

Соединение в сеть

Обзор главы

7

| В разделе | Вы найдете | на стр. |
|-----------|-------------------------------|---------|
| 7.1 | Конфигурирование сети | 7–2 |
| 7.2 | Основные понятия | 7–3 |
| 7.3 | Правила конфигурирования сети | 7–5 |
| 7.4 | Длины кабелей | 7–11 |
| 7.5 | Шинный кабель SINEC L2 | 7–13 |
| 7.6 | Шинные штекеры | 7–14 |
| 7.7 | Повторитель RS 485 | 7–18 |

7.1 Конфигурирование сети

Сети

Вы можете

- сконфигурировать сеть MPI через интерфейс MPI;
- сконфигурировать сеть SINEC L2-DP с S7-400 в качестве мастер-устройства DP.

Для M7-400 можно таким же способом сконфигурировать сеть MPI или SINEC-L2-DP. Отличаются только модули, необходимые для подключения к сети SINEC-L2-DP (см. раздел 10.7.6).

Одинаковая конфигурация

Конфигурация сети MPI не отличается от конфигурации сети L2-DP. Это значит, что для конфигурирования обеих сетей применимы одни и те же правила и используются одинаковые компоненты.

Так как нет разницы между конфигурированием сети MPI и конфигурированием сети L2-DP, то в дальнейшем мы будем просто говорить о конфигурировании сети.

Определение: многоточечный интерфейс

Интерфейс CPU для подключения таких устройств, как устройство программирования, известен как многоточечный интерфейс (multipoint interface, MPI), так как через этот интерфейс к CPU имеют доступ два или более устройств их двух или более точек. Другими словами, CPU с MPI может быть подключено к сети без дополнительных модулей.

Определение: SINEC L2-DP

Цифровые и аналоговые модули перемещены к локальному процессу, управляемому системой автоматизации, на расстояние до 23 км.

Цифровые и аналоговые модули подключены к системе автоматизации через полевую шину SINEC L2-DP и адресуются подобно центральным входам/выходам.

SINEC L2-DP - это PROFIBUS-DP фирмы Siemens в соответствии со стандартом DIN E 19245, часть 3, для подключения стандартных slave-устройств DP.

Конфигурирование связей

Чтобы отдельные модули сети MPI или L2-DP могли обмениваться между собой информацией, Вы должны назначить им адреса MPI или L2. Как назначать эти адреса и что Вы должны при этом принять во внимание, описано в Руководстве пользователя STEP 7.

Все данные, относящиеся к CPU, которые Вам необходимы для конфигурирования связей, можно найти в *Справочном руководстве*, гл. 4.

7.2 Основные понятия

Станция = узел

Пояснение: в дальнейшем все станции, включенные в сеть, называются узлами.

Сегмент

Сегмент - это шинный кабель между двумя оконечными резисторами (терминаторами). Сегмент может содержать до 32 узлов. Кроме того, сегмент ограничен допустимой длиной кабеля как функция скорости передачи.

Скорость передачи

| MPI | L2-DP | |
|------------|------------|----------|
| 187,5 кБод | 9,6 кБод | 1,5 МБод |
| | 19,2 кБод | 3 МБод |
| | 93,75 кБод | 6 МБод |
| | 187,5 кБод | 12 МБод |
| | 500 кБод | - |

Узлы, которые могут быть соединены

| MPI | L2-DP |
|--|---|
| Устройства программирования (PG) | Устройства программирования (PG) |
| Системы связи с оператором (OP) S7-400/M7-400 | Системы связи с оператором (OP) Master-устройство L2-DP: (CPU 413-2 DP, CPU 414-2 DP) |
| S7-300/M7-300 | Slave-устройства L2-DP |

Количество узлов

| MPI | L2-DP |
|--|--|
| 32 (по умолчанию: 16) | 127 * из которых: 1 master-устройство (зарезервирован) 1 порт для PG (зарезервирован) 125 slave-устройств или других master-устройств |
| * Максимальное количество, зависящее от CPU, см. в <i>Справочном руководстве</i> , гл. 4 | |

Адреса MPI/L2

Чтобы все узлы могли обмениваться информацией друг с другом, Вы должны присвоить им адреса:

- адрес MPI и наивысший адрес MPI в сети MPI
- адрес L2 адрес L2-DP

Обратитесь, пожалуйста, к Руководству пользователя *STEP 7*.

Адреса MPI по умолчанию

В следующей таблице представлены адреса MPI по умолчанию, с которыми поставляются устройства:

| Узел (устройство) | Адрес MPI по умолчанию | Наивысший адрес MPI по умолчанию |
|-------------------|------------------------|----------------------------------|
| PG | 0 | 15 |
| OP | 1 | 15 |
| CPU | 2 | 15 |

Правила для адресов MPI

Перед назначением адресов MPI познакомьтесь со следующими правилами:

- Все адреса MPI в сети MPI должны быть различными.
- Наивысший возможный адрес MPI должен быть \geq наивысшему фактическому адресу MPI и должен быть установлен на одно и то же значение во всех узлах. (Исключение: подключение устройства программирования к двум или более узлам).

7.3 Правила конфигурирования сети

В этом разделе

В этом разделе приведены правила конфигурирования сети, сопровождаемые для объяснения примерами сетей.

Правила

Соблюдайте следующие правила соединения узлов сети:

- **Перед** соединением отдельных узлов сети Вы должны присвоить каждому узлу адрес MPI и назначить наивысший адрес MPI или адрес L2.
Совет: нанесите адрес каждого узла в сети на корпус. Тогда Вы всегда сможете видеть, какой адрес присвоен каждому узлу в Вашей системе.
- **Перед** нового узла в сеть Вы должны выключить его источник питания.
- Соедините все узлы в сети линейно, т.е. непосредственно включите также в состав сети стационарные PG и OP.
Ответвления от линии используйте только для подключения к сети тех PG/OP, которые необходимы для запуска или обслуживания.
- Если в сети L2–DP Вы эксплуатируете более 32 узлов, Вы должны соединять шинные сегменты через повторители RS 485.
В сети L2–DP все шинные сегменты **вместе** должны иметь по крайней мере одно master-устройство DP и одно slave-устройство DP.
- Незаземленные и заземленные шинные сегменты соединяются друг с другом через повторители RS 485 (см. *Справочное руководство*, гл. 10).
- Максимально допустимое число узлов на шинный сегмент уменьшается с каждым повторителем RS 485. Это значит, что если в шинном сегменте имеется один повторитель RS 485, то в этом сегменте число других узлов не может быть более 31. Однако количество повторителей RS 485 **не** оказывает влияния на максимальное количество узлов на шине.
Последовательно может быть соединено до десяти сегментов.
- Включите оконечное сопротивление (терминатор) на первом и последнем узле сегмента.

Пакеты данных в сети MPI

Примите во внимание следующее особое обстоятельство в сети MPI:

Замечание

Если Вы включаете в сеть MPI дополнительный CPU во время работы, то возможна потеря данных.

Во избежание этого:

1. Отключите питание от соединяемых узлов.
 2. Подключите узлы к сети MPI.
 3. Включите питание узлов.
-

Рекомендации относительно адресов MPI

Зарезервируйте адрес MPI “0” для обслуживающего PG, а адрес MPI “1” для обслуживающей OP, которые в дальнейшем будут при необходимости кратковременно подключаться к сети MPI. Таким образом, PG/OP, включенным в состав сети, Вы должны назначить другие адреса MPI.

Зарезервируйте адрес MPI “2” для CPU. Тем самым Вы избежите дублирования адресов MPI после установки в сети MPI CPU с настройками по умолчанию (например, при замене CPU). Таким образом, всем CPU в сети MPI назначаются адреса, большие “2”.

Рекомендации относительно адресов L2

Зарезервируйте адрес L2 ”0” для обслуживающего PG, который в дальнейшем будет при необходимости кратковременно подключаться к сети L2–DP. Таким образом, всем PG, включенным в состав сети L2–DP, назначаются другие адреса L2.

Компоненты

Отдельные узлы соединяются с помощью шинных штекеров и шинного кабеля SINEC L2. Не забудьте, что узлы, к которым при необходимости может быть подключен PG, должны быть снабжены шинным штекером с портом-розеткой для PG.

Для соединений между сегментами и для удлинения кабеля используйте повторители RS 485.

Оконечное сопротивление (терминатор)

Кабель должен быть завершён своим полным сопротивлением. Это достигается включением оконечного сопротивления (терминатора) на первом и последнем узле сети.

По крайней мере один из этих двух узлов должен получать питание.

Терминатор на шинном штекере

На рис. 7-1 показано, как включить терминатор на шинном штекере.

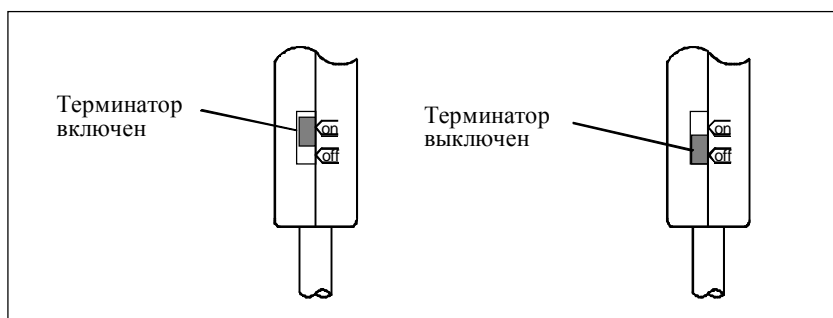


Рис. 7-1. Терминатор на шинном штекере

Терминатор на повторителе RS 485

На рис. 7-2 показано, как включить терминатор на повторителе RS 485.

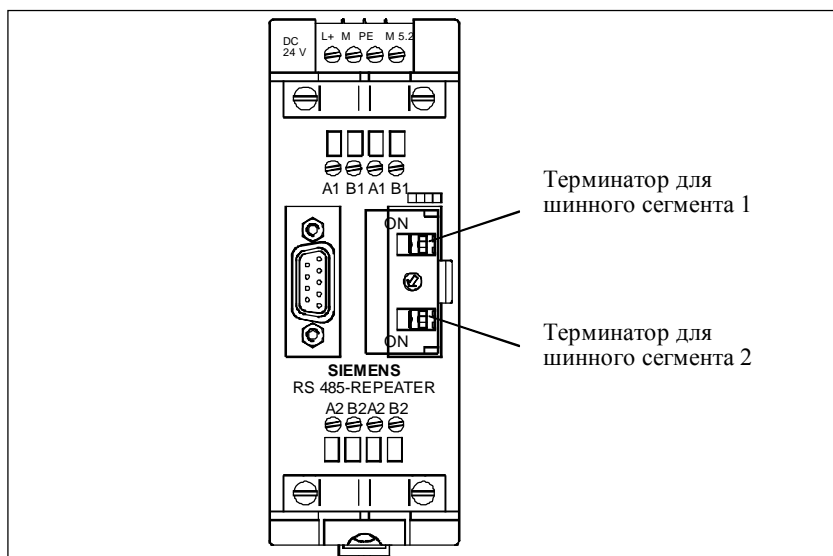


Рис. 7-2. Терминатор на повторителе RS 485

Пример: терминатор в сети MPI

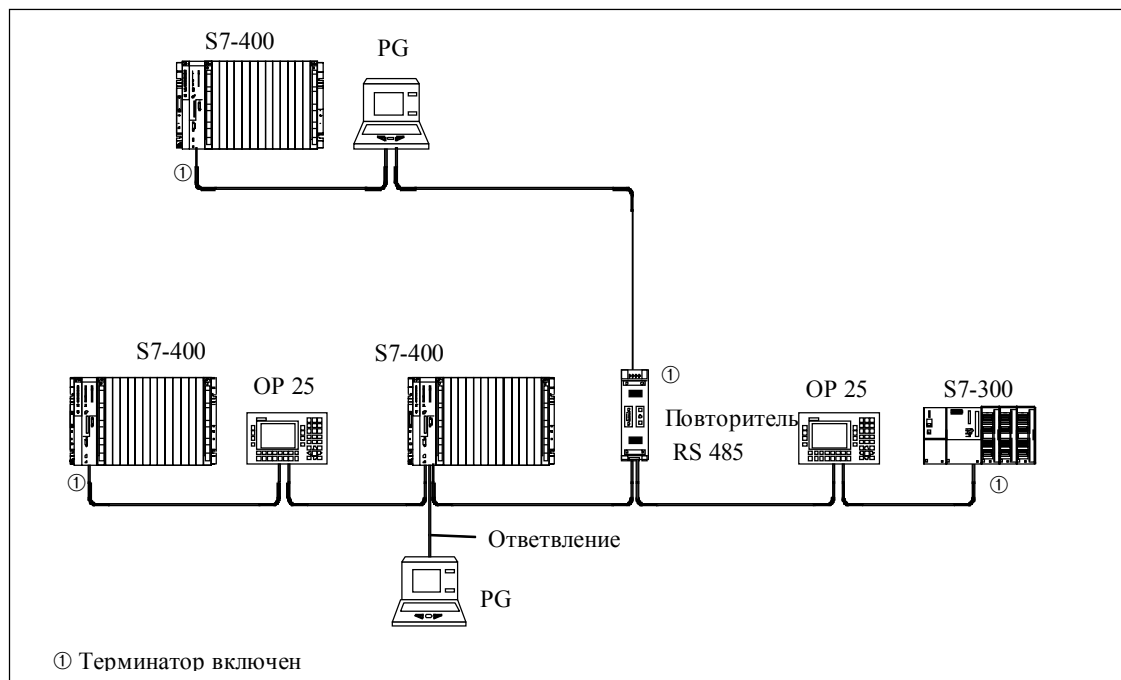


Рис. 7-3. Терминаторы, включенные в сети MPI

Пример сети MPI

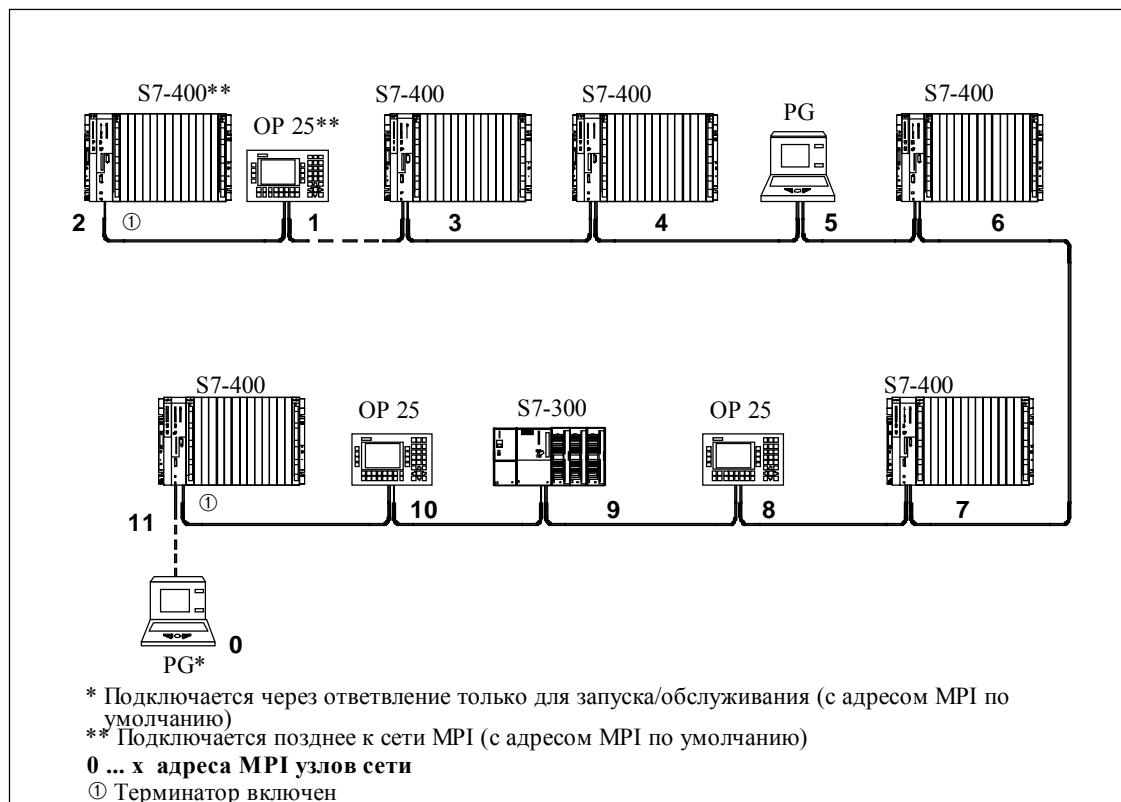


Рис. 7-4. Пример сети MPI

Пример сети L2-DP

На рис. 7-5 показана основная конфигурация сети L2-DP в соответствии с приведенными выше правилами.

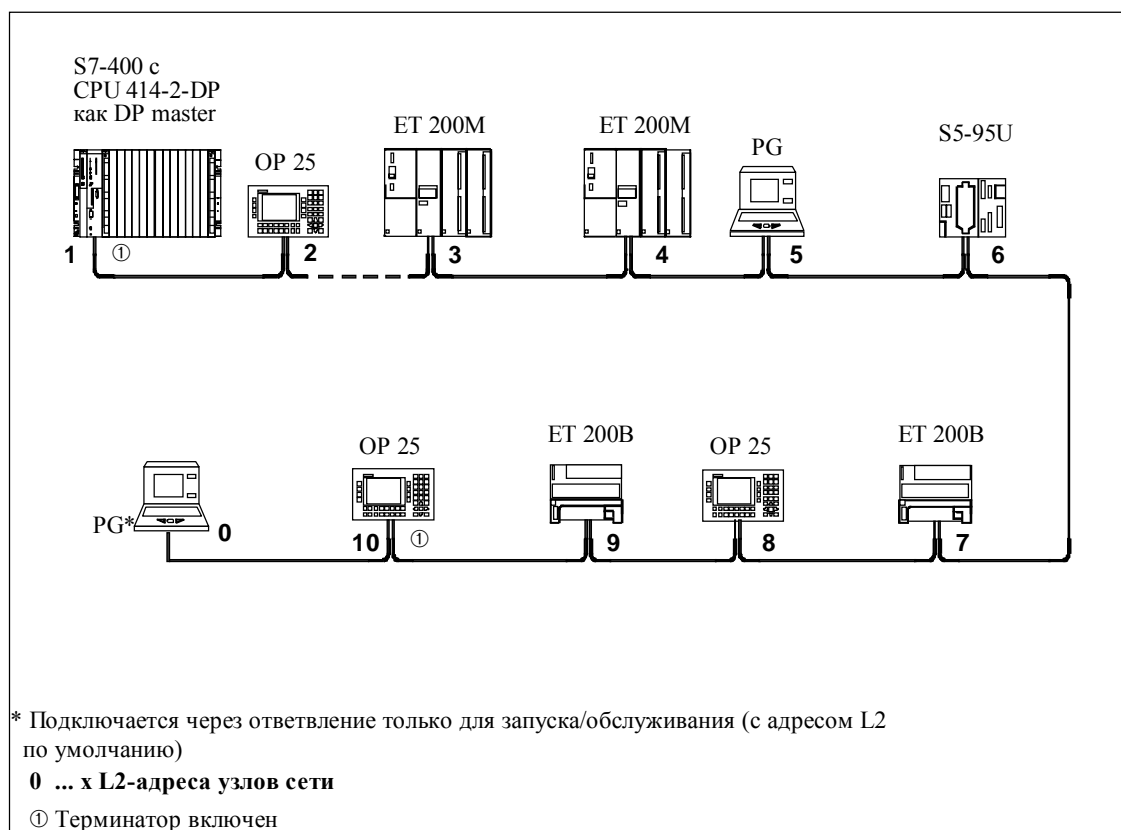


Рис. 7-5. Пример сети L2-DP

Пример с CPU 412-2 DP

На рис. 7-6 показан пример конфигурации с CPU 412-2 DP, который встроен в сеть MPI и одновременно служит как master-устройство DP в сети L2-DP.

Номера узлов в обеих сетях могут назначаться отдельно, что не приводит к конфликтам.

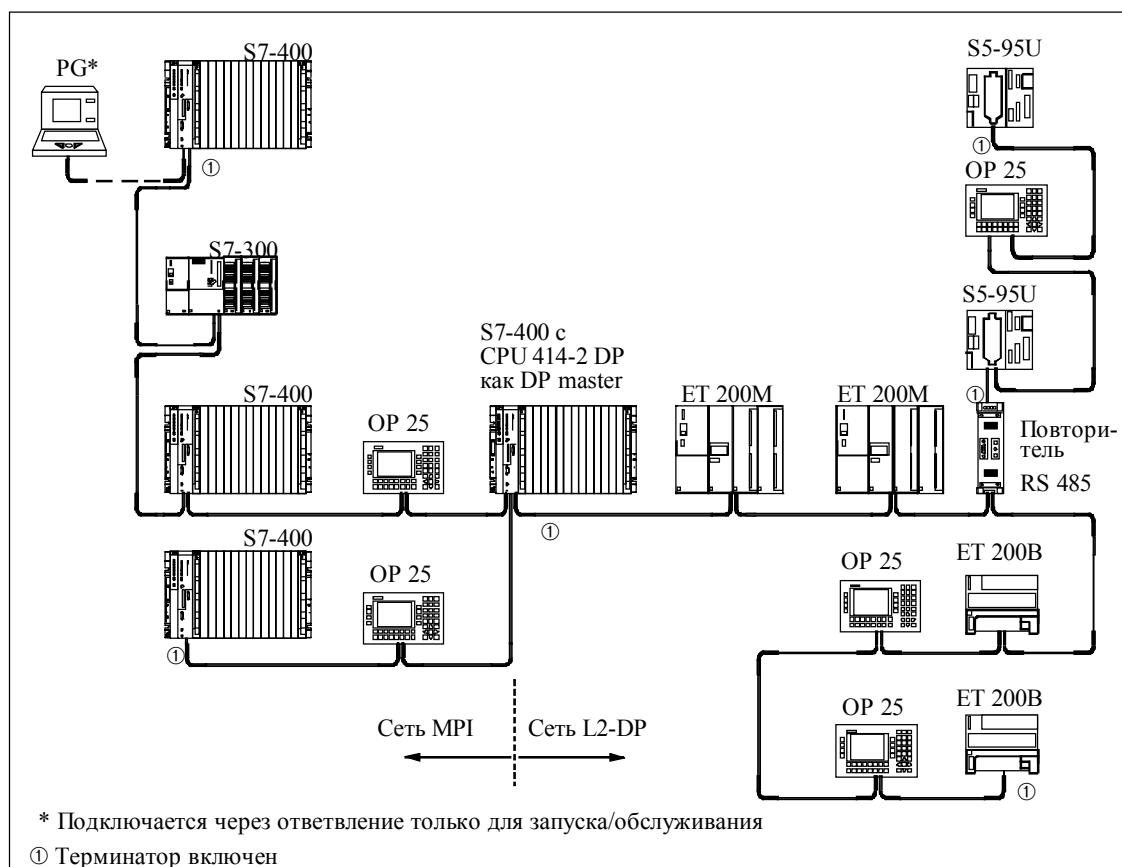


Рис. 7-6. Пример конфигурации с CPU 412-2 DP в сетях MPI и L2-DP

7.4 Длины кабелей

Сегмент в сети MPI

В одном сегменте сети MPI кабель может иметь длину до 50 м. Эти 50 м отсчитываются от первого до последнего узла сегмента.

Таблица 7–1. Допустимая длина кабеля сегмента сети MPI

| Скорость передачи | Макс. длина кабеля сегмента (м) |
|-------------------|---------------------------------|
| 187,5 кБод | 50 |

Сегмент в сети L2–DP

В сегменте сети L2–DP длина кабеля зависит от скорости передачи (см. табл. 7–2).

Таблица 7–2. Допустимая длина кабеля сегмента сети L2–DP как функция скорости передачи

| Скорость передачи | Макс. длина кабеля сегмента (м) |
|----------------------|---------------------------------|
| от 9,6 до 187,5 кБод | 1000 |
| 500 кБод | 400 |
| 1,5 МБод | 200 |
| от 3 до 12 МБод | 100 |

Кабели большей длины

Если Вам необходимо применить кабели большей длины, чем допустимо в сегменте, Вы должны использовать повторители RS 485. Максимально допустимая длина кабеля между двумя повторителями RS 485 такая же, как и длина кабеля сегмента (см. таблицы 7–1 и 7–2). Однако, имейте в виду, что **никакие** другие узлы не могут быть расположены между двумя повторителями RS 485. Последовательно можно включить до десяти повторителей RS 485.

Учтите, что Вы должны считать повторитель RS 485 как узел сети MPI в общем числе узлов, подлежащих соединению, даже если им не присваиваются собственные номера MPI. Использование повторителей RS 485 уменьшает число узлов.

Длина ответвлений

Если Вы не подключаете шинный кабель непосредственно к шинному штекеру (напр., используя клемму шины L2), то Вы должны принимать в расчет максимально возможную длину кабеля ответвления.

В следующей таблице приведены максимальные длины ответвлений, допустимые на шинный сегмент:

При скорости передачи свыше 3 Мбод для подключения PG или PC используйте соединительный кабель PG (номер для заказа 6ES7 901-4BD00-0XA0). В одной шинной конфигурации можно использовать два или более кабелей для подключения PG с этим заказным номером. Другие ответвительные кабели не допускаются.

Таблица 7–3. Длины ответвительных кабелей на сегмент

| Скорость передачи | Макс. длина ответвительного кабеля на сегмент | Количество узлов на ответвительный кабель длиной ... | |
|----------------------|---|--|-----|
| | | 1,5 м или 1,6 м | 3 м |
| от 9,6 до 93,75 кБод | 96 м | 32 | 32 |
| 187,5 кБод | 75 м | 32 | 25 |
| 500 кБод | 30 м | 20 | 10 |
| 1.5 МБод | 10 м | 6 | 3 |
| от 3 до 12 МБод | - | - | - |

Пример

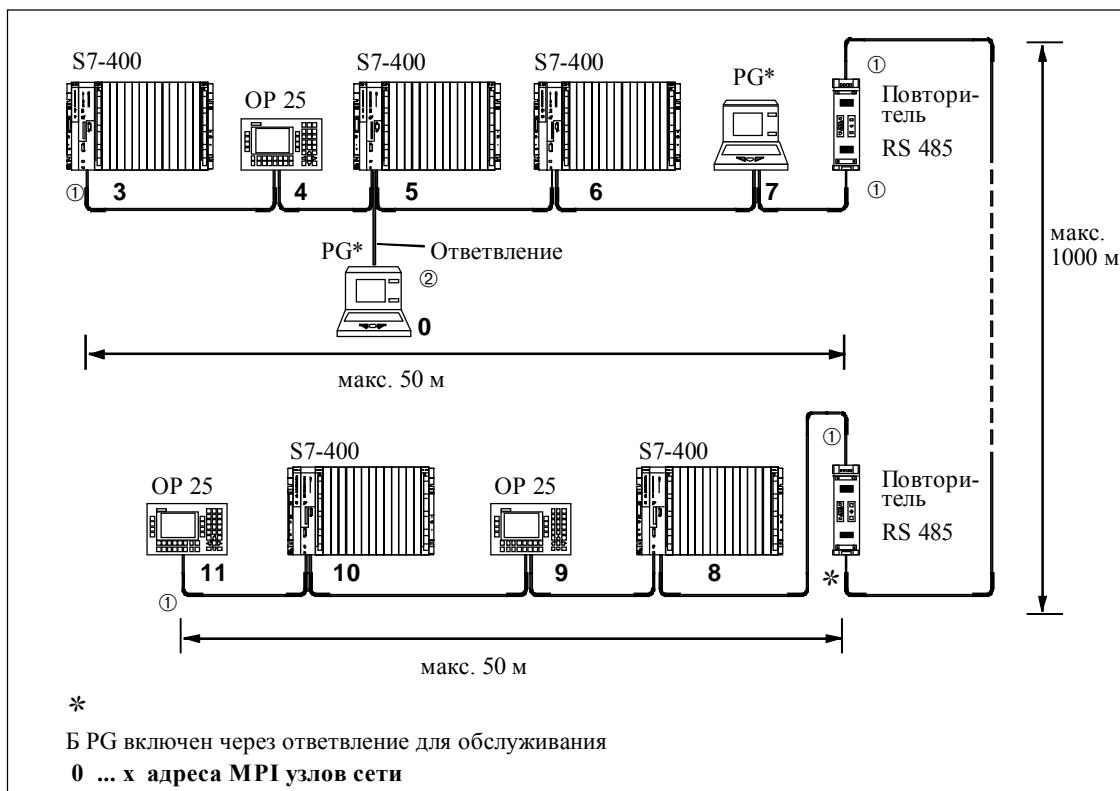


Рис. 7-7. Длины кабелей в сети MPI

7.5 Шинный кабель SINEC L2

Шинный кабель SINEC L2

Мы можем поставить следующие шинные кабели SINEC L2 (см. Каталог ST 70):

| | |
|--|----------------|
| Шинный кабель SINEC L2 | 6XV1 830-0AH10 |
| Шинный кабель SINEC L2 для прокладки в земле | 6XV1 830-3AH10 |
| Волоочащийся кабель SINEC L2 | 6XV1 830-3BH10 |
| Шинный кабель SINEC L2 в полиэтиленовой оболочке (для пищевой и вкусовой промышленности) | 6XV1 830-0BH10 |
| Шинный кабель SINEC L2 для гирляндной подвески | 6XV1 830-3CH10 |

Характеристики шинного кабеля SINEC L2

Шинный кабель SINEC L2 - это витая экранированная пара со следующими характеристиками:

Таблица 7–4. Характеристики шинного кабеля SINEC L2

| Характеристики | Значения |
|-----------------------------------|---|
| Волновое сопротивление | примерно от 135 до 160 Ом ($f =$ от 3 до 20 МГц) |
| Сопротивление шлейфа | $\times 115$ Ом/км |
| Эксплуатационная емкость | 30 нФ/км |
| Ослабление | 0,9 дБ/100 м ($f = 200$ кГц) |
| Допустимое поперечное сечение жил | от 0,3 мм ² до 0,5 мм ² |
| Допустимый диаметр кабеля | 8 мм \pm 0,5 мм |

Правила установки кабеля

При установке кабеля SINEC L2 Вы не должны его:

- скручивать,
- растягивать
- или сжимать

Кроме того, при установке шинного кабеля в помещении Вы должны соблюдать следующие граничные условия (d_A = внешний диаметр кабеля):

Таблица 7–5. Граничные условия для установки шинного кабеля в помещении

| Характеристики | Граничные условия |
|---|---------------------------|
| Радиус одиночного изгиба | ≥ 80 мм (10 d_A) |
| Радиус повторяющихся изгибов | ≥ 160 мм (20 d_A) |
| Допустимый температурный диапазон для установки | от - 5 °C до + 50 °C |
| Температурный диапазон для хранения и стационарной эксплуатации | от - 30 °C до + 65 °C |

7.6 Шинные штекеры

Назначение шинного штекера

Шинный штекер служит для подключения шинного кабеля SINEC L2 к интерфейсу MPI или L2-DP. Тем самым устанавливаются соединения с другими узлами.

Имеются шинные штекеры двух различных типов:

- шинный штекер без розетки для устройства программирования (6ES7 972-0BA20-0XA0)
- шинный штекер с розеткой для устройства программирования (6ES7 972-0BB20-0XA0)

Внешний вид (6ES7 972-0B.20 ...)

На рис. 7-8 показан шинный штекер, заказной номер 6ES7 972-0B.20 ... :

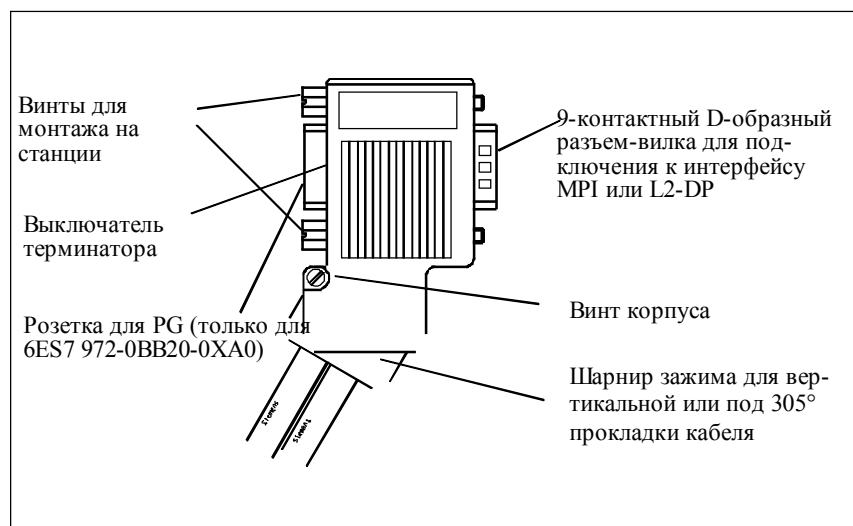


Рис. 7-8. Вид шинного штекера (№ для заказа 6ES7 972-0B.20 ...)

Подключение шинного кабеля

Подключите шинный кабель к шинному штекеру, заказной № 6ES7-972-0B.20..., следующим образом:

1. Снимите изоляцию с шинного кабеля в соответствии с рис. 7-9.

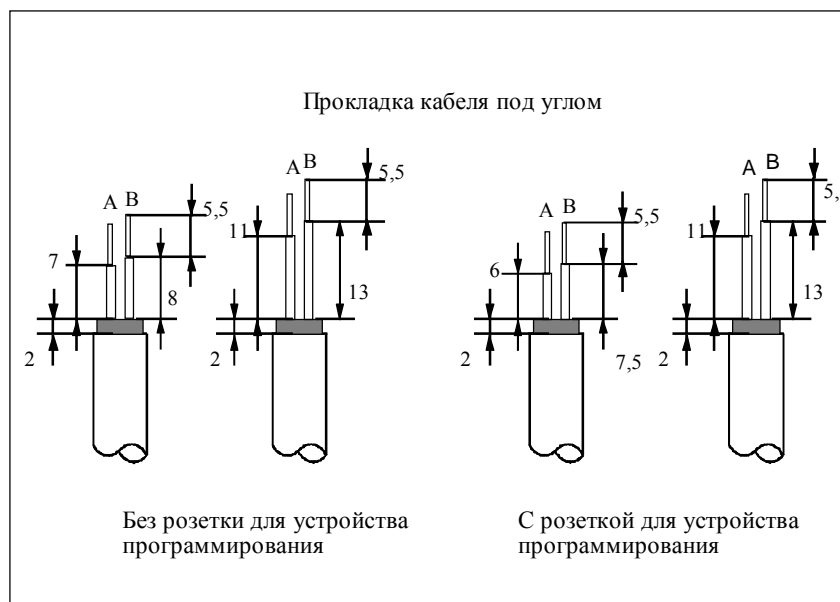


Рис. 7-9. Длины снятия изоляции для подключения к шинному штекеру

2. Откройте корпус шинного штекера, ослабив винт корпуса и повернув крышку вверх
3. Ослабьте крышку шарнира зажима.
4. Шинный штекер с заказным № 6ES7 972-0B.20... снабжен элементом для прокладки кабеля под углом.

Для S7-400 шинный штекер не изменен и имеет элемент для прокладки кабеля под углом.

Если кабель вне корпуса должен прокладываться вертикально:

- Ослабьте левый винт на шарнире зажима;
 - Слегка приподнимите шарнир
 - и поверните его внутрь.
 - Для закрепления шарнира вновь затяните левый винт.
5. Вставьте зеленую и красную жилы в винтовой клеммный блок, как показано на рис. 7-10.

Обеспечьте, чтобы к одним и тем же клеммам А или В всегда подключались одинаковые жилы (например, зеленый проводник всегда подключается к клемме А, а красный проводник к клемме В).

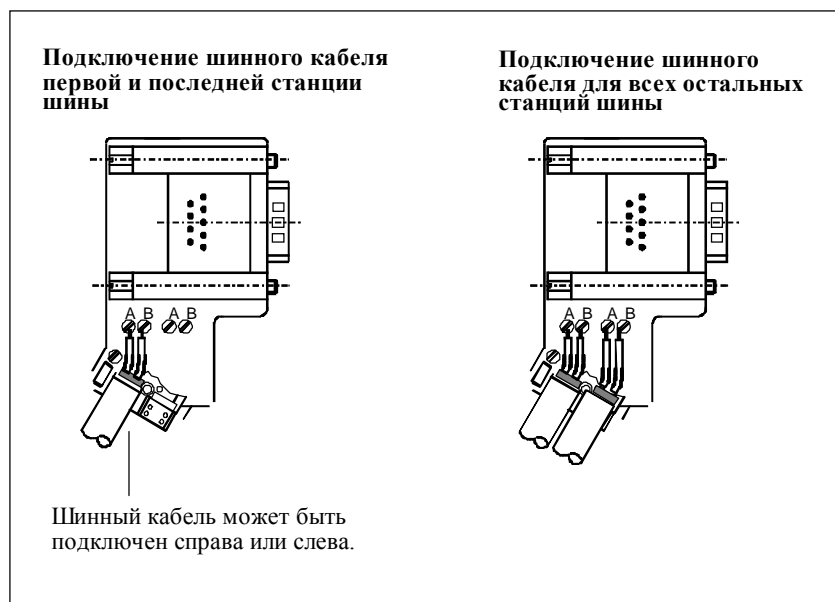


Рис. 7-10. Подключение шинного кабеля к шинному штекеру (6ES7 972-0B.20...)

6. Снова закрепите крышку зажима.
Обеспечьте, чтобы обнаженный экран кабеля находился под зажимом для экрана.
7. Затяните винтовые клеммы для зеленой и красной жилы.
8. Закройте крышку шинного штекера.
9. Привинтите корпус.

Установка шинного штекера

Для установки шинного штекера действуйте следующим образом:

1. Вставьте шинный штекер в модуль.
2. Привинтите шинный штекер к модулю.
3. Если шинный штекер, заказной № 6ES7 972-0B.20-0XA0, находится в начале или в конце сегмента, Вы должны включить терминатор (см. рис. 7-11).

Обеспечьте постоянную подачу питания на станцию, где находится терминатор, в процессе запуска и эксплуатации.

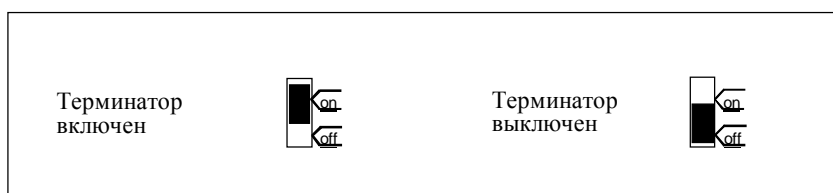


Рис. 7-11. Шинный штекер (6ES7 ...): терминатор включен/выключен

Снятие шинного штекера

При **закольцованном шинном кабеле** Вы можете вынимать шинный штекер из интерфейса SINEC L2-DP в любое время, не прерывая передачи данных по шине.

Предупреждение

Возможны помехи в передаче данных по шине.

Шинный сегмент всегда должен быть завершен терминаторами с обоих концов. Это не выполняется, например, если последнее slave-устройство с шинным штекером не получает питания. Так шинный штекер получает питание от станции, то терминатор не действует.

Обеспечьте, чтобы станции, в которых включен терминатор, всегда получали



питание.

питание.

7.7 Повторитель RS 485

Назначение повторителя RS 485

Повторитель RS 485 усиливает сигналы данных в шинных кабелях и соединяет шинные сегменты.

Повторитель RS 485 Вам необходим, если

- в сети соединены более 32 узлов;
- заземленный сегмент должен быть соединен с незаземленным сегментом;
- или превышена максимально допустимая длина кабеля.

Описание повторителя RS 485

Подробное описание и технические данные повторителя RS 485 можно найти в *Справочном руководстве*, гл. 10.

Установка

Повторитель RS 485 может быть смонтирован на стандартной 35-миллиметровой шине.

Подключение источника питания

Для подключения источника питания повторителя RS 485 действуйте следующим образом:

1. Ослабьте винт для "M" (0 V) и "PE".
2. Снимите изоляцию с кабеля питания 24 В пост. тока.
3. Подключите кабель к клеммам "L+" и "M" или "PE".

Клемма "M5.2"

Клемма "M5.2" не должна подключаться, так как она нужна только для обслуживания. Клемма "M5.2" является опорной землей, которая Вам необходима при измерении напряжения между клеммами "A1" и "B1".

Подключение шинного кабеля SINEC L2

Подключайте шинный кабель SINEC L2 к повторителю RS 485 следующим образом:

1. Обрежьте шинный кабель SINEC L2 до требуемой длины.
2. Снимите изоляцию с кабеля SINEC L2 в соответствии с рис. 7–12.

Экранирующая оплетка должна быть завернута назад поверх кабеля. Это необходимо для того, чтобы эта точка экрана в дальнейшем могла служить для ослабления натяжения и в качестве элемента крепления.

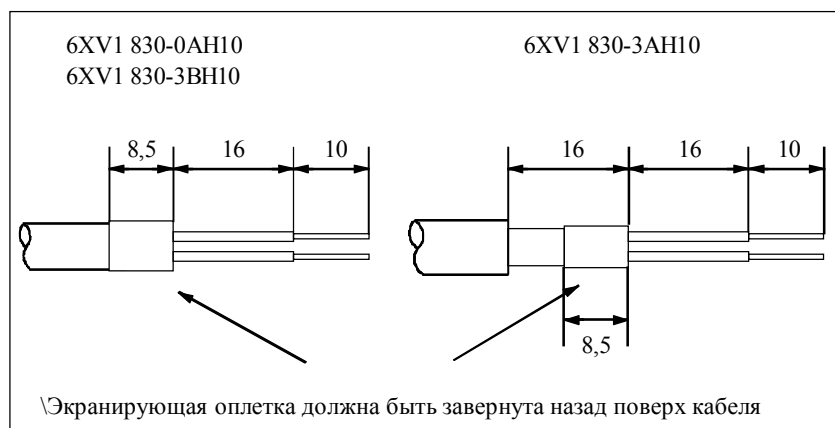


Рис. 7-12. Длина снятия изоляции для подключения к повторителю RS 485

3. Подключите шинный кабель SINEC L2 к повторителю RS 485:
Подключайте одинаковые жилы (зеленую/красную для шинного кабеля SINEC L2) к одинаковым клеммам А или В (например, зеленый проводник всегда подключайте к клемме А, а красный проводник - к клемме В).
4. Затяните зажимы экрана так, чтобы обнаженный экран образовал контакт под зажимом.

