SIEMENS

SIMATIC S5

Контроллер S5-135U/155U

Системный справочник

Принципы монтажа 3

Центральные и периферийные устройства
Блоки питания 4

Модули цифрового ввода-вывода 8

Модули аналогового ввода-вывода 9

Данный справочник содержит указания, которые Вы должны соблюдать ради Вашей личной безопасности и во избежание материального ущерба. Эти указания отмечены треугольником и в зависимости от степени опасности имеют следующую градацию.



Предупреждение
Означает, что следствием несоблюдения Вами предписанных мер предосторожности могут быть смерть, тяжелые телесные повреждения или значительный материальный ущерб.



Осторожно
Означает, что следствием несоблюдения Вами предписанных мер предосторожности могут быть легкие телесные повреждения или материальный ущерб.

Пуско-наладка и эксплуатация устройств может осуществляться только квалифицированным персоналом. В соответствии с указаниями по технике безопасности в настоящем справочнике квалифицированным персоналом считаются лица, которые имеют официальный допуск на производство работ по пуско-наладке устройств, систем и электрических контуров согласно требованиям правил по технике безопасности, а также работ по их заземлению и маркировке.

Принципы построения

3

Содержание главы 3

3	Принципы монтажа	3-3
3.1	Основы монтажа электроустановок согласно требованиям ЭМС	3-4
3.1.1	Обзор возможных помех	3-4
3.1.2	Важнейшие правила обеспечения ЭМС	3-7
3.2	Монтаж контроллера согласно требованиям ЭМС	3-9
3.2.1	Основные положения по монтажу и заземлению на массу пассивных металлических частей	3-9
3.2.2	Пример конструкции шкафа, отвечающего требованиям ЭМС	3-10
3.3	Электромонтаж контроллеров согласно требованиям ЭМС	3-12
3.3.1	Прокладка линий	3-12
	Прокладка линий внутри шкафов	3-12
	Прокладка линий вне зданий	3-13
3.3.2	Выравнивание потенциалов	3-14
3.3.3	Экранирование линий	3-15
3.3.4	Специальные меры при работе в условиях помех	3-17
3.3.5	Контрольная таблица для проверки конструкции устройства управления на соответствие требованиям ЭМС	3-19
3.4	Электропитание контроллеров и периферийных устройств	3-20
3.4.1	Электропитание устройств управления с контроллерами SIMATIC S5	3-20
	Электропитание для цепей контроллера	3-20
	Силовое питание периферийных устройств	3-20
3.4.2	Подключение контроллера или силового электропитания	3-21
3.4.3	Подключение потенциально связанных или потенциально развязанных модулей	3-26
	Структура с потенциально связанными модулями	3-26
	Структура с потенциально развязанными модулями	3-27
3.5	Защищенная от помех структура централизованных и децентрализованных связей	3-28
3.5.1	Помехозащищенная структура централизованных связей	3-28
3.7	Выбор и конструкция шкафов с контроллерами SIMATIC S5	3-29
3.7.1	Типы шкафов	3-30
3.7.2	Конструктивная компоновка шкафов	3-30
3.7.3	Мощность потерь, отводимая от шкафов	3-33
3.7.4	Примеры выбора типа шкафа	3-34
3.7.5	Определение мощности потерь в модулях	3-35

Принципы построения

3

Принципы построения содержат информацию о помехозащищенной конструкции программируемых контроллеров SIMAT1C S5-135U/155U.

В этой главе описаны:

- каналы, по которым помехи могут попадать в контроллеры, а также пять правил обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС)
- монтаж, обеспечивающий помехозащищенность контроллеров
- прокладка линий, экранирование линий и выравнивание потенциалов между приборами
- электропитание цепей управления и силовых цепей, а также различные концепции заземления
- меры по экранированию и заземлению при подключении централизованной и децентрализованной периферии и мониторов к контроллерам
- выбор и конструкция шкафов

3.1 Основы монтажа установок согласно требованиям ЭМС

Что такое ЭМС?

Под электромагнитной совместимостью (ЭМС) понимается способность электрических приборов безотказно работать в заданной электромагнитной среде, не испытывая влияния окружающих устройств или не влияя недопустимым образом на эти устройства

Все устройства SIMATIC-S5 разработаны для эксплуатации в жестких промышленных условиях и соответствуют высоким требованиям по ЭМС. Тем не менее, при установке устройств управления нужно проводить планирование ЭМС и учитывать возможные источники помех.

В следующей главе будут описаны:

- различные каналы, по которым помехи могут попадать в контроллеры
- типичные источники помех и механизм связи с ними
- основные правила обеспечения ЭМС

3.1.1 Обзор возможных помех

Электромагнитные помехи могут попадать в контроллер по различным каналам:

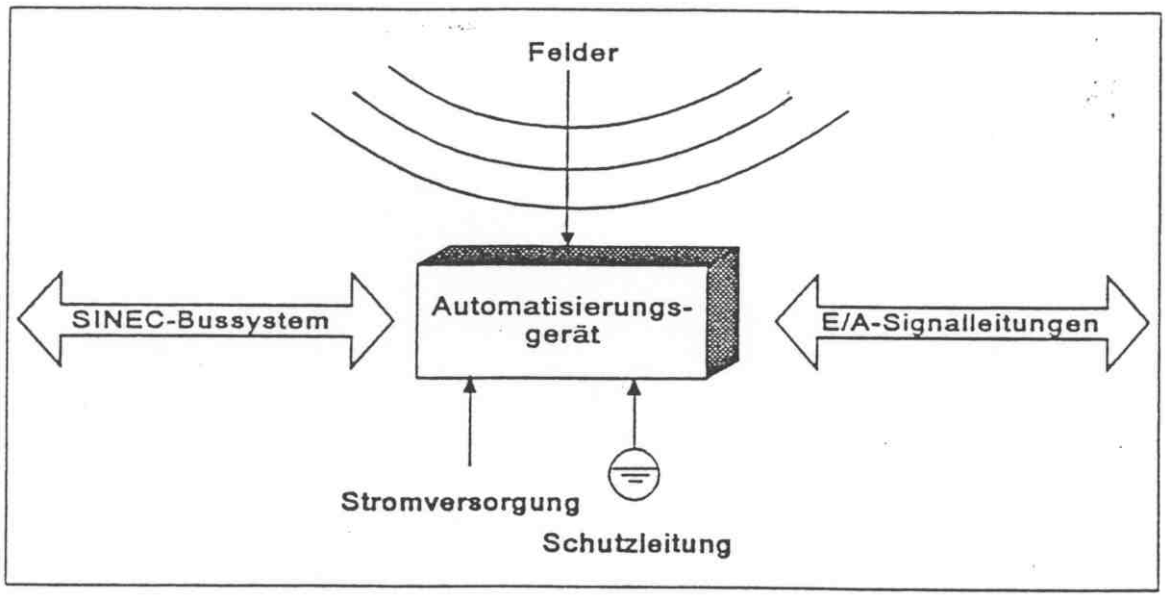


Рис. 3-1 Влияние электромагнитных полей на контроллеры

1 - Электромагнитные поля
2 - Шинная система SINEC
3 - Контроллер
4 - Сигнальные линии ввода/вывода
5 - Электропитание

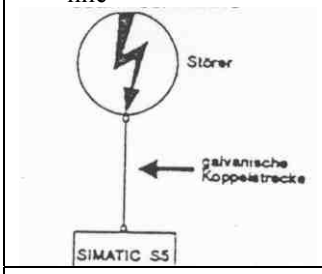
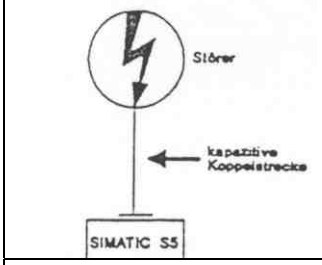
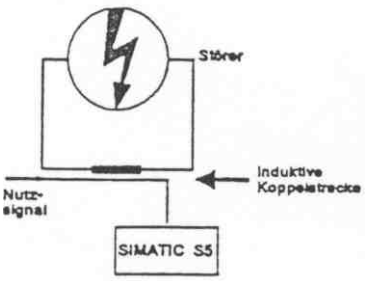
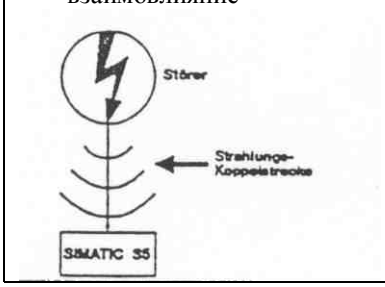
В зависимости от среды распространения помех (по линиям или не по линиям), а также расстояния до источника помех, эти помехи попадают в контроллер под воздействием различных механизмов взаимовлияния.

Различают следующие механизмы взаимовлияния:

- гальваническое
- емкостное
- индуктивное
- излучательное

Обзор механизмов взаимовлияния и типичных источников помех

В приведенной ниже таблице показаны четыре различных механизма взаимовлияния, причины их возникновения и возможные источники помех.

Механизм взаимовлияния	**Причина**	**Типичные источники помех**
• Гальваническое взаимовлияние 	Гальваническое или металлическое взаимовлияние всегда возникает там, где две токовые цепи имеют общий провод.	• Тактируемые приборы (влияние на сеть от преобразователей и внешних сетевых приборов) • Пуск двигателей • Различный потенциал на корпусах приборов с общим источником питания • Статические разряды
• Емкостное взаимовлияние 	Емкостное или электрическое взаимовлияние возникает между двумя линиями, имеющими различный потенциал. Сила взаимовлияния пропорциональна изменению напряжения во времени	• Помехи от параллельно проложенных сигнальных кабелей • Статический разряд оператора • Контакторы
• Индуктивное взаимовлияние 	Индуктивное или магнитное взаимовлияние возникает между двумя замкнутыми токопроводящими цепями. Магнитные потоки, вызванные токами в этих цепях, индуцируют напряжения помех. Сила взаимовлияния пропорциональна изменению тока во времени.	• Трансформаторы, электродвигатели, электросварочные аппараты • Параллельно проложенные сетевые кабели • Кабели с коммутируемыми токами • Кабели для передачи высокочастотных сигналов • Катушки без гасящих цепочек
• Излучательное взаимовлияние 	Излучательное взаимовлияние имеет место, если электромагнитные волны попадают на сеть проводов. Волна индуцирует токи и напряжения.	• Соседний передатчик (например, радиотелефон), • Искрение (свечи зажигания, коллекторы электродвигателей, сварочные установки).

1 - Источник помех
2 - Канал гальванического взаимовлияния
3 - Канал емкостного взаимовлияния
4 - Канал индуктивного взаимовлияния
5 - Полезный сигнал
6 - Канал иэлучательного взаимовлияния

3.1.2 Важнейшие правила обеспечения ЭМС

Для обеспечения ЭМС зачастую достаточно придерживаться элементарных правил. Поэтому при монтаже контроллеров придерживайтесь следующих пяти основных правил.

При монтаже контроллеров обращайте внимание на хорошее заземление на массу большой площади пассивных металлических деталей (см. раздел 3.2).

- Все пассивные металлические детали соединяйте с массой большой площади и с минимальным импедансом.
- Все винтовые соединения на лакированных или анодированных поверхностях выполняйте либо с помощью специальных контактных шайб, либо удаляя изолирующие защитные слои.
- По возможности не используйте алюминиевые детали. Алюминий легко окисляется и поэтому менее пригоден для заземления.
- Установите одно центральное соединение между массой и шиной заземления/защитным проводом.

При выполнении электромонтажа обращайте внимание на правильную прокладку линий (см. разделы 3.3.1 и 3.3.2).

- Кабельные соединения разделите по группам линий (сильноточные линии, линии электропитания, сигнальные линии, линии данных).
- Прокладывайте силовые линии и сигнальные линии или линии данных в раздельных кабельных каналах или жгутах.
- Сигнальные линии и линии данных прокладывайте возможно ближе к поверхности массы (например, к несущим конструкциям, металлическим шинам, корпусам шкафов).

Следите за безукоризненным креплением экранов линий (см. раздел 3.3.3).

- Линии данных следует прокладывать с экранированием. Экран заделывается с двух сторон.
- Линии передачи аналоговых сигналов прокладывайте с экранированием. При передаче сигналов с малыми амплитудами экран лучше всего заделать с одной стороны.

- Заземляйте экранированные линии сразу на входе в шкаф на большой площади к экранной шине или защитному проводу и закрепляйте экран с помощью кабельных хомутов. Далее ведите экран без разрывов до модуля, но в нем экран не заземляйте.
- Следите за тем, чтобы экранная шина или защитный провод соединялись со шкафом с малым импедансом.
- Для экранированных линий данных используйте металлические или металлизированные корпуса разъемов.

В особых случаях используйте специальные меры по обеспечению ЭМС (см. раздел 3.3.4).

- Оборудуйте все индуктивные элементы, которые не приводятся в действие контроллерами SIMATIC S5, гасящими цепями.
- Для освещения шкафов используйте лампы накаливания; избегайте применения люминесцентных ламп.

Обеспечьте единый опорный потенциал и по возможности заземляйте все электрические устройства (см. разделы 3.4 и 3.5).

- Целенаправленно используйте меры по заземлению. Заземление контроллера является защитной, и функциональной мерой.
- Обеспечьте соединение в звезду всех частей установки и шкафов с центральными и периферийными устройствами с заземлением или с защитным проводом в виде звезды. Это поможет Вам избежать образования шлейфов в цепях заземления.
- Если имеет место разность потенциалов между частями установки или шкафами, то прокладывайте линии, обеспечивающие достаточное выравнивание потенциалов.

3.2 Монтаж контроллеров согласно требованиям ЭМС

Часто меры по подавлению помех принимаются только тогда, когда устройство управления уже работает и помехи мешают нормальному приему полезного сигнала. Источником этих помех являются в большинстве случаев недостаточные опорные потенциалы, вызванные ошибками при монтаже приборов. В следующих разделах будут описаны:

- Основные положения по заземлению на массу пассивных металлических деталей
- Примеры монтажа шкафа согласно требованиям ЭМС
- Пример монтажа кабель-ростов и настенного монтажа согласно требованиям ЭМС

3.2.1 Основные положения по монтажу и заземлению на массу пассивных металлических деталей

При монтаже приборов нужно обращать внимание на заземление на массу большой площади пассивных металлических деталей. Правильно выполненное заземление обеспечивает единый опорный потенциал для блока управления и снижает влияние возможных помех.

Под заземлением на массу понимается проводящее соединение всех пассивных деталей. Совокупность всех связанных друг с другом пассивных деталей называется массой.

Пассивные детали — это все проводящие детали, электрически изолированные от активных деталей. На них напряжение может попасть только по ошибке.

Масса в случае неисправности не должна нести на себе опасное напряжение. Поэтому масса должна соединяться с защитным проводом. Чтобы избежать образования шлейфов в цепях заземления, все части, образующие массу (шкафы, детали конструкций и машин), всегда нужно соединять с защитным проводом по схеме звезды.

При заземлении на массу нужно учитывать следующее:

- Соединения пассивных деталей нужно выполнять так же тщательно, как и активных.
- Соединения металлических деталей должны иметь малый импеданс, т.е. иметь большую площадь и хорошую проводимость.
- Если Вы используете в качестве массы лакированные или анодированные детали, то следует выполнять эти изолирующие защитные слои взаимопроникающими. Для этого используют специальные контактные шайбы или удаляют изолирующий слой.
- Места соединений нужно защищать от коррозии, например, с помощью жировой смазки.
- Подвижные части массы (например, дверцы шкафов) соединяются гибкой проводящей лентой. Ленты должны быть короткими и иметь большую поверхность, так как размер поверхности имеет решающее значение для отвода высокочастотных помех.

3.2.2
Пример конструкции шкафа, отвечающего требованиям ЭМС

На рис. 3-2 представлен пример конструкции шкафа, в которой предприняты различные меры по заземлению на массу пассивных металлических деталей, а также по закреплению экранированных кабелей. Этот пример относится только к эксплуатации с заземлением. При монтаже обратите внимание на отмеченные на рисунке пункты.

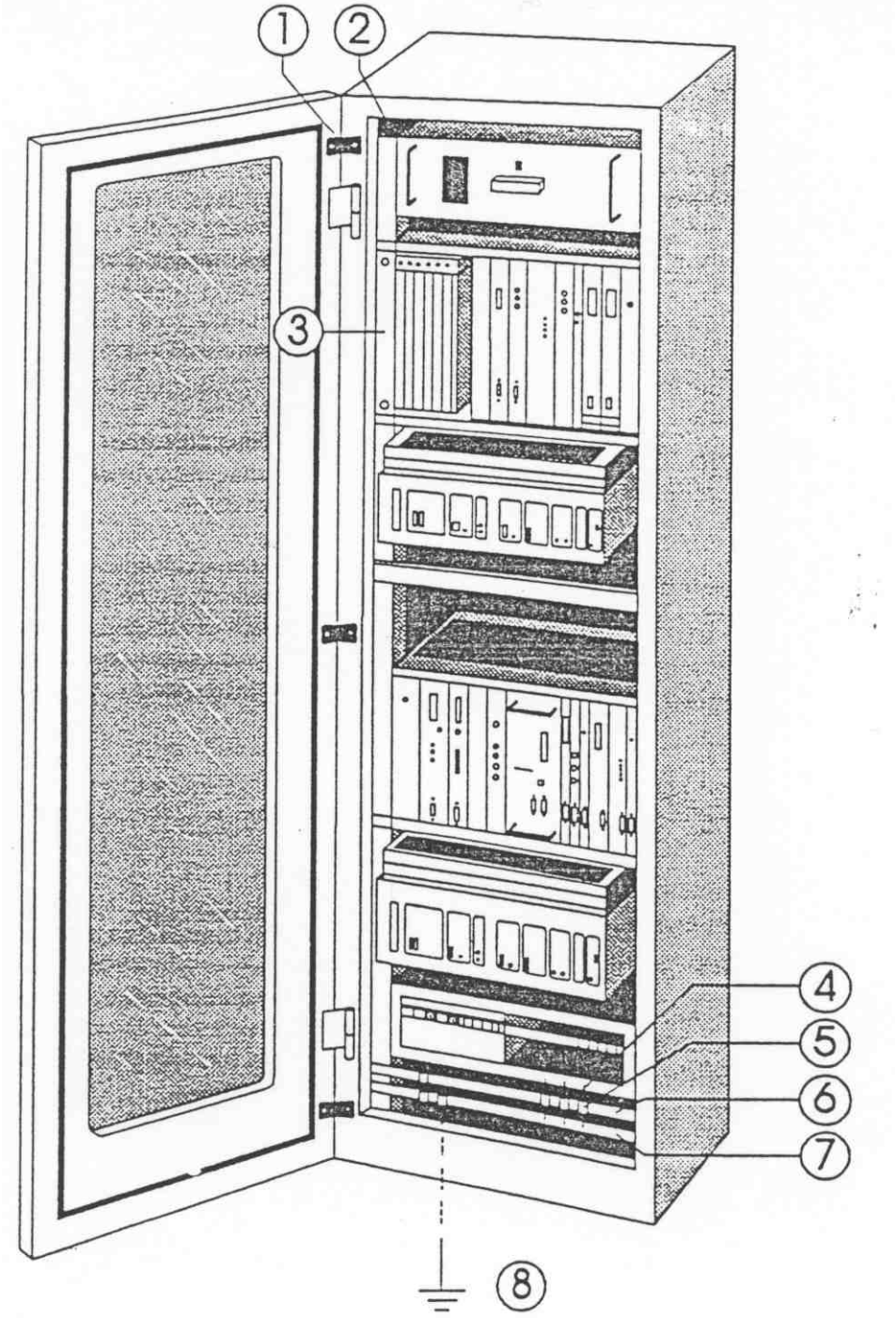


Рис. 3-2 Пример конструкции шкафа, отвечающего требованиям ЭМС.

1 **Ленты для соединения с массой**
Если нет соединения металлических деталей с большой площадью, то следует соединять пассивные металлические детали (например, дверцы шкафов, несущие металлические детали) с помощью заземляющих лент. Заземляющие ленты должны быть короткими и иметь большую поверхность.

2 **Несущие конструкции**
Соединение несущих конструкций с корпусом шкафа должно иметь большую площадь (соединение "металл-металл").

3 **Крепежный уголок базовой несущей конструкции (БНК)** Между рамой и крепежным уголком должно обеспечиваться соединение "металл-металл" с большой площадью.

4 **Сигнальные линии**
Если сигнальные линии экранированы, то экран должен соединяться с защитной шиной или дополнительно установленной экранной шиной кабельными хомутами с большой площадью.

5 **Хомут крепления кабеля**
Кабельный хомут должен охватывать оплетку экрана на большой площади и иметь с ним хороший контакт.

6 **Экранная шина**
Шина должна соединяться с несущими элементами на большой площади (соединение "металл-металл"). Она служит для закрепления экранов линий.

7 **Защитная шина**
Защитная шина должна соединяться с несущими деталями на большой площади (соединение "металл-металл"). Защитная шина должна соединяться внешним проводом (сечением не менее 10 кв. мм) с защитным проводом системы. Только таким образом можно обеспечить надежную защиту от токов повреждения и помех.

8 **Линия к защитному проводу системы (точка заземления)** Эта линия должна соединяться с системным защитным проводом (точка заземления) на большой площади.

3.3 Монтаж контроллеров, отвечающий требованиям ЭМС

В следующих разделах будут описаны:

- Прокладка линий внутри и вне шкафов
- Выравнивание потенциалов между приборами
- Одно- и двухсторонняя заделка экранированных линий
- Контрольная таблица для конструкций, отвечающих требованиям ЭМС

3.3.1 Прокладка линий

В этом разделе описываются прокладка шин, сигнальных линий и линий питания. Целью прокладки является подавление "переходных разговоров" при параллельно проложенных линиях.

Прокладка линий внутри и вне шкафов

Прокладка линий, отвечающая требованиям ЭМС, требует разделения линий на определенные группы и раздельной прокладки этих групп.

Группа A

- Экранированные линии данных и шины (для PG, OP, SINEC L1, SINEC L2, принтеров и т.д.).
- Экранированные линии передачи аналоговых сигналов,
- Неэкранированные линии с напряжением постоянного тока до 60 В,
- Неэкранированные линии с напряжением переменного тока до 25 В,
- Коаксиальные линии для мониторов.

Группа B

- Неэкранированные линии с напряжением постоянного тока 60 - 400 В,
- Неэкранированные линии с напряжением переменного тока 25 - 400 В

Группа C

- Неэкранированные линии с напряжением постоянного и переменного тока > 400 В

Группа D

- Линии для SINEC H1

В приведенной ниже таблице указаны комбинации отдельных групп линий и условия их прокладки.

	Группа A	Группа B	Группа C	Группа D
Группа A	1	2	3	4
Группа B	2	1	3	4
Группа C	3	3	1	4
Группа D	4	4	4	1

Пояснения к таблице

1	Линии можно прокладывать в общих жгутах или кабельных каналах.
2	Линии следует прокладывать в раздельных жгутах или кабельных каналах (без минимального расстояния).
3	Линии внутри шкафов следует прокладывать в раздельных жгутах или кабельных каналах, а вне шкафов, но внутри зданий — на раздельных кабель-ростах на расстоянии не менее 10 см друг от друга.
4	Линии следует прокладывать в раздельных жгутах или кабельных каналах на расстоянии минимум 50 см друг от друга.

Прокладка линий вне зданий

Прокладывать линии вне зданий следует по возможности на металлических кабель-ростах. Обеспечьте гальваническое соединение мест стыка кабель-ростов и заземление кабель-ростов.

При прокладке линий вне зданий должны приниматься соответствующие меры по грозозащите и заземлению.

Грозозащита



Внимание:

Если кабели и линии для устройств SIMATIC S5 должны прокладываться вне зданий, должны быть приняты меры по внутренней и внешней грозозащите.

Вне здания линии должны прокладываться:

- в заземленных с обоих сторон металлических трубах или
- в бетонированных кабельных каналах с гальванически связанной арматурой

Сигнальные линии защищаются от перенапряжений:

- с помощью варисторов или
- разрядников с наполнением инертным газом (UsAg)

Эти защитные элементы монтируйте на вводе кабеля в здание.

Указание

Вопросы грозозащиты всегда требуют отдельного рассмотрения в масштабе всей установки. При возникновении проблем обращайтесь, пожалуйста, в отделение фирмы "Сименс" или на предприятие, специализирующееся на вопросах грозозащиты.

Выравнивание потенциалов

Обеспечьте достаточное выравнивание потенциалов между соединенными друг с другом приборами (см. раздел 3.3.2).

3.3.2 Выравнивание потенциалов

Между отдельными частями установки может возникнуть разность потенциалов в следующих случаях:

- Контроллеры и периферийные устройства связаны потенциальной связью.
- Экранированные линии заделаны с двух сторон и заземлены на разных частях установки.

Разность потенциалов может возникнуть, например, из-за питания от различных сетей. Эта разность потенциалов может быть уменьшена прокладкой линий выравнивания потенциалов. Этим гарантируется нормальное функционирование используемых электронных компонентов.

При выравнивании потенциалов нужно учитывать следующие моменты:

- Действенность выравнивания потенциалов тем больше, чем меньше импеданс линии выравнивания потенциалов.
- Если между частями установки проложены экранированные линии, которые с обеих сторон заземлены или соединены с защитным проводом, то импеданс дополнительно проложенной линии выравнивания потенциалов должен составлять не более 10 % импеданса экрана.
- Сечение линии выравнивания потенциала выбирается по максимальному току выравнивания. На практике применяются следующие сечения:
  - 16 мм для медных линий выравнивания потенциала длиной до 200 м,
  - 25 мм для медных линий выравнивания потенциала длиной свыше 200 м
- Для линии выравнивания потенциалов используйте медные провода или провода из оцинкованной стали. Их нужно соединять с заземлением или защитным проводом на большой площади.
- Линия выравнивания потенциалов должна по возможности прокладываться так, чтобы между ней и сигнальными линиями было минимальное расстояние.

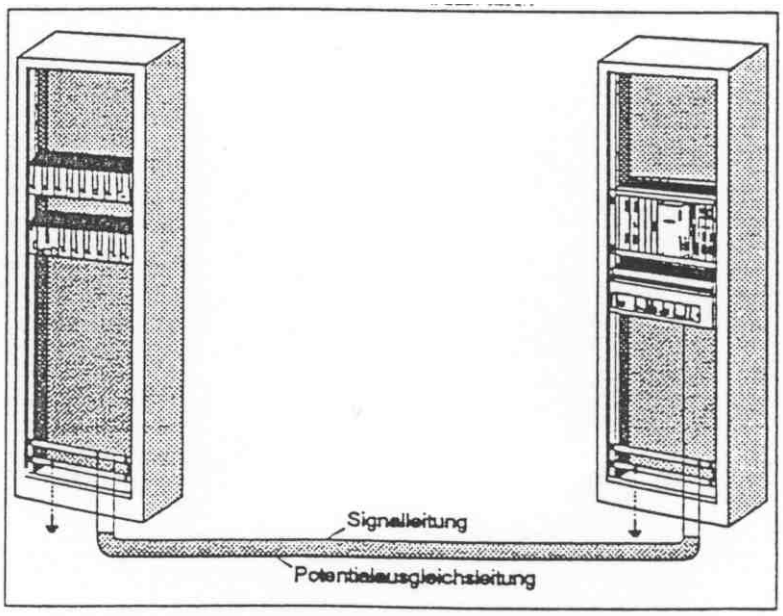


Рис. 3-4 Прокладка линии выравнивания потенциалов и сигнальной линии
1 – сигнальная линия, 1 – линия выравнивания

3.3.3 Экранирование линий

Экран является средством ослабления (затухания) магнитных, электрических или электромагнитных полей помех.

Токи помех в экранах кабелей отводятся на землю через экранную шину, гальванически связанную с корпусом прибора. Чтобы эти токи сами не стали источником помех особенно важен малый импеданс соединения с защитным проводом.

По возможности нужно использовать линии с плетеным экраном. Экран должен покрывать не менее 80% линии. Следует избегать использования линий с экраном из фольги, так как фольгу легко повредить в результате ее растяжения или сжатия при закреплении кабеля. Как следствие снижается эффект экранирования.

Как правило, экран линии заделывается с двух сторон. Только двухстороннее соединение экрана с защитным проводом обеспечивает хорошее подавление помех в широком диапазоне частот.

В исключительных случаях экран можно заделать с одной стороны. Однако в этом случае достигается подавление лишь низких частот. Односторонняя заделка экрана может быть полезной, если:

- нельзя проложить линию выравнивания потенциалов
- передаются аналоговые сигналы (амплитудой в несколько милливольт или микроампер)
- используется экран из фольги (статический экран).

При последовательном соединении линий данных необходимо использовать металлические или металлизированные разъемы. Экран линий данных закрепляется в корпусе разъема. Экран не должен соединяться с контактом 1 разъема!

При стационарной работе рекомендуется без разрывов изолировать экранированный кабель и соединить его с экранной шиной или защитным проводом.

Указание

Если между точками заземления имеется разность потенциалов, то при двухсторонней заделке экрана по нему может протекать выравнивающий ток. В этом случае нужно проложить дополнительную линию выравнивания потенциалов (см. раздел 3.3.2).

При использовании экрана нужно учитывать следующее:

- Для закрепления оплетки экрана используйте металлические хомуты. Хомуты должны охватывать экран на большой площади. Должен обеспечиваться хороший контакт.
- Экран должен соединяться с экранной шиной сразу при вводе линии в шкаф. Далее экран доводится до модуля, но второе соединение с массой не выполняется!

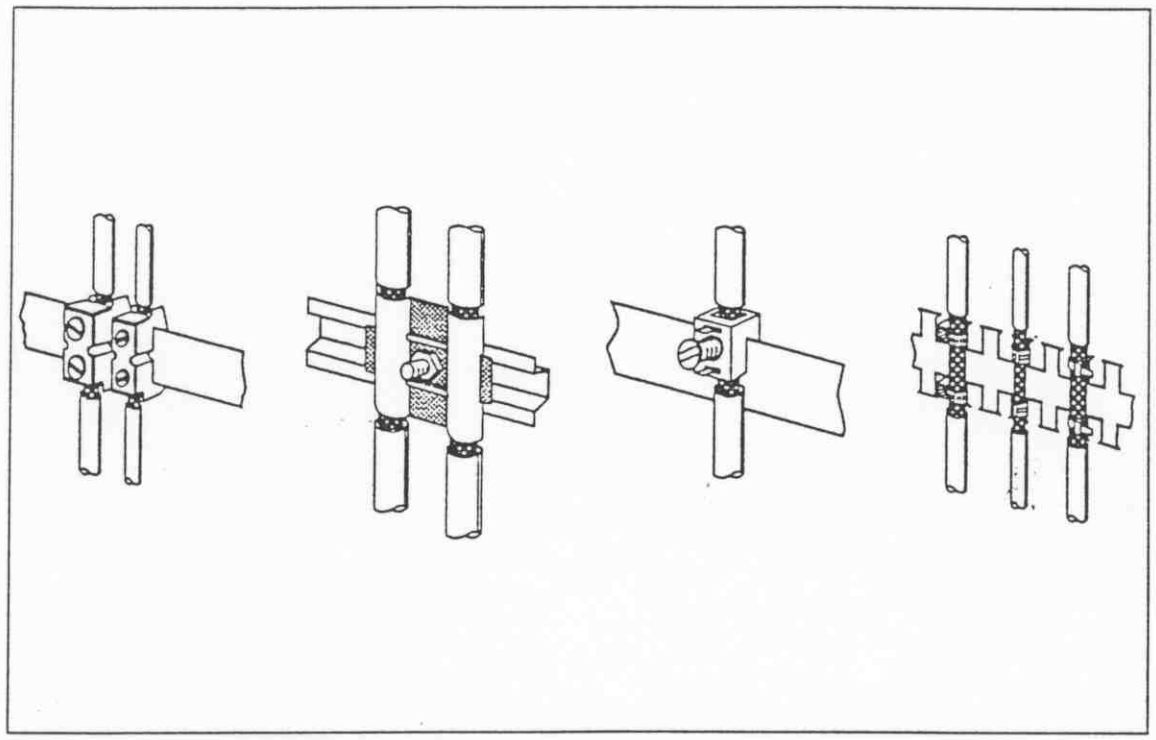


Рис. 3-5 *Примеры заделки экранированных линий кабельными хомутами*

3.3.4 Специальные меры при работе в условиях помех

Шунтирование элементов индуктивности гасящими цепочками

Как правило, элементы индуктивности, управляемые от SIMAT1C S5 (например, катушки реле и контакторов), не требуют включения гасящих цепочек, так как необходимые цепочки уже имеются в модулях.

Элементы индуктивности требуют включения гасящих цепочек в следующих случаях:

- если выходные токовые цепи SIMAT1C S5 могут отключаться дополнительными контактами (например, контактами реле). В этом случае встроенные гасящие цепочки не действуют.
- если управление осуществляется не модулями SIMATIC S5.

В качестве гасящих цепочек могут использоваться автономные диоды, варисторы или RC-цепочки.

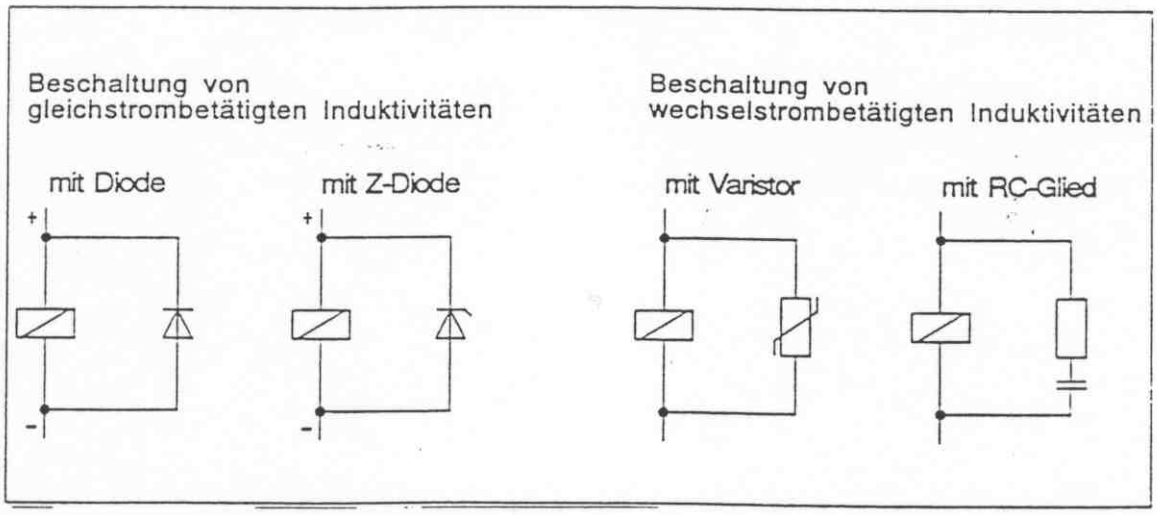


Рис. 3-6 Шунтирование индуктивных элементов

1 - Шунтирование элементов индуктивности, работающих в цепях постоянного тока
2 – диодом
3 – стабилитроном

4 - Шунтирование элементов индуктивности, работающих в цепях переменного тока
5 – варистором
6 - RC-цепочкой

Подключение программаторов к сети

Для электропитания программаторов в каждом шкафу должна быть предусмотрена розетка. Розетки подключаются к тому распределителю, к которому идет защитный провод шкафа.

Освещение шкафа

Для освещения шкафа используйте лампы накаливания, например лампы LINESTRA. Избегайте применения люминесцентных ламп, поскольку они создают поля помех. Если от таких ламп отказаться нельзя, то нужно принять меры, показанные на рис. 3-7

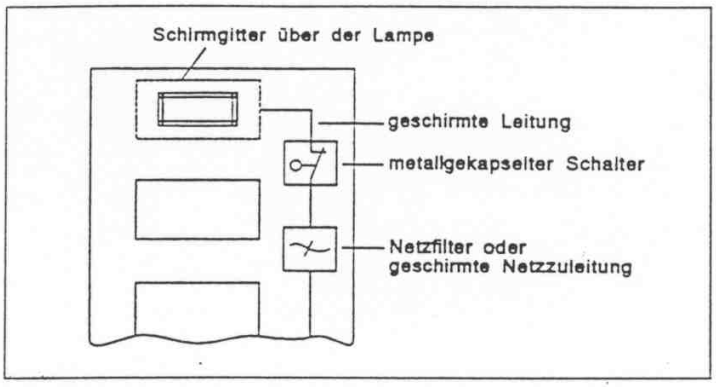


Рис. 3-7 Меры борьбы с помехами от люминесцентных ламп в шкафу

1 - Экранирующая сетка над лампой
2 - Экранированный провод
3 - Выключатель в металлическом корпусе
4 - Сетевой фильтр или экранированный сетевой кабель

3.3.5 Контрольная таблица для проверки монтажа контроллеров на соответствие требованиям ЭМС

Меры по обеспечению ЭМС	**Место для замечаний**
Соединение пассивных деталей (раздел 3.2)	
Прежде всего, проверьте соединения с: • базовыми несущими конструкциями (БНК) • лонжеронами • экранными и защитными шинами	
Все ли пассивные металлические детали соединены друг с другом на большой площади, с малым импедансом и заземлены?	
Имеется ли достаточно хорошее соединение с системой заземления или защитным проводом?	
Удален ли изолирующий слой на лакированных и анодированных поверхностях или детали соединяются с помощью специальных контактных шайб?	
Защищены ли соединения от коррозии, например, жировой смазкой?	
Соединены ли дверцы шкафа с корпусом шкафа металлической лентой?	
Прокладка линий (раздел 3.3.1)	
Распределены ли соединительные линии по группам?	
Проложены ли линии питания (230...400 В) и сигнальные линии в отдельных кабельных каналах или жгутах?	
Выравнивание потенциалов (раздел 3.3.2)	
Проверьте при раздельной установке, как проложена линия выравнивания потенциалов	
Экранирование линий (раздел 3.3.3)	
Используются ли только металлические разъемы на приборах?	
Все ли линии для аналоговых сигналов и данных экранированы?	
Заделаны ли экраны линий на экранной или на защитной шине?	
Закреплены ли экранированные линии кабельными хомутами на большой площади и с малым импедансом?	
Заделаны ли по возможности экраны линий с двух сторон?	
Элементы индуктивности (раздел 3.3.4)	
Подключены ли гасящие цепочки к катушкам контакторов, включаемых через контакты?	

3.4 Электропитание контроллеров и периферийных устройств

В этом разделе рассматриваются следующие вопросы:

- Какие токовые цепи Вы должны различать при управлении и какие требования предъявляются к источникам питания.
- Подключение и принципы заземления при питании от заземленных сетей, сетей с центральным заземлением и незаземленных сетей более высокого уровня.
- Подключение источников питания к потенциально связанным и потенциально развязанным модулям.

3.4.1 Электропитание устройств управления с контроллером SIMATIC S5

Для устройств управления с контроллером SIMATIC S5 требуются:

- источники питания для внутренних токовых цепей контроллеров (источники управляющего тока)
- силовые источники питания для цепей ввода/вывода (силовые блоки питания от сети)

Электропитание для цепей контроллера

Блоки питания для внутренних цепей контроллеров питают центральный процессор и используемые модули.

Указание

Следите за тем, чтобы не перегружался источник управляющего тока. Составьте баланс потребления тока и оцените потребление всех модулей

Силовое питание периферийных устройств

Источники силового питания снабжают током цепи ввода/вывода (силовые токовые цепи), а также датчики и исполнительные элементы. Для напряжения питания 24 В постоянного тока можно выбрать только один источник питания, который обеспечивает хорошую развязку с сетью.



Внимание

Для напряжения питания 24 В можно использовать малое напряжение постоянного тока, хорошо развязанное с сетью. Надежная развязка может быть реализована в соответствии с требованиями, изложенными в VDE 0100 часть 410/HD 384-4-41/IEC 364-4-41 (малое функциональное напряжение с хорошей развязкой) или VDE 0805/EN 60950/IEC 950 (малое защитное напряжение SELV) или VDE 0106 часть 101.

Определение функциональных возможностей источников силового питания

Электронная защита от коротких замыканий модулей цифрового вывода срабатывает при 3-кратном превышении номинального тока. Блоки силового питания должны иметь такие параметры, чтобы при коротком замыкании они обеспечивали на выходе необходимый для отключения ток.

Если силовой блок питания от сети не обеспечивает необходимый ток, то при коротком замыкании на цифровых выходах длительное время будет течь ток, превышающий номинальный, причем электронная защита от короткого замыкания в модулях цифрового вывода не сработает. Работа в режиме перегрузки может привести к выходу модуля из строя.

Силовое питание потенциально связанных модулей

Если Вы используете потенциально связанные модули, то для внутренних цепей управления контроллеров и для силовых цепей нужно обеспечить общий опорный потенциал. Поэтому опорный потенциал источника силового питания нужно соединить с заземлением контроллера (клемма PE или защитный провод). Заземление жестко связано с внутренним опорным потенциалом управления.

Указание

Если тактируемые сетевые блоки используются для питания потенциально развязанных аналоговых модулей и BERO, то этот блок питания должен иметь сетевой фильтр.

3.4.2 Подключение контроллера и силового электропитания

На приведенных ниже рисунках показаны примеры подключения управляющих и силовых источников питания, а также методы заземления при работе от

- сети с заземлением
- сети с центральным заземлением
- незаземленной сети.

Главный выключатель и предохранители

При монтаже контроллера обратите внимание на следующие замечания. Текст содержит цифры, которые можно найти на рис. 3-8—3-10.

- Для контроллера, датчиков сигнала и исполнительных элементов нужно использовать главный выключатель 1 в соответствии с DIN VDE 0113, часть 1 или разъединитель в соответствии с DIN VDE 0100, часть 460. Если в качестве разъединителя используется сетевое штекерное устройство, то розетка должна располагаться вблизи центрального устройства ZG и быть легко доступна (VDE 0805, 1.7.2). Это устройство не нужно, если речь идет о части технологической установки, поскольку оно имеется в комплекте устройства более высокого уровня.
- Токовые цепи для датчиков сигналов и исполнительных элементов можно обеспечить групповой защитой от короткого замыкания и/или защитой от перегрузки <Z>. В соответствии с DIN VDE 0100, часть 725 требуется однополюсная защита, а в соответствии с DIN VDE 0113 часть 1 требуется защита по всем полюсам.

Силовое питание

- Для силовых токовых цепей с постоянным напряжением 24 В требуется силовой блок сетевого питания 0) с надежной развязкой. Если в качестве разъединителя используется сетевое штекерное устройство, то розетка должна располагаться вблизи центрального устройства ZG и быть легко доступна (VDE 0805, 1.7.2).
- Для нерегулируемых силовых блоков питания от сети нужен вспомогательный конденсатор 4 (емкость 200 мкФ на 1 А потребляемого тока). Конденсатор подключается параллельно выходным клеммам силового блока питания от сети.
- Для устройств управления с более чем пятью электромагнитными рабочими элементами требуется гальваническая развязка через трансформатор в соответствии с DIN VDE 0113, часть 1; в соответствии с DIN VDE 0100, часть 725 рекомендуется 5.

Заземление

- Силовые токовые цепи должны по возможности заземляться 5. На силовом блоке сетевого питания (клеммы L или M) или на разделительном трансформаторе на вторичной обмотке нужно предусмотреть временное соединение с защитным проводом.



Внимание

Для незаземленных источников питания должен быть предусмотрен контроль изоляции, если
из-за двойных ошибок могут возникнуть опасные состояния технологической установки
нет надежной развязки
работа производится с постоянным напряжением более 120 В
работа производится с переменным напряжением более 50 В.

Контроллер с периферийными устройствами с питанием от заземленной сети

Работа с питанием от заземленной сети обеспечивает наилучшую защиту от помех.

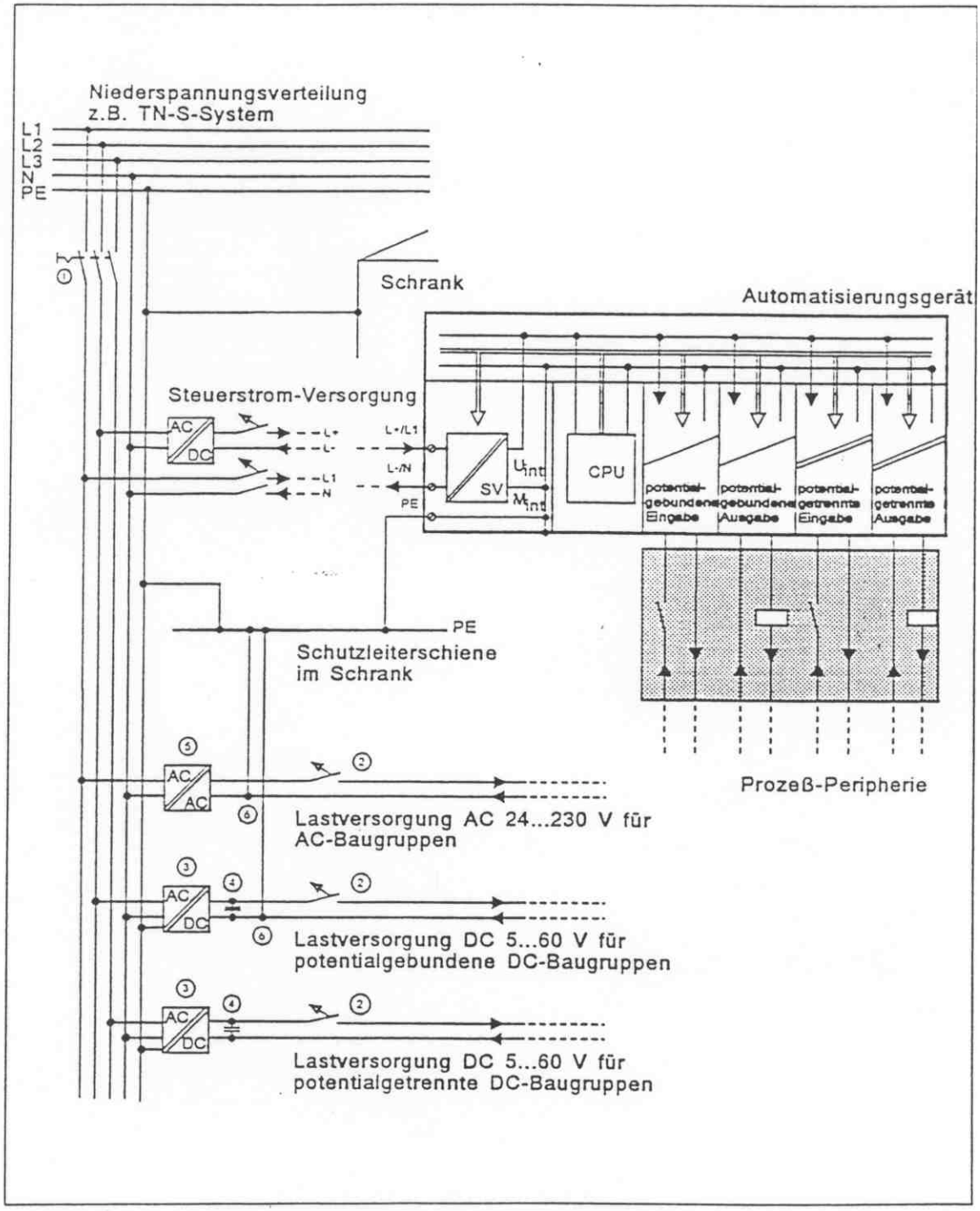


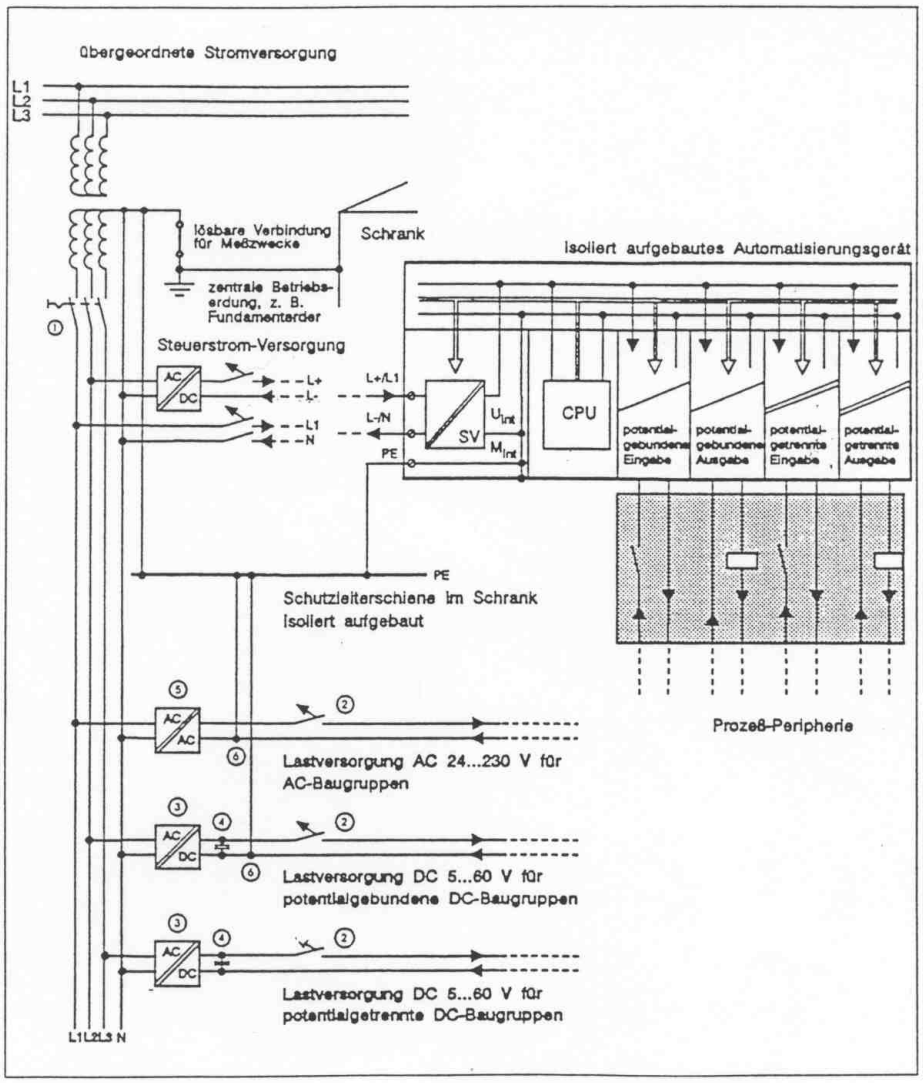
Рис. 3-8 *Контроллер с периферийными устройствами* с *питанием от заземленной сети*

1 - Распределитель низкого напряжения, например, система TN-S
2 - Шкаф
3 - Контроллер
4 - Питание управляющих цепей
5 - Потенциально связанный ввод
6 - Потенциально связанный вывод
7 - Потенциально развязанный ввод
8 - Потенциально развязанный вывод
9 - Шина защитного провода а шкафу
10 - Периферийные устройства
11 – Силовое питание 24…230 В переменного тока для модулей переменного тока
12 – Силовое питание 5...60 В постоянного тока для потенциально связанных модулей постоянного тока
13 - Силовое питание 5...60 В постоянного тока для потенциально развязанных модулей постоянного тока

Контроллер с периферийными устройствами с питанием от сети с центральным заземлением

В технологических установках с собственными трансформаторами или генераторами контроллер подключается к центральному заземлению. Для измерения заземления нужно предусмотреть временные соединения.

Контроллер должен быть изолирован от потенциала шкафа или защитного провода. Чтобы такая изолированная конструкция сохранялась, все подключаемые приборы должны быть заземлены через емкость или работать без заземления. Поэтому питание программаторов должно осуществляться через разделительный трансформатор.



3-9 Контроллер с управляющими периферийными устройствами с питанием от сети с центральным заземлением

1 – Сеть питания более высокого уровня

2 – Временное соединение для измерений

3 – Шкаф

4 – Изолированный контроллер

5 - Центральное рабочее заземление, например, заземление в фундаменте

6 - Питание управляющих цепей

7 - Потенциально связанный ввод

8 - Потенциально связанный вывод

9 - Потенциально развязанный ввод

10 - Потенциально развязанный вывод

11 - Изолированная защигная шина в шкафу

12 - Управляющие периферийные устройства

13 - Силовое питание 24.,.230 В перемен. тока для модулей перемен, тока

14 - Силовое питание 5...60 В пост. тока для потенциально сзязанных модулей пост. тока

15 - Силовое питание 5...60 В пост. тока для потенциально развязанных модулей пост. тока

Контроллер с управляющими периферийными устройствами с питанием от незаземленной сети

В случаях, когда заземления в системе электропитания более высокого уровня нет, Вы должны подключать контроллер к отдельному защитному проводу/заземлению (например, к заземлению в фундаменте). Работа контроллера с потенциально связанными источниками питания не допускается!

Обратите внимание на подключение источников питания:
В сетях 3x230 В Вы должны подключать источник питания к двум внешним проводам.

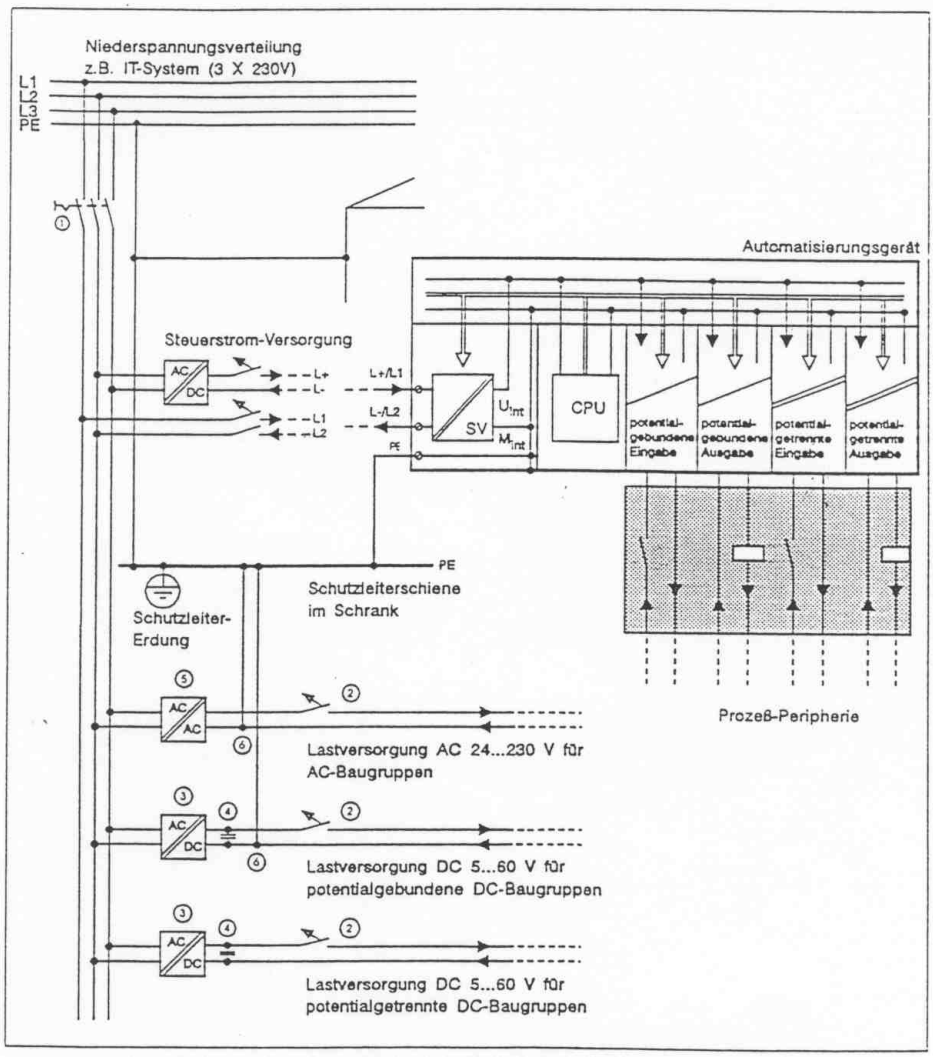


Рис. 3-10 Контроллер с управляющими периферийными устройствами с питанием от незаземленной сети

В сетях с напряжением 3x400 В соединение между внешним проводом и нейтралью не допускается (недопустимо высокое напряжение при попадании на землю). В таких сетях используйте промежуточный трансформатор.

1 - Распределитель низкого напряж., наприм. система IT (3x230 В)
2 - Питание управляющих цепей
3 - Контроллер
4 - Потенциально связанный ввод
5 - Потенциально связанный вывод
6 - Потенциально развязанный ввод
7 - Потенциально развязанный вывод
8 - Периферийные устройства
9 - Шина защитного провода в шкафу
10 – Защитный провод—заземление И - Силовое питание переменного тока 24...230 9 для модулей переменного тока
12 – Силовое питание постоянного тока 5...60 В для потенциально связанных модулей постоянного тока
13 - Силовое питание постоянного тока 5...60 В для потенциально развязанных модулей постоянного тока

3.4.3 Подключение потенциально связанных или потенциально развязанных модулей

В следующих разделах будут показаны особенности монтажа потенциально связанных и потенциально развязанных модулей.

Монтаж с потенциально связанными модулями

При монтаже с потенциально связанными модулями опорные потенциалы цепей управляющего тока (Mintern) и силовых цепей (Mextern) гальванически связаны.

Опорный потенциал цепей управляющего тока (Mintern) выведен на клемму PE или на защитный провод и должен внешней линией соединяться с опорным потенциалом силовой цепи.

На следующем рисунке показана упрощенная схема монтажа с использованием потенциально связанных модулей. Монтаж не зависит от концепции заземления. Поэтому соединения с заземлением не показаны.

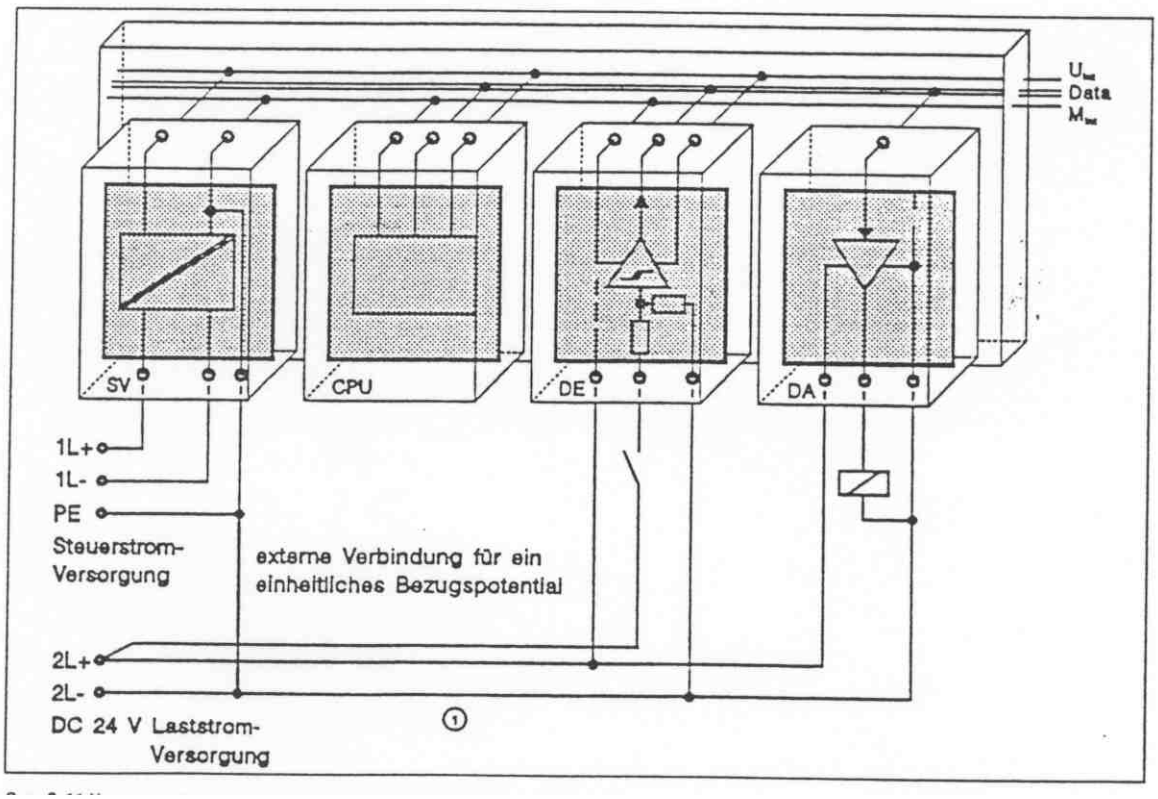


Рис. 3-11 Упрощенная схема монтажа потенциально связанных модулей

1 - Питание управляющих цепей
2 • Внешнее соединение единого опорного потенциала
3 - Питание силовых цепей 24 В постоянного тока

Падение напряжения на линии 1 должно составлять максимум 1 В. Иначе произойдет смещение опорных потенциалов, что приведет к ошибочной работе модуля.

Указание

В модулях цифрового вывода напряжением 24 В постоянного тока с электронной защитой от короткого замыкания опорный потенциал силового питания нужно обязательно соединить с клеммой L модуля. Если это соединение отсутствует, (например, из-за обрыва провода), то на выходе потечет ток около 15 мА. Это может привести к тому, что

- включенные реле и контакторы не выключатся и
- сработает высокоомная нагрузка (например, малые реле).

Монтаж с потенциально развязанными модулями

При потенциально развязанных модулях управляющие и силовые цепи гальванически не связаны между собой.

Монтаж с потенциально развязанными модулями необходим

- во всех силовых цепях переменного тока, и
- при несопрягаемых силовых цепях постоянного тока. Причиной этого могут быть, например, различные опорные потенциалы датчиков или заземление плюса батареи.

На следующем рисунке показана упрощенная схема монтажа с использованием потенциально развязанных модулей. Монтаж не зависит от концепции заземления, поэтому соединения с заземлением не показаны.

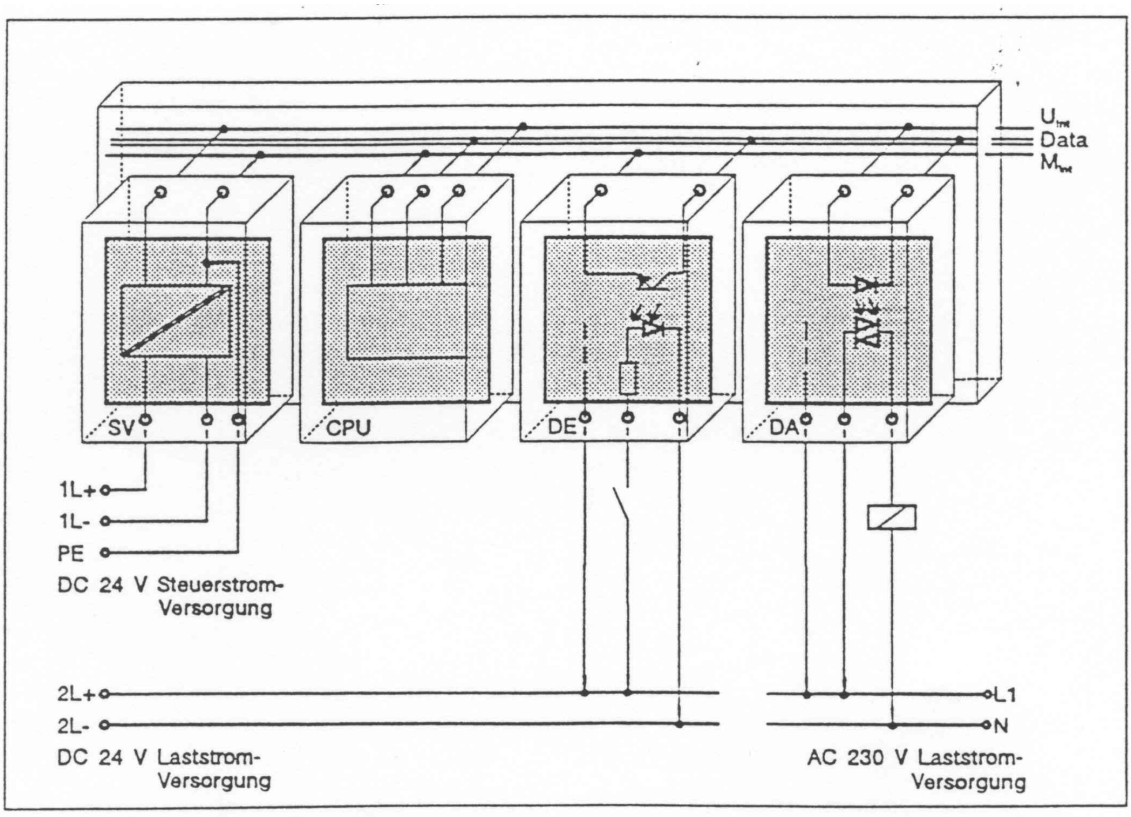


Рис. 3-12 Упрощенная схема монтажа с потенциально развязанными модулями

1 - Питание управляющих целен 24 В постоянного тока
2 - Силовое питание 24 В постоянного тока
3 - Силовое питание 230 В переменного тока

3.5 Помехозащищенная структура централизованной и децентрализованной связи компонентов

В следующих разделах рассматривается вопрос экранирования и заземления при централизованной и децентрализованной связи компонентов.

Информацию о выборе компонентов, а также по механическому монтажу и электромонтажу можно найти в соответствующем описании интерфейсного модуля.

Указание

Если используются компоненты, которые не подходят для построения централизованной и децентрализованной связи, то это может оказать негативное воздействие на помехозащищенность!

3.5.1 Помехозащищенная структура централизованной связи

Если устройства ZG и EG централизованно связаны через соответствующие схемы, то в особых мерах по экранированию или заземлению нет необходимости. Однако нужно обращать внимание на то, чтобы

- все БНК имели между собой низкоомное соединение
- при заземленной конструкции БНК соединялись с заземлением по схеме звезды
- контактные пружины модулей были чистыми и не погнутыми. Этим гарантируется отвод токов помех.

3.7 Выбор и конструкция шкафов в системе SIMATIC S5

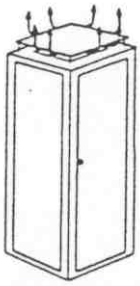
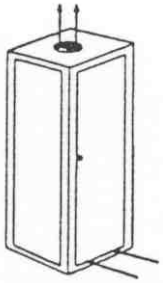
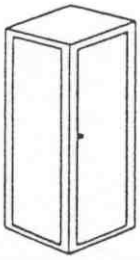
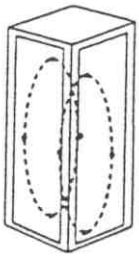
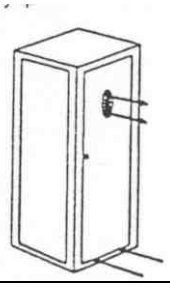
При выборе шкафов и их размеров следует руководствоваться следующими критериями:

- Условия окружающей среды в месте установки шкафа
- Расстояния между БНК и блоками питания
- Общая мощность потерь в устройствах, располагаемых в шкафу.

Условия окружающей среды на месте установки шкафа (температура, влажность, пыль, химические воздействия) определяют тип защиты шкафа (IP XX), информацию о котором можно найти на следующем рисунке. Дальнейшую информацию о типах защиты можно найти в IEC 529.

3.7.1 Типы конструкций шкафов

В приведенной ниже таблице дан обзор наиболее широко применяемых шкафов. Здесь показан принцип отвода тепла, а также ориентировочные данные о максимально достижимой мощности потерь и тип защиты*

Открытые шкафы		**Закрытые шкафы**		
Сквозная вентиляция путем естественной конвекции 	Усиленная сквозная вентиляция 	Собственная конвекция 	Принудительная циркуляция вентиляторами в отсеках, улучшение собственной конвекции 	Принудительная циркуляция с помощью теплообменников, принудительная циркуляция снаружи и внутри 
Отвод тепла потоком воздуха, меньшая часть – через стенки шкафа	Повышенный отвод тепла благодаря усиленной вентиляции	Отвод тепла только через стенки шкафа; допустима лишь небольшая мощность потерь. В верхней части шкафа часто возникают тепловые пробки.	Отвод тепла только через стенки шкафа. Принудительная циркуляция внутреннего воздуха обеспечивает лучший отвод тепла и предотвращает образование тепловых пробок.	Отвод тепла с помощью теплового обмена нагретого внутреннего воздуха и холодного внешнего воздуха. Увеличенная поверхность профилированных стенок теплообменника и принудительный обмен внутреннего и внешнего воздуха обеспечивают хороший отвод тепла.
Тип защиты IP 20	Тип защиты IP 20	Тип защиты IP 54	Тип защиты IP 54	Тип защиты IP 54
Типовая отводимая мощность потерь при следующих условиях: Размеры шкафа 2200x600x600мм. Разность температур внутри и вне шкафа 20°C**				
До 700Вт	До 2700Вт (с фильтром тонкой очистки до 1400Вт)	До 260Вт	До 360Вт	До 1700Вт

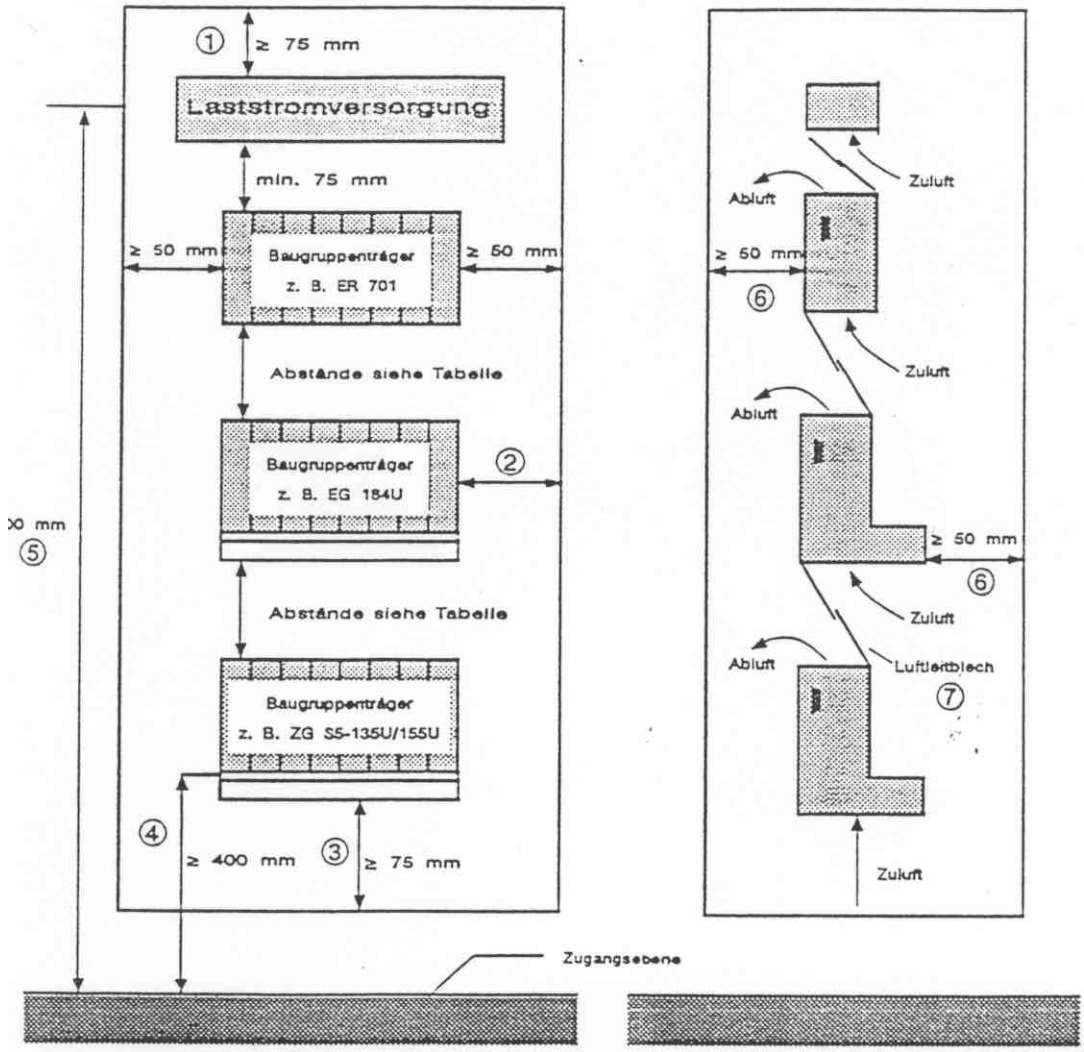
* Решающим для выбора типа защиты шкафа является место установки и условия окружающей среды в этом месте (IEC 529 и DIN 40050).

** При другой разности температур нужно обратиться к изготовителю шкафов за информацией о температурных характеристиках.

3.7.2 Конструктивная компоновка шкафов

Сначала определяется, какие компоненты будут устанавливаться в шкафу. Затем вычисляется общая мощность потерь отдельных компонентов. При этом нужно иметь в виду следующее:

- Приборы расширения могут размещаться с центральным устройством в одном шкафу или в разных шкафах (централизованно или децентрализованно),
- Учитывая необходимые расстояния между устройствами и максимально допустимую высоту монтажа контроллеров, друг над другом можно размещать не более трех устройств SIMATIC S5.



1. Минимум 75 мм. При закрытой верхней крышке и дополнительно опущенной вентиляционной крышке возможны меньшие расстояния.
2. При соединении приборов друг с другом (с помощью IM 312) возможно максимальное расстояние 400 мм (минимальное 50 мм).
3. При монтаже минимум 75 мм до препятствий (рабочие детали большой площади) в пространстве всасывания воздуха.
4. Минимальная высота монтажа для органов управления 400 мм, для разъемов 200 мм над уровнем пола.
5. Максимальная высота монтажа для органов управления: 2100 мм в соответствии с DIN VDE 0106, часть 100, 2000 мм в соответствии с DIN VDE 0113.
6. Свободное пространство для циркуляции воздуха (достаточная глубина шкафа - 400 мм).
7. Чтобы обеспечить лучший подвод воздуха, рекомендуется использовать направляющие потоков воздуха.

Рис. 3-15 Конструктивная компоновка шкафов

1 - Силовое питание
2 - БНК, например ER 701
3 - Расстояние см. в таблице.
4 - БНК, например EG 184U
5 - Расстояние см. в таблице
6 - БНК, например, 2G S5-135U/155U
7 - Приток воздуха
8 - Отвод воздуха
9 - Приток воздуха
10 - Отвод воздуха
11 - Приток воздуха
12 - Отвод воздуха
13 - Направляющая потока воздуха
14 - Приток воздуха
15 - Уровень пола

Если БНК модулей ZG и EG расположены друг над другом, то при монтаже нужно выдерживать конструктивные расстояния, приведенные в следующей таблице.

Верхняя БНК	**Нижняя БНК**	**Минимальные расстояния**	**Максимальные расстояния**
Контроллер S5-135U/155U или контроллер S5-115U, или контроллер S5-90U/95U/100U	Контроллер 35 135U	75 мм, 87 мм при использовании направляющих для потоков воздуха	Максимальное расстояние ограничено длиной подводимых кабелей.
	Контроллер S5-115U с вентилятором	60 мм	
	Контроллер S5-115U без вентилятора	100 мм	
	Контроллер S5-90U/95U/100U	75 мм	

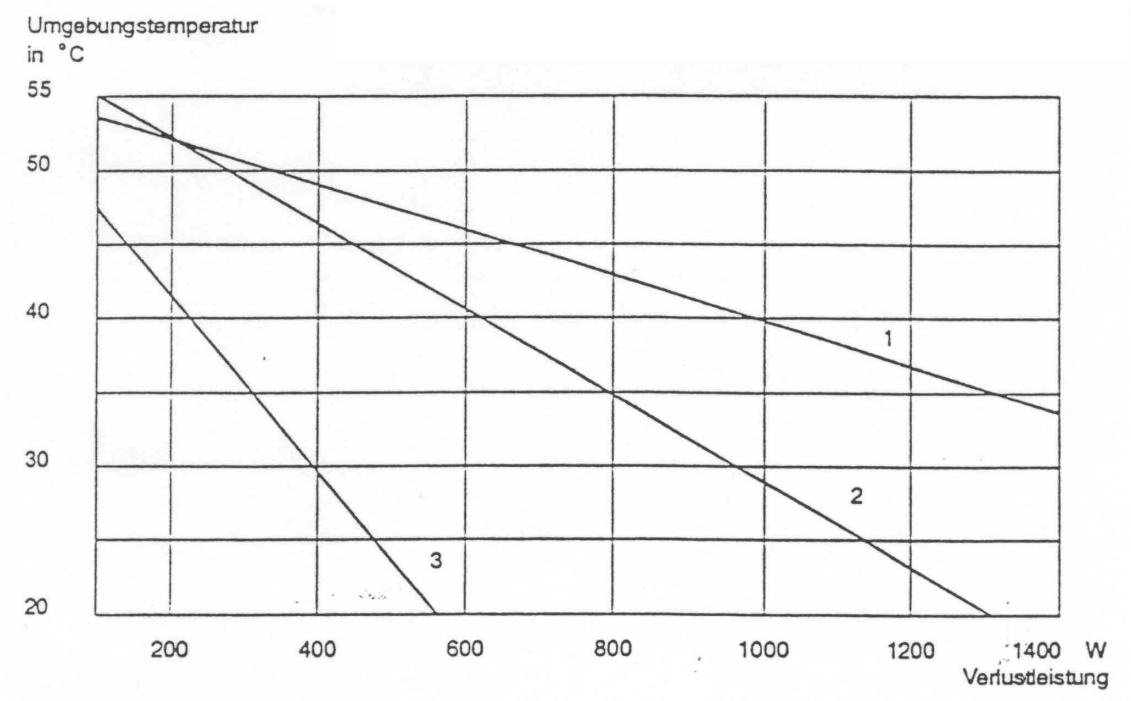
Для лучшей циркуляции воздуха внутри шкафа нужно учитывать два момента:

- Устройство расширения с большой отводимой мощностью потерь должно располагаться сверху.
- Если БНК для устройств серии S5-135U/-155U монтируется вместе с БНК для устройств серии S5-90U...115U в одном шкафу, то задние стенки всех БНК должны быть расположены на одинаковом расстоянии от задней стенки шкафа.

3.7.3 Отводимая из шкафа мощность потерь

Отводимая из шкафа мощность потерь зависит от типа конструкции шкафа, окружающей температуры и, наконец, от того, как приборы расположены в шкафу.

На рис. 3-16 приведена диаграмма с ориентировочными значениями допустимой температуры окружающей среды в зависимости от мощности потерь для шкафа размером 600x600x2200 мм. Эти значения справедливы только в том случае, если приборы расположены в шкафу в порядке, указанном в разделе 3.7.2. Более подробную информацию можно получить в каталоге NV21 и ET1.



1 Закрытый шкаф с теплообменником, типоразмер теплообменника 11/6 (920 x 460 x 111 мм)
2 Шкаф со сквозной вентиляцией за счет собственной конвекции
3 Закрытый шкаф с собственной конвекцией и принудительной циркуляцией воздуха с помощью вентиляторов приборов

Рис. 3-16 Максимальная температура окружающей среды шкафа в зависимости от мощности потерь

1 - Окружающая температура в °C
2 - Мощность потерь, Вт

Указание

При установке БНК устройств серии S5-135U/155U нельзя превышать мощность потерь, которую могут отвести вентиляторы приборов. Максимальная отводимая мощность одного устройства при температуре поступающего воздуха 55 °C составляет 250 Вт. При снижении температуры поступающего воздуха на 1 °C это значение повышается на 20 Вт.



Внимание:

Модули и дисковод жесткого диска могут использоваться при температуре окружающей среды не выше 50 °C.

3.7.4. Пример выбора типа шкафа

Приведенный ниже пример наглядно показывает, какая максимальная окружающая температура допустима для различных типов конструкций шкафов и какова допустимая мощность потерь.

Пример

Задана следующая конфигурация приборов:

1	центральный процессор	200Вт
2	устройства расширения ввода-вывода, каждое с мощностью потерь 250 Вт	500Вт
1	силовой блок питания, 24 В/40 А, 6EV1 362-5BK00 (полная нагрузка)	200Вт
	Полная мощность потерь	900Вт

Из рис. 3-16 для общей мощности потерь 900 Вт вытекают следующие значения максимальной температуры окружающей среды, приведенные в таблице.

Конструкция шкафа	**Максимально допустимая температура окружающей среды**
Закрытый, с собственной конвекцией и принудительной циркуляцией (кривая 3)	(работа невозможна)
Открытый со сквозной вентиляцией (кривая 2)	около 33 °C
Закрытый с теплообменником (кривая 1)	около 42 °C

3.7.5 Определение мощности потерь модулей

Данные о мощности потерь модулей содержатся в каталогах или в справочниках по приборам. Если там этих значений нет, мощность можно легко рассчитать по потреблению тока. Для этого значение потребляемого тока нужно умножить на соответствующее значение напряжения.

Примеры

CPU 928B	Потребление тока 5 A/5 B	—> мощность потерь = 25 Вт
CP 143	Потребление тока 4 A/5 B; 0.5A/15B; 1,5 A/5 B	—> мощность потерь около 21 Вт
IM 304	Потребление тока 1,5 A/5 B	—> мощность потерь = 7.5Вт

Содержание

4 Центральные устройства и устройства расширения. Блоки питания. …… 4-3

4.2 Устройства расширения …….. 4-17

4.1.1 Техническое описание устройств расширения …….. 4-18
4.1.2 Монтаж устройств расширения …….. 4-20
4.1.3 Технические данные устройств расширения …….. 4-20

8	Модули цифрового ввода-вывода ……	8-3
8.1	Техническое описание ……	8-4
8.1.1	Конструкция ……	8-6
8.1.2	Функция деблокирующих входов ……	8-6
8.2	Монтаж и ввод в эксплуатацию ……...	8-9
8.2.1	Установка адреса модуля ……..	8-9
8.2.2	Извлечение и установка модулей ……	8-12
8.2.3	Маркировка модулей ……	8-14
8.2.4	Подключение сигнальных линий …….	8-15
8.2.5	Параллельное включение выходов и включение нагрузки через контакт ……..	8-16
8.2.6	Защита от короткого замыкания и предохранители ……..	8-18
8.2.7	Подключение гасящих цепочек к индуктивной нагрузке …….	8-19
8.3	Общие технические данные …….	8-22
8.4	Технические данные модулей ……..	8-24
8.4.1	Модуль цифрового ввода 6ES5 420-4UA13 ……	8-24
8.4.18	Модуль цифрового вывода 6ES5 458-4UC11 …….	8-26
9	Модули аналогового ввода-вывода …….	9-3
9.1	Техническое описание ……..	9-4
9.1.1	Конструкция ……..	9-5
9.1.2	Функция деблокирующих входов ……	9-5
9.2	Монтаж и ввод в эксплуатацию ……...	9-7
9.2.1	Установка адреса модуля ……..	9-7
9.2.2	Извлечение и установка модулей ……	9-12
9.2.3	Маркировка модулей и лицевых штекеров ……	9-14
9.3	Внешние соединения ……	9-15
9.3.1	Подключение сигнальных линий …….	9-15
9.3.2	Подключение датчиков измеряемых значений к модулям аналогового ввода ……...	9-16
9.3.7	Подключение измерительных преобразователей ……..	9-17
9.3.9	Подключение потребителей к модулю аналогового вывода 470 …….	9-18
9.5	Общие технические данные ……	9-20
9.6	Технические данные отдельных модулей ……...	9-21
9.6.3	Модуль аналогового ввода 6ES5 465-4UA12 …….	9-21
9.6.5	Модуль аналогового вывода 6ES5 470-4UA12 ……...	9-26

4.2 Устройства расширения

В этой глазе содержится информация об области применения, конструкции и работе следующих устройств расширения.

Номер для заказа устройства расширения	С блоком питания или вставным блоком вентиляторов
6ES5 183-3UA13	6ES5 955-2LC41
6ES5 183-3UA22	6ES5 955-3NC41
6ES5 184-3UA11	Вставной блок вентиляторов AC 230/120 В
6ES5 184-3UA21	Вставной блок вентиляторов DC 24 В
6ES5 185-3UA12	6ES5 955-3LC41
6ES5 185-3UA22	6ES5 955-3NC41
6ES5 185-3UA32	6ES5 955-3LF41
6ES5 185-3UA42	6ES5 955-3NF41
6ES5 187-5UA11	

Модули интерфейсов

Для подключения устройств расширения (EG) к центральному устройству (ZG) или для соединения устройств расширения между собой имеются различные модули (IM - модули интерфейсов). Передача данных между центральным устройством (ZG) и устройством расширения (EG), а значит, и между центральным процессором (CPU) и периферийными модулями определяется используемым модулем интерфейса (IM). Описание модулей интерфейсов можно найти в главе 7.

В следующей таблице приведены имеющиеся типы устройств расширения и их отличительные особенности.

Тип EG Оснащение	EG 183	EG 184	EG 185	EG 187
Собственный блок питания	есть	нет	есть	нет
Вентилятор	есть	есть	есть	нет
Кабельный канал	есть	есть	есть	нет
Количество ячеек для установки модулей	21	21	21	11
Вставные модули:				
цифрового ввода-вывода	есть	есть	есть	есть
аналогового ввода-вывода	есть	есть	есть	есть

4.2.1
Техническое описание устройств расширения

Устройства расширения (EG) имеют примерно такую же конфигурацию, как и центральное устройство (ZG), т.е. они состоят из компактного корпуса, количество установочных мест в котором зависит от типа устройства, а также из кабельного канала (также в зависимости от типа), встроенного источника питания и вставного блока вентиляторов.

4.2.2
Монтаж устройств расширения

Устройства расширения (EG), также как и центральное устройство (ZG) могут устанавливаться в шкафах, на рамах или на стенах. Поэтому перед установкой устройства расширения нужно познакомиться с техническим описанием центрального устройства ZG 155H и с главой 3 данного описания.

4.2.3
Технические данные устройств расширения

Технические данные устройств расширения соответствуют техническим данным центрального устройства за следующими исключениями.

- Масса
  EG 183U: около 14 кг
  EG 184U: около 13 кг
  EG 185U: около 14 кг
  EG 187U: около 11 кг

Модули цифрового ввода-вывода 8

Содержание главы 8

8	Модули цифрового ввода-вывода ……	8-3
8.1	Техническое описание ……	8-4
8.1.1	Конструкция ……	8-6
8.1.2	Функция деблокирующих входов ……	8-6
8.2	Монтаж и ввод в эксплуатацию ……...	8-9
8.2.1	Установка адреса модуля ……..	8-9
8.2.2	Извлечение и установка модулей ……	8-12
8.2.3	Маркировка модулей ……	8-14
8.2.4	Подключение сигнальных линий …….	8-15
8.2.5	Параллельное включение выходов и включение нагрузки через контакт ……..	8-16
8.2.6	Защита от короткого замыкания и предохранители ……..	8-18
8.2.7	Подключение гасящих цепочек к индуктивной нагрузке …….	8-19
8.3	Общие технические данные …….	8-22
8.4	Технические данные модулей ……..	8-24
8.4.1	Модуль цифрового ввода 6ES5 420-4UA13 ……	8-24
8.4.18	Модуль цифрового вывода 6ES5 458-4UC11 …….	8-26

Модули цифрового ввода-вывода

8

В этой главе описаны установка, электромонтаж и работа модулей цифрового ввода и модулей цифрового вывода. Технические данные и распределение контактов лицевых штекеров приведены для отдельных модулей в конце этой главы.

8.1 Техническое описание

Приведенное ниже описание относится к следующим модулям

Вид модуля	Входы или выходы		Входной или выходной ток	Развязка по потенциалу/группы*)
	Кол-во	Номин. напр.		
Модуль цифрового ввода				
6ES5 420-4UA13	32	DC 24 В	8,5 мА	Нет -
Модуль цифрового вывода				
6ES5458-4UC11	16	Реле AC 250 В	5А	есть 2

*) Все входы и выходы, соединенные с общей массой, образуют группу.

Общие технические данные всех модулей можно найти в главе 8.3. Специфические технические данные всех модулей приведены в главе 8.4.

Формирователь сигналов

Модули цифрового ввода и вывода представляют собой формирователи сигналов, обеспечивающие обработку самых различных сигналов параметров процесса контроллером AG S5 155H.

Модули цифрового ввода

Модули цифрового ввода привязывают все сигналы параметров процесса к внутреннему уровню сигналов модуля. На входной схеме подавляются помехи, а состояния сигналов на входах индицируются светодиодами на лицевой панели модуля. В большинстве модулей цифрового ввода (кроме 420) сигналы развязаны по потенциалу от центрального заземления. Входы, принадлежащие одной группе, развязаны по потенциалу от входов другой группы, но не друг от друга.

Модули цифрового вывода

Через модули цифрового вывода управляющие сигналы, обработанные контроллером, выводятся на исполнительные элементы (например, контакторы, магнитные вентили и т.д.) с соответствующим уровнем. Для напряжений и токов, которые требуются для технологического процесса, имеются модули с соответствующими выходными схемами.

В большинстве модулей цифрового вывода (кроме 441) сигналы поступают на выходы развязаными по потенциалу от центрального заземления. Выходы, принадлежащие одной группе, развязаны по потенциалу от выходов другой группы, но не друг от друга.

BASP

Если модуль цифрового вывода получил от центрального процессора сигнал "Блокировать вывод команды" (BASP), то все выходы устанавливаются на ноль.

После того, как включено питание центрального устройства и устройства расширения, или если центральный процессор перешел в состояние останова (STOP), выходы устанавливаются на ноль.

Выход сообщений, обнаружение короткого замыкания

На выходе сообщения H+ в модулях цифрового вывода для постоянного тока формируется сигнал, если на одном или нескольких "выходах, на которых был сигнал 1, обнаружено короткое замыкание на массу (L-) или сверхток. Распознаются только короткие замыкания, длящиеся от 0,5 до 1 с. Короткие замыкания обнаруживаются только на подключенных выходах. Выходы сообщений развязаны диодами. Параллельно можно включать до 16 выходов. Необходимо следить за тем, чтобы из-за параллельного включения не снималась развязка выходов по потенциалу.

8.1.1
Конструкция

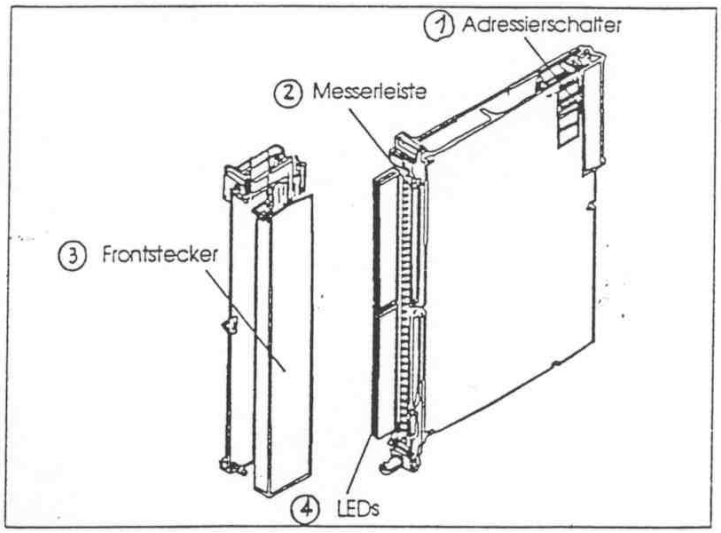
Модули для центрального устройства и устройств расширения выполнены в виде типового элемента замены с базисным штекером и колодкой с ножевыми контактами для подключения спереди лицевого штекера. К отдельно поставляемому штекеру с винтовыми или зажимными контактами можно непосредственно подключать линии передачи сигналов параметров процесса.

Светодиодная индикация

Модули для центрального устройства и устройств расширения выполнены в виде типового элемента замены с базисным штекером и колодкой с ножевыми контактами для подключения спереди лицевого штекера. К отдельно поставляемому штекеру с винтовыми или зажимными контактами можно непосредственно подключать линии передачи сигналов параметров процесса.

Адресный переключатель

На каждом модуле имеется адресный переключатель с шестью, семью или восемью микроклавишами для установки адреса модуля. Модули с обеих сторон защищены крышками.



1 Адресный переключатель
2 Колодка с ножевыми контактами
3 Лицевой штекер
4 Светодиоды

Рис. 8-1 Модуль цифрового ввода

8.1.2
Функция деблокирующих входов

В модулях цифрового ввода-вывода имеется деблокирующая схема. Через деблокирующие входы можно реализовать электрическую блокировку определенных модулей или отключать отдельные модули во время работы контроллера.

Это означает:

- Модуль не может более опрашиваться программой пользователя
- В модулях цифрового вывода все выходы устанавливаются на ноль.

Отключенные модули во время работы можно извлекать из установочного места или вставлять. Если в этом нет необходимости, работать следует с отключенным деблокирующим входом.

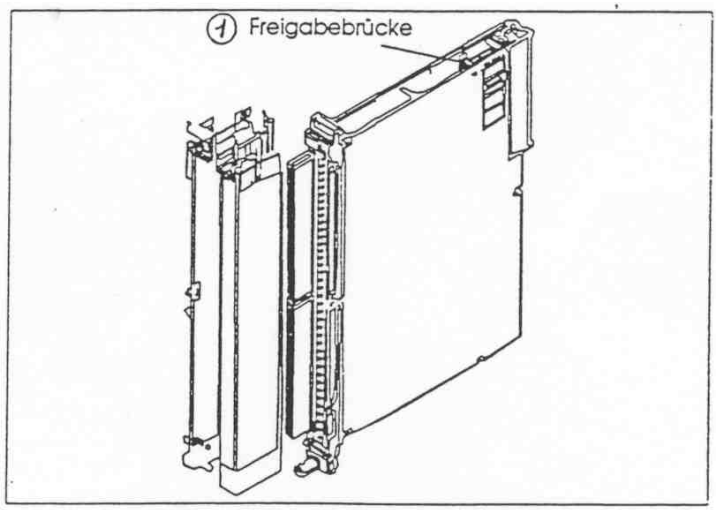
При активном деблокирующем входе

В модулях цифрового ввода-вывода с входами или выходами постоянного напряжения схема деблокирования требует соединения деблокирующих входов F+ и F- в лицевом штекере. Деблокирование осуществляется подачей внешнего напряжения на входы F+/F-. Модули для переменного напряжения имеют в лицевом штекере перемычку.

При отсоединении лицевого штекера от колодки на лицевой панели модуля напряжение питания деблокирующего входа пропадает или снимается проволочная перемычка с лицевого штекера. Модуль отключается и не может опрашиваться программой пользователя.

При отключении лицевого штекера или снятии напряжения с деблокирующих входов на центральном процессоре возникает задержка квитирования (QVZ) (см. руководство по программированию для центрального процессора).

Кроме модуля цифрового вывода 6ES5 458-4UC11 все модули цифрового ввода-вывода имеют дополнительную возможность изменять режим деблокирования. Для этого рядом с адресным переключателем имеется доступная сверху перемычка (см. рис. 8-2).



1 Перемычка деблокирования

Рис. 8-2 Расположение перемычки деблокирования

Перемычка вставлена:	Деблокирующий вход (F+/F-) активен (в таком виде поставляется модуль)
Перемычка удалена:	Деблокирующий вход (F+/F-) отключен

При отключенном деблокирующем входе

Если извлечение и установка модулей во время работы не требуются, следует удалить вставную перемычку для переключения режима деблокирования. Тогда отпадает необходимость соединения деблокирующих входов (F+/F-).

Примеры работы деблокирующих входов

Благодаря возможности отключения отдельных технологических процессов почти без потребления энергии выходы различных модулей могут работать с общим силовым источником питания и. несмотря на это, могут быть раздельно активизированы.

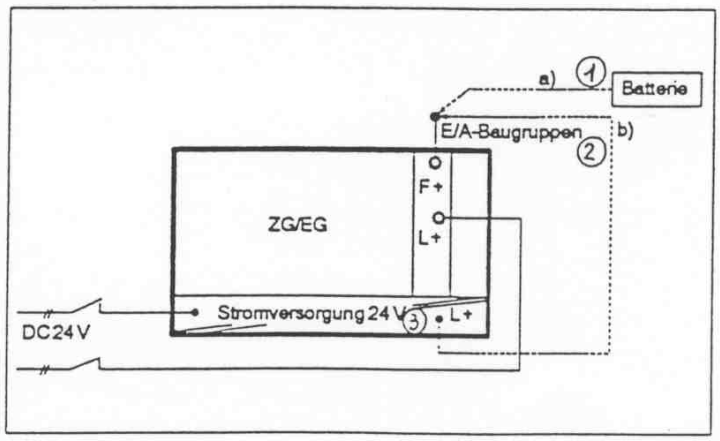
Напряжение нагрузки каждого отдельного модуля можно контролировать без дополнительных издержек. Любую реакцию на пропадание напряжения нагрузки можно запрограммировать в организующем программном модуле QVZ.

При проектировании технологических установок необходимо обращать внимание на следующее:

Включение	Самое позднее через 100 мс после включения контроллера должно появиться напряжение на деблокирующих входах модулей ввода-вывода.
Выключение	После выключения контроллера напряжение на деблокирующих входах модулей ввода-вывода должно сохраняться до тех пор, пока под напряжением находится центральное устройство или устройство расширения (ZG/ZE).

Для отключения контроллеров и устройств питания деблокирующих входов необходимо выполнение следующих указаний:

Питание напряжением 24 В центрального устройства, устройств расширения и периферийных устройств



1 Батарея
2 Модули ввода-вывода
3 Модуль электропитания **24 В**

Питание деблокирования от
а) батареи
б) клемм 24 В на лицевой панели модуля электропитания

8.2 Монтаж и ввод в эксплуатацию

В этом разделе описано, как готовить модули ввода-вывода для установки, как устанавливать и соединять их.

8.2.1 Установка адреса модуля

Адрес модуля устанавливается адресным переключателем. С его помощью устанавливается необходимое соответствие между программой пользователя и устройством, воспринимающим сигналы параметров процесса.

Адрес модуля цифрового ввода (входной байт IB 0 - IB 255 или 252 для модулей цифрового ввода-вывода 482) и модуля цифрового вывода (выходной байт QB 0 - 0B 255 или 252 для модулей цифрового ввода-вывода 482) является суммой двоичных разрядов, которые устанавливаются при нажатии отдельных микро-клавиш переключателя в положение "Вкл." (•).

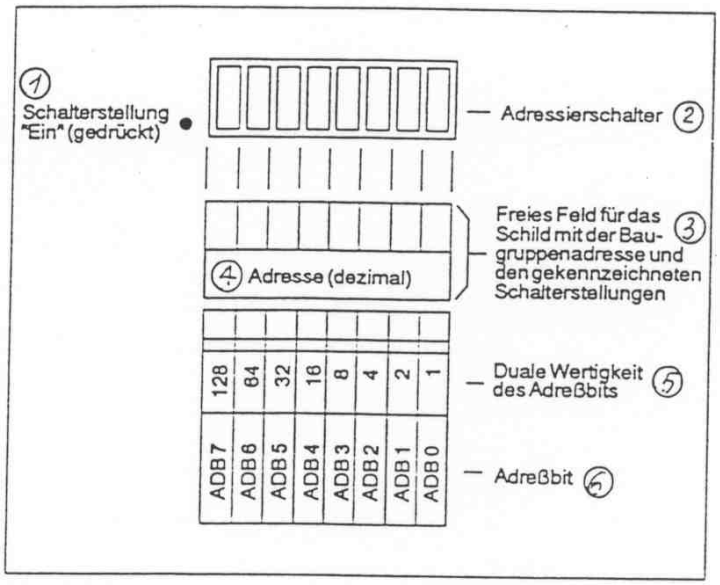
Модули могут опрашиваться программой STEP 5 по своим параметрам (адресному байту).

Поле надписей

В поле надписей под адресным переключателем можно наклеить этикетку с установленным адресом модуля (соответствующие этикетки поставляются вместе с центральным устройством).

На этикетке точками отмечаются микроклавиши переключателя, которыми устанавливался адрес модуля (IB n или QB n) в виде десятичного числа.

Нажать шариковой ручкой или другим подобным предметом (карандаш для этих целей не использовать!) отдельные микроклавиши адресного переключателя.



1 Положение переключателя 'Вкл.'
2 Адресный переключатель
3 Свободное поле для этикетки с адресом модуля и отметками положений переключателя
4 Адрес (десятичный)
5 Двоичное значение адресного бита
6 Адресный бит

Рис. B-7 Надписи на адресном переключателе (часть надписей на модуле)

Адресный байт, по которому модуль опрашивается программой STEP 5, не зависит от установочного места.

Начальный адрес

Для модулей с 16 или 32 входами или выходами, т.е. с 2 или 4 адресными байтами, всегда устанавливается только наименьший адрес (начальный адрес) для первого байта. Адреса последующих байтов того же самого модуля декодируются в самом модуле.

Если, например, на 16-разрядном модуле (2 байта) установлен адрес 20, следующий адрес 21 будет декодирован в модуле и более не доступен. Следующим свободным адресом будет 22.

При 32-разрядном модуле (4 байта) с начальным адресом 20 адреса 21, 22, 23 декодируются в модуле. Здесь следующим свободным адресом будет 24.

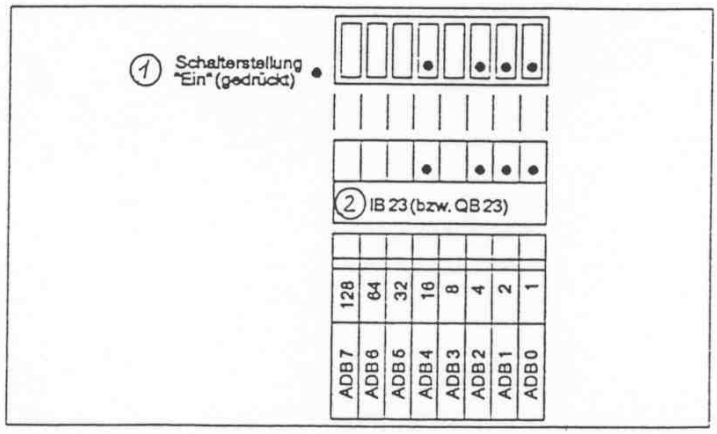
Уже занятые адреса нельзя устанавливать еще раз.

Модули цифрового ввода и вывода могут иметь, однако, одинаковые адреса, так как они опрашиваются в программе пользователя различными командами.

Пример
Модуль цифрового ввода с 8 входами (IB 23) или
модуль цифрового вывода с 8 выходами (QB 23).

Адрес равен сумме двоичных разрядов, установленных отдельными микроклавишами переключателя:

$$23 = 1 + 2 + 4 + 16 = 2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^4$$

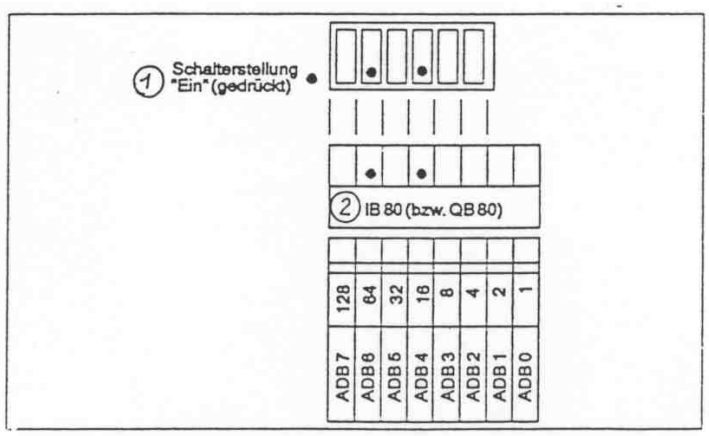


1 Установка переключателя "вкл.” (нажат)
2 IB 23 (или QB 23)

Пример
Модуль цифрового ввода с 32 входами (IB 80) или
модуль цифрового вывода с 32 выходами (QB 80).

Адрес равен сумме двоичных разрядов, установленных отдельными микроклавишами переключателя:

$$80 = 16 + 64 = 2^4 + 2^6$$



1 Установка переключателя "вкл.” (нажат)
2 IB 80 (или QB 80)

8.2.2
Извлечение и установка модулей



Предупреждение

При извлечении и установке лицевого штекера во время работы на контактам модуля могут возникнуть опасные напряжения свыше 25 В переменного тока и свыше 60 В постоянного тока. Если на штекере такие напряжения имеются, то замена модуля под напряжением может быть выполнена только специалистами или обученным персоналом и таким образом, чтобы избежать касания контактов модуля.

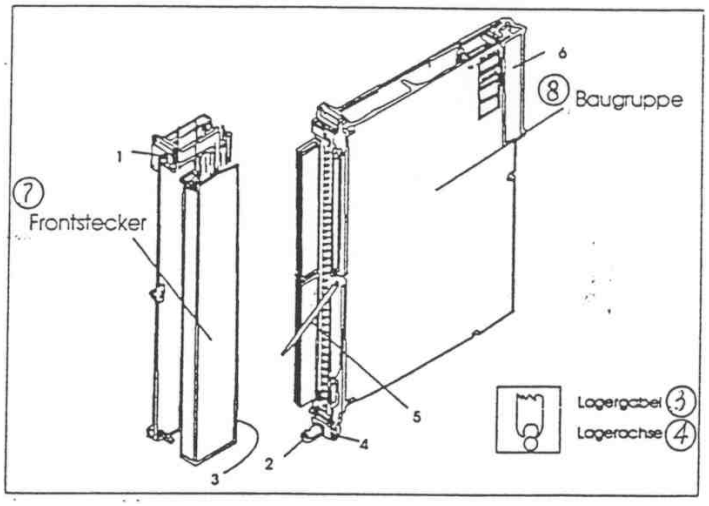
При работе снятие и установка лицевого штекера и модуля без деблокирующей перемычки или без активной схемы деблокирования не допускается.

Модули цифрового ввода-вывода устанавливаются следующим образом:

Шаг	**Действие**
1	Отпустите верхнюю фиксирующую шину на БНК и отведите ее вверх.
2	Вставьте модуль на нужное установочное место в БНК и вдвиньте его по направляющим внутрь.
3	Закрепите модуль поворотом 90° блокировочного винта в нижней части модуля.
4	Установите лицевой штекер на опорную ось модуля и защелкните его движением вверх. Ширина опорной оси одновременно является кодом, чтобы лицевой штекер не мог быть установлен на другой модуль (например, лицевой штекер, рассчитанный на напряжение 230 В переменного тока, невозможно установить на модуль, рассчитанный на напряжение 24 В постоянного тока).
5	Затяните винт в верхней части лицевого штекера.

Модули цифрового ввода-вывода снимаются следующим образом:

Шаг	**Действие**
1	Отпустите фиксирующую шину на БНК и отведите ее вверх.
2	Отпустите винт в верхней части лицевого штекера. При этом лицевой штекер выталкивается колодкой с пружинными гнездами из модуля. Контакты F+ и F- входной схемы деблокирования в верхней части лицевого штекера разомкнутся.
3	Вытяните лицевой штекер и снимите его с опорной оси модуля
4	Поворотом блокировочного винта на 90° освободите модуль. С помощью откидной ручки вытяните модуль из несущей конструкции.



1 Винт
2 Блокировочный винт
3 Опорная вилка
4 Опорная ось
5 Ручка
6 Базисный штекер
7 Лицевой штекер
8 Модуль

Рис. 8-8 Модуль с лицевым штекером

Электромонтаж

Подключение линий питания и сигнальных линий, подведенных к контроллерам и к лицевым штекерам модулей, производится в соответствии с требованиями VDE 0100 и 0160. Подробные указания об электропитании, конструкции шкафа, охлаждении шкафа, электромонтаже шкафа и о мерах защиты см. в главе 3.

8.2.3
Маркировка модулей

Для маркировки модулей и лицевых штекеров вместе с модулями поставляется набор этикеток для надписей, а с центральным устройством набор этикеток для адресов. На рис. 8-9 показано расположение этикеток. Наклейка с адресами поставляется уже отпечатанной. Для маркировки мест подключения сигнальных линий можно использовать специальные полоски для надписей.

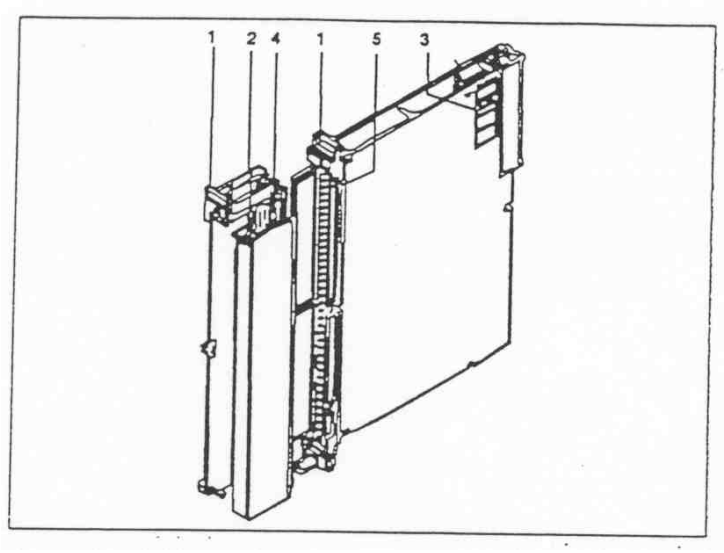


Рис. 8-9 Маркировка и надписи на модулях

1 Адресные наклейки с адресом модуля (выходной байт QB n или входной байт IB n), по которому модуль опрашивается программой STEP 5 (адресные наклейки поставляются вместе с контроллером), одновременно служат для маркировки положения адресного переключателя.

2 Полоски для надписей номера изделия (номер MLFB), которые окрашиваются в различные цвета для различения групп модулей. Они имеют также поля для отметок о модификации и для маркировки каналов, определяемых пользователем.
Цвета маркировки:

Цифровой ввод для постоянного напряжения	синий
Цифровой ввод для переменного напряжения	красный
Цифровой вывод для постоянного напряжения	зеленый
Цифровой вывод для переменного напряжения	оранжевый

При замене модуля нужно обновлять отметку о модификации!

3 Этикетка с адресом модуля и маркировкой необходимой установки адресного переключателя.

4 Полоски с надписями для маркировки клемм или схем подключения лицевого штекера.

5 Фирменная табличка.

8.2.4
Подключение сигнальных линий

Модули имеют 20- и 42 полюсные колодки с ножевыми контактами размером 2,4 x 0,8 мм. Для подключения сигнальных линий используются лицевые штекеры монтажной шириной 20 и 40 мм для зажимных соединений и монтажной шириной 40 мм для винтовых соединений (ширина лезвия отвертки 3,5 мм. максимальный момент затяжки 0,8 Нм).

Для облегчения монтажа лицевого штекера следует использовать многожильный провод.

При установке зажимных контактов в пластмассовый корпус лицевого штекера должен быть отчетливо слышен звук защелкивания. Это признак того, что контакт "встал" на место и заблокировался. При кроссировке или при неправильной комплектации контакты можно снимать с помощью съемника (см. указания по заказу оборудования), не снимая лицевой штекер.

При винтовом соединении наконечники для жил проводов не требуются, так как винтовые клеммы имеют защитное приспособление для проводов. Можно использовать наконечники для жил провода длиной 7 мм в соответствии с DIN 46 228. Максимальная площадь контакта составляет 2 x 2,5 мм^2.

Подключение	Тип штекера 6ES5 497-	Макс. кол-во полюсов	Попереч. сеч. сигнальных линий или линий питания	Штекер для номинального напряжения	Ширина лицевого штекера	Модуль 6ES5- Режим работы с вентилят.	без вентилят.
Зажимное соединение	4UA12	42	0,5... 1,5мм^2	DC 5 ... 60 В	20 мм	420, 430, 431, 432, 434, 441, 451, 458	
	4UA22	42	0,5 ... 1,5 мм^2	DC 5 ... 60 В	40 *мм*	453, 454, 457	420, 430, 431, 432, 434, 441, 451, 453, 454, 457, 458
	4UA42	20	0.5... 1,5мм^2	AC 24... 230 В	40 мм	435, 436, 455, 456	
Винтовое соединение	4UB12 4UB32	42	0,5... 2x2,5мм^2	DC 5 ... 60 В	40 мм 20 мм	420, 430, 431, 432, 434, 441, 451, 453, 454, 457, 453	
	4UB22	25	0,5... 2x2,5мм^2	DC 5 ... 60 В	40 мм	454	
	4UB42	20	0,5... 2x2,5мм^2	AC 24... 230 В	40 мм	435, 436, 455, 456	



Внимание

При питании напряжением 24 В постоянного тока или для входных сигналов с напряжением 24 В постоянного тока необходимо использовать только низкое напряжение не более 60 В, надежно развязанное с сетью. Надежная развязка может быть обеспечена в соответствии с требованиями VDE 0100, часть 410 / HD 384-4-41 / IEC 364-4-41 (функциональное низкое напряжение с надежной развязкой), или VDE 0805 / EN 60950 / IEC 950 (низкое защитное напряжение SELV), или VDE 0106, часть 101.

8.2.5
Параллельное включение выходов и включение нагрузки через контакт



Осторожно

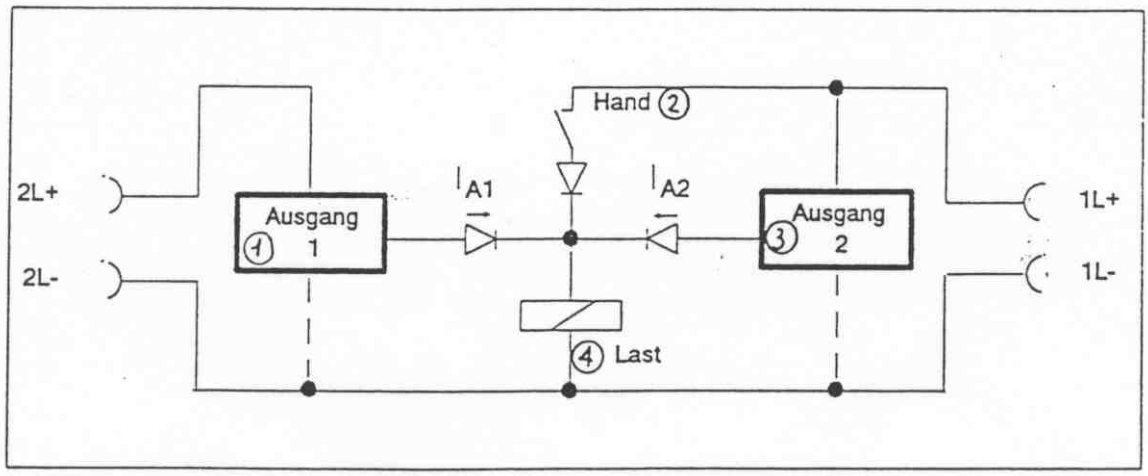
Параллельное включение выходов для увеличения нагрузки не допускается.

Модули цифрового вывода для постоянного напряжения

Выходы модулей при равных напряжениях питания нагрузки можно параллельно включать без дополнительного монтажа.

На выходных линиях модулей, питаемых от разных источников нагрузки, нужно каждый раз включать внешний диод (исключение: модули 453, 457). При различных состояниях сигналов на двух выходах максимально допустимый выходной ток определяется каскадом с меньшей мощностью.

Контакт (например, для ручного режима) соединяется с одной из двух линий L+.



1 Выход 1
2 Ручной режим
3 Выход 2
4 Нагрузка

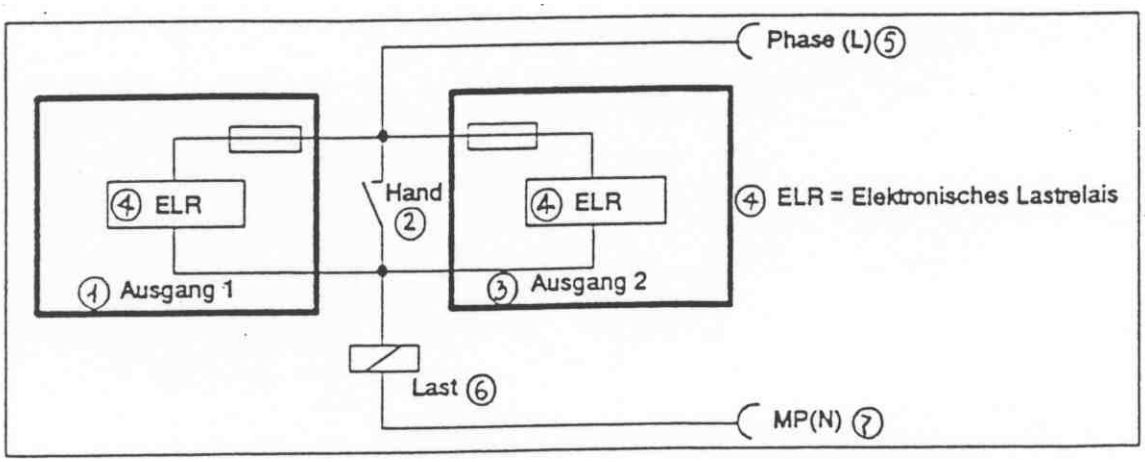
Рис. 8-10 Параллельное включение выходов для постоянного напряжения

Модули цифрового вывода для переменного напряжения

Выводы могут включаться параллельно без увеличения нагрузки, если они подключены к одной и той же фазе (L) и к одному и тому же нулевому проводу (N).

Нагрузка на каждом выходе должна составлять не менее 50 мА, чтобы обеспечить допустимое остаточное напряжения при сигнале 0. Максимальный коммутируемый ток нагрузки не должен превышать 2 А.

Нагрузка может также включаться через контакт.



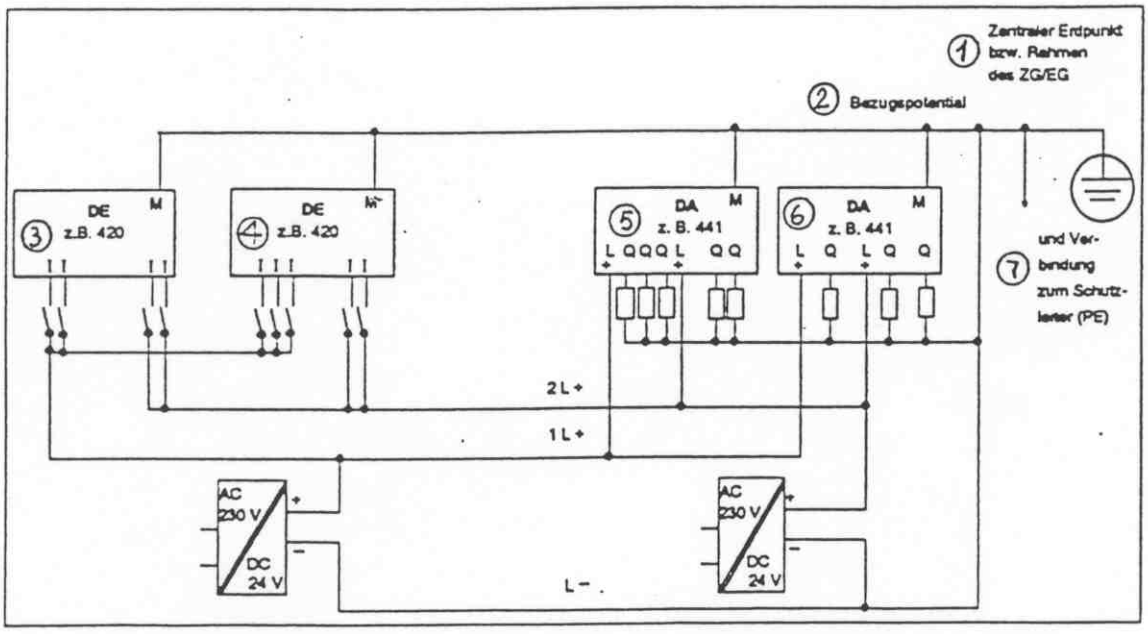
1 Выход 1
2 Ручной режим
3 Выход 2
4 ERL – электронное реле нагрузки
5 Фаза (L)
6 Нагрузка
7 Нулевой провод

Рис. 8-11 Параллельное включение выходов для переменного напряжения

Подключение модулей ввода-вывода к двум источникам питания

На двух примерах будет показано питание входов и выходов различных модулей от двух источников питания.

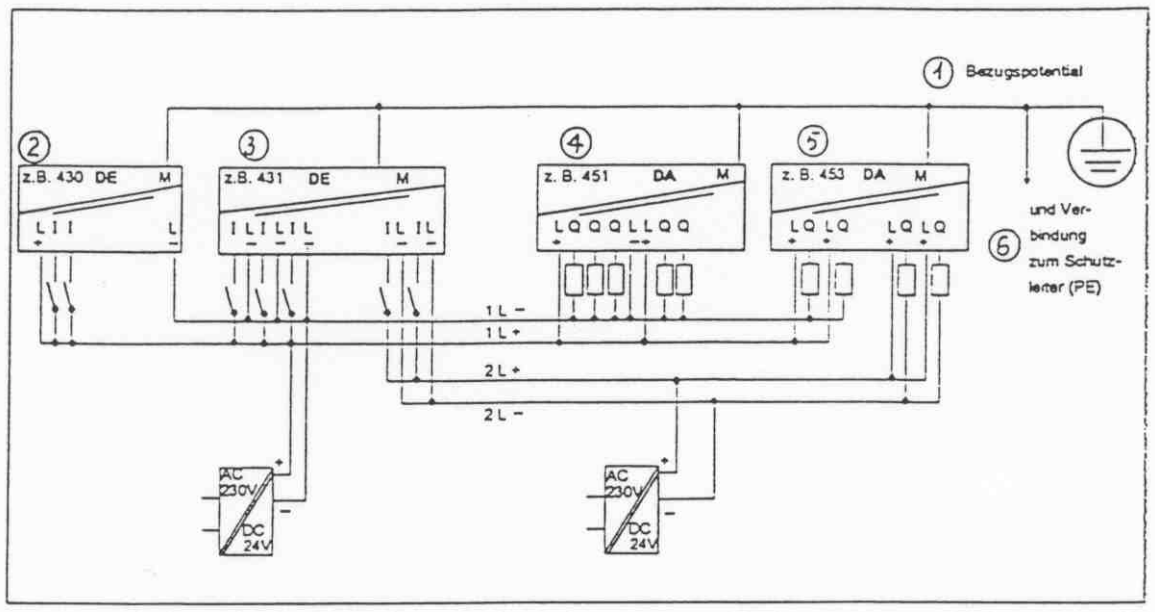
При связанных по потенциалу модулях ввода-вывода минусовые полюса (L-) источника питания соединяются с опорным потенциалом (PE), так как входы модуля 420 связаны с массой.



1 Центральное заземление или стойка центрального устройства/ устройства расширения
2 Опорный потенциал
3 Модуль цифрового ввода, например, 420
4 Модуль цифрового ввода, например, 420
5 Модуль цифрового вывода, например, 441
6 Модуль цифрового вывода, например, 441
7 И соединение с защитным проводом

Рис. 8-12 Питание связанных по потенциалу модулей ввода-вывода от двух источников

При развязанных по потенциалу модулях ввода-вывода напряжение питания отдельных модулей подается раздельно.



1 Опорный потенциал
2 Модуль цифрового ввода, например, 430
3 Модуль цифрового ввода, например, 431
4 Модуль цифрового вывода, например, 451
5 Модуль цифрового вывода, например, 453
6 И соединение с защитным проводом (PE)

Рис. 8-12 Питание развязанных по потенциалу модулей ввода-вывода от двух источников питания

При развязанных по потенциалу модулях входы и выходы могут питаться от двух раздельных источников при разделении модулей на развязанные по потенциалу группы.

Следует иметь в виду, что при подключении входов или выходов из двух развязанных по потенциалу групп модулей к одному источнику питания развязка по потенциалу между группами исчезает.

8.2.6 Защита от короткого замыкания и предохранители

Для защиты линий технологической установки и модуля кроме электронной защиты от короткого замыкания дополнительно имеются плавкие предохранители защиты модулей цифрового вывода для постоянного напряжения. Плавкие предохранители служат также для защиты от переполюсовки при подаче напряжения питания и могут быть заменены только на заводе.

Гарантированная в технических данных защита от короткого замыкания действует для сопротивления, меньшего, чем указанное максимально допустимое сопротивление линии.

В случае короткого замыкания на выходе кратковременно протекает двух- или трехкратный номинальный выходной ток, прежде чем сработает тактируемая электронная защита от короткого замыкания. При выборе мощного источника нагрузки необходимо следить за тем, чтобы с учетом всех подключенных к выходу нагрузок (учитывать коэффициент одновременности) обеспечивался бы повышенный ток короткого замыкания. При нерегулируемых мощных источниках питания этот излишек тока обычно обеспечивается. При регулируемых

мощных источниках — особенно при небольшой выходной мощности (до 20 А) — должен быть предусмотрен соответствующий избыток тока.

8.2.7 Подключение гасящих цепочек к индуктивной нагрузке

Указание

Модули цифрового вывода имеют встроенные гасящие цепочки для индуктивной нагрузки (см. технические данные модулей вывода).

Исключение: модуль цифрового вывода 456-4UA12 с помощью модуля защиты контактов обеспечивает подключение индуктивной нагрузки.

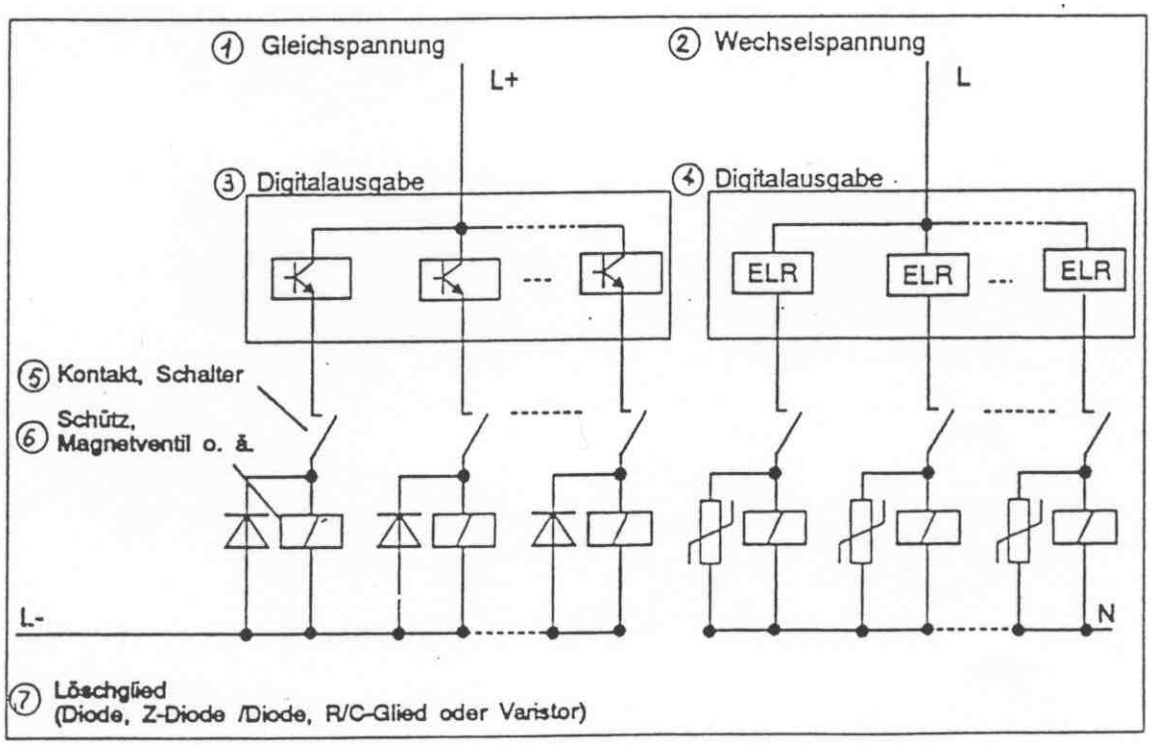
Встроенные в модуль гасящие цепочки для индуктивной нагрузки не действуют, если цепи нагрузки размыкаются

- либо контактами и переключателями в соответствии с режимом работы,
- либо предохранителями в случае сбоя.

При этом могут возникнуть недопустимо высокие напряжения отключения, которые могут помешать нормальной работе.

Этого можно избежать с помощью дополнительных внешних гасящих цепочек на индуктивной нагрузке.

Внешние гасящие цепочки



1 Постоянное напряжение
2 Переменное напряжение
3 Цифровой вывод
4 Цифровой вывод
5 Контакт, переключатель
6 Контактор, магнитный вентиль и т.п.
7 Гасящая цепочка (диод, стабилитрон/диод, RC-цепочка или варистор)

Рис. 8-14 Гасящие цепочки на индуктивной нагрузке при размыкании цепи нагрузки

Внешняя гасящая цепочка необходима, если

- частота переключения на выходе больше, чем указано в технических данных (тепловая перегрузка встроенной гасящей цепочки индуктивной нагрузки)
- возможно отключение выходной линии
- возможно размыкание линии питания.

При выборе или расчете гасящих цепочек нужно принимать во внимание технические данные модуля цифрового вывода. К ним относятся:

- допустимые перенапряжения питания (см. раздел 8.3 "Общие технические данные"),
- индуктивное напряжение отключения на выходе (см. раздел 8.4 "Описание отдельных модулей").

Частота переключения на выходе больше допустимой

Без тепловой нагрузки внешняя гасящая цепочка действует лишь в том случае, если напряжение, которое необходимо гасить, меньше, чем заданное для модуля напряжение отключения при учете наиболее неблагоприятного соотношения напряжений питания.

Пример: Модуль цифрового вывода 453

Индуктивное напряжение отключения L+ -47 В в соответствии с техническими данными.
Максимальное напряжение питания L+ = 30 В Напряжение, которое необходимо гасить, по отношению к L- (массе) равно -17 В.

Гасящая цепочка должна быть рассчитана на напряжение, примерно 15 В и на коммутируемый ток нагрузки, например 1 А.

Отключение цепи нагрузки

К нагрузке подключена гасящая цепочка, которая должна пропустить индуцированный ток отключения (см. рис. 8-14). Напряжение отключения не зависит от модуля. Гасящая цепочка должна гарантировать, что перенапряжение на переключателе и на соединительных проводах не превысит допустимые границы напряжения помех или опасных напряжений, определяемых требованиями VDE/IEC.

Отключение линий питания L+ или L

Для модулей цифрового вывода для постоянного напряжения действует следующее правило:
Мощные источники питания всегда включаются на первичной стороне, чтобы низкоомная вторичная обмотка и сглаживающие конденсаторы источника питания при отключении индуктивной нагрузки работали как выравниватели уровней энергии. Выключатель источника питания следует рассматривать только как выключатель защиты.

Поспелователно включаемые выходы

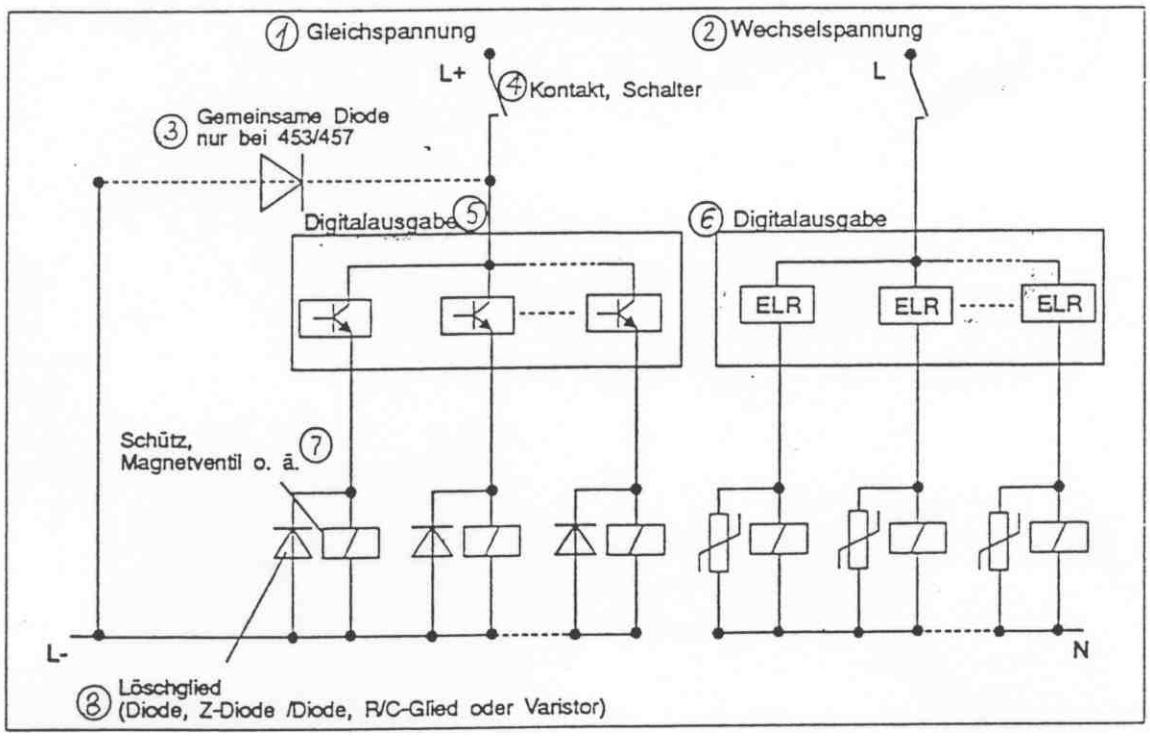
При последовательно включаемых цифровых выходах и отключении Линии питания L+ во время гашения напряжения отключения выходной ток поддерживается конденсаторами и диодами защиты от переполюсовки на модуле.

Этой сильной электрической перегрузки модуля следует избегать, так как длительная перегрузка может привести к неисправности.

Двухпроводный выключатель

При двухпроводных выключателях и выходах для переменного напряжения:
Отключение напряжения питания во время работы без дополнительных защитных цепей недопустимо! Гашение напряжения отключения на индуктивной нагрузке здесь происходит через источник сетевого питания или через сеть. Так как выходы через двухпроводный выключатель не соединяются с L+/N ("массой"), гашение индуктивной нагрузки модуля невозможно при отключении линий питания.
В модулях 453 и 457 с двухпроводными выключателями в этом случае перенапряжения могут привести к неисправности модулей.

Если включение напряжения нагрузки требуется по причине безопасности, то гасящие цепочки нужно подключать к каждой индуктивной нагрузке (см. рис.8-15).
В модулях 453 и 457 с двухпроводными выключателями вместо них можно подключить достаточно мощную гасящую цепочку (диод) после контакта К между линиями L+ и L-.



1 Постоянное напряжение
2 Переменное напряжение
3 Общий диод только для модулей 453/457
4 Контакт, выключатель
5 Цифровой вывод
6 Цифровой вывод
7 Контактор, магнитный вентиль и т.л.
8 Гасящая цепочка (диод, стабилитрон/ диод, RC-цепочка или варистор)

Рис. 8-15 Гашение индуктивной нагрузки при отключении линий питания L+ или L

8.3 Общие технические данные

Действующие инструкции по безопасности	VDE0160
Класс защиты	I
Вид защиты	IP20 в соответствии с IEC 529/DIN 40050 при закрытии пустых установочных мест лицевыми панелями
Климатические условия	
Работа в устройствах с вентиляторами	0 ... 50 °C
Работа в устройствах без вентиляторов (расстояние между модулями 40 мм)	0 ... 55 °C Приток воздуха определяется у нижнего входа источника питания. При выборе конструкции шкафа необходимо учитывать, что отводимая мощность потерь зависит от конструкции шкафа, температуры окружающей среды и расположения устройств.
Температура транспортировки и хранения	-40 °C... 70 °C
Изменение температуры при работе при транспортировке и хранении	 макс. 10 К/ч макс. 20 К/ч (При поставке оборудования при температуре ниже 0 °C требуется минимум 3 ч для выравнивания температуры во избежание возможной конденсации влаги)
Относительная влажность воздуха при работе при транспортировке и хранении	 макс. 95% при 25 °C, конденсация влаги недопустима макс. 95% при 25 °C, конденсация влаги недопустима
Высота при работе при транспортировке и хранении	 -1000 ... +1500 м -1000 ... +3500 м
Вредные вещества SO_2 H_2S	 макс. 0,5 частей на миллион (относительная влажность ниже 60%) макс. 0,1 частей на миллион (относительная влажность ниже 60%)
Механические воздействия	
Вибрации при работе	10 ... 58 Гц (постоянная амплитуда 0,15 мм) 58 ... 500 Гц (постоянное ускорение 2 д)
Механические требования	Установка в стационарные, не подверженные вибрации приборы. Установка на судах и транспортных средствах с учетом особых инструкций по установке, однако не вблизи двигателя.

Рабочая маркировка	
для входов	I=Input (ввод)
для выходов	Q=0utput (вывод)
Параметры	0.0-255.7
Подключение	
Номинальное постоянное напряжение модуля	L+
Опорный потенциал при постоянном напряжении	L-
Номинальное переменное напряжение модуля	L
Опорный потенциал при переменном напряжении	N
Допустимая длина линий для модулей цифрового вывода	Необходимо учитывать сопротивление линии при данном выходном токе и допуски на напряжение питания
Деблокирующие входы	F+ F- (Деблокирующее напряжение соответствует номинальному напряжению модуля)
Выход сообщения о коротком замыкании (только в случае, если на короткозамкутом выходе имеется сигнал 1)	H+ (Питание от 1L+ по отношению к L- модуля)
Максимально допустимое напряжение питания при номинальном напряжении ОС 24 В (L+/L-)[1)] при номинальном напряжении DC 60 В (L+/L-)[1)] при номинальном напряжении AC 115 В/230 В (L/N)	 DC 36 В при 100 мс DC 90 В при 100 мс AC 276 В при 100 мс
Пульсация Uss напряжения питания по отношению к номинальному постоянному напряжению	» макс. 15% [2)]
Подавление помех на цифровых входах	Не более 1,5 мс[3)]
Длительность импульсов помех на цифровых выходах	Не более 1.5мс[3) 4)]
Включение индуктивной нагрузки	Защитные цепочки для ограничения напряжения отключения расположены в модулях цифрового вывода. Дополнительные защитные цепочки на нагрузке требуются только в исключительных случаях. Исключение: модуль цифрового вывода 458
Включение емкостной нагрузки	макс. 50 нФ при полной нагрузке
Проверка на безопасность	
Испытание импульсным напряжением в соответствии с IEC 255-4	DC: вход/выход относ. L-: Us = 1 кВ; 1,2/50 мкс AC: вход/выход относ. L-: Us = 2,5 кВ; 1,2/50 мкс
Испытание напряжением помех в соответствии с IEC 255-4	DC: вход/выход относ. L-: Us = 1 кВ; 1 МГц FC: вход/выход относ. L-; Us = 2,5 кВ; 1 МГц
Проверка на безопасность модулей -4UA13	
Помехоустойчивость против помех, поступающих по сигнальным линиям 1 кВ в соответствии с IEC 801-4 (выброс)	
Помехоустойчивость против электростатического разряда	8 кВ, разряд через воздух в соответствии с1EC 801-2

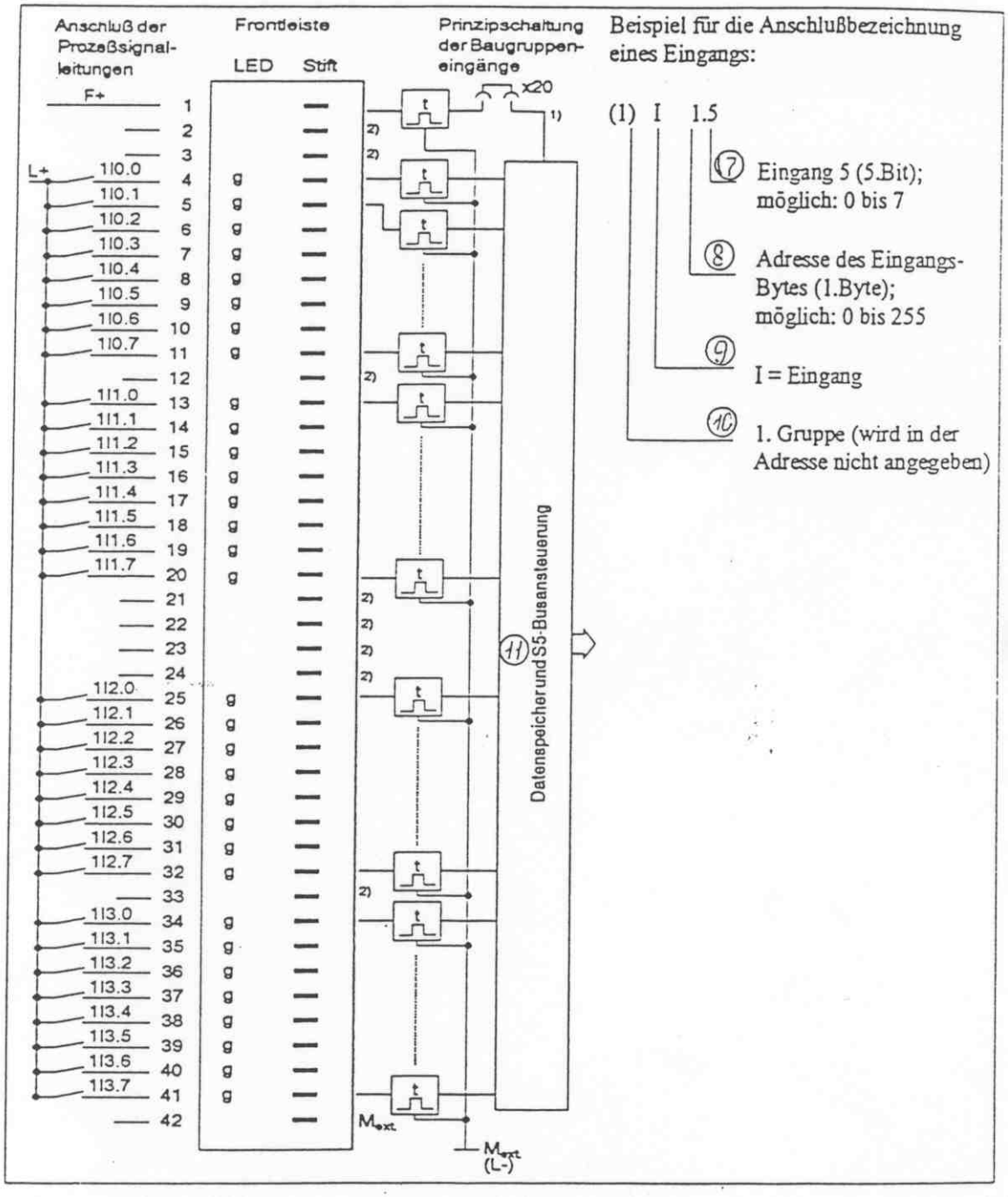
1) Напряжения питания и напряжения сигналов должны формироваться как функциональные напряжения с надежной развязкой
2) Области значений напряжения питания являются граничными. Они включают и пульсацию.
3) Если не определено ничего другого
4) Помеха должна подавляться приемником сигнала.

8.4 Технические данные модулей

Общие технические данные приведены в главе 8.3.

8.4.1 Модуль цифрового ввода 6ES5 420-4UA13

Номинальное входное напряжение	DC 24 В
Количество входов	32
Развязка по потенциалу	нет
Входное напряжение для сигнала 0 для сигнала 1	-33 ... 5 В 13 ... 33 В
Номинальный входной ток	8,5 мА
Частота входного сигнала	макс. 100 Гц
Время задержки	тип. 3 мс (1.4 ... 5 мс)
Входное сопротивление	тип. 2,8 кОм
Коэффициент одновременности (общая нагрузочная способность)	100%
Допустимая длина линий	макс. 600 м без экрана макс. 1000 м в экране
Электропитание	
Цифровая часть системной шины	5 В, тип. 80 мА
Напряжение питания для 2-проводного BERO (датчик)	22 ... 33 В
Мощность потерь (номинальный режим)	7.0 Вт
Деблокирующий вход (F+/F-)	
Номинальное входное напряжение	DC 24 В
Входное напряжение для сигнала 0 для сигнала 1	-33 ... 5 В 13 ... 33 В
Номинальный входной ток	5мА
Допустимая длина линий	макс. 200 м
Испытательное напряжение в соответствии с VDE 0160	группа по отношению к заземлению: AC1250 В
Конструктивные данные	
Размеры (Ш x В x Г)	20 мм x 255 мм x 195 мм
Масса	около 0,4 кг



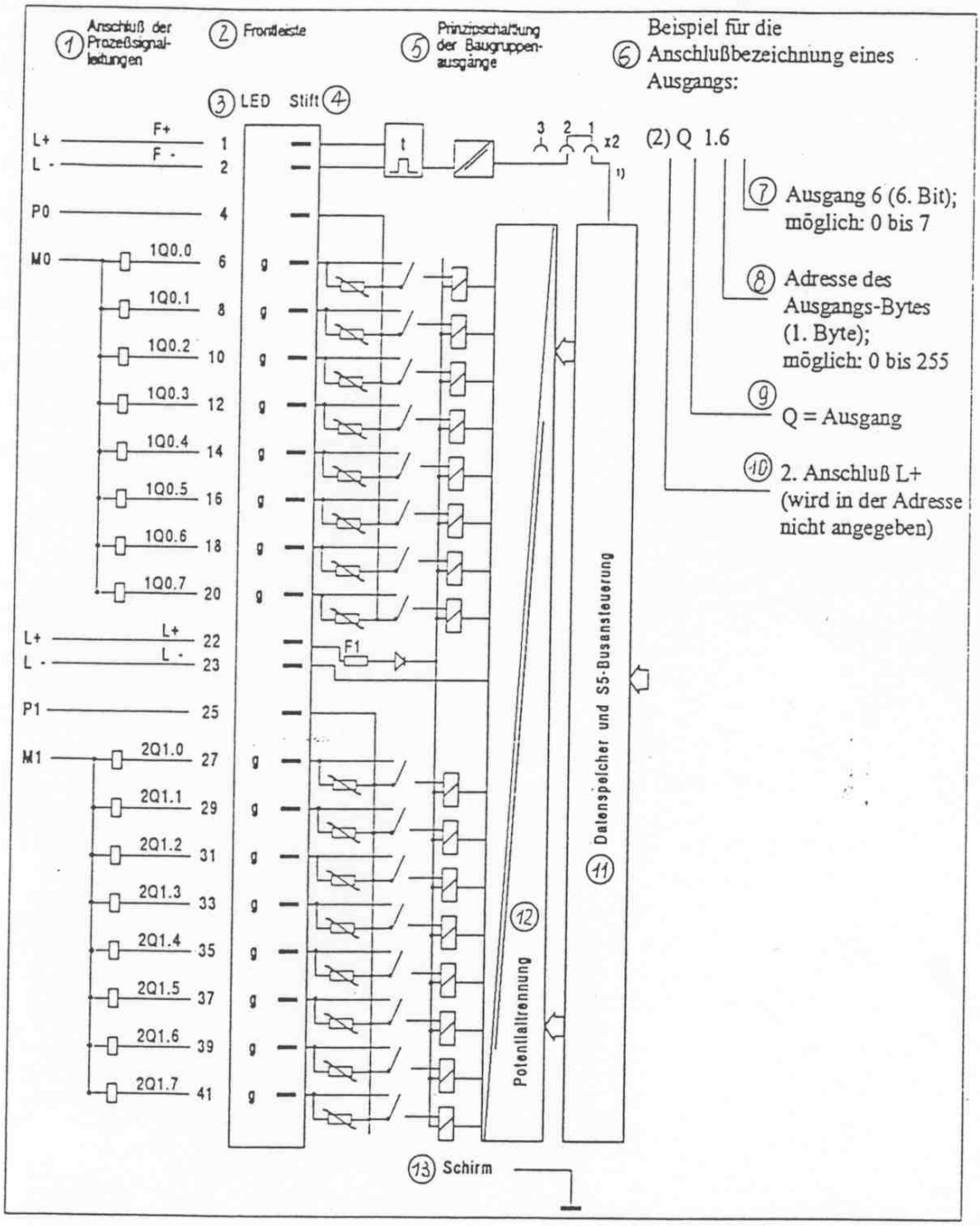
1 Подключение линий сигналов процесса
2 Лицевая колодка
3 Светодиод
4 Контакт
5 Принципиальная схема входов модуля
6 Пример обозначения подключения входа
7 Вход 5 (5-й бит), возможно: от 0 до 7
8 Адрес входного байта (1-й байт), возможно: от 0 до 255
9 I = вход
10 1-я группа (в адресе не задается)
11 Запоминающее устройство и управление шиной S5

g = зеленый саетодиод (индикация состояния)
F+ = деблокирующий вход
L- источника питания соединить с опорным потенциалом (PE)

1 Переключение режима деблокирования перемычкой X20:
Деблокирующий вход активен (состояние поставки)
2 Подключение в модуле не обеспечено. При подаче входного напряжения на эти контакты сохраняются достаточными пробивные зазоры и пути утечки в соответствии с UL, CSA и VDE.

8.4.18
Модуль цифрового вывода
6ES5 458-4UC11

Номинальное напряжение питания	DC 24 В (контакты 22, 23)
Количество выходов	16
Развязка по потенциалу	есть, 2 группы по 8 выходов
Диапазон напряжения питания реле	DC 20 ... 30 В
Выход	релейный контакт
Срок службы контактов	около 10^5 переключений при AC 230 В/5 А около 10^7 механических переключений
Коммутирующая способность контактов при активной нагрузке при индуктивной нагрузке	 5,0 А при AC 250 В 5,0 А при DC 30 В 0,3 А при DC 115 В 1,5 А при AC 250 В 1,0 А при DC 30 В 0,08 А при DC 115 В
Максимальная нагрузка на группу PO/PI	8,0 А
Частота коммутации при активной нагрузке при индуктивной нагрузке	 макс. 10 Гц макс. 2 Гц
Допустимая длина линий	макс. 400 м без экрана
Электропитание	
Цифровая часть системной шины	5 В. тип. 120 мА (все выходы активны)
Потребление тока от L+/L-	тип. 250 мА (все выходы активны)
Мощность потерь (номинальный режим работы)	6,6 Вт
Деблокирующий вход (F+/F-)	
Номинальное входное напряжение	DC 24 В
Входное напряжение для сигнала 1 для сигнала 0	13 ... 33 В -33 ... 5 В
Номинальный входной ток	5 мА
Допустимая длина линий	макс. 200 м
Испытательное напряжение в соответствии с VDE 0160	группа относительно группы: AC 2000 В группа относительно точки заземления: AC 1500 В
Конструктивные данные	
Размеры (Ш x В x Г)	20 мм x 255 мм x 195 мм
Масса	около 0,7 кг



1 Подключение линий сигналов процесса
2 Лицевая колодка
3 Светодиод
4 Контакт
5 Принципиальная схема выходов модуля
6 Пример обозначения подключения выхода
7 Выход 6 (6-й бит), возможно: 0-7
8 Адрес входного байта (1-й байт), возможно: от 0 до 255
9 Q = выход
10 2-е подключение L+ (в адресе не задается)
11 Запоминающее устройство и управление шиной S5
12 Развязка по потенциалу
13 Экран

G = зеленый саетодиод (индикация состояния)
F+/F- = деблокирующий вход
P0/M0 = 8 проводов в одной точке/ напряжение силового питания (1-я группа)
P1/M1 = 8 проводов в одной точке/ напряжение силового питания (2-я группа)
L+/L- = напряжение питания реле (DC 24 В)

1 Переключение режима деблокирования перемычкой X2: 1-2
Деблокирующий вход активен (состояние поставки)

Модули аналогового ввода-вывода 9

Содержание главы 9

9	Модули аналогового ввода-вывода ……	9-3
9.1	Техническое описание ……	9-4
9.1.1	Конструкция ……	9-5
9.1.2	Функция деблокирующих входов ……	9-5
9.2	Монтаж и ввод в эксплуатацию ……...	9-7
9.2.1	Установка адреса модуля ……..	9-7
9.2.2	Извлечение и установка модулей ……	9-12
9.2.3	Маркировка модулей и лицевых штекеров ……	9-14
9.3	Внешние соединения ……..…….	9-15
9.3.1	Подключение сигнальных линий …….	9-15
9.3.2	Подключение датчиков измеряемых значений к модулям аналогового ввода ……...	9-16
9.3.7	Подключение измерительных преобразователей ……..	9-17
9.3.9	Подключение потребителей к модулю аналогового ввода 470 ……	9-18
9.5	Общие технические данные ……..	9-20
9.6	Технические данные отдельных модулей ……	9-21
9.6.3	Модуль аналогового ввода 6ES5 465-4UA12 …….	9-21
9.6.5	Модуль аналогового вывода 6ES5 470-4UC12 ……..	9-26

Модули цифрового ввода-вывода

9

В этой главе описаны установка, электромонтаж и работа модулей аналогового ввода и модулей аналогового вывода. Отдельные модули имеют специфические особенности. Они подробнее будут описаны в отдельных разделах. Технические данные отдельных модулей, распределение контактов лицевых штекеров, а также комплектация модулей модулями диапазонов измерения приведены в конце этой главы.

9.1 Техническое описание

Представленное ниже техническое описание относится к следующим модулям:

Модули аналогового ввода и модули диапазонов измерения				
Номер для заказа модуля	Количество входов	Развязка по потенциалу/группы	Модуль диапазонов измерения (4-канальный)	Номер для заказа модуля диапазонов измерения
6ES5465-4UA12	16/8	нет/нет	50/500 мВ/Pt 100 ± 1 В ± 10В ±20мА 4 ... 20 мА/ 2-проводный измерительный преобразователь ±5В 4 ... 20 мА/ 4-проводный измерительный преобразователь	6ES5 498-1AA11 6ES5 498-1AA21 6ES5 498-1AA31 6ES5 498-1AA41 6ES5 498-1AA51 6ES5 498-1AA61 6ES5 498-1AA71

Модули аналогового вывода			
Номер для заказа модуля	Количество выходов	Развязка по потенциалу/группы	Диапазон выхода
6ES5470-4UC12	8	есть/8 выходов относительно M	± 1 ... 5 В/ 4 ...20 мА

Общие технические данные всех модулей приведены *в главе* 9.5. Специфические технические данные отдельных модулей приведены в главе 9.6.

Формирователи сигналов

Модули аналогового ввода и модули аналогового вывода являются формирователями сигналов для ввода и вывода самых различных аналоговых сигналов о технологическом процессе для цифрового контроллера AG S5-135U/155U.

Эти формирователи сигналов обеспечивают управление, которое требует обработки аналоговых измеренных значений или непрерывной подачи сигналов на исполнительные устройства.

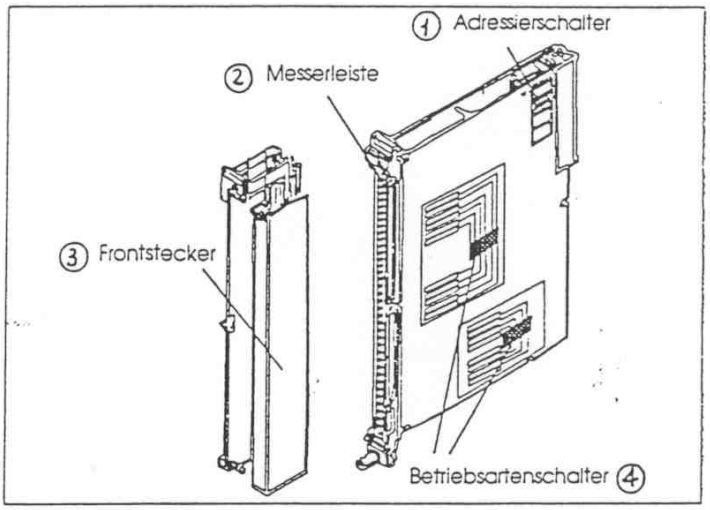
9.1.1 Конструкция

Модули выполнены в виде вставных ТЭЗ для центрального устройства и устройств расширения с базисным штекером и колодкой с ножевыми контактами, на которую можно установить лицевой штекер. На отдельно поставляемый лицевой штекер с помощью винтовых и зажимных контактов можно непосредственно подключать линии передачи сигналов параметров процесса.

Адресный переключатель, переключатель режимов работы

На каждом модуле имеется адресный переключатель с шестью микроклазишами для установки адреса модуля. Кроме того, на боковых сторонах модулей аналогового ввода имеются два переключателя с восемью микроклавишами для установки режима работы и установочные места для подключения модулей диапазонов измерения.

С обеих сторон модули защищены крышками.



1 Адресный переключатель
2 Колодка с ножевыми контактами
3 Лицевой штекер
4 Переключатель режима работы

Рис. 9-1 Модуль аналогового ввода

9.1.2 Функция деблокирующих входов

На модулях 465 и 470 имеется схема деблокирования. Через деблокирующие входы можно отключать отдельные модули во время работы контроллера. Это означает:

- Модуль не может более опрашиваться программой пользователя.
- В модулях аналогового вывода сохраняется последнее выведенное аналоговое значение.

Отключенные модули могут извлекаться или вставляться во время работы. Если в этом нет необходимости, работать следует с отключенным деблокирующим входом.

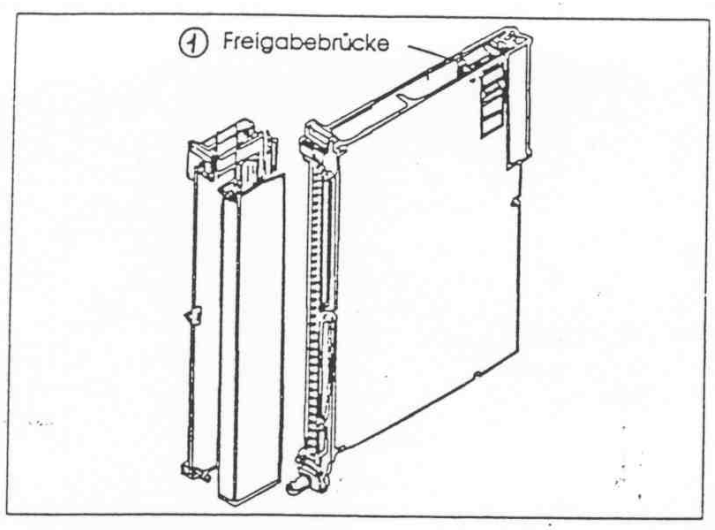
Деблокирующий вход

Схема деблокирования требует внешнего напряжения 24 В на деблокирующих входах F+/F- лицевого штекера. При отсутствии напряжения на F+/F- сигналов квитирования от модулей не поступает.

При снятии лицевого штекера с колодки напряжение питания деблокирующих входов прерывается. Модуль отключается и не может более опрашиваться программой пользователя, т.е. в центральном устройстве возникает задержка квитирования (QVZ).

Выключение деблокирования

Модули типа -4U.12/-4UA13 имеют дополнительную возможность изменять режим деблокирования. Для этого рядом с адресным переключателем имеется доступная сверху перемычка.



1 Деблокирующая перемычка

Рис. 9-2 *Деблокирующий вход и деблокирующая перемычка*

Перемычка вставлена:	деблокирующий вход (F+/F-) активен (состояние поставки)
Перемычка снята:	деблокирующий вход (F+/F-) отключен

Примеры функционирования деблокирующих входов:

- Отключение отдельных процессов, т.е. аналоговые выходы различных модулей можно питать от общего силового источника и, несмотря на это. они могут быть раздельно активизированы.
- Напряжение нагрузки отдельных модулей можно контролировать без лишних издержек. Любая реакция на пропадание напряжения нагрузки может быть запрограммирована в организующем программном модуле QVZ.

Проектирование

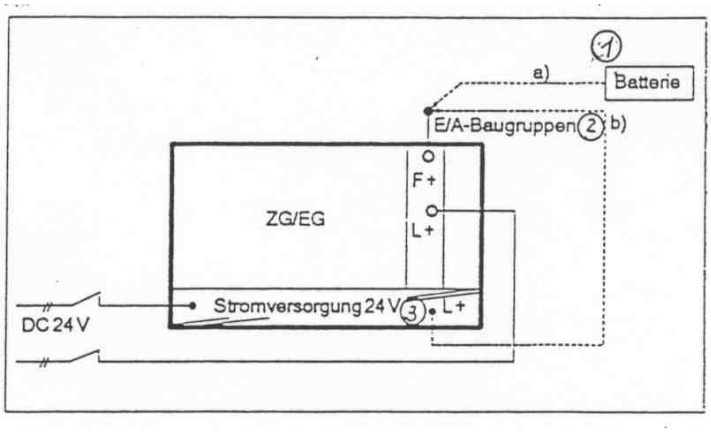
При проектировании технологических установок необходимо обращать внимание на следующее:

Включение	Самое позднее через 100 мс после включения контроллера напряжение должно быть подано на деблокирующие входы модулей ввода-вывода.
Выключение	После выключения контроллера напряжение на деблокирующих входах модулей ввода-вывода должно сохраняться до тех пор, пока имеется внутреннее напряжение 5 В. Однако следует следить за тем, чтобы напряжение силового питания 24 В модулей аналогового вывода отключалось одновременно с выключением контроллера. Если напряжение питания на модулях все еще имеется, а контроллер выключен, выходные значения могут сместиться. (В этом случае значения на аналоговых схемах сохранения значений не выводятся на акутальный уровень вследствие отсутствующего напряжения питания (5 В) модулей от шины.)

Отключение центрального устройства (ZG)

Для отключения центрального устройства и приборов питания деблокирующих входов необходимо выполнение следующих указаний.

Напряжение 24 В для питания центрального устройства, устройств расширения и периферийных устройств



1 Батарея
2 Модули ввода-вывода
3 Модуль электропитания 24 В

Питание деблокирующих входов от**:**
а) батареи
б) от клемм 24 В на лицевой панели модуля электропитания

Функциональный модуль	С помощью функционального модуля из пакета "Основные функции" с модулей аналогового ввода можно считывать аналоговые значения.
BASP	Сигнал BASP не анализируется модулями аналогового ввода 460 и 465.

9.2 Монтаж и ввод в эксплуатацию

9.2.1 Установка адреса модуля

Адрес модуля устанавливается адресным переключателем. С его помощью устанавливается необходимое соответствие между программой пользователя и устройством, воспринимающим сигналы параметров процесса. Адрес модуля представляет собой сумму десятичных значений микроклавиш переключателя, наводящихся в положении "Вкл." (•).

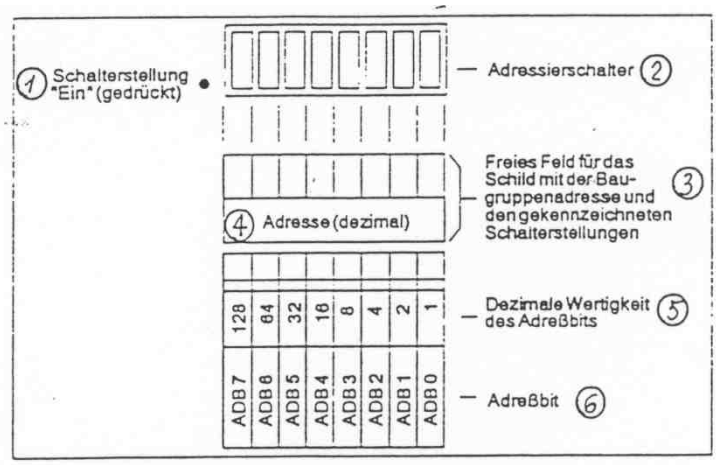
Для обработки одного входа или одного выхода требуется слово данных, т.е. 2 байта. Модуль с 16 входами занимает таким образом 32 адресных байта, модуль с 8 входами или выходами требует 16 адресных байтов.

В свободном поле надписей под адресным переключателем можно наклеить этикетку с требуемым адресом модуля.

Поле надписей

Включаемые микроклавиши переключателя для адреса модуля, заданного десятичным числом (адресный бит ADB), на этикетке отмечаются точками.

На микроклавиши адресного переключателя следует нажимать шариковой ручкой или каким-либо похожим предметом (карандаш для этих целей не использовать!).



1. Положение переключателя 'Вкл.' (иажат)
2. Адресный переключатель
3. Свободное поле для этикетки с адресом модуля и отметками положения переключателя
4. Адрес (десятичный)
5. Десятичное значение адресного бита
6. Адресный бит

Рис. 9-3 Надписи на адресном переключателе

Адрес, по которому модуль опрашивается программой STEP 5, не зависит от установочного места.

Начальный адрес. Субадрес

Для модулей аналогового ввода-вывода (с 4, 8 или 16 входами или выходами) всегда устанавливается только наименьший адрес (начальный адрес). Остальные адреса (субадреса) декодируются в модуле.

Если опрашивается один из входов или выходов (канал 0 — 3, или 0—7, или 0—15) модуля, соответствующий субадрес должен задаваться в программе.

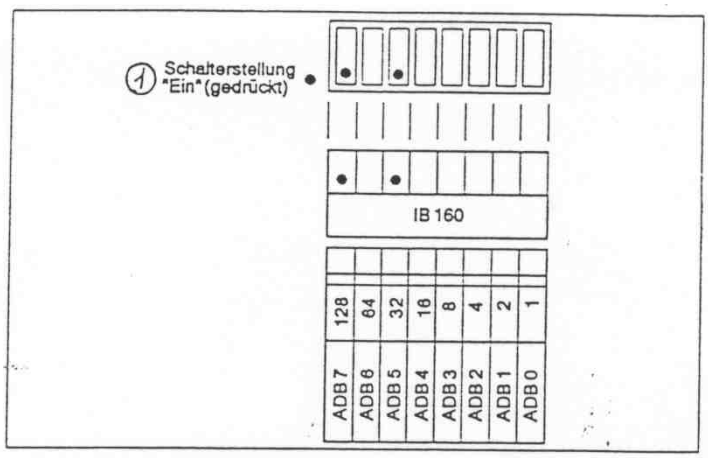
Субадрес входа или выхода, исходя из начального адреса модуля, вычисляется следующим образом:

Начальный адрес + 2 x номер канала = субадрес

Пример:
Модуль аналогового ввода с 8 входами.

Адрес равен сумме значений отдельных кодовых переключателей

$$160= 128+32 =2^7+2^5$$



1 Положение переключателя "Вкл.' (нажат)

Модуль с 8 входами (каналы 0—7) и начальным адресом 160 занимает адресную область

160 до адреса 160 +7x2= 174

Следующий свободный адрес для другого модуля в этом примере равен 176.

В модулях аналогового ввода 465 и 466 объем адресной области определяется количеством используемых каналов.

Уже занятые адреса больше устанавливаться не должны.

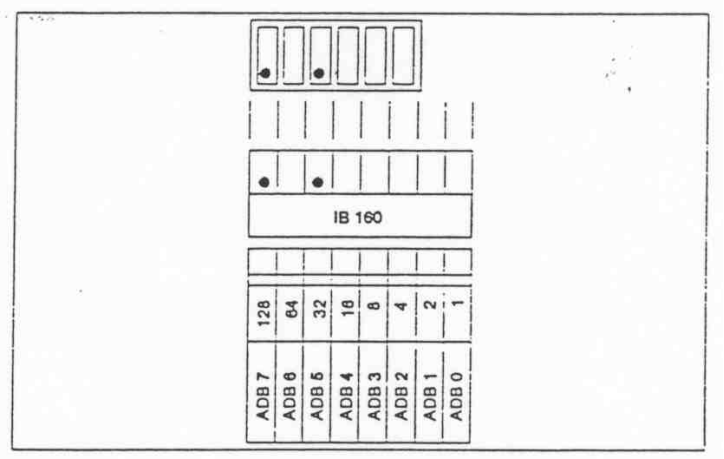
Адресация при циклическом опросе/раздельном опросе

Модули аналогового ввода и модули аналогового вывода при циклическом опросе могут иметь и одинаковые адреса, так как программа пользователя их различает. При раздельном опросе это невозможно.

При циклическом опросе модули могут адресоваться в адресном пространстве между 0 и 255, при раздельном опросе между 128 и 255. Адресную область между 0 и 127 можно так же использовать при раздельном опросе после соответствующего программирования в DB1 программы пользователя.

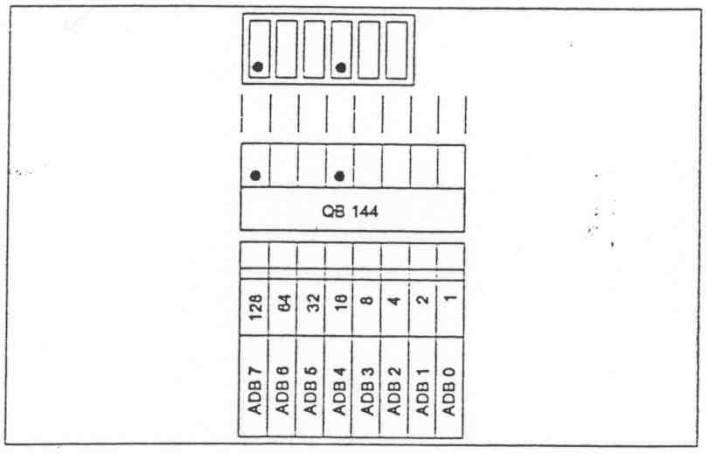
Пример 1
Для модуля аналогового ввода с начальным адресом 160 (IB 160 = байт ввода 160) программа должна опросить входной канал 3.

Шаг	Действие
1	Наклейте самоклеющуюся этикетку с адресом 160 на свободное поле под адресным переключателем на модуле. На этикетке отмечены биты ADB 5 и ADB 7.
2	Нажмите на соответствующие микроклавиши переключателя на той стороне, которая отмечена точкой на крышке модуля. Другие микроклавиши установите в протовоположное положение. Тем самым установлен начальный адрес модуля. ADB 5 и ADB 7 дают: $2^5 + 2^7 = 32 + 128 + 160$
3	В программу для входного канала 3 вводится адрес 160 +3 x 2 = 166.



Пример 2
В модуле аналогового вывода с 8 выходами с начальным адресом 144 (0B 144 = выходной байт 144) программа должна опросить выходной канал 7.

Шаг	Действие
1	Наклейте самоклеющуюся этикетку с адресом 144 на свободное поле под адресным переключателем на модуле. На этикетке отмечены биты ADB 4 и ADB 7.
2	Нажмите соответствующие микроклавиши на адресном переключателе на той стороне, которая отмечена точкой на крышке модуля. Остальные микроклавиши установите в противоположное положение. Тем самым установлен начальный адрес модуля. ADB4 и ADB7 дают $2^4 + 2^7 = 16 + 128 = 144$
3	В программу для выходного канала 7 вводится адрес 144+7x2 = 158.



9.2.2
Извлечение и установка модулей



Предупреждение

При снятии и установке лицевого штекера во время работы на контактах модуля могут возникнуть опасные переменные напряжения свыше 25 В и постоянные напряжения свыше 60 В. Если на лицевом штекере имеются такие напряжения, то замена модулей под напряжением должна производиться специалистами или обученным персоналом и таким образом, чтобы избежать касания контактов модуля.

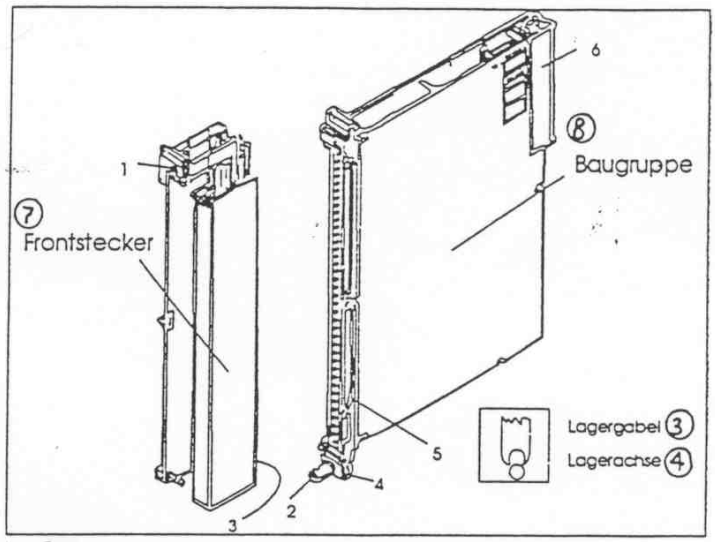
При работе отключение или установка лицевого штекера и модуля без деблокирующей перемычки или без активной схемы деблокирования не допускается.

Модули аналогового ввода-вывода устанавливаются следующим образом:

Шаг	Действие
1	Отпустите верхнюю фиксирующую шину на БНК и отведите ее вверх.
2	Вставьте модуль на нужное установочное место в БНК и задвиньте его по направляющим внутрь.
3	Закрепите модуль поворотом на 90° блокировочного винта в нижней части модуля. Теперь модуль не должен .выдвигаться наружу.
4	Установите лицевой штекер на опорную ось модуля. Ширина опорной оси одновременно является кодом, чтобы лицевой штекер не мог быть установлен на другой модуль (например, лицевые штекеры, рассчитанные на переменное напряжение 115/230 В невозможно вставить в аналоговые модули).
5	Затяните винт в верхней части лицевого штекера.

Модули аналогового ввода-вывода извлекаются следующим образом:

Шаг	Действие
1	Отпустите верхнюю фиксирующую шину на БНК и отведите ее вверх.
2	Отпустите винт в верхней части лицевого штекера. Колодка с пружинящими гнездами вытолкнет лицевой штекер. При этом разомкнутся контакты F+ и F- в верхней части лицевого штекера. При активном деблокирующем входе выходы будут обесточены, и модуль будет отключен от шины S5.
3	Вытяните лицевой штекер и снимите его с опорной оси модуля.
4	Поворотом на 90° освободите модуль и с помощью откидной ручки вытяните модуль из несущей конструкции.



1 Винт
2 Блокировочный винт
3 Опорная вилка
4 Опорная ось
5 Ручка модуля
6 Базисный штекер
7 Лицевой штекер
8 Модуль

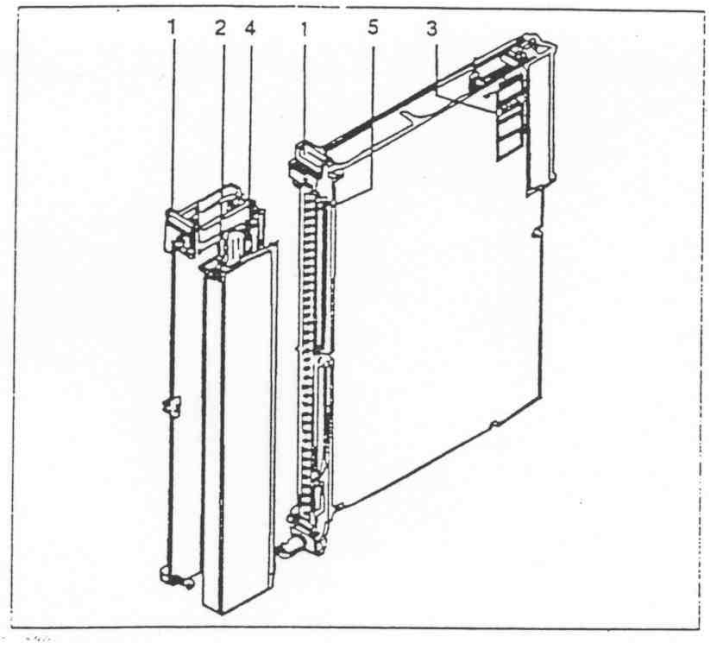
Рис. 9-4 Модуль с лицевым штекером

Подключение линий питания и сигнальных линий, подключенных к контроллерам и лицевым штекерам модулей, производите в соответствии с требованиями VDE 0110 и 0160.

Подробные указания о конструкции шкафов, охлаждении шкафов, электромонтаже и мерах защиты см. в главе 3.

9.2.3 Маркировка модулей и лицевых штекеров

Для маркировки модулей и лицевых штекеров вместе с модулями и центральным устройством поставляются этикетки, которые наклеиваются в соответствии с рис. 9-5.



1 Этикетка с адресом модуля, по которому ом опрашивается
2 программой STEP 5
3 Полоска для надписей с сокращенным номером модуля (номер MLFB);
4 место для отметки о модификации модуля и для маркировки каналов
5 Этикетка с адресом модуля и отметками о необходимой
6 установке адресного переключателя
7 Полоска для надписей с обозначением клемм или схем подключения (полоска на крышке лицевого штекера) фирменная табличка

Рис. 9-5 Маркировка и надписи на модулях

9.3 Внешние соединения

9.3.1 Подключение сигнальных линий

Для подключения сигнальных линий поставляются лицевые штекеры монтажной шириной 20 мм и 40 мм для зажимных контактов и монтажной шириной 40 мм для винтовых контактов (ширина лезвия отвертки 3,5 мм, максимальный момент затяжки 0,8 Нм).

Для облегчения работы с лицевым штекером следует использовать многожильный провод. При винтовом соединении наконечники для жил провода не требуются, так как винтовые клеммы имеют приспособления для защиты провода.

При установке зажимных контактов в пластмассовый корпус лицевого штекера должно быть отчетливо слышен звук защелкивания. Это признак того, что контакт "встал" на место и заблокировался. При кроссировке или при неправильной комплектации контакты можно снимать съемником (см. указания по заказу оборудования), не снимая лицевого штекера.

При винтовом соединении наконечники для жил провода не требуются, так как витнтовые клеммы имеют приспособления для защиты провода. Можно использвать наконечники для жил проводов длиной 7 мм в соответствии с DIN 46 288. Максимальная площадь контакта составляет 2 x 2,5 мм^2.

Вид подключения	Тип штекера 6ES5 497-	Макс. кол-во полюсов	Попереч. сечение подключения		Штекер для номинального напряжения	Монтажная ширина модуля	
			Сигнальная линия или линия питания	Дополнтельная перемычка в штекере [1]			
Зажимное соединение	-4UA12[2]	42	0,5 мм^2	0,5 мм^2	DC 5 ... 60 В	20 мм	С вентилятором
	-4UA22[2]	42	0,5 мм^2	0,5 мм^2	DC 5 ... 60 В	40 мм	
Винтовое соединение	-4UB12	42	0,5 ... 2.5 мм^2	0,5 ... 1,0 мм^2	DC 5 ... 60 В	40 мм	Без вентилятора
	-4UB31	42	0,5 ... 1,5мм^2	0,5 ... 1,0 мм^2	DC 5 ... 60 В	20 мм	

1 Для увеличения количества контактов подключения питания и "массы", а также для подключения деблокирующего входа.

2 Для этих типов штекеров зажимные контакты должны заказываться отдельно.



Внимание

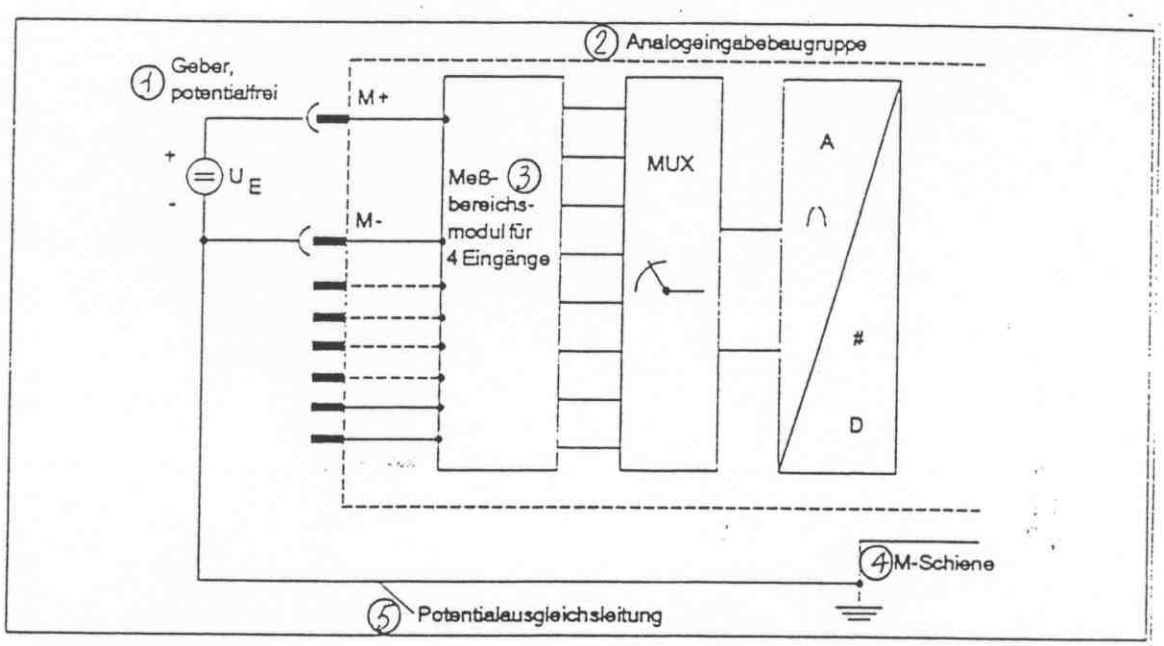
Для питания напряжением 24 В постоянного тока или входных сигналов напряжением 24 В постоянного тока должно использоваться низкое напряжение не более 60 В, надежно развязанное от сети. Надежная развязка может быть обеспечена в соответствии с требованиями VDE 0100. часть 410/ HD 384-4-41 / IEC 364-4-41 (низкое функциональное напряжение с надежной развязкой), или VDE 0805 / EN 60950 / IEC 950 (низкое защитное напряжение SELV) или VDE 0106, часть 101.

9.3.2 Подключение датчиков измеряемых значений к модулям аналогового ввода

При подключении датчиков измеряемых значений следует иметь в виду следующую информацию.

Подключение датчиков тока и напряжения

При использовании беспотенциальных датчиков может возникнуть ситуация, когда измерительная цепь получит потенциал относительно земли. При этом будет превышена допустимая разность потенциалов U_{CM} (см. максимальные значения для отдельных модулей). Чтобы избежать этого, следует минусовой потенциал датчика соединить с опорным потенциалом модуля (шина M).

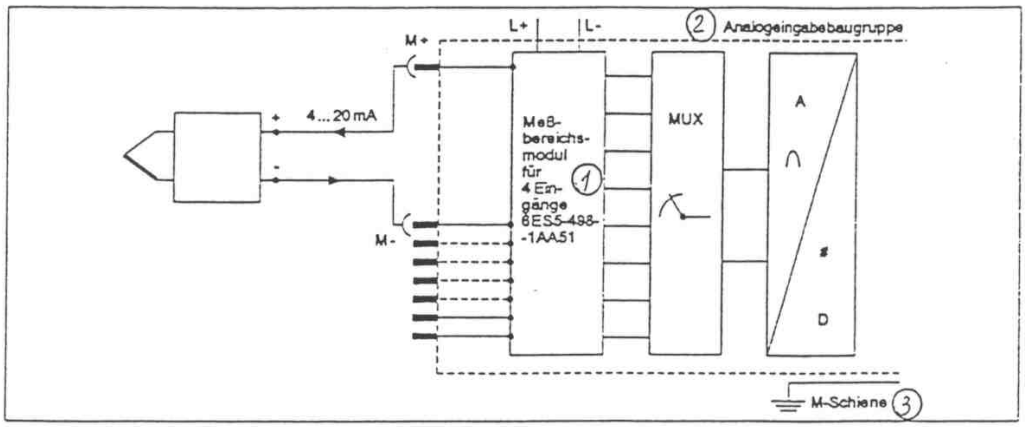


1. Беспотенциальный датчик
2. Модуль аналогового ввода
3. Модуль диапазонов измерения для 4 входов
4. Шина M
5. Линия выравнивания потенциалов

Рис. 9-6 Измерительная цепь с выравниванием потенциалов в модуле аналогового ввода 460

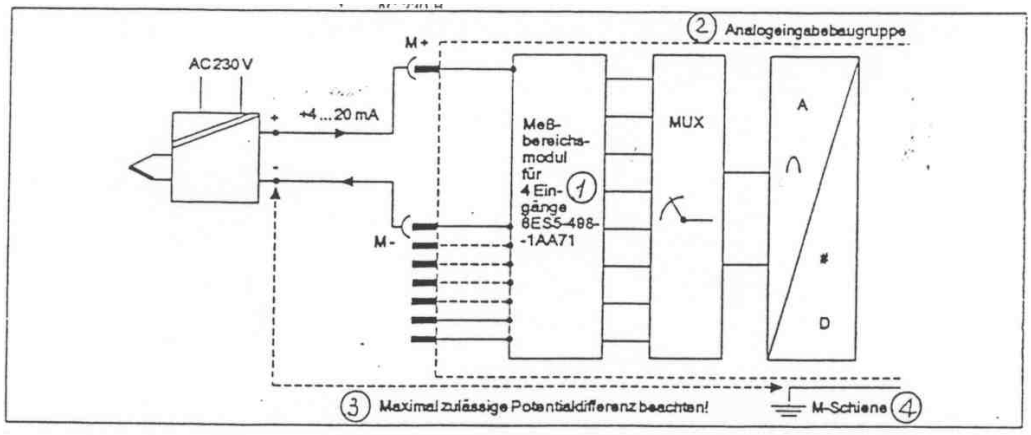
9.3.7
Подключение измерительных преобразователей

2-проводный измерительный преобразователь (напряжение питания защищено от короткого замыкания через модуль диапазонов измерения модуля аналогового ввода)



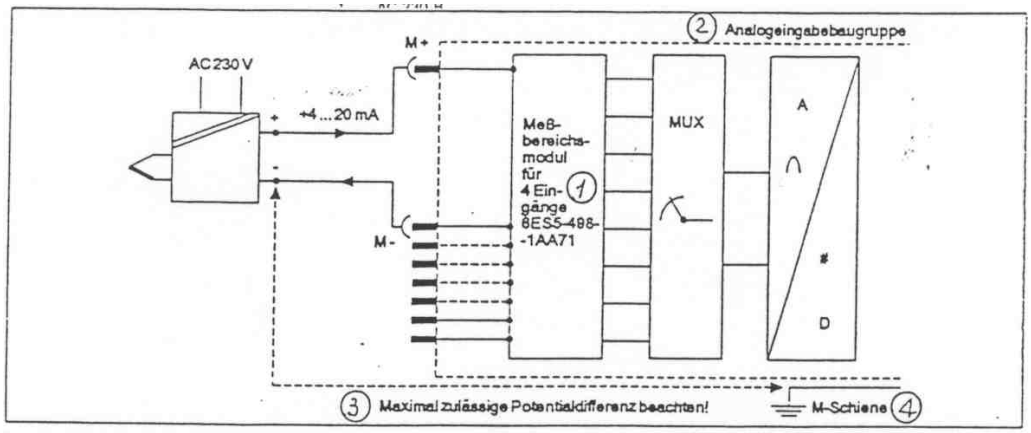
1 Модуль диапазонов измерения для 4 входов 6ES5-498-1AA51
2 Модуль аналогового ввода
3 Шина M

4-проводный измерительный преобразователь (питание от отдельного источника)



1 Модуль диапазонов измерения для 4 входов 6ES5-498-1AA71
2 Модуль аналогового ввода
3 Учитывать максимально допустимую разность потенциалов!
4 Шина M

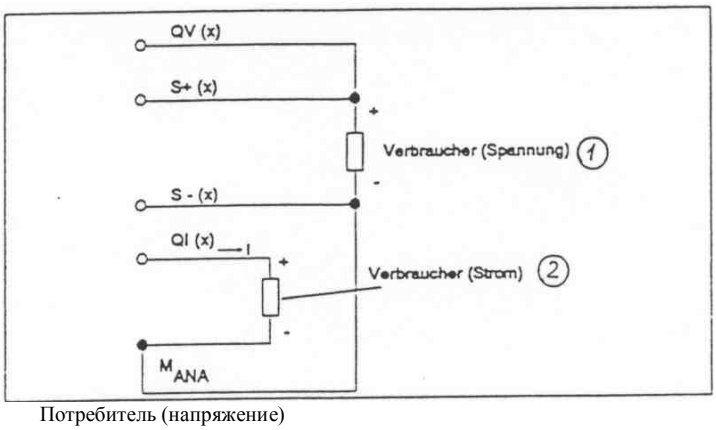
4-проводный измерительный преобразователь, подключенный к модулю 2-проводного измерительного преобразователя



1 Модуль диапазонов измерения для 4 входов 6ES5-498-1AA51
2 Модуль аналогового ввода
3 Шина M

9.3.9
Подключение потребителей к модулю аналогового вывода 470

По линиям датчика (S+/S-) выхода напряжения QV производится высокомное измерение напряжения на потребителе, так что падения напряжения на линиях потребителя не искажают величины напряжения на потребителе. Поэтому линии S+(x) и S-(x) прямо подключаются к потребителю (4-проводная схема). Падение напряжения на линиях от QV(x) к потребителю и от потребителя к M_{ANA} должно составлять не более 3 В.



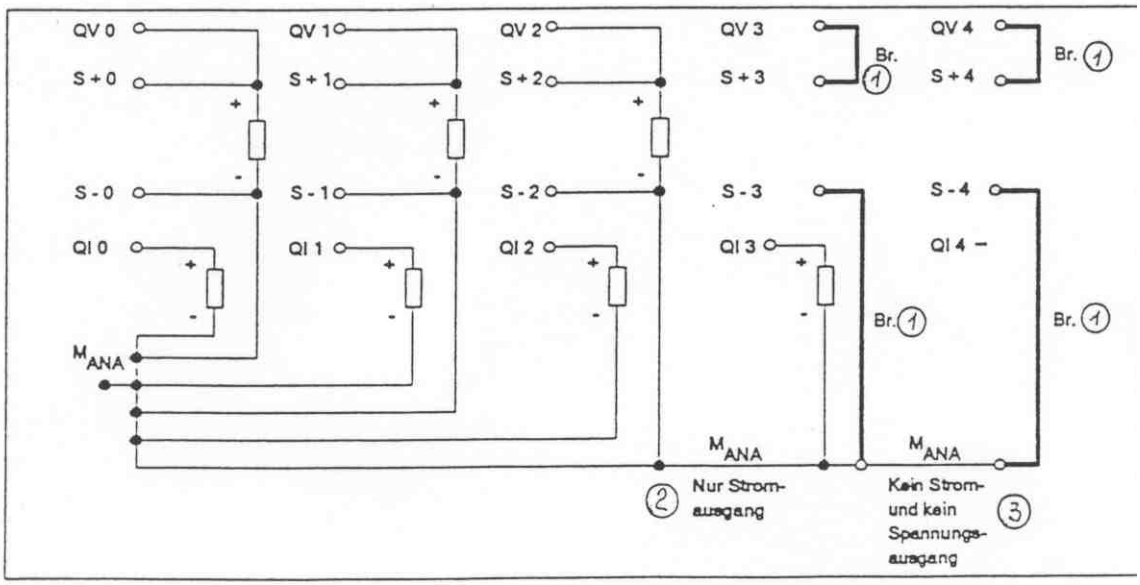
1 Потребитель (напряжение)
2 Потребитель (ток)

Рис. 9-13 Подключение потребителей

QV(x) Выход напряжения, напряжение в каналах 0-7
QI(x) Выход тока, ток в каналах 0-7
S+(x) Линия датчика (+) для каналов 0-7
S-(x) Линия датчика (-) для каналов 0-7
M_{ANA} Подключение аналоговой части к массе

Подключение потребителей к выходам тока и напряжения

Если у модулей аналогового выхода 470-4UA/-4UC... выходы тока и напряжения заняты, потребители подключаются следующим образом:



1 Перемычка
2 Только выход тока
3 Нет выхода тока и напряжения

Рис. 9-14 Подключение потребителей

Если приходится рассчитывать на слишком большое падение напряжения на линиях от выходов напряжения до потребителя, то соответствующие линии от датчика S+(x) и S-(x) необходимо подключать прямо к потребителю.

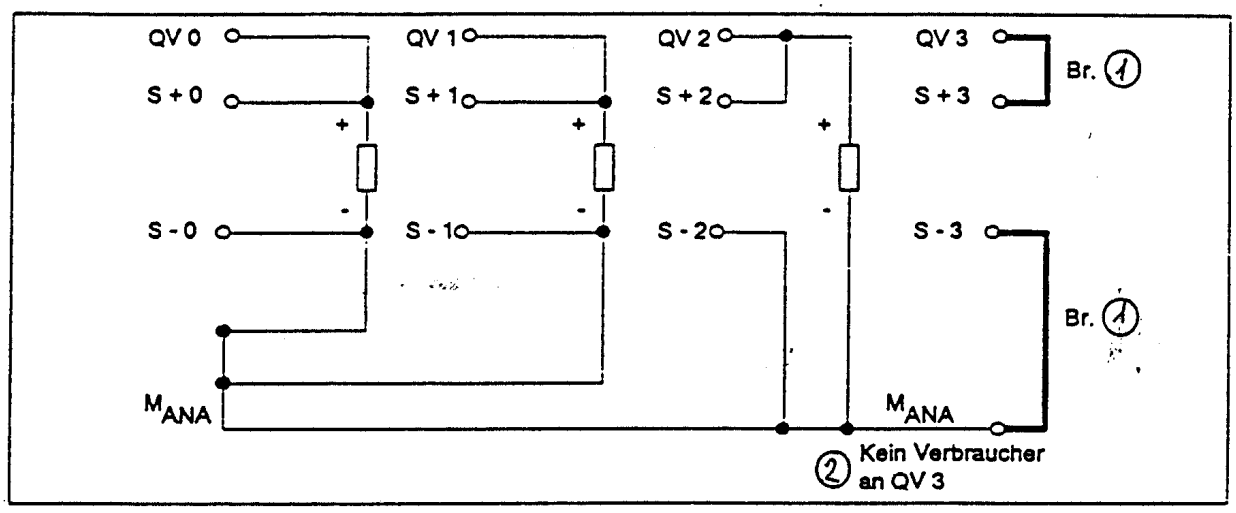
Если выходы напряжения не используются, линии датчика S+(x) на лицевом штекере соединяются проволочной перемычкой с соответствующими контактами выходов напряжения (QV(x)). Линии датчика S-(x) должны соединяться проволочными перемычками с M_{ANA}.

Такие же перемычки следует устанавливать и тогда, когда используются только выходы тока. На неиспользуемых выходах тока перемычки не должны устанавливаться.

Максимальная нагрузка на выходы тока, включая сопротивление линий, не должна превышать 300 Ом.

Подключение потребителей к выходам напряжения

Выходы напряжения модуля аналогового вывода 470 имеют следующую схему подключения:



1 Перемычка
2 На QV3 потребителей мет

Рис. 9-15 Подключение потребителей

4-проводное подключение

Линии датчиков S+(x) и S-(x) необходимо доводить до потребителя (4-проводная схема), если падением напряжения на линиях к потребителю нельзя пренебречь. Общей точкой подключения для выходов напряжения является M_{ANA}. Если падением напряжения на линиях к потребителю **можно пренебречь, то S+(x) соединяется с QV(x), а S-(x) соединяется с M_{ANA}** на лицевом штекере.

Если выходы напряжения не используются, на лицевом штекере следует установить перемычки, например, между S+(3) и QV(3) и между S-(3) и M_{ANA} для неиспользованного выхода напряжения 3 (см. предыдущий раздел).

9.5 Общие технические данные

Адресная область	128 ... 255 (0 … 255)
Напряжение питания L+ Номинальное значение Пульсация U_{SS} Допустимый диапазон (включая пульсацию) Опорный потенциал	 24 В 3,6 В 20 ... 30 В L-=Mext=0 В
Напряжение для развязанных по потенциалу деблокирующих входов (требуется только при вставленной перемычке деблокирования)	F+=24В F- =0 В
Длина линии для модулей аналогового ввода с номинальным диапазоном входного сигнала ±12,5 мВ и ±50 мВ для модулей аналогового ввода с номинальным диапазоном входного сигнала ± 500 мВ /± 1 / ± 5 /± 10 В /± 20 мА / 4 ... 20 мА и Pt 100 для модулей аналогового вывода	 макс. 50 м при экранированных кабелях и проложенных отдельно от сильноточных линий (см. главу 3) макс. 200 м, в экране макс. 200 м, в экране
Диапазон температур при работе при хранении и транспортировке	 0 ... 50 °C -40 ... 70 °C
Относительная влажность воздуха	макс. 95% при 25 °C, конденсация влаги недопустима
Высота эксплуатации	макс. 3500 м над уровнем моря
Размеры (Ш x В x Г)	20x255x195 мм
Масса	около 0.4 кг

9.6.3
Модуль аналогового ввода
6ES5 465-4UA12

Технические данные

Номинальные диапазоны входного сигнала с модулями для 4 каналов каждый 6ES5 498-1AA11 6ES5 498-1AA21 6ES5 498-1AA31 6ES5 498-1AA41 6ES5 498-1AA51 6ES5 498-1AA61 6ES5 498-1AA71	 ± 50 мВ/± 500 мВ/Pt 100 ± 1 В ± 10 В ±20 мА 4 ... 20 мА для 2-проводного измерительного преобразователя ± 5 В 4 ... 20 мА для 4-проводного измерительного преобразователя
Количество входов	16 входов напряжения/тока или 8 входов сопротивления (Pt 100)
Представление измеренных значений	13 бит (дополнение до 2) или 12 бит + знак; ± 2048 единиц в номинальном диапазоне; 512 ... 2560 единиц в диапазоне 4 ... 20 мА
Принцип измерения	интегрирующий
Развязка по потенциалу	нет
Допустимая разность потенциалов между опорными потенциалами датчиков и модуля (UOM) и датчиков (каналов) по отношению друг к другу	макс. ± 1 В
Электропитание - цифровая часть системной шины - аналоговая часть напряжения нагрузки - деблокирования модуля F+/F- - отключение контрольного тока L+	 5 В ± 5%, тип. 150 мА 24 В 24 В, около 5 мА 24 В, около 5 мА
Источник постоянного тока для подключения Pt 100 Ic+/Ic-	2,5мА, ТК=±5x10^{-5}/К
Время интегрирования	20 мс при 50 Гц, 16 2/3 мс при 60 Гц
Время кодирования измеренного значения при 2048 единицах	60 мс при 50 Гц, 50 мс при 60 Гц
Время цикла (максимальное время задержки при измерении) - для 8 измеренных значений и 2048 единицах - для 16 измеренных значений и 2048 единицах	 около 0,48 с при 50 Гц около 0,96 с при 50 Гц
Входное сопротивление (с модулем) для входного диапазона ± 50 мВ/± 500 мВ/Pt 100 ± 1 В ±5В/±10В ± 20 мА 4...20мА	 Не менее 10 МОм 90 кОм 50 кОм 25 Ом 31,25 Ом

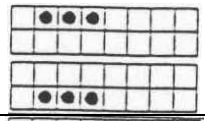
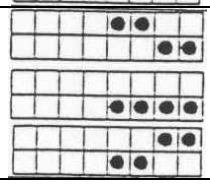
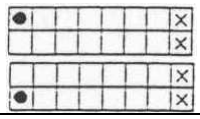
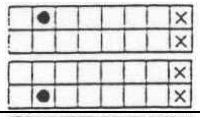
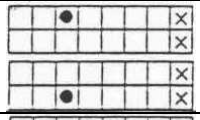
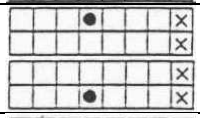
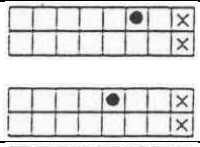
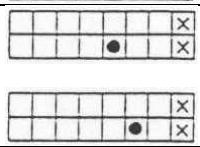
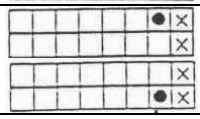
Специфические (по месту измерения) сообщения об ошибках - при переполнении - при обрыве провода	 есть есть, возможность проектирования (для ± 50 мВ, ± 500 мВ и Pt 100)
Максимально допустимое входное напряжение без повреждения модуля	± 18 В, 75 В длительностью макс. ± 1 мс при скважности импульсов 1:20
Подавление помех для f = n x (50/60 Гц ± 1%) - при синфазных помехах - при противофазных помехах	 Не менее 86 дБ, однако макс. 1 В Не менее 40 дБ, однако амплитуда напряжения помех должна составлять макс. 100% диапазона измерений относительно пикового значения
Погрешности относительно номинального значения - линейность - допуск - ошибка переполюсовки - температурная погрешность	 ± 1 единица ± 1 единица ± 1 единица 1 x 10^{-4}/K
Ошибки, вносимые модулями при входном диапазоне ± 1 В/±5 В/± 10 В ± 20 мА/4 ... 20 мА	 2 x 10^{-3}, ТК = ± 10 x 10^{-5}/K 1 x 10^{-3}, ТК = ± 5 x 10^{-5}/K

Установка режима работы

Требуемый режим работы модуля аналогового ввода выбирается установкой переключателей режима работы I и II в соответствии с приведенной ниже таблицей.

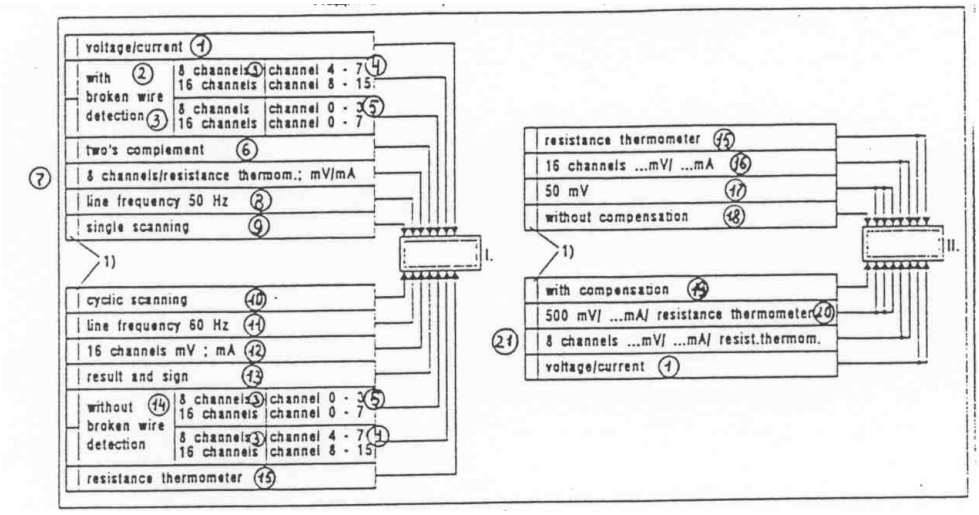
Следует иметь в виду, что должны устанавливаться все отмеченные точкой микроклавиши обоих переключателей режима работы, а некоторые функции определяются несколькими микроклавишами (например, 8- или 16-канальный режим, сообщение об обрыве провода для 8 или 16 каналов).

Для включения требуемого режима работы нажимаются микроклавиши на стороне, отмеченной точкой.

Режим работы	Переключатель режимов работы I (цифровая часть)	Переключатель режимов работы II (аналоговая часть)
Без компенсации мест сравнения С компенсацией мест сравнения		
Диапазон измерений 50 мВ 500 мВ, Pt 100		
Измерение тока или напряжения в 16 каналах Pt 100 по 4-проводной схеме в 8 каналах Измерение тока или напряжения в 8 каналах		
Опрос раздельный циклический		
Частота сети 50 Гц 60 Гц		
8 каналов 16 каналов		
Дополнение до 2 Модуль числа и знак		
Каналы 4 … 7[1)] Каналы 8 … 15[2)] с сообщением об обрыве провода Каналы 0 … 3[1)] Каналы 0 … 7[1)]		
Каналы 0 … 3[1)] Каналы 0 … 7[1)] без сообщения об обрыве провода Каналы 4 … 7[1)] Каналы 8 … 15[2)]		
мВ/ мА Pt 100		

X: Переключатель не занят, положение может быть любым
[1)] При 8 каналах [2)] При 16 каналах

Надписи на переключателях на крышке модуля:



1 - Напряжение/ток. 2 - С обнаружением обрыва провода: 3-8 каналов, 16 каналов. 4 - Канал 4 ... 7, канал 8 ... 15. 5 - Канал 0 ... 3, канал 0 ... 7. 6 - Дополнение до 2. 7 - 8 каналов/резистивный термометр; мВ/мА. 8 - Частота сети 50 Гц. 9 - Раздельный опрос. 10 - Циклический опрос. 11 - Частота сети 60 Гц. 12 - 12 каналов мв; мА. 13 - Результат и знак. 14 - Без обнаружения обрыва провода. 15 - Резистивный термометр. 16 - 16 каналов ... мВ/ ... мА. 17 - 50 мВ. 18 - Без компенсации. 19 - С компенсацией. 20 - 500 мВ/ ... мА/резистивный термометр. 21- 8 каналов ...мВ/ ...мА/резистивный термометр.

[1] Целесообразно в этих полях маркировать выбранное положение переключателя

Комплектация модулями диапазонов измерения

К одному модулю аналогового ввода 465 можно подключить четыре модуля с 4 входами каждый и закрепить их винтом.

Имеются модули делителей напряжения, шунтовые и проходные модули для разных диапазонов измерений.

При определенном режиме работы (50 мВ или 500 мВ) можно для каждого из четырех входов установить модуль различных диапазонов измерений, например, для режима работы 500 мВ:

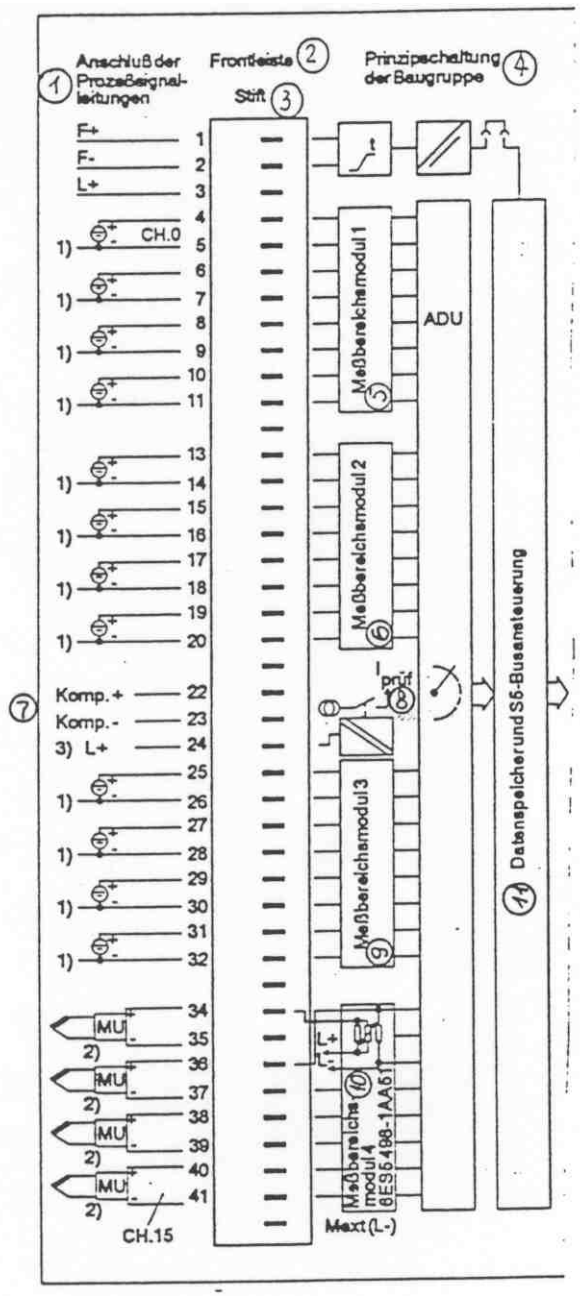
	Модуль диапазонов измерения 6ES5 498-						
	-1AA11	-1AA21	-1AA31	-1AA41	-1AA51	-1AA61	-1AA71
Ток через модуль 4 цепи в каждом							
Режим работы 500 мВ/мА Pt 100	± 500 мВ Pt 100	± 1 В	±10 В	±20 мА 2-х пров. измерит. преобр.	4 ... 20 мА	±5В	4... 20 мА 4-х пров. измерит. преобр.
Режим работы	±50мВ	(± 100мВ)	(±1 В)	(± 2 мА)	—	(± 500 мВ)	—

- входа, диапазон измерений ±500 мВ; 1 модуль 6ES5 498-1AA11
- входов, диапазон измерений s 20 мА; 2 модуля 6ES5 498-1AA41

Неиспользованные входы должны быть закорочены (в режиме Pt 100 это относится и к неиспользованным выходам тока). Следует иметь в виду, что шинный интерфейс модуля активизируется по линиям деблокирования F+ и F- на лицевом штекере.

Распределение контактов подключения лицевого штекера

Ввод напряжения или тока или подключение 2-проводного измерительного преобразователя



1. Подключение линий сигналов процесса
2. Лицевая колодка
3. Контакт
4. Принципиальная схема модуля
5. Модуль диапазона измерения 1
6. Модуль диапазона измерения 2
7. Компенсация +/ компенсация –
8. Контрольный ток
9. Модуль диапазона измерения 3
10. Модуль диапазона измерения 4 6ES5 498-1AA51
11. Запоминающее устройство и управление шиной S5

Рис. 9-23 Распределение контактов подключения *лицевого штекера*

Подключение 2-проводных измерительных преобразователей возможно только в режиме работы 500 мВ.

Линию L- соединить с центральным заземлением (опорным потенциалом).

1) Допустимая разность потенциалов между датчиком и опорным потенциалом или между датчиками.

2) 2-проводный измерительный преобразователь.

3) Требуется только для выключения контрольного тока при не активизированном сообщении об обрыве провода (0 В на общей "массе" с L-).

9.6.5
Модули аналогового вывода 6ES5 470-4UA12, -4UB12 и -4UC12

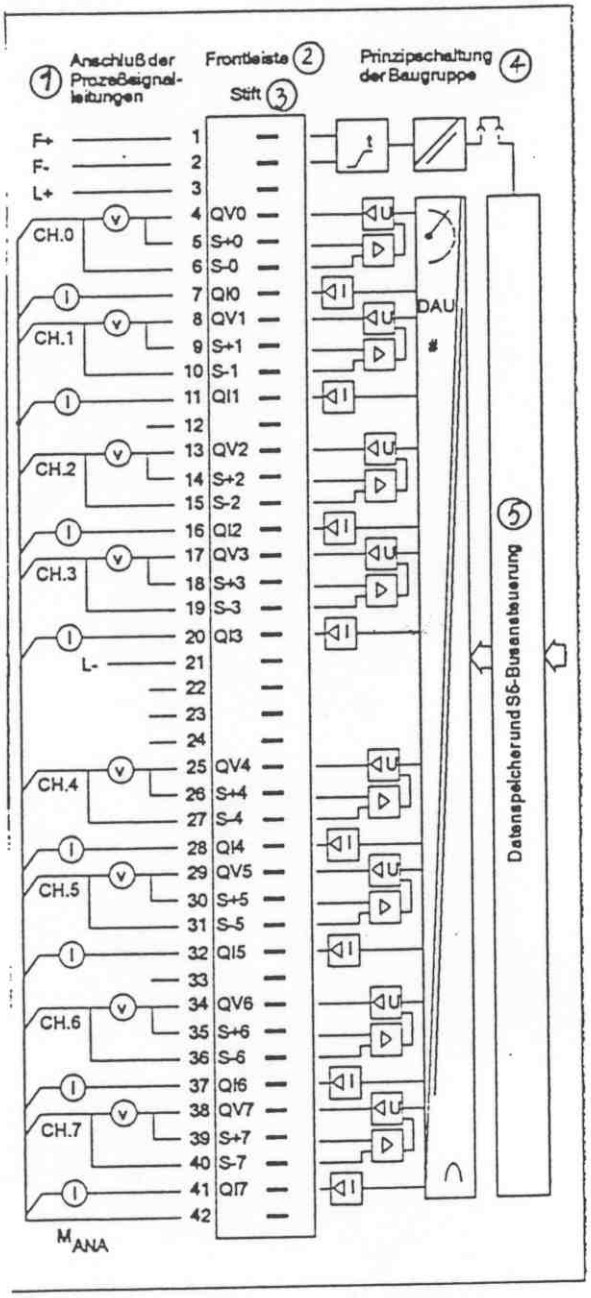
Технические данные

Номинальные диапазоны выходного сигнала - 6ES5 470-4UA12 - 6ES5 470-4UD12 - 6ES5 470-4UC12	 0... ± 10 В и 0 ... 20 мА параллельно при ± 1024 единицах ± 10 В при 1024 единицах 1 ... 5 В и 4 ... 20 мА параллельно при 0 ... 1024 единицах
Количество выходов	8 выходов напряжения и тока, защищенных от холостого хода и короткого замыкания
Развязка по потенциалу	есть, 8 выходов по отношению к Мвнеш
Представление измеряемого значения	12 бит (дополнение до 2)
Линейность в диапазоне ± 1024 единицы	± 2 LSB = ± 0,2%
Границы погрешности (0 ... 60 °C)	± 0,6%
Допустимое перерегулирование	около 25% (± 1024 единицы ... ± 1272 единицы)
Ток короткого замыкания на выходе напряжения	около 25 мА
Напряжение холостого хода на выходе тока	макс.18 В
Выходной ток на выходе напряжения	макс. 3 мА
Емкостная нагрузка, включая емкость линии при -4UA12, начиная с модификации 4	макс. 100 нФ макс. 1 мкФ
Время задержки между передачей данных и выводом аналогового значения	Не более 1 мс
Сопротивление нагрузки - на выходе напряжения - на выходе тока	 Не менее 3,3 кОм Не более 300 Ом
Температурный коэффициент для выходов напряжения и тока	1 x 10^{-4}/К
Допустимое падение напряжения на линиях выхода напряжения	± 0,3 В при максимальном выходном напряжении
Электропитание	
- цифровая часть системной шины	5 В ± 5%: около 250 мА
- аналоговая часть напряжения нагрузки	24 В; 200 ... 400 мА
- деблокирование модуля F+/F-	24 В; около 7 мА
Допустимая разность потенциалов U_{CM} между опорным потенциалом нагрузки и корпусом прибора	макс. AC 25 В/DC 60 В
Испытательное напряжение в соответствии с VDE 0160	выходы по отношению к корпусу устройства: проверено напряжением AC 500 В
Испытание импульсным напряжением в соответствии с IEC 255-4	выходы по отношению к L-: Ug = 1 кВ; 1,2/50 мкс

Следует иметь в виду, что шинный интерфейс модуля активизируется через линии деблокирования F+ и F- на лицевом штекере напряжением 24 В.

Распределение контактов подключения лицевого штекера

470-4UA
470-4UC



1. Подключение линий сигналов процесса
2. Лицевая колодка
3. Контакт
4. Принципиальная схема модуля
5. Запоминающее устройство и управление шиной S5

Рис. 9-27 Распределение контактов подключения лицевого штекера