

Электрическая конфигурация

4

Основные общие правила

Учитывая множество возможных приложений S7-400, эта глава может охватить только основные правила электрического конфигурирования. Вы должны по крайней мере подчиняться этим правилам, чтобы обеспечить безаварийную работу S7-400. Модули M7-400 работают подобно модулям S7-400. Различия в действии или в данных можно найти в соответствующем пункте или в разделе 10.3 “Электрическая конфигурация”.

Обзор главы

В разделе	Вы найдете	на стр.
4.1	Общие правила и инструкции по работе с S7-400	4-2
4.2	Подача питания на модули	4-5
4.3	Выбор источника питания	4-7
4.4	Выбор источника тока нагрузки	4-8
4.5	Сборка S7-400 с процессными входами/ выходами	4-9
4.6	Сборка S7-400 с заземленным опорным потенциалом M	4-11
4.7	Сборка S7-400 с незаземленным опорным потенциалом (незаземленная конфигурация)	4-12
4.8	Сборка S7-400 с изолированными модулями	4-14
4.9	Экранирование кабелей	4-16
4.10	Эквипотенциальное соединение	4-18
4.11	Защита от индуктивных бросков напряжения	4-20
4.12	Заземление	4-22
4.13	Защищенная от помех конфигурация для локальных и дистанционных соединений	4-24

4.1 Общие правила и инструкции по работе с S7–400

Введение

Как часть установки или системы S7–400 требует выполнения специальных правил и инструкций в зависимости от применения.

В этом разделе приведен обзор наиболее важных правил, которые Вы должны соблюдать для безопасного встраивания S7–400 в установку или систему.

Конкретные применения

Соблюдайте инструкции по безопасности и предотвращению несчастных случаев применительно к конкретным приложениям, например, Правила защиты механизмов.

Устройства аварийной остановки

Устройства аварийной остановки, удовлетворяющие IEC 204 (что соответствует VDE 113), должны оставаться эффективными во всех режимах работы установки или системы.

Реакция установки после определенных событий

Следующая таблица показывает, как Вы должны отвечать на реакции установки на определенные события.

Событие	Требование
Исчезновение рабочего или питающего напряжения S7–400	Не должны возникать опасные рабочие состояния.
Отключение устройства аварийной остановки	Не должны возникать опасные рабочие состояния.
Восстановление рабочего или питающего напряжения S7–400	Не должны возникать опасные рабочие состояния. Не должен происходить неконтролируемый или неопределенный перезапуск системы.
Перезапуск после деблокировки устройства аварийной остановки	Не должны возникать опасные рабочие состояния. Не должен происходить неконтролируемый или неопределенный перезапуск системы.

Источник питания 120/230 В переменного тока

В следующей таблице показано, что Вы должны соблюдать при подключении S7-400 к источнику питания 120/230 В переменного тока.

Для Вы должны обеспечить ...
зданий	проведение надлежащих мероприятий по внешней грозозащите.
питающих кабелей и сигнальных линий	проведение надлежащих мероприятий по внутренней и внешней грозозащите.
стационарного оборудования и систем без всеполюсного разъединителя	установку разъединителя питающей сети (включателя) в здании.
источников питания	соответствие установленного диапазона линейного напряжения местному линейному напряжению.
всех цепей S7-400	нахождение отклонений линейного напряжения от номинального значения внутри допустимого диапазона (см. технические данные модулей S7-400).
устройств с остаточным током (УОТ)	чтобы УОТ соответствовали полному току разряда источника питания.

Источник питания 24 В постоянного тока

В следующей таблице показано, что Вы должны соблюдать при подключении S7-400 к источнику питания 24 В постоянного тока.

Для Вы должны обеспечить ...
зданий	проведение надлежащих мероприятий по внешней грозозащите.
питающих кабелей 24 В пост. тока и сигнальных линий	проведение надлежащих мероприятий по внутренней и внешней грозозащите.
источника питания 24 В	чтобы источник питания выдавал гальванически развязанное экстранизкое напряжение.
источников питания нагрузки	использование только изолированных источников питания нагрузки.

Защита от внешних электрических воздействий

В следующей таблице показано, что Вы должны соблюдать для защиты от внешних электрических воздействий.

Для Вы должны обеспечить ...
всех установок и систем, в которых используется S7-400	чтобы установка и все части системы были надлежащим образом подключены к защитному заземлению для снятия электромагнитных помех.
соединительных кабелей и сигнальных линий	правильную прокладку и подключение всех кабелей.
сигнальных линий	чтобы разомкнутые цепи в сигнальных линиях не приводили оборудование в неопределенное состояние.

Защита от других внешних воздействий

В следующей таблице представлены другие внешние воздействия, от которых Вы должны обеспечить защиту.

Защита от с помощью ...
непреднамеренного приведения в действие органов управления оператора	надлежащего расположения или закрытия клавиатуры и органов управления или утопленного размещения органов управления .
брызг и попадания воды	надлежащих защитных устройств или установки в водостойких корпусах
прямых солнечных лучей	надлежащего затенения или установки в соответствующим образом укрытых местах.
механического повреждения	соответствующей маркировки, защитных устройств или установки в прочных корпусах.

4.2 Подача питания на модули

Введение

Модули системы S7-400 получают питание всеми необходимыми рабочими напряжениями от источника питания через заднюю шину стойки. Источник питания, используемый Вами в стойке, зависит от требований Вашей системы (линейного напряжения, потребляемого тока используемых модулей).

Вы должны обеспечить напряжения и токи нагрузки через внешние источники питания.

На рис. 4-1 показано, как снабжаются напряжением и током отдельные модули S7-400.

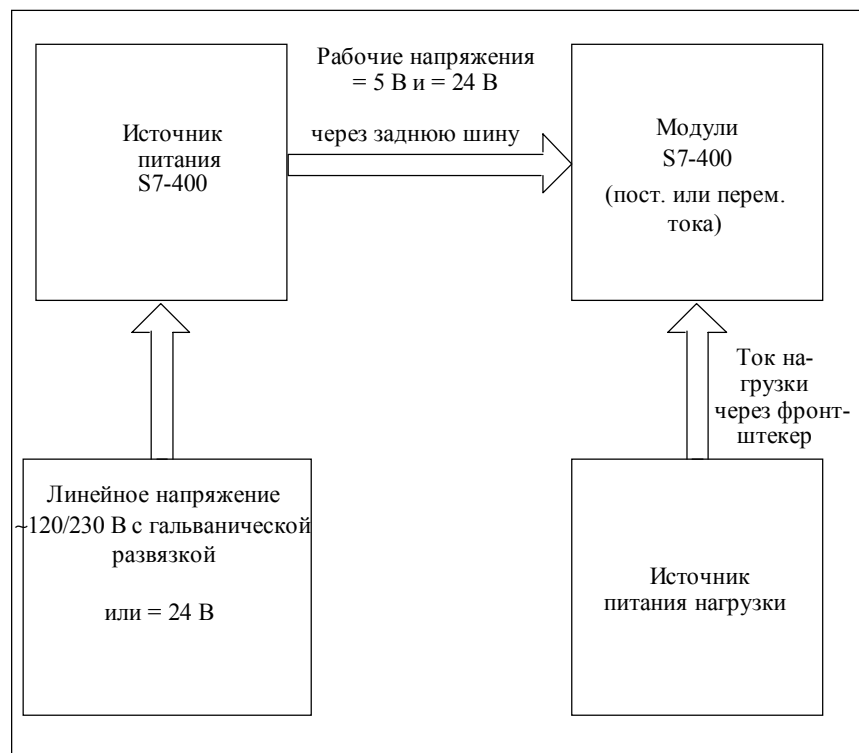


Рис. 4-1. Подача тока и напряжения в системе S7-400

Линейные напряжения

Для S7-400 имеются источники питания для подключения к следующим системам:

- ~120 В/230 В (по выбору)
- = 24 В

Источники питания

Источники питания дают различные выходные напряжения и выходные токи. В таблице 4–1 показаны входные и выходные напряжения источников питания, используемых в системе S7–400, и максимально возможные выходные токи. Другие технические данные источников питания можно найти в *Справочном руководстве*, гл. 3.

Таблица 4–1. Источники питания системы S7–400

Источник питания	Входное напряжение	Выходное напряжение	Макс. выходной ток
PS 407 4A	~120 В/230 В	= 5 В = 24 В	4 А 0,5 А
PS 407 10A	~120 В/230 В	= 5 В = 24 В	10 А 1 А
PS 407 20A	~120 В/230 В	= 5 В = 24 В	20 А 1 А
PS 405 4A	= 24 В	= 5 В = 24 В	4 А 0,5 А
PS 405 10A	= 24 В	= 5 В = 24 В	10 А 1 А
PS 405 20A	= 24 В	= 5 В = 24 В	20 А 1 А

Указание

Источники питания нельзя включать параллельно на вторичной стороне.

Источники питания нагрузки

Источники питания нагрузки постоянного тока должны удовлетворять следующим требованиям:

В качестве источника питания нагрузки можно использовать только безопасный изолированный источник экстранизкого напряжения до 60 В постоянного тока. Изоляция может быть применена в соответствии с требованиями следующих, среди прочего, публикаций: VDE 0100 часть 410 / HD 384–4–41 / IEC 364–4–41 (как функциональное экстранизкое напряжение с гальванической развязкой) или VDE 0805 / EN 60950 / IEC 950 (как безопасное экстранизкое напряжение SELV) или VDE 0106 часть 101.

4.3 Выбор источника питания

Введение

В этом разделе на примере показано, как можно оценить потребление тока в стойке. Вы должны выполнить эту оценку для каждой стойки Вашей системы S7-400, чтобы выбрать подходящий источник питания для стойки. Выбор источника питания для конфигурации M7-400 описан отдельно в разделе 10.3 “Электрическая конфигурация”.

Потребление тока и рассеяние мощности отдельного модуля можно найти в соответствующих таблицах данных.

Пример расчета

В центральную стойку (CR) с 18 слотами необходимо установить 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 интерфейсный модуль IM 460-0

Вы можете рассчитать потребление тока I в этой стойке следующим образом, используя таблицы индивидуальных данных:

Модули	Кол-во	+5 В пост. тока (макс. значения потребляемого тока)	
		I / модуль	I общий
CPU 414-1	1	1800 мА	1800 мА
SM 431; AI 16 x 16 bits	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			5390 мА

Из данных, приведенных в таблице, Вы можете видеть, что Вы должны установить в стойке источник питания PS 407 10A (для подключения к ~ 120/230 В) или PS 405 10A (для подключения к = 24 В), чтобы покрыть рассчитанное здесь потребление тока.

Указание

Если Вы хотите подключить к CR стойку расширения (ER) через передающий интерфейсный модуль IM с передачей тока, Вы должны также принять в расчет при выборе источника питания потребление тока этой стойкой.

4.4 Выбор источника тока нагрузки

Введение

В этом разделе показано, что Вы должны соблюдать при выборе источника тока нагрузки.

Выбор источника тока нагрузки

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

Характеристики источника питания нагрузки	требуется для ...	Примечания
Надежная гальваническая развязка	модулей, которые должны питаться напряжениями ≤ 60 В пост. тока или ≤ 25 В перем. тока цепей нагрузки 24 В пост. тока	Этими характеристиками обладают источники питания нагрузки SITOP фирмы Siemens.
Допуски на выходные напряжения: от 20,4 В до 28,8 В от 40,8 В до 57,6 В от 51 В до 72 В	цепей нагрузки 24 В пост. тока цепей нагрузки 48 В пост. тока цепей нагрузки 60 В пост. тока	При выходе за пределы допусков для выходных напряжений, Вы должны установить конденсатор для накопления энергии. Оценка: 200 мкФ на 1 А тока нагрузки (для мостовой схемы выпрямления)

Определение тока нагрузки

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

При коротком замыкании на выходах постоянного тока кратковременно протекает ток, в два-три раза превышающий номинальное значение, прежде чем сработает электронная защита от короткого замыкания. Следовательно, при выборе источника питания нагрузки Вы должны убедиться, что увеличенный ток короткого замыкания обеспечен. У нерегулируемых источников питания нагрузки этот избыточный ток обычно обеспечивается. У регулируемых источников питания нагрузки, в частности при низких уровнях выхода (до 20 А), Вы должны обеспечить соответствующий избыточный ток.

4.5 Сборка S7–400 с процессными входами/выходами

Введение

Следующий раздел содержит информацию об общей сборке S7–400 с заземленным источником питания (система TN–S). Охвачены следующие темы:

- Разъединительные элементы, защита от короткого замыкания и перегрузки в соответствии с VDE 0100 и VDE 0113
- Источники питания нагрузки и цепи нагрузки

Определение заземленного источника питания

В заземленных источниках питания нейтраль системы заземлена. Одиночное замыкание между проводом, находящимся под напряжением, и землей или заземленной частью установки приводит к срабатыванию устройств защиты.

Составляющие и меры защиты

Для сборки всей установки определены различные компоненты и меры защиты. Типы компонентов и то, какие защитные меры обязательны или рекомендуются, зависят от требований VDE применительно к Вашей установке. Следующая таблица относится к рис. 4–2.

Таблица 4–2. Требования VDE для сборки системы управления

Сравните ...	Ссылка на рис. 4–2	VDE 0100	VDE 0113
Разъединительный элемент для системы управления, датчиков и исполнительных устройств	—	... Часть 460: Главные выключатели	... Часть 1: Разъединители
Защита от короткого замыкания и перегрузки: в группах датчиков и исполнительных устройств	—	... Часть 725: Однополюсная защита цепей	... Часть 1: <ul style="list-style-type: none"> • для заземленной вторичной цепи: однополюсная защита • Иначе: всеполусная защита
Источник питания нагрузки цепей переменного тока с более, чем пятью элементами электромагнитной аппаратуры	—	Рекомендуется гальваническая развязка с помощью трансформатора	Требуется гальваническая развязка с помощью трансформатора

Правило: Заземление нагрузочных цепей

Цепи нагрузки должны быть заземлены.

Надежная функциональная безопасность обеспечивается общим опорным потенциалом (землей). Обеспечьте съемную связь с проводом защитного заземления на источнике питания нагрузки (клемма L- или M) или изолирующий трансформатор (рис. 4–2). В случае неисправности в распределении энергии это облегчит локализацию замыканий на землю.

S7-400 в общей установке

На рис. 4–2 показано положение S7-400 в общей установке (источник питания нагрузки и принцип заземления) с питанием от системы TN-S.

Указание: Показанное расположение клемм питания не совпадает с фактическим; оно выбрано из соображений ясности.

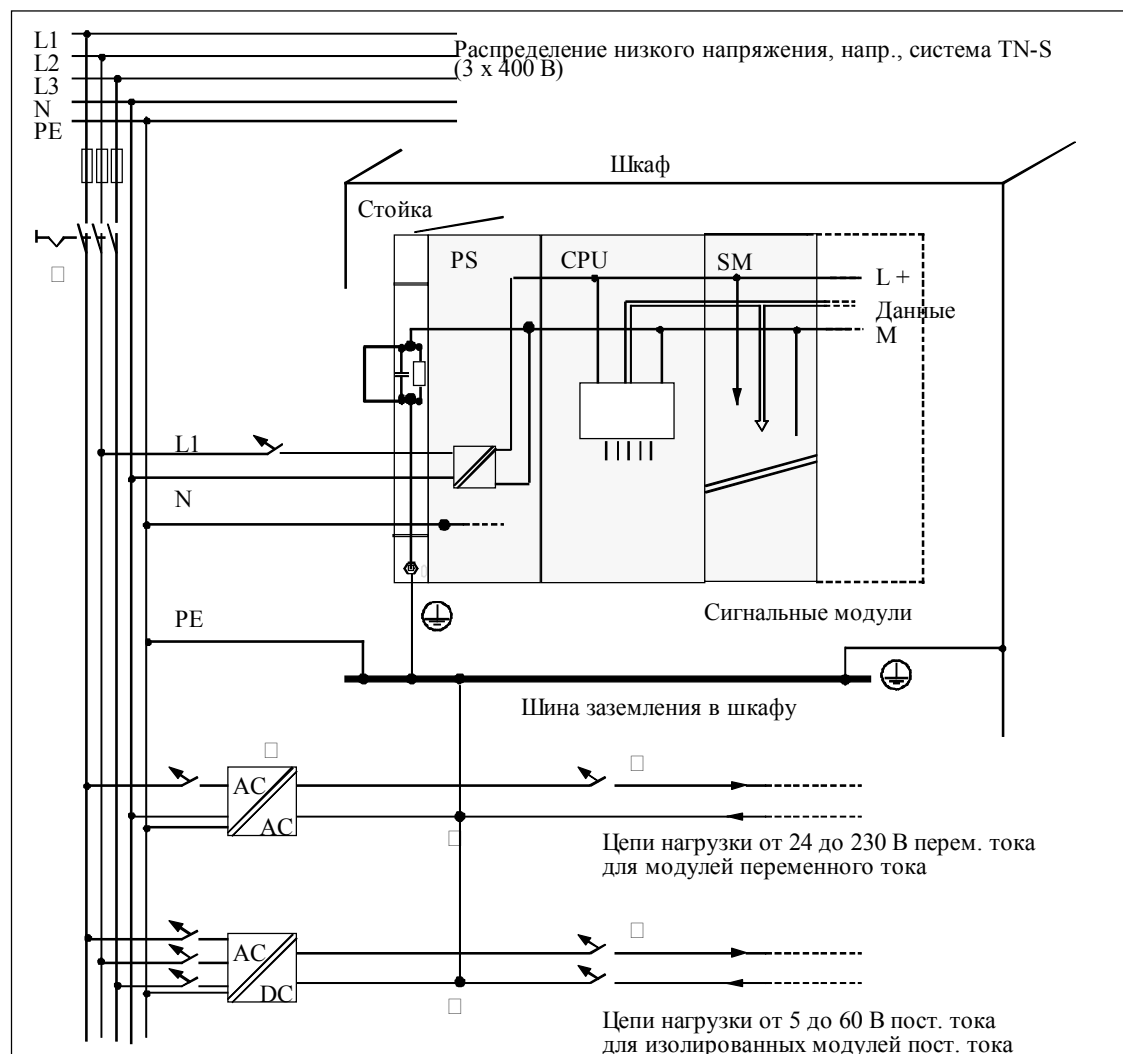


Рис. 4-2. Работа S7-400 от заземленного источника питания

4.6 Сборка S7-400 с заземленным опорным потенциалом М (0 В)

Применение

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

Отведение токов помех

Когда S7-400 сконфигурирован с заземленным опорным потенциалом, любые токи помех отводятся в местное заземление.

Модель клеммного соединения

При поставке стойки имеют съемную металлическую перемычку между внутренним опорным потенциалом М (0 В) модулей и каркасом стойки. За этой перемычкой находится RC-цепочка, которая включается в цепь для незаземленной конфигурации. Эта перемычка расположена на левом краю стойки. Клемма для местного заземления также имеет электрическую связь с каркасом.

На рис. 4-3 показан S7-400, сконфигурированный с заземленным опорным потенциалом. Чтобы заземлить опорный потенциал М (0 В), Вы должны соединить клемму для местного заземления с местным заземлением и не должны удалять перемычку между опорным потенциалом М (0 В) и клеммой на каркасе стойки.

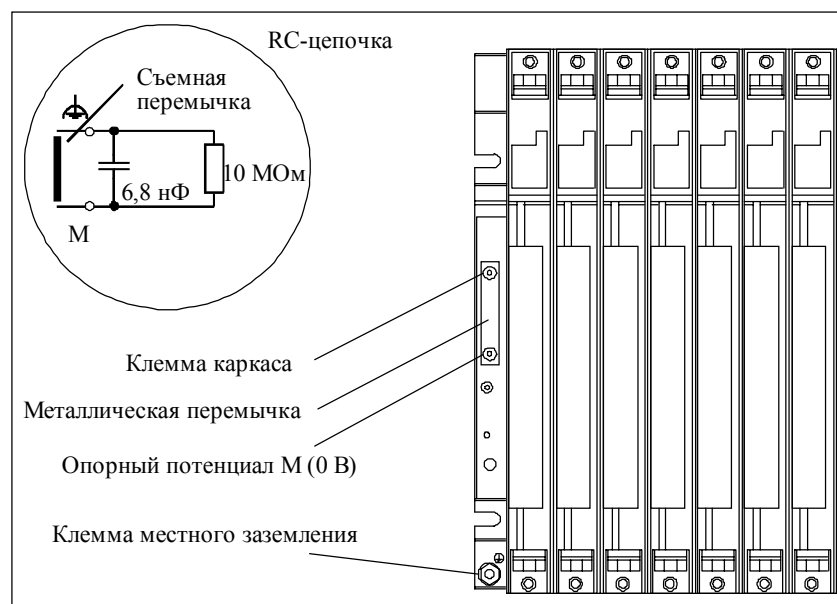


Рис. 4-3. S7-400, сконфигурированный с заземленным опорным потенциалом

4.7 Сборка S7-400 с незаземленным опорным потенциалом (незаземленная конфигурация)

Применение

В больших установках может оказаться необходимым сконфигурировать S7-400 с незаземленным опорным потенциалом, например, для контроля замыканий на землю. Например, так бывает в химической промышленности или на электростанциях.

Отведение токов помех

Когда S7-400 сконфигурирован с заземленным опорным потенциалом, любые токи помех отводятся на местное заземление через RC-цепочку, встроенную в стойку.

Модель клеммного соединения

На рис. 4-4 показан S7-400, сконфигурированный с незаземленным опорным потенциалом. В этом случае Вы должны удалить перемычку между опорным потенциалом M (0 В) и клеммой каркаса на стойке. Тогда опорный потенциал M (0 В) S7-400 оказывается соединенным с клеммой для местного заземления через RC-цепочку. При подключении этой клеммы к местному заземлению высокочастотные токи помех отводятся и предотвращается накопление статического заряда.

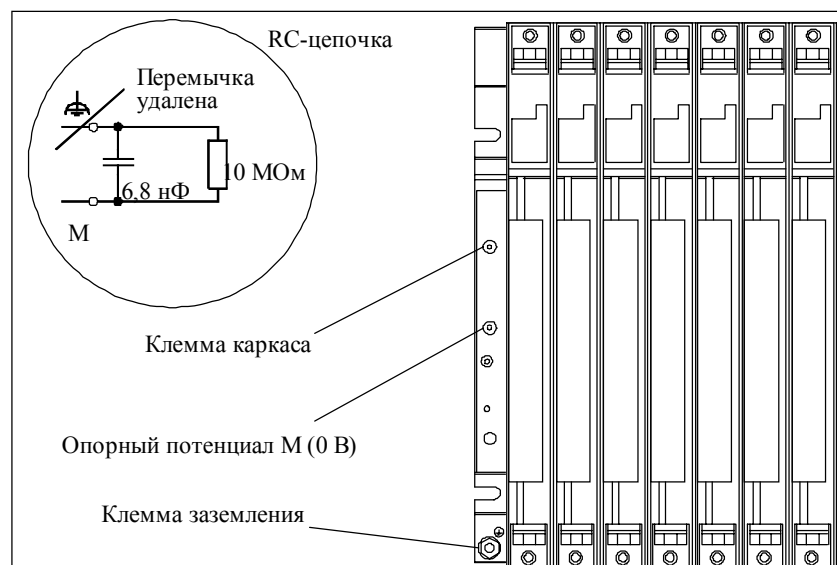


Рис. 4-4. S7-400 сконфигурирован с незаземленным опорным потенциалом

Блоки питания

При использовании блоков питания убедитесь, что вторичная обмотка не соединена с проводом защитного заземления.

Фильтрация источника питания 24 В постоянного тока

Если Вы подаете питание на S7-400 от батареи с незаземленной конфигурацией, Вы должны обеспечить подавление помех для источника питания 24 В пост. тока. Используйте фильтр для силовых кабелей фирмы Siemens, например, B84102-K40.

Контроль изоляции

Если двойное замыкание может вызвать опасное состояние в установке, Вы должны обеспечить контроль изоляции.

Пример незаземленной эксплуатации

Если Вы сконфигурировали S7-400 с локальной связью и хотите только заземлить всю установку в целом на центральной стойке (CR), то Вы можете эксплуатировать стойки расширения (ER) в незаземленной конфигурации.

Указание

Если Вы подключили ER локально с передачей 5 В, то незаземленная эксплуатация обязательна для этой ER.

Подключение устройства программирования при незаземленной конфигурации

Чтобы подключить устройство программирования к S7-400 в незаземленной конфигурации, соблюдайте, пожалуйста, следующее указание:

Указание

Чтобы подключить устройство программирования к S7-400 в незаземленной конфигурации, Вы должны подключить устройство программирования через повторитель RS 485.

4.8 Сборка S7–400 с изолированными модулями

Определение

В конфигурации с изолированными модулями опорные потенциалы цепи управления (0 В_{внутр}) и цепи нагрузки (0 В_{внеш}) гальванически (см. также рис. 4–5).

Применение

Изолированные 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 (напр., когда заземленные датчики используются вдали от системы управления и эквипотенциальное соединение невозможно).
- цепи нагрузки постоянного тока, положительная клемма которых (L+) заземлена (батарейные цепи).

Изолированные модули и концепция заземления

Вы можете использовать изолированные модули независимо от того, заземлен или нет опорный потенциал системы управления.

Конфигурация с изолированными модулями

На рис. 4–5 показаны потенциалы S7–400, сконфигурированного с изолированными модулями ввода и вывода.

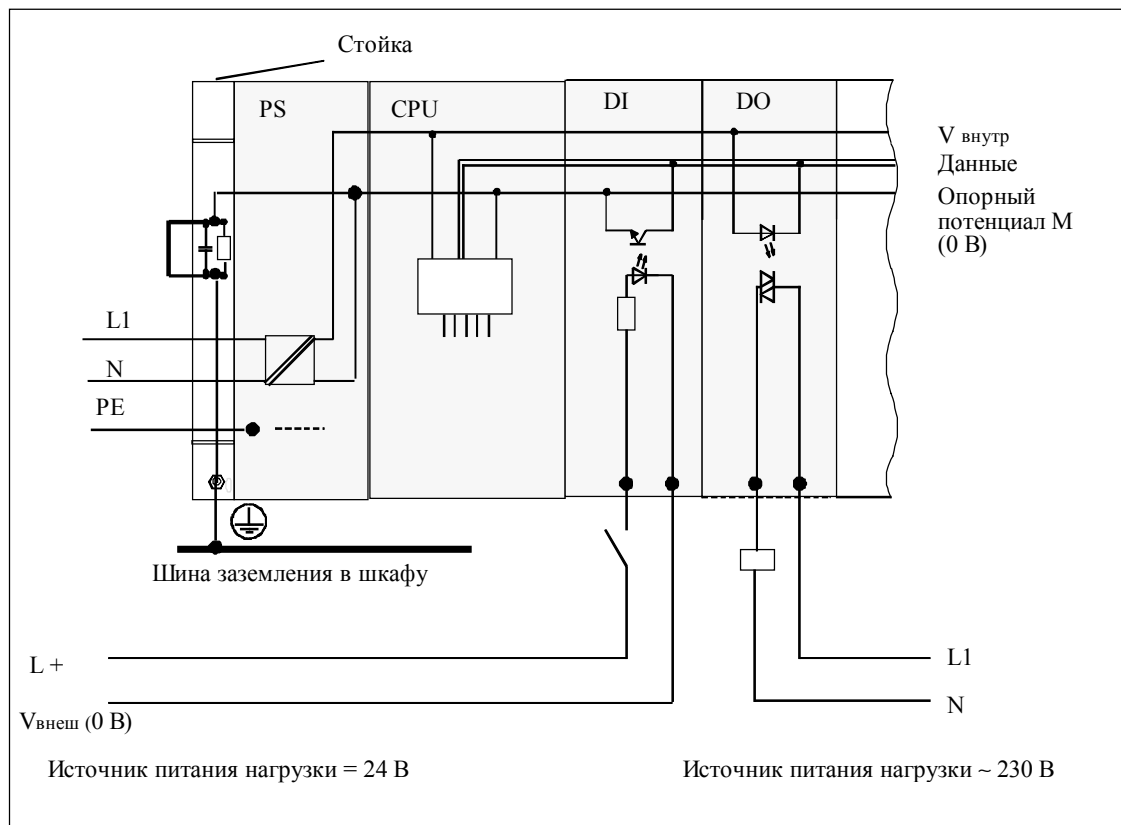


Рис. 4-5. Упрощенное представление конфигурации с изолированными модулями

4.9 Экранирование кабелей

Введение

Кабель экранируется, чтобы ослабить влияние магнитных, электрических и электромагнитных помех на этот кабель.

Принцип действия

Токи помех в экране кабеля отводятся на землю через шину экрана, которая электрически соединена с корпусом. Чтобы токи помех сами не становились источником помех, особенно важна малая величина сопротивления соединения с проводом защитной изоляции.

Пригодные кабели

По возможности используйте кабели с экранирующей оплеткой. Плотность покрытия экрана должна быть не менее 80 %. Избегайте использовать кабели с экраном из фольги, так как фольга легко повреждается при растяжении и сжатии в точках крепления; это может ослабить эффект экранирования.

Заземление кабельных экранов

Как правило, экраны кабелей всегда должны быть соединены с заземлением на шасси на обоих концах, т.е. в начале и в конце кабеля. Заземление экрана на обоих концах существенно для достижения хорошей степени подавления помех в области высоких частот.

В исключительных случаях можно подключить к заземлению на шасси только один конец (например, в начале или в конце кабеля). Однако, при этом Вы достигнете ослабления только низких частот. Подключение одного конца экрана может быть полезно, когда

- не может быть проложен провод для эквипотенциального соединения
- передаются аналоговые сигналы в несколько мА или мкА
- используются экраны из фольги (статические экраны).

Для кабелей данных при последовательной связи используйте только металлические или металлизированные разъемы. Прикрепляйте экран кабеля данных к корпусу разъема. Не подключайте экран к контакту 1 разъема.

Для стационарной эксплуатации необходимо зачищать концы экранированного кабеля, не повреждая экран, и подсоединить его к шине защитного заземления.

Замечание

При наличии разности потенциалов между точками заземления через экран, подключенный на обоих концах, может протекать ток. В этом случае проложите дополнительный провод для выравнивания потенциалов (см. раздел 4.10).

Соблюдайте следующие указания относительно экрана:

- Для закрепления экранирующей оплетки используйте только металлические зажимы. Зажимы должны окружать экран на значительном пространстве и обеспечивать хороший контакт.
- Подключайте экран к шине для экрана непосредственно после ввода кабеля в шкаф. Прокладывайте экран до модуля, но не подсоединяйте его снова к заземлению на шасси или к шине для экрана.

На рис. 4–6 показаны некоторые способы крепления экранированных кабелей с помощью кабельных зажимов.

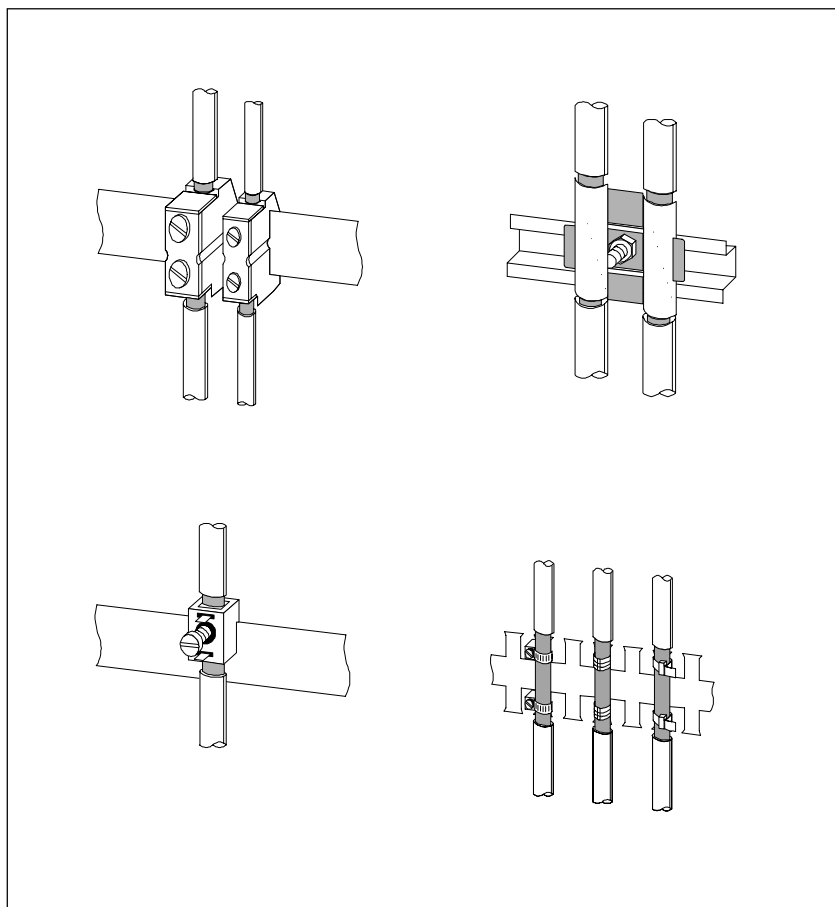


Рис. 4-6. Крепление экранированных кабелей с помощью кабельных зажимов (примеры)

- При установке вне шкафов (напр., при монтаже на стене) Вы можете установить контакт между кабельными экранами и кабельным каналом.

4.10 Эквипотенциальное соединение

Введение

Между различными частями установки могут возникать разности потенциалов, которые могут привести к протеканию токов, например, если кабельные экраны подключены на обоих концах и заземлены на различных частях установки.

Разности потенциалов могут быть вызваны наличием различных источников питания.

Провод для выравнивания потенциалов

Вы должны проложить провода для выравнивания потенциалов, чтобы уменьшить разности потенциалов до такой степени, чтобы обеспечить безупречное функционирование электронных компонентов.

Соблюдайте следующие указания при прокладке провода для выравнивания потенциалов:

- Чем меньше полное сопротивление этого провода, тем выше эффективность эквипотенциального соединения.
- Если две части установки соединены между собой экранированными кабелями для сигналов, экраны которых подключены к проводу защитного заземления с обоих концов, полное сопротивление провода для выравнивания потенциалов не должно превосходить 10 % полного сопротивления экрана.
- Поперечное сечение провода для выравнивания потенциалов должно рассчитываться на максимум протекающего тока. На практике оказались эффективными провода с поперечным сечением 16 мм².
- Используйте провода для выравнивания потенциалов, сделанные из меди или оцинкованной стали. Обеспечьте большую площадь контакта между кабелями и проводом защитного заземления и защитите их от коррозии.
- Прокладывайте провод для выравнивания потенциалов так, чтобы расстояние между этим проводом и сигнальными кабелями было по возможности небольшим (см. рис. 4–7).

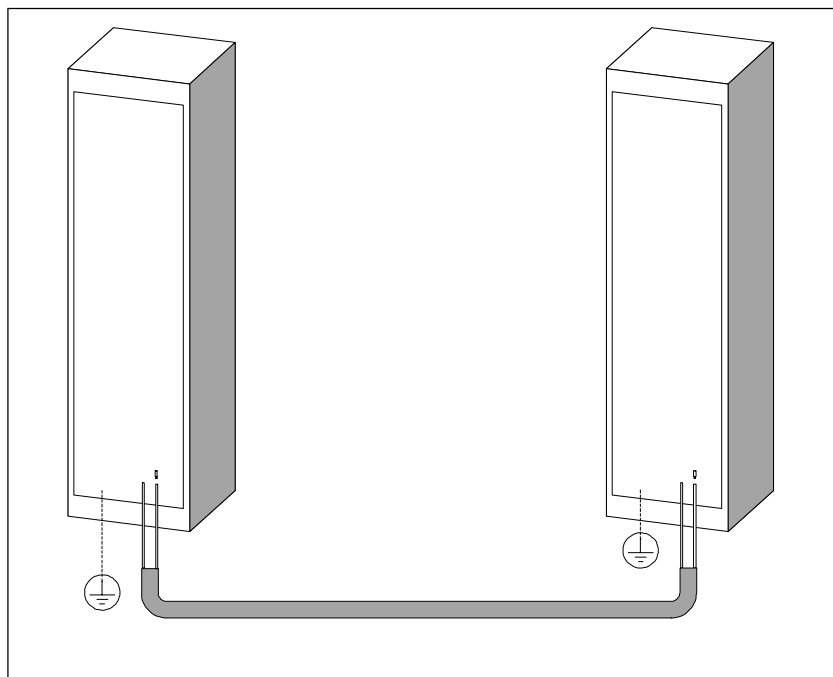


Рис. 4-7. Прокладка провода для выравнивания потенциалов и сигнального кабеля

4.11 Защита от индуктивных бросков напряжения

Встроенное подавление бросков напряжения

Цифровые модули вывода S7-400 имеют встроенное устройство для подавления бросков напряжения. Броски напряжения возникают при отключении индуктивностей, таких как катушки реле и контакторы.

Дополнительное подавление бросков напряжения

Индуктивности должны снабжаться дополнительными устройствами для подавления бросков напряжения в следующих случаях:

- Если выходные цепи SIMATIC могут выключаться дополнительно установленными контактами, например, контактами реле.
- Если индуктивности не управляются модулями SIMATIC.

Указание: Проконсультируйтесь с поставщиками индуктивностей для расчета устройств подавления бросков напряжения.

Пример

На рис. 4-8 показана выходная цепь, которая нуждается в дополнительных устройствах для подавления бросков напряжения.

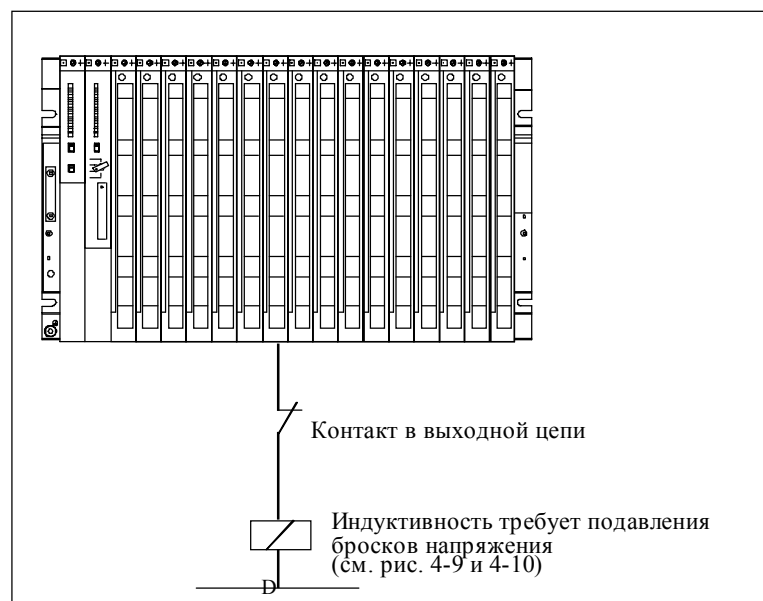


Рис. 4-8. Контакт реле для аварийной остановки в выходной цепи

Подавление бросков напряжения для катушек постоянного тока

Для подавления бросков напряжения у катушек постоянного тока используются диоды и стабилитроны:

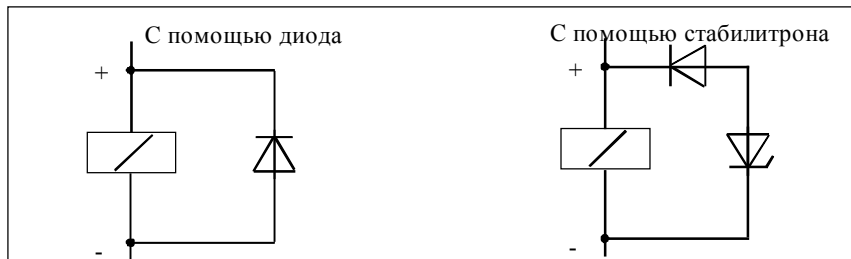


Рис. 4-9. Подавление бросков напряжения для катушек постоянного тока

Подавление бросков напряжения с помощью диодов или стабилитронов

Подавление бросков напряжения с помощью диодов или стабилитронов демонстрирует следующие характеристики:

- Перенапряжения при отключении могут быть устранены полностью. Стабилитрон имеет более высокое напряжение отключения.
- Большая задержка отключения \square в 6 – 9 раз выше, чем при отсутствии подавления. Стабилитрон отключает быстрее, чем диодный подавитель.

Подавление бросков напряжения для катушек переменного тока

Для подавления бросков напряжения у катушек переменного тока используются RC-цепочки или варисторы.

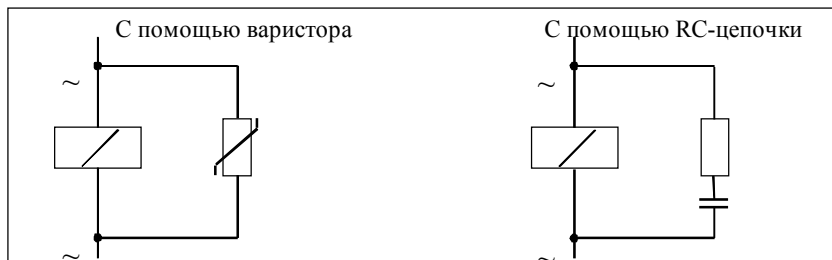


Рис. 4-10. Подавление бросков напряжения у катушек переменного тока

Подавление бросков напряжения с помощью варистора

Подавление бросков напряжения с помощью варистора демонстрирует следующие характеристики:

- Амплитуда перенапряжения при отключении ограничена, но не затухает.
- Крутизна броска напряжения остается той же.
- Задержка отключения незначительна.

Подавление бросков напряжения с помощью RC-цепей

Подавление бросков напряжения с помощью RC-цепей демонстрирует следующие характеристики:

- Уменьшаются амплитуда и крутизна броска напряжения при отключении.
- Задержка отключения незначительна

4.12 Заземление

Введение

Заземление, выполненное в соответствии с инструкциями и добросовестно, является предпосылкой для надлежащего функционирования программируемого контроллера.

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

Соединения с землей

Низкоомные соединения с землей уменьшают риск поражения электрическим током в случае короткого замыкания или неисправностей в системе. Кроме того, надлежащее заземление (низкоомные соединения с большой поверхностью контакта) вместе с эффективным экранированием кабелей и оборудования уменьшает влияние помех на систему и выдачу ложных сигналов.

Указание

Всегда принимайте меры, чтобы рабочие токи не протекали через заземление.

Защитное заземление

Все оборудование класса безопасности I и все крупные металлические части должны быть соединены с защитным заземлением. Это важно для обеспечения надежной защиты пользователя установки от поражения электрическим током.

Кроме того, это служит для отвода помех, передаваемых через кабели внешнего питания, сигнальные кабели и кабели к периферийным устройствам.

В таблице 4–3 представлены способы заземления, необходимые для отдельных компонентов.

Таблица 4–3. Способы защитного заземления

Оборудование	Способ заземления
Шкаф/каркас	Соединение с центральной точкой заземления, напр., с заземляющей шиной, через кабель, обладающий качеством, предъявляемым к защитному проводу
Стойка	Соединение с центральной точкой заземления через кабель с поперечным сечением не менее 10 мм ² , если стойки не установлены в шкафу и не связаны друг с другом крупными металлическими частями
Модуль	Не требуется; заземляется автоматически через заднюю шину при установке
Периферия	Заземляется через силовой штепсельный разъем
Экран соединительных кабелей	Соединение со стойкой или с центральной точкой заземления (избегайте образования замкнутых контуров через землю)
Датчики и исполнительные устройства	Заземление в соответствии с техническими требованиями к системе

Подключение заземления источника питания нагрузки

Многие модули вывода требуют дополнительного источника питания нагрузки для включения исполнительных устройств. Для этих источников питания возможны два различных режима:

- неизолированный режим
- “плавающий” режим

В таблице 4–4 показано, как подключается земля источника питания нагрузки в отдельных режимах.

Таблица 4–4. Подключение заземления источника питания нагрузки

Режим	Соединение питания нагрузки
Неизолированный режим <ul style="list-style-type: none"> • заземленная конфигурация • незаземленная конфигурация 	С опорной точкой стойки; должно быть установлено металлическое соединение между каркасом и местным заземлением. С опорной точкой стойки; должно быть установлено металлическое соединение между каркасом и местным заземлением.
“Плавающий” режим <ul style="list-style-type: none"> • заземленная и незаземленная конфигурация 	Отсутствует или с любой точкой кроме защитного заземления или опорного потенциала М (0 В) рабочего напряжения

На рис. 4–11 показано, как подключается земля источника питания нагрузки для неизолированного режима.

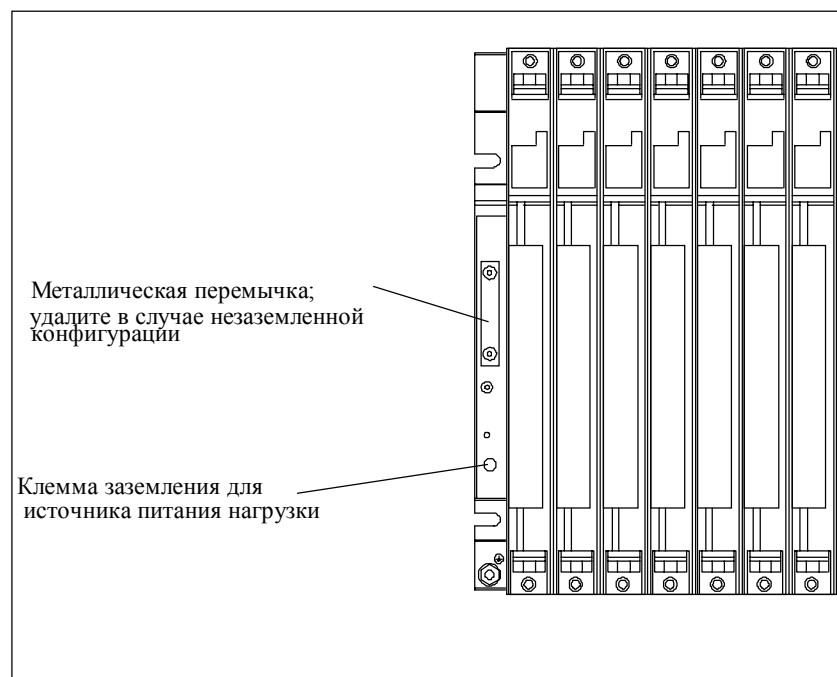


Рис. 4-11. Подключение заземления источника питания нагрузки для неизолированного режима

4.13 Защищенная от помех конфигурация для локальных и дистанционных соединений

Введение

В этом разделе описана концепция экранирования и заземления для локальных и дистанционных соединений.

Замечание

Если Вы используете компоненты, которые не рекомендованы для установления локальных и дистанционных соединений, то противодействие помехам ослабляется.

Защищенная от помех конфигурация для локальных соединений

Если Вы соединяете CR и ER через надлежащие интерфейсные модули (передающий IM и принимающий IM), никакого специального экранирования и заземления не требуется. Однако, убедитесь, что

- все стойки имеют низкоомное соединение друг с другом;
- стойки с заземленным монтажом имеют заземляющую конфигурацию типа “звезда”;
- контактные пружины стоек чистые и не погнуты и поэтому будут обеспечивать отвод токов помех.

Защищенная от помех конфигурация для дистанционных соединений

Если Вы соединяете CR и ER через надлежащие интерфейсные модули (передающий IM и принимающий IM), обычно не требуется специального экранирования и заземления.

Специальное экранирование и заземление может стать необходимым, если Вы эксплуатируете Вашу систему в окружении с чрезвычайно высоким уровнем помех. В этом случае соблюдайте следующие указания:

- В шкафу подключайте экраны кабелей к шине для экранов непосредственно после ввода.
 - Снимайте внешнюю изоляцию кабеля в районе шины для экранов, не повреждая экранирующую оплетку.
 - Обеспечьте наибольшую возможную площадь контакта экранирующей оплетки с шиной для экранов, например, с помощью металлических охватывающих фиксаторов, окружающих экран на большой поверхности.
- Подсоединяйте шину (шины) для экранов на большой площади к каркасу или стенке шкафа.
- Соедините шину (шины) для экранов с местным заземлением.

При дистанционном соединении обеспечьте, чтобы не нарушались инструкции VDE по прокладке защитного заземления.

Описанные здесь способы показаны на рис. 4–12. Если допустимая разность потенциалов между точками заземления превышена, Вы должны проложить провод для выравнивания потенциалов (медный провод с поперечным сечением не менее 16 мм²).

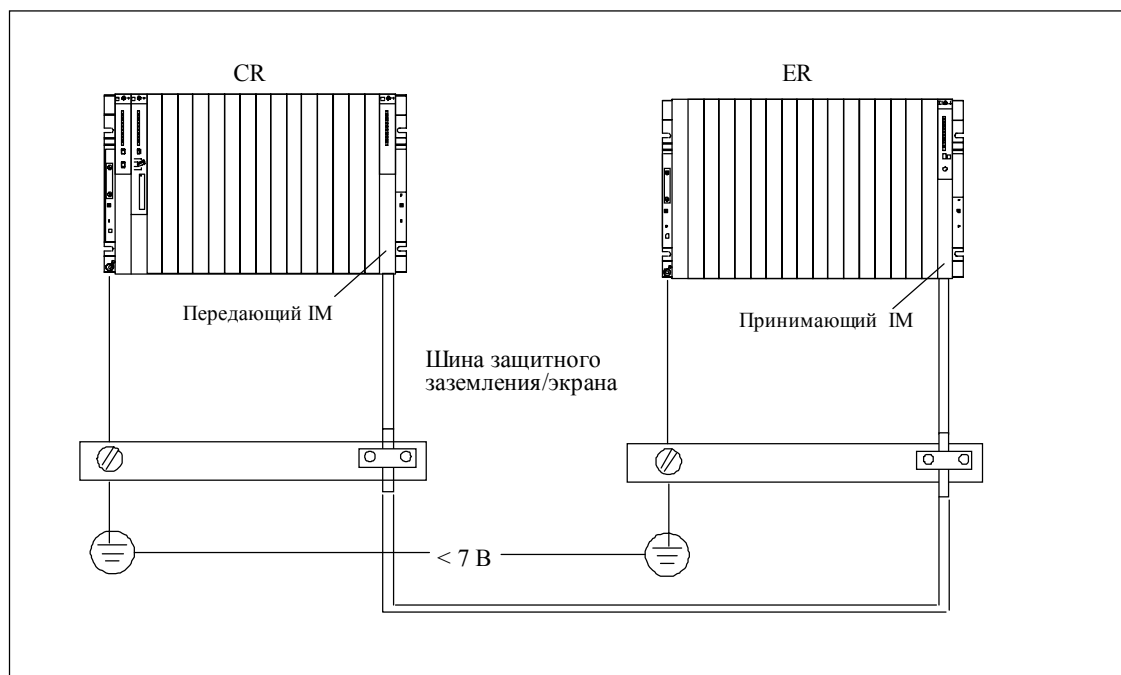


Рис. 4-12. Экранирование и заземление для соединительного кабеля при дистанционном соединении

Особый случай

Для дистанционных соединений Вы должны использовать предварительно разрезанные/ предварительно собранные кабели фиксированной длины. Следовательно, когда соединительные кабели прокладываются, они могут иметь избыточную длину. В этом случае они должны быть свернуты в катушку в виде бифилярной обмотки и уложены.