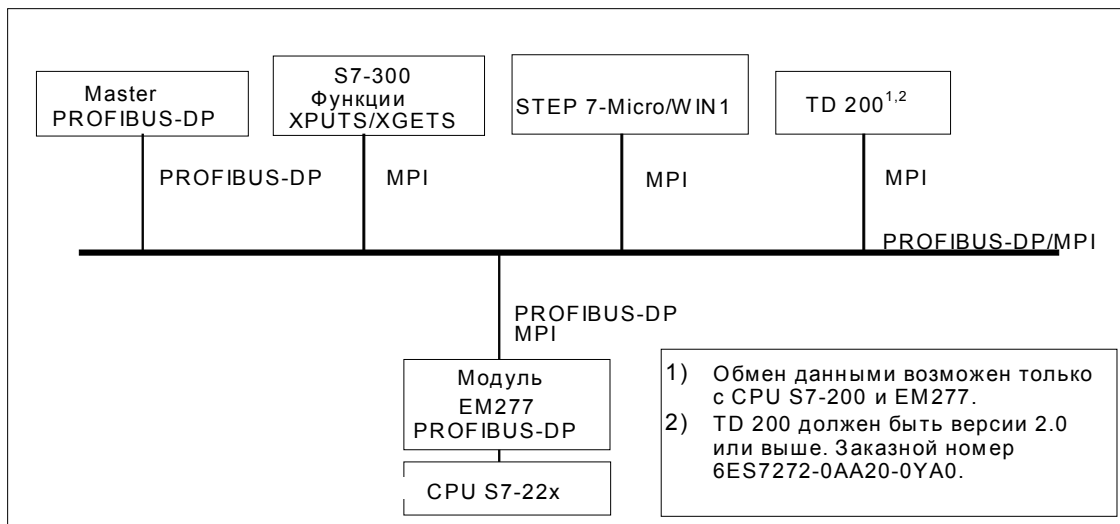


Рис. А-31. Сеть PROFIBUS-DP/MPI

Файл базы данных устройства: GSD

Различные устройства PROFIBUS имеют разные рабочие характеристики. Эти характеристики различаются в части функциональных возможностей (например, количество входных/выходных сигналов и диагностических сообщений) или параметров шины, таких как скорость передачи и контроль времени. Эти параметры изменяются в зависимости от типа устройства и поставщика и обычно документированы в техническом руководстве. Чтобы помочь вам построить простую конфигурацию PROFIBUS, рабочие характеристики конкретного устройства определяются в электронной спецификации, называемой файлом базы данных устройства или файлом GSD. Инструменты конфигурирования, основанные на файлах GSD, допускают простое объединение устройств от различных поставщиков в единую сеть.

Файл базы данных устройства дает всестороннее описание характеристик устройства в точно определенном формате. Эти файлы GSD подготавливаются поставщиком для каждого типа устройств и предоставляются в распоряжение пользователя PROFIBUS. Файл GSD позволяет системе конфигурирования считывать характеристики устройства PROFIBUS и использовать эту информацию при конфигурировании сети.

Самые последние версии программного обеспечения COM PROFIBUS или STEP 7 включают файлы конфигурации для модуля EM 277 PROFIBUS-DP. Если ваша версия программного обеспечения не включает файл конфигурации для EM 277, то вы можете обратиться за самой последней версией файла GSD (SIEM089D.GSD) на web-сайт www.profibus.com.

Если вы используете master-устройство не от Siemens, то обратитесь к поставляемой изготовителем документации о том, как конфигурировать master-устройство, используя файл GSD.

Распечатка файла EM 277 PROFIBUS-DP GSD

```

;=====
; GSD File for the EM 277 PROFIBUS-DP with a DPC31
; MLFB : 6ES7 277-0AA20-0XA0
; DATE : 07-Oct-1999
;=====
#Profibus_DP
;General parameters [Общие параметры]
GSD_Revision [Версия GSD] = 1
Vendor_Name [Имя поставщика] = "Siemens"
Model_Name [Имя модели] = "EM 277 PROFIBUS-DP"
Revision [Версия] = "V1.00"
Ident_Number [Идентификационный номер] = 0x089D
Protocol_Ident [Идентификатор протокола] = 0
Station_Type [Тип станции] = 0
FMS_supp [Поддержка FMS] = 0
Hardware_Release [Версия аппаратуры] = "1.00"
Software_Release [Версия программного обеспечения] = "1.00"
9.6_supp = 1
19.2_supp = 1
45.45_supp = 1
93.75_supp = 1
187.5_supp = 1
500_supp = 1
1.5M_supp = 1
3M_supp = 1
6M_supp = 1
12M_supp = 1
MaxTsdr_9.6 = 60
MaxTsdr_19.2 = 60
MaxTsdr_45.45 = 250
MaxTsdr_93.75 = 60
MaxTsdr_187.5 = 60
MaxTsdr_500 = 100
MaxTsdr_1.5M = 150
MaxTsdr_3M = 250
MaxTsdr_6M = 450
MaxTsdr_12M = 800
Redundancy [Резервирование] = 0
Repeater_Ctrl_Sig = 2
24V_Pins = 2

; Slave-Specification [Данные slave-устройства]:
OrderNumber [Номер для заказа] = "6ES7 277-0AA20-0XA0"
Periphery [Периферия] = "SIMATIC S5"
Slave_Family [Семейство slave-устройств] = 10@TdF@SIMATIC

Freeze_Mode_supp = 1
Sync_Mode_supp = 1
Set_Slave_Add_Supp = 0
Auto_Baud_supp = 1
Min_Slave_Intervall = 1
Fail_Safe = 0
Max_Diag_Data_Len = 6
Modul_Offset = 0
Modular_Station = 1
Max_Module = 1
Max_Input_len = 128

```

```

Max_Output_Len    = 128
Max_Data_Len      = 256

; UserPrmData-Definition [Определение данных программы пользователя]
ExtUserPrmData=1 "I/O Offset in the V-memory [Смещение I/O в V-памяти]"
Unsigned16 0 0-5119
EndExtUserPrmData
; UserPrmData: Length and Preset [Данные программы пользователя: длина
и предварительная установка]:
User_Prm_Data_Len=3
User_Prm_Data= 0,0,0
Max_User_Prm_Data_Len=3
Ext_User_Prm_Data_Const(0)=0x00,0x00,0x00
Ext_User_Prm_Data_Ref(1)=1

; Module Definition List [Листинг определения модуля]
Module = "2 Bytes Out/ 2 Bytes In    -" 0x31
EndModule
Module = "8 Bytes Out/ 8 Bytes In    -" 0x37
EndModule
Module = "32 Bytes Out/ 32 Bytes In   -" 0xC0,0x1F,0x1F
EndModule
Module = "64 Bytes Out/ 64 Bytes In   -" 0xC0,0x3F,0x3F
EndModule
Module = "1 Word Out/ 1 Word In       -" 0x70
EndModule
Module = "2 Word Out/ 2 Word In       -" 0x71
EndModule
Module = "4 Word Out/ 4 Word In       -" 0x73
EndModule
Module = "8 Word Out/ 8 Word In       -" 0x77
EndModule
Module = "16 Word Out/ 16 Word In     -" 0x7F
EndModule
Module = "32 Word Out/ 32 Word In     -" 0xC0,0x5F,0x5F
EndModule
Module = "2 Word Out/ 8 Word In       -" 0xC0,0x41,0x47
EndModule
Module = "4 Word Out/ 16 Word In      -" 0xC0,0x43,0x4F
EndModule
Module = "8 Word Out/ 32 Word In      -" 0xC0,0x47,0x5F
EndModule
Module = "8 Word Out/ 2 Word In       -" 0xC0,0x47,0x41
EndModule
Module = "16 Word Out/ 4 Word In      -" 0xC0,0x4F,0x43
EndModule
Module = "32 Word Out/ 8 Word In      -" 0xC0,0x5F,0x47
EndModule
Module = "4 Byte buffer I/O          -" 0xB3
EndModule
Module = "8 Byte buffer I/O          -" 0xB7
EndModule
Module = "12 Byte buffer I/O         -" 0xBB
EndModule
Module = "16 Byte buffer I/O         -" 0xBF
EndModule

```

Пример программы DP-связи с CPU 224

На рисунке А–32 показана типовая программа в форме списка команд для CPU 224, использующая информацию порта DP в памяти SM. Рис. А–33 показывает ту же самую программу в форме контактного плана. Эта программа определяет местоположение буферов DP из SMW226 и размеры буферов из SMB228 и SMB229. Эта информация используется в программе копирования данных из буфера вывода DP в регистр выходов образа процесса в CPU 224. Точно так же данные из регистра входов образа процесса в CPU 224 копируются в буфер ввода в V-памяти.

```
// Пример программы DP
// Данные конфигурации DP в области памяти SM предоставляют
// конфигурацию slave-устройства DP. Программа использует
// следующие данные:
// SMW220 Состояние ошибки модуля DP
// SMB224 DP STATUS
// SMB225 Адрес Master-устройства
// SMW226 Смещение V-памяти для выходов
// SMB228 Число байтов выходных данных
// SMB229 Число байтов входных данных
// VD1000 Указатель выходных данных
// VD1004 Указатель входных данных
//
NETWORK 1
//
// Вычислить указатель выходных данных в V-памяти.
//
LDB= SMB224, 2 // Если (имеет место режим обмена данными)
MOVD &VB0, VD1000 // Буфер вывода - смещение от VB0.
ITD SMW226, AC0 // Прибавить смещение V-памяти, чтобы получить
+D AC0, VD1000 // смещение буфера вывода
NETWORK 2
//
// Вычислить указатель входных данных в V-памяти.
//
LDB= SMB224, 2 // Если (имеет место режим обмена данными)
MOVD VD1000, VD1004 // Получить адрес выходного указателя
BTI SMB228, AC0 // Прибавить число выходных байтов
ITD AC0, AC0 // к выходному указателю, чтобы получить
+D AC0, VD1004 // начальный входной указатель.
NETWORK 3
//
// Установить количество копируемых данных.
//
LDB= SMB224, 2 // Если (имеет место режим обмена данными)
MOVB SMB228, VB1008 // Получить число выходных байтов для копирования
MOVB SMB229, VB1009 // Получить число входных байтов для копирования
NETWORK 4
//
// Передать выходы Master-устройства в выходы CPU.
// Копировать входы CPU во входы Master-устройства.
//
LDB= SMB224, 2 // Если (имеет место режим обмена данными)
BMB *VD1000, QB0, VB1008 // Копировать выходы Master в выходы CPU
BMB IB0, *VD1004, VB1009 // Копировать входы CPU во входы Master-устройства
```

Рис. А–32. Пример программы в форме списка команд (STL) для DP-связи с CPU 224

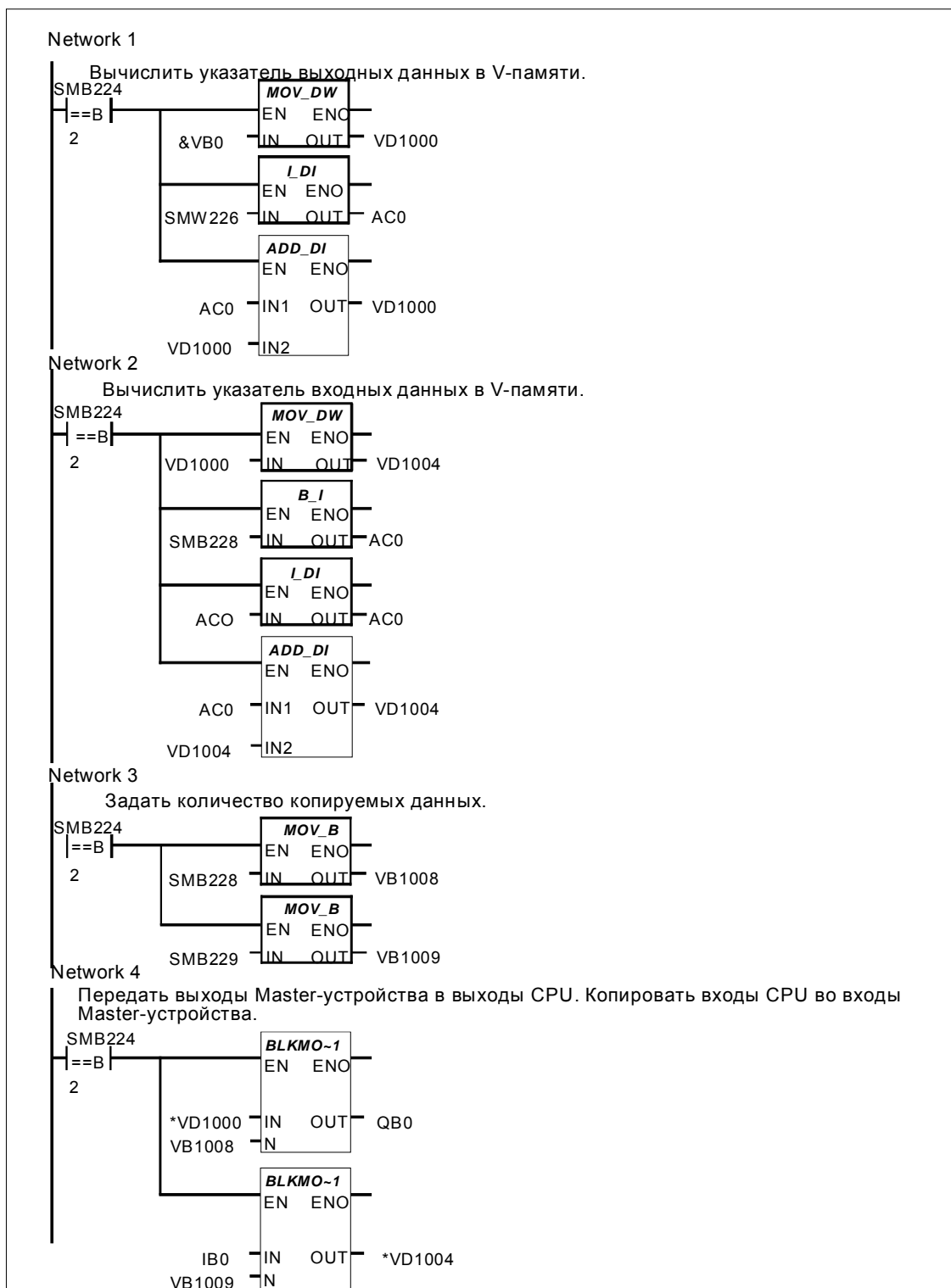


Рис. А-33. Пример программы в форме контактного плана (LAD) для DP-связи с CPU 224

A.13 Технические данные модулей EM 231 Thermocouple и EM 231 RTD

Таблица А-21. Технические данные модулей EM 231 Thermocouple и EM 231 RTD

Описание Заказной номер	EM 231 AI 4 x Thermocouple 6ES7 231-7PD20-0XA0	EM 231 AI 2 x RTD 6ES7 231-7PB20-0XA0
Общие технические данные		
Размеры (Ш x В x Г)	71,2 мм x 80 мм x 62 мм	71,2 мм x 80 мм x 62 мм
Вес	210 г	210 г
Потери мощности (рассеяние)	1,8 Вт	1,8 Вт
Количество физических входов-выходов	4 аналоговые входные точки	2 аналоговые входные точки
Потребляемая мощность От +5 В пост. тока (от шины ввода-вывода) От шины L+ Диапазон напряжений L+, класс 2 или источник питания датчиков постоянным током	87 мА 60 мА 20,4 – 28,8 В пост. тока	87 мА 60 мА 20,4 – 28,8 В пост. тока
Светодиодный индикатор	Питание 24 В пост. тока исправно: ВКЛ = нет неисправности, ВЫКЛ = нет питания 24 В пост. тока SF: ВКЛ = отказ модуля, МИГАНIE = ошибка входного сигнала, ВЫКЛ = нет неисправностей	Питание 24 В пост. тока исправно: ВКЛ = нет неисправности, ВЫКЛ = нет питания 24 В пост. тока SF: ВКЛ = отказ модуля, МИГАНIE = ошибка входного сигнала, ВЫКЛ = нет неисправностей
Технические данные аналоговых входов		
Развязка полевой стороны и логики полевой стороны и 24 В пост. тока 24 В пост. тока и логики	500 В перем. тока 500 В перем. тока 500 В перем. тока	500 В перем. тока 500 В перем. тока 500 В перем. тока
Диапазон синфазной помехи на входе (входной канал относительно входного канала)	120 В перем. тока	0
Подавление синфазной помехи	> 120 дБ при 120 В перем. тока	> 120 дБ при 120 В перем. тока
Тип входов	Изолированная ТС	RTD с "землей" модуля в качестве опорной точки
Диапазоны входных сигналов	Типы ТС (выбрать один): S, T, R, E, N, K, J Диапазон напряжений: +/- 80 мВ	Типы RTD (выбрать один): Pt -100 Ом, 200 Ом, 500 Ом, 1000 Ом (при $\alpha = 3850 \text{ ppm}$, 3920 ppm, 3850,55 ppm, 3916 ppm, 3902 ppm) Pt -10000 Ом ($\alpha = 3850 \text{ ppm}$) Cu -9,035 Ом ($\alpha = 4720 \text{ ppm}$) Ni -10 Ом, 120 Ом, 1000 Ом (при $\alpha = 6720 \text{ ppm}$, 6178 ppm) R -150 Ом, 300 Ом, 600 Ом FS
Разрешающая способность входа Температура Напряжение Сопротивление	0,1° C / 0,1° F 15 битов плюс знак	0,1° C / 0,1° F 15 битов плюс знак
Принцип измерения	Sigma-delta	Sigma-delta
Время обновления модуля: Все каналы	405 мс	405 мс (700 мс для Pt10000)
Длина проводов	100 метров до датчика максимум	100 метров до датчика максимум
Сопротивление проводной петли	100 Ом максимум	20 Ом, 2,7 Ом максимум для Cu
Подавление интерференции	85 дБ @ 50 Гц/60 Гц/ 400 Гц	85 дБ @ 50 Гц/60 Гц/400 Гц
Формат слова данных	Напряжение: -27648 ÷ + 27648	Сопротивление: -27648 ÷ +27648
Максимальное рассеяние датчиков		1 мВт
Входное полное сопротивление (импеданс)	>1 МОм	>10 МОм
Максимальное входное напряжение	30 В пост. тока	30 В пост. тока (датчик), 5 В пост. тока (источник питания)
Разрешающая способность	15 битов + знак	15 битов + знак
Вносимое затухание входного фильтра	-3 дБ при 21 кГц	-3 дБ при 3,6 кГц
Основная погрешность	0,1% FS (напряжение)	0,1% FS (сопротивление)
Повторяемость	0,05% FS	0,05% FS
Погрешность холодного спая	±1,5° C	

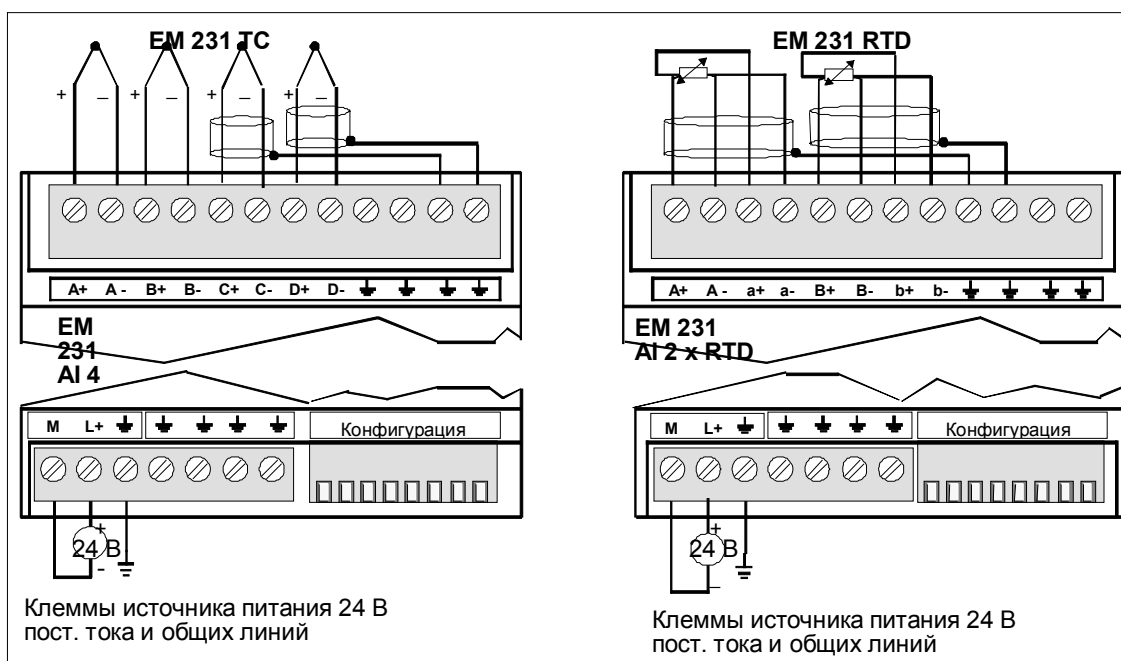


Рис. А-34. Обозначение клемм соединительной колодки для EM 231 с термопарой и терморезистором (RTD)

Совместимость

Модули RTD и Thermocouple предназначены для работы с CPU 222, CPU 224 и CPU 226 S7-200.

Эти модули рассчитаны на максимальную производительность при установке в среде с устойчивой температурой. В частности, модуль EM 231 Thermocouple имеет специальную схему компенсации холодного спая, которая измеряет температуру в точках подключения модуля и вносит необходимые изменения в измерение, чтобы компенсировать разность между опорной температурой и температурой модуля. Если температура окружающей среды быстро изменяется в области, где установлен модуль EM 231 Thermocouple, то вносится дополнительная погрешность. Чтобы добиться максимальной точности и повторяемости, Siemens рекомендует устанавливать S7-200 RTD и Thermocouple в местах с устойчивой температурой окружающей среды.

Модуль EM 231 Thermocouple

Модуль EM 231 Thermocouple предоставляет семейству S7-200 удобный, изолированный интерфейс к термопарам семи типов: J, K, E, N, S, T, и R. Он позволяет подключать S7-200 к аналоговым сигналам низкого уровня в диапазоне ± 80 мВ. Для того, чтобы выбрать тип термопары, проверку на обрыв провода, температурную шкалу, компенсацию холодного спая и направление перегорания, вам нужно использовать двухпозиционные переключатели. Все термопары, присоединенные к модулю, должны иметь одинаковый тип.

Конфигурирование модуля EM 231 Thermocouple

Конфигурационные двухпозиционные переключатели расположены в нижней части модуля, как показано на рисунке А-35. Чтобы настройка двухпозиционных переключателей вступила в силу, нужно выключить, а затем включить ПЛК и/или источник питания потребителей 24 В.

Двухпозиционный переключатель 4 зарезервирован для будущего использования. Установите переключатель 4 в положение 0 (вниз). За информацией о других настройках двухпозиционных переключателей обратитесь к таблицам А-22 ÷ А-26.

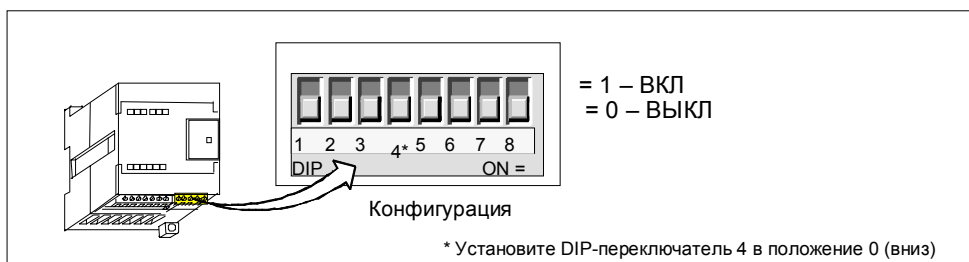


Рис. А-35. Двухпозиционные переключатели для конфигурирования модуля EM 231 Thermocouple

Выбор типа термопары. Выберите тип термопары, устанавливая двухпозиционные переключатели 1, 2 и 3, как показано в таблице А-22.

Таблица А-22. Выбор типа термопары

Тип термопары	SW1	SW2	SW3
J (по умолчанию)	0	0	0
K	0	0	1
T	0	1	0
E	0	1	1
R	1	0	0
S	1	0	1
N	1	1	0
± 80 мВ	1	1	1

Выбор направления перегорания датчика. Выберите направление перегорания датчика (либо к верхнему пределу шкалы, либо к нижнему пределу шкалы), устанавливая двухпозиционный переключатель 5, как показано в таблице А–23.

Таблица А–23. Выбор направления перегорания датчика

Направление перегорания	SW5
К верхнему пределу шкалы (+3276,7 градусов)	0
К нижнему пределу шкалы (-3276,8 градусов)	1

Выбор проверки на обрыв провода. Обнаружение обрыва провода выполняется посредством подпитки входных клемм током 25 мкА. Переключатель разрешения проверки на обрыв провода разблокирует или блокирует источник тока. Проверка попадания в диапазон обрыва провода выполняется всегда, даже тогда, когда источник тока заблокирован. Модуль EM 231 Thermocouple обнаруживает обрыв провода, если входной сигнал по абсолютной величине превышает значение примерно 200мВ. Когда обнаружен обрыв провода, показание модуля устанавливается равным значению, выбранному посредством направления перегорания датчика. Разблокируйте или блокируйте источник тока для проверки на обрыв провода, устанавливая двухпозиционный переключатель 6 согласно желаемой функции, как показано в таблице А–24.

Таблица А–24. Выбор проверки на обрыв провода

Обрыв провода	SW6
Разблокировать ток обрыва провода	0
Блокировать ток обрыва провода	1

Примечание

- Источник тока обрыва провода может создавать помехи сигналам от некоторых низковольтных источников, таких как имитаторы термопар.
- Входные напряжения, превышающие по абсолютной величине значение примерно 200мВ, включают обнаружение обрыва провода даже тогда, когда источник тока обрыва провода заблокирован.

Выбор температурной шкалы. Модуль EM 231 Thermocouple может сообщать температуру в градусах Цельсия или Фаренгейта. Преобразование градусов Цельсия в градусы Фаренгейта выполняется внутри модуля. Для выбора температурной шкалы используйте двухпозиционный переключатель 7, как показано в таблице А–25.

Таблица А–25. Выбор температурной шкалы

Шкала	SW7
Цельсия (°C)	0
Фаренгейта (°F)	1

Выбор режима работы холодного спая. Когда вы используете термопары, нужно разблокировать компенсацию холодного спая. Если компенсация холодного спая не разблокирована, то результаты преобразования модуля будут ошибочными из-за напряжения, генерируемого там, где провод термопары подключается к разъему модуля. Холодный спай автоматически блокируется, если вы выбираете диапазон ± 80 мВ. Чтобы разблокировать или блокировать компенсацию холодного спая, используйте двухпозиционный переключатель 8, как показано в таблице А-26.

Таблица А-26. Выбор режима работы холодного спая

Разблокирование холодного спая	SW8
Компенсация холодного спая разблокирована	0
Компенсация холодного спая заблокирована	1

Примечание

- Во время изменения температуры окружающей среды погрешность модуля может превышать технические требования.
 - Превышение технических требований к диапазону температур окружающей среды модуля может вызвать ошибочную работу холодного спая модуля.
-

Монтаж проводов модуля EM 231 Thermocouple

Присоединяйте провода термопары непосредственно к модулю EM 231 Thermocouple. Для улучшения помехоустойчивости используйте экранированные провода. Если вы используете экранированные провода, то должны соединить экран с заземлением на контактах 1–4 сигнального разъема. Это заземление является тем же самым, что и заземление, присутствующее на контактах 3–7 силового разъема. Если входной канал термопары не используется, то вы должны замкнуть накоротко неиспользованные входы канала или включить их параллельно другому каналу. Это препятствует блокированию индикации ошибок действующих каналов за счет ошибок незаземленных входов.

Вы должны подключить питание потребителей к контактам 1 и 2 силового разъема. Вы должны подключить контакт 3 силового разъема к ближайшему заземлению на шасси. См. рис. A-36.

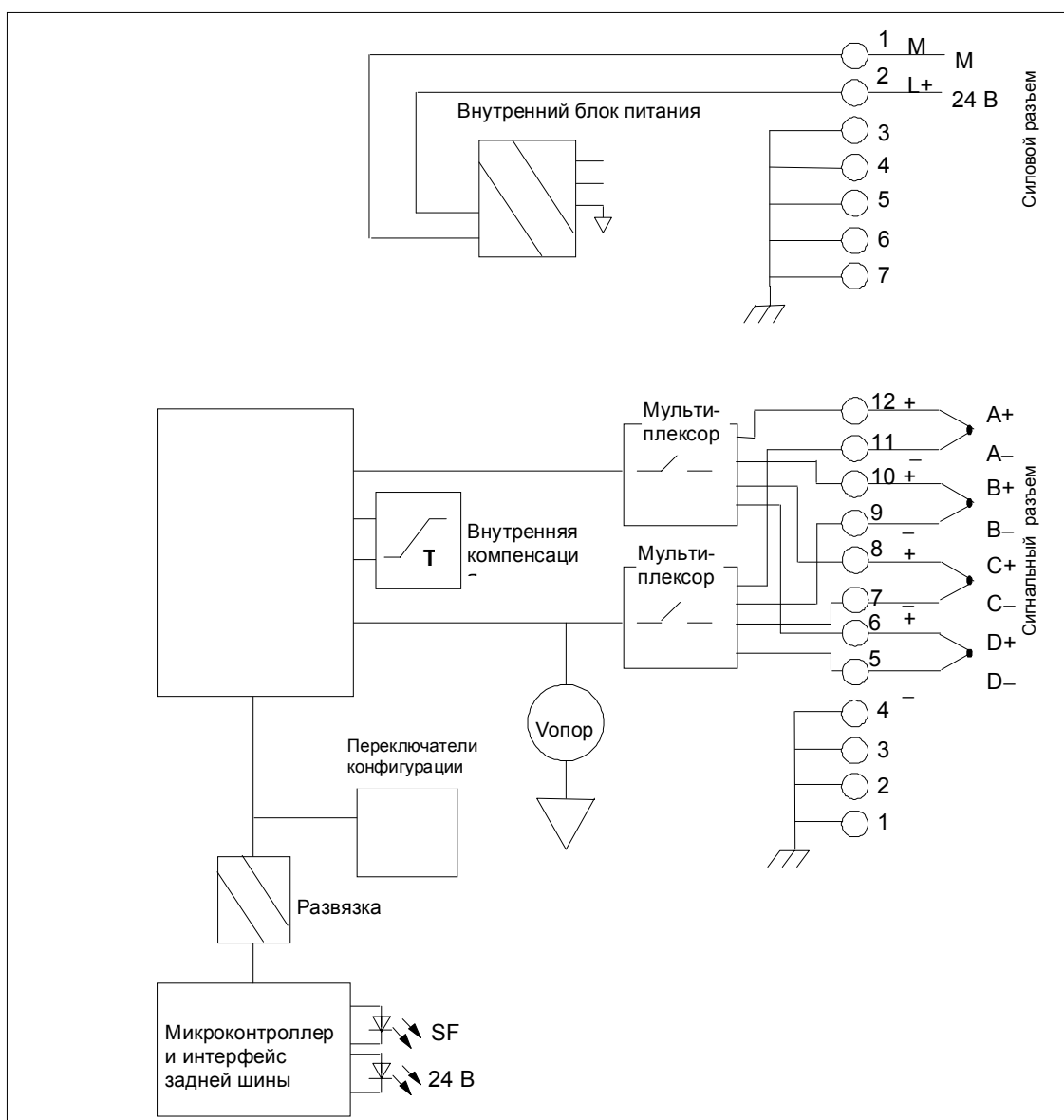


Рис. A-36. Принципиальная электрическая схема модуля с термопарой

Использование термодпар: индикаторы состояния

Модуль для термодпар снабжает ПЛК словами данных, отображающими температуру или состояния ошибки. Биты состояния показывают ошибку диапазона и отказ блока питания потребителей/модуля. Светодиоды отображают состояние модуля. Ваша программа должна иметь логику, предназначенную для того, чтобы обнаруживать состояния ошибки и соответственно реагировать для приложения. Таблица А-27 показывает индикаторы состояния термодпары.

Таблица А-27. Индикаторы состояния термодпары

Состояние ошибки	Данные канала	Светодиод SF	Светодиод 24 V	Бит состояния диапазона ¹	Бит неисправного состояния модуля 24 В ²
Нет ошибок	Преобразованные данные	ВЫКЛ	ВКЛ	0	0
Отсутствие 24 В	32766	ВЫКЛ	ВЫКЛ	0	1
Обрыв провода и источник тока разблокирован	-32768/32767	МИГАНИЕ	ВКЛ	1	0
Входной сигнал за пределами диапазона	-32768/32767	МИГАНИЕ	ВКЛ	1	0
Ошибка диагностики ³	0000	ВКЛ	ВЫКЛ	0	*

¹ Бит состояния диапазона – это бит 3 в байте регистра ошибок модуля (SMB9 для модуля 1, SMB11 для модуля 2 и т.д.)

² Бит неисправного состояния – это бит 2 в байте регистра ошибок модуля (SMB 9, SMB 11 и т.д. обратитесь к Приложению С.)

³ Ошибки диагностики вызывают ошибку конфигурирования модуля. Бит неисправного состояния модуля может быть установлен или не установлен перед ошибкой конфигурирования модуля.

Примечание

Формат данных канала представляет собой поразрядное дополнение до двух, 16-разрядные слова. Температура представляется в единицах, равных 0,1 градуса. (Например, если измеренная температура равна 100,2 градуса, то сообщаемые данные содержат 1002.) Данные о напряжении приводятся к шкале 27648. Например, сообщение о напряжении 60,0 мВ содержит значение -20736 (= -60мВ/80мВ * 27648).

Все четыре канала обновляются каждые 405 миллисекунд, если ПЛК выполнил считывание данных. Если ПЛК не считывает данные в течение времени одного обновления, то модуль сообщает старые данные до тех пор, пока не произойдет следующее обновление модуля после считывания ПЛК. Для поддержания потока данных канала рекомендуется, чтобы программа ПЛК считывала данные, по крайней мере, с такой же частотой, как частота обновления модуля.

Примечание

При использовании модуля для термодпар нужно отключить аналоговую фильтрацию в ПЛК. Аналоговая фильтрация может препятствовать своевременному обнаружению состояний ошибки.

Основные сведения о термопарах

Термопары образуются всякий раз, когда два разнородных металла электрически соединяются друг с другом. Генерируется напряжение, пропорциональное температуре точки спая. Это напряжение мало; один микровольт может представлять много градусов. Измерение напряжения от термопары, компенсация для дополнительных точек спая и последующая линеаризация результата составляют основу измерения температуры при помощи термопар.

Когда вы подключаете термопару к модулю EM 231 Thermocouple, к модулю присоединяются два разнородных металлических провода в сигнальном разъеме модуля. Место, где два разнородных провода соединяются друг с другом, образует термопару датчика. Еще две термопары образуются там, где два разнородных провода присоединяются к сигнальному разъему. Температура соединительного блока порождает напряжение, которое прибавляется к напряжению от термопары датчика. Если это напряжение не компенсируется, то сообщаемая температура отличается от температуры датчика. Для компенсации термопар разъема используется компенсатор холодного спая. Таблицы термопар основываются на температуре холодного спая, обычно равной нулю по шкале Цельсия. Компенсатор холодного спая модуля компенсирует разъем до нуля по шкале Цельсия. Компенсатор холодного спая восстанавливает напряжение, добавляемое термопарами разъема. Температура модуля измеряется внутри. Эта температура преобразуется в значение, прибавляемое к результату преобразования датчика. Скорректированный результат преобразования датчика затем линеаризуется с помощью таблиц.

Диапазоны температуры и точности для термопар

Таблицы А-28 и А-29 показывают диапазоны температур и точность для каждого типа термопары.

Таблица А-28. Диапазоны температур (°C) и точность для типов термопар

Слово данных (1 разряд = 0,1°C)		Тип J	Тип K	Тип T	Тип E	Тип R, S	Тип N	_80mB	
Десятичное	Шестнадцатеричное								
32767	7FFF	>1200,0 °C	>1372,0 °C	>400,0 °C	>1000,0°C	>1768,0°C	>1300,0°C	>94,071mB	OF
↑	↑							↑	↑
32511	7EFF							94,071mB	OR
:	:							80,0029mB	
:	:								
27649	6C01								
27648	6C00					↑		80mB	NR
:	:								
17680	4510		↑			1768,0°C			
:	:								
13720	3598		1372,0°C над верхним пределом				↑		
:	:								
13000	32C8	↑	1300,0°C				1300,0°C		
:	:								
12000	2EE0	1200,0°C			↑				
:	:								
10000	2710			↑	1000,0°C				
:	:								
4000	0FA0			400,0°C		400,0°C			
:	:								
1	0001	0,1°C	0,1°C	0,1°C	0,1°C	0,1°C	0,1°C	0,0029mB	
0	0000	0,0°C	0,0°C	0,0°C	0,0°C	0,0°C	0,0°C	0,0mB	
-1	FFFF	-0,1°C	-0,1°C	-0,1°C	-0,1°C	-0,1°C	-0,1°C	-0,0029mB	
:	:								
-500	FE0C								
-1500	FA24	-150,0°C							
:	:								
-2000	F830	под нижним пределом	-200,0°C						
:	:								
-2100	F7CC	-210,0°C							
:	:								
-2550	F60A		под нижним пределом						
:	:			-255,0°C	-255,0°C				
-2700	F574	#	под нижним пределом	под нижним пределом	под нижним пределом		-270,0°C		
:	:		-270,0°C	-270,0°C	-270,0°C				
-27648	9400		#	#	#		#	-80, mB	
-27649	93FF							-80,0029mB	UR
:	:								
-32512	8100								
#	#								
-32768	8000	<-210,0°C	<-270,0°C	<-270,0°C	<-270,0°C	<-50,0°C	<-270,0°C	<-94,071mB	UF
Точность в полном диапазоне		±0,1%	±0,3%	±0,6%	±0,1%	±0,6%	±0,1%	±0,1%	
Точность (номинальный диапазон без холодного спая)		±1,5°C	±1,7°C	±1,4°C	±1,3°C	±3,7°C	±1,6°C	±0,10%	
Погрешность холодного спая		±1,5°C	±1,5°C	±1,5°C	±1,5°C	±1,5°C	±1,5°C	N/A	

*OF = переполнение; OR = над верхним пределом; NR = номинальный диапазон; UR = под нижним пределом; UF = потеря значимости
↑ показывает, что все аналоговые значения, большие чем это, и меньшие, чем порог обрыва провода, сообщаются как "переполнение данных", - 32767 (0x7FFF).

показывает, что все аналоговые значения, меньшие чем это, и большие, чем порог обрыва провода, сообщаются как "потеря значимости данных", - 32768 (0x8000).

Таблица А-29. Диапазоны температур (°F) для типов термопар

Слово данных (1 разряд = 0,1°F)		Тип J	Тип K	Тип T	Тип E	Тип R, S	Тип N	_ 80 мВ	
Десяти- чное	Шести- надцатич- ное								
32767	7FFF	>2192,0 °F	>2502,0 °F	>752,0 °F	>1832,0°F	>3214,0°F	>2372,0°F	>94,071мВ	OF
↑	↑					↑		↑	↑
32511	7EFF							94,071мВ	OR
								80,0029мВ	
32140	7D90					3214,0°F			
27649	6C01					2764,8°F			
27648	6C00		↑					80мВ	
									NR
:	:								
25020	61B8		2502,0°F над верхним пределом						
:	:								
23720	5CA8	↑	2372,0°F				↑		
:	:						2372,0°F		
21920	55A0	2192,0°F			↑				
:	:								
18320	4790			↑	1832,0°F				
:	:			752,0°F					
7520	1D60					752,0°F			
:	:					под нижним пределом	32,0°F		
320	0140								
:	:								
1	0001	0,1°F	0,1°F	0,1°F	0,1°F	0,1°F	0,1°F	0,0029мВ	
0	0000	0,0°F	0,0°F	0,0°F	0,0°F	0,0°F	0,0°F	0,0мВ	
-1	FFFF	-0,1°F	-0,1°F	-0,1°F	-0,1°F	-0,1°F	-0,1°F	-0,0029мВ	
:	:								
-580	FDBC					-58,0°F			
:	:								
-2380	F6B4	-238,0°F							
:	:								
-3280	F330	под нижним пределом	-328,0°F						
:	:								
-3460	F27C	-346,0°F							
:	:		под нижним пределом						
						#			
-4270	EF52			-427,0°F	-427,0°F				
:	:			под нижним пределом	под нижним пределом				
-4540	EE44	#	-454,0°F	-454,0°F	-454,0°F		-454,0°F		
:	:								
-27648	9400		#	#	#		#	-80мВ	
-27649	93FF							-80,0029мВ	OR
								-94,071мВ	
:	:								
-32512	8100								
#	#							#	#
-3268	8000	<-346,0° F	<-454,0° F	<-454,0° F	<-454,0° F	<-58,0° F	<-454,0° F	<-94,07 мВ	UF

* OF = переполнение; OR = над верхним пределом; NR = номинальный диапазон; UR = под нижним пределом; UF = потеря значимости

↑ показывает, что все аналоговые значения, большие чем это, и меньшие, чем порог обрыва провода, сообщаются как "переполнение данных", 32767 (0x7FFF).

показывает, что все аналоговые значения, меньшие чем это, и большие, чем порог обрыва провода, сообщаются как "потеря значимости данных", - 32768 (0x8000).

Модуль EM 231 RTD

Модуль EM 231 RTD предоставляет семейству S7-200 удобный интерфейс с несколькими разными терморезисторами (RTD). Это позволяет S7-200 также выполнять измерения в трех различных диапазонах сопротивлений. Чтобы выбрать тип RTD, схему подключения, температурную шкалу и направление перегорания, вы должны использовать двухпозиционные переключатели. Оба RTD, подключенные к модулю, должны иметь одинаковый тип.

Конфигурирование модуля EM 231 RTD

Конфигурационные двухпозиционные переключатели расположены в нижней части модуля, как показано на рисунке А-37. Чтобы настройка двухпозиционных переключателей вступила в силу, вам нужно выключить, а затем включить ПЛК и/или источник питания потребителей 24 В.

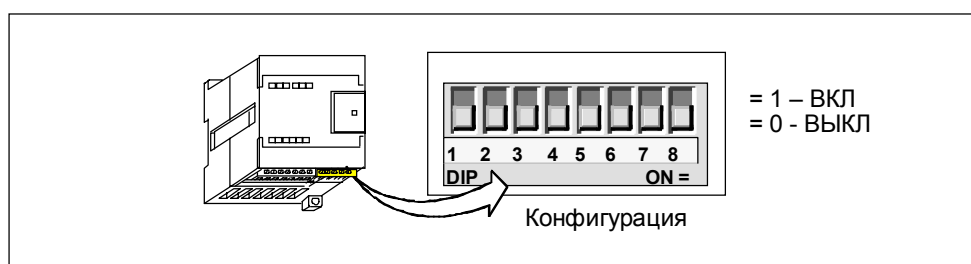


Рис. А-37. Двухпозиционные переключатели для конфигурирования модуля RTD

Выбор типа RTD. Выберите тип RTD, устанавливая двухпозиционные переключатели 1, 2, 3, 4 и 5 в соответствии с RTD, как показано в таблице А-30.

Таблица А-30. Выбор типа RTD

Тип RTD и Alpha	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5
100 Ом Pt 0,003850 (по умолчанию)	0	0	0	0	0
200 Ом Pt 0,003850	0	0	0	0	1
500 Ом Pt 0,003850	0	0	0	1	0
1000 Ом Pt 0,003850	0	0	0	1	1
100 Ом Pt 0,003920	0	0	1	0	0
200 Ом Pt 0,003920	0	0	1	0	1
500 Ом Pt 0,003920	0	0	1	1	0
1000 Ом Pt 0,003920	0	0	1	1	1
100 Ом Pt 0,00385055	0	1	0	0	0
200 Ом Pt 0,00385055	0	1	0	0	1
500 Ом Pt 0,00385055	0	1	0	1	0
1000 Ом Pt 0,00385055	0	1	0	1	1
100 Ом Pt 0,003916	0	1	1	0	0
200 Ом Pt 0,003916	0	1	1	0	1
500 Ом Pt 0,003916	0	1	1	1	0
1000 Ом Pt 0,003916	0	1	1	1	1
100 Ом Pt 0,00302	1	0	0	0	0
200 Ом Pt 0,003902	1	0	0	0	1
500 Ом Pt 0,003902	1	0	0	1	0
1000 Ом Pt 0,003902	1	0	0	1	1
РЕЗЕРВ	1	0	1	0	0
100 Ом Ni 0,00672	1	0	1	0	1
120 Ом Ni 0,00672	1	0	1	1	0
1000 Ом Ni 0,00672	1	0	1	1	1
100 Ом Ni0,006178	1	1	0	0	0
120 Ом Ni 0,006178	1	1	0	0	1
1000 Ом Ni 0,006178	1	1	0	1	0
10000 Ом Pt 0,003850	1	1	0	1	1
10 Ом Cu 0,004270	1	1	1	0	0
150 Ом FS резистор	1	1	1	0	1
300 Ом FS резистор	1	1	1	1	0
600 Ом FS резистор	1	1	1	1	1

Выбор направления перегорания датчика. Чтобы установить направление перегорания датчика, используйте двухпозиционный переключатель 6, как показано в таблице А-31.

Таблица А-31. Выбор направления перегорания датчика

Направление перегорания	SW6
К верхнему пределу шкалы (+3276,7 градусов)	0
К нижнему пределу шкалы (-3276,8 градусов)	1

Выбор температурной шкалы. Модуль RTD может сообщать температуру в градусах Цельсия или Фаренгейта. Преобразование градусов Цельсия в градусы Фаренгейта выполняется внутри модуля. Для выбора температурной шкалы используйте двухпозиционный переключатель 7, как показано в таблице А-32.

Таблица А-32. Выбор температурной шкалы

Шкала	SW7
Цельсия (°C)	0
Фаренгейта (°F)	1

Выбор схемы подключения. Чтобы выбрать схему подключения, используйте двухпозиционный переключатель 8, как показано в таблице А-33.

Таблица А-33. Схема подключения

Схема подключения	SW8
3-проводная	0
2-проводная или 4-проводная	1

Схема подключения модуля EM 231 RTD

Вы можете присоединять модуль EM 231 RTD к S7-200 непосредственно или через провода продолжения. Для улучшения помехоустойчивости используйте экранированные провода. Если вы используете экранированные провода, то соедините экран с заземлением на контактах 1–4 сигнального разъема. Это заземление является тем же самым, что и заземление, присутствующее на контактах 3–7 силового разъема. Если вы не используете входной канал RTD, то вы должны подключить к неиспользуемым входам канала резистор, чтобы воспрепятствовать блокированию индикации ошибок действующих каналов за счет ошибок незаземленных входов.

Подключите питание потребителей к контактам 1 и 2 силового разъема. Вам нужно подключить контакт 3 к ближайшему заземлению на шасси (рис. А-3).

Вы можете подключить модуль RTD к датчику тремя способами (показанными на рисунке А-39). Самым точным является 4-проводное подключение (См. рис. А-39). Наименее точным является 2-проводное подключение, которое рекомендуется только тогда, когда в вашем приложении можно игнорировать погрешности вследствие монтажа проводов.

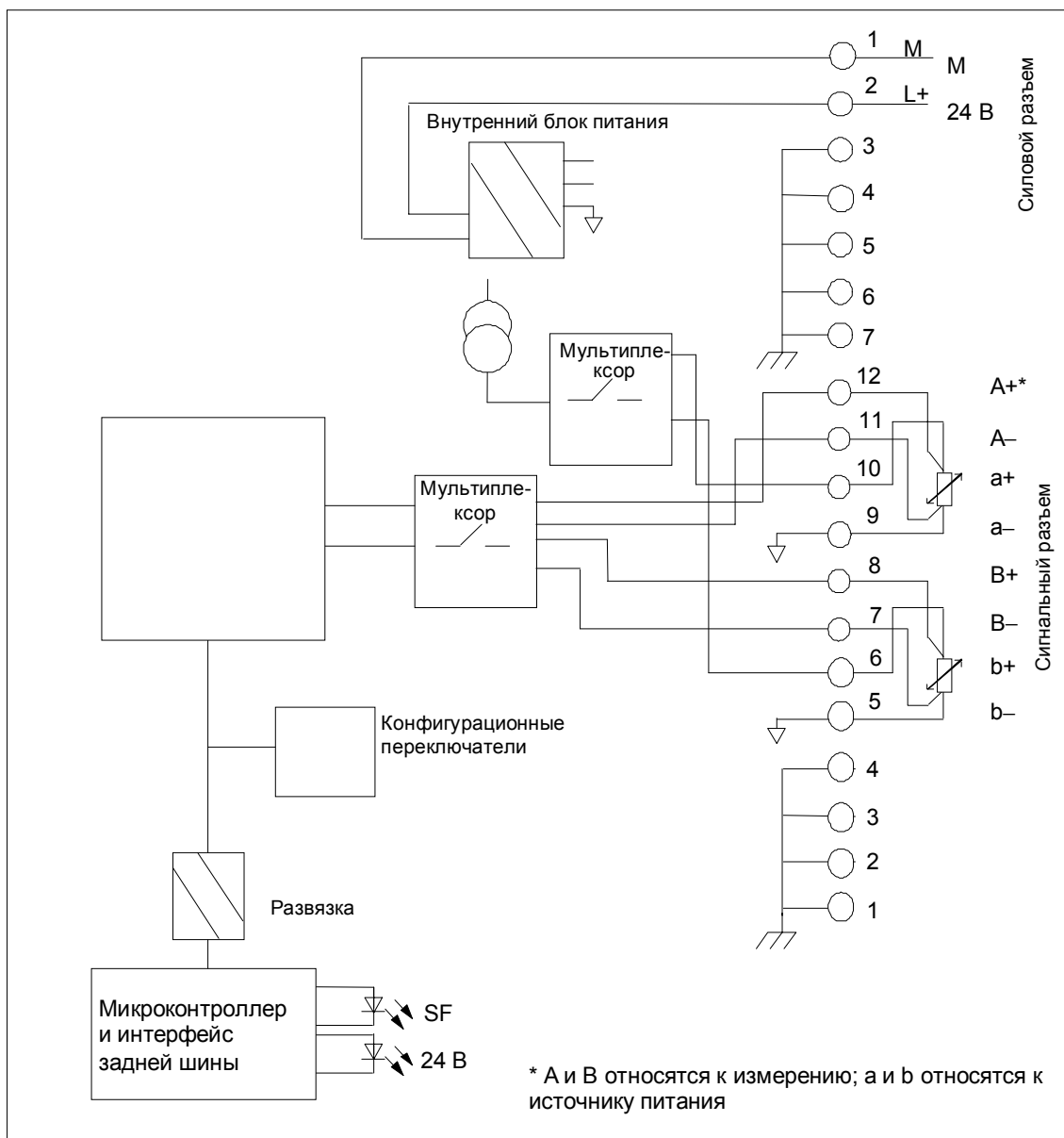


Рис. А-38. Принципиальная электрическая схема модуля RTD

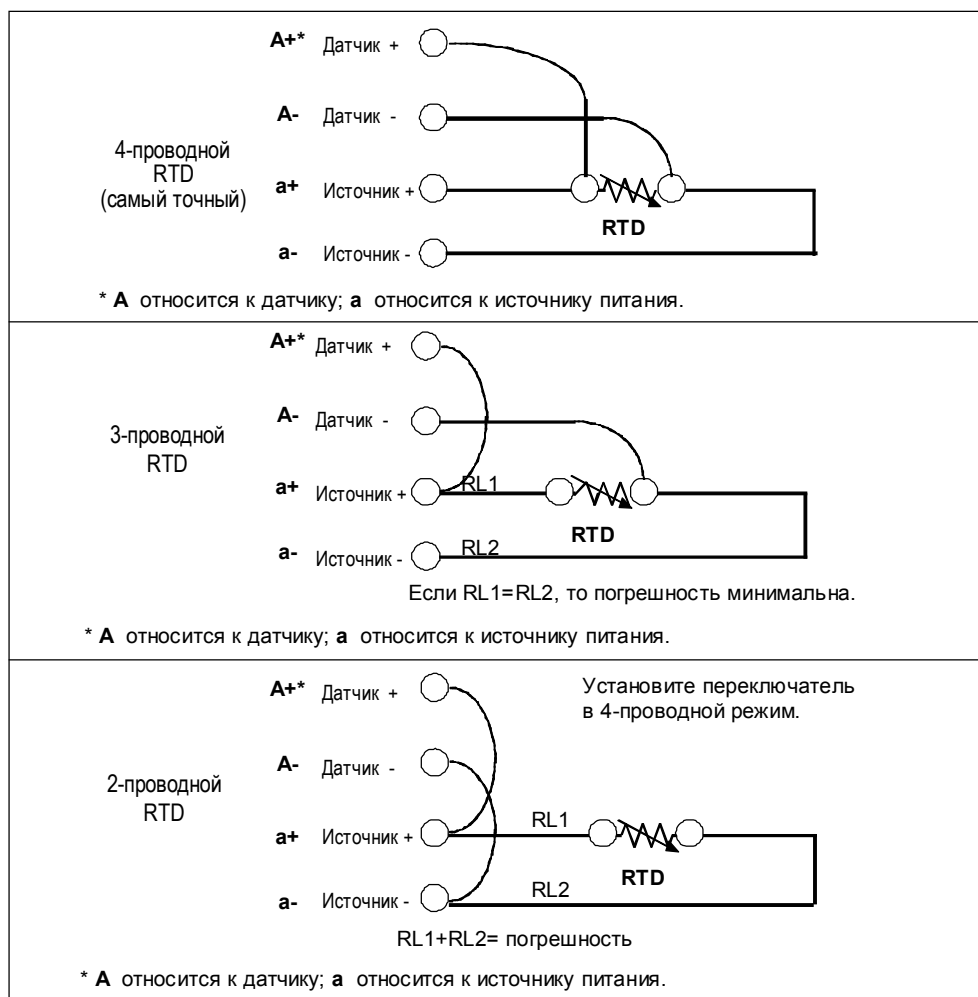


Рис. А-39. Соединение RTD с датчиком посредством 4, 3 и 2 проводов

Индикаторы состояния EM 231 RTD

Модуль RTD снабжает ПЛК словами данных, отображающими температуру или состояния ошибки. Биты состояния показывают ошибку диапазона и отказ блока питания потребителей/модуля. Светодиоды отображают состояние модуля. Ваша программа должна иметь логику, предназначенную для того, чтобы обнаруживать состояния ошибки и соответственно реагировать для приложения. Таблица A-34 показывает индикаторы состояния, предоставляемые модулем EM 231 RTD.

Примечание

Формат данных канала представляет собой поразрядное дополнение до двух, 16-разрядные слова. Температура представляется в единицах, равных 0,1 градуса. (Например, если измеренная температура равна 100,2 градуса, то сообщаемые данные содержат 1002.) Данные о сопротивлении приводятся к шкале 27648. Например, сообщение о сопротивлении величиной 75 % от полной шкалы содержит значение 20736 (=225 Ом/300 Ом * 27648).

Таблица A-34. Индикаторы состояния EM 231 RTD

Состояние ошибки	Данные канала	Светодиод SF	Светодиод 24 V	Бит состояния диапазона ¹	Бит неисправного состояния модуля 24 В ²
Нет ошибок	Преобразованные данные	ВЫКЛ	ВКЛ	0	0
Отсутствие 24 В	32766	ВЫКЛ	ВЫКЛ	0	1
SW обнаруживает обрыв провода	-32768/32767	МИГАНИЕ	ВКЛ	1	0
Входной сигнал за пределами диапазона	-32768/32767	МИГАНИЕ	ВКЛ	1	0
Ошибка диагностики ³	0000	ВКЛ	ВЫКЛ	0	*

¹ Бит состояния диапазона – это бит 3 в байте регистра ошибок модуля (SMB9 для модуля 1, SMB11 для модуля 2 и т.д.)

² Бит неисправного состояния – это бит 2 в байте регистра ошибок модуля (SMB 9, SMB 11 и т.д. обратитесь к Приложению NO TAG.)

³ Ошибки диагностики вызывают ошибку конфигурирования модуля. Бит неисправного состояния модуля может быть установлен или не установлен перед ошибкой конфигурирования модуля.

Данные каналов обновляются каждые 405 миллисекунд, если ПЛК выполнил считывание данных. Если ПЛК не считывает данные в течение времени одного обновления, то модуль сообщает старые данные до тех пор, пока не произойдет следующее обновление модуля после считывания ПЛК. Для поддержания потока данных канала рекомендуется, чтобы программа ПЛК считывала данные, по крайней мере, с такой же частотой, как частота обновления модуля.

Примечание

При использовании модуля RTD не забудьте отключить аналоговую фильтрацию в ПЛК. Аналоговая фильтрация может препятствовать своевременному обнаружению состояний ошибки.

Обнаружение обрыва провода выполняется программным обеспечением внутри модуля RTD. Объявляются входы, находящиеся вне диапазона, и данные об обрыве провода сообщаются как данные о перегорании. Обнаружение обрыва провода занимает, как минимум, три цикла сканирования модуля и может длиться больше в зависимости от того, какой провод(а) имеет обрыв. Обрыв провода “Источник+” и/или провода “Источник–” обнаруживается в минимальный срок. Обнаружение обрыва провода “Датчик+” и/или провода “Датчик–” может занимать 5 секунд и более. Линии датчиков, имеющие обрыв, могут случайным образом представлять достоверные данные вперемежку с обнаруживаемыми обрывами провода, особенно в среде с электрическими помехами. Электрические помехи могут также продлевать время, требуемое для обнаружения состояния обрыва провода. Рекомендуется, чтобы в прикладной программе после того, как были сообщены достоверные данные, фиксировались индикации обрыва провода/выхода сигнала за пределы диапазона.

Диапазоны модуля EM 231 RTD

Таблицы А-35 и А-36 показывают диапазоны температур и точность для каждого типа модулей RTD.

Таблица А-35. Диапазоны температур (°C) и точность для типов RTD

Системное слово (1 разряд = 0,1 °C)		Pt10000	Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000	Ni100, Ni120, Ni1000	Cu9,035	0 - 150 Ом	0 - 300 Ом	0 - 160 Ом	
Десятичное	16-чное								
32767	7FFF								
32766	7FFE					↑	↑	↑	
32511	7EFF								
29649	6C01								
27648	6C00								
25000	61A8								
18000	4650								
15000	3A98								
13000	32C8	↑	↑						
10000	2710	1000,0°C	1000,0°C						
8500	2134		850,0°C						
6000	1770	600,0°C							
3120	0C30			↑	↑				
					312,0°C				
2950	0B86				295,0°C				
2600	0A28								
2500	09C4				260,0°C				
					250,0°C				
1	0001	0,1°C	0,1°C	0,1°C	0,1°C	0,005 Ом	0,011 Ом	0,022 Ом	
0	0000	0,0°C	0,0°C	0,0°C	0,0°C	0,000 Ом	0,000 Ом	0,000 Ом	
-1	FFFF	-0,1°C	-0,1°C	-0,1°C	-0,1°C	(отрицательные значения невозможны)			
						↓	↓	↓	
-600	FDA8				-60,0°C				
-1050	FBE6				-105,0°C				
-2000	F830	-200,0°C	-200,0°C		-200,0°C				
-2400	F6A0								
-2430	F682	-243,0°C	-243,0°C		-240,0°C				
		↓	↓						
-5000	EC78								
-6000	E890								
-10500	D6FC								
-12000	D120								
-20000	4E20								
-32767	8001								
-32768	8000								
Точность в полном диапазоне		±0,4%	±0,1%	±0,2%	±0,5%	±0,1%	±0,1%	±0,1%	
Точность (номинальный диапазон)		±4°C	±1°C	±0,6°C	±2,8°C	±0,15 Ом	±0,3 Ом	±0,6 Ом	

*OF = переполнение; OR = над верхним пределом; NR = номинальный диапазон; UR = под нижним пределом; UF = потеря значимости

↑ или ↓ показывают, что все аналоговые значения, превышающие пределы, сообщаются как выбранное значение перегорания 32767 (0x7FFF) или -32768 (0x8000).

Таблица А-36. Диапазоны температур (°F) для типов RTD

Системное слово (1 разряд = 0,1 °F)		PT1000	PT100, Pt200, Pt500, Pt1000	Ni100, Ni120, Ni1000	Cu 9,035	
Десятичное	16-чное					
32767	7FFF					
32766	7FFE					
						↑
						Над верхним пределом
		↑	↑			
18320	4790	1832,0°F	1832,0 °F			
15620	3D04		1562,0°F			
11120	2B70	1112,0°F				
5936	1730			↑	593,6°F	
5630	15FE			563,0°F		
5000	1388				500,0°F	
4820	12D4			482,0°F		
1	0001	0,1°F	0,1°F	0,1°F	0,1°F	Нормальный диапазон
0	0000	0,0°F	0,0°F	0,0°F	0,0°F	
-1	FFFF	-0,1°F	-0,1°F	-0,1°F	-0,1°F	
-760	FD08			-76,0°F		
-1570	F9DE			-157,0°F		
				↓		
-3280	F330	-328,0°F	-328,0°F		-328,0°F	
-4000	F060				-400,0°F	
-4054	F02A	-405,4°F	-405,4°F		↓	
		↓	↓			
-5000	EC78					
-6000	E890					
-10500	D6FC					Под нижним пределом
						↓
-32767	8001					
-32768	8000					

↑ или ↓ показывают, что все аналоговые значения, превышающие пределы, сообщаются как выбранное значение перегорания 32767 (0x7FFF) или -32768 (0x8000).

A.14 Коммуникационный процессор CP 243-2

Описание Заказной номер	Коммуникационный процессор CP 243-2 6GK7 243-2AX00-0XA0
Профиль master-устройства AS-интерфейса	M0/M1
Интерфейсы <ul style="list-style-type: none"> - Размещение области адресов в ПЛК - Подключение к AS-интерфейсу 	Соответствует 2 модулям ввода-вывода (DI/8 DO8 и AI/8/AQ8) Клеммный соединитель
Потребляемая мощность <ul style="list-style-type: none"> - через AS-интерфейс - через заднюю шину 	100 мА, максим. 220 мА при 5 В постоянн. тока , типично
Потеря мощности	2 Вт, приблизительно
Допустимые условия окружающей среды <ul style="list-style-type: none"> - Рабочая температура горизонтальная установка - Рабочая температура вертикальная установка - Температура перевозки/хранения - Относительная влажность 	0° C ÷ +55° C 0° C ÷ +45° C -40° C ÷ +70° C 95% при +25° C
Конструкция <ul style="list-style-type: none"> - Формат модуля - Размеры (Ш x В x Г) в мм - Вес 	Модуль расширения S7-22х 71,2 x 80 x 62 250 г, приблизительно

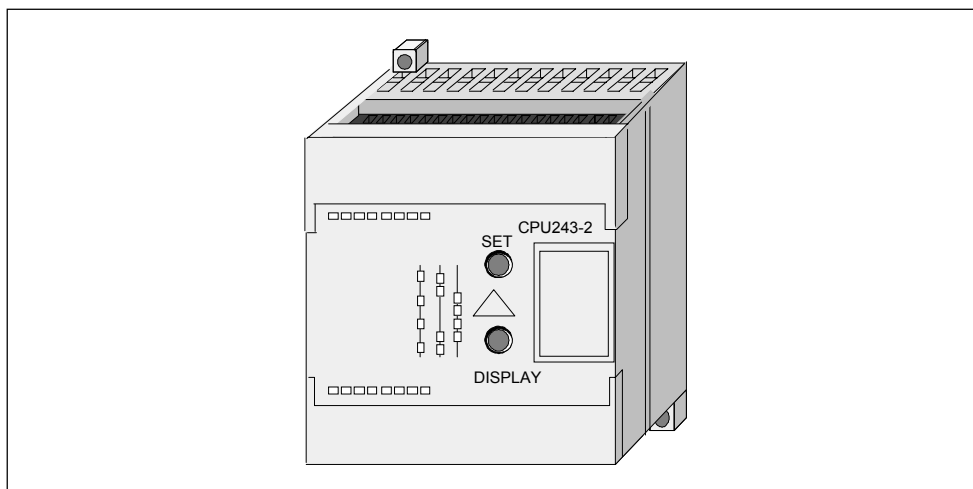


Рис. А-40 Коммуникационный процессор CP 243-2

Краткий обзор

CP 243-2 представляет собой master-устройство AS-интерфейса для серии CPU 22х S7-200. Новый коммуникационный процессор имеет следующие функции:

- Можно подключить до 31 slave-устройства AS-интерфейса.
- Поддерживает все функции master-устройства AS-интерфейса.
- Использует светодиоды на лицевой панели для отображения рабочего состояния и доступности подключенных slave-устройств.
- Отображает ошибки (включая погрешность напряжения AS-интерфейса, ошибку конфигурирования) посредством светодиодов на лицевой панели.
- Компактный корпус в конструкции нового поколения SIMATIC S7-200.

Применение

CP 243-2 представляет собой средство связи в виде master-устройства AS-интерфейса, предназначенное исключительно для CPU 22х S7-200. Подключение к AS-интерфейсу значительно увеличивает количество доступных для S7-200 цифровых входов и выходов (максимум 124 цифровых входа/124 цифровых выхода в AS-интерфейсе на каждый CP). В S7-200 одновременно могут эксплуатироваться до двух CP 243-2.

Конструкция

CP 243-2 подключается к S7-200 таким же образом, как модуль расширения. Он имеет:

- Два клеммных блока для прямого подключения кабеля AS-интерфейса.
- Светодиоды на лицевой панели для отображения состояния и готовности всех подключенных и активизированных slave-устройств.
- Две кнопки для того, чтобы отображать информацию о состоянии slave-устройств, переключать режим работы и принимать существующую конфигурацию как установленную конфигурацию (SET).

Функционирование

CP 243-2 занимает в образе процесса S7-200 байт цифровых входов (байт состояния), байт цифровых выходов (байт управления), 8 слов аналоговых входов и 8 слов аналоговых выходов. Поэтому CP 243-2 занимает две позиции логических модулей. Байт состояния и байт управления могут использоваться для установки режима работы CP 243-2 через программу пользователя. В зависимости от своего режима работы CP 243-2 запоминает либо входные/выходные данные slave-устройства AS-интерфейса, либо значения диагностики или включает вызовы master-устройства (например, изменение адреса slave-устройства) в области аналоговых адресов S7-200.

Все подключенные slave-устройства AS-интерфейса можно конфигурировать прикосновением к кнопкам. Дальнейшее конфигурирование CP не требуется.

Предостережение

При использовании модуля CP 243-2 нужно выключить аналоговую фильтрацию в ПЛК. Если аналоговая фильтрация в ПЛК не выключена, то данные цифровых точек будут разрушаться и состояния ошибки не будут возвращаться в качестве значений битов в аналоговом слове. Убедитесь, что аналоговая фильтрация в ПЛК выключена.

Функции

CP 243-2 представляет собой master-устройство AS-интерфейса для класса master-устройств M1; это означает, что он поддерживает все установленные функции. Это дает возможность использовать до 31 цифрового slave-устройства в AS-интерфейсе путем двойного назначения адресов (A–B).

CP 243-2 может устанавливаться в два разных режима:

- Стандартный режим: доступ к входным–выходным данным slave-устройства AS-интерфейса.
- Расширенный режим: вызовы master-устройства (например, запись параметров) или запрос диагностического значения.

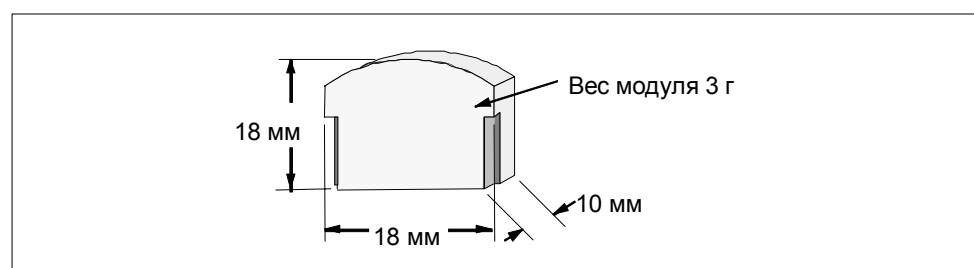
Промышленное предназначение

- Повышенная гибкость, большее разнообразие применений для SIMATIC S7–200, благодаря значительному увеличению количества доступных цифровых и аналоговых входов-выходов.
- Сокращение времени подготовки к работе, благодаря возможности конфигурирования посредством прикосновения к кнопкам.
- Сокращение времени простоя и времени технического обслуживания в случае неисправности, благодаря светодиодным индикаторам:
 - состояние CP
 - отображение всех подключенных slave-устройств и их готовности
 - контроль сетевого напряжения AS-интерфейса.

A.15 Дополнительные модули

Номер для заказа	Функция модуля
6ES7 291 8GE20 0XA0	Программа пользователя
6ES7 297 1AA20 0XA0	Часы реального времени с батареей
6ES7 291 8BA20 0XA0	Батарейный модуль

Дополнительные модули	
Накопитель на базе модуля памяти	Программа, данные и конфигурация
Батарейный модуль (время хранения данных)	200 дней, как правило
Точность модуля часов	2 минуты/месяц при 25°C 7 минут/месяц в диапазоне 0°C ÷55°C



Общие технические характеристики	
Батарея	3 В, 30 мА час., Renata CR 1025
Размеры	9,9 x 2,5 мм
Тип	Литиевая < 0,6 г
Срок годности	10 лет

A.16 Кабель расширения входов-выходов

Заказной номер: 6ES7 290-6AA20-0XA0

Общие технические характеристики	
Длина кабеля	0,8 м (32 дюйма)
Вес	25 г
Тип соединителя	10-контактный ленточный

Типичная установка кабеля расширения входов-выходов

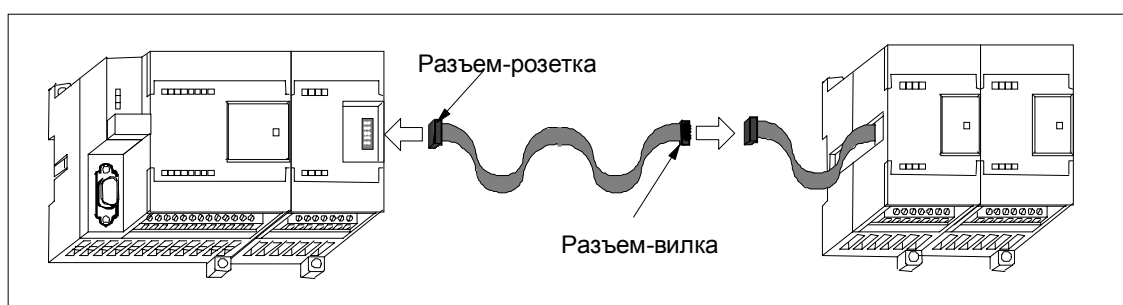


Рис. А-41. Типичная установка кабеля расширения входов-выходов

Примечание

В цепь CPU/модуль расширения должен включаться только один кабель расширения.

A.17 Кабель PC/PPI

Номер для заказа: 6ES7 901-3BF20-0XA0

Общие характеристики	
Напряжение питания	14,4 ÷ 28,8 В пост. тока
Ток источника питания при номинальном напряжении источника 24 В	50 мА (максим. эффективное значение)
Задержка изменения направления: От фронта принятого стартового бита RS-232 до фронта переданного стартового бита RS-485	1,2 мкс, максимум
Задержка изменения направления: От фронта принятого стоп-бита RS-232 до блокировки передачи RS-485d	1,4 символьных времен, максимум (1,4 x 11/скорость в бодах) = 1,6 мс при 9600 бод
Задержка при распространении	4 мкс, максимум, от RS-485 к RS-232, 1,2 мкс, максимум, от RS-232 к RS-485
Развязка	500 В пост. тока
Электрические характеристики на стороне RS-485	
Диапазон напряжений синфазной помехи	-7 В ÷ +12 В, в течение 1 секунды 3 В, эффективное значение непрерывно
Входное полное сопротивление приемника	5,4 кОм, минимум, включая оконечную нагрузку
Оконечная нагрузка/смещение	10 кОм относительно +5 В на В, PROFIBUS, контакт 3 10 кОм относительно GND [заземление] на А, PROFIBUS, контакт 8
Порог/чувствительность приемника	+/- 0,2 В, 60 мВ, типичный гистерезис
Напряжение дифференциального выхода измерительного преобразователя	2 В, миним. при R _L = 100 Ом 1,5 В, миним. при R _L = 54 Ом
Электрические характеристики на стороне RS-232	
Входное полное сопротивление приемника	3 кОм, миним.
Порог/чувствительность приемника	0,8 В, миним. низкий; 2,4 В макс. высокий; 0,5 В, типичный гистерезис
Напряжение выхода измерительного преобразователя	+/- 5 В, миним. при R _L = 3 кОм

Размеры кабеля PC/PPI

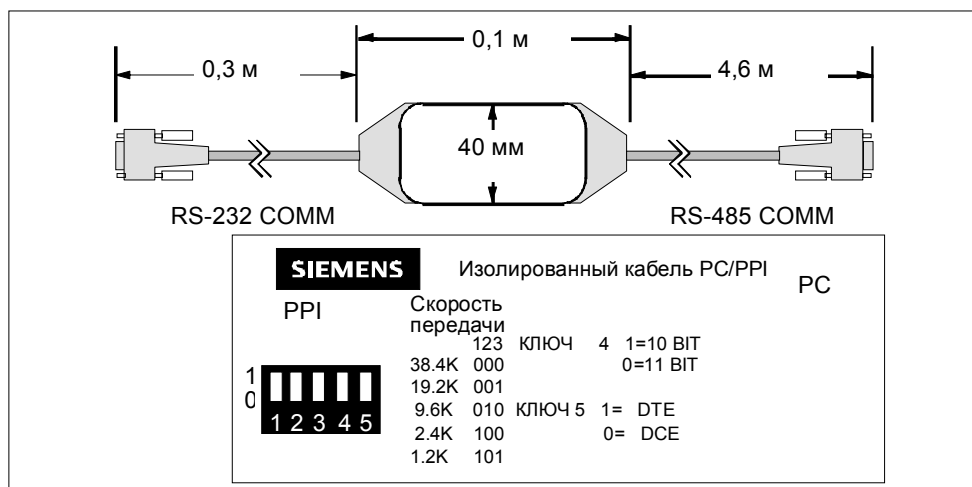


Рис. А-42. Размеры кабеля PC/PPI

Таблица А-37. Выбор положений переключателей скорости передачи на кабеле PC/PPI

Скорость передачи	Положения переключателей (1 = вверх)
38400	000
19200	001
9600	010
4800	011
2400	100
1200	101
600	110

Таблица А-38. Режим модема для кабеля PC/PPI

Режим модема	Положение переключателя (1 = вверх)
11-битовый модем	0
10-битовый модем	1

Таблица А-39. Конфигурация выводов кабеля PC/PPI

Конфигурация выводов	Положение переключателя (1 = вверх)
DCE	0
DTE	1

Таблица А-40. Выводные контакты соединителя RS-485 и RS-232 DCE

Выводные контакты разъема RS-485		Выводные контакты разъема RS-232 DCE	
Номер контакта	Описание сигнала	Номер контакта	Описание сигнала
1	Земля (земля логики RS-485)	1	Data Carrier Detect (DCD) [обнаружение несущей сигнала данных] (не используется)
2	Обратный провод 24 В (земля логики RS-485)	2	Receive Data (RD) [принимаемые данные] (вывод из кабеля PC/PPI)
3	Сигнал В (Rx/D/TxD+)	3	Transmit Data (TD) [передаваемые данные] (ввод в кабель PC/PPI)
4	RTS (уровень TTL)	4	Data Terminal Ready (DTR) [готовность терминала данных] (не используется)
5	Земля (земля логики RS-485)	5	Ground (RS-232 logic ground) [земля (земля логики RS-232)]
6	+5 В (с последовательным резистором 100 Ом)	6	Data Set Ready (DSR) [готовность средства передачи данных] (не используется)
7	Питание 24 В	7	Request To Send (RTS) [запрос на передачу] (не используется)
8	Сигнал А (Rx/D/TxD-)	8	Clear To Send (CTS) [готовность к передаче] (не используется)
9	Выбор протокола	9	Ring Indicator (RI) [индикатор вызова] (не используется)

Таблица А-41. Выводные контакты соединителя RS-485 и RS-232 DTE

Выводные контакты разъема RS-485		Выводные контакты разъема RS-232 DTE ¹	
Номер контакта	Описание сигнала	Номер контакта	Описание сигнала
1	Земля (земля логики RS-485)	1	Data Carrier Detect (DCD) [обнаружение несущей сигнала данных] (не используется)
2	Обратный провод 24 В (земля логики RS-485)	2	Receive Data (RD) [принимаемые данные] (ввод в кабель PC/PPI)
3	Сигнал В (Rx/D/TxD+)	3	Transmit Data (TD) [передаваемые данные] (вывод из кабеля PC/PPI)
4	RTS (уровень TTL)	4	Data Terminal Ready (DTR) [готовность терминала данных] (не используется)
5	Земля (земля логики RS-485)	5	Ground (RS-232 logic ground) [земля (земля логики RS-232)]
6	+5 В (с последовательным резистором 100 Ом)	6	Data Set Ready (DSR) [готовность средства передачи данных] (не используется)
7	Питание 24 В	7	Request To Send (RTS) [запрос на передачу] (вывод из кабеля PC/PPI)
8	Сигнал А (Rx/D/TxD-)	8	Clear To Send (CTS) [готовность к передаче] (не используется)
9	Выбор протокола	9	Ring Indicator (RI) [индикатор вызова] (не используется)

¹ Для модемов требуется преобразование разъема-розетки в разъем-вилку и преобразование 9-контактного разъема в 25-контактный разъем.

A.18 Имитаторы входов

Таблица А-42. Технические данные имитаторов входов

Заказной номер	8-позиционный имитатор 6ES7 274-1XF00-0XA0	14-позиционный имитатор 6ES7 274-1XH00-0XA0	24-позиционный имитатор 6ES7 274-1XK00-0XA0
Размер (Д x Ш x Г)	61 x 36 x 22 мм	91 x 36 x 22 мм	147 x 36 x 25 мм
Вес	0,02 кг	0,03 кг	0,04 кг
Количество точек	8	14	24

Установка пользователя

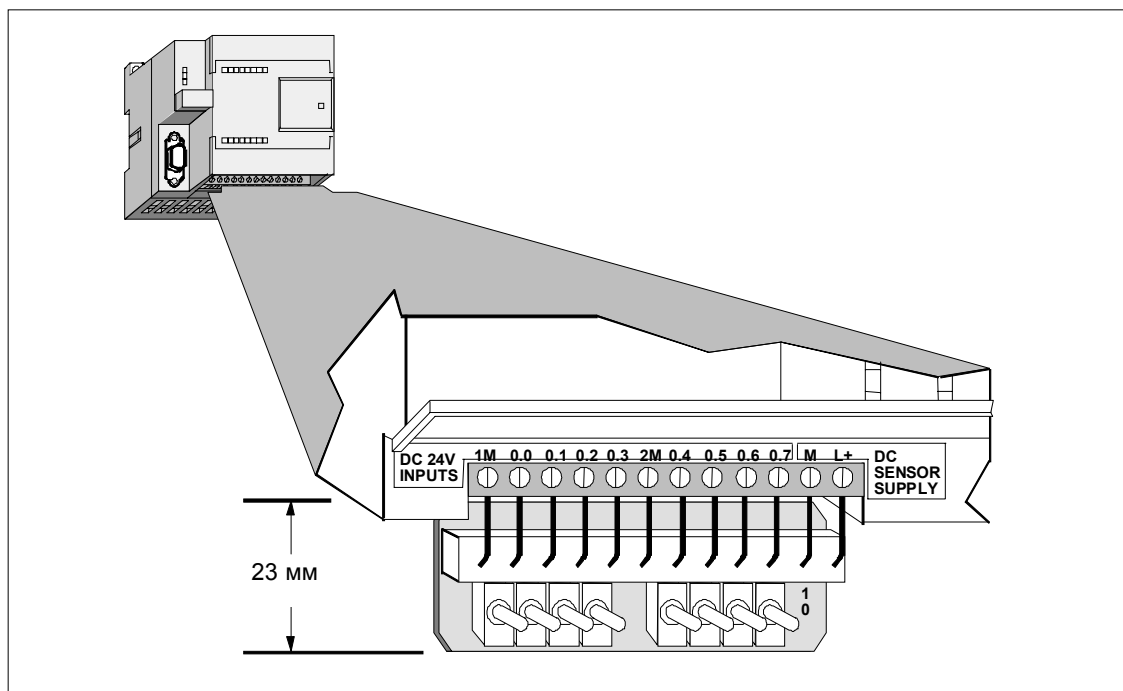


Рис. А-43. Установка имитатора входов



Предостережение

Эти имитаторы входов не утверждены для использования в местах с категорией опасности Class I DIV 2 или Class I Zone 2. Переключатели представляют потенциальную опасность образования искры. Не используйте имитаторы входов в местах с категорией опасности Class I DIV 2 или Class I Zone 2.

