

ПЛК

Ethernet (серия MELSEC iQ-R)

В данном курсе рассматривается конфигурирование и программирование сетей промышленной автоматике, использующих технологию Ethernet.

* Ethernet является зарегистрированной торговой маркой Xerox Corp.

Целью данного курса является предоставление начинающим пользователям модулей Ethernet базовых знаний об этих модулях.

В рамках данного курса вы ознакомитесь с принципом обмена данными, техническими характеристиками, настройками модулей Ethernet и их вводом в эксплуатацию.

Предварительным условием для изучения данного курса является прохождение перечисленных ниже курсов либо владение соответствующими знаниями.

- Промышленная автоматика для начинающих: промышленные сети
- Основные сведения об устройствах серии MELSEC iQ-R
- Основы программирования

Данный курс имеет следующее содержание.

Глава 1. Обзор технологии Ethernet

Обзор принципа обмена данными с использованием технологии Ethernet

Глава 2. Процедура обмена данными для модулей Ethernet

Типы функций и процедур обмена данными для модулей Ethernet

Глава 3. Ввод модулей в эксплуатацию

Порядок действий от настройки модуля Ethernet до его ввода в эксплуатацию

Глава 4. Поиск и устранение неисправностей

Способы поиска и устранения неисправностей

Заключительный тест

Проходной балл: не менее 60%

| | | |
|-------------------------------|--|--|
| Переход к следующей странице | | Переход к следующей странице. |
| Возврат к предыдущей странице | | Возврат к предыдущей странице. |
| Переход к требуемой странице | | Появится экран «Содержание», на котором вы сможете перейти к требуемой странице. |
| Завершение обучения. | | Завершение обучения. |

Меры безопасности

Если вы обучаетесь с использованием реальных изделий, внимательно изучите правила техники безопасности, приведенные в соответствующих руководствах.

Меры предосторожности относительно данного курса

Отображаемые экраны зависят от версии ПО и могут отличаться от представленных в данном курсе.

В данном курсе используется следующая версия программного обеспечения:

- GX Works3, версия 1.038Q

Глава 1 Обзор технологии Ethernet

В данной главе описан принцип обмена данными с использованием технологии Ethernet.

1.1 Место технологии Ethernet в среде промышленной автоматике

1.2 Базовые знания о технологии Ethernet

Технология Ethernet играет важную роль в повседневном обмене информационными потоками в различных сетях, таких как локальные вычислительные сети.

Целью данного курса является приобретение навыков выполнения несложного обмена данными с использованием модулей Ethernet между программируемыми контроллерами и другими сетевыми устройствами на основе технологии Ethernet.

Более подробные сведения о данных, используемых в системах управления, можно получить, пройдя следующие курсы:

- Управляющая сеть CC-Link IE (серия MELSEC iQ-R)
- Полевая сеть CC-Link IE (серия MELSEC iQ-R)
- Сеть CC-Link (серия MELSEC iQ-R)

Для более глубокого ознакомления с принципами обмена данными с такими устройствами, как электронные весы, регуляторы температуры и сканеры штрихкода, подключаемые через последовательный интерфейс RS-232 или RS-422, следует пройти курс «Последовательная передача данных».

1.1 Место технологии Ethernet в среде промышленной автоматике

По своему типу сети, используемые в среде промышленной автоматике, делятся на «информационные» и «управляющие».

Информационная сеть

В информационной сети сбор и передача информации осуществляются с помощью компьютеров. Как правило, вместо того, чтобы передавать информацию за секунды, большие объемы информации передаются в ходе выполнения относительно длительного цикла — в течение нескольких минут или нескольких часов.

Информационная сеть используется для отправки команд управления производством на оборудование производственного объекта или для получения производственных отчетов от оборудования производственного объекта.

Пример: Ethernet

Управляющая сеть

В управляющей сети сбор и передача информации осуществляются программируемыми контроллерами в виде битовых и словных значений.

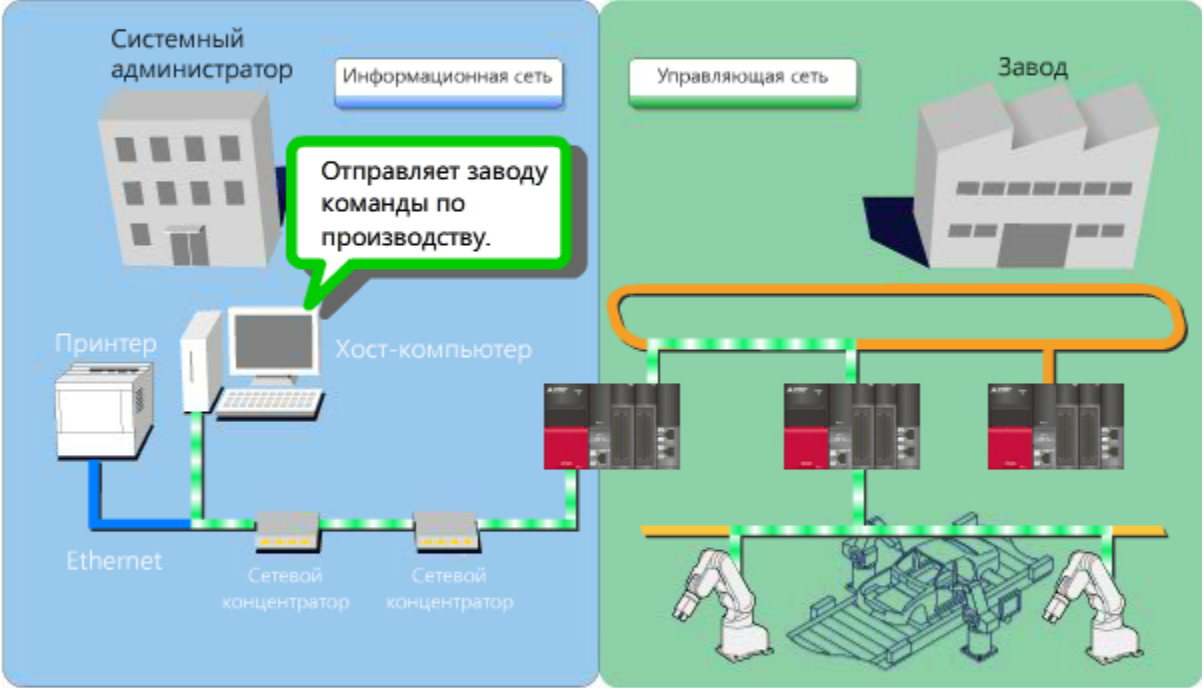
Как правило, передачу информации следует синхронизировать с работой сборочного конвейера, в связи с чем необходимо, чтобы за миллисекунды периодически и с высокой достоверностью передавалось относительно небольшое количество информации.

Управляющая сеть используется для передачи информации, такой как состояние ВКЛ./ВЫКЛ. датчиков и исполнительных устройств, координаты заготовки и частота вращения вала двигателя.

Пример: управляющая сеть CC-Link IE, полевая сеть CC-Link IE и сеть CC-Link

1.1 Место технологии Ethernet в среде промышленной автоматике

Ethernet — это один из стандартов организации информационных сетей.
В связи с наблюдающимся в последние годы ростом потребности в координации информационных потоков между производственными участками и офисами, технология Ethernet завоевывает популярность в качестве сетевого стандарта для отправки команд на заводские участки и получения от них производственных отчетов.



1.2

Базовые знания о технологии Ethernet

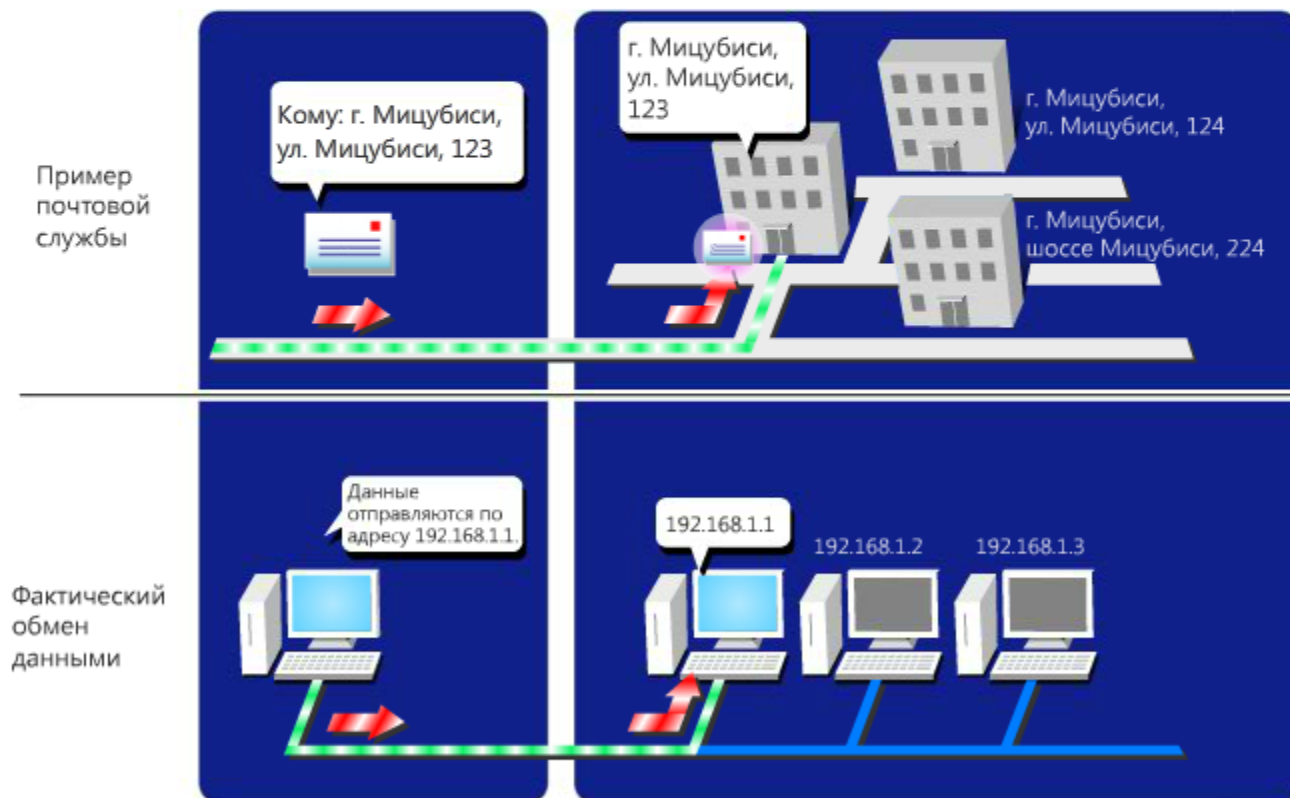
В данном разделе описывается протокол TCP/IP, который является одним из наиболее широко применяемых в рамках технологии Ethernet.

1.2.1

IP-адрес

Для обеспечения обмена данными между устройствами необходимо определить как исходное устройство, так и устройство назначения. Как показано на приведенном ниже рисунке, это то же самое, что адрес отправителя и адрес получателя на почтовом конверте.

Обмен данными с использованием IP-адреса является основой обмена данными по протоколу TCP/IP. В случае обмена данными с использованием IP-адресов каждое участвующее в нем устройство идентифицируется собственным IP-адресом (адресом согласно интернет-протоколу). Как правило, IP-адреса выражаются в десятичном формате и разделяются с помощью точек на четыре 8-битные группы (например, «192.168.1.1»).

**Примечание.**

IP-адрес не может назначаться произвольно. Прежде чем подключить устройство к существующей сети, необходимо проконсультироваться с ее администратором относительно присвоения IP-адреса.

1.2.2

Номер порта

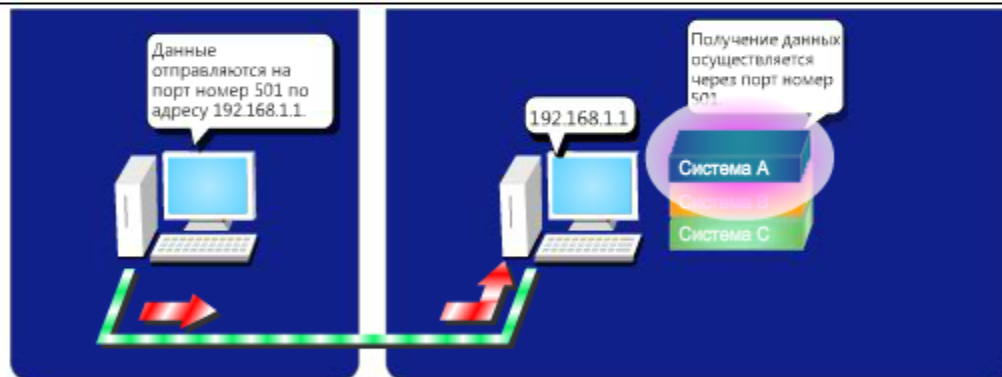
Фактический обмен данными осуществляется между прикладными программами, выполняемыми на устройствах или компьютерах. В случае обмена данными с использованием IP-адресов прикладные программы, осуществляющие обмен, определяются своими номерами портов.

Если IP-адрес можно сравнить с «названием улицы», то номер порта будет соответствовать «номеру этажа».

Пример
почтовой
службы



Фактический
обмен
данными



Номера портов определяются диапазоном 0—65535 (0—FFFF). Диапазон от 0 до 1023 (0—3FF) часто называют «стандартными номерами портов», которые закрепляются за каждой из прикладных программ.

(Например, порт для приема сообщений электронной почты имеет номер 25, порт для ссылки на главную страницу — 80, а порт для передачи файлов — 20 или 21).

Для обмена данными между программируемыми контроллерами, не связанными с указанными прикладными программами, номера портов назначаются в диапазоне 1025—65534 (401—FFFE).

* В данном разделе номера портов представлены в десятичном формате. Указанные в скобках значения выражены в шестнадцатеричном формате.

1.2.3

Топология сети

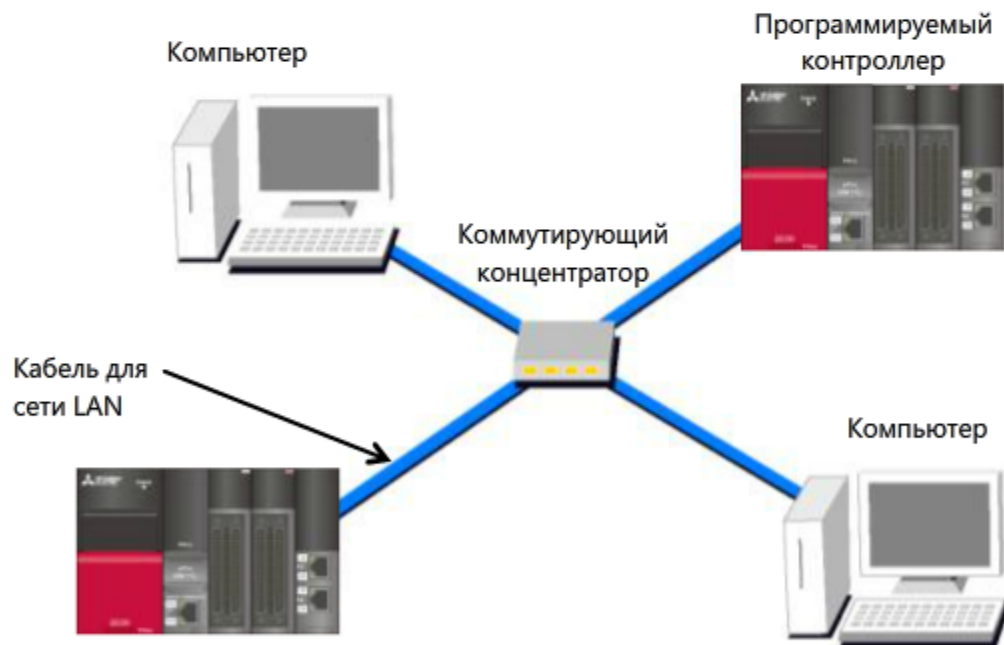
В данном разделе описывается самый общий пример организации сети с использованием технологии Ethernet.

Тип подключения, при котором линии связи расходятся из одной точки в различных направлениях, как показано на рисунке ниже, называется **звездообразной топологией**.

При использовании подключения данного типа для формирования и усиления сигналов, а также для управления ими применяется **коммутирующий концентратор**.

Если используется такой тип соединения, отказ, произошедший в одном из устройств, вряд ли повлияет на работу сети в целом.

Более того, кабели, необходимые для работы сети LAN, общедоступны.



1.2.4

Методы обмена данными

Существует два основных типа интернет-протоколов: протокол управления передачей (TCP) и пользовательский протокол датаграмм (UDP).

Данные, отправляемые по протоколу TCP, могут быть получены только с использованием порта TCP. Особенности эти двух протоколов описываются ниже.

| Наименование протокола | Описание |
|------------------------|---|
| TCP | Высоконадежный формат связи, с помощью которого осуществляется обмен данными 1:1 за счет заблаговременной фиксации логического канала (соединения) с устройством назначения. Данный протокол способен обеспечить надежную передачу данных. |
| UDP | Простая конфигурация, обеспечивающая высокоскоростную обработку данных, хотя ее надежность и не такая, как в случае использования TCP. Кроме того, может выполняться обмен данными 1:n, поскольку соединение с устройством назначения не фиксируется. Данный протокол пригоден для таких применений, как компьютерный мониторинг в реальном масштабе времени. |

| Наименование | TCP | UDP |
|---|--|---|
| Надежность | Высокая | Низкая |
| Скорость (обработки) | Низкая | Высокая |
| Количество внешних устройств, с которыми осуществляется обмен данными | 1:1 | 1:1 или 1:n |
| Гарантия доставки данных | Поддерживается | Не поддерживается |
| Действия в случае ошибки передачи | Автоматическая повторная передача (согласно настройке) | Без повторной передачи (пакет сбрасывается) |
| Установление соединения для обмена данными *1 | Требуется | Не требуется |
| Управление потоком данных | Поддерживается | Не поддерживается |
| Отслеживание перегрузок (управление повторной передачей) *2 | Поддерживается | Не поддерживается |

*1: разъяснения в отношении установления соединения для обмена данными будут представлены в разделе «Обработка открытия/закрытия соединения».

*2: под термином «**перегрузка**» понимается затор в передаче пакетов данных по сети.

Все примеры, приведенные в рамках данного курса, основаны на использовании протокола **TCP**, обеспечивающего надежный обмен данными.

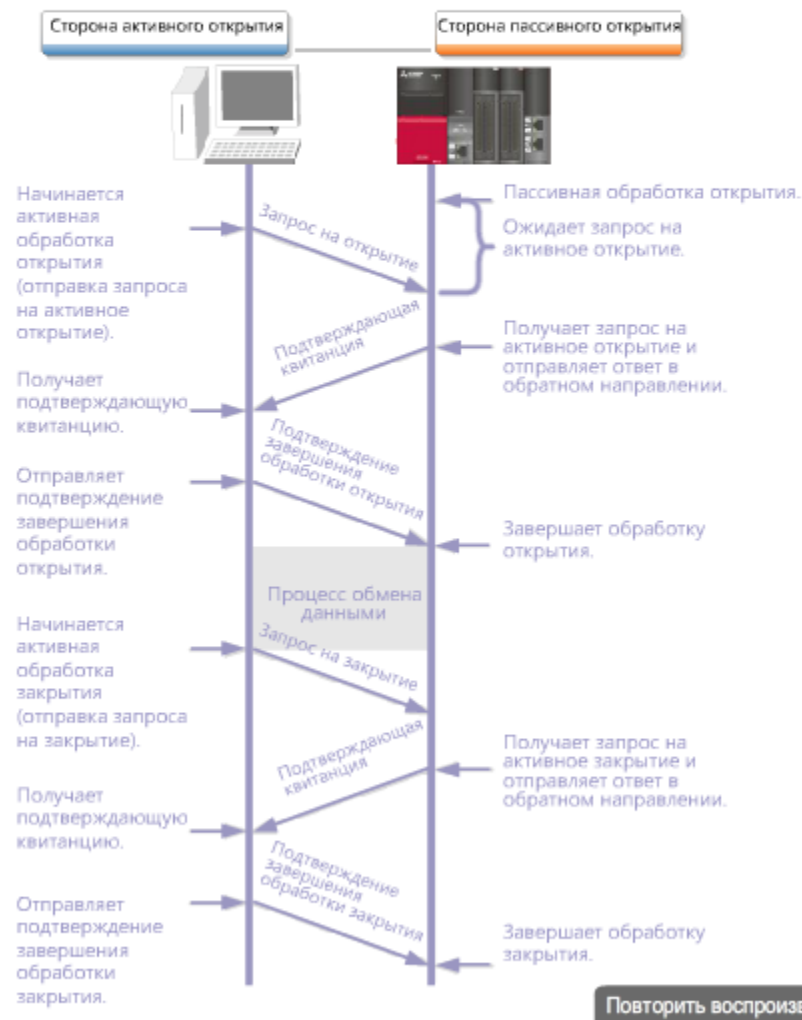
1.2.5

Обработка открытия/закрытия соединения

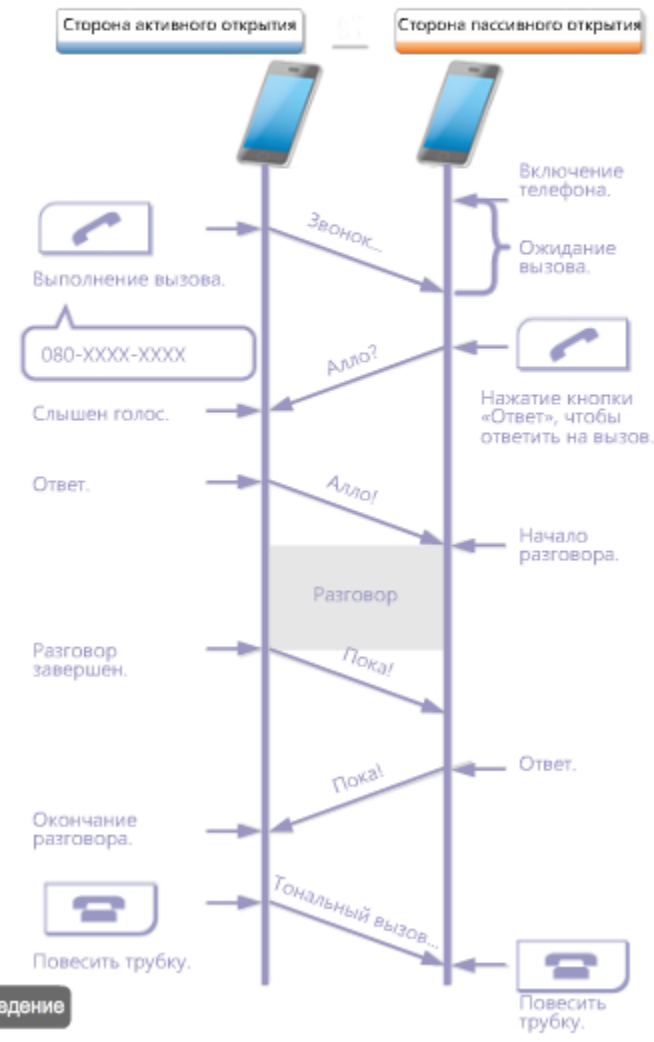
При обмене данными с использованием протокола TCP/IP после установления соединения (логического канала) между внешними устройствами устанавливается выделенный канал.

Открытие (установление) такого канала называется «обработкой открытия», а разъединение канала — «обработкой закрытия». Существует два типа обработки открытия: «активное открытие», посредством которого выполняется обработка открытия в активном режиме, и «пассивное открытие», которое предполагает пассивное ожидание обработки открытия.

Фактический обмен данными



Пример с мобильным телефоном



Повторить воспроизведение

1.2.5

Обработка открытия/закрытия соединения

Выбирайте «активное открытие» или «пассивное открытие» в зависимости от устройства, которое берет на себя инициативу по обработке открытия.

Например, если в компьютере имеется программа обработки открытия для модуля Ethernet, тогда для этого модуля следует выбрать пассивное открытие.

Обработка открытия соединения

Ниже приводится более подробное объяснение в отношении активного и пассивного открытия.

- **Активное открытие**

Запрос на активное открытие выдается на внешние устройства, ожидающие пассивного открытия (непассивного/полностью пассивного). Если использовать аналогию с мобильным телефоном, то активная обработка открытия эквивалентна вызову абонента.

- **Пассивное открытие**

В случае состояния пассивного открытия собственное устройство ожидает запроса на открытие. Существует два типа пассивного открытия: полностью пассивное открытие и непассивное открытие. Если использовать аналогию с мобильным телефоном, то пассивная обработка открытия эквивалентна нахождению в состоянии ожидания при наличии возможности принимать вызовы.

| | |
|------------------------------|---|
| Полностью пассивное открытие | Собственное устройство принимает запрос на активное открытие только от конкретного устройства, подключенного к сети. Если использовать аналогию с мобильным телефоном, то полностью пассивное открытие эквивалентно приему входящих вызовов только от абонентов, внесенных в список контактов. |
| Непассивное открытие | Собственное устройство принимает запрос на активное открытие от любых устройств, подключенных к сети. Если использовать аналогию с мобильным телефоном, то непассивное открытие эквивалентно приему любых входящих вызовов, в том числе и от анонимных абонентов. |

1.2.5

Обработка открытия/закрытия соединения

Обработка закрытия соединения

Обработка закрытия соединения — это процесс, который выполняет разрыв соединения (логического канала) с внешним устройством, установленного посредством обработки открытия соединения. После успешного завершения обработки закрытия такой канал соединения становится доступным для другого устройства. Если использовать аналогию с мобильным телефоном, то «обработка закрытия соединения» эквивалентна завершению вызова по окончании разговора.

Краткие выводы по обработке открытия/закрытия соединения

Если модуль Ethernet был настроен как устройство с активным открытием, тогда внешнее устройство настройте как устройство с пассивным открытием.

Если было определено состояние открытия внешнего устройства, тогда настройки устройств следует выполнять в соответствии с указаниями в приведенной ниже таблице.

| Протокол обмена данными | Собственное устройство | | Внешнее устройство | |
|-------------------------|------------------------|------------------------------|--------------------|--------------------|
| | TCP | Активное открытие | | Пассивное открытие |
| Непассивное открытие | | | | |
| Пассивное открытие | | Полностью пассивное открытие | Активное открытие | |
| | Непассивное открытие | | | |
| UDP | Отсутствует | | Отсутствует | |

В данной главе вы изучили следующее.

- Место технологии Ethernet в среде промышленной автоматике
- Обзор протокола TCP/IP

Важные моменты

| | |
|---|--|
| Место технологии Ethernet в среде промышленной автоматике | Ethernet — это один из типов информационных сетей. Он подходит для передачи данных с относительно длительным циклом передачи. |
| Протоколы обмена данными для сети Ethernet | TCP и UDP — это два основных протокола (свода правил), которые используются для обмена данными между устройствами. •Протокол TCP способен обеспечить надежную передачу данных •Протокол UDP пригоден для таких применений, как мониторинг в реальном масштабе времени |
| Обработка открытия/закрытия с использованием протокола TCP/IP | Виртуальный выделенный канал в TCP называется «соединение», а процесс открытия такого соединения называется «обработкой открытия». В протоколе UDP нет соединений. Существует два типа обработки открытия: активное и пассивное открытие. Для установления соединения тип обработки открытия для каждого из устройств должен быть правильно настроен. |

Глава 2 Процедура обмена данными для модулей Ethernet

В данной главе описываются типы модулей Ethernet и используемая для них процедура обмена данными.

2.1 Методы обмена данными

2.2 Функции системы, используемой в качестве примера

2.3 Обмен данными с использованием SLMP

Для настройки конфигурации сети Ethernet, куда входят программируемые контроллеры, требуются модули Ethernet или модули ЦП ПЛК со встроенным интерфейсом Ethernet.

В предыдущей главе были приведены сведения о протоколе TCP/IP, на котором основывается обмен данными.

В этой главе описывается процедура обмена данными на основе протокола TCP/IP, специально предусмотренная для программируемых контроллеров.

Три способа обмена данными

Существует три основных способа обмена данными, которые могут использоваться модулями Ethernet: «обмен данными с использованием предопределенного протокола», «обмен данными с использованием фиксированного буфера» и «обмен данными с использованием буфера с произвольным доступом».

Хотя модули Ethernet имеют в своем распоряжении и другие функции, такие как электронная почта и веб-доступ, в рамках данного курса подробно рассматривается **обмен данными с использованием предопределенного протокола**.

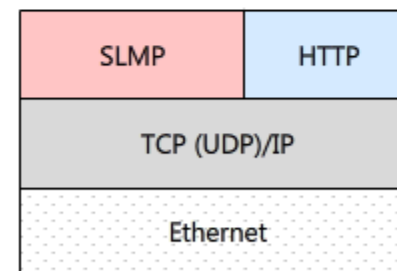
| | | |
|------------------------------|------|---|
| Предопределенный протокол *1 | SLMP | Тип протокола обмена данными, который позволяет внешнему устройству получить доступ к SLMP-совместимому устройству, такому как модуль Ethernet. |
| | | Модули Ethernet имеют в своем распоряжении функцию поддержки заранее определенного протокола. С помощью данной функции можно организовать отправку сообщений на SLMP-совместимые устройства и получение сообщений от них. |
| Фиксированный буфер | | Передача данных может осуществляться из управляющей программы или программы, установленной на компьютере, в заранее определенную область отправки или в заранее определенную область получения. |
| Буфер произвольного доступа | | Метод обмена данными, позволяющий программируемым контроллерам или другим компьютерам осуществлять обмен данными, используя для этого общую область. |

*1: Справа структурно представлена вся разъясняемая информация.

Как показано на рисунке, предопределенный протокол находится на более высоком уровне, чем TCP/IP.

HTTP (протокол передачи гипертекста) — это один из общих протоколов обмена данными, который используется для просмотра веб-страниц.

SLMP («прозрачный» протокол сообщений) — это протокол, доступный для использования программируемыми контроллерами и находящийся на одном уровне с HTTP.



SLMP: процедура обмена сообщениями, принятая CLPA (CC-Link Partner Association). Она позволяет «прозрачно» передавать между различными сетями сообщения с запросами данных и соответствующими ответами.

2.2 Функционирование системы, используемой в качестве примера

В данном разделе описывается система, настройка конфигурации которой будет выполняться в ходе изучения данного курса.

Система, используемая в качестве примера, состоит из «Системы А», которая управляет производственной линией завода, и «Системы В», которая руководит производственной системой из головного офиса. Эти две системы соединены между собой посредством технологии Ethernet.

Ежедневный объем производства хранится в **регистре данных «D1000»** системы В в головном офисе. Каждый день во время запуска производственной линии завода (время запуска системы А) система А получает доступ к системе В, находящейся в головном офисе, чтобы получить задание на суточный объем производства.

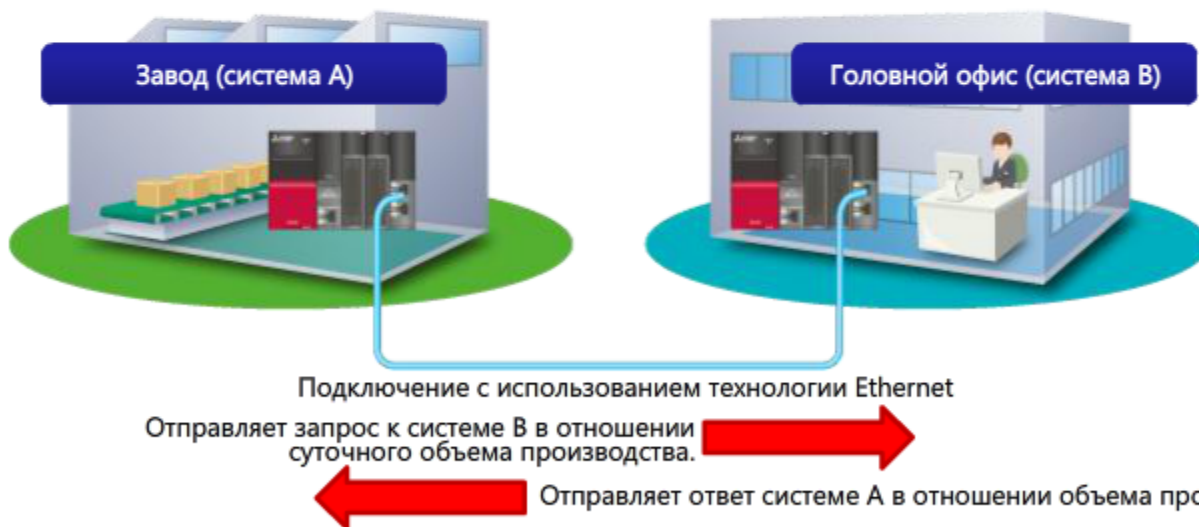
Для обмена данными между системами А и В используется predetermined протокол «SLMP».

Сторона, направляющая запрос по протоколу SLMP

- **Активная** операция (активное открытие)
- Номер станции: 1
- IP-адрес: 192.168.1.1

Сторона, направляющая ответ по протоколу SLMP

- **Пассивная** операция (пассивная обработка: неактивное открытие)
- Номер станции: 2
- IP-адрес: 192.168.1.2



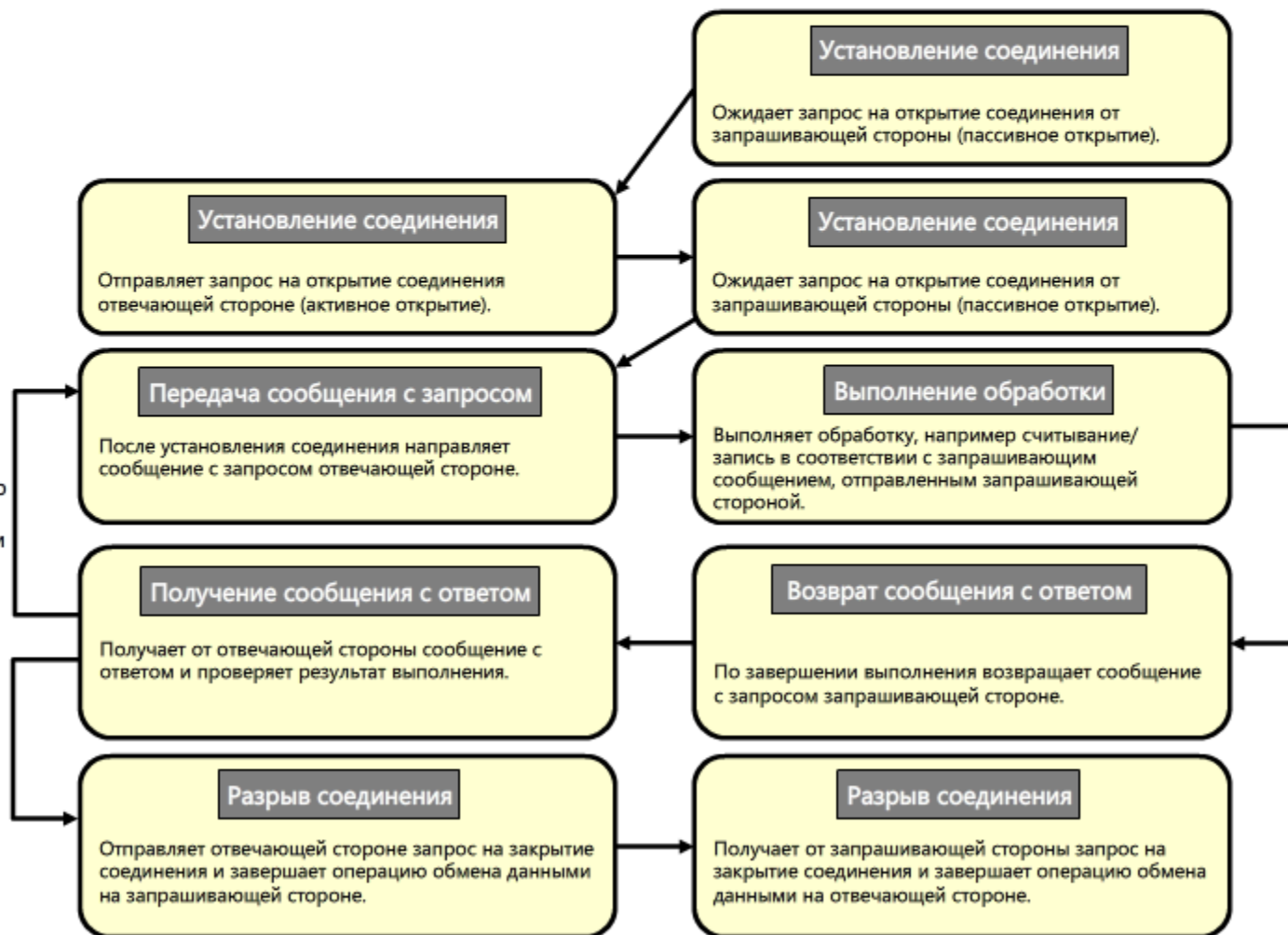
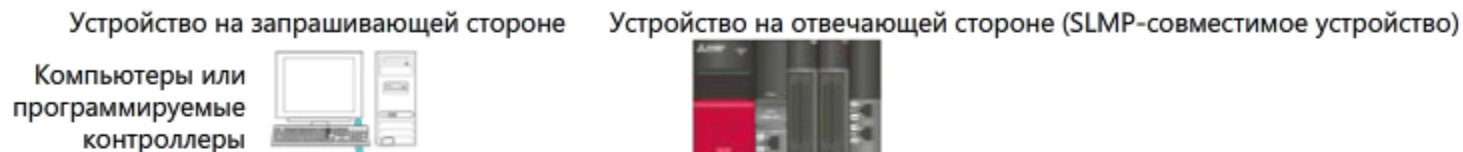
Активное: устройство, направляющее запрос. В ИТ-системах это клиентский компьютер, который запрашивает информацию у сервера и получает от него ответ.

Пассивное: устройство, ожидающее запроса. В ИТ-системах это сервер, который направляет ответ в соответствии с запросом, полученным от клиентского компьютера.

2.3

Обмен данными с использованием SLMP

В процессе обмена данными между устройствами с использованием протокола SLMP сторона, запрашивающая данные, и сторона, направляющая ответ, обмениваются друг с другом данными, как показано ниже.



2.3.1

Сообщение с запросом и сообщение с ответом SLMP

Единичное сообщение SLMP называется «кадром». Кадр SLMP состоит из групп последовательных сообщений, отправленных в порядке, представленном ниже.

Сообщение с запросом по протоколу SLMP

Это формат отправляемого сообщения с запросом от устройства на запрашивающей стороне к SLMP-совместимому устройству на отвечающей стороне.

| | | | | | | | | | |
|-----------|--------------|------------|---------------|-----------------------------|-----|---------------------|--------------------|---------------|-------------------|
| Заголовок | Подзаголовок | Номер сети | Номер станции | Номер модуля входов/выходов | --- | Запрос длины данных | Таймер мониторинга | Запрос данных | Нижний колонтитул |
|-----------|--------------|------------|---------------|-----------------------------|-----|---------------------|--------------------|---------------|-------------------|

Более подробное описание приведено на следующей странице.

Сообщение с ответом по протоколу SLMP

Это формат сообщения с ответом от SLMP-совместимого устройства на отвечающей стороне, возвращаемого устройству на запрашивающей стороне.

Существует два типа сообщений с ответом: Один указывает на то, что операция на отвечающей стороне завершилась нормально, а другой — что операция завершилась с ошибкой.

Если операция завершилась с ошибкой, код ошибки сохраняется в «конечном коде».

Если операция завершилась нормально

| | | | | | | | | | |
|-----------|--------------|------------|---------------|-----------------------------|-----|---------------------|--------------|---------------|-------------------|
| Заголовок | Подзаголовок | Номер сети | Номер станции | Номер модуля входов/выходов | --- | Длина данных ответа | Конечный код | Данные ответа | Нижний колонтитул |
|-----------|--------------|------------|---------------|-----------------------------|-----|---------------------|--------------|---------------|-------------------|

Если операция завершилась с ошибкой



2.3.1

Сообщение с запросом и сообщение с ответом SLMP

В приведенной ниже таблице перечислены элементы кадра, определяющие конфигурацию сообщения по протоколу SLMP. Для этих элементов должны быть установлены «исходный операнд считывания» и «конечный операнд сохранения». Подробную информацию о назначении операндов см. в разделе 3.5.3.

| Элемент | | Тип пакета | Описание |
|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|---|
| Заголовок | | Отправка/получение | Заголовки сообщений Ethernet, TCP/IP и UDP/IP добавляются автоматически. |
| Подзаголовок | Номер по порядку | Отправка/получение | Установите произвольный порядковый номер, чтобы уточнить пару «запрос-ответ». |
| Номер сети | | Отправка/получение | Задайте номер сети для операнда на отвечающей стороне. |
| Номер станции | | Отправка/получение | Задайте номер станции для операнда на отвечающей стороне. |
| Номер модуля входов/выходов | | Отправка/получение | Задайте номер входа/выхода для операнда модуля ЦП на отвечающей стороне. |
| Таймер мониторинга | | Отправка | Установите время ожидания для завершения обработки считывания/записи операнда на отвечающей стороне. |
| Запрос данных* | Начальный номер операнда | Отправка | Установите начальный номер операнда для диапазона операндов на отвечающей стороне, где выполняется считывание/запись. |
| | Код операнда | Отправка | Задайте тип операнда на отвечающей стороне (X, Y, M, D и т. д.), где будет выполняться считывание/запись. |
| | Количество точек операнда | Отправка | Задайте количество точек операнда для операндов на отвечающей стороне, где будет выполняться считывание/запись. |
| Данные ответа | | Получение | Задайте местоположение хранилища данных по ответам, полученным от операнда на отвечающей стороне. |
| Запрос данных | Записываемые данные | Отправка | Задайте местоположение хранилища записываемых данных, отправляемых в операнд на отвечающей стороне. |
| Конечный код | | Получение (ошибка получения) | Задайте местоположение хранилища кодов ошибок, полученных от операнда на отвечающей стороне. |
| Нижний колонтитул | | Отправка/получение | Нижние колонтитулы сообщений Ethernet, TCP/IP и UDP/IP добавляются автоматически. |

* В состав «Запроса данных» включены следующие элементы: команда, подкоманда, начальный номер операнда, код операнда, количество точек операнда и записываемые данные.

Подробные сведения о «команде» и «подкоманде» приводятся на следующей странице.

2.3.2

Команды SLMP

Сообщение с запросом по протоколу SLMP содержит команду SLMP и указывает на операцию, подлежащую выполнению с SLMP-совместимым операндом на отвечающей стороне.

В представленной ниже таблице приведены примеры команд SLMP.

Пример команды относится к считываемым данным операнда модуля ЦП на отвечающей стороне и записываемым данным операнда модуля ЦП на отвечающей стороне.

| Наименование | | Команда | Подкоманда | Описание |
|--------------|------------|---------|------------|---|
| Тип | Операция | | | |
| Операнд | Считывание | 0401 | 00□1 | Считываются значения из указанного битового операнда блоками по 1 точке. |
| | | | 00□0 | <ul style="list-style-type: none"> Считываются значения из указанного битового операнда блоками по 16 точек Считываются значения из указанного словного операнда блоками по 1 слову |
| | Запись | 1401 | 00□1 | Записываются значения в указанный битовый операнд блоками по 1 точке. |
| | | | 00□0 | <ul style="list-style-type: none"> Записываются значения в указанный битовый операнд блоками по 16 точек Записываются значения в указанный словный операнд блоками по 1 слову |

Позиция «□» в подкоманде изменяется в зависимости от указанного операнда.

2.4

Краткие выводы по данной главе

В данной главе вы изучили следующее.

- Способы обмена данными
- Функционирование системы, используемой в качестве примера
- Обмен данными с использованием SLMP

Важные моменты

| | |
|----------------------------|--|
| Три способа обмена данными | «Предопределенный протокол», «обмен данными с использованием фиксированного буфера», «обмен данными с использованием буфера с произвольным доступом» и т. д. |
| SLMP | Были предоставлены: разъяснения в отношении процедуры обмена данными по протоколу SLMP, формат сообщения и команды. |

Глава 3 Ввод модуля в работу

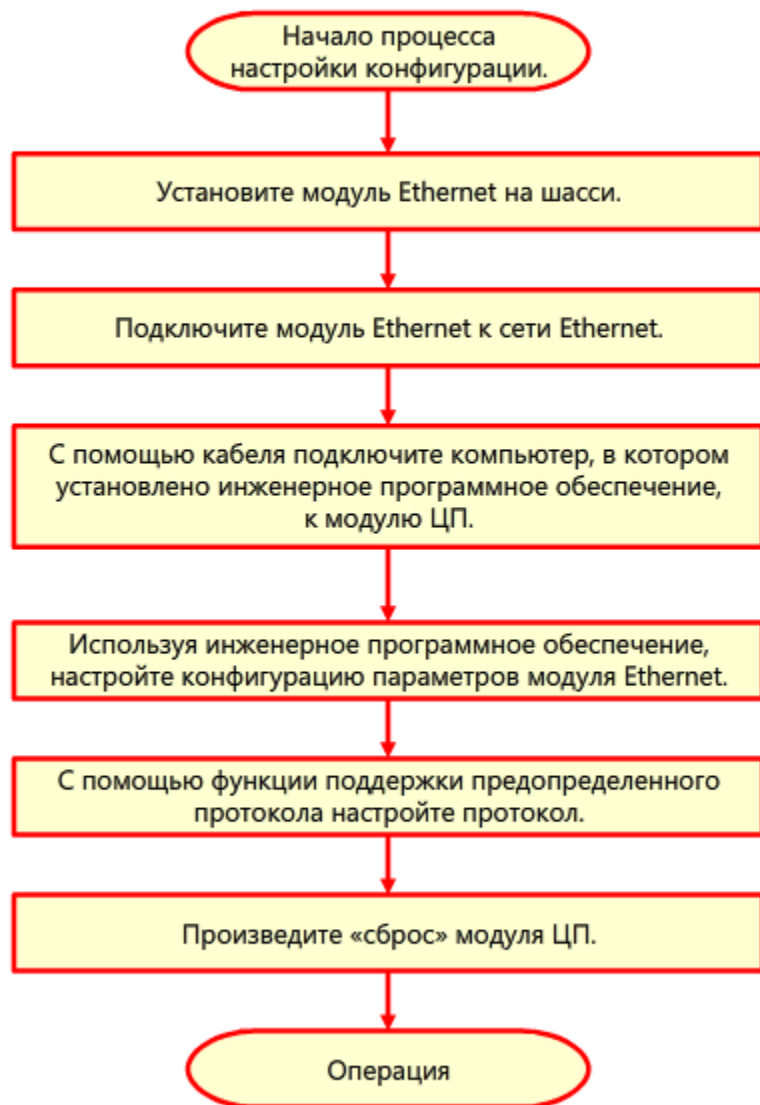
В данной главе описывается процедура настройки модулей Ethernet и программирования с использованием специальных команд.

В процессе ознакомления с порядком настройки конфигурации системы, методами соединения и настройке модулей Ethernet можно приобрести необходимые знания для реальной эксплуатации модулей Ethernet.

- 3.1 Настройки и процедура, выполняемые перед началом эксплуатации
- 3.2 Эксплуатация системы
- 3.3 Технические данные системы
- 3.4 Настройки параметров модуля
- 3.5 Функция поддержки predetermined протокола
- 3.6 Сохранение сформированного протокола и его запись в программируемый контроллер
- 3.7 Проверка обмена данными
- 3.8 Специальные команды
- 3.9 Пример управляющей программы

3.1 Настройки и процедура, выполняемые перед началом эксплуатации

Настройки и процедура, выполняемые перед началом реальной эксплуатации модуля Ethernet, представлены ниже.



3.2

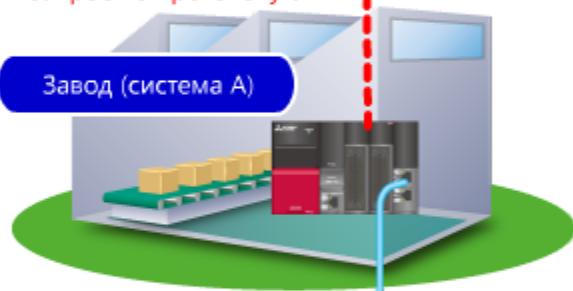
Эксплуатация системы

В данном разделе описывается эксплуатация системы, настройка конфигурации которой выполняется в ходе изучения курса.

Запускается процесс производства с запланированным целевым объемом на сегодня, равным «100».

Сторона, направляющая запрос по протоколу SLMP

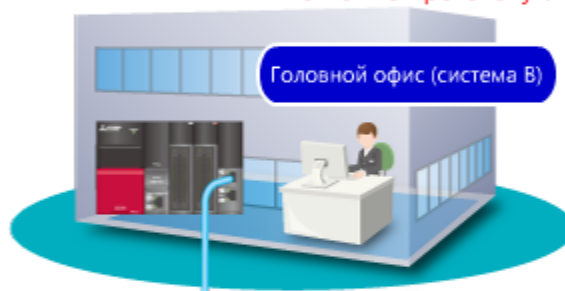
Завод (система А)



Активная операция
(активное открытие)

Сторона, направляющая ответ по протоколу SLMP

Головной офис (система В)



Пассивная операция
(пассивная обработка:
непассивное открытие)

Повторить воспроизведение



3.3 Технические данные системы

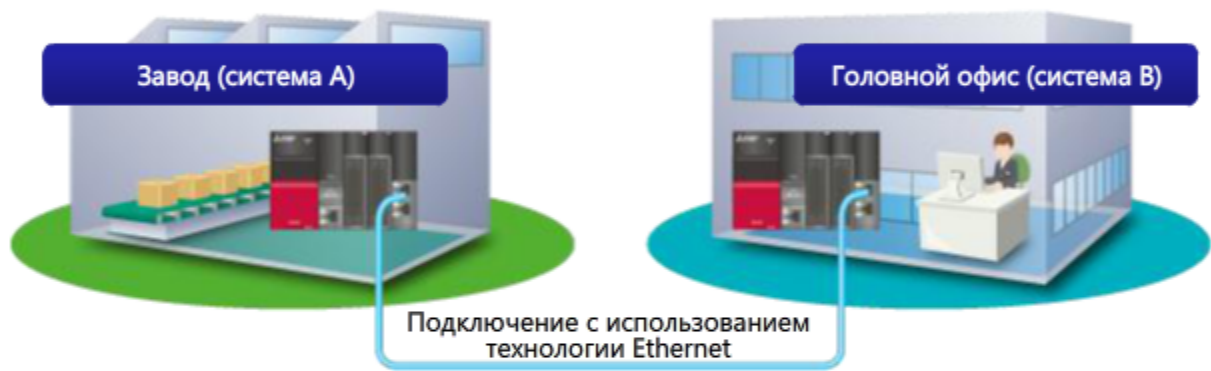
В данном разделе описываются технические данные системы, настройка конфигурации которой выполняется в ходе изучения курса.

Страна, направляющая запрос по протоколу SLMP

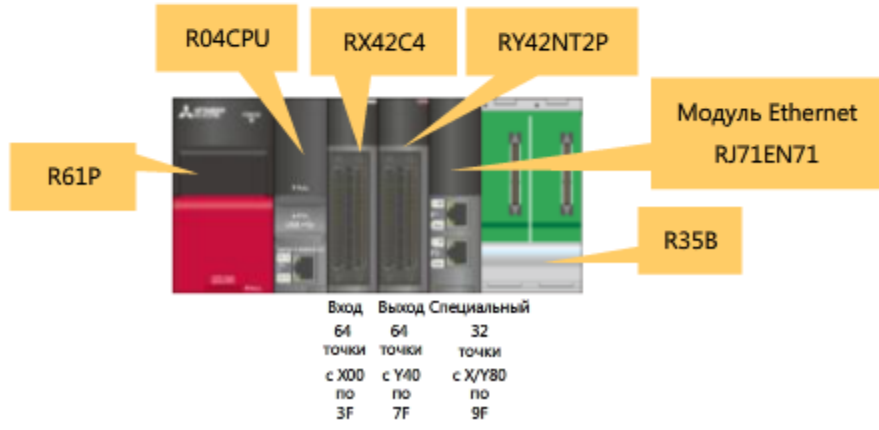
Страна, направляющая ответ по протоколу SLMP

- **Активная** операция (активное открытие)
- Номер станции: 1
- IP-адрес: 192.168.1.1

- **Пассивная** операция (пассивная обработка: неактивное открытие)
- Номер станции: 2
- IP-адрес: 192.168.1.2



Ниже представлены настройка конфигурации модуля и назначение входов/выходов. Как на стороне, направляющей запрос по протоколу SLMP, так и на стороне, направляющей ответ по протоколу SLMP, используется одна и та же конфигурация модуля.



3.4

Настройки параметров модуля

Инженерное программное обеспечение MELSOFT GX Works3 применяется для настройки конфигурации параметров модуля. Конфигурацию параметров модуля следует настроить как на стороне, направляющей запрос по протоколу SLMP, так и на стороне, направляющей ответ по протоколу SLMP.

Настройка параметров конфигурации модуля позволяет обмениваться данными с внешними устройствами без использования управляющей программы.

3.4.1

Выбор сетевого модуля

Укажите используемый сетевой модуль в соответствии с типом сети.

Информация, представленная в скобках в наименовании модели сетевого модуля, например «RJ71EN71(****)», указывает на тип сети.

В системе, конфигурация которой настраивается в рамках данного курса, выберите Ethernet «**RJ71EN71(E+E)**» как для порта 1, так и для порта 2.

Сторона,
направляющая
запрос по
протоколу SLMP



Сторона,
направляющая
ответ по
протоколу SLMP



Module Configuration

Element Selection

(Find POU)

Display Target: All

| | |
|----------------------|---|
| RD81DL96 | High speed data logger module(1000BASE-T/100BASE-TX/100BASE-FX) |
| RD81MES96 | MES interface module (1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T: 2 channels) |
| RD81OPC96 | OPC UA Server module (1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T: 2 channels) |
| RJ71C24 | Serial communication (RS232: 1 channel RS-422/485: 1 channel) |
| RJ71C24-R2 | Serial communication (RS232: 2 channel) |
| RJ71C24-R4 | Serial communication (RS422/485: 2 channel) |
| RJ71EN71(CCIEC) | Ethernet (1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T: 2 channels) |
| RJ71EN71(CCIEF) | Ethernet (1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T: 2 channels) |
| RJ71EN71(E+CCIEC) | Ethernet (1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T: 2 channels) |
| RJ71EN71(E+CCIEF) | Ethernet (1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T: 2 channels) |
| RJ71EN71(E+E) | Ethernet (1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T: 2 channels) |
| RJ71EN71(Q) | Ethernet (1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T: 2 channels) |

Network Module

3.4.2

Основные настройки сетевых модулей

В данном разделе описываются основные настройки сетевых модулей (модулей Ethernet), такие как IP-адрес и код обмена данными.

Откройте [Basic Settings] (Основные настройки) из окна настройки параметров модуля

Страна,
направляющая
запрос по
протоколу SLMP



Страна,
направляющая
ответ по
протоколу SLMP



Страна, направляющая запрос по протоколу SLMP

- Активная операция (активное открытие)
- Номер станции: 1
- IP-адрес: 192.168.1.1

Номер сети

Если в системе имеются другие сети, такие как управляющие и полевые сети CC-Link IE, убедитесь в том, что был задан номер, отличный от номеров этих сетей.

Страна, направляющая ответ по протоколу SLMP

- Пассивная операция (пассивная обработка: неактивное открытие)
- Номер станции: 2
- IP-адрес: 192.168.1.2

| Setting Item | Item | Parameter Editor |
|---|------------------------|------------------|
| Own Node Settings | | |
| Parameter Setting Method | | Parameter Editor |
| IP Address | | |
| IP Address | 192 . 168 . 1 . 1 | |
| Subnet Mask | | |
| Default Gateway | | |
| Communications by Network No./Station No. | Enable | |
| Setting Method | Use IP Address | |
| Network No. | ----- | |
| Station No. | ----- | |
| Transient Transmission Group No. | 0 | |
| Enable/Disable Online Change | Enable All (SLMP) | |
| Communication Data Code | Binary | |
| Opening Method | Do Not Open by Program | |
| External Device Configuration | | |
| External Device Conf | <Detailed Setting> | |

| Setting Item | Item | Parameter Editor |
|---|------------------------|------------------|
| Own Node Settings | | |
| Parameter Setting Method | | Parameter Editor |
| IP Address | | |
| IP Address | 192 . 168 . 1 . 2 | |
| Subnet Mask | | |
| Default Gateway | | |
| Communications by Network No./Station No. | Enable | |
| Setting Method | Use IP Address | |
| Network No. | ----- | |
| Station No. | ----- | |
| Transient Transmission Group No. | 0 | |
| Enable/Disable Online Change | Enable All (SLMP) | |
| Communication Data Code | Binary | |
| Opening Method | Do Not Open by Program | |
| External Device Configuration | | |
| External Device Configuration | <Detailed Setting> | |

Выберите код обмена данными в соответствии с техническими данными внешнего устройства.

- Двоичное представление: 1-байтный элемент данных отправляется/принимается как есть
- ASCII: 1-байтный элемент данных отправляется/принимается в виде двух ASCII-символов

Количество данных, передаваемых/принимаемых в двоичном формате, составляет половину от соответствующих данных в формате ASCII. Выбор двоичного формата снижает нагрузку на канал обмена данными.

Если обмен данными осуществляется по протоколу TCP в режиме пассивного открытия либо по протоколу UDP, выберите метод открытия соединений.

Если выбирается опция «Do Not Open by Program» (Не открывать с помощью программы), соединения открываются по получению системой запроса на активное открытие.

Укажите IP-адрес собственной станции.

Если выбрано значение «Enable» (Активировать), номер сети и номер станции настраиваются в соответствии с третьим и четвертым октетами IP-адреса.

Активация либо деактивация внешнего устройства для записи данных в модуль ЦП, который в процессе обмена данными по протоколу SLMP находится в состоянии РАБОЧИЙ РЕЖИМ.

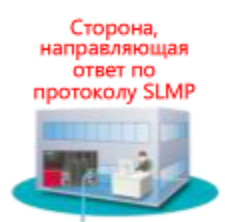
Номер станции

3.4.3

Настройки соединения для внешнего устройства. Сторона, направляющая запрос по протоколу SLMP

В данном разделе описываются настройки конфигурации соединения с внешним устройством на стороне, направляющей запрос по протоколу SLMP.

В окне настройки параметров модуля откройте [Basic Settings] (Основные настройки) — [External Device Configuration] (Конфигурация внешнего устройства). Сначала выберите из списка модулей внешнее устройство, для которого необходимо установить соединение, и поместите его на диаграмму.



Сторона, направляющая запрос по протоколу SLMP

- Активная операция (активное открытие)
- IP-адрес: 192.168.1.1

Выберите метод обмена данными, который будет использоваться при обмене данными с использованием фиксированного буфера.

Установите номер порта для каждого канала соединения.

Введите IP-адрес и номер порта внешнего устройства (сторона, направляющая ответ по протоколу SLMP).

Выберите опцию создания пары, чтобы установить соединения с использованием одного порта для каждого из них на собственной станции и на внешнем устройстве, сгруппировав в пару принимающую и передающую стороны соединения.

В рамках данного курса установите все порты системы в «2000».

Выберите метод обмена данными, используемый для внешнего устройства.

Выберите «Predefined Protocol» (Предопределенный протокол) для стороны, направляющей запрос по протоколу SLMP.

| No. | Model Name | Communication Method | Protocol | Fixed Buffer Send/Receive Setting | PLC IP Address | Port No. | Sensor/Device IP Address | Port No. | Subst Mas |
|-----|--------------------------|----------------------|----------|-----------------------------------|----------------|----------|--------------------------|----------|-----------|
| | Host Station | | | | 192.168.1.1 | | | | |
| 1 | Active Connection Module | Predefined Proto | TCP | Pairing (Receive) | 192.168.1.1 | 2000 | 192.168.1.2 | 2000 | |
| 2 | Active Connection Module | Predefined Proto | TCP | Pairing (Send) | 192.168.1.1 | 2000 | 192.168.1.2 | 2000 | |

Host Station Connected Count: 2

Active Connection Module

Active Connection Module

Module List

- Ethernet Selection
- Find Module
- My Favorites
- Ethernet Device (General)
 - MELSOFT Connection Module
 - SLMP Connection Module
 - UDP Connection Module
 - OPS Connection Module
 - Active Connection Module
 - Unpassive Connection Module
 - Fullpassive Connection Module
- Ethernet Device (COGNEX)
 - COGNEX Connection System
- Ethernet Device (Panasonic Industrial Laser)
 - Laser Displacement Sensor

[Outline] Active Connection Module

[Specification]

Сначала перетащите внешнее устройство, с которым планируется установить соединение.

Выберите «Active Connection Module» (Активная обработка соединения модуля), так как сторона, направляющая запрос по протоколу SLMP, настроена на активное открытие соединения.

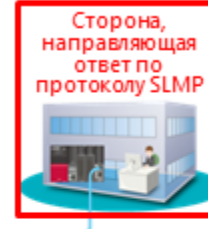
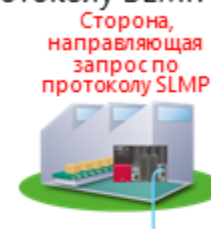
3.4.3

Настройки соединения для внешнего устройства. Сторона, направляющая ответ по протоколу SLMP

В данном разделе описываются настройки для стороны, направляющей ответ по протоколу SLMP.

Сторона, направляющая ответ по протоколу SLMP

- Пассивная операция (пассивная обработка: неактивное открытие)
- IP-адрес: 192.168.1.2



Используется в целях определения протокола обмена данными, используемого для внешнего устройства. Выберите «TCP».

Установите значение «2000», совпадающее с настройкой на стороне, направляющей запрос по протоколу SLMP.

| No. | Model Name | Communication Method | Protocol | Fixed Buffer Send/Receive Setting | PLC | |
|-----|------------------------|----------------------|----------|-----------------------------------|-------------|----------|
| | | | | | IP Address | Port No. |
| | Host Station | | | | 192.168.1.2 | |
| 1 | SLMP Connection Module | SLMP | TCP | | 192.168.1.2 | 2000 |

Сначала перетащите внешнее устройство, с которым планируется установить соединение.

Для стороны, направляющей ответ по протоколу SLMP, выберите «SLMP Connection Module» (Модуль, подключаемый по протоколу SLMP).

Теперь настройки конфигурации параметров модулей выполнены; далее проведите проверку на отсутствие ошибок в параметрах, скомпилируйте проект и запишите настройки в модуль ЦП.

3.5 Функция поддержки предопределенного протокола

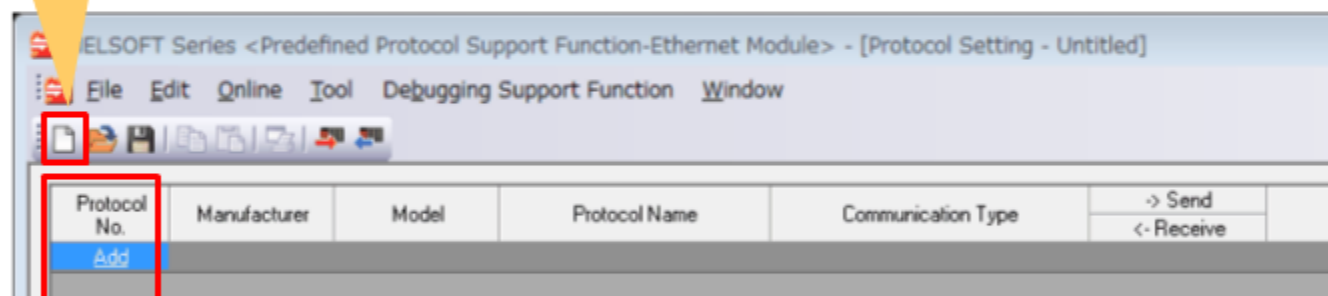
Функция поддержки предопределенного протокола помогает сформировать отправляемые/получаемые сообщения, необходимые для обмена данными с внешними устройствами.

В этом разделе описывается порядок регистрации предопределенного протокола с использованием специальной функции.

Зарегистрируйте предопределенный протокол для стороны, направляющей запрос по протоколу SLMP.

В меню GX Works3 выберите [Tool] (Инструмент) — [Predefined Protocol Support Function] (Функция поддержки предопределенного протокола) — [Ethernet Module] (Модуль Ethernet), чтобы открыть функцию поддержки предопределенного протокола.

Щелкните [New] (Создать).



Окно настройки протокола

Щелкните [Add] (Добавить), чтобы открыть окно «Add Protocol» (Добавить протокол).

Подробные разъяснения приведены в разделе 3.5.1 на следующей странице.

Сторона, направляющая запрос по протоколу SLMP



Сторона, направляющая ответ по протоколу SLMP



3.5.1

Добавление протокола

Окно «Add Protocol» (Добавить протокол) показано ниже.

Add Protocol

Adds new protocol.

Selection of Protocol Type to Add — Выберите «Predefined Protocol Library» (Библиотека predefined протокола).

Type : Predefined Protocol Library Reference

* Select from Predefined Protocol Library.
Please select manufacturer, model and protocol name from Protocol to Add.

Protocol to Add

| Protocol No. | Manufacturer | Model | Protocol Name |
|--------------|--------------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | General-purpose protocol | SLMP(Device Read) | 0401: Read (word) |

Назначьте номер протокола, который будет указываться с помощью специальной команды. Номер может быть выбран из диапазона от 1 до 128.

Выберите «General-purpose protocol» (Протокол общего назначения).

В примере системы, который используется в данном курсе, на запрашивающей стороне выполняется считывание данных с отвечающей стороны, следовательно, нужно выбрать команду считывания (слова) согласно протоколу SLMP.

Окно добавления протокола

3.5.2

Настройки протокола

Содержимое отправляемых/получаемых данных можно указать в окне настройки протокола.

MELSOFT Series <Predefined Protocol Support Function-Ethernet Module> - [Protocol Setting - Untitled]

File Edit Online Tool Debugging Support Function Window

| Protocol No. | Manufacturer | Model | Protocol Name | Communication Type | -> Send <- Receive | Packet Name | Packet Setting |
|--------------|--------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|-----------------|----------------|
| 1 | General-purpose protocol | SLMP(Device Read) | 0401: Read (word) | Send&Receive | -> | Request | Variable Unset |
| | | | | | <{1} | Normal response | Variable Unset |
| | | | | | <{2} | Error response | Variable Unset |

Фрагмент данных обмена с другим устройством, передаваемых в одном канале обмена данных

Данный номер протокола указывается специальной командой для функции поддержки predetermined protocol. Этот номер можно изменить после добавления протокола.

Окно настройки протокола

В примере системы, который используется в рамках данного курса, применяется команда считывания операнда (слово) согласно протоколу SLMP.

Данный протокол состоит из следующих трех пакетов:

- Request (Запрос)
- Normal response (Нормальный ответ)
- Error response (Ошибка при ответе)

Если пакет не был настроен, ошибка «Variable Unset» (Переменная не установлена) отображается красным цветом. Подробная информация в отношении процедуры настройки пакета представлена на следующей странице.

3.5.3

Настройки пакета

При настройке пакета операнд, из которого выполняется считывание данных, а также операнд, в который осуществляется их сохранение, настраиваются таким образом, чтобы эти настройки могли использоваться программами. Использование «Device Batch Setting» (Групповая настройка операндов) для функции поддержки заранее предпротокола активирует возможность групповой настройки нескольких операндов.

Выберите для функции поддержки предопределенного протокола [Edit] (Редактировать) — [Device Batch Setting] (Групповая настройка операндов) и введите начальный номер операнда.

Device Batch Setting

Setting Protocol No. Range

Protocol No. 1

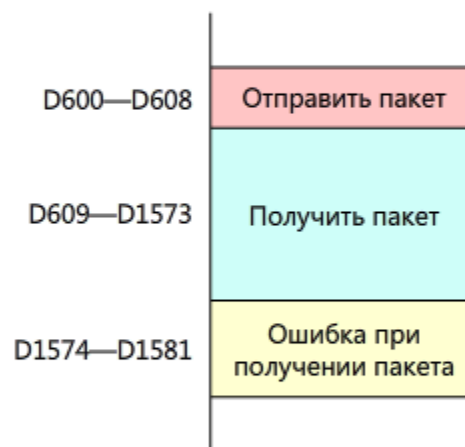
Start Device No.

Device No. D600

[Specifiable Device Symbol]
X, Y, M, L, B, D, W, R, ZR, G (Buffer Memory)

OK Cancel

В настоящем курсе система использует номер D600.



Назначение операнда

Окно групповой настройки операндов

| | Packet Name | Packet Setting |
|------------|-----------------|----------------|
| -> Send | | |
| <- Receive | | |
| | Request | Variable Set |
| | Normal response | Variable Set |
| | Error response | Variable Set |

Состояние трех пакетов изменяется с «Variable Unset» (Переменная не установлена) на «Variable Set» (Переменная установлена).

Окно настройки протокола

3.5.3

Настройки пакета

В данном разделе описывается порядок автоматической установки значений операндов в результате выполнения групповой настройки операндов.

(1) Отправить пакет

| Packet Name | Packet Setting |
|-----------------|----------------|
| Request | Variable Set |
| Normal response | Variable Set |
| Error response | Variable Set |

Окно настройки протокола

| | | | |
|--------------|-------------|---------------|-------------------|
| Protocol No. | 1 | Protocol Name | 0401: Read (word) |
| Packet Type | Send Packet | Packet Name | Request |

Element List

| Element No. | Element Type | Element Name | Element Setting |
|-------------|-------------------------|--------------------------|--|
| 1 | Static Data | (Fixed data) | 5400(2Byte) |
| 2 | Non-conversion Variable | Serial No. | [D600-D600][Fixed Length/2Byte/Lower/Upper Byte/No Swap] |
| 3 | Static Data | (Fixed data) | 0000(2Byte) |
| 4 | Non-conversion Variable | Network No. | [D601-D601][Fixed Length/1Byte/Lower/Upper Byte/No Swap] |
| 5 | Non-conversion Variable | Station No. | [D602-D602][Fixed Length/1Byte/Lower/Upper Byte/No Swap] |
| 6 | Non-conversion Variable | Requested module I/O No. | [D603-D603][Fixed Length/2Byte/Lower/Upper Byte/No Swap] |
| 7 | Static Data | For future expansion | 00(1Byte) |
| 8 | Length | Request data length | (Object element 9:14/HEX/Reverse/2Byte) |
| 9 | Non-conversion Variable | Monitoring timer | [D604-D604][Fixed Length/2Byte/Lower/Upper Byte/No Swap] |
| 10 | Static Data | Command | 0104(2Byte) |
| 11 | Static Data | Subcommand | 0000(2Byte) |
| 12 | Non-conversion Variable | Head device No. | [D605-D606][Fixed Length/3Byte/Lower/Upper Byte/No Swap] |
| 13 | Non-conversion Variable | Device code | [D607-D607][Fixed Length/1Byte/Lower/Upper Byte/No Swap] |
| 14 | Non-conversion Variable | Number of device points | [D608-D608][Fixed Length/2Byte/Lower/Upper Byte/No Swap] |

Окно настройки пакета

Щелкните «Variable Set» (Переменная установлена) для запроса.

D600—D608

Отправить пакет

D609—D1573

Получить пакет

D1574—D1581

Ошибка при получении пакета

Назначение операнда

D600—D608 автоматически настраиваются для области хранения данных отправляемого пакета.

3.5.3

Настройки пакета

(2) Нормальное получение пакета

| Packet Name | Packet Setting |
|-----------------|----------------|
| Request | Variable Set |
| Normal response | Variable Set |
| Error response | Variable Set |

Окно настройки протокола

Щелкните «Variable Set» (Переменные установлены) для случая нормального ответа.

D600—D608

Отправить пакет

D609—D1573

Получить пакет

D1574—D1581

Ошибка при
получении пакета

Назначение операнда

Protocol No. Protocol Name Packet Type Packet Name Packet No.

Element List

| Element No. | Element Type | Element Name | Element Setting |
|-------------|-------------------------|--------------------------|---|
| 1 | Static Data | (Fixed data) | D400(2Byte) |
| 2 | Non-conversion Variable | Serial No. | [D609-D609][Fixed Length/2Byte/Lower/Upper Byte/No Swap] |
| 3 | Static Data | (Fixed data) | 0000(2Byte) |
| 4 | Non-conversion Variable | Network No. | [D610-D610][Fixed Length/1Byte/Lower/Upper Byte/No Swap] |
| 5 | Non-conversion Variable | Station No. | [D611-D611][Fixed Length/1Byte/Lower/Upper Byte/No Swap] |
| 6 | Non-conversion Variable | Requested module I/O No. | [D612-D612][Fixed Length/2Byte/Lower/Upper Byte/No Swap] |
| 7 | Static Data | For future expansion | 00(1Byte) |
| 8 | Length | Response data length | [Object element9-10/HEX/Reverse/2Byte] |
| 9 | Static Data | End code | 0000(2Byte) |
| 10 | Non-conversion Variable | Response data | [D613][D614-D1573][Variable Length/1920Byte/Lower/Upper Byte/No Swap] |

D609—D1573 автоматически настраиваются для области хранения данных получаемого пакета.

Окно настройки пакета

3.5.3

Настройки пакета

(3) Ошибка при получении пакета

| Packet Name | Packet Setting |
|-----------------|----------------|
| Request | Variable Set |
| Normal response | Variable Set |
| Error response | Variable Set |

Щелкните «Variables Set» (Переменные установлены) для случая ошибки при получении ответа.

Окно настройки протокола

| | | | |
|--------------|----------------|---------------|-------------------|
| Protocol No. | 1 | Protocol Name | 0401: Read (word) |
| Packet Type | Receive Packet | Packet Name | Error response |
| Packet No. | 2 | | |

Element List

| Element No. | Element Type | Element Name | Setting |
|-------------|-------------------------|--------------------------|--|
| 1 | Static Data | (Fixed data) | D400(2Byte) |
| 2 | Non-conversion Variable | Serial No. | [D1574-D1574](Fixed Length/2Byte/Lower/Upper Byte/No Swap) |
| 3 | Static Data | (Fixed data) | 0000(2Byte) |
| 4 | Non-conversion Variable | Network No. | [D1575-D1575](Fixed Length/1Byte/Lower/Upper Byte/No Swap) |
| 5 | Non-conversion Variable | Station No. | [D1576-D1576](Fixed Length/1Byte/Lower/Upper Byte/No Swap) |
| 6 | Non-conversion Variable | Requested module I/O No. | [D1577-D1577](Fixed Length/2Byte/Lower/Upper Byte/No Swap) |
| 7 | Static Data | For future expansion | 00(1Byte) |
| 8 | Length | Response data length | (Object element9-15/HEX/Reverse/2Byte) |
| 9 | Non-conversion Variable | End code | [D1578-D1578](Fixed Length/2Byte/Lower/Upper Byte/No Swap) |
| 10 | Non-conversion Variable | Network No. | [D1579-D1579](Fixed Length/1Byte/Lower/Upper Byte/No Swap) |
| 11 | Non-conversion Variable | Station No. | [D1580-D1580](Fixed Length/1Byte/Lower/Upper Byte/No Swap) |
| 12 | Non-conversion Variable | Requested module I/O No. | [D1581-D1581](Fixed Length/2Byte/Lower/Upper Byte/No Swap) |

Окно настройки пакета

D600—D608

Отправить пакет

D609—D1573

Получить пакет

D1574—D1581

Ошибка при
получении пакета

Назначение операнда

D1574—D1581 автоматически настраиваются для области хранения данных ошибки получаемого пакета.

3.5.4 Настройки элемента

Подробные сведения о настройке каждого элемента можно проверить и изменить.

На приведенном ниже рисунке показаны подробные сведения о настройках при **нормальном получении пакета**.

| Element No. | Element Type | Element Name | Element Setting |
|-------------|-------------------------|--------------------------|---|
| 1 | Static Data | (Fixed data) | D400(2Byte) |
| 2 | Non-conversion Variable | Serial No. | [D609-D609](Fixed Length/2Byte/Lower/Upper Byte/No Swap) |
| 3 | Static Data | (Fixed data) | 0000(2Byte) |
| 4 | Non-conversion Variable | Network No. | [D610-D610](Fixed Length/1Byte/Lower/Upper Byte/No Swap) |
| 5 | Non-conversion Variable | Station No. | [D611-D611](Fixed Length/1Byte/Lower/Upper Byte/No Swap) |
| 6 | Non-conversion Variable | Requested module I/O No. | [D612-D612](Fixed Length/2Byte/Lower/Upper Byte/No Swap) |
| 7 | Static Data | For future expansion | 00(1Byte) |
| 8 | Length | Response data length | [Object element9-10/HEX/Reverse/2Byte] |
| 9 | Static Data | End code | 0000(2Byte) |
| 10 | Non-conversion Variable | Response data | [D613](D614-D1573)(Variable Length/1920Byte/Lower/Upper Byte/No Swap) |

Щелкните на элементе, показанном синим цветом.

Element Setting - Non-conversion Variable(Receive)

Element Name: Response data

Fixed Length/Variable Length: Variable Length

Data Length/Maximum Data Length: 1920 [Setting Range] 1 to 2046

Unit of Stored Data: Lower Byte + Upper Byte

Byte Swap: Disable (Lower -> Upper)

Data Storage Area Specification

| | | |
|----------------------------------|-------|------------|
| Receive Data Length Storage Area | D613 | (1 Word) |
| Receive Data Storage Area | D614 | (960 Word) |
| | D1573 | |

[Specifiable Device Symbol]
X, Y, M, L, B, D, W, R, ZR, G (Buffer Memory)

OK Cancel

D613—D1573
автоматически
вводятся для области
хранения данных.

Данный операнд для стороны, направляющей запрос по протоколу SLMP, считывает и сохраняет команду производственной линии (D1000), полученную от стороны, направляющей ответ по протоколу SLMP.

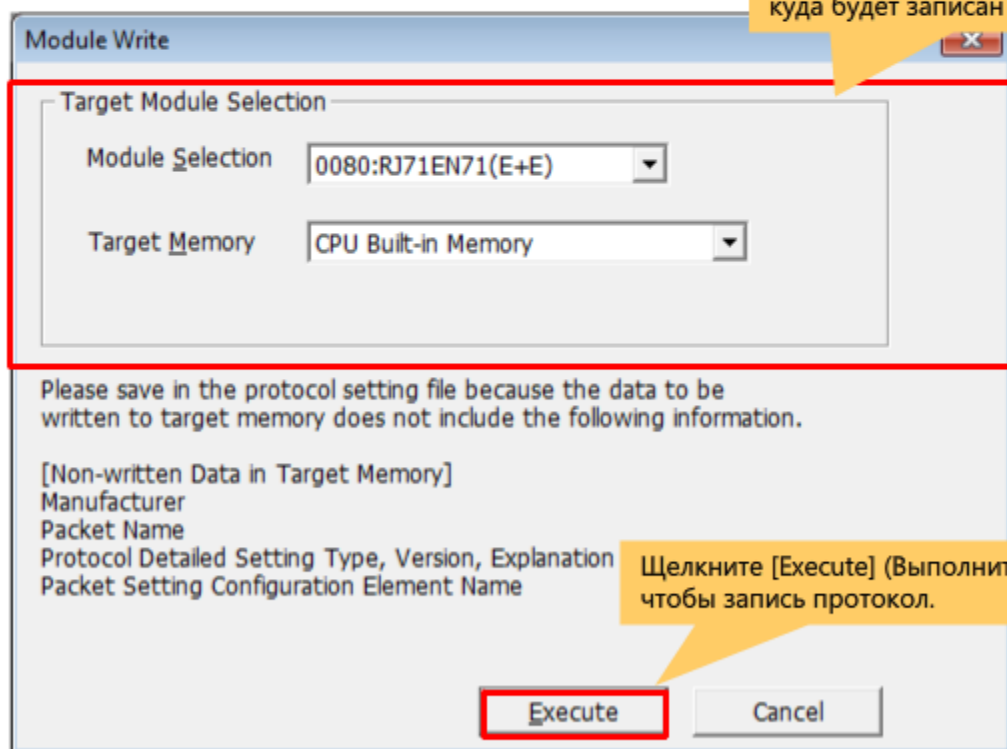
3.6 Сохранение сформированного протокола и его запись в программируемый контроллер

Сохранение протокола

Сформированный протокол можно сохранить на компьютере в виде файла настройки протокола. Из меню функции поддержки predetermined протокола выберите [File] (Файл) — [Save As] (Сохранить как).

Запись протокола в программируемый контроллер

Процедура записи сформированного протокола в модуль Ethernet представлена ниже. Из меню функции поддержки predetermined протокола выберите [Online] (Онлайн) — [Write to Module] (Записать в модуль), а затем перезагрузите модуль ЦП.



Окно записи в модуль

3.7

Проверка обмена данными

«Проверку связи» можно выполнять, чтобы удостовериться в нормальном обмене данными с модулем Ethernet.

Процедура проверки связи

- (1) В меню GX Works3 выберите [Diagnostics] (Диагностика) — [Ethernet Diagnostics] (Диагностика Ethernet), чтобы открыть окно диагностики Ethernet.
- (2) Если для целевого модуля выбрана опция «Board No.1 (Port 1)» (Плата № 1 (порт № 1)), установите флажок «Module No.» (Номер модуля).
- (3) Нажмите кнопку «PING Test» (Проверка связи), чтобы открыть окно проверки связи.

PING Test

Input Item
Connection Destination Setting

Execute Station of PING

Network No. 1 Station No. 1

Target of PING

IP Address 192 168 1 2 IP Address Input Form

Setting Options

Specify the Communication Time Check 1 Second

Specify the Number of Sends Specify the Count 4 Times

Execute Cancel

Result

Pinging 192.168.1.2:

Normal
Normal
Normal
Normal
Total Number of Packet Sends = 4, Success Count = 4, Lost Count = 0

Number of Successes/Transmissions = 4 / 4 Close

Установите номер сети и номер станции для станции, выполняющей проверку связи.

Установите IP-адрес целевой станции проверки связи.

Нажмите «Execute» (Выполнить), чтобы начать проверку связи.

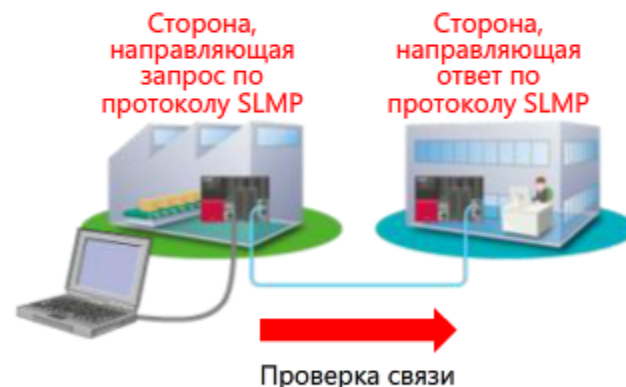
Результаты проверки связи представлены здесь.

Станция, выполняющая проверку связи

- Сеть № 1
- Номер станции: 1
- IP-адрес: 192.168.1.1

Целевая станция проверки связи

- Сеть № 1
- Номер станции: 2
- IP-адрес: 192.168.1.2

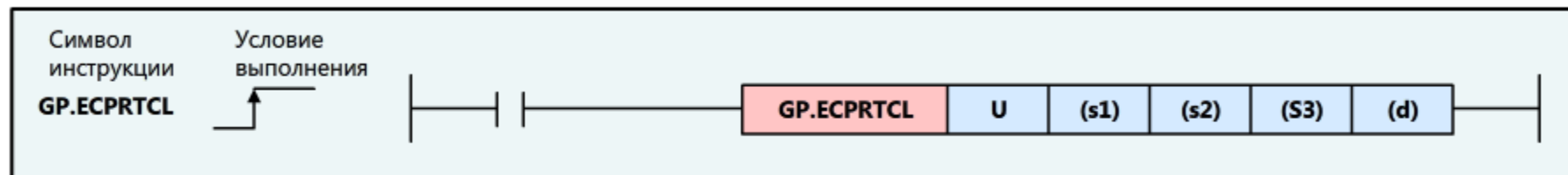


3.8

Специальная команда

Для выполнения протокола, зарегистрированного в модуле, воспользуйтесь специальной командой.

Специальная команда



Данные настройки

| Данные настройки | Описание | Кем настраивается | Тип данных | Значение настройки для системы, используемой в качестве примера |
|------------------|---|-----------------------|----------------------------------|---|
| U | Начальный адрес на шасси для модуля Ethernet (00—FEH: первые три цифры номера входа/выхода представлены в виде четырехзначной шестнадцатеричной величины) | Пользователь | ДВОИЧНОЕ, 16 бит | Установите «U8», поскольку начальный адрес равен 0080. |
| (s1) | Соединение № (1—16) | Пользователь | ДВОИЧНОЕ, 16 бит Имя операнда | Установите «K1», так как протокол сохранен под № 1. |
| (s2) | Номер элемента данных настройки протокола, подлежащего непрерывному выполнению (1—8) | Пользователь | ДВОИЧНОЕ, 16 бит Имя операнда | Установите «K1», чтобы выполнить один элемент данных настройки протокола. |
| (s3) | Начальный номер операнда, в котором хранятся данные управления. | Пользователь, система | Имя операнда | Установите «D500». |
| (d) | Начальный номер битового операнда, в для которого, если выполнение завершено, включается 1 цикл опроса. Если команда завершается с ошибкой, (d) + 1 также включается. | Система | Битовый | Установите «M1000». |

Данные управления

Данные управления — это область данных для хранения параметров, необходимых для выполнения команды GP.ECPRTCL.

Результаты выполнения также сохраняются здесь.

| Операнд | Наименование | Данные настройки | Диапазон настройки | Кем настраивается | Значение настройки для системы, используемой в качестве примера |
|-----------------|---|--|--------------------|-------------------|---|
| (s3) + 0 = D500 | Результат выполнения счета | <ul style="list-style-type: none"> Сохраняется номер элемента данных настройки протокола, который был выполнен командой ECPRTCL Этот номер включает элемент данных настройки протокола, в котором произошла ошибка «0» сохраняется, если данные настройки или данные управления настроены неправильно | 0, 1—8 | Система | Система автоматически записывает значение «1» в случае нормального ответа. |
| (s3) + 1 = D501 | Состояние завершения | <ul style="list-style-type: none"> Сохраняется состояние завершения Если выполняется несколько элементов данных настройки протокола, сохраняется результат выполнения последнего из них <p>0000H: успешное завершение Отличное от 0000H (код ошибки): завершение с ошибкой</p> | - | Система | В случае нормального получения ответа система автоматически записывает значение «0», а в противном случае — код ошибки. |
| (s3) + 2 = D502 | Номер протокола, подлежащего выполнению | Номер протокола, соответствующий элементу данных настройки протокола, который будет выполнен первым. | 1—128 | Пользователь | В D502 записывается «1», так как используется только номер протокола 1. |
| ... | | ... | | | |
| (s3) + 9 = D509 | | Номер протокола, соответствующий элементу данных настройки протокола, который будет выполнен 8-м по счету. | 0, 1—128 | | |

3.9

Пример управляющей программы

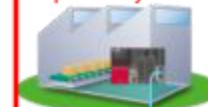
Сохранение значения элемента данных настройки протокола и обработка открытия

В данном разделе описывается программа начальной настройки для стороны, направляющей запрос по протоколу SLMP.

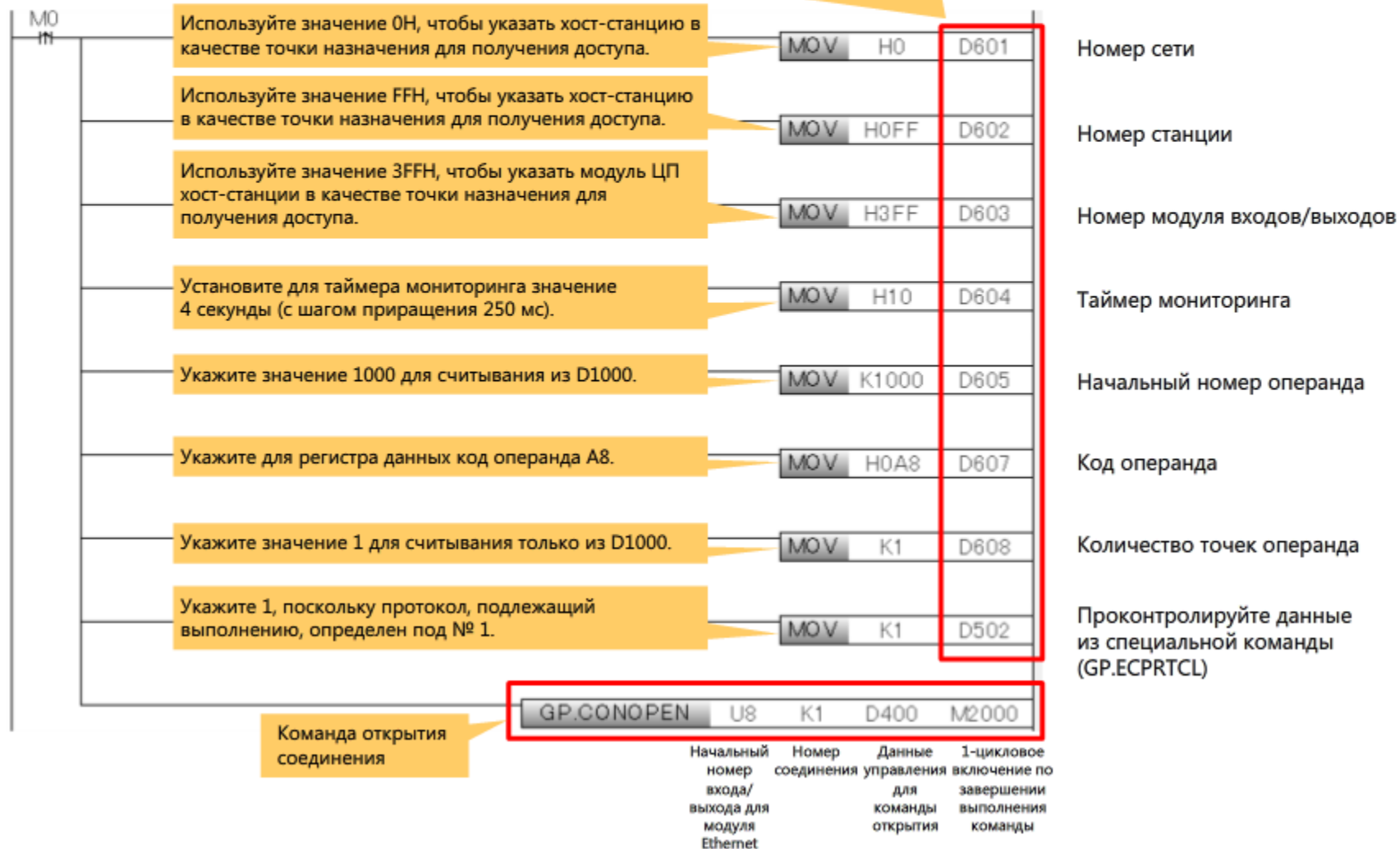
Прежде чем выполнить заранее определенный протокол, сохраните соответствующее значение в элемент данных настройки протокола, а затем выполните для этого соединения обработку открытия.

Элемент данных настройки протокола зарегистрирован функцией поддержки предопределенного протокола.

Страна,
направляющая
запрос по
протоколу SLMP



Страна,
направляющая
ответ по
протоколу SLMP



В данной главе вы изучили следующее.

- Настройки и процедура, выполняемые перед началом эксплуатации
- Эксплуатация системы
- Технические данные системы
- Настройки параметров модуля
- Функция поддержки предопределенного протокола
- Сохранение сформированного протокола и его запись в программируемый контроллер
- Проверка обмена данными
- Специальная команда
- Пример управляющей программы

Важные моменты

| | |
|---|---|
| Настройки и процедура, выполняемые перед началом эксплуатации | Прежде чем приступить к эксплуатации модуля Ethernet, проверьте правильность его установки. |
| Настройки параметров модуля | Инженерное программное обеспечение применяется для настройки конфигурации параметров модуля. Выполните соответствующие настройки конфигурации программируемых контроллеров, к которым подключается модуль Ethernet. |
| Настройки протокола | Функция поддержки предопределенного протокола облегчает конфигурацию необходимых настроек протокола, с помощью которых будет осуществляться обмен данными с внешними устройствами. |
| Проверка обмена данными | Убедитесь в нормальном ходе обмена данными, используя для этого команду проверки связи. |

Глава 4 Поиск и устранение неисправностей

В данной главе описывается выполнение корректирующих действий с целью устранения ошибок, которые могут иметь место в процессе сетевого обмена после завершения настройки модуля.

- 4.1 Процедура поиска и устранения неисправностей
- 4.2 Проверка ошибок с помощью светодиодной индикации
- 4.3 Проверка ошибок с помощью диагностических средств модуля
- 4.4 Использование средств диагностики Ethernet для проверки состояния сети
- 4.5 Список наиболее часто встречающихся проблем

Чтобы найти решение проблем, попробуйте применить приведенную ниже процедуру.

Если возникла проблема, сначала проверьте светодиодную индикацию и примите надлежащие меры в соответствии с ней.

Если действия, которые должны быть предприняты, невозможно определить по имеющейся светодиодной индикации, можно воспользоваться инженерным программным обеспечением для получения сведений об ошибках.

Проверьте светодиодную индикацию на модуле.

- Модуль электропитания
- Модуль ЦП
- Сетевой модуль



Для проверки состояния модуля воспользуйтесь инженерным программным обеспечением.

- Диагностические средства модуля



Проверьте состояние сети, используя для этого инженерное программное обеспечение.

- Диагностика Ethernet

Если выключен светодиодный индикатор «PROGRAM RUN» на модуле ЦП, это означает, что данный модуль может быть неработающим.

Проверьте состояние по светодиодным индикаторам на передней панели сетевого модуля.
(См. раздел 4.2.)

Если светодиодная индикация указывает на наличие ошибки, просмотрите подробную информацию об ошибке, используя для этого функцию диагностики модуля в инженерном программном обеспечении, после чего устраните причину ошибки.
(См. раздел 4.3.)

Для проверки состояния сети воспользуйтесь функцией инженерного программного обеспечения для диагностики Ethernet.
(См. раздел 4.4.)

4.2 Проверка ошибок с помощью светодиодной индикации

Если складывается впечатление, что сеть не функционирует надлежащим образом, проверьте состояние сети по светодиодным индикаторам на передней панели модулей без необходимости получения доступа к инженерному программному обеспечению.



Светодиодный индикатор на модуле Ethernet

| Светодиод | Описание | Индикация | | Процедура поиска и устранения неисправностей |
|-----------|----------------------------|-----------|-----------------|--|
| | | Норма | Ошибка | |
| RUN | Рабочее состояние | Вкл. | Выкл. | <ul style="list-style-type: none"> Проверьте правильность установки модуля Ethernet |
| ERR | Состояние ошибки | Выкл. | Вкл. или мигает | <ul style="list-style-type: none"> Просмотрите сведения, используя для этого функцию из набора диагностических средств модуля, входящих в состав инженерного программного обеспечения |
| SD/RD | Состояние обмена данными | Вкл. | Выкл. | <ul style="list-style-type: none"> Проверьте кабельные соединения, параметры модуля и управляющие программы на наличие проблем или ошибок |
| P ERR | Состояние ошибки P1 или P2 | Вкл. | Вкл. или мигает | — |

4.3 Проверка ошибок с помощью диагностических средств модуля

Если имеются признаки ненормальной работы сети, воспользуйтесь инженерным программным обеспечением, чтобы ознакомиться с подробными сведениями. Выполните команду [Module Diagnostics] (Диагностика модуля) из системного монитора в меню [Diagnostics] (Диагностика). Отображаются сведения об имеющихся ошибках и корректирующие действия.

The screenshot displays the 'Module Diagnostics' window for a module with name 'RJ71EN71(E+E)' and production information '0101162560110371'. The 'Supplementary Function' is set to 'Ethernet diagnostics'. A table under 'Error Information' shows a single error entry with a yellow warning icon, error code '112E', and the description 'Connection establishment failed'. Below this, a 'Detailed Information' section provides the cause and corrective actions for the error.

Code and description of the error: 112E Connection establishment failed

Cause and corrective action:

| Detailed Information | | |
|----------------------|---|--|
| Cause | A connection could not be established in the open processing. | |
| Corrective Action | <ul style="list-style-type: none"> * Check the operation of the external device. * Check if the open processing has been performed in the external device. * Correct the port number of the Ethernet-equipped module, IP address/port number of the external device, and opening method. * When the firewall is set in the external device, check if the access is permitted. * Check if the Ethernet cable is disconnected. | |

4.4 Использование средств диагностики Ethernet для проверки состояния сети

Из меню [Diagnostics] (Диагностика) инженерного программного обеспечения выполните команду [Ethernet Diagnostics] (Диагностика Ethernet), чтобы проверить состояние обмена данными между модулем Ethernet и внешними устройствами.

Укажите, какой модуль Ethernet подлежит проверке.

Для каждого соединения отображается состояние настроек конфигурации обмена данными, выполненных в параметрах модуля, таких как IP-адрес и метод обмена данными.

Ethernet Diagnostics

Target Module Specification

Module No. Board No. 1 (Port 1)

I/O Address

Change Port No. Display

DEC HEX

Monitoring

Stop Monitoring

Status of Each Connection | Status of Each Protocol | Connection Status

| Connection No. /Function | Host Station Port No. | Communication Destination Communication Method | Communication Destination IP Address | Communication Destination Port No. | Latest Error Code | Protocol | Open System | TCP Status | Pairing Open |
|--------------------------|-----------------------|--|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------|----------|-------------|------------|--------------|
| 1 | 2000 | SLMP | 192.168.1.1 | 2000 | C05F | TCP | Unpassive | Connecting | ---- |
| 2 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| 3 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| 4 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |

Если происходит ошибка, здесь отображаются коды ошибки, представляющие собой ее определение.

Для получения более подробной информации о конкретных кодах ошибок обратитесь к руководству по эксплуатации используемого модуля Ethernet.

Здесь отображается состояние соединения по протоколу TCP («Connecting» (Соединено) или «Disconnected» (Разорвано)).

В приведенной ниже таблице перечислены некоторые из наиболее часто встречающихся проблем. Если вам пришлось столкнуться со схожими проблемами, ознакомьтесь со следующими рекомендациями.

| Наименование | Проблема | Возможная причина | Корректирующее действие |
|---|--|--|--|
| Проблемы, возникающие в процессе запуска | Обработка открытия соединения, выполняющаяся с компьютера посредством обмена данными с использованием заранее определенного протокола (SLMP), не может быть завершена. | Номер порта компьютера или модуля Ethernet установлен неправильно. | Еще раз проверьте номер порта в параметрах модуля. |
| | После завершения обработки открытия с компьютера обмен данными не ведется. | Код обмена данными в двоичном/ASCII-формате задан неправильно. | Еще раз проверьте код обмена данными в параметрах модуля. |
| Проблемы, возникающие в процессе функционирования | Отказ модуля Ethernet в процессе обмена данными. | Питание сетевого концентратора выключено. Обрыв кабеля либо кабель отсоединен. | Проверьте электропитание сетевого концентратора, а также подключение кабеля. |

В данной главе вы изучили следующее.

- Процедура поиска и устранения неисправностей
- Проверка ошибок с помощью светодиодной индикации
- Проверка ошибок с помощью диагностических средств модуля
- Использование средств диагностики Ethernet для проверки состояния обмена данными
- Список наиболее часто встречающихся проблем

Важные моменты

| | |
|--|---|
| Проверка ошибок с помощью светодиодной индикации | Было приведено описание рабочего метода диагностики ошибок с использованием светодиодной индикации. |
| Диагностические средства модуля | Был описан метод просмотра сведений об ошибках с использованием функции из набора диагностических средств модуля, входящих в состав инженерного программного обеспечения. |
| Диагностика Ethernet | Был описан метод просмотра состояния сети с использованием функции из набора диагностических средств Ethernet, входящих в состав инженерного программного обеспечения. |

Теперь вы завершили все уроки курса **Ethernet (серия MELSEC iQ-R)** и готовы к прохождению заключительного теста. Если вам неясны какие-либо из рассмотренных тем, воспользуйтесь возможностью еще раз просмотреть информацию по этим темам прямо сейчас.

Данный заключительный тест содержит всего 8 вопросов (18 пунктов).

Вы можете проходить заключительный тест любое количество раз.

Порядок подсчета баллов за тест

После выбора ответа обязательно щелкните кнопку **Ответить**. Если вы продолжите, не нажав кнопку Ответить, ваш ответ будет потерян. (Будет считаться, что вы не ответили на вопрос.)

Результаты теста

Количество правильных ответов, количество вопросов, процент правильных ответов и результат (успешно ли пройден тест) будут отображаться на странице результатов.

Правильные ответы: 4

Всего вопросов: 4

Процент: 100%

Для успешного прохождения теста вы должны правильно ответить на **60%** вопросов.

Продолжить

Просмотреть

- Щелкните кнопку **Продолжить**, чтобы завершить тест.
- Щелкните кнопку **Просмотреть**, чтобы просмотреть и проанализировать тест. (Правильные ответы будут отмечены)
- Щелкните кнопку **Повторить попытку**, чтобы пройти тест еще раз.

Протокол обмена данными для сети Ethernet

Выберите правильное описание, характеризующее протокол TCP.

- С помощью TCP осуществляется высоконадежный обмен данными 1:1 за счет заблаговременной фиксации логического канала (соединения) с устройством назначения.
- Хотя надежность и не высока, простая конфигурация позволяет выполнять обработку с высокой скоростью. Может выполняться обмен данными 1:n, поскольку соединение с устройством назначения не фиксируется.

Ответить

Назад

Обработка открытия/закрытия с использованием протокола обмена данными ТСР/DP

Ниже приводятся описания системы обработки открытия.

Выберите правильный ответ для каждого из описаний.

[Q1] отправляет запрос на активную обработку открытия другому устройству, которое ожидает пассивной обработки открытия.

[Q2] ожидает пассивной обработки открытия от другого устройства, которое запрашивает активную обработку открытия.

[Q3] принимает запрос на активное открытие только от конкретного устройства, подключенного к сети.

[Q4] принимает запрос на активное открытие от любых устройств, подключенных к сети.

Q1

Q2

Q3

Q4

Ответить

Назад

IP-адрес

Ниже приводятся описания IP-адреса.

Выберите правильные термины для завершения предложений.

IP-адрес (адрес по интернет-протоколу) — это идентификационный номер, который присваивается устройству/компьютеру, подключенному к IP-сети, например к интернету или к интранету. IP-адрес представляет собой набор цифр, представленных в [Q2] формате и, как правило, разделенных точками на четыре [Q1] группы (например, «192.168.1.1»).

Q1

Q2

Ответить

Назад

Номер порта Ethernet

Ниже приводятся описания номера порта.

Выберите правильные термины для завершения предложений.

Реальный обмен данными осуществляется между прикладными программами, выполняемыми на устройствах и компьютерах.

В протоколах TCP или UDP номер порта используется для идентификации прикладных программ, обменивающихся данными друг с другом.

Номера портов, являющиеся уникальными для каждого из приложений: [Q1]

(Стандартные номера портов)

Например, номер порта получателя электронной почты 25, номер порта для ссылки на главную страницу — 80, а номер порта для приема файлов — 20.

Номера портов, которые могут без ограничений назначаться модулю Ethernet: [Q2]

Q1 Q2

Ответить

Назад

Тест**Заключительный тест 5****Код данных**

Ниже приводятся описания метода обмена данными с использованием кодов данных.
Выберите правильный ответ для каждого из описаний.

[Q1] модуль Ethernet отправляет/получает 1-байтный элемент данных как есть.

[Q2] модуль Ethernet отправляет/получает 1-байтный элемент данных в виде двух ASCII-символов.

Q1

Q2

Ответить

Назад

Протокол обмена данными

Приведенные ниже предложения представляют собой описания протоколов обмена данными для сети Ethernet.

- [Q1] Тип протокола обмена данными, который позволяет внешнему устройству получить доступ к SLMP-совместимому устройству, такому как модуль Ethernet.
- [Q2] Обмен данными с ЦП другого программируемого контроллера или компьютера осуществляется с использованием фиксированного буфера в области буферной памяти модуля Ethernet.
- [Q3] Обмен данными с компьютером осуществляется с использованием буфера с произвольным доступом в области буферной памяти модуля Ethernet.

Q1 Q2 Q3

Поиск и устранение неисправностей

Ниже приводятся описания, относящиеся к часто встречающимся неисправностям модуля Ethernet. Выберите надлежащее корректирующее действие для каждой из неисправностей.

• Проблемы, возникающие в процессе запуска

- [Q1] Обработка открытия соединения, выполняющаяся с компьютера посредством обмена данными с использованием предопределенного протокола (SLMP), не может быть завершена.
- [Q2] После завершения обработки открытия с компьютера обмен данными не ведется.

• Проблемы, возникающие в процессе функционирования

- [Q3] Отказ модуля Ethernet в процессе обмена данными.

Q1 Q2 Q3

Функция диагностики сети Ethernet

Из приведенных ниже вариантов выберите один, который точно описывает функцию диагностики сети Ethernet.

- Информация о состоянии сети по каждому соединению отображается в окне инженерного программного обеспечения в простом для понимания формате.
- Инженерное программное обеспечение требуется для проверки состояния вычислительной сети.

Ответить

Назад

Тест**Результат теста**

Вы завершили заключительный тест. Ваша область результатов является следующей.

Правильные
ответы: **8**

Всего вопросов: **8**

Процент: **100%**

[Продолжить](#)[Просмотреть](#)

**П о з д р а в л я е м ! В ы п р о ш л и
т е с т .**

Вы завершили прохождение курса **Ethernet (серия MELSEC iQ-R)**.

Благодарим за прохождение этого курса.

Надеемся, что вам понравились уроки, а информация, полученная в рамках этого курса, окажется полезной в будущем.

Вы можете проходить данный курс любое количество раз.

Просмотреть

Заккрыть