

Подключение S7-400

4

Обзор главы

Раздел	Описание	стр.
4.1	Электроснабжение модулей	4–2
4.2	Выбор блока питания	4–3
4.3	Выбор источника питания нагрузки	4–4
4.4	S7-400 с процессной периферией	4–5
4.5	S7-400 с заземленным опорным потенциалом (M)	4–7
4.6	S7-400 с незаземленным опорным потенциалом (незаземленная конструкция)	4–8
4.7	S7-400 с потенциально развязанными модулями	4–10
4.8	Параллельное включение цифровых выходов S7-400	4–12
4.9	Заземление	4–13
4.10	Защита от помех для локальных и удаленных соединений	4–15
4.11	Правила подключения	4–17
4.12	Подключение блока питания	4–19
4.13	Подключение сигнальных модулей	4–23
4.14	Подключение фронтштекера, зажимы с обжатием	4–25
4.15	Подключение фронтштекера, винтовые зажимы	4–26
4.16	Подключение фронтштекера, пружинные зажимы	4–27
4.17	Установка компенсатора натяжения	4–29
4.18	Нанесение надписей на фронтштекер	4–30
4.19	Монтаж фронтштекера	4–34
4.20	Соединение центральной стойки и стойки (стоек) расширения между собой	4–38
4.21	Установка вентиляторного узла на напряжение сети и его подключение	4–40
4.22	Прокладка кабеля в кабельных каналах или вентиляторных узлах	4–41
4.23	Прокладка волоконно-оптических кабелей	4–42

4.1 Электроснабжение модулей

Блоки питания и питание нагрузки

Модули системы S7-400 снабжаются всеми необходимыми рабочими напряжениями от блока питания через заднюю шину стойки. Какой блок питания вы используете в стойке, зависит от потребностей вашей системы (напряжение сети, потребление тока используемыми модулями).

Напряжения и токи нагрузки вы должны обеспечить через внешние источники питания.

На следующем рисунке показано, как отдельные модули S7-400 снабжаются током и напряжением.



Указание

Блоки питания на вторичной стороне нельзя включать параллельно.

4.2 Выбор блока питания

Оценка потребностей в электроэнергии

Чтобы выбрать подходящий блок питания для стойки, вам следует сделать оценку потребностей в электроэнергии для каждой стойки системы S7-400. Потребление тока и мощность потерь отдельных модулей можно найти в соответствующих технических паспортах.

Пример расчета

В центральной стойке с 18 слотами должны быть установлены следующие модули:

- 1 CPU 414-1
- 3 аналоговых модуля ввода SM 431; AI 16 x 16 Bit
- 5 цифровых модулей ввода SM 421; DI 32 x 24 VDC
- 6 цифровых модулей вывода SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5A
- 1 передающий IM, IM 460-0

С помощью данных из отдельных технических паспортов вы можете рассчитать потребление тока I в этой стойке следующим образом:

Модуль	Количество	+5 В пост. тока (макс. значения потребляемого тока)	
		I / модуль	I общий
CPU 417-4	1	2600 мА	2600 мА
SM 431; AI 16 x 16 Bit	3	700 мА	2100 мА
SM 421; DI 32 x 24 VDC	5	30 мА	150 мА
SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5A	6	200 мА	1200 мА
IM 460-0	1	140 мА	140 мА
Всего			6190 мА

Из данных, приведенных в таблице, видно, что для покрытия рассчитанного здесь потребления тока необходимо установить в стойке блок питания PS 407 10A (для подключения к сети переменного тока 120/230 В) или PS 405 10A (для подключения к сети постоянного тока 24 В).

Указание

Если вы хотите подключить к центральной стойке стойку расширения через передающий IM с передачей тока, то при выборе блока питания вы должны также учесть потребность в токе этой стойки расширения.

4.3 Выбор источника питания нагрузки

Выбор источника питания нагрузки

Входные и выходные цепи (цепи тока нагрузки), а также датчики и исполнительные устройства запитываются от источника питания нагрузки. Ниже приведены характеристики источников питания нагрузки, необходимые для их выбора в конкретных приложениях.

Свойство источника питания нагрузки	необходимое для ...	Примечания
Надежная гальваническая развязка	модулей, которые должны питаться напряжениями ≤ 60 В пост. тока или ≤ 25 В перем. тока цепей нагрузки пост. тока напряжением 24 В	Этим свойством обладают источники питания нагрузки серии SITOP power фирмы Siemens.
Допуски для выходных напряжений: от 20,4 В до 28,8 В	цепей нагрузки пост. тока напряжением 24 В	Если эти допуски для выходных напряжений нарушаются, то вам следует предусмотреть защитный конденсатор. Параметры: 200 мкФ на 1 А тока нагрузки (при выпрямлении с помощью мостовой схемы).
от 40,8 В до 57,6 В	цепей нагрузки пост. тока напряжением 48 В	
от 51 В до 72 В	цепей нагрузки пост. тока напряжением 60 В	

Источники питания нагрузки

Источник питания нагрузки постоянного тока должен удовлетворять следующим требованиям:

В качестве источника питания нагрузки может использоваться только надежно развязанное с сетью низкое напряжение ≤ 60 В пост. тока. Надежная развязка может быть реализована в соответствии с требованиями, изложенными

в VDE 0100-410 / HD 384-4-41 S2 / IEC 60364-4-41 (в качестве функционального низкого напряжения с надежной развязкой), или в VDE 0805 / EN 60950 / IEC 60950 (в качестве безопасного низкого напряжения SELV), или в VDE 0106, часть 101.

Определение тока нагрузки

Необходимый ток нагрузки определяется суммарным током всех датчиков и исполнительных устройств, подключенных к выходам.

В случае короткого замыкания на выходах постоянного тока кратковременно протекает ток, в два-три раза превышающий номинальный, прежде чем срабатывает тактированная электронная защита от короткого замыкания. Поэтому при выборе источника питания нагрузки вы должны убедиться, что повышенный ток короткого замыкания обеспечивается. У нерегулируемых источников питания нагрузки этот дополнительный ток обычно обеспечивается. У регулируемых источников питания нагрузки, особенно при малых мощностях на выходе (до 20 А), необходимый дополнительный ток должны обеспечить вы.

4.4 S7-400 с процессной периферией

Определение: заземленная питающая сеть (сеть TN-S)

В заземленной питающей сети заземлен нейтральный провод сети. Простое замыкание между проводом, находящимся под напряжением, и землей или заземленной частью установки приводит к срабатыванию защитных устройств.

Компоненты и меры защиты

Для создания установки в целом предписаны различные компоненты и меры защиты. Вид компонентов и обязательность мер защиты зависят от того, какое предписание VDE, VDE 0100 или VDE 0113, действительно для вашей установки. Следующая таблица относится к рис. 4-1.

Таблица 4-1. Предписания VDE для монтажа устройства управления

Сравните ...	Относится к рис. 4-1, стр. 4-6	VDE 0100	VDE 0113
Отключающий орган для устройства управления, датчиков и исполнительных устройств	1	... часть 460: Силовые выключатели	... часть 1: Разъединители
Защита от короткого замыкания и перегрузки: групповая для датчиков сигнала и исполнительных устройств	2	... часть 725: Однополюсная защита электрических цепей	... часть 1: <ul style="list-style-type: none"> при заземленной вторичной цепи: однополюсная защита иначе: защита всех полюсов
Источник питания нагрузки для цепей нагрузки переменного тока с более чем 5 единицами электромагнитного оборудования	3	Рекомендуется гальваническая развязка с помощью трансформатора	Необходима гальваническая развязка с помощью трансформатора

Правило: Заземление цепей тока нагрузки

Заземлите цепи тока нагрузки.

Безупречная надежность функционирования обеспечивается с помощью общего опорного потенциала (земли). Обеспечьте на сетевом блоке питания нагрузки (клемма L– или M) или на разделительном трансформаторе разъемное соединение с защитным проводом (рис. 4-1, 4). При неисправности в распределении энергии эта мера облегчит вам локализацию замыканий на землю.

S7-400 в конструкции в целом

На рис. 4–1 показано положение S7–400 в конструкции в целом (источник питания нагрузки и концепция заземления) при питании от сети TN–S.

Примечание: Представленное расположение клемм питания не соответствует их фактическому расположению; оно выбрано из соображений наглядности.

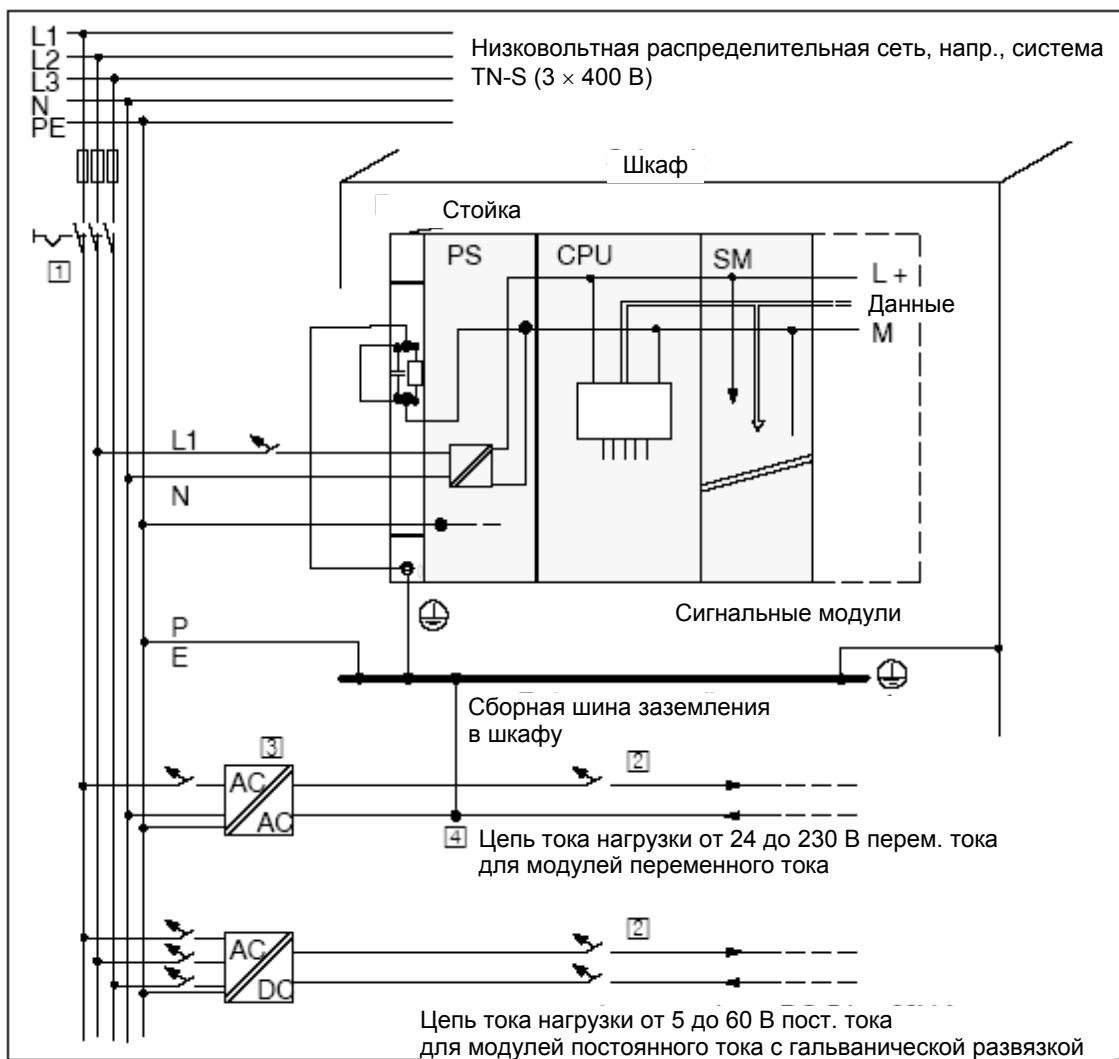


Рис. 4–1. Работа S7–400 от заземленного источника питания

4.5 S7-400 с заземленным опорным потенциалом (M)

Применение

S7-400 с заземленным опорным потенциалом используется в станках и промышленных установках.

Отвод паразитных токов

При построении S7-400 с заземленным опорным потенциалом возникающие паразитные токи отводятся на местное заземление.

Схема подключения

Стойки поставляются с разъемным гальваническим соединением между внутренним опорным потенциалом M модулей и несущим профилем стоек. За этим соединением находится RC-цепочка, подключаемая в незаземленной конструкции. Это соединение находится на левом крае стойки. Клемма для местного заземления также электрически соединена с несущим профилем.

На рис. 4-2 показано устройство S7-400 с заземленным опорным потенциалом. Если вы хотите заземлить опорный потенциал M, вы должны соединить клемму местного заземления с местной землей и не должны удалять перемычку между опорным потенциалом M и клеммой на несущем профиле.

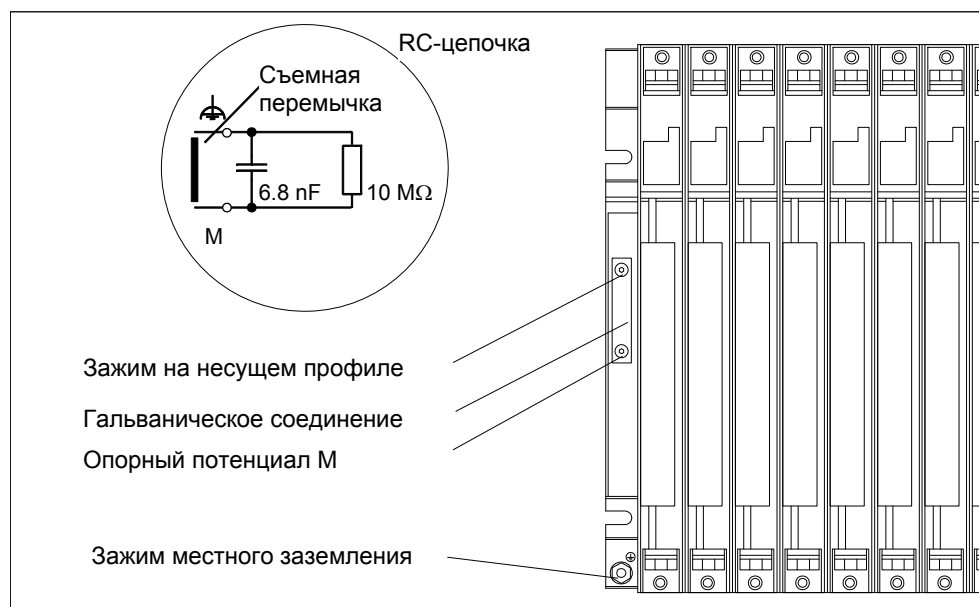


Рис. 4-2. S7-400 с заземленным опорным потенциалом

4.6 S7-400 с незаземленным опорным потенциалом (незаземленная конструкция)

Применение

В установках большой протяженности может появиться требование монтировать S7-400 с незаземленным опорным потенциалом, например, из-за необходимости контроля над короткими замыканиями. Так бывает, например, в химической промышленности или на электростанциях.

Отвод паразитных токов

У S7-400 с незаземленной конструкцией возникающие паразитные токи отводятся на местное заземление через встроенную в стойку RC-цепочку.

Схема подключения

На рис. 4-3 показано устройство S7-400 с незаземленным опорным потенциалом. В этом случае вы должны удалить перемычку между опорным потенциалом М и зажимом на несущем профиле. Тогда опорный потенциал М системы S7-400 соединяется с зажимом местного заземления через RC-цепочку. Если соединить этот зажим с местной землей, то высокочастотные паразитные токи будут отведены, а также будет предотвращено накопление статических зарядов.

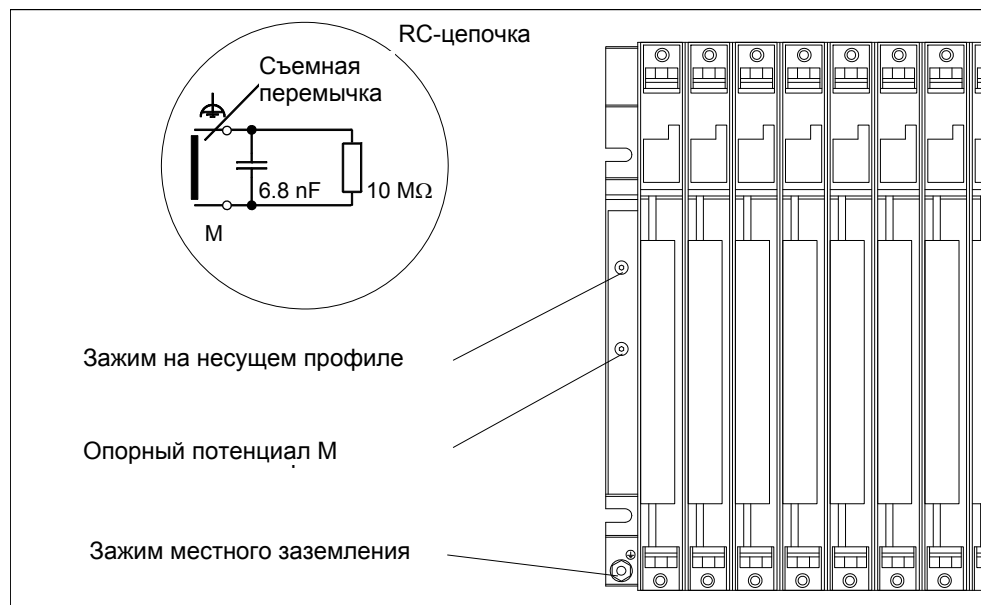


Рис. 4-3. S7-400 с незаземленным опорным потенциалом

Сетевые блоки питания

При использовании сетевых блоков питания обратите внимание на то, чтобы вторичная обмотка не была соединена с защитным проводом.

Фильтрация источника питания 24 В пост. тока

Если при незаземленной конструкции S7–400 получает питание от батареи, то вы должны защитить от помех источник питания 24 В пост. тока. Используйте для этого сетевой фильтр фирмы Siemens, напр., B84102–K40.

Контроль изоляции

Если в результате двойной неисправности могут возникнуть состояния, опасные для установки, то вы должны предусмотреть контроль изоляции.

Пример функционирования в незаземленной установке

Если вы построили S7–400 с локальным соединением и хотите заземлить всю конструкцию только на CR, тогда вы можете эксплуатировать стойки расширения в незаземленном режиме.

Указание

Если вы подключаете стойку расширения через локальное соединение с передачей 5 В, то для стойки расширения незаземленный режим является обязательным.

4.7 S7–400 с потенциально развязанными модулями

Определение

В конструкции с потенциально развязанными модулями опорные потенциалы цепи управления (M_{internal}) и цепи тока нагрузки (M_{external}) гальванически развязаны (см. также рис. 4–4).

Область применения

Потенциально развязанные модули используются для:

- всех цепей нагрузки переменного тока
- цепей нагрузки постоянного тока с отдельным опорным потенциалом

Примеры цепей нагрузки с отдельным опорным потенциалом:

- цепи нагрузки постоянного тока, датчики которых имеют различные опорные потенциалы (например, если заземленные датчики используются далеко от устройства управления, а выравнивание потенциалов невозможно).
- цепи нагрузки постоянного тока, у которых заземлен положительный полюс (L+) (цепи тока батарей).

Потенциально развязанные модули и концепция заземления

Вы можете использовать потенциально развязанные модули независимо от того, заземлен или не заземлен опорный потенциал устройства управления.

Конструкция с потенциально развязанными модулями

На рис. 4-4 показаны потенциалы в конструкции S7-400 с потенциально развязанными модулями ввода и вывода.

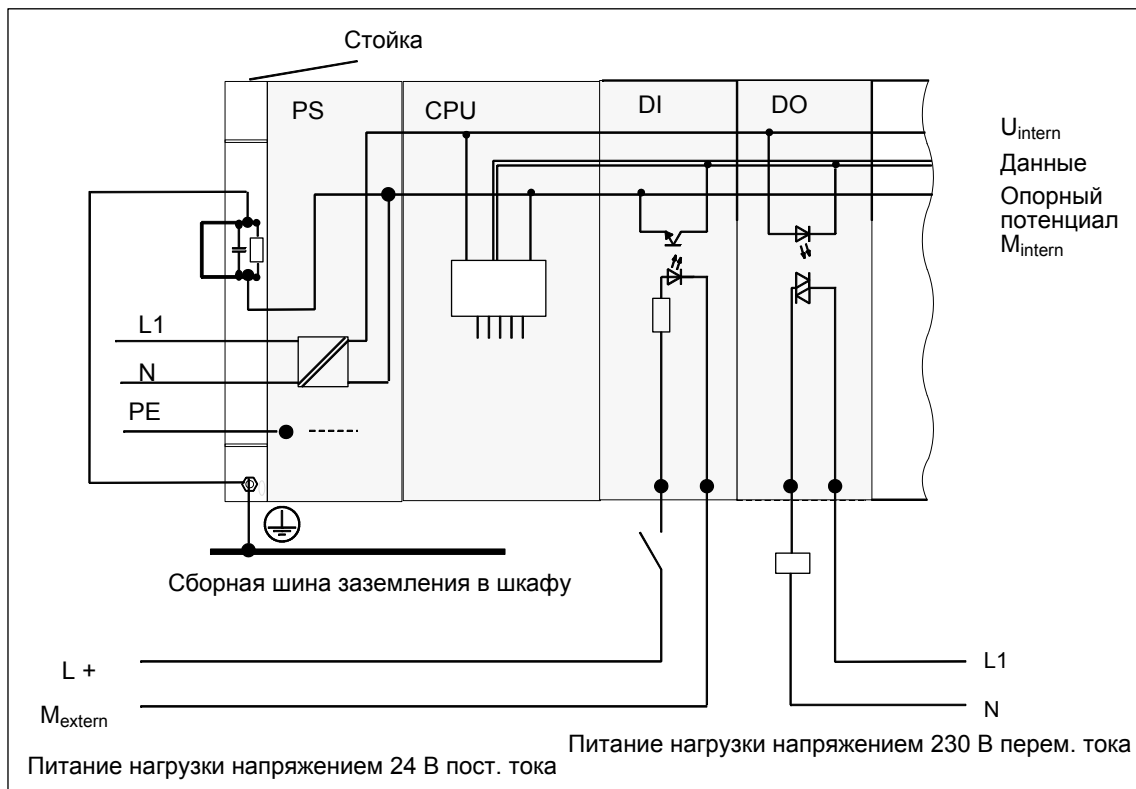


Рис. 4-4. Упрощенное представление конструкции с потенциально развязанными модулями

4.8 Параллельное включение цифровых выходов S7-400

Параллельное включение цифровых выходов при различных номинальных напряжениях нагрузки

Параллельное включение цифрового выхода (номинальное напряжение нагрузки 1L+) с другим цифровым выходом (номинальное напряжение нагрузки 2L+) или с номинальным напряжением и нагрузки 3L+ возможно только при использовании последовательных диодов.

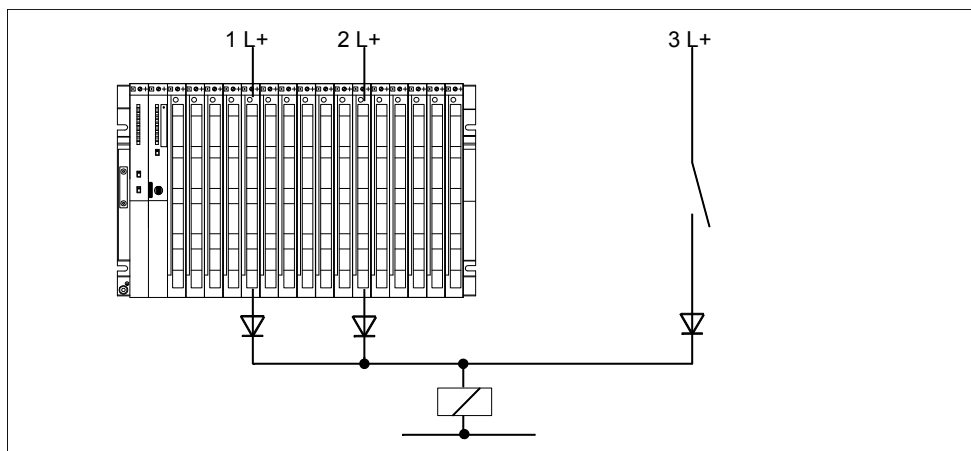


Рис. 4–5. Параллельное включение цифровых выходов при различных номинальных напряжениях нагрузки

Параллельное включение цифрового выхода при одинаковом номинальном напряжении нагрузки

Если гарантируется, что источники питания L+ цифровых модулей вывода и включенное параллельно выходу напряжение L+ всегда имеют одинаковую величину (разность $< 0,5 \text{ В}$), то от применения диодов можно отказаться, см. рис. 4–6.

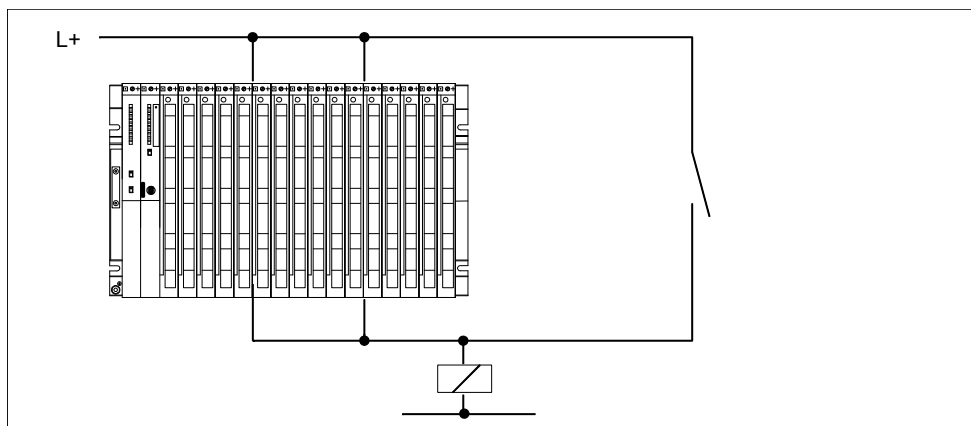


Рис. 4–6. Параллельное включение цифрового выхода при одинаковом номинальном напряжении нагрузки

4.9 Заземление

Введение

Тщательное и выполненное в соответствии с предписаниями заземление является основной предпосылкой для безупречного функционирования программируемого контроллера.

Каждый отдельный компонент S7–400 и управляемой системы должен быть надлежащим образом заземлен.

Соединения с землей

Низкоомные соединения с землей уменьшают опасность электрического удара при коротких замыканиях или неисправностях в системе. Кроме того, надлежащее заземление (низкоомные соединения: большая поверхность, контакт на большой площади) вместе с эффективным экранированием проводов и устройств уменьшает воздействие помех на систему, а также их излучение.

Указание

Всегда обращайтесь внимание на то, чтобы рабочие токи не протекали через землю.

Защитное заземление

Все устройства, имеющие класс защиты I, и все крупные металлические части должны быть подключены к защитному заземлению. Только так можно гарантировать, что пользователь установки надежно защищен от ударов электрическим током.

Кроме того, с его помощью производится отвод помех, которые поступают через внешние питающие и сигнальные кабели или кабели к периферийным устройствам.

В таблице 4–2 представлены меры по заземлению, необходимые для отдельных компонентов.

Таблица 4–2. Меры для защитного заземления

Устройство	Мероприятия по заземлению
Шкаф/несущий каркас	Подключение к центральной точке заземления, напр., к сборной шине заземления, через кабель, обладающий качествами защитного провода
Стойки	Подключение к центральной точке заземления через кабель с минимальным поперечным сечением 10 мм ² , если стойки не смонтированы в шкафу и не соединены между собой крупными металлическими частями
Модуль	Нет; при монтаже автоматически заземляется через плату задней стенки

Таблица 4–2. Меры для защитного заземления

Устройство	Мероприятия по заземлению
Периферийное устройство	Заземление через штепсельную вилку с защитным контактом
Экраны соединительных кабелей	Соединение со стойкой или с центральной точкой заземления (избегайте замкнутых контуров через землю)
Датчики и исполнительные устройства	Заземление в соответствии с предписаниями, действующими для системы

Подключение массы источника напряжения нагрузки

Многие модули вывода нуждаются для включения исполнительных устройств в дополнительном напряжении для питания нагрузки. Для этого напряжения нагрузки возможны два режима эксплуатации:

- без потенциальной развязки
- с потенциальной развязкой

В следующей таблице показано, как подключается масса источника напряжения нагрузки.

Таблица 4–3. Подключение массы источника напряжения нагрузки

Режим	Подключение напряжения нагрузки
Режим без потенциальной развязки <ul style="list-style-type: none"> • Заземленная конструкция • Незаземленная конструкция 	к опорной точке стойки; должно быть установлено гальваническое соединение между несущим профилем и местным заземлением к опорной точке стойки; гальваническое соединение между несущим профилем и местным заземлением должно быть удалено.
Режим с потенциальной развязкой <ul style="list-style-type: none"> • Заземленная и незаземленная конструкция 	разомкнуто или к любой точке, но не к защитному заземлению и не к опорному потенциалу M рабочих напряжений

На следующем рисунке показано, где подключается масса источника напряжения нагрузки при работе без потенциальной развязки.

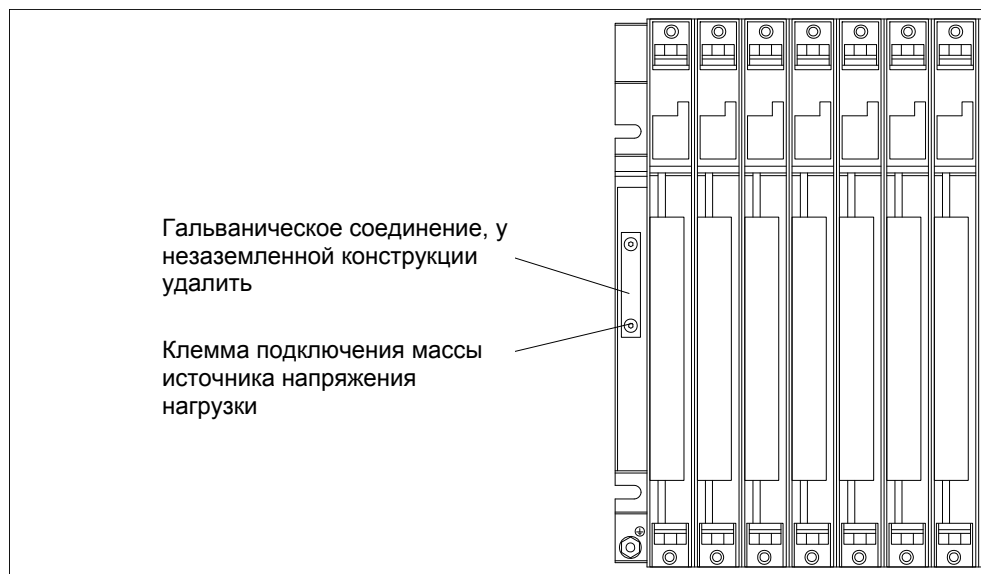


Рис. 4–7. Подключение массы источника напряжения нагрузки

4.10 Защита от помех для локальных и удаленных соединений

Используйте только разрешенные компоненты

Указание

Если вы используете компоненты, не разрешенные для монтажа локальных и удаленных соединений, то помехозащищенности может быть нанесен ущерб.

Помехозащищенная конструкция для локальных соединений

Если вы соединяете центральную стойку и стойку расширения через подходящие интерфейсные модули (передающий IM и принимающий IM), то нет необходимости предпринимать какие-то особые меры по экранированию и заземлению. Обратите, однако, внимание на следующие пункты:

- Все стойки должны иметь низкоомное соединение друг с другом
- В случае заземленной конструкции стойки должны быть заземлены звездообразно
- Контактные пружины стоек должны быть чистыми и не согнутыми, чтобы обеспечить отвод паразитных токов.

Помехозащищенная конструкция для удаленных соединений

Если вы соединяете центральную стойку (CR) и стойку расширения (ER) через подходящие интерфейсные модули (передающий IM и принимающий IM), то, как правило, нет необходимости предпринимать какие-то особые меры по экранированию и заземлению.

Особые меры по экранированию и заземлению могут потребоваться, если вы эксплуатируете свою систему в среде с чрезвычайно высоким уровнем помех. В этом случае обратите внимание на следующие пункты:

- Экраны проводов в шкафу непосредственно после ввода накладывайте на шину для экрана.
 - Для этого удалите внешнюю изоляцию провода в области шины для экрана, не повреждая оплетку экрана.
 - Обеспечьте контакт оплетки экрана с шиной для экрана на возможно большей площади, например, с помощью металлических рукавных зажимов, охватывающих экран на большой поверхности.
- Соедините шину (шины) для экрана на большой поверхности с несущим каркасом или стенкой шкафа.
- Соедините шину (шины) для экрана с местным заземлением.

При удаленном соединении должно быть гарантировано, что не нарушены нормы VDE для прокладки защитного заземления.

Описанные здесь мероприятия показаны на рис. 4–8. Если допустимая разность потенциалов между точками заземления превышена, то вы должны проложить провод для выравнивания потенциалов (медный провод с поперечным сечением $\geq 16 \text{ мм}^2$).

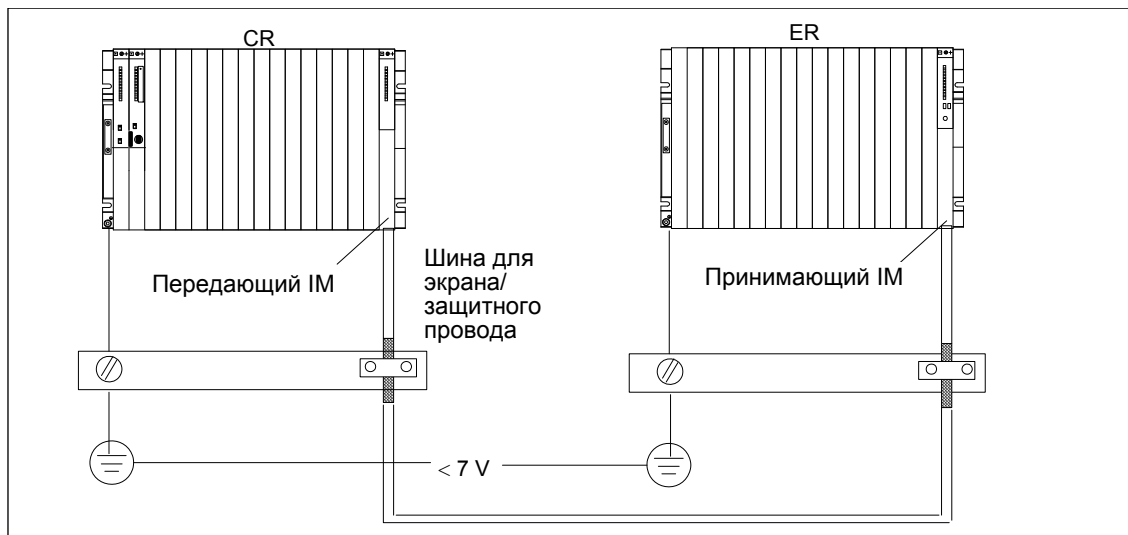


Рис. 4–8. Экранирование и заземление кабеля с разъемом при удаленном подключении

Особенности

Для удаленных соединений следует применять готовые кабели с разъемами фиксированной длины. Поэтому при прокладке такой кабель может оказаться слишком длинным. Избыток кабеля должен быть бифилярно свернут кольцом и сохранен.

4.11 Правила подключения

Провода и инструмент

Для подключения модулей S7–400 имеется несколько правил для используемых проводов и инструмента.

Правила для	... блока питания	... фронтштекеров		
		Зажим с обжатием	Винтовой зажим	Пружинный зажим
Поперечные сечения проводов: Внешний диаметр: Гибкий провод без наконечника для жил Гибкий провод с наконечником для жил	от 3 до 9 мм нет 230 В перем. тока: гибкий шланговый провод 3 x 1,5 мм ² 24 В пост. тока: гибкий шланговый провод 3 x 1,5 мм ² или отдельные провода 1,5 мм ²	от 0,5 до 1,5 мм ² нет	от 0,25 до 2,5 мм ² от 0,25 до 1,5 мм ²	от 0,08 до 2,5 мм ² от 0,25 до 1,5 мм ²
Число проводников на зажим	1	1	1 *	1 *
Длина снятия изоляции отдельного провода	7 мм	5 мм	от 8 до 10 мм без наконечника 10 мм с наконечником	от 8 до 10 мм без наконечника 10 мм с наконечником
Наконечники для жил	230 В перем. тока: с изолирующим бортиком по DIN 46228 E1,5–8 24 В пост. тока: без изолирующего бортика по DIN 46228, форма А, короткое исполнение	–	с изолирующим бортиком или без него по DIN 46228, часть 1 или 4, форма А, стандартное исполнение	с изолирующим бортиком или без него по DIN 46228, часть 1 или 4, форма А, стандартное исполнение
Ширина и форма лезвия отвертки	3,5 мм (цилиндрическая конструкция)	–	3,5 мм (цилиндрическая конструкция)	0,5 мм x 3,5 мм DIN 5264
Вращающий момент при затягивании: присоединение проводов	от 0,6 до 0,8 Нм	–	от 0,6 до 0,8 Нм	–

* К винтовому или пружинному зажиму можно также подключить комбинацию из двух проводов до 1,0 мм² каждый. Для этого вы должны использовать специальные наконечники для жил. Ниже приведены два типа таких наконечников и их изготовители:

- Phoenix TWIN арт. № 32 00 81 0, для 2 x 1 мм²
- AMP № для заказа 966 144–4, для 2 x 1 мм²

Указание

У аналоговых модулей вы должны использовать экранированные провода (см. раздел A.5).

4.12 Подключение блока питания

Сетевой штекерный разъем

Для подключения блока питания к сети используется сетевой штекерный разъем. Этот разъем при поставке вставлен в блок питания. Имеется два варианта сетевых штекерных разъемов (для постоянного и переменного тока). Оба варианта закодированы, т.е. разъем переменного тока можно вставить только в блок питания переменного тока, а разъем постоянного тока можно вставить только в блок питания постоянного тока.

Извлечение сетевого штекерного разъема

Перед подключением сетевого штекерный разъем нужно вытащить из блока питания.

1. Откройте крышку блока питания.
2. Освободите сетевой штекерный разъем, поддев его подходящим инструментом, например, отверткой, за предусмотренный для этого вырез (1).
3. Вытащите разъем вперед из блока питания (2).

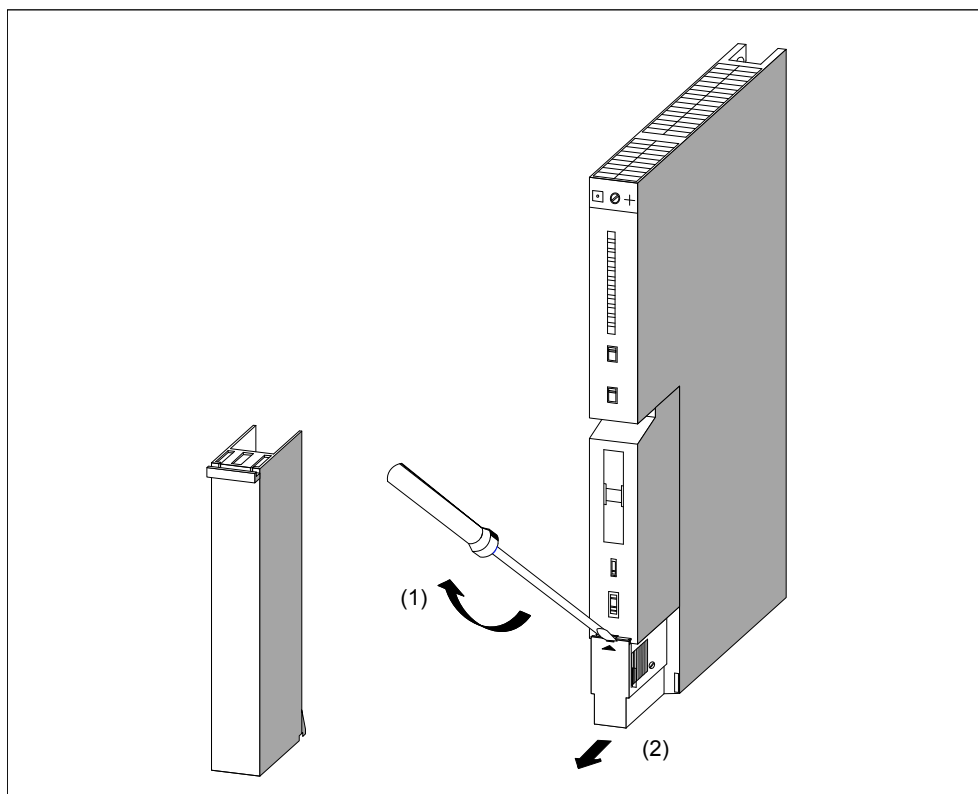


Рис. 4-9. Отсоединение сетевого штекерного разъема

Подключение сетевого штекерного разъема

Для подключения сетевого штекерного разъема действуйте следующим образом:



Предупреждение

Возможно травмирование людей.

При подключении сетевого штекерного разъема под напряжением вы можете пострадать от удара электрическим током.

Подключайте сетевой штекер только в обесточенном состоянии!

1. Отключите напряжение сети на вашем сетевом разъединителе.

Указание

Выключатель ждущего режима на блоке питания не отделяет блок питания от сети!

2. Используете ли вы шланговый провод с внешней изоляцией (при напряжении 230 В перем. тока он предписан!)?
Если да: Удалите 70 мм внешней изоляции. Обратите внимание, что после подключения под компенсатором натяжения должен находиться провод общим диаметром от 3 до 9 мм.
Если нет: Обмотайте жилы изолентой так, чтобы после подключения под компенсатором натяжения общий диаметр провода составлял от 3 до 9 мм. В качестве альтернативы изоленте вы можете использовать усадочный шланг.
3. Укоротите две жилы, которые не предназначены для подключения к защитному заземлению (PE), на 10 мм.
4. Снимите с жил 7 мм изоляции.
5. Отвинтите винт в крышке сетевого штекерного разъема и откройте разъем.

6. Отвинтите винт компенсатора натяжения и вставьте кабель.
7. Подключите жилы к клеммам в соответствии с рисунком на крышке сетевого штекерного разъема. Подключите более длинную жилу к PE. Закрепите жилы винтом (крутящий момент от 0,6 до 0,8 Нм).

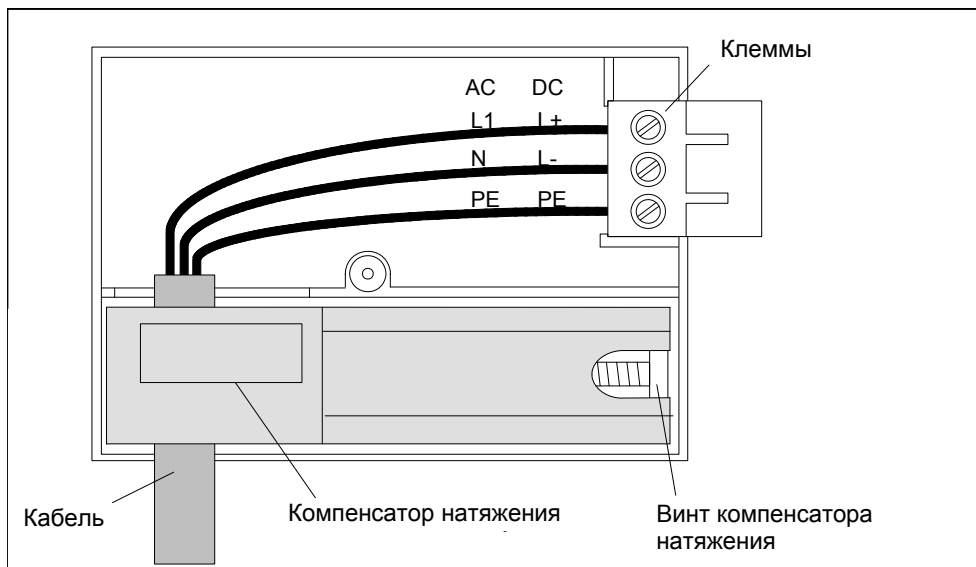


Рис. 4–10. Подключение сетевого штекерного разъема

8. Затяните винт компенсатора натяжения так, чтобы кабель был надежно зафиксирован.
9. Закройте штекерный разъем и закрепите крышку винтом.



Осторожно

Блок питания или сетевой штекерный разъем могут быть повреждены.

При извлечении или вставке сетевого штекерного разъема под напряжением блок питания или сетевой штекерный разъем могут быть повреждены.

Вставляйте и извлекайте сетевой штекерный разъем только в обесточенном состоянии.

Вставка сетевого штекерного разъема

Сетевой штекерный разъем можно вставить только тогда, когда блок питания установлен (нижний крепежный винт затянут).

Чтобы вставить подключенный к проводам сетевой штекерный разъем в блок питания, действуйте следующим образом:

1. Откройте крышку блока питания.
2. Вставьте сетевой штекерный разъем в направляющий паз на корпусе блока питания.
3. Вдвиньте сетевой штекерный разъем в блок питания до упора.
4. Закройте крышку блока питания.

На следующем рисунке показано, как вставить сетевой штекерный разъем в блок питания.

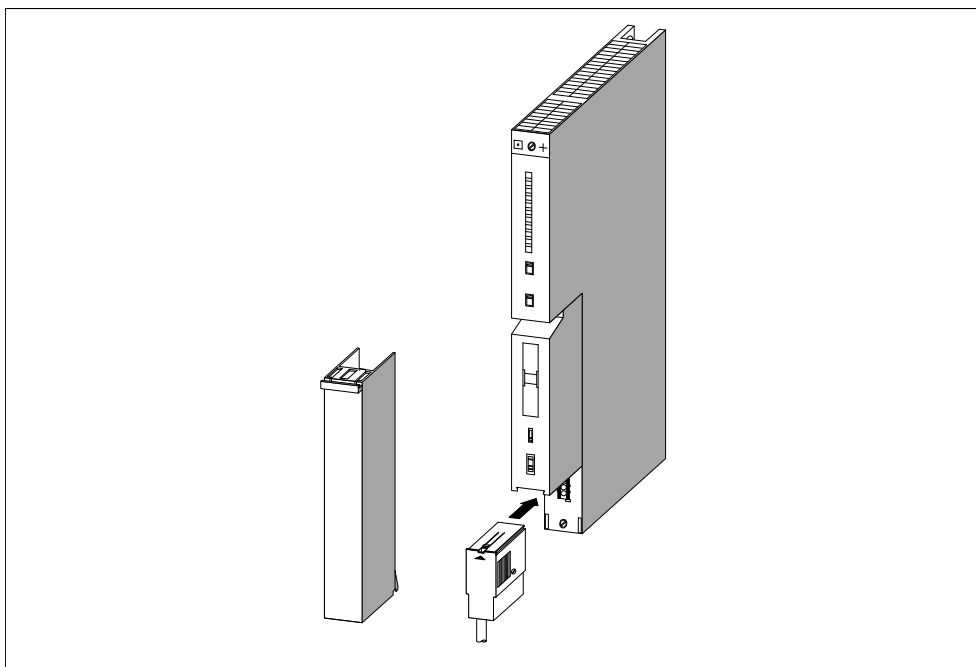


Рис. 4–11. Вставка сетевого штекерного разъема

4.13 Подключение сигнальных модулей

Последовательность действий

Соединение между сигнальными модулями вашего S7–400 и датчиками и исполнительными устройствами вашей установки осуществляется в два шага:

1. Подключение фронтштекера.
При этом вы подключаете к фронтштекеру провода, идущие к датчикам и исполнительным устройствам и от них.
2. Установка фронтштекера на модуле.

Три типа фронтштекеров

Для сигнальных модулей S7–400 имеются три типа фронтштекеров:

- фронтштекеры с обжимными зажимами
- фронтштекеры с винтовыми зажимами
- фронтштекеры с пружинными зажимами.

Подготовка к подключению фронтштекера

1. Вставьте отвертку на отмеченном месте снизу слева на фронтштекере и подденьте нижний угол крышки.
2. Откройте крышку полностью.
3. Вытащите открытую крышку за нижний конец вперед и откиньте ее вверх.

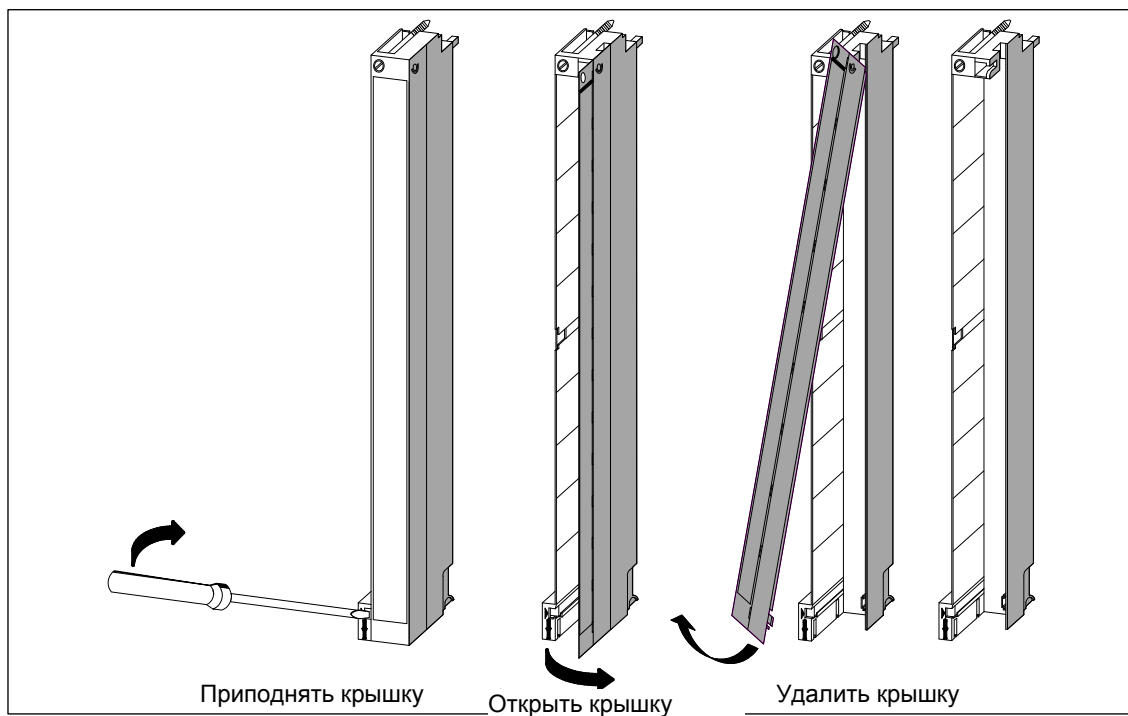


Рис. 4–12. Подготовка к подключению фронтштекера

4. Обрежьте провода так, чтобы после подключения во фронтштекере не выступали петли.
5. Удалите с проводов изоляцию в соответствии с таблицей в разделе 4.11.

Указание

У фронтштекеров имеется перемычка, которая функционально нужна для некоторых сигнальных модулей. Не удаляйте эту перемычку.

4.14 Подключение фронтштекера, зажимы с обжатием

Последовательность действий

Для подключения подготовленного фронтштекера действуйте следующим образом:

1. Снимите с проводов примерно 5 мм изоляции.
2. Запрессуйте провода в контакты. Для этого вы можете использовать обжимные щипцы, которые вы можете заказать в качестве принадлежности к сигнальным модулям.
3. Вставьте обжимные контакты в вырезы во фронтштекере. Начиная на фронтштекере снизу.

Номер для заказа обжимных контактов и соответствующего инструмента вы найдете в *Справочном руководстве "Данные модулей"*, Приложение С.

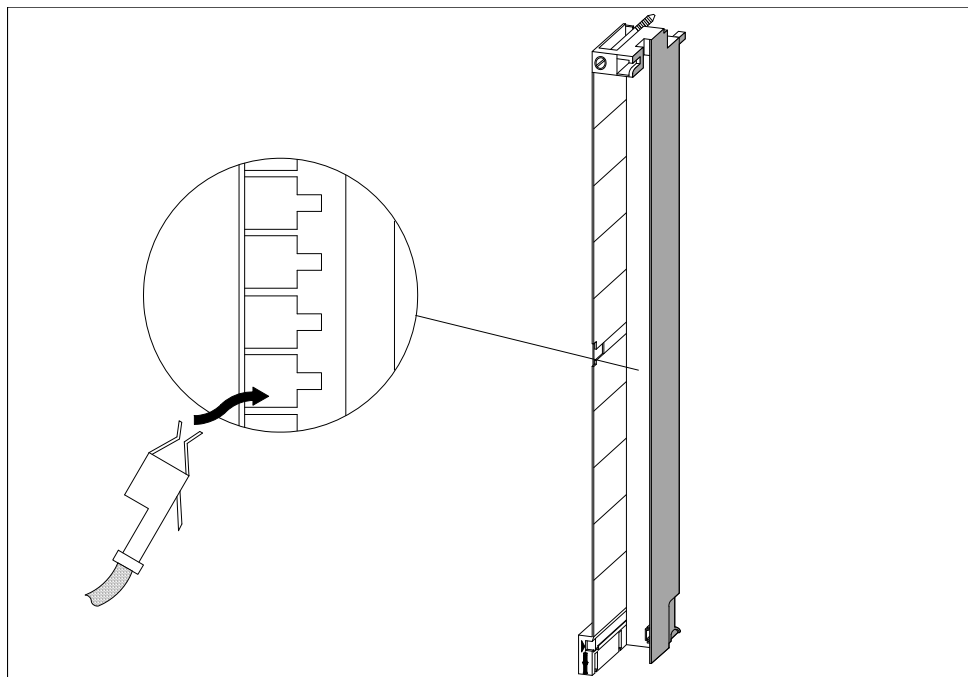


Рис. 4–13. Подключение фронтштекера с обжимными зажимами

4.15 Подключение фронтштекера, винтовые зажимы

Последовательность действий

Для подключения подготовленного фронтштекера действуйте следующим образом:

1. Вы используете наконечники для жил?

Если да: Снимите с проводов 10 мм изоляции. Запрессуйте провода в наконечники для жил.

Если нет: Снимите с проводов от 8 до 10 мм изоляции.

2. Заделайте жилы. Начиная на фронтштекере снизу.
3. Закрепите концы проводов во фронтштекере винтами (вращающий момент при затяжке: от 0,6 до 0,8 Нм). Неподключенные клеммы тоже затяните винтами.

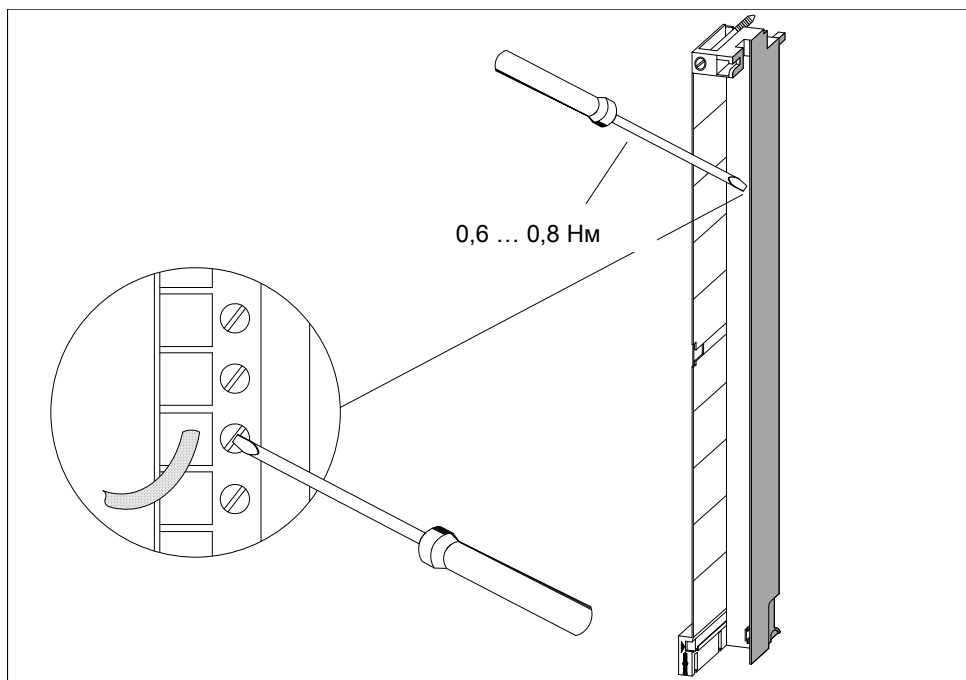


Рис. 4–14. Подключение фронтштекера с винтовыми зажимами

4.16 Подключение фронтштекера, пружинные зажимы

Последовательность действий

Для подключения подготовленного фронтштекера действуйте следующим образом:

1. Вы используете наконечники для жил?

Если да: Снимите с проводов 10 мм изоляции. Запрессуйте провода в наконечники для жил.

Если нет: Снимите с проводов от 8 до 10 мм изоляции.

2. С помощью отвертки (0,5 x 3,5 мм DIN 5264) разомкните пружинный контакт первого зажима. Начинаяе на фронтштекере снизу.

Отдельные пружинные контакты вы можете разомкнуть в трех точках: спереди, сборку или снизу (см. рис. 4–15).

3. Вдвиньте первую жилу в разомкнутый пружинный контакт и снова вытащите отвертку.
4. Повторите шаги 3 и 4 для всех остальных проводов.

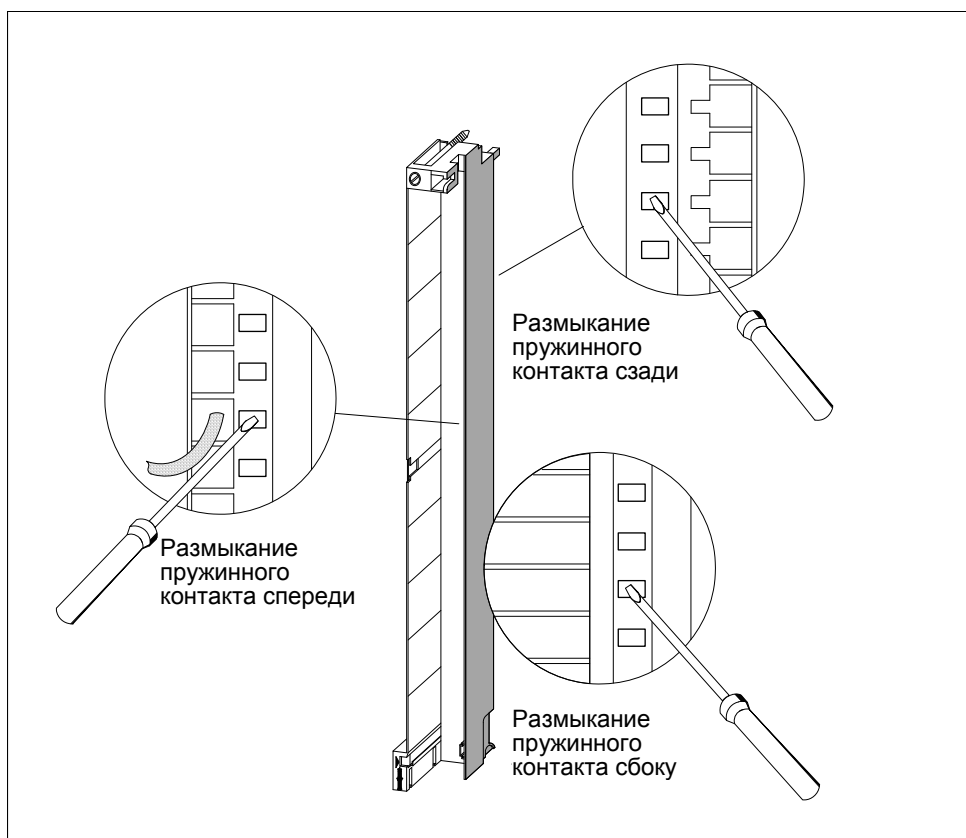


Рис. 4–15. Подключение фронтштекера с пружинными зажимами

Принцип действия пружинного зажима

На следующем рисунке показан принцип действия пружинного зажима. Размыкание и фиксация показаны спереди.

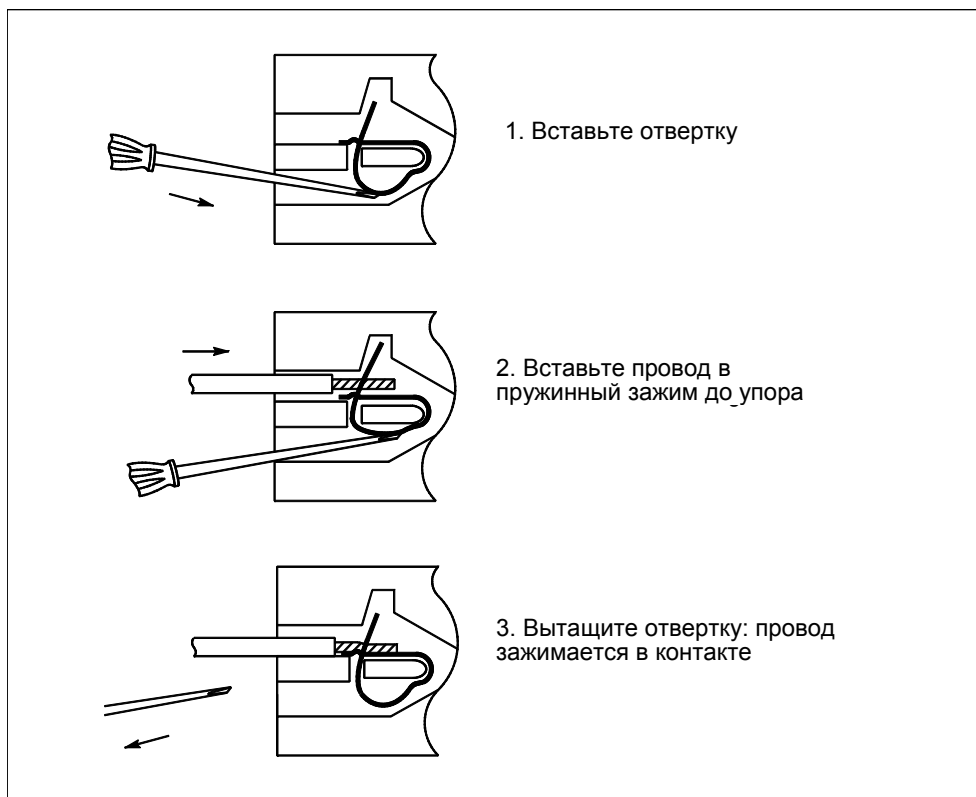


Рис. 4–16. Принцип действия пружинного контакта

4.17 Установка компенсатора натяжения

Кабельный хомут как компенсатор натяжения

После подключения проводов к фронтштекеру закрепите снизу на фронтштекере прилагаемый кабельный хомут в качестве компенсатора натяжения для подключенного кабеля.

Компенсатор натяжения, в зависимости от толщины кабеля, можно закрепить тремя способами. Для этого на нижней стороне фронтштекера имеются три отверстия.

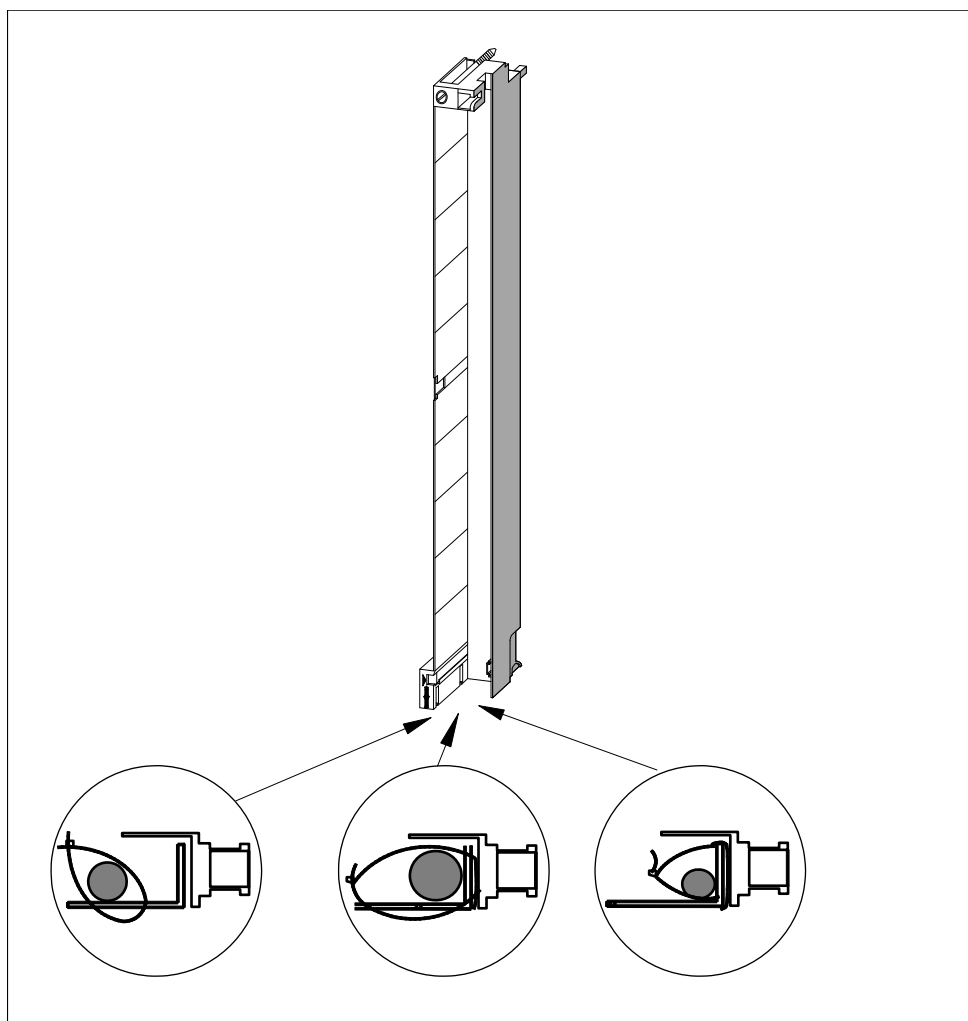


Рис. 4–17. Установка компенсатора натяжения (вид снизу)

4.18 Нанесение надписей на фронтштекер

Таблички для надписей и схема подключения

К каждому сигнальному модулю прилагаются 3 таблички: 2 пустых таблички для надписей и одна табличка с напечатанной на ней схемой подключения входов или выходов.

На рис. 4–18 показано расположение отдельных табличек на фронтштекере.

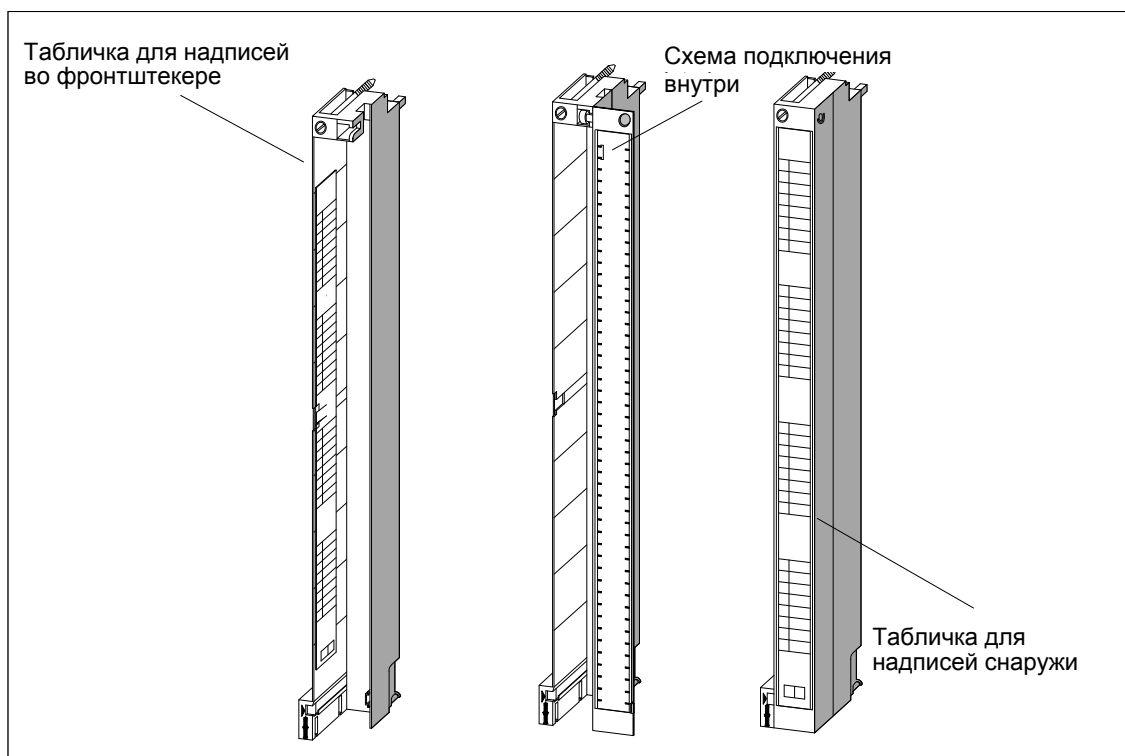


Рис. 4–18. Расположение табличек на фронтштекере

Для нанесения надписей на фронтштекер действуйте следующим образом:

1. На обе таблички для надписей нанесите адреса каналов. Запишите для памяти на этих табличках номера слотов, чтобы зафиксировать соответствие фронтштекера модулю.
2. Одну табличку для надписей прикрепите слева в открытом фронтштекере. Табличка имеет в середине Т-образную выемку, с помощью которой вы можете закрепить табличку во фронтштекере. Отогните слегка эту выемку в сторону и заведите ее при вдвижении таблички за соответствующий вырез на фронтштекере (см. рис. 4–19).
3. Снова установите крышку на фронтштекере.
4. Вдвиньте табличку со схемой подключения входов и выходов внутри в крышку фронтштекера.
5. Вдвиньте табличку для надписей снаружи в крышку фронтштекера.

На рис. 4–19 подробно показано, как устанавливается табличка для надписей внутри фронтштекера.

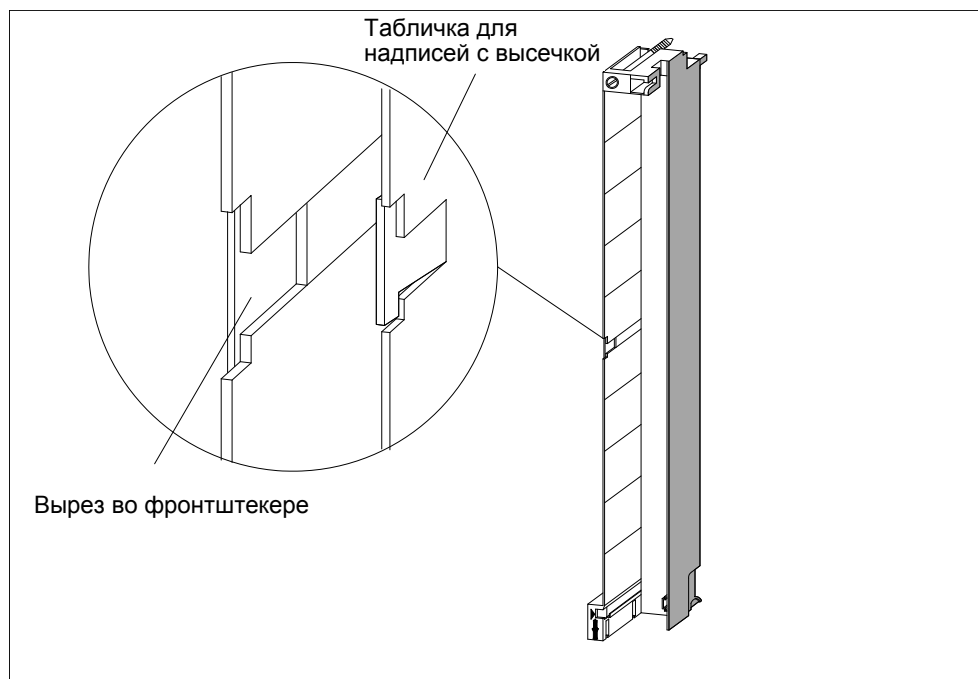


Рис. 4–19. Крепление таблички для надписей во фронтштекере

Листы для надписей

- Пригодные для машинной печати листы для надписей для сигнальных модулей SIMATIC S7-400, включая FM, создают предпосылку для профессионального и удобного нанесения надписей на модули SIMATIC.
- Ленточки для надписей на страницах формата A4 DIN уже перфорированы, и их можно легко отделить друг от друга без использования каких-либо инструментов. Это делает легкими для использования и придает им аккуратный внешний вид.
- Листы для надписей представляют собой одноцветную полиэтиленовую пленку, грязеотталкивающую и устойчивую к разрыву. Они могут поставляться желтого, красного, светло-бежевого цвета и цвета бензина.
- Зависящее от приложения, машинное нанесение надписей на модули ввода-вывода SIMATIC S7-400 может быть выполнено без больших затрат при использовании стандартных лазерных принтеров одним из следующих двух способов:
 - печать с помощью шаблонов, которые вы можете бесплатно загрузить из Интернета
 - печать с использованием дополнительного инструментального средства для SIMATIC STEP 7, называемого “S7-SmartLabel”

Указания по заказу листов для надписей для S7–400

Номер для заказа	Описание
	SIMATIC S7–400, листы для надписей формата A4 DIN, 4 ленточки для надписей на каждом листе для сигнальных модулей. Материал: пленка, перфорированная, для печати с помощью лазерного принтера, 10 листов в упаковке.
6ES7492–2AX00–0AA0	Цвет бензина
6ES7492–2BX00–0AA0	Светло-бежевый
6ES7492–2CX00–0AA0	Желтый
6ES7492–2DX00–0AA0	Красный

Способы выполнения надписей на модулях S7–400

Сценарий 1: Использование шаблонов для печати

1. Поиск шаблонов в Интернете

Шаблоны для печати предоставляются в Интернете для загрузки бесплатно. Эти шаблоны можно найти, например, через начальную страницу поддержки клиентов (Customer Support) в статье с идентификатором ID 11765788.

2. Загрузка

Загрузка содержит шаблоны для выполнения надписей на модулях S7–400.

Шаблоны для S7–400 предоставляют в распоряжение таблички для надписей для внешней стороны крышки фронтштекера и схемы подключения для внутренней стороны крышки фронтштекера.

3. Инструкция для печатания листов с надписями с помощью шаблонов для печати

Шаблоны для печати задуманы для того, чтобы печатать непосредственно на пригодных для печати листах полиэтиленовой пленки. Выполнение надписей на листах полиэтиленовой пленки осуществляется с помощью лазерного принтера. Действуйте следующим образом:

- a) Установите в WORD'e вид "Page Layout [Макет страницы]" для редактирования форм шаблона.
- b) Выполните надписи для модуля, щелкая мышкой в текстовых полях и вводя свои обозначения, относящиеся к конкретному приложению.
- c) Всегда выполняйте пробную печать на белой бумаге и сравнивайте ее с размерами оригинальных листов для надписей. Из-за различия в принтерах и их драйверах, а также в их точности размеры могут колебаться, делая необходимой подгонку. Если строки и столбцы установлены неверно, то вы можете настроить положение всего шаблона через "Header>Graphics>Position [Колонтитул > Графика > Положение]" и "File>Page Setup>Margins [Файл > Параметры страницы > Поля]".
- d) При печати у некоторых шаблонов появляется сообщение о том, что поля страницы выходят за пределы области печати. Это сообщение можно игнорировать.
- e) Обратите внимание, что после выполнения печати на листах полиэтиленовой пленки их следует сначала согнуть вдоль нанесенной на них перфорации, а затем отделить полоски с надписями друг от друга. Это гарантирует, что края полосок будут ровными. Затем полоски с надписями могут быть вставлены в соответствующий модуль.

Сценарий 2: Использование дополнительного инструментального средства "S7–SmartLabel" для SIMATIC STEP 7

Нанесение надписей можно выполнить непосредственно из проекта STEP 7. Основу для надписей, относящихся к конкретному приложению, образует таблица символов в STEP 7. Подробную информацию об этом вы найдете в Интернете по адресу: <http://www.s7-smartlabel.de/>.

4.19 Установка фронтштекера

Принцип действия кодирующего элемента

Для уменьшения риска вставки фронтштекера с подключенными проводами в модуль не того типа при изменении подключения проводов или при замене модуля у сигнальных модулей имеется кодирующий элемент для фронтштекера.

Кодирующий элемент состоит из двух частей: одна часть жестко связана с модулем; вторая часть при поставке еще соединена с первой (см. рис. 4–20).

При вставке фронтштекера вторая часть кодирующего элемента защелкивается в штекере и отсоединяется от части, связанной с сигнальным модулем. Обе части кодирующего элемента образуют сопряженные детали относительно друг друга, и фронтштекер с неправильной сопряженной частью не может быть вставлен в этот сигнальный модуль.

Кодирующие элементы фронтштекеров сигнальных модулей

В следующей таблице показано соответствие между различными кодирующими элементами фронтштекеров и отдельными сигнальными модулями.

Таблица 4–4. Кодирующие элементы фронтштекеров

Сигнальные модули	Цвет кодирующего элемента фронтштекера		
	красный	желтый	зеленый
Цифровые входы, выходы > 60 В пост. тока или > 50 В перем. тока	•		
Цифровые входы, выходы ≤ 60 В пост. тока или ≤ 50 В перем. тока		•	
Аналоговые входы, выходы			•

Вставка фронтштекера

Фронтштекер можно вставить только тогда, когда модуль смонтирован (вы должны затянуть верхний и нижний крепежный винт).



Осторожно

Модули могут быть повреждены.

Если вы, например, вставляете фронтштекер цифрового модуля ввода в цифровой модуль вывода, то модуль может быть поврежден. Если вы, например, вставляете фронтштекер аналогового модуля ввода в аналоговый модуль вывода, то модуль может быть поврежден.

При установке фронтштекера обращайте внимание на то, чтобы модуль и фронтштекер подходили друг другу

Для вставки фронтштекера действуйте следующим образом:

1. Держите фронтштекер горизонтально и защелкните его в кодирующем элементе. Слышимый щелчок означает, что фронтштекер зафиксирован в опоре и может быть отклонен вверх.
2. Наклоните фронтштекер вверх. Две части кодирующего элемента при этом отделятся друг от друга.
3. Привинтите фронтштекер.

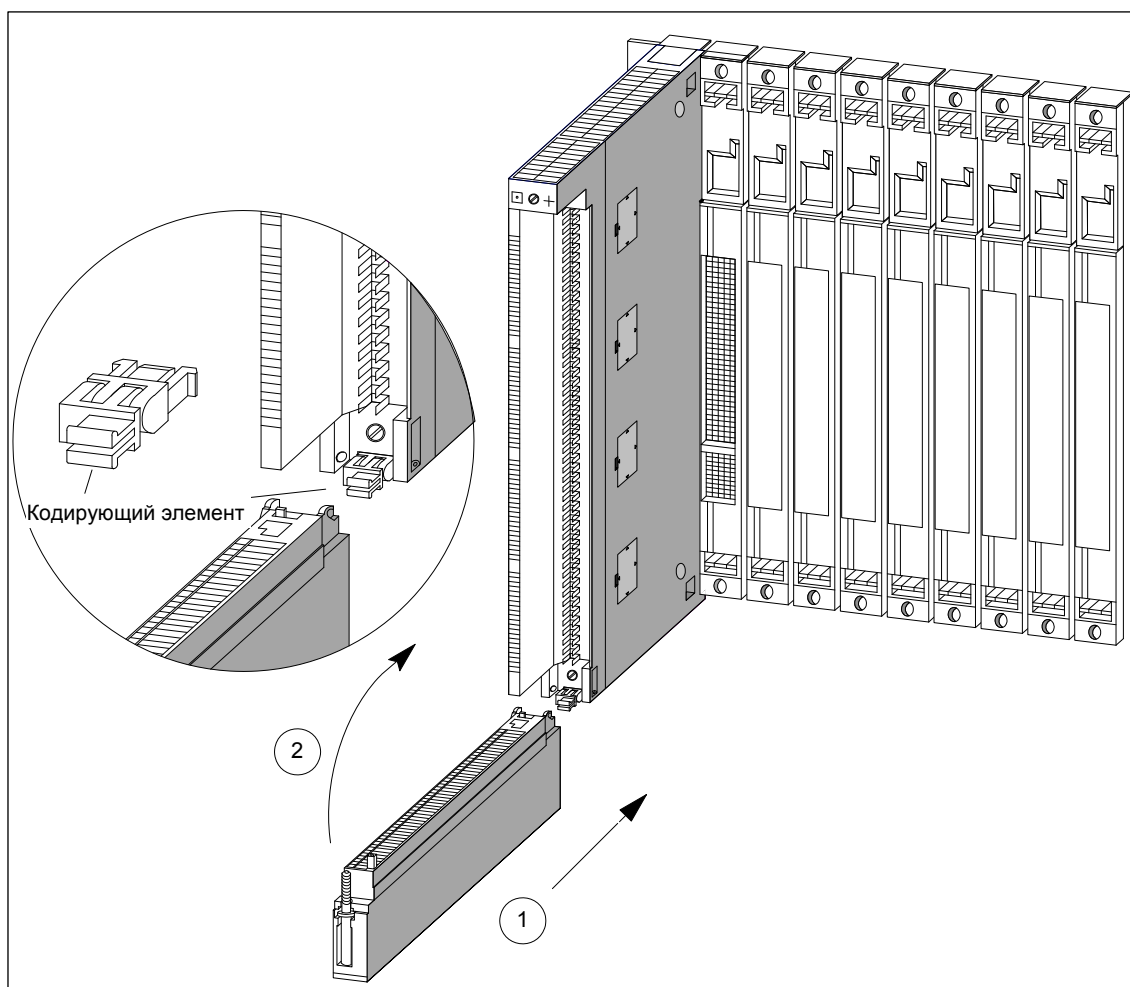


Рис. 4–20. Присоединение фронтштекера

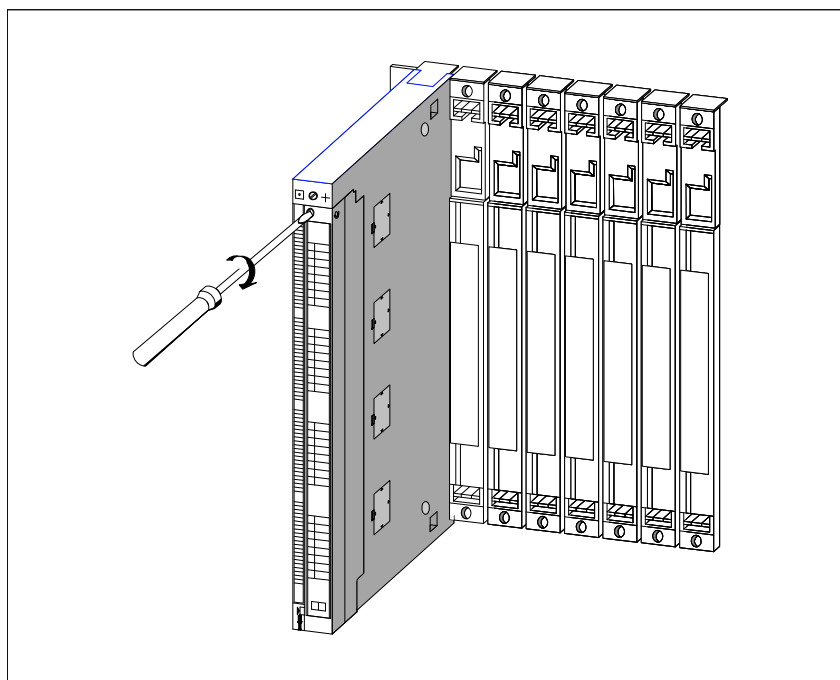


Рис. 4–21. Привинчивание фронтштекера

4.20 Соединение центральной стойки и стойки (стоек) расширения между собой

Соединение между собой интерфейсных модулей

При сборке системы автоматизации, состоящей из центральной стойки и одной или нескольких стоек расширения, стойки соединяются между собой соединительными кабелями интерфейсных модулей.

Для соединения друг с другом интерфейсных модулей действуйте следующим образом:

1. Подготовьте все соединительные кабели, необходимые для системы автоматизации. Примите во внимание максимально допустимые для вашей конструкции длины кабелей (см. главу 2) и проверьте, те ли кабели имеются в вашем распоряжении (см. *Справочное руководство Данные модулей*, глава 6).
2. Начните с передающего ИМ (интерфейсный модуль в центральной стойке).
3. Откройте крышку передающего ИМ.
4. Вставьте вилку разъема первого соединительного кабеля в одну из розеток разъема передающего ИМ и закрепите ее винтом.

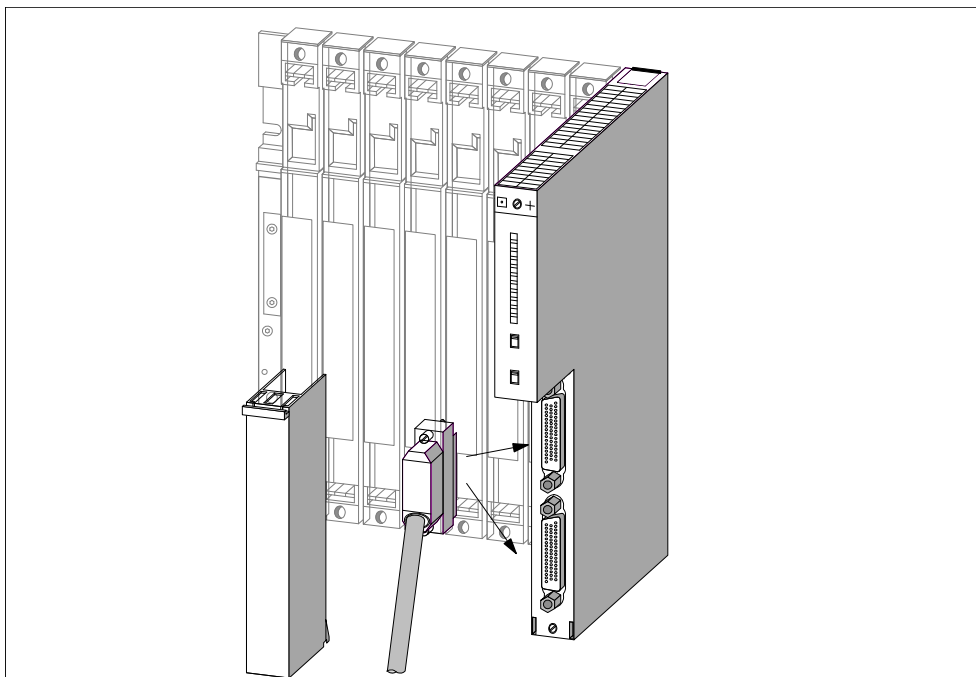


Рис. 4–22. Вставка соединительного кабеля в передающий ИМ

5. Если вы хотите подключить к этому передающему ИМ две ветви со стойками расширения, то вставьте вилку второго соединительного кабеля во второй порт передающего ИМ.
6. Закройте крышку передающего ИМ.

7. Откройте крышку первого принимающего ИМ (интерфейсный модуль в стойке расширения).
8. Вставьте свободный конец соединительного кабеля в верхний разъем (приемный интерфейс) принимающего ИМ и закрепите его винтом.
9. Присоедините остальные принимающие ИМ, соединяя каждый раз передающий интерфейс (нижнюю розетку X2) с принимающим интерфейсом (штырьковая колодка верхнего разъема X1).

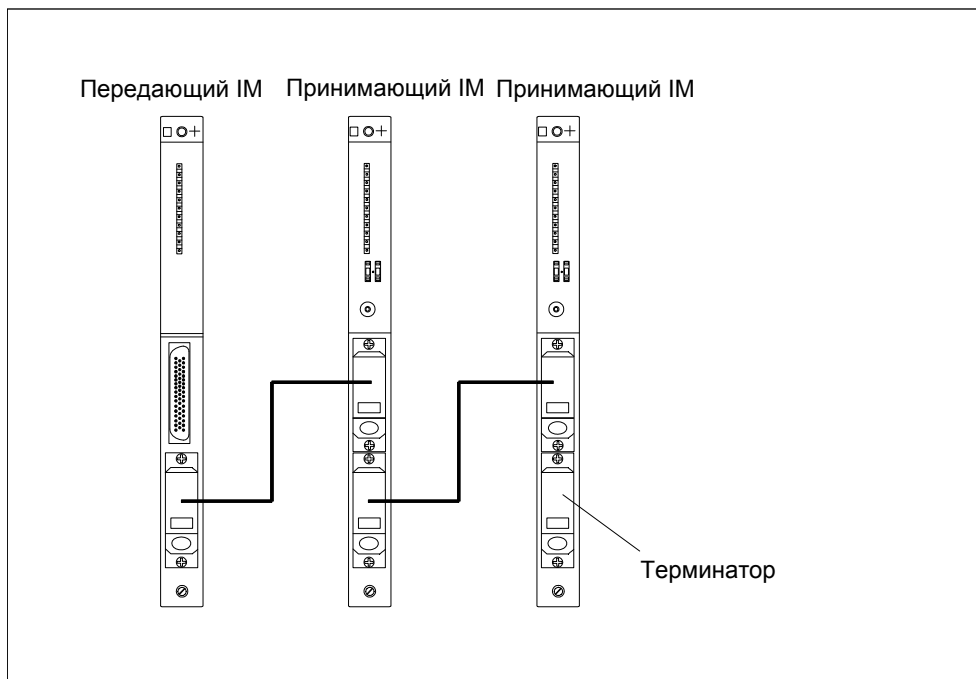


Рис. 4–23. Соединение передающего ИМ с двумя принимающими ИМ

10. В последней стойке расширения ветви вставьте в нижнюю розетку принимающего ИМ терминатор (см. *Справочное руководство Данные модулей*, глава 6).

4.21 Установка вентиляторного узла на напряжение сети и его подключение

Установка вентиляторного узла на напряжение сети

Проверьте, установлен ли переключатель напряжения на вентиляторном узле в соответствии с напряжением вашей сети (см. рис. 4–24).

Предохранитель

В вентиляторном узле имеются два стандартных предохранителя:

- Медленно перегорающий предохранитель на 250 мА для диапазона 120 В
- Медленно перегорающий предохранитель на 160 мА для диапазона 230 В.

При поставке вставлен предохранитель для диапазона 230 В.

Указание

При переходе на другой диапазон напряжения вы должны использовать также и предохранитель в вентиляторном узле для этого диапазона. Описание замены предохранителя вы найдете в главе 7.

Подключение вентиляторного узла

1. Снимите изоляцию с жил сетевого кабеля и запрессуйте жилы в подходящие наконечники.
2. Вставьте провода в гнезда для подключения к сети вентиляторного узла. Для этого разомкните пружинные зажимы этих гнезд подходящей отверткой.
3. В качестве компенсатора натяжения для сетевого кабеля служит небольшая крышка. Выберите крышку одной из трех поставляемых с вентиляторным узлом величин в соответствии с поперечным сечением кабеля.
4. Привинтите компенсатор натяжения.

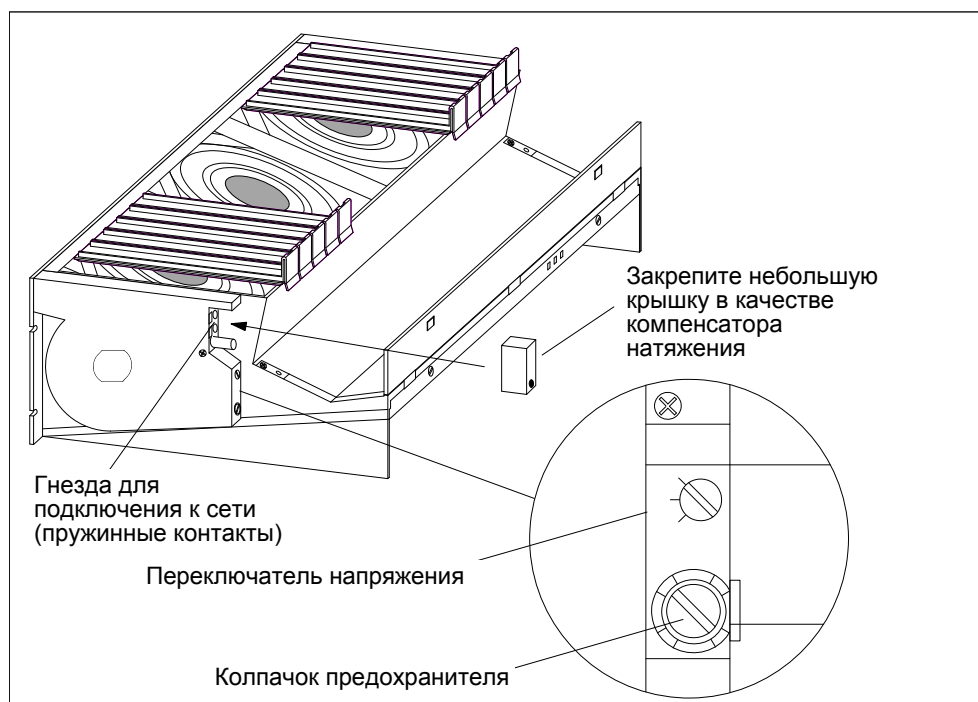


Рис. 4–24. Подключение вентиляторного узла

4.22 Прокладка кабеля в кабельных каналах или вентиляторных узлах

Прокладка кабеля

В зависимости от количества подходящих к стойке кабелей поперечное сечение кабельного канала или вентиляторного узла может оказаться недостаточным, чтобы вместить все кабели.

Поэтому прокладывайте по половине кабелей с каждой стороны вентиляторного узла или кабельного канала.

Крепление кабелей

С обеих сторон кабельного канала или вентиляторного узла имеются петли для крепления кабеля (см. *Справочное руководство Данные модулей*, глава 6). Вы можете закрепить кабель в этих петлях, например, с помощью хомутиков.

Установление контакта с экранами

Кабельный канал и вентиляторный узел предоставляют возможность установления контакта с экранами кабелей. Для этого вы можете использовать входящие в комплект поставки зажимы для экрана (см. *Справочное руководство Данные модулей*, глава 9).

Для установления контакта с экранами кабелей удалите с кабелей внешнюю изоляцию в районе соответствующего зажима для экрана и закрепите экран под этим зажимом.

4.23 Прокладка волоконно-оптических кабелей

Прокладка кабелей

Прокладка внутренних кабелей волоконно-оптических линий (например, для соединения синхронизационных субмодулей) допускается в зданиях, кабельных и вентиляционных каналах.

Максимальное натяжение при монтаже составляет 1000 Н, а во время работы 150 Н.

Радиусы изгиба

Минимально допустимые радиусы изгиба при прокладке:

- у штекера: 55 мм
- иначе: 30 мм