

Установка аппаратуры для обмена данными и коммуникации в сети

7

Эта глава описывает обмен данными с помощью STEP 7-Micro/WIN 32 версии 3.1. Предыдущие версии программного обеспечения могут работать иначе. В ней также рассказывается, как установить вашу аппаратуру для обмена данными и как настроить сеть для обмена данными с S7-200.

Обзор главы

Раздел	Описание	Стр.
7.1	Что выбрать для обмена данными?	7-2
7.2	Установка и удаление интерфейсов связи	7-7
7.3	Выбор и изменение параметров	7-9
7.4	Обмен данными с помощью модемов	7-16
7.5	Обзор сетей	7-27
7.6	Компоненты сети	7-32
7.7	Использование кабеля PC/PPI с другими устройствами и в режиме свободно программируемой связи	7-36
7.8	Производительность сети	7-42

7.1 Что выбрать для обмена данными?

Для поддержки обмена данными в сети вы можете размещать CPU S7–200 в ряде конфигураций. Вы можете установить программное обеспечение STEP 7-Micro/WIN 32 на персональном компьютере (PC) с операционной системой Windows 95, Windows 98 или Windows NT или вы можете установить его на устройстве программирования SIMATIC (например, PG 740). Вы можете использовать PC или устройство программирования как master-устройство в любой из следующих конфигураций для обмена данными:

- **Одиночный master:** Одиночное master-устройство подключается к одному или нескольким slave-устройствам. См. рис. 7–1.
- **Множественный master:** Одиночное master-устройство подключается к одному или нескольким slave-устройствам и к одному или нескольким master-устройствам. См. рис. 7–2.
- **Для пользователей 11–битовых модемов:** Одиночное master-устройство подключается к одному или нескольким slave-устройствам. Это master-устройство подключается посредством 11–битовых модемов или к одному CPU S7–200, работающему как slave-устройство, или к сети CPU S7–200, работающих как slave-устройства.
- **Для пользователей 10–битовых модемов:** Одиночное master-устройство подключается только к одному CPU S7–200, работающему как slave-устройство, посредством 10–битового модема.

Рисунки 7–1 и 7–2 показывают конфигурацию с персональным компьютером, подключенным к нескольким CPU S7–200. STEP 7-Micro/WIN 32 спроектирован для обмена данными с одним CPU S7–200 в каждый момент времени; однако вы можете получить доступ к любому CPU в сети. Эти CPU могут быть slave- или master-устройствами. TD 200 является master-устройством. За подробной информацией об обмене данными в сетях обратитесь к разделу 7.5.

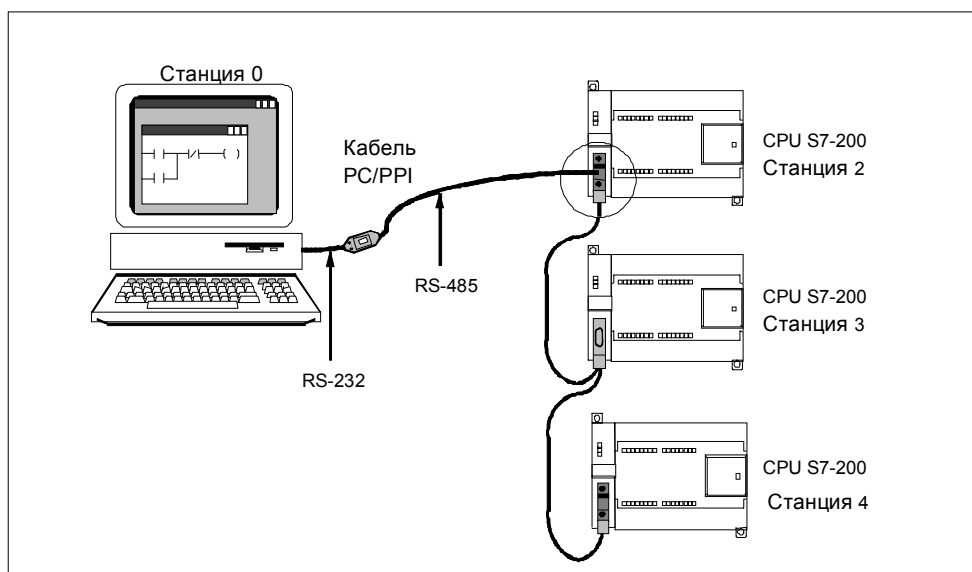


Рис. 7-1. Использование кабеля PC/PPI для обмена данными с несколькими CPU S7-200

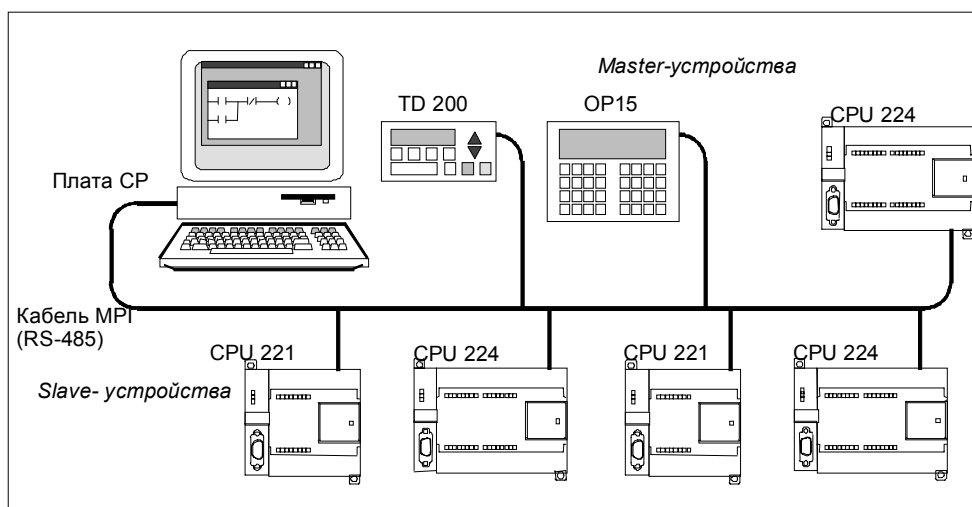


Рис. 7-2. Пример платы CP с master- и slave-устройствами

Как выбрать конфигурацию для обмена данными?

Таблица 7–1 показывает возможные аппаратные конфигурации и скорости передачи, поддерживаемые STEP 7-Micro/WIN 32. Таблица 7–2 показывает возможности CPU S7–200 и модуля EM 277 PROFIBUS-DP.

Таблица 7–1. Аппаратные конфигурации, поддерживаемые STEP 7-Micro/WIN 32

Поддерживаемая аппаратура	Тип	Поддерживаемая скорость передачи	Поддерживаемые протоколы
Кабель PC/PPI	Кабельный соединитель с портом связи PC	9,6 кБод 19,2 кБод	Протокол PPI
CP 5511	Тип II, плата PCMCIA	9,6 кБод 19,2 кБод 187,5 кБод	Протоколы PPI, MPI и PROFIBUS для ноутбуков
CP 5611	Плата PCI (версия 3 или выше)		Протоколы PPI, MPI и PROFIBUS для PC
MPI	Встроен в PG Плата PC ISA		

Таблица 7–2. Возможности S7–200 и модуля EM 277

Порт для подключения	Поддерживаемая скорость передачи	Количество логических соединений	Поддерживаемые протоколы
CPU S7–200			
Порт 0	9,6 кБод	4 на каждый порт	PPI, MPI и PROFIBUS
Порт 1	19,2 кБод 187,5 кБод 187,5 кБод		
Модуль EM 277 PROFIBUS-DP			
до 2 на CPU	от 9,6 кБод до 12 МБод	6 на каждый модуль	MPI и PROFIBUS

Обмен данными с помощью платы CP или MPI

Siemens предлагает несколько плат сетевого интерфейса, которые вы можете вставить в персональный компьютер или устройство программирования SIMATIC. Эти платы позволяют PC или устройству программирования SIMATIC работать в качестве сетевого master-устройства. Эти платы содержат аппаратные средства, предназначенные для оказания помощи PC или устройству программирования в управлении сетью с многими master-устройствами, и могут поддерживать различные протоколы с несколькими скоростями передачи. См. табл. 7–1.

Конкретная плата и протокол устанавливаются с помощью интерфейса PG/PC из STEP 7-Micro/WIN 32. См. раздел 7.3. При использовании Windows 95, Windows 98 или Windows NT вы можете выбирать любой протокол (PPI, MPI или PROFIBUS) с любой сетевой платой.

Каждая плата предоставляет один порт RS–485 для соединения с сетью PROFIBUS. Плата CP 5511 PCMCIA имеет адаптер с 9–штырьковым D–образным портом. Один конец кабеля MPI подключается к порту RS–485 платы, а другой к разъему порта программирования на вашей сети. См. рис. 7–2. За дополнительной информацией о платах коммуникационных процессоров обратитесь к каталогу ST 70.

Из какой точки устанавливаются коммуникации?

Коммуникации устанавливаются из следующих точек в Windows 95, Windows 98 или Windows NT 4.0:

- на последнем этапе инсталляции вашего программного обеспечения STEP 7-Micro/WIN 32
- внутри STEP 7-Micro/WIN 32

Как устанавливаются коммуникации внутри STEP 7-Micro/WIN 32?

Внутри STEP 7-Micro/WIN 32 имеется диалоговое окно Setup Communications [Установка связи], которое вы можете использовать для настройки своих коммуникаций. Для нахождения этого диалогового окна вы можете использовать один из следующих способов:

- Выберите команду меню **View → Communications [Вид → Связь]**.
- Щелкните на пиктограмме Communications на экране STEP 7-Micro/WIN 32 (см. рис. 7–3).

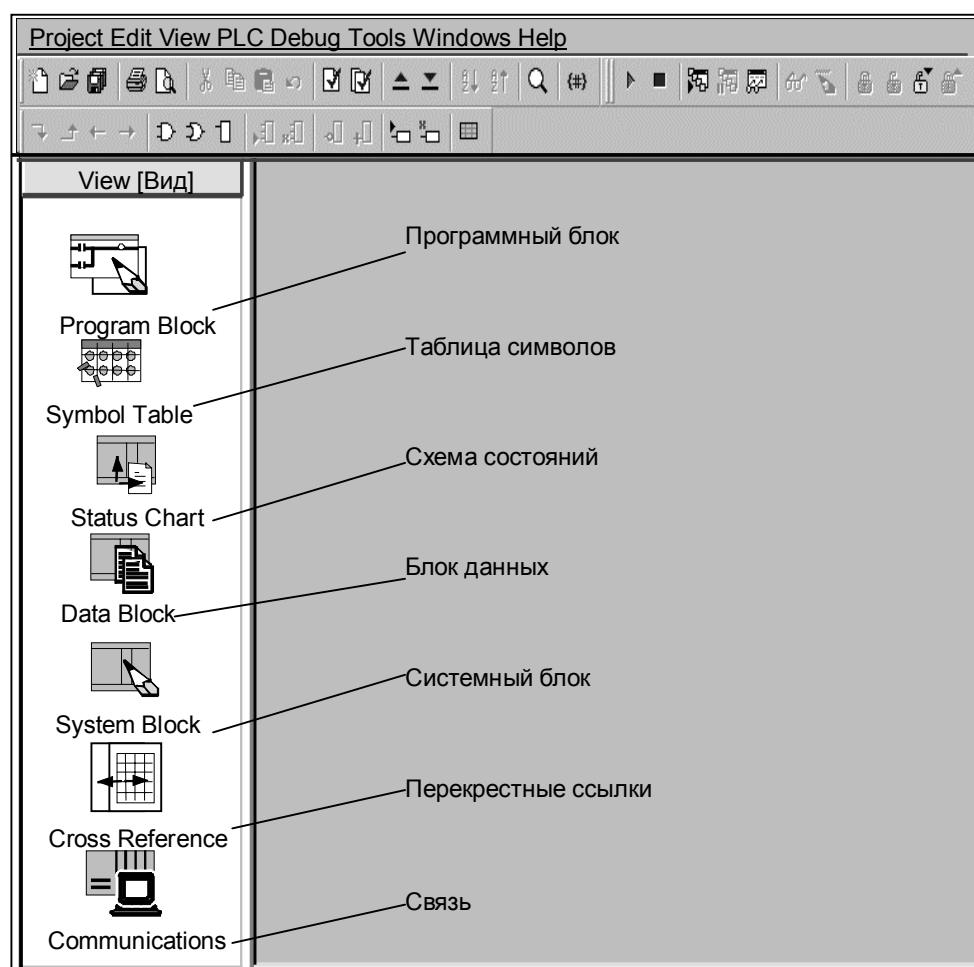


Рис. 7–3. Меню View [Вид] STEP 7-Micro/WIN 32

В диалоговом окне Communications Setup [Установка связи] щелкните дважды на пиктограмме с правой стороны. Появится диалоговое окно Set the PG/PC Interface [Установить интерфейс PG/PC]. См. рис. 7-4.

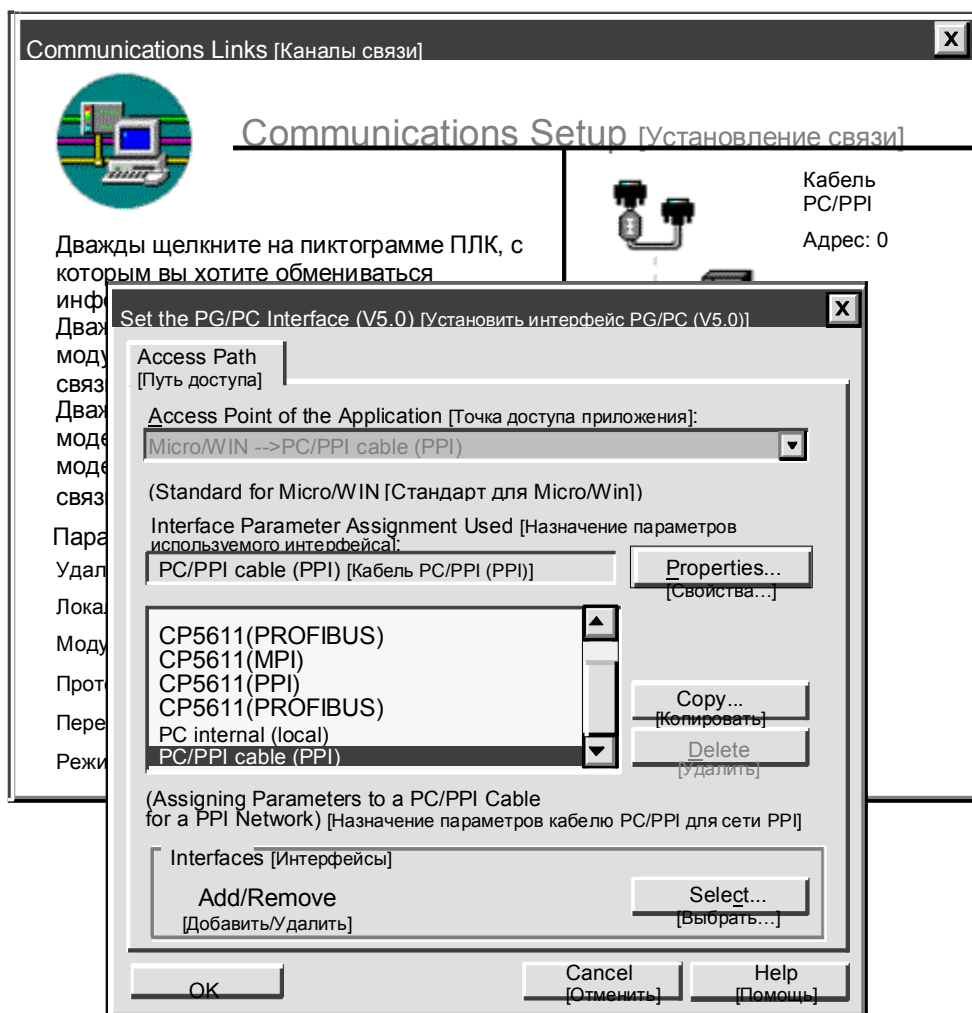


Рис. 7-4. Диалоговое окно для установки интерфейса PG/PC

7.2 Установка и удаление интерфейсов связи

Вы можете установить или удалить аппаратуру для обмена данными с помощью диалогового окна Install/Remove Interfaces [Установка/удаление интерфейсов], показанного на рис. 7–5. С левой стороны этого диалогового окна находится список типов аппаратных средств, которые вы еще не установили. С правой стороны находится список типов установленных в данное время аппаратных средств. Если вы используете операционную систему Windows NT 4.0, то под окном списка Installed [Установлено] находится кнопка “Resources [Ресурсы]”.

Установка аппаратных средств:

Для установки аппаратных средств выполните следующие шаги:

1. В диалоговом окне Set the PG/PC Interface [Установить интерфейс PG/PC] (показано на рис. 7–4) нажмите кнопку “Select...”, чтобы попасть в диалоговое окно Install/ Remove Interfaces [Установка/удаление интерфейсов], показанное на рис. 7–5.
2. Из окна списка Selection [Выбор] выберите тип аппаратуры, подлежащей установке. Описание вашего выбора дается в нижнем окне.
3. Щелкните на кнопке “Install → [Установить →]”.
4. Когда вы закончили установку аппаратуры, щелкните на кнопке “Close [Заккрыть]”. Появляется диалоговое окно Set the PG/PC Interface [Установить интерфейс PG/PC], а ваш выбор отображается в окне списка Interface Parameter Assignment Used [Назначение параметров используемого интерфейса] (см. рис. 7–4).

Удаление аппаратных средств:

Для удаления аппаратных средств выполните следующие шаги:

1. Выберите аппаратные средства из расположенного справа окна списка Installed [Установлено].
2. Щелкните на кнопке “← Uninstall [←Удалить]”.
3. Когда вы закончили удаление аппаратуры, щелкните на кнопке “Close [Заккрыть]”. Появляется диалоговое окно Set the PG/PC Interface [Установить интерфейс PG/PC], а ваш выбор отображается в окне списка Interface Parameter Assignment Used [Назначение параметров используемого интерфейса] (см. рис. 7–4).

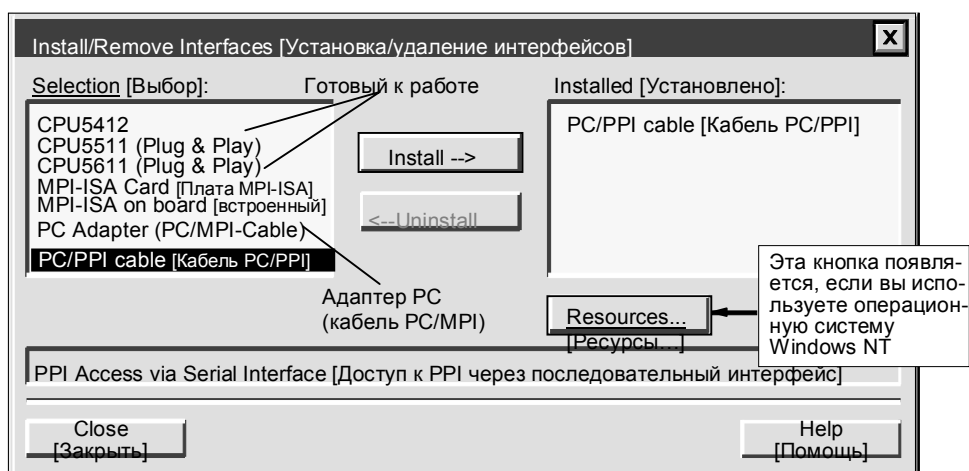


Рис. 7-5. Диалоговое окно для установки/удаления интерфейсов

Специальная информация об установке аппаратных средств для пользователей Windows NT

Установка аппаратных средств для операционной системы Windows NT слегка отличается от их установки под Windows 95. Хотя аппаратные средства одинаковы для любой операционной системы, установка под Windows NT требует больше знаний об аппаратуре, которую вы хотите установить. Windows 95 пытается автоматически настроить для вас системные ресурсы; однако Windows NT этого не делает. Windows NT снабжает вас только значениями по умолчанию. Эти значения могут соответствовать, а могут и не соответствовать конфигурации аппаратуры. Однако эти параметры могут быть легко изменены, чтобы согласовать их с требуемыми настройками системы.

Когда вы установили аппаратное средство, выберите его из окна списка Installed [Установлено] и щелкните на кнопке “Resources [Ресурсы]” (рис. 7–5). Появляется диалоговое окно Resources [Ресурсы] (рис. 7–6). Диалоговое окно Resources [Ресурсы] позволяет изменить настройку системы для конкретного аппаратного средства, которое вы установили. Если эта кнопка недоступна (серая), то вам ничего не нужно делать.

Здесь вам, возможно, потребуется обратиться к руководству по вашей аппаратуре, чтобы определить настройку для каждого из параметров, перечисленных в диалоговом окне, в зависимости от настроек вашей аппаратуры. Возможно, вам потребуется проверить некоторые другие прерывания, чтобы установить обмен данными надлежащим образом.

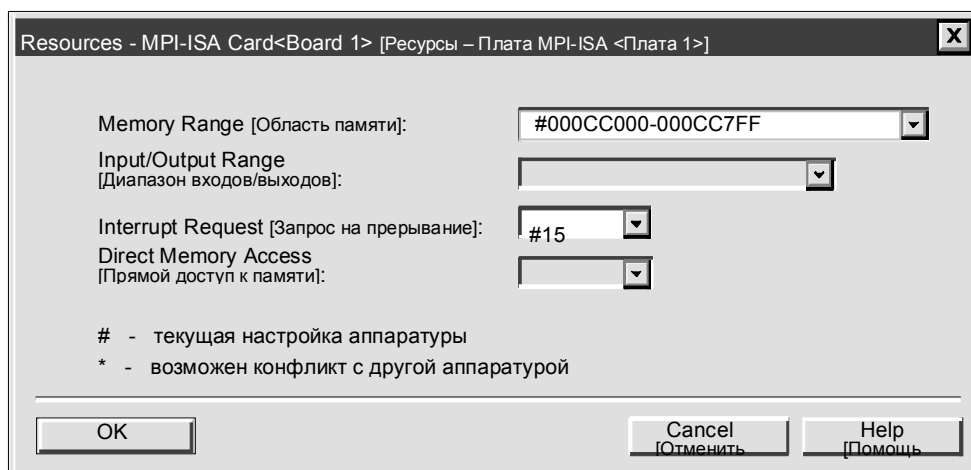


Рис. 7-6. Диалоговое окно «Ресурсы» для Windows NT

Примечание

Если вы используете Windows NT с кабель PC/PPI, то в сети не может быть никаких других master-устройств.

7.3 Выбор и изменение параметров

Выбор правильного набора параметров интерфейса и их установка

Когда вы достигли диалогового окна Set the PG/PC Interface [Установить интерфейс PG/PC], убедитесь, что в окне списка Access Point of Application [Точка доступа приложения] появляется "Micro/WIN" (см. рис. 7–4). Окно Set the PG/PC Interface [Установить интерфейс PG/PC] является общим для нескольких различных приложений, например, STEP 7 и WinCC, так что вам, возможно, придется указать программе приложение, для которого вы устанавливаете параметры.

Когда вы выбрали "Micro/WIN" и установили свою аппаратуру, то вам нужно установить текущие свойства для обмена данными с вашей аппаратурой. Первый шаг состоит в определении протокола, который вы хотите использовать в своей сети. Для всех ваших CPU вам следует использовать протокол PPI.

Когда вы решили, какой протокол вы хотите использовать, вы можете выбрать правильную настройку из окна списка Interface Parameter Assignment Used [Назначение параметров используемого интерфейса] в диалоговом окне Set the PG/PC Interface [Установить интерфейс PG/PC]. Это окно списка перечисляет все типы аппаратных средств, которые вы установили, вместе с типом протокола (в скобках). Например, от вас может потребоваться использование кабеля PC/PPI для обмена данными с CPU 222. В этом случае вы выбираете "PC/PPI cable(PPI) [Кабель PC/PPI (PPI)]".

После того как вы выбрали правильный набор параметров интерфейса, вы должны установить отдельные параметры для текущей конфигурации. Щелкните на кнопке "Properties... [Свойства...]" в диалоговом окне Set the PG/PC Interface [Установить интерфейс PG/PC]. Это действие приведет вас к одному из нескольких возможных диалоговых окон в зависимости от набора параметров, который вы выбрали (см. рис. 7–7). Следующие разделы подробно описывают каждое из этих диалоговых окон.

Итак, чтобы выбрать набор параметров интерфейса, выполните следующие шаги:

1. В диалоговом окне Set the PG/PC Interface [Установить интерфейс PG/PC] (см. рис. 7–4) в закладке Access Path [Путь доступа] в окне списка Access Point of Application [Точка доступа приложения] выберите “Micro/WIN”.
2. Убедитесь, что ваша аппаратура установлена. См. раздел 7.2.
3. Определите протокол, который вы хотите использовать. Для всех ваших CPU вы должны использовать протокол PPI.
4. Выберите правильную настройку из окна списка Interface Parameter Assignment Used [Назначение параметров используемого интерфейса] в диалоговом окне Set the PG/PC Interface [Установить интерфейс PG/PC].
5. Щелкните на кнопке “Properties... [Свойства...]” в диалоговом окне Set the PG/PC Interface [Установить интерфейс PG/PC].

Начиная с этого места, дальнейший выбор производится в соответствии с набором параметров, который вы выбрали.

Установка параметров кабеля PC/PPI (PPI)

В этом разделе объясняется, как установить параметры PPI для операционной системы Windows 95, Windows 98 или Windows NT 4.0 и для кабеля PC/PPI.

В диалоговом окне Set the PG/PC Interface [Установить интерфейс PG/PC], если вы используете кабель PC/PPI и щелкаете на кнопке “Properties... [Свойства...]”, появляется список свойств для кабеля PC/PPI (PPI). См. рис. 7–7.

STEP 7-Micro/WIN 32 при обмене данными с процессорами S7–200 принимает по умолчанию протокол PPI со многими master-устройствами (multiple-master PPI protocol). Этот протокол позволяет STEP 7-Micro/WIN 32 сосуществовать в сети с другими master-устройствами (TD 200 и панелями оператора). Этот режим разблокируется отметкой триггерной кнопки “Multiple Master Network [Сеть со многими master-устройствами]” в диалоговом окне PC/PPI Cable Properties [Свойства кабеля PC/PPI] окна Set PG/PC Interface [Установить интерфейс PG/PC]. Windows NT 4.0 не поддерживает этот режим.

STEP 7-Micro/WIN 32 поддерживает также протокол PPI с одним master-устройством. При использовании этого протокола STEP 7-Micro/WIN 32 подразумевает, что он является единственным master-устройством в сети и не взаимодействует с другими master-устройствами для совместного использования сети. Протокол с одним master-устройством должен использоваться при передаче через модемы или через очень зашумленные сети. Режим с одним master-устройством выбирается очисткой триггерной кнопки “Multiple Master Network [Сеть со многими master-устройствами]” в диалоговом окне PC/PPI Cable Properties [Свойства кабеля PC/PPI] окна Set PG/PC Interface [Установить интерфейс PG/PC].

Для установки параметров PPI выполните следующие шаги:

1. В закладке PPI, в области Station Parameters [Параметры станции], выберите номер в окне Address [Адрес]. Этот номер указывает, где в сети программируемых контроллеров вы хотите поместить STEP 7-Micro/WIN 32. По умолчанию адресом станции для персонального компьютера, на котором вы запускаете на выполнение STEP 7-Micro/WIN 32, является адрес 0. По умолчанию адресом станции для первого ПЛК в вашей сети является адрес 2. Каждому устройству (PC, ПЛК и т.д.) в вашей сети должен быть присвоен уникальный адрес станции; не назначайте один и тот же адрес нескольким устройствам.
2. Выберите значение в окне Timeout [Время ожидания]. Это значение представляет промежуток времени, который, по вашему мнению, драйверы связи должны затратить на попытку установить соединения. Значение по умолчанию должно быть достаточным.
3. Определите, хотите ли вы, чтобы STEP 7-Micro/WIN 32 принимал участие в сети с несколькими master-устройствами. Вы можете оставить метку в окошке Multiple Master Network [Сеть с несколькими master-устройствами], если вы не используете модем или Windows NT 4.0. В этом случае окошко не может быть помечено, так как STEP 7-Micro/WIN 32 не поддерживает эту функциональную возможность.
4. Установите скорость передачи, с которой вы хотите, чтобы STEP 7-Micro/WIN 32 обменивался данными по сети. Кабель PPI поддерживает 9,6 кБод и 19,2 кБод.
5. Выберите наибольший адрес станции. Это адрес, начиная с которого STEP 7-Micro/WIN 32 прекращает поиск других станций в сети PPI.

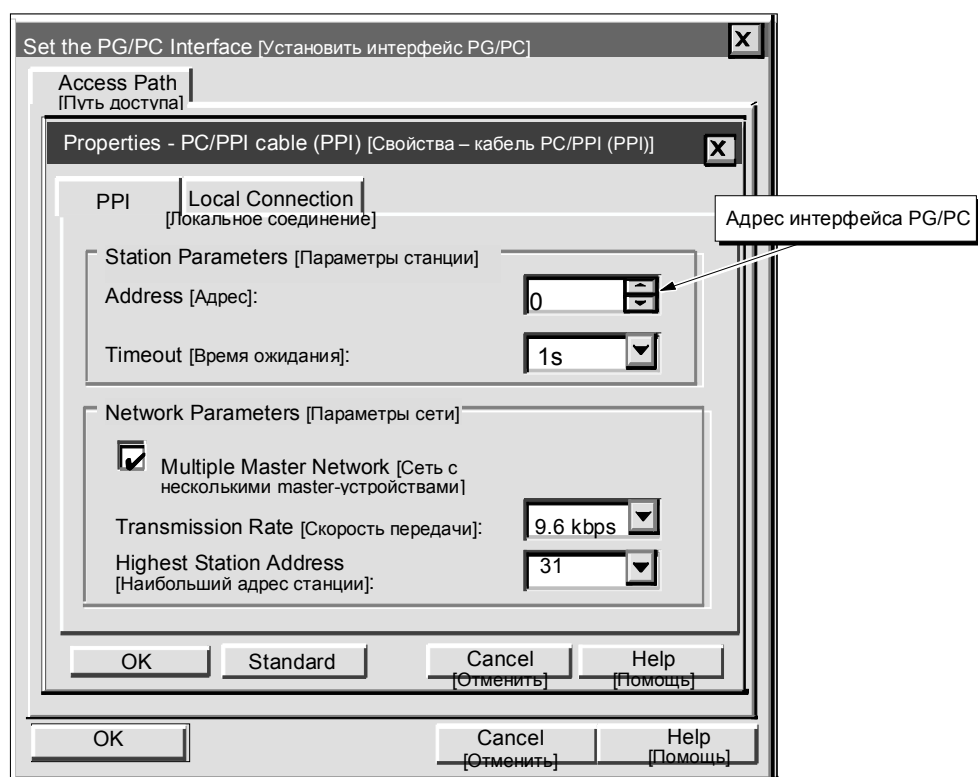


Рис. 7-7. Диалог «Свойства – кабель PC/PPI (PPI)», закладка PPI

6. Щелкните на закладке Local Connection [Локальное соединение]. См. рис. 7–8.
7. В закладке Local Connection [Локальное соединение] выберите последовательный порт, к которому подключен ваш кабель PC/PPI. Если вы пользуетесь модемом, выберите последовательный порт, к которому подключен модем, и пометьте триггерную кнопку Modem Connection [Соединение через модем].
8. Щелкните на кнопке “OK”, чтобы покинуть диалог Set the PG/PC Interface [Установить интерфейс PG/PC].

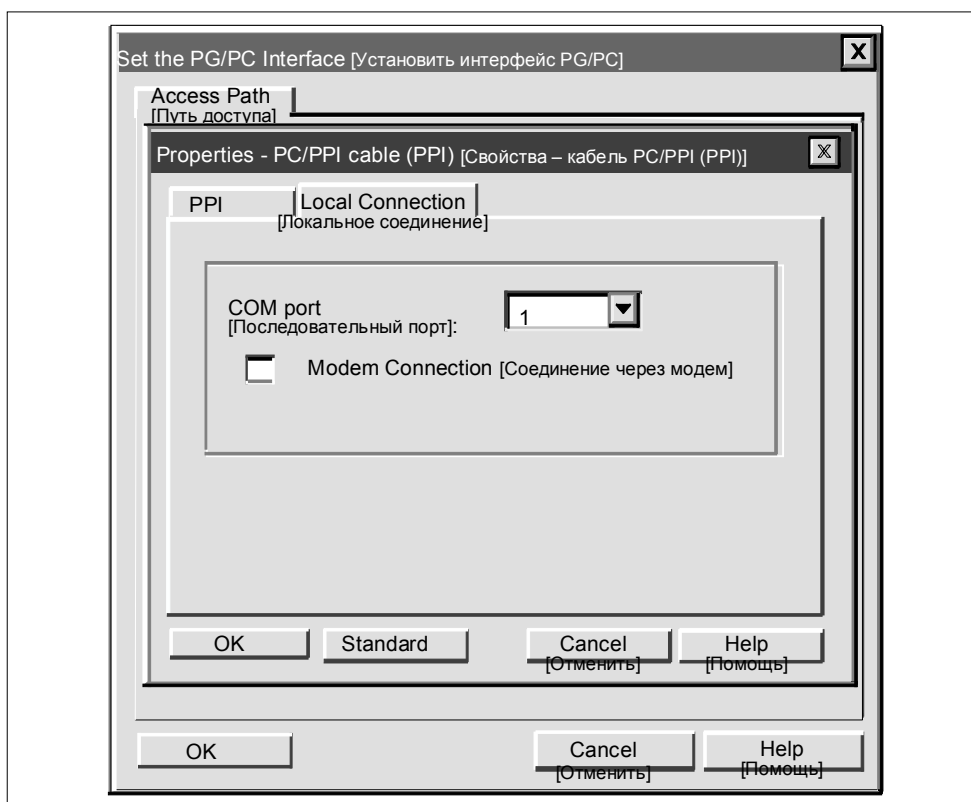


Рис. 7-8. Диалог «Свойства – кабель PC/PPI (PPI)», закладка «Локальное соединение»

Конфигурации, использующие PC с платой MPI или CP: сеть с несколькими master-устройствами

Возможны многие конфигурации с использованием платы многоточечного интерфейса или коммуникационного процессора. Любая из этих плат предоставляет в распоряжение отдельный порт RS-485 для подключения к сети с помощью кабеля MPI. Вам нужно иметь станцию с работающим программным обеспечением STEP 7-Micro/WIN 32 (PC с платой MPI или CP или устройство программирования SIMATIC), подключенную к сети, содержащей несколько master-устройств. (Это справедливо также для кабеля PC/PPI, если вы разблокировали возможность использования нескольких master-устройств.) Эти master-устройства представляют собой панели оператора и текстовые дисплеи (устройства TD 200). Рис. 7-9 показывает конфигурацию с двумя устройствами TD 200, добавленными к сети.

Примечание

Если вы используете набор параметров PPI, STEP 7-Micro/WIN 32 не поддерживает работу двух различных приложений на одной и той же плате MPI или CP в одно и то же время. Закройте другое приложение перед подключением STEP 7-Micro/WIN 32 к сети через плату MPI или CP.

Возможности обмена данными в этой конфигурации перечислены ниже:

- STEP 7-Micro/WIN 32 (на станции 0) может контролировать состояние на станции программирования 2, в то время как устройства TD 200 (на станциях 5 и 1) обмениваются данными с модулями CPU 224 (станции 3 и 4 соответственно).
- Обоим модулям CPU 224 может быть разрешено посылать сообщения с помощью сетевых команд (NETR и NETW).
- Станция 3 может читать и записывать данные при работе со станцией 2 (CPU 222) и станцией 4 (CPU 224).
- Станция 4 может читать и записывать данные при работе со станцией 2 (CPU 222) и станцией 3 (CPU 224).

Имеется возможность подключать несколько master- и slave-станций к одной и той же сети. Однако увеличение количества станций отрицательно сказывается на производительности сети.

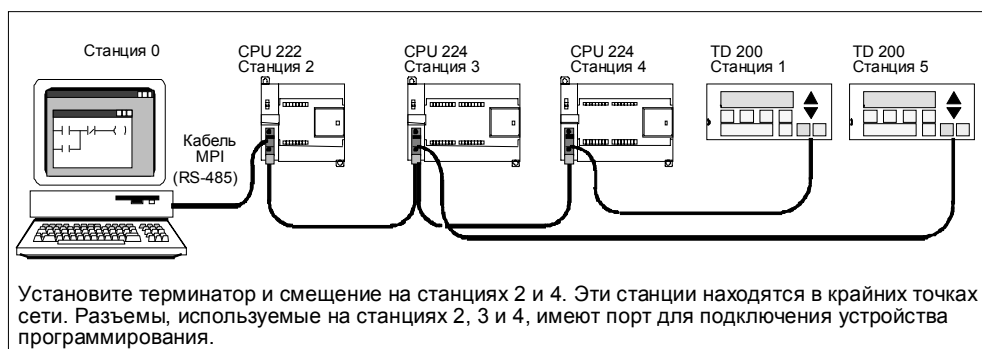


Рис. 7-9. Использование платы MPI или CP для обмена данными с CPU S7-200

Настройка параметров платы CP или MPI (PPI)

В этом разделе объясняется, как настроить параметры PPI для операционных систем Windows 95, Windows 98 или Windows NT 4.0 и следующей аппаратуры:

- CP 5511
- CP 5611
- MPI

В диалоговом окне Set the PG/PC Interface [Установить интерфейс PG/PC], если вы используете любую из перечисленных выше плат MPI или CP с протоколом PPI и щелкнете на кнопке "Properties... [Свойства...]", появится таблица параметров для платы XXX (PPI), где "XXX" означает тип платы, которую вы установили, например, MPI-ISA. См. рис. 7–10.

Примечание

Используйте протокол MPI, когда вы обмениваетесь данными с CPU 215 S7-200, порт 1. Дополнительную информацию о CPU 215 и протоколе MPI вы найдете предыдущем издании системного руководства для программируемых контроллеров S7-200 – *S7-200 Programmable Controller System Manual* (номер для заказа 6ES7-298-8FA01-8BH0).

Выполните следующие шаги для настройки параметров PPI:

1. В закладке PPI выберите номер в окне Address [Адрес]. Этот номер указывает, где вы хотите разместить STEP 7-Micro/WIN 32 в сети программируемых контроллеров.
2. Выберите значение в окне Timeout [Время ожидания]. Это значение представляет промежуток времени, который, по вашему мнению, драйверы связи должны затратить на попытку установить соединения. Значение по умолчанию должно быть достаточным.
3. Установите скорость передачи, с которой вы хотите, чтобы STEP 7-Micro/WIN 32 обменивался данными по сети.
4. Выберите наибольший адрес станции. Это адрес, начиная с которого STEP 7-Micro/WIN 32 прекращает поиск других станций в сети.
5. Щелкните на кнопке "OK", чтобы выйти в диалоговое окно Set the PG/PC Interface [Установить интерфейс PG/PC].

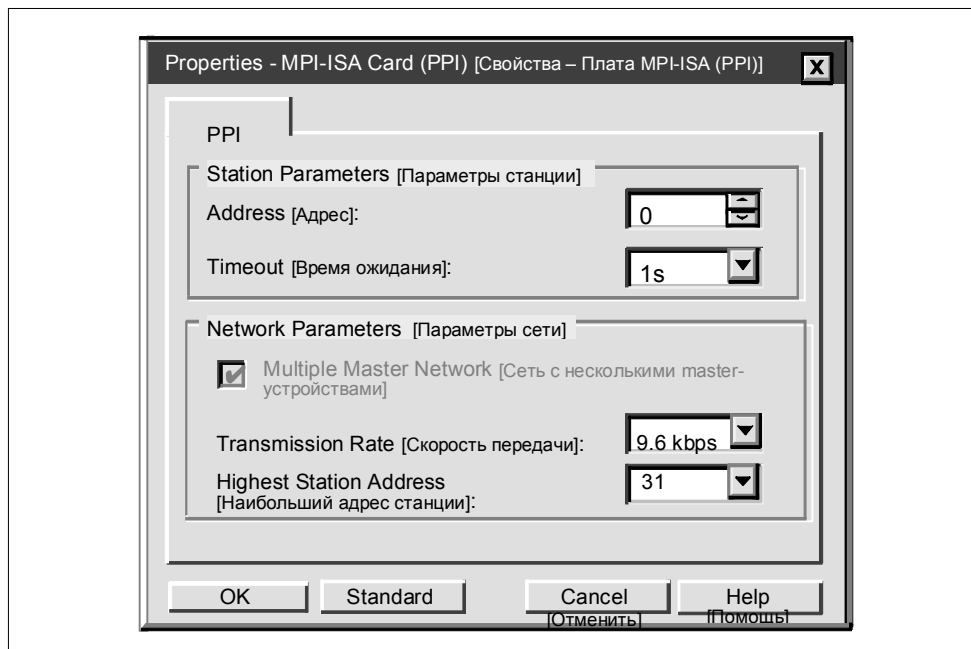


Рис. 7-10. Список параметров платы MPI-ISA (PPI)

7.4 Обмен данными с помощью модемов

Настройка параметров связи при использовании модемов

Чтобы настроить параметры связи между вашим устройством программирования или PC и CPU при использовании модемов, вы должны использовать набор параметров модуля для кабеля PC/PPI. В противном случае функция конфигурирования модемов недоступна. Убедитесь, что функция Configure Modems [Конфигурирование модемов] разблокирована, а затем настройте параметры конфигурации путем выполнения следующих шагов:

Примечание

STEP 7-Micro/WIN 32 отображает в диалоговом окне Modem Setup [Настройка модемов] стандартные модемы. Эти типы модемов были протестированы и проверены для работы со STEP 7-Micro/WIN 32 при отображаемых настройках.

Настройка локального модема:

1. Выберите команду меню **View → Communications [Вид → Коммуникации]** (или щелкните на пиктограмме Communications [Коммуникации]).
В диалоговом окне Communications Setup [Установление связи] дважды щелкните на пиктограмме PC/PPI cable [Кабель PC/PPI], появится диалоговое окно Set the PG/PC Interface [Установить интерфейс PG/PC]. Перейдите к шагу 3.
Если в диалоговом окне Communications Setup [Установление связи] отсутствует пиктограмма PC/PPI [Кабель PC/PPI], дважды щелкните на пиктограмме PC card [Плата PC] или верхней пиктограмм в правой области.
2. В диалоговом окне Set the PG/PC Interface [Установить интерфейс PG/PC] выберите PC/PPI cable (PPI) [Кабель PC/PPI (PPI)]. Если этот выбор отсутствует в окне списка, вы его должны установить. См. раздел 7.2.
3. Щелкните на кнопке “Properties [Свойства]”. Появляется список свойств кабеля PC/PPI (PPI) для вашего CPU и модема. См. рис. 7–8.
4. В списке Properties - PC/PPI cable (PPI) [Свойства – Кабель PC/PPI (PPI)] щелкните на закладке Local Connection [Локальное соединение].
5. В области COM Port [Последовательный порт] обеспечьте наличие метки в окошке Modem Connection [Соединение через модем]. Если это окошко пусто, выделите его, чтобы вставить метку. См. рис. 7–8.
6. Щелкните на кнопке “OK”. Появится диалоговое окно Set the PG/PC Interface [Установить интерфейс PG/PC].
7. Щелкните на кнопке “OK”. Появится диалоговое окно Communications Setup [Установление связи]. Теперь в нем имеются пиктограммы двух модемов и пиктограмма Connect Modem [Подключить модем] (см. рис. 7–11).

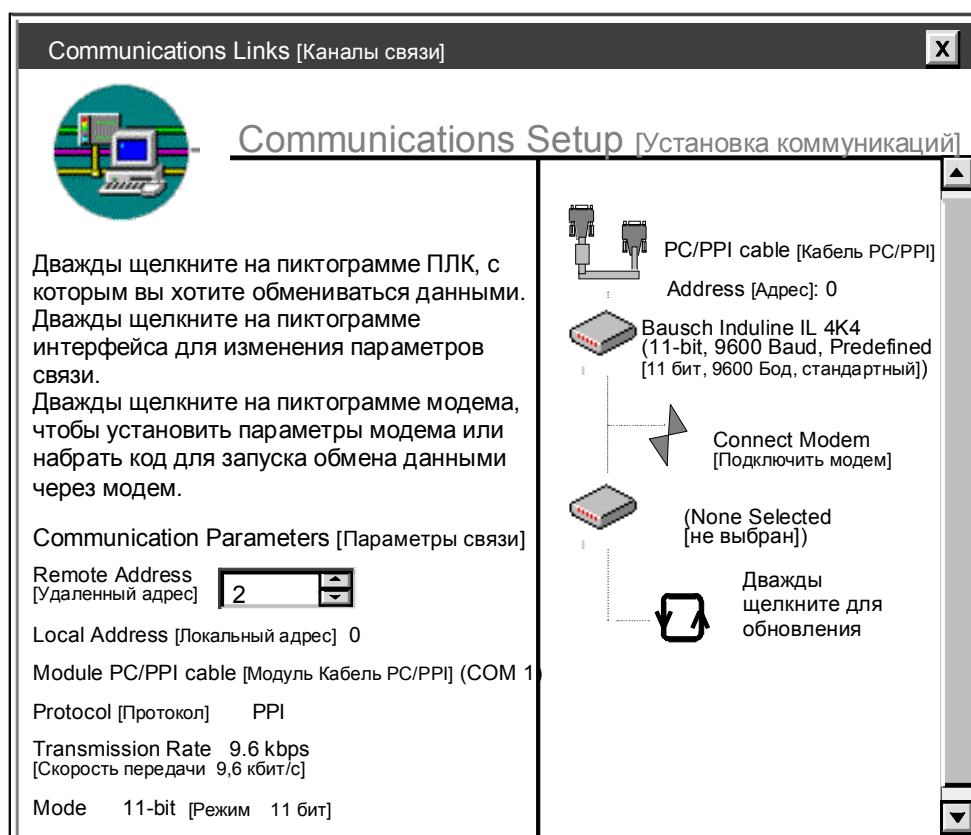


Рис. 7-11 Диалоговое окно «Установка коммуникаций»

8. В диалоговом окне Communications Setup [Установка связи] дважды щелкните на пиктограмме первого модема. Появляется диалоговое окно Modem Setup [Настройка модема] для локального модема (рис. 7–12).
9. В области Local Modem [Локальный модем] выберите тип вашего модема. Если ваш модем отсутствует в списке, выберите кнопку “Add [Добавить]”, чтобы настроить свой модем. Для этого вы должны знать команды AT для своего модема. Обратитесь к документации на свой модем.
10. В области Communications Mode [Режим связи] выберите режим связи (10-битовый или 11-битовый). Выбираемый вами режим связи зависит от возможностей вашего модема. (10-битовый и 11-битовый режимы связи описаны далее в этом разделе). Локальный и удаленный модем должны иметь один и тот же режим связи. Щелкните на кнопке “Configure [Сконфигурировать]”.

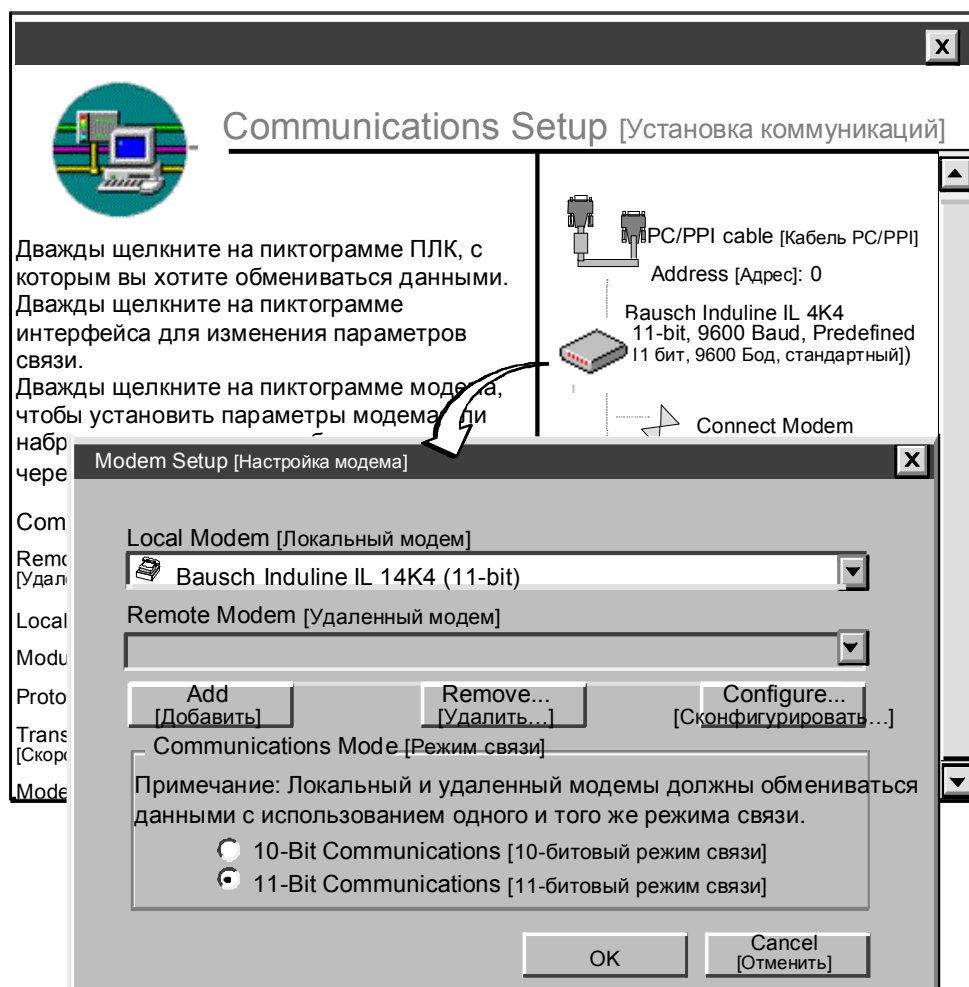


Рис. 7-12. Диалоговое окно «Настройка модема» для локального модема

11. Появляется диалоговое окно Configure [Конфигурирование] (рис. 7–13). Если вы используете стандартный модем, то единственным полем, которое вы можете редактировать в этом диалоговом окне, является Timeout [Время ожидания]. Время ожидания – это промежуток времени, в течение которого модем пытается установить связь с удаленным модемом. Если время, указанное в поле Timeout [Время ожидания] в секундах, истекает раньше, чем удастся установить связь, то попытка установления связи терпит неудачу. Если вы не пользуетесь стандартным модемом, то вы должны ввести командную строку AT для своего модема. Обратитесь к документации на свой модем.
12. Если вы хотите протестировать конфигурацию своего локального модема, щелкните на кнопке “Program/Test [Программировать/Тестировать]”, когда модем подключен к вашей локальной машине (устройству программирования или PC). Это сконфигурирует модем для текущего протокола и настроек и проверит, что модем принимает эти настройки конфигурации. Щелкните на “OK”, чтобы вернуться в диалоговое окно Communications Setup [Установление связи].

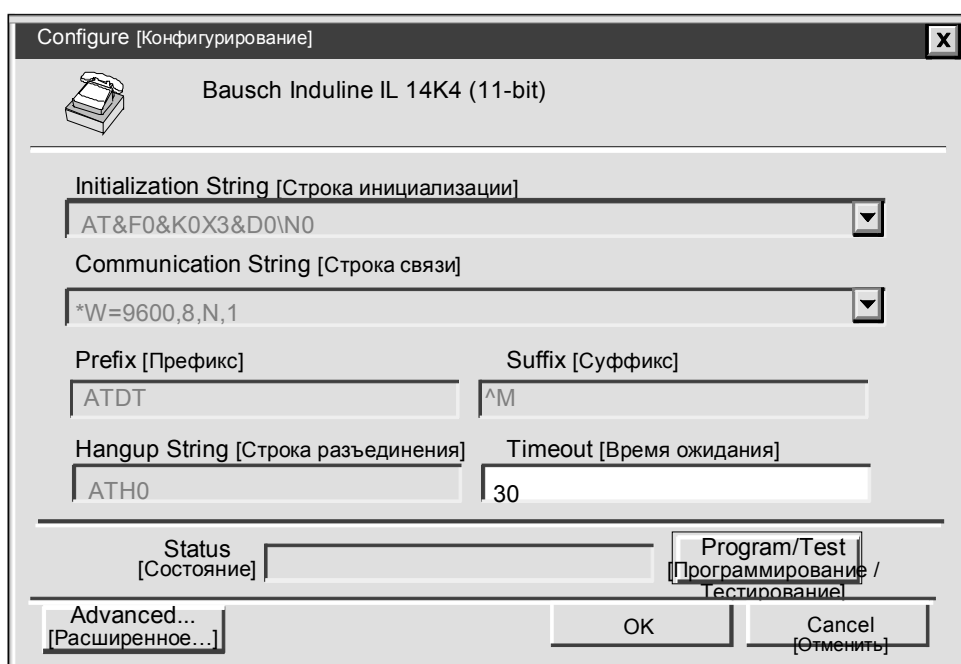


Рис. 7-13. Конфигурирование локального модема

13. Отключите свой локальный модем и подключите к своей локальной машине (устройству программирования или PC) удаленный модем.

Настройка удаленного модема:

1. В диалоговом окне Communications Setup [Установка связи] дважды щелкните на пиктограмме второго модема (рис. 7–11). Появляется диалоговое окно Modem Setup [Настройка модема] для удаленного модема (рис. 7–14).
2. В области Remote Modem [Удаленный модем] выберите тип вашего модема. Если ваш модем отсутствует в списке, выберите кнопку “Add [Добавить]”, чтобы сконфигурировать свой модем. Для этого вы должны знать команды АТ для своего модема. Обратитесь к документации на свой модем.
3. В области Communications Mode [Режим связи] выберите режим связи (10-битовый или 11-битовый). Выбираемый вами режим связи зависит от возможностей вашего модема. (10-битовый и 11-битовый режимы связи описаны далее в этом разделе). Локальный и удаленный модем должны иметь один и тот же режим связи. Щелкните на кнопке “Configure [Сконфигурировать]”.
4. Появляется диалоговое окно Configure [Конфигурирование] (рис. 7–15). Если вы используете стандартный модем, то поля, которые вы можете редактировать, отсутствуют. Если вы не пользуетесь стандартным модемом, то вы должны ввести командную строку АТ для своего модема. Обратитесь к документации на свой модем.
5. Чтобы протестировать конфигурацию своего удаленного модема, щелкните на кнопке “Program/Test [Программировать/ Тестировать]”, когда модем подключен к вашей локальной машине (устройству программирования или РС). Это действие передаст параметры в микросхему памяти в удаленном модеме.
6. Щелкните на кнопке “ОК”. Появится диалоговое окно Communications Setup [Установка связи].

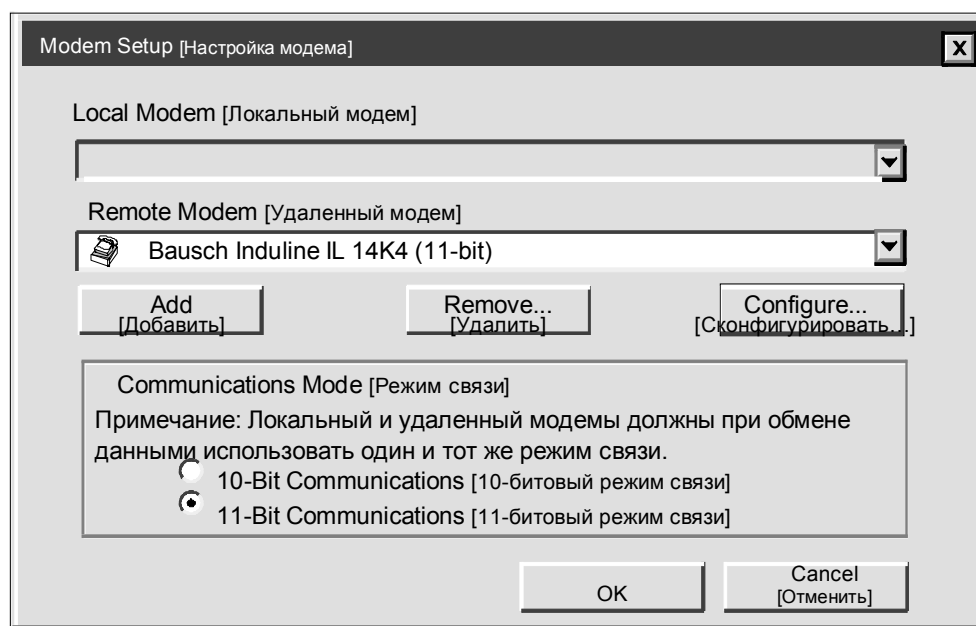


Рис. 7–14. Диалоговое окно «Настройка модема» для удаленного модем

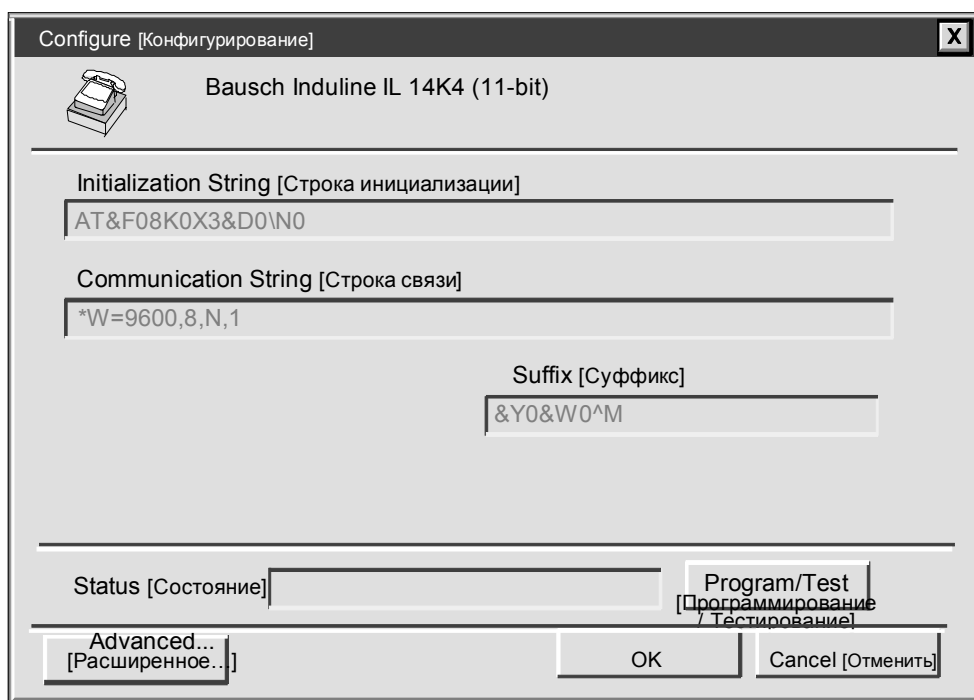


Рис. 7-15. Конфигурирование удаленного модема

7. Отключите удаленный модем от своей локальной машины (устройства программирования или PC).
8. Подключите удаленный модем к своему программируемому контроллеру S7-200.
9. Подключите свой локальный модем к своему устройству программирования или PC.

Подключение модемов:

1. Для подключения своего модема дважды щелкните на пиктограмме Connect Modem [Подключить модем] в диалоговом окне Communications Setup [Установление связи]. Появится диалоговое окно Dial [Номеронабиратель]. См. рис. 7–16.
2. Введите номер телефона в поле Phone Number [Номер телефона] диалогового окна Dial [Номеронабиратель].
3. Для соединения локального модема с удаленным щелкните на кнопке “Connect [Соединить]”.

Настройка вашего модема завершена.

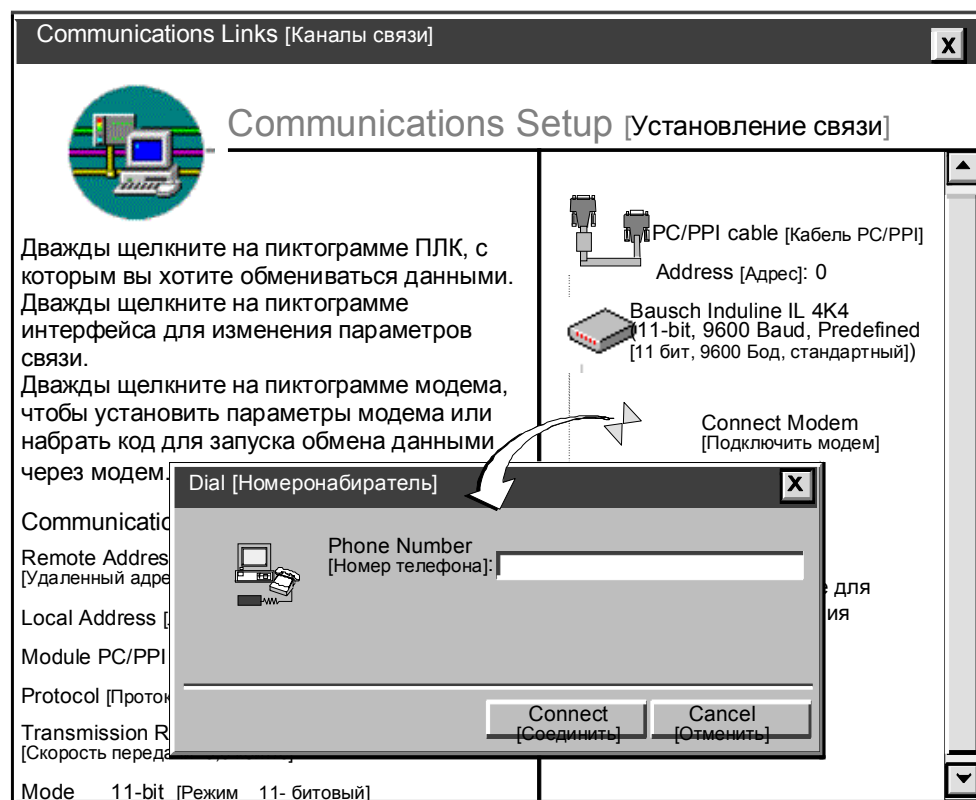


Рис. 7–16. Подключение модемов

Использование 10-битового модема для соединения CPU S7-200 с master-устройством STEP 7-Micro/WIN 32

Используя STEP 7-Micro/WIN 32 на PC с операционной системой Windows 95, Windows 98 или Windows NT или используя устройство программирования SIMATIC (например, PG 740) в качестве одиночного master-устройства, вы можете подключиться только к одному CPU S7-200. Вы можете использовать 10-битовый модем, совместимый с модемом фирмы Hayes, для обмена данными с отдельным удаленным CPU S7-200. Рис. 7-17 показывает передачу данных S7-200 с помощью 10-битового модема с кабелем PC/PPI, имеющим 5 переключателей.

Вам потребуется следующее оборудование:

- Отдельный CPU S7-200 в качестве slave-устройства. CPU 221, CPU 222, CPU 224 и CPU 226 поддерживают 10-битовый формат. CPU S7-200 прежних выпусков не поддерживали 10-битовый формат.
- Кабель RS-232 для соединения PC или устройства программирования SIMATIC с полнодуплексным 10-битовым локальным модемом.
- Кабель PC/PPI с 5 переключателями (настроенный на требуемую скорость передачи, 10-битовый режим передачи данных и режим DTE) для подключения удаленного модема к CPU
- Необязательный адаптер для согласования 9-штырькового разъема с 25-штырьковым (если этого требует разъем вашего модема)

Примечание

Кабель PC/PPI с 4 переключателями не поддерживает 10-битовый формат.

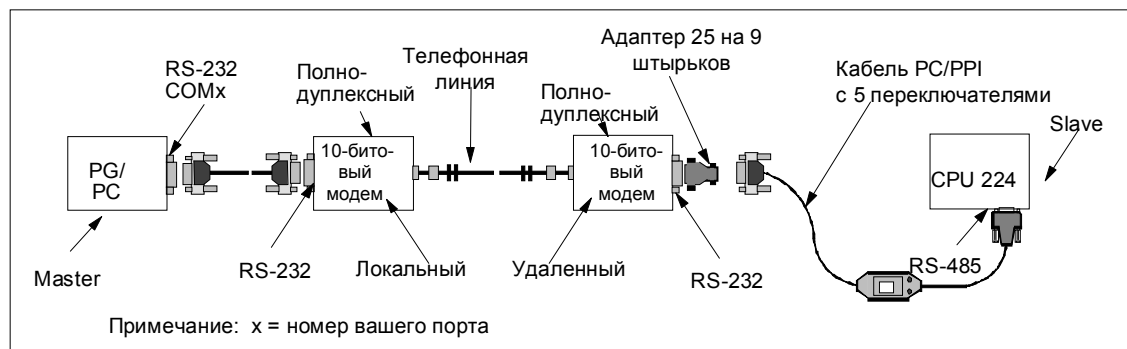


Рис. 7-17. Передача данных S7-200 с помощью 10-битового модема с кабелем PC/PPI с 5 переключателями

Эта конфигурация допускает только одно master- и одно slave-устройство. В этой конфигурации контроллер S7-200 требует одного стартового бита, восьми битов данных, отсутствия бита четности, одного стопового бита, асинхронной связи и скорости передачи 9600/19 200 Бод. Модем требует настроек, перечисленных в табл. 7–3. Рис. 7–18 показывает назначение контактов адаптера для согласования 25-штырькового и 9-штырькового разъема.

Таблица 7–3. Настройки, необходимые для 10-битового модема

Модем	Формат данных в битах	Скорость передачи между модемом и РС	Скорость передачи по линии	Другие характеристики
10-битовый	8 данных	9600 Бод 19 200 Бод	9600 Бод 19 200 Бод	Игнорирует сигнал DTR
	1 стартовый бит			Отсутствует аппаратное управление потоком данных
	1 стоповый бит			Отсутствует программное управление потоком данных
	нет бита четности			

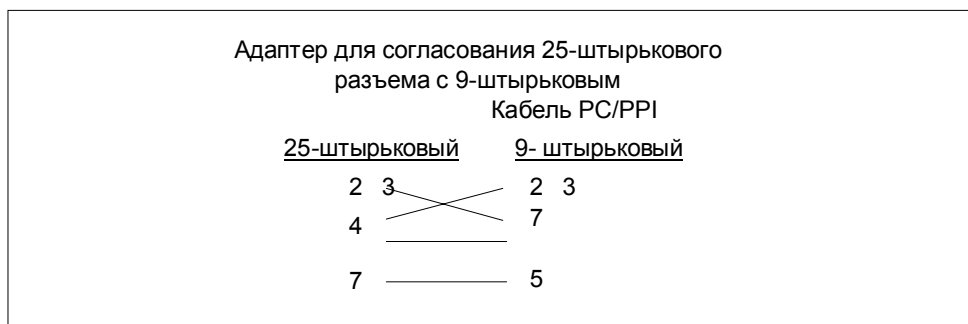


Рис. 7-18. Назначение контактов адаптера для согласования 25-штырькового и 9-штырькового разъема

Использование 11-битового модема для соединения CPU S7-200 с master-устройством STEP 7-Micro/WIN 32

Используя STEP 7-Micro/WIN 32 на PC с операционной системой Windows 95, Windows 98 или Windows NT или используя устройство программирования SIMATIC (например, PG 740) в качестве одиночного master-устройства, вы можете подключиться к одному или более CPU S7-200 (slave-устройствам). Большинство модемов не способны поддерживать 11-битовый протокол.

В зависимости от того, хотите ли вы подключиться только к одному CPU S7-200 или к состоящей из них сети (см. рис. 7-19), вам необходимо следующее:

- Стандартный кабель RS-232 для соединения PC или устройства программирования SIMATIC с полнодуплексным 11-битовым локальным модемом
- Один из следующих кабелей PC/PPI:
 - Кабель PC/PPI с 5 переключателями (настроенный на требуемую скорость передачи, 11-битовый режим передачи данных и режим DTE) для подключения удаленного модема к CPU
 - Кабель PC/PPI с 4 переключателями (настроенный на требуемую скорость передачи) и адаптер нуль-модем для подключения удаленного модема к CPU
- Если к удаленному модему подключено несколько CPU, то вам потребуется разъем фирмы Siemens с портом для устройства программирования в сети PROFIBUS (см. рис. 7-24 для включения смещения и оконечной нагрузки соединительных кабелей).

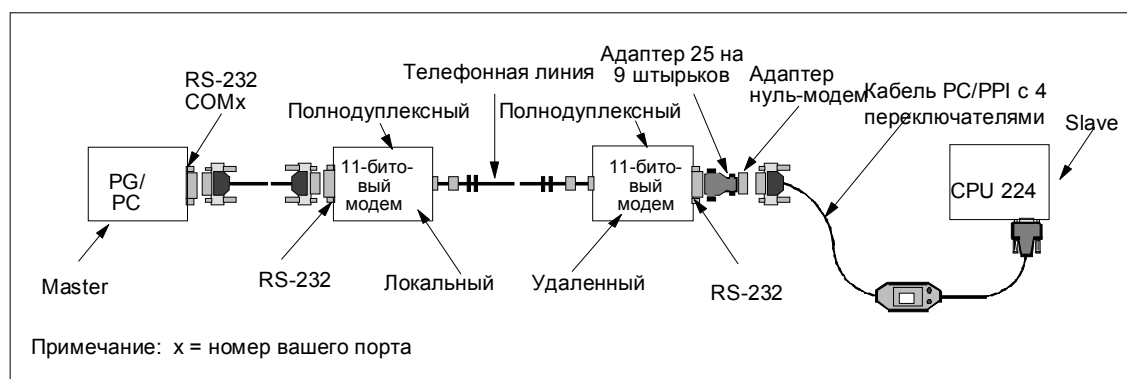


Рис. 7-19. Передача данных S7-200 с помощью 11-битового модема с кабелем PC/PPI с 4 переключателями

Эта конфигурация допускает только одно master-устройство и поддерживает только протокол PPI. Для обмена данными через интерфейс PPI ПЛК S7-200 требует, чтобы модем использовал 11-битовую строку данных. В этом режиме контроллер S7-200 требует одного стартового бита, восьми битов данных, одного бита контроля четности, одного стопового бита, асинхронной связи и скорости передачи 9600/19 200 Бод. Многие модемы не способны поддерживать этот формат данных. Модем требует настроек, перечисленных в табл. 7-4.

Рис. 7-20 показывает назначение контактов адаптера нуль-модем и адаптера для согласования 25-штырькового и 9-штырькового разъема.

Таблица 7-4. Настройки, необходимые для 11-битового модема

Модем	Формат данных в битах	Скорость передачи между модемом и РС	Скорость передачи по линии	Другие характеристики
11-битовый	8 данных	9600 Бод 19 200 Бод	9600 Бод 19 200 Бод	Игнорирует сигнал DTR
	1 стартовый бит			Отсутствует аппаратное управление потоком данных
	1 стоповый бит			Отсутствует программное управление потоком данных
	1 бит контроля четности			



Рис. 7-20. Назначение контактов адаптера нуль-модем и адаптера для согласования 25-штырькового и 9-штырькового разъема

7.5 Обзор сетей

Сетевые master-устройства

На рис. 7-21 показана конфигурация с персональным компьютером, подключенным к нескольким CPU S7-200. STEP 7-Micro/WIN 32 спроектирован для обмена данными с одним CPU S7-200 в каждый момент времени; однако вы можете получить доступ к любому CPU в сети. CPU на рис. 7-21 могут быть как slave-, так и master-устройствами. TD 200 является master-устройством.

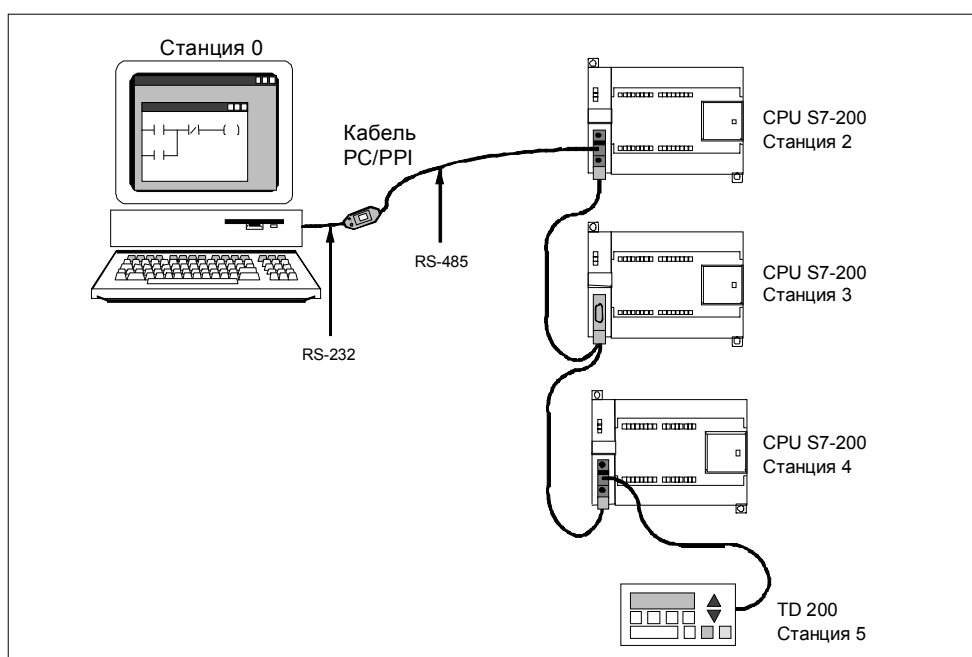


Рис. 7-21. Использование кабеля PC/PPI для обмена данными с несколькими CPU S7-200 при разблокированной опции Multiple Master [Несколько master-устройств]

На рис. 7-22 показана более общая сеть, включающая несколько master-устройств. Более высокая скорость передачи и большее количество связей стали возможными благодаря использованию модуля EM 277 PROFIBUS-DP.

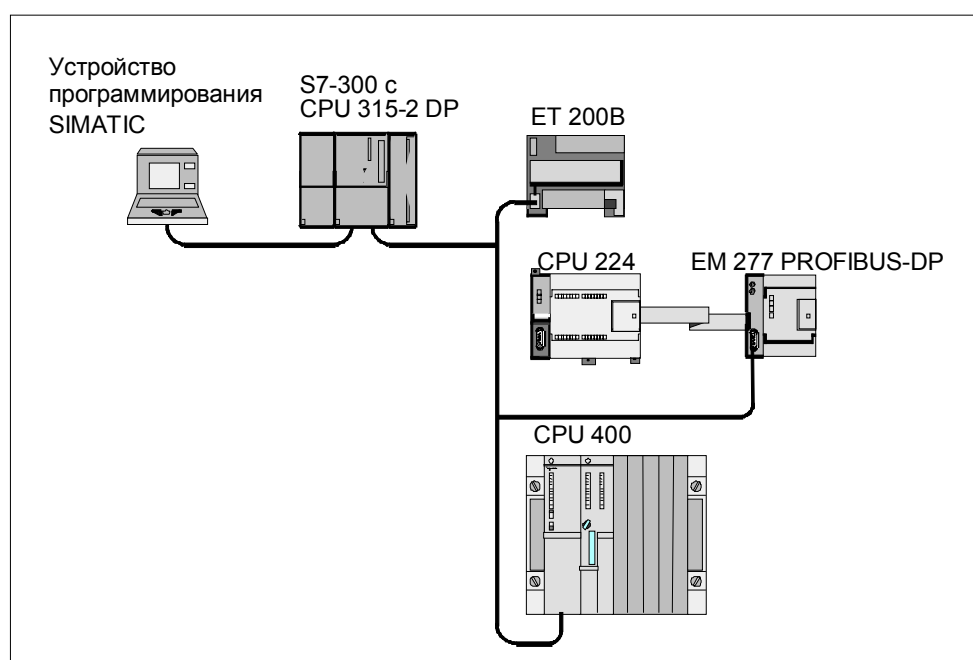


Рис. 7-22. Модуль EM 277 PROFIBUS-DP и CPU 224 в сети PROFIBUS

Сетевой протокол обмена данными

CPU S7–200 поддерживают ряд возможностей обмена данными. В зависимости от используемого вами CPU S7–200 ваша сеть может поддерживать один или большее количество из следующих протоколов обмена данными:

- двухточечный интерфейс (PPI)
- многоточечный интерфейс (MPI)
- PROFIBUS

Эти протоколы основаны на семиуровневой модели архитектуры обмена данными Open System Interconnection [Соединение открытых систем] (OSI). Протоколы PPI и MPI реализованы в кольцевой сети с маркерным доступом, удовлетворяющей стандарту Process Field Bus [Процессная полевая шина] (PROFIBUS), определенному в европейском стандарте EN 50170.

Эти протоколы являются асинхронными, символьно-ориентированными протоколами с одним стартовым битом, восемью битами данных, битом контроля четности и одним стоповым битом. Кадры обмена данными зависят от специальных стартовых и стоповых символов, адресов станций отправления и назначения, длины кадра и контрольной суммы для обеспечения целостности данных. В сети одновременно могут выполняться три протокола, не оказывая друг на друга влияния, пока скорость передачи для всех одна и та же.

Сеть PROFIBUS использует стандарт RS–485 на кабелях типа «витая пара». Это позволяет соединить друг с другом в сегменте сети 32 устройства. Сегменты сети могут иметь длину до 1 200 м, в зависимости от скорости передачи. Сегменты сети могут быть соединены с помощью повторителей, что позволяет использовать большее количество устройств в сети и большую длину кабелей. Сети могут иметь длину до 9 600 м и включать до 9 повторителей (в зависимости от скорости передачи). (См. табл. 7–7.) За дополнительной информацией о модуле EM 277 PROFIBUS-DP обратитесь к техническим данным продукта в Приложении А.

Протоколы определяют два типа сетевых устройств: master-устройства и slaves-устройства. Master-устройства могут инициировать запрос к другому устройству в сети. Slave-устройства могут только отвечать на запросы, поступающие от master-устройства. Slaves-устройства никогда не инициируют запросы самостоятельно.

Протоколы поддерживают в сети 127 адресов (от 0 до 126). В сети может быть до 32 master-устройств. Все устройства в сети должны иметь различные адреса, чтобы иметь возможность обмениваться информацией. Устройства программирования SIMATIC и PC, запускающие на исполнение STEP 7-Micro/WIN 32 имеют по умолчанию адрес 0. Панели оператора, например, TD 200, OP3 и OP7 имеют по умолчанию адрес 1. Программируемые контроллеры имеют по умолчанию адрес 2.

Протокол PPI

PPI – это протокол master-slave. В этом протоколе master-устройства (другие CPU, устройства программирования SIMATIC или TD 200) посылают запросы slave-устройствам, а slave-устройства отвечают. Slave-устройства на иницируют сообщения, а ждут, пока master не пошлет им запрос или не будет опрашивать их, требуя ответа. Все CPU S7–200 в сети действуют как slave-устройства.

Некоторые CPU S7–200 могут действовать как master-устройства, пока они находятся в режиме RUN, если вы в программе пользователя разрешили режим PPI master. (См. описание SMB30 в Приложении C.) Как только режим PPI master был деблокирован, вы можете читать данные из других CPU и записывать данные в другие CPU с помощью команд «Читать из сети» (NETR) и «Записывать в сеть» (NETW). Описание этих команд см. в разделе 9.15 «Команды SIMATIC для прерываний и связи» в главе 9. Работая в качестве master-устройства PPI, CPU S7–200 все же отвечает на запросы от других master-устройств как slave-устройство.

PPI не имеет ограничений на количество master-устройств, которые могут обмениваться данными с любым CPU, являющимся slave-устройством CPU, но в сети может быть не более 32 master-устройств.

Протокол MPI

MPI может быть или протоколом Master-Master, или протоколом Master-Slave. Как именно работает протокол, зависит от типа устройства. Если целевым устройством является CPU S7–300, то устанавливается соединение master-master, так как все CPU S7–300 являются сетевыми master-устройствами. Если целевым устройством является CPU S7–200, то устанавливается соединение master-slave, так как CPU S7–200 являются slave-устройствами.

MPI всегда устанавливает соединение между двумя устройствами, обменивающимися данными друг с другом. Это соединение подобно частной линии связи между двумя устройствами. Другие master-устройства не могут вмешиваться в соединение, установленное между двумя устройствами. Master может установить соединение для использования его в течение небольшого интервала времени, или соединение может оставаться открытым неопределенно долго.

Так как соединения являются частными линиями связи между устройствами и требуют ресурсов в CPU, то каждый CPU может поддерживать только конечное число соединений. Каждый CPU S7–200 поддерживает четыре соединения на каждом из портов 0 и 1, а каждый модуль EM 277 поддерживает 6 соединений. Как EM 277, так и S7–200 резервирует два соединения; одно для устройства программирования SIMATIC или PC и одно для панелей оператора. Зарезервированные соединения всегда дают вам возможность подключить к CPU S7–200 или к модулю EM 277 PROFIBUS-DP по крайней мере одно устройство программирования или PC и по крайней мере одну панель оператора. Эти зарезервированные соединения не могут быть использованы другими типами master-устройств (например, CPU).

CPU S7–300 и S7–400 могут обмениваться данными с CPU S7–200 путем установления связи через незарезервированные соединения CPU S7–200 или модуля EM 277 PROFIBUS-DP. Контроллеры S7–300 и S7–400 могут читать и записывать данные в S7–200 с помощью команд XGET и XPUT (см. руководства по программированию для своего S7–300 или S7–400).

Протокол PROFIBUS

Протокол PROFIBUS разработан для скоростного обмена данными с устройствами децентрализованной периферии (удаленными входами-выходами). Имеется много устройств PROFIBUS от ряда производителей. Диапазон этих устройств простирается от простых модулей ввода или вывода до устройств управления двигателями и программируемых контроллеров.

Сети PROFIBUS обычно имеют одно master-устройство и несколько периферийных slave-устройств. Master-устройство конфигурируется таким образом, чтобы знать, какие типы периферийных slave-устройств и по каким адресам подключены. Master инициализирует сеть и проверяет, чтобы slave-устройства в сети соответствовали конфигурации. Master записывает выходные данные в slave-устройства и постоянно считывает из них входные данные. Если DP-master успешно конфигурирует slave-устройство, то он владеет этим slave-устройством. Если в сети имеется второй master, то он имеет очень ограниченный доступ к slave-устройствам, которыми владеет первый master.

За информацией о модуле EM 277 PROFIBUS-DP и его использовании обратитесь к техническим данным продукта в Приложении А.

Протоколы, определяемые пользователем (Freeport)

Свободно программируемая связь (Freeport communication) – это режим работы, с помощью которого программа пользователя может управлять коммуникационным портом CPU S7-200. Используя режим Freeport, вы можете реализовать протоколы связи, определяемые пользователем, для взаимодействия со многими типами интеллектуальных устройств.

Программа пользователя управляет работой коммуникационного порта путем использования прерываний приема, прерываний передачи, команды передачи (XMT) и команды приема (RCV). Протокол связи в режиме Freeport полностью управляется программой пользователя. Режим Freeport деблокируется с помощью SMB30 (порт 0) и активен только тогда, когда CPU находится в режиме RUN. Когда CPU возвращается в состояние STOP, свободно программируемая связь прекращается, и коммуникационный порт возвращается к стандартному протоколу PPI. Описание команд передачи и приема см. в разделе 9.15 «Команды SIMATIC для прерываний и связи» в главе 9.

7.6 Компоненты сети

Коммуникационный порт на каждом S7–200 дает вам возможность подключить его к сетевой шине. Следующая информация описывает этот порт, разъемы для сетевой шины, сетевой кабель и повторители, используемые для расширения сети.

Коммуникационный порт

Коммуникационные порты на CPU S7–200 совместимы с RS–485 на 9-контактном сверхминиатюрном D-образном разъеме в соответствии со стандартом PROFIBUS, определенном в европейском стандарте EN 50170. На рис. 7–23 показан разъем, обеспечивающий физическое соединение для коммуникационного порта, а таблица 7–5 описывает назначение его контактов. За информацией о модуле 277 PROFIBUS-DP обратитесь к приложению П.

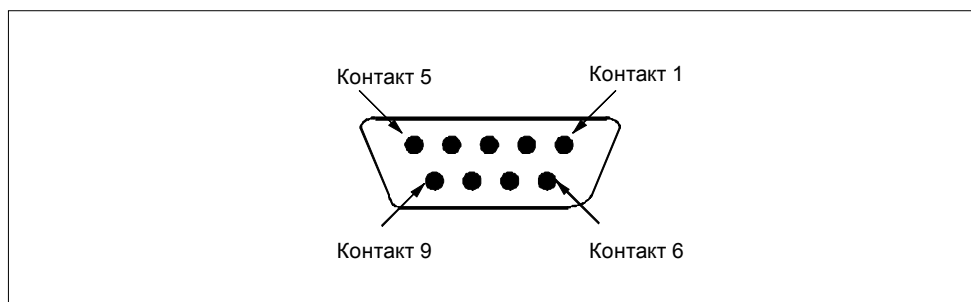


Рис. 7-23. Назначение контактов коммуникационного порта CPU S7-200

Таблица 7–5. Назначение контактов коммуникационного порта S7-200

Номер контакта	Описание для PROFIBUS	Порт 0/Порт 1
1	Экран	Заземление на шасси
2	Обратный провод 24 В	Общий для логики
3	RS–485 сигнал В	RS–485 сигнал В
4	Запрос на передачу	RTS (TTL)
5	Обратный провод 5 В	Общий для логики
6	+5 В	+5 В, последовательный резистор 100 Ом
7	+24 В	+24 В
8	RS–485 сигнал А	RS–485 сигнал А
9	Не используется	Выбрать 10–битовый протокол (вход)
Корпус разъема	Экран	Заземление на шасси

Сетевой штекер

Siemens предлагает два типа сетевых штекеров, которые вы можете легко использовать для подключения к сети нескольких устройств. Оба штекера имеют два комплекта присоединительных винтов, позволяющих закрепить входящий и отходящий сетевые кабели. Оба штекера имеют также переключатели, чтобы при необходимости включать смещение и оконечную нагрузку. Один тип штекера обеспечивает только подключение к CPU. В другом дополнительно имеется порт для программирования (см. рис. 7–24). За информацией о заказах обратитесь к Приложению E.

Штекер с портом для программирования позволяет добавить к сети устройство программирования SIMATIC или панель оператора, не нарушая существующие соединения в сети. Штекер с портом для программирования передает все сигналы от CPU напрямую в порт программирования. Этот штекер полезен для подключения устройств (например, TD 200 или OP3), которые потребляют энергию от CPU. Силовые контакты на штекере с портом для программирования, подключаемом к CPU, проходят напрямую к порту для программирования.



Осторожно

Соединительное оборудование с различными опорными потенциалами может вызвать протекание нежелательных токов через соединительные кабели.

Эти нежелательные токи могут привести к ошибкам связи или вызвать повреждение оборудования.

Убедитесь, что все оборудование, которое вы собираетесь соединить кабелем связи, или имеет общий опорный потенциал, или гальванически развязано, чтобы предотвратить нежелательные токи. См. «Заземление и опорная точка цепи при использовании изолированных цепей» в разделе 2.3.

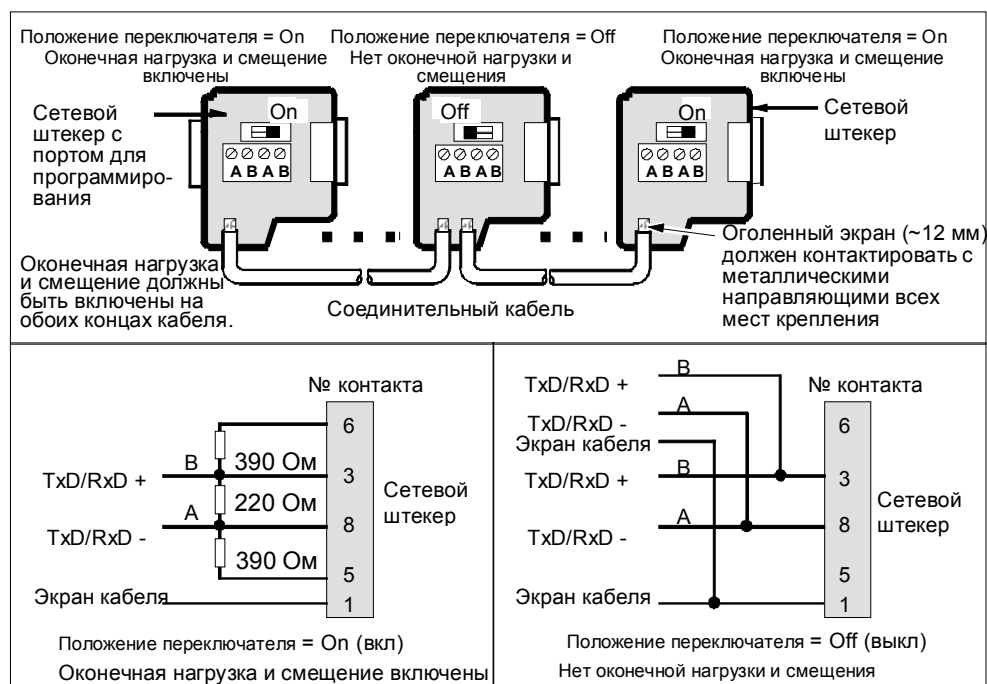


Рис. 7-24. Смещение и оконечная нагрузка соединительного кабеля

Кабель для сети PROFIBUS

В таблице 7–6 перечислены общие технические данные кабеля для сети PROFIBUS. Номер для заказа у фирмы Siemens кабеля PROFIBUS, удовлетворяющего этим требованиям, вы найдете в Приложении Е.

Таблица 7–6. Общие технические данные кабеля для сети PROFIBUS

Общие характеристики	Технические данные
Тип	Экранированный, витая пара
Поперечное сечение проводников	0,22 мм ² или более
Емкость кабеля	< 60 пФ/м
Номинальное полное сопротивление	от 100 Ом до 120 Ом

Максимальная длина сегмента сети PROFIBUS зависит от скорости передачи и типа используемого кабеля. В таблице 7–7 перечислены максимальные длины сегментов для кабелей, удовлетворяющих техническим данным, перечисленным в таблице 7–6.

Таблица 7–7. Максимальная длина кабеля в сегменте сети PROFIBUS

Скорость передачи	Максимальная длина кабеля в сегменте
от 9,6 кБод до 93,75 кБод	1 200 м
187,5 кБод	1 000 м
500 кБод	400 м
от 1 МБод до 1,5 МБод	200 м
от 3 МБод до 12 МБод	100 м

Сетевые повторители

Фирма Siemens предоставляет в распоряжение сетевые повторители для соединения сегментов сети PROFIBUS. См. рис. 7–25. Использование повторителей увеличивает общую длину сети, позволяет добавлять к сети устройства и/или предоставляет способ изоляции отдельных сегментов сети. PROFIBUS допускает не более 32 устройств в сегменте сети длиной до

1 200 м при скорости передачи 9600 Бод. Каждый повторитель позволяет добавить к сети еще 32 устройства и расширить сеть еще на 1 200 м при скорости передачи 9600 Бод. В сети можно использовать до 9 повторителей, но общая длина сети не может превышать 9600 метров. Каждый повторитель обеспечивает смещение и оконечную нагрузку для сегмента сети. Для получения информации о заказах обратитесь к Приложению Е.

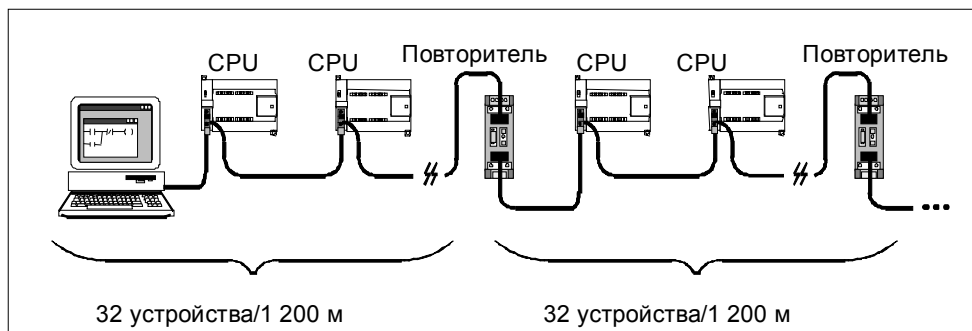


Рис. 7-25. Сеть с повторителями

7.7 Использование кабеля PC/PPI с другими устройствами и в режиме свободно программируемой связи

Вы можете использовать кабель PC/PPI и функции обмена данными в режиме свободно программируемой связи для подключения CPU S7-200 ко многим устройствам, совместимым со стандартом RS-232.

Имеется два различных типа кабелей PC/PPI:

- Изолированный кабель PC/PPI с портом RS-232, имеющим 5 двухпозиционных переключателей для установки скорости передачи и других элементов конфигурации (см. рис. 7-27). Технические данные изолированного кабеля PC/PPI вы найдете в Приложении А.
- Неизолированный кабель PC/PPI с портом RS-232, имеющим 4 двухпозиционных переключателя для установки скорости передачи. Технические данные неизолированного кабеля PC/PPI вы найдете в предыдущем издании системного руководства *S7-200 Programmable Controller [Программируемый контроллер S7-200]* (номер модели 6ES7-298-8FA01-8BH0). Этот неизолированный кабель PC/PPI более не поставляется; заменой для него является изолированный кабель PC/PPI.

Оба кабеля PC/PPI поддерживают скорости передачи между 600 Бод и 38 400 Бод. Для настройки кабеля на нужную скорость передачи используйте двухпозиционные переключатели на его корпусе. Скорости передачи и соответствующие позиции переключателей показаны в табл. 7-8.

Таблица 7-8. Комбинации переключателей скорости передачи на кабеле PC/PPI

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

Кабель PC/PPI находится в режиме передачи, когда данные передаются из порта RS-232 в порт RS-485. Кабель находится в режиме приема, когда он не занят или передает данные из порта RS-485 в порт RS-232. Кабель переходит из режима приема в режим передачи немедленно при обнаружении символов в линии передачи RS-232. Кабель переключается в режим приема, когда линия передачи RS-232 бездействует в течение интервала времени, определенного как время реверсирования направления передачи. Это время зависит от выбора скорости передачи на двухпозиционных переключателях кабеля (см. табл. 7-9).

Если вы используете кабель PC/PPI в системе, где производится обмен данными в режиме свободно программируемой связи, время реверсирования направления передачи должно быть учтено программой пользователя в CPU S7–200 для следующих ситуаций:

- CPU S7–200 отвечает на сообщения, передаваемые устройством RS–232.

После получения сообщения с запросом от устройства RS–232 передача ответного сообщения процессором S7–200 должна быть задержана на время, не меньшее, чем время реверсирования направления передачи кабеля.

- Устройство RS–232 отвечает на сообщения, передаваемые из CPU S7–200.

После получения ответного сообщения от устройства RS–232 передача следующего сообщения с запросом процессором S7–200 должна быть задержана на время, не меньшее, чем время реверсирования направления передачи кабеля.

В обеих ситуациях задержка предоставляет кабелю PC/PPI достаточно времени для перехода от режима передачи на режим приема, так что данные могут быть переданы из порта RS–485 в порт RS–232.

Таблица 7–9. Время реверсирования направления передачи кабеля PC/PPI (переход от передачи к приему)

Скорость передачи	Время реверсирования направления передачи (в миллисекундах)
38400	0,5
19200	1
9600	2
4800	4
2400	7
1200	14
600	28

Использование модема с кабелем PC/PPI, имеющим 5 переключателей

Вы можете использовать кабель PC/PPI с 5 переключателями для соединения коммуникационного порта RS-232 модема с CPU S7-200. Модемы обычно используют сигналы управления RS-232 (напр., RTS, CTS и DTR), чтобы дать персональному компьютеру возможность управлять модемом. Кабель PC/PPI не контролирует ни один из этих сигналов, но обеспечивает RTS в режиме DTE. Если вы используете модем с кабелем PC/PPI, модем должен быть настроен для работы без этих сигналов. Как минимум, вы должны настроить модем, чтобы он игнорировал DTR. Проконсультируйтесь с руководством оператора, поставляемым вместе с модемом, чтобы определить команды, требуемые для настройки модема.

Порт RS-232 кабеля PC/PPI с 5 переключателями может быть установлен на режим Data Communications Equipment [Оборудование для обмена данными] (DCE) или режим Data Terminal Equipment [Терминальное оборудование] (DTE). Единственными сигналами, имеющимися в этом порту, являются передаваемые данные, запрос на передачу, принимаемые данные и земля. Кабель PC/PPI с 5 переключателями не использует и не передает сигнал Clear to Send [Разрешение на передачу] (CTS). Выводные контакты кабеля PC/PPI вы найдете в таблицах 7-10 и 7-11.

Модем классифицируется как оборудование для обмена данными (DCE). Когда вы подключаете кабель PC/PPI к модему, порт RS-232 кабеля PC/PPI должен быть установлен на оконечное оборудование (DTE), как это выбрано на кабеле двухпозиционным переключателем 5. Это устраняет потребность в адаптере нуль-модем между кабелем PC/PPI и модемом. Вам еще может потребоваться адаптер для согласования 9-штырькового разъема с 25-штырьковым разъемом (в зависимости от разъема на вашем модеме). На рис. 7-26 показана типичная установка и назначение контактов адаптера для согласования 9-штырькового разъема с 25-штырьковым разъемом.

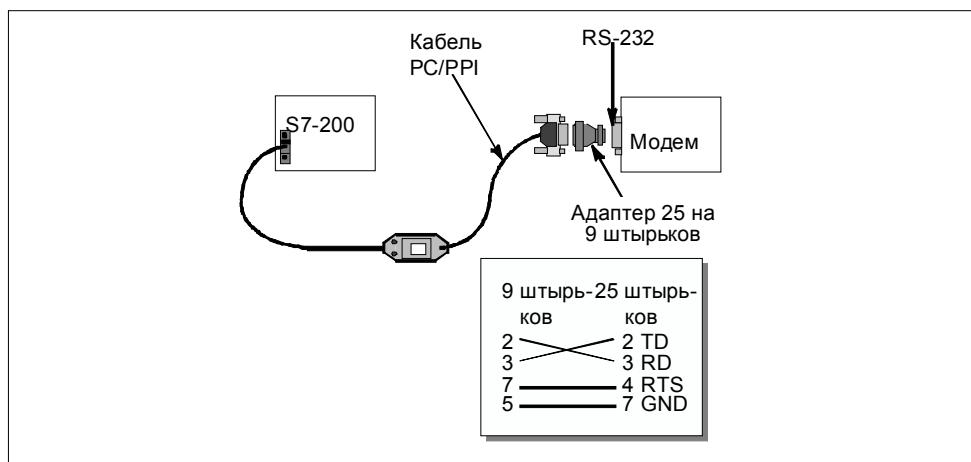


Рис. 7-26. Назначение контактов для кабеля PC/PPI с 5 переключателями с модемом

Для установки режима DCE (оборудование для обмена данными) вы должны установить переключатель 5 в 0 (нижнее положение) (см. рис. 7–27). Для установки режима DTE (терминальное оборудование) вы должны установить переключатель 5 в 1 (верхнее положение). В табл. 7–10 показаны номера и функции контактов для порта RS–485 к порту RS–232 кабеля PC/PPI в режиме DTE. В табл. 7–11 показаны номера и функции контактов для порта RS–485 к порту RS–232 кабеля PC/PPI в режиме DCE. Вы должны учитывать, что кабель PC/PPI передает сигнал RTS только в режиме DTE.

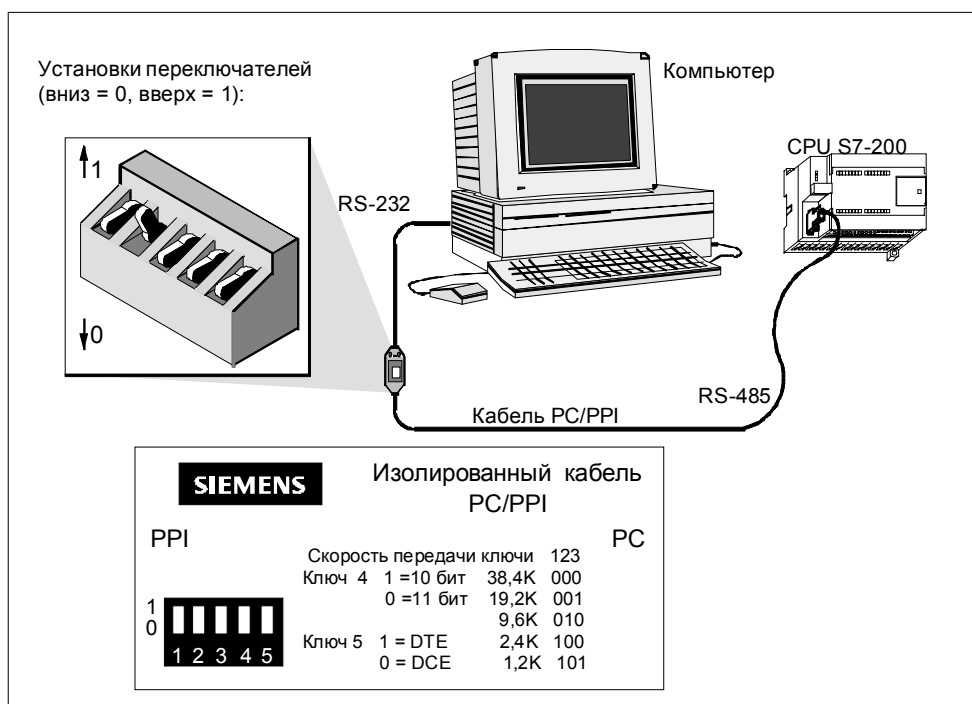


Рис. 7-27. Обмен данными с CPU в режиме PPI

Переключатель 4 кабеля PC/PPI сообщает CPU S7-200 об использовании 10-битового или стандартного 11-битового протокола PPI.

Переключатель 4 используется только тогда, когда CPU обменивается данными со STEP 7-Micro/WIN. Если вы не используете STEP 7-Micro/Win с модемом, то переключатель 4 должен быть оставлен в 11-битовом положении для надлежащей работы с другими устройствами.

Таблица 7-10. Выводные контакты для соединения RS-485 с RS-232 DTE ¹

Выводные контакты разъема RS-485		Выводные контакты разъема RS-232 DTE ¹	
Номер контакта	Описание сигнала	Номер контакта	Описание сигнала
1	Земля (земля логики RS-485)	1	Обнаружение информационного сигнала (DCD) (не используется)
2	Обратный провод 24 В (земля логики RS-485)	2	Принимаемые данные (RD) (выход в кабель PC/PPI)
3	Сигнал В (Rx/D/TxD+)	3	Передаваемые данные (TD) (выход из кабеля PC/PPI)
4	RTS (уровень TTL)	4	Сигнал готовности терминала (DTR) (не используется)
5	Земля (земля логики RS-485)	5	Земля (земля логики RS-232)
6	+5 В (с последовательным резистором 100 Ом)	6	Источник данных готов (DSR) (не используется)
7	Питание 24 В	7	Запрос на передачу (RTS) (выход из кабеля PC/PPI)
8	Сигнал А (Rx/D/TxD-)	8	Разрешение на передачу (CTS) (не используется)
9	Выбор протокола	9	Кольцевой индикатор (RI) (не используется)

¹ Для модемов требуется преобразование из розетки в вилку и преобразование из 9-штырькового разъема в 25-штырьковый

Таблица 7-11. Выводные контакты для соединения RS-485 с RS-232 DCE ¹

Выводные контакты разъема RS-485		Выводные контакты разъема RS-232 DCE ¹	
Номер контакта	Описание сигнала	Номер контакта	Описание сигнала
1	Земля (земля логики RS-485)	1	Обнаружение информационного сигнала (DCD) (не используется)
2	Обратный провод 24 В (земля логики RS-485)	2	Принимаемые данные (RD) (выход из кабеля PC/PPI)
3	Сигнал В (Rx/D/TxD+)	3	Передаваемые данные (TD) (выход в кабель PC/PPI)
4	RTS (уровень TTL)	4	Сигнал готовности терминала (DTR) (не используется)
5	Земля (земля логики RS-485)	5	Земля (земля логики RS-232)
6	+5 В (с последовательным резистором 100 Ом)	6	Источник данных готов (DSR) (не используется)
7	Питание 24 В	7	Запрос на передачу (RTS) (не используется)
8	Сигнал А (Rx/D/TxD-)	8	Разрешение на передачу (CTS) (не используется)
9	Выбор протокола	9	Кольцевой индикатор (RI) (не используется)

Использование модема с кабелем PC/PPI, имеющим 4 переключателя

Вы можете использовать кабель PC/PPI с 4 переключателями для соединения коммуникационного порта RS-232 модема с CPU S7-200. Модемы обычно используют сигналы управления RS-232 (напр., RTS, CTS и DTR), чтобы дать персональному компьютеру возможность управлять модемом. Этот кабель PC/PPI не использует ни одного из этих сигналов, так что, когда вы используете модем с кабелем PC/PPI, имеющим 4 переключателя, модем должен быть настроен для работы без этих сигналов. Как минимум, вы должны настроить модем, чтобы он игнорировал RTS и DTR. Проконсультируйтесь с руководством оператора, поставляемым вместе с модемом, чтобы определить команды, требуемые для настройки модема.

Модем классифицируется как оборудование для обмена данными (DCE). Порт RS-232 кабеля PC/PPI с 4 переключателями тоже классифицируется как DCE. Когда вы соединяете два устройства одного и того же класса (оба DCE), контакты передаваемых и принимаемых данных должны быть переставлены местами. Эти линии переставляет адаптер нуль-модем. На рис. 7-28 показана типичная установка и назначение контактов адаптера нуль-модем.

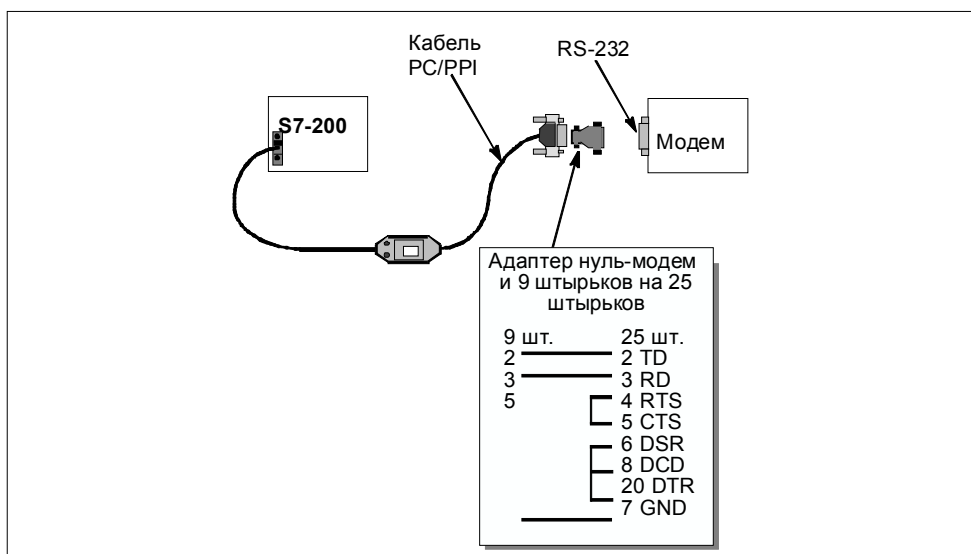


Рис. 7-28. 11-битовый модем с комбинированным адаптером нуль-модем и 9 штырьков на 25 штырьков

7.8 Производительность сети

Оптимизация производительности сети

Двумя факторами, наиболее сильно влияющими на производительность сети, являются скорость передачи и количество master-устройств. Эксплуатация сети с наибольшей скоростью передачи, поддерживаемой всеми устройствами, оказывает наибольшее влияние на сеть. Минимизация количества master-устройств также увеличивает производительность сети. Каждый master в сети увеличивает ее непроизводительные затраты. Чем меньше master-устройств, тем меньше эти непроизводительные затраты.

На производительность сети влияют также следующие факторы:

- Выбор адресов master- и slave-устройств
- Коэффициент пропуска адресов
- Наибольший адрес станции

Адреса master-устройств должны устанавливаться так, чтобы все master-устройства занимали последовательные адреса без пропусков между адресами. Всякий раз, когда появляется пропуск адресов между master-устройствами, master-устройства постоянно проверяют адреса в этом интервале, чтобы выяснить, нет ли другого master-устройства, ожидающего перехода в режим online. Этот контроль требует времени и увеличивает непроизводительные затраты сети. Если пропуски адресов отсутствуют, то проверка не выполняется, что минимизирует непроизводительные затраты.

Адреса slave-устройств могут устанавливаться на любое значение, не оказывая влияния на производительность сети, пока эти slave-устройства не находятся между master-устройствами. Slave-устройства между master-устройствами увеличивают непроизводительные затраты сети таким же образом, как и наличие пропусков адресов между master-устройствами.

CPU S7-200 могут быть сконфигурированы таким образом, чтобы проверять пропуски адресов лишь периодически. Этот контроль реализуется путем установки коэффициента пропуска адресов (gap update factor, GUF) в конфигурации CPU для порта CPU со STEP 7-Micro/WIN 32. GUF указывает CPU, как часто нужно проверять пропуски адресов для master-устройств. GUF, равный 1, сообщает CPU, что проверку пропуска адресов он должен выполнять каждый раз, когда он удерживает маркер. GUF, равный 2, сообщает CPU, что проверку пропуска адресов он должен выполнять один раз на каждые два удержания маркера. Установка более высокого GUF сокращает непроизводительные расходы сети, если имеются пропуски адресов между master-устройствами. Если пропусков адресов между master-устройствами нет, то GUF не влияет на производительность. Установка большого значения GUF вызывает длительные задержки при переводе master-устройств в режим online, так как адреса проверяются менее часто. GUF используется только тогда, когда CPU работает как master-устройство PPI.

Наибольший адрес станции (highest station address, HSA) определяет наибольший адрес, при котором master должен искать наличие другого master-устройства. Установка HSA ограничивает интервал адресов, который должен быть проверен последним master-устройством (с наибольшим адресом) в сети. Ограничение размера интервала адресов минимизирует время, требуемое для нахождения и перевода в режим online другого master-устройства. Наибольший адрес станции не влияет на адреса slave-устройств. Master-устройства еще могут обмениваться данными со slave-устройствами, которые имеют адреса, большие, чем HSA. HSA используется только тогда, когда CPU работает как master-устройство PPI. HSA может быть установлен в конфигурации CPU для порта CPU со STEP 7-Micro/WIN 32.

Как общее правило, вы должны устанавливать наибольший адрес станции одинаковым на всех master-устройствах. Этот адрес должен быть не меньшим, чем наибольший адрес master-устройства. По умолчанию CPU S7-200 устанавливают для наибольшего адреса станции значение, равное 31.

Оборот маркера

В эстафетной сети станция, удерживающая маркер, является единственной станцией, которая имеет право инициировать обмен данными. Поэтому для эстафетной сети важным показателем производительности является время оборота маркера. Это время, требуемое маркеру для обхода всех master-устройств (держателей маркера) в логическом кольце. Чтобы проиллюстрировать работу сети с несколькими master-устройствами, рассмотрим пример, показанный на рис. 7-29.

Сеть на рис. 7-29 имеет четыре CPU S7-200, каждый из которых имеет свой собственный TD 200. Два модуля CPU 224 собирают данные со всех остальных CPU.

Примечание

Приведенный здесь пример основан на сети, подобной той, что показана на рис. 7-29. Эта конфигурация включает устройства TD 200. Модули CPU 224 используют команды NETR и NETW. Формулы для времени удержания маркера и времени оборота маркера, показанные на рис. 7-30, тоже основаны на такой конфигурации. COM PROFIBUS предоставляет анализатор для определения производительности сети.

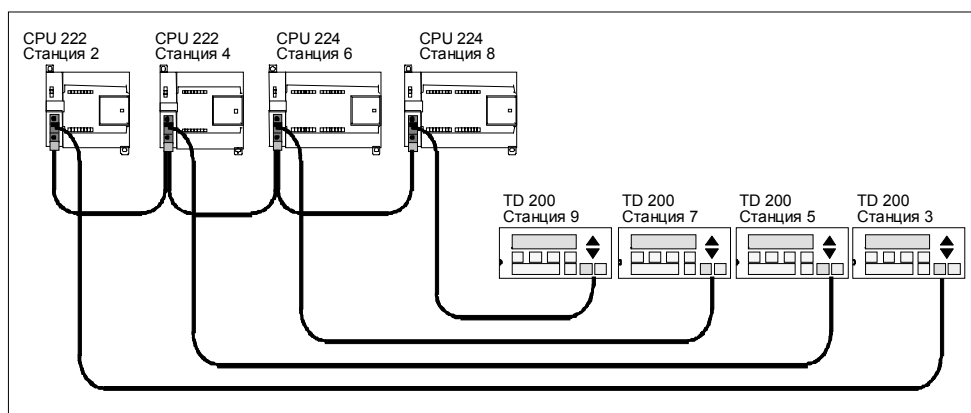


Рис. 7-29. Пример эстафетной сети

В этой конфигурации TD 200 (станция 3) обменивается данными с CPU 222 (станция 2), TD 200 (станция 5) обменивается данными с CPU 222 (станция 4) и т.д. А также CPU 224 (станция 6) передает сообщения станциям 2, 4 и 8, а CPU 224 (станция 8) передает сообщения станциям 2, 4 и 6. В этой сети имеется шесть станций, являющихся master-устройствами (четыре TD 200 и два модуля CPU 224), и две станции, являющиеся slave-устройствами (два модуля CPU 222).

Передача сообщений

Чтобы master мог передать сообщение, он должен удерживать маркер. Например: когда маркер находится у станции 3, она инициирует сообщение с запросом станции 2, а затем передает маркер станции 5. После этого станция 5 инициирует сообщение с запросом станции 4, а затем передает маркер станции 6. После этого станция 6 инициирует сообщение 2, 4 или 8 и передает маркер станции 7. Этот процесс инициации сообщения и передачи маркера продолжается по всему логическому кольцу от станции 3 к станции 5, станции 6, станции 7, станции 8, станции 9 и, наконец, обратно к станции 3. Маркер должен совершить полный оборот по логическому кольцу, чтобы master мог послать запрос на получение информации. Для логического кольца из шести станций, посылающих одно сообщение с запросом в расчете на одно удержание маркера для чтения или записи двойного слова (четыре байта данных), время оборота маркера равно примерно 900 мс при скорости передачи 9600 Бод. Увеличение количества байтов данных, приходящихся на одно сообщение, или увеличение количества станций увеличивает время оборота маркера.

Время оборота маркера

Время оборота маркера определяется временем удержания маркера каждой станцией. Вы можете определить время оборота маркера для своей сети с несколькими master-устройствами S7-200 путем сложения времен, которые каждый master удерживает маркер. Если разрешен режим master-устройства PPI (при протоколе PPI в вашей сети), вы можете посылать с помощью CPU сообщения другим CPU, используя команды «Читать из сети» (NETR) и «Записывать в сеть» (NETW). См. описание этих команд в разделе 9.15 «Команды SIMATIC для прерываний и связи» в главе 9. Если вы посылаете сообщения с помощью этих команд, вы можете использовать формулы, показанные на рис. 7-30, для расчета примерного времени оборота маркера при принятии следующих допущений:

- Каждая станция передает один запрос в расчете на одно удержание маркера.
- Запрос является запросом на чтение или запись для последовательных мест расположения данных.
- Нет конфликта при использовании коммуникационного буфера в CPU.
- Нет CPU с временем сканирования, большим 10 мс.

Время удержания маркера (Туд) = $(128 + n \text{ символов данных}) * 11 \text{ бит/симв.} * 1/\text{скор. передачи}$
Время оборота маркера (Тобор) = Туд мастера 1 + Туд мастера 2 + ... + Туд мастера m,
где n – количество символов данных (байтов), а m – количество master-устройств.
Решение для времени оборота маркера из показанного выше примера, где каждое из шести master-устройств имеет одно и то же время удержания маркера:

$$\begin{aligned} T (\text{время удержания маркера}) &= (128 + 4 \text{ символа}) * 11 \text{ битов/символ} * 1/9600 \text{ битов/с} \\ &= 151,25 \text{ мс/master-устройство} \\ T (\text{время оборота маркера}) &= 151,25 \text{ мс/master-устройство} * 6 \text{ master-устройств} \\ &= 907,5 \text{ мс} \end{aligned}$$

Рис. 7-30. Формулы для расчета времен удержания и оборота маркера при использовании команд NETR и NETW

Сравнение времен оборота маркера

Таблицы 7–12, 7–13 и 7–14 дают сравнение времен оборота маркера при различных количествах станций и объемах передаваемых данных при 9,6 кБод, 19,2 кБод и 187,5 кБод соответственно. Эти времена рассчитаны для случая использования команд «Чтение из сети» (NETR) и «Запись в сеть» (NETW) с CPU или другими master-устройствами.

Таблица 7–12. Время оборота маркера в зависимости от количества станций и объема данных при скорости передачи 9,6 кБод

Передаваемые байты в расчете на одну станцию при 9,6 кБод	Количество станций с временем в секундах								
	2 станции	3 станции	4 станции	5 станций	6 станций	7 станций	8 станций	9 станций	10 станций
1	0,30	0,44	0,59	0,74	0,89	1,03	1,18	1,33	1,48
2	0,30	0,45	0,60	0,74	0,89	1,04	1,19	1,34	1,49
3	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,05	1,20	1,35	1,50
4	0,30	0,45	0,61	0,76	0,91	1,06	1,21	1,36	1,51
5	0,30	0,46	0,61	0,76	0,91	1,07	1,22	1,37	1,52
6	0,31	0,46	0,61	0,77	0,92	1,07	1,23	1,38	1,54
7	0,31	0,46	0,62	0,77	0,93	1,08	1,24	1,39	1,55
8	0,31	0,47	0,62	0,78	0,94	1,09	1,25	1,40	1,56
9	0,31	0,47	0,63	0,78	0,94	1,10	1,26	1,41	1,57
10	0,32	0,47	0,63	0,79	0,95	1,11	1,27	1,42	1,58
11	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,11	1,27	1,43	1,59
12	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12	1,28	1,44	1,60
13	0,32	0,48	0,65	0,81	0,97	1,13	1,29	1,45	1,62
14	0,33	0,49	0,65	0,81	0,98	1,14	1,30	1,46	1,63
15	0,33	0,49	0,66	0,82	0,98	1,15	1,31	1,47	1,64
16	0,33	0,50	0,66	0,83	0,99	1,16	1,32	1,49	1,65

Таблица 7–13. Время оборота маркера в зависимости от количества станций и объема данных при скорости передачи 19,2 кБод

Передаваемые байты в расчете на одну станцию при 19,2 кБод	Количество станций с временем в секундах								
	2 станции	3 станции	4 станции	5 станций	6 станций	7 станций	8 станций	9 станций	10 станций
1	0,15	0,22	0,30	0,37	0,44	0,52	0,59	0,67	0,74
2	0,15	0,22	0,30	0,37	0,45	0,52	0,60	0,67	0,74
3	0,15	0,23	0,30	0,38	0,45	0,53	0,60	0,68	0,75
4	0,15	0,23	0,30	0,38	0,45	0,53	0,61	0,68	0,76
5	0,15	0,23	0,30	0,38	0,46	0,53	0,61	0,69	0,76
6	0,15	0,23	0,31	0,38	0,46	0,54	0,61	0,69	0,77
7	0,15	0,23	0,31	0,39	0,46	0,54	0,62	0,70	0,77
8	0,16	0,23	0,31	0,39	0,47	0,55	0,62	0,70	0,78
9	0,16	0,24	0,31	0,39	0,47	0,55	0,63	0,71	0,78
10	0,16	0,24	0,32	0,40	0,47	0,55	0,63	0,71	0,79
11	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48	0,56	0,64	0,72	0,80
12	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48	0,56	0,64	0,72	0,80
13	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48	0,57	0,65	0,73	0,81
14	0,16	0,24	0,33	0,41	0,49	0,57	0,65	0,73	0,81
15	0,16	0,25	0,33	0,41	0,49	0,57	0,66	0,74	0,82
16	0,17	0,25	0,33	0,41	0,50	0,58	0,66	0,74	0,83

Таблица 7–14. Время оборота маркера в зависимости от количества станций и объема данных при скорости передачи 187,5 кБод

Передаваемые байты в расчете на одну станцию при 187,5 кБод	Количество станций с временем в секундах								
	2 станции	3 станции	4 станции	5 станций	6 станций	7 станций	8 станций	9 станций	10 станций
1	8,68	13,02	17,37	21,71	26,05	30,39	34,73	39,07	43,41
2	8,80	13,20	17,60	22,00	26,40	30,80	35,20	39,60	44,00
3	8,92	13,38	17,83	22,29	26,75	31,21	35,67	40,13	44,59
4	9,03	13,55	18,07	22,59	27,10	31,62	36,14	40,66	45,17
5	9,15	13,73	18,30	22,88	27,46	32,03	36,61	41,18	45,76
6	9,27	13,90	18,54	23,17	27,81	32,44	37,08	41,71	46,35
7	9,39	14,08	18,77	23,47	28,16	32,85	37,55	42,24	46,93
8	9,50	14,26	19,01	23,76	28,51	33,26	38,02	42,77	47,52
9	9,62	14,43	19,24	24,05	28,86	33,67	38,49	43,30	48,11
10	9,74	14,61	19,48	24,35	29,22	34,09	38,95	43,82	48,69
11	9,86	14,78	19,71	24,64	29,57	34,50	39,42	44,35	49,28
12	9,97	14,96	19,95	24,93	29,92	34,91	39,89	44,88	49,87
13	10,09	15,14	20,18	25,23	30,27	35,32	40,36	45,41	50,45
14	10,21	15,31	20,42	25,52	30,62	35,73	40,83	45,84	51,04
15	10,33	15,49	20,65	25,81	30,98	36,14	41,30	46,46	51,63

