

Создание программы для модемного модуля

10

Модемный модуль EM 241 дает возможность подключать S7-200 непосредственно к аналоговой телефонной линии и поддерживает обмен данными между вашим S7-200 и STEP 7-Micro/WIN. Модемный модуль поддерживает также протокол Modbus slave RTU. Обмен данными между модемным модулем и S7-200 осуществляется через шину расширения ввода/вывода.

С помощью мастера конфигурирования модемного модуля (Modem Expansion wizard), предоставляемого STEP 7-Micro/WIN, вы можете настроить удаленный модем или модемный модуль для соединения локального S7-200 с удаленным устройством.

В этой главе

Функции модемного модуля	288
Использование мастера конфигурирования модемного модуля	294
Обзор команд для модемного модуля и ограничений	298
Команды для модемного модуля	299
Пример программы для модемного модуля	303
CPU S7-200, поддерживающие интеллектуальные модули	303
Биты специальной памяти для модемного модуля	304
Для опытных пользователей	306
Формат телефонных номеров для передачи сообщений	308
Формат текстовых сообщений	309
Формат сообщений для передачи данных CPU	310

Функции модемного модуля

Модемный модуль дает возможность подключать S7–200 непосредственно к аналоговой телефонной линии и имеет следующие характеристики:

- предоставляет интерфейс с международными телефонными линиями
- предоставляет модемный интерфейс со STEP 7-Micro/WIN для программирования и устранения неисправностей (телесервис)
- поддерживает протокол Modbus RTU
- поддерживает цифровую и текстовую пейджинговую связь
- поддерживает передачу коротких сообщений (SMS)
- допускает передачу данных от CPU к CPU и от CPU к Modbus
- предоставляет парольную защиту
- обеспечивает обратный вызов для предотвращения несанкционированного доступа к данным
- Конфигурация модемного модуля хранится в CPU

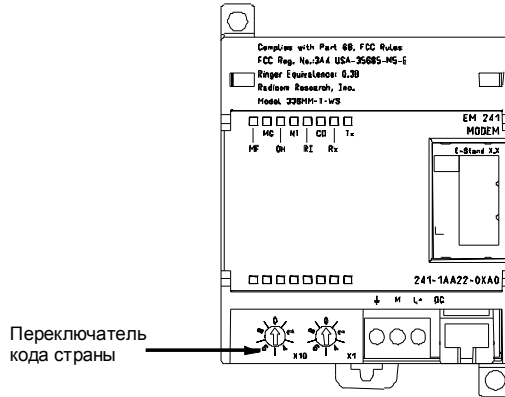


Рис. 10–1. Модемный модуль EM 241

Для настройки модемного модуля можно использовать мастер конфигурирования модемного модуля (Modem Expansion wizard) STEP 7-Micro/WIN. Технические данные модемного модуля вы найдете в Приложении А.

Международный интерфейс с телефонными линиями

Модемный модуль представляет собой стандартный 10-битовый модем V.34 (33,6 КБод), совместимый с большинством внутренних и внешних модемов персональных компьютеров. Модемный модуль не обменивается данными с 11-битовыми модемами.

Контакт	Описание	
3	Звонок	Допустимо обратное присоединение
4	Оконеч. контакт	

Рис. 10–2. Вид штекера RJ11

Модемный модуль подключается к телефонной линии через шестиконтактный четырехпроводный разъем RJ11, находящийся на передней стороне модуля. См. рис. 10–2.

В зависимости от страны вам, возможно, понадобится переходное устройство, чтобы приспособить RJ11 к стандартной телефонной линии этой страны.

Подробную информацию о штекере переходного устройства вы найдете в документации к этому устройству.

Модем и интерфейс с телефонной линией получают питание от внешнего источника 24 В постоянного тока. Их можно подключить к источнику питания датчиков CPU или к внешнему источнику. Соедините заземляющую клемму на модемном модуле с землей системы.

При подаче на модемный модуль питания он автоматически настраивает интерфейс с телефонной линией для работы с конкретной страной. Код страны набирается с помощью двух поворотных переключателей на передней стороне модуля. Эти переключатели необходимо установить на желаемую страну до подачи питания на модемный модуль. Положения переключателей для поддерживаемых стран приведены в таблице 10–1.

Таблица 10–1. Страны, поддерживаемые EM 241

Положение переключателей	Страна
01	Австрия
02	Бельгия
05	Канада
08	Дания
09	Финляндия
10	Франция
11	Германия
12	Греция
16	Ирландия
18	Италия
22	Люксембург
25	Нидерланды
27	Норвегия
30	Португалия
34	Испания
35	Швеция
36	Швейцария
38	Великобритания
39	США

Интерфейс со STEP 7-Micro/WIN

Модемный модуль допускает обмен данными со STEP 7-Micro/WIN через телефонную линию (телесервис). При работе со STEP 7-Micro/WIN вам не нужно настраивать или программировать CPU S7-200, чтобы использовать модемный модуль в качестве удаленного модема.

Для использования модемного модуля со STEP 7-Micro/WIN действуйте следующим образом:

1. Снимите питание с CPU S7-200 и присоедините модемный модуль к шине расширения ввода/вывода. Не подключайте модули ввода/вывода, пока CPU S7-200 находится под напряжением.
2. Подключите к модемному модулю телефонную линию. В случае необходимости используйте переходное устройство.
3. Подключите питание 24 В постоянного тока к клеммному блоку модемного модуля.
4. Подключите заземляющую клемму клеммного блока модемного модуля к земле системы.
5. Установите в нужное положение переключатели кода страны.
6. Подайте напряжение на CPU S7-200 и модемный модуль.
7. Настройте STEP 7-Micro/WIN на обмен данными с 10-битовым модемом.

Протокол Modbus RTU

Модемный модуль можно настроить так, чтобы он функционировал как slave-устройство Modbus RTU. Модемный модуль принимает запросы Modbus через модемный интерфейс, интерпретирует эти запросы и передает данные в CPU или из него. После этого модемный модуль генерирует ответ Modbus и передает его через модемный интерфейс.



Совет

Если модемный модуль настроен как slave-устройство Modbus RTU, то STEP 7-Micro/WIN не может обмениваться данными с модемным модулем через телефонную линию.

Модемный модуль поддерживает функции Modbus, приведенные в таблице 10-2.

Функции 4 и 16 Modbus позволяют считывать или записывать до 125 регистров временного хранения информации (250 байтов в памяти переменных) в одном запросе. Функции 5 и 15 ведут запись в регистр выходов образа процесса CPU. Эти значения могут быть перезаписаны программой пользователя.

Адреса Modbus обычно записываются в виде значений из 5 или 6 символов, содержащих тип данных и смещение. Один или два первых символа определяют тип данных, а последние четыре символа выбирают надлежащее значение внутри этого типа данных. Master-устройство Modbus отображает эти адреса на соответствующие функции Modbus.

Таблица 10-2. Функции Modbus, поддерживаемые модемным модулем

Функция	Описание
Функция 01	Прочитать состояние выхода (катушки)
Функция 02	Прочитать состояние входа
Функция 03	Прочитать регистр временного хранения информации
Функция 04	Прочитать регистр входов (аналоговых)
Функция 05	Записать в один выход (катушку)
Функция 06	Заранее установить один регистр
Функция 15	Записать в несколько выходов (катушек)
Функция 16	Заранее установить несколько регистров

В таблице 10–3 показаны адреса Modbus, поддерживаемые модемным модулем, и отображение адресов Modbus в адреса CPU S7–200.

Создайте с помощью мастера конфигурирования модемного модуля конфигурационный блок, чтобы модемный модуль поддерживал протокол Modbus RTU. Прежде чем вы сможете использовать протокол Modbus, конфигурационный блок модемного модуля должен быть загружен в блок данных CPU.

Таблица 10–3. Отображение адресов Modbus в адреса CPU S7–200

Адрес Modbus	Адрес CPU S7–200
000001	Q0.0
000002	Q0.1
000003	Q0.2
...	...
000127	Q15.6
000128	Q15.7
010001	I0.0
010002	I0.1
010003	I0.2
...	...
010127	I15.6
010128	I15.7
030001	AIW0
030002	AIW2
030003	AIW4
...	...
030032	AIW62
040001	VW0
040002	VW2
040003	VW4
...	...
04xxxx	VW 2*(xxxx-1)

Пейджинговая связь и передача сообщений SMS

Модемный модуль поддерживает цифровые и текстовые пейджинговые сообщения и сообщения SMS (Short Message Service [Служба коротких сообщений]) на сотовые телефоны (если они поддерживаются провайдером сотовой связи). Сообщения и телефонные номера хранятся в конфигурационном блоке модемного модуля, который должен быть загружен в блок данных CPU S7–200. Для создания сообщений и телефонных номеров конфигурационного блока модемного модуля можно воспользоваться мастером конфигурирования модемного модуля. Мастер конфигурирования модемного модуля создает также программный код, позволяющий вашей программе инициировать передачу сообщений.

Цифровая пейджинговая связь

Цифровая пейджинговая связь использует для передачи цифровых значений на пейджер тональные сигналы кнопочного телефона. Модемный модуль набирает запрашиваемую пейджинговую службу, ожидает конца речевого сообщения, а затем передает тональные сигналы, соответствующие цифрам пейджингового сообщения. В пейджинговом сообщении разрешены цифры от 0 до 9, астериск (*), A, B, C и D. Символы, фактически отображаемые пейджером вместо астериска и A, B, C и D, не стандартизованы и определяются пейджером и провайдером пейджинговой связи.

Текстовая пейджинговая связь

Текстовая пейджинговая связь допускает передачу провайдеру пейджинговой связи и от него на пейджер алфавитно-цифровых сообщений. Провайдеры текстовой пейджинговой связи обычно имеют линию с модемом, которая принимает текстовые сообщения. Модемный модуль использует для передачи текстовых сообщений провайдеру пейджинговой связи алфавитно-цифровой протокол Telelocator (Telelocator Alphanumeric Protocol, TAP). Многие провайдеры текстовой пейджинговой связи используют этот протокол для приема сообщений.

Служба коротких сообщений (SMS)

Передача сообщений через Службу коротких сообщений (Short Message Service, SMS) поддерживается некоторыми службами сотовой телефонной связи, обычно теми, которые совместимы со стандартом GSM. SMS позволяет модемному модулю передавать сообщение по аналоговой телефонной линии провайдеру SMS. Затем провайдер SMS передает это сообщение на сотовый телефон, и сообщение появляется на текстовом дисплее телефона. Модемный модуль использует для передачи сообщений провайдеру SMS алфавитно-цифровой протокол Telelocator (Telelocator Alphanumeric Protocol, TAP) и универсальный компьютерный протокол (Universal Computer Protocol, UCP). SMS-сообщения можно передавать провайдеру SMS только в том случае, если он поддерживает эти протоколы на линии с модемом.

Переменные, вставленные в текстовые сообщения и в короткие сообщения SMS

Модемный модуль может вставлять значения данных из CPU в текстовые сообщения и форматировать значения этих данных на основе спецификации, имеющейся в сообщении. Вы можете задать количество цифр слева и справа от десятичной точки, и указать, должен ли этот разделитель быть точкой или запятой. Когда программа пользователя отдает модемному модулю команду на передачу текстового сообщения, модемный модуль извлекает это сообщение из CPU, определяет, какие значения из CPU должны находиться внутри сообщения, извлекает эти значения из CPU, а затем форматирует и помещает их внутри текстового сообщения перед его передачей соответствующему провайдеру.

Телефонный номер провайдера передачи сообщений, сообщение и переменные, вставленные в сообщение, считываются из CPU за несколько циклов CPU. Во время передачи сообщения ваша программа не должна изменять телефонные номера и тексты сообщений. Переменные, вставленные в сообщение, во время передачи сообщения могут продолжать обновляться. Если сообщение содержит несколько переменных, то эти переменные считываются за несколько циклов CPU. Если вы хотите, чтобы значения всех переменных, вставленных в сообщение, были непротиворечивы, вы не должны изменять ни одну из вставленных переменных после того, как вы отправили сообщение.

Передача данных

Модемный модуль дает возможность вашей программе передавать данные другому CPU или устройству Modbus через телефонную линию. Передаваемые данные и телефонные номера конфигурируются с помощью мастера конфигурирования модемного модуля и сохраняются в конфигурационном блоке модемного модуля. Затем конфигурационный блок загружается в блок данных в CPU S7-200. Мастер конфигурирования модемного модуля создает также программный код, позволяющий вашей программе инициировать передачу данных.

Передача данных может быть или запросом на чтение данных из удаленного устройства, или запросом на запись данных в удаленное устройство. За одну передачу можно прочитать или записать от 1 до 100 слов данных, при этом данные передаются из памяти переменных или в память переменных присоединенного CPU.

С помощью мастера конфигурирования модемного модуля можно сконфигурировать передачу данных, во время которой производится одно считывание из удаленного устройства, одна запись в удаленное устройство или считывание из удаленного устройства и запись в него.

При передаче данных используется сконфигурированный протокол модемного модуля. Если модемный модуль настроен на поддержку протокола PPI (тогда он может реагировать на STEP 7-Micro/WIN), то и для передачи данных используется протокол PPI. Если модемный модуль настроен на поддержку протокола Modbus RTU, то данные передаются с помощью протокола Modbus.

Телефонный номер удаленного устройства, запрос на передачу данных и передаваемые данные считываются из CPU в течение нескольких циклов CPU. Во время передачи сообщения ваша программа не должна изменять телефонные номера и тексты сообщений. Вы тоже не должны изменять передаваемые данные, когда идет передача сообщения.

Если удаленным устройством является другой модемный модуль, то при передаче данных может быть применена функция защиты с помощью пароля путем ввода пароля удаленного модемного модуля в конфигурацию телефонного номера. Функция обратного вызова при передаче данных использоваться не может.

Защита с помощью пароля

Защита модемного модуля паролем не обязательна и активизируется с помощью мастера конфигурирования модемного модуля. Пароль, используемый модемным модулем, отличается от пароля CPU. Модемный модуль использует собственный пароль из 8 символов, который абонент (вызывающая программа) должен предоставить модемному модулю, прежде чем он получит доступ к присоединенному CPU. Пароль хранится в памяти переменных CPU как часть конфигурационного блока модемного модуля. Конфигурационный блок модемного модуля должен быть загружен в блок данных присоединенного CPU.

Если в блоке системных данных активизирована парольная защита CPU, то абонент программы должен предоставить этот пароль CPU, чтобы получить доступ к функциям, защищенным паролем.

Обратный вызов для защиты от несанкционированного доступа

Функция обратного вызова модемного модуля не обязательна и конфигурируется с помощью мастера конфигурирования модемного модуля. Функция обратного вызова обеспечивает дополнительную безопасность для присоединенного CPU, разрешая доступ к CPU только для заранее определенных телефонных номеров. Когда функция обратного вызова разблокирована, модемный модуль отвечает на все поступающие вызовы, проверяет абонента, а затем отсоединяет линию. Если абонент авторизован, то после этого модемный модуль набирает заранее определенный телефонный номер этого абонента и разрешает доступ к CPU.

Модемный модуль поддерживает три режима обратного вызова:

- Обратный вызов для одного заранее определенного телефонного номера
- Обратный вызов для нескольких заранее определенных телефонных номеров
- Обратный вызов для всех телефонных номеров

Режим обратного вызова выбирается проверкой соответствующей опции в мастере конфигурирования модемного модуля, а затем определением телефонных номеров для обратного вызова. Телефонные номера для обратного вызова хранятся в конфигурационном блоке модемного модуля, находящемся в блоке данных присоединенного CPU.

Простейшей формой обратного вызова является обратный вызов для одного заранее определенного телефонного номера. Если в конфигурационном блоке модемного модуля для обратного вызова хранится только один номер, всякий раз, когда модемный модуль отвечает на поступающий вызов, он уведомляет абонента, что обратный вызов активизирован, отсоединяет абонента, а затем набирает номер для обратного вызова, указанный в конфигурационном блоке.

Модемный модуль поддерживает обратный вызов также для нескольких заранее определенных телефонных номеров. В этом режиме у абонента запрашивается телефонный номер. Если указанный номер совпадает с одним из заранее определенных телефонных номеров в конфигурационном блоке модемного модуля, то модемный модуль отсоединяет абонента, а затем звонит обратно, используя совпадающий телефонный номер из конфигурационного блока. Пользователь может сформировать до 250 телефонных номеров для обратного вызова.

Если для обратного вызова заранее определено несколько телефонных номеров, то номер, сообщенный абонентом при соединении с модемным модулем, должен точно совпадать с номером в конфигурационном блоке модемного модуля кроме первых двух цифр. Например, если сформированный для обратного вызова номер равен 91(123)4569999 из-за необходимости набора внешней телефонной линии (9) и большого расстояния (1), то сообщенный абонентом номер для обратного вызова может быть одним из следующих:

- 91(123)4569999
- 1(123)4569999
- (123)4569999

Все вышеприведенные телефонные номера рассматриваются как совпадающие для обратного вызова. Модемный модуль при выполнении обратного вызова использует телефонный номер из своего конфигурационного блока, в данном примере 91(123)4569999. При формировании нескольких телефонных номеров для обратного вызова обратите внимание на то, чтобы все телефонные номера были уникальными кроме первых двух цифр. При сравнении телефонных номеров для обратного вызова в телефонном номере используются только цифровые символы. При сравнении телефонных номеров для обратного вызова символы, подобные запятым и скобкам, игнорируются.

Обратный вызов для любых телефонных номеров устанавливается в мастере конфигурирования модемного модуля во время конфигурирования обратных вызовов выбором опции «Enable callbacks to any phone number [Активизировать обратные вызовы для всех телефонных номеров]». Если эта опция выбрана, то модемный модуль отвечает на поступивший вызов и запрашивает телефонный номер для обратного вызова. После сообщения абонентом своего телефонного номера модемный модуль отсоединяется и набирает этот номер. Этот режим обратного вызова всего лишь дает средство возложить плату за телефонное соединение на абонента, которому принадлежит модемный модуль, и не обеспечивает безопасности для CPU S7-200. В этом режиме обратного вызова для обеспечения безопасности следует использовать пароль модемного модуля.

Пароль модемного модуля и функции обратного вызова могут быть активизированы одновременно. При активизированной парольной защите модемный модуль перед выполнением обратного вызова требует от абонента сообщить правильный пароль.

Конфигурационная таблица для модемного модуля

Все текстовые сообщения, телефонные номера, информация для передачи данных, номера для обратного вызова и другие опции хранятся в конфигурационной таблице модемного модуля, которая должна быть загружена в память переменных CPU S7-200. Мастер конфигурирования модемного модуля руководит вами в процессе создания конфигурационной таблицы модемного модуля. Затем STEP 7-Micro/WIN помещает конфигурационную таблицу модемного модуля в блок данных, который загружается в CPU S7-200.

Модемный модуль считывает эту конфигурационную таблицу из CPU при запуске и в течение пяти секунд при каждом переходе CPU из STOP в RUN. Модемный модуль не считывает новую конфигурационную таблицу из CPU, пока модемный модуль находится в режиме online со STEP 7-Micro/WIN. Если новая конфигурационная таблица загружается, когда модемный модуль находится в режиме online, то модемный модуль считывает новую конфигурационную таблицу по окончании сеанса online.

Если модемный модуль обнаруживает ошибку в конфигурационной таблице, то на передней панели модуля мигает светодиод MG (Module Good – модуль в порядке). Проверьте экран с информацией о ПЛК в STEP 7-Micro/WIN или прочитайте значение в SMW220 (для слота 0 модуля), чтобы получить информацию об ошибке в конфигурации. Ошибки конфигурации модемного модуля приведены в таблице 10–4. Если для создания конфигурационной таблицы модемного модуля вы пользуетесь мастером конфигурирования модемного модуля, то STEP 7-Micro/WIN проверяет данные перед созданием конфигурационной таблицы.

Таблица 10–4. Ошибки конфигурации EM 241 (в шестнадцатеричном коде)

Ошибка	Описание
0000	Нет ошибки
0001	Отсутствует внешний источник питания 24 В пост. тока
0002	Вышел из строя модем
0003	Отсутствует идентификатор конфигурационного блока - Идентификация EM 241 в начале конфигурационной таблицы для этого модуля недействительна.
0004	Конфигурационный блок вне области - Указатель конфигурационной таблицы указывает не область памяти переменных, или часть таблицы находится вне области памяти переменных для присоединенного CPU.
0005	Ошибка конфигурации - Активизирован обратный вызов, а количество телефонных номеров для обратного вызова равно 0 или больше 250. Количество сообщений больше 250, или длина телефонных номеров для передачи сообщений больше 120 байтов.
0006	Ошибочный код страны – Код страны, установленный с помощью двух поворотных переключателей, не поддерживается.
0007	Телефонный номер слишком велик – Активизирован обратный вызов, а длина номера обратного вызова больше максимума.
от 0008 до 00FF	Резерв
01xx	Ошибка в номере обратного вызова xx – В телефонном номере для обратного вызова xx имеются недопустимые символы. Значение xx равно 1 для первого номера обратного вызова, 2 для второго и т.д.
02xx	Ошибка в телефонном номере xx – Одно из полей в телефонном номере для передачи сообщений xx или в телефонном номере для передачи данных xx содержит недопустимое значение. Значение xx равно 1 для первого телефонного номера, 2 для второго и т.д.
03xx	Ошибка в сообщении xx – Номер для передачи сообщений или данных xx превышает максимально допустимую длину. Значение xx равно 1 для первого сообщения, 2 для второго и т.д.
от 0400 до FFFF	Резерв

Светодиоды состояний модемного модуля

Модемный модуль имеет на передней панели 8 светодиодов состояний. Светодиоды состояний описаны в таблице 10–5.

Таблица 10–5. Светодиоды состояний EM 241

Светодиод	Описание
MF	Модуль неисправен - Этот светодиод включен, когда модуль обнаруживает состояние неисправности: <ul style="list-style-type: none"> ■ Отсутствует внешний источник питания 24 В пост. тока ■ Истекло время контроля ввода/вывода ■ Вышел из строя модем ■ Ошибка обмена данными с локальным CPU
MG	Модуль исправен - Этот светодиод включен, когда в модуле отсутствует состояние неисправности. Светодиод "Модуль исправен" мигает, если имеется ошибка в конфигурационной таблице, или пользователь выбрал недопустимый код страны для интерфейса с телефонной линией. Проверьте экран с информацией о ПЛК в STEP 7-Micro/WIN или прочитайте значение в SMW220 (для слота 0 модуля), чтобы получить информацию об ошибке в конфигурации.
OH	Занято - Этот светодиод включен, когда EM 241 активно использует телефонную линию.
NT	Нет тонального вызова - Этот светодиод указывает на наличие ошибочного состояния, он включается, когда EM 241 получил команду передать сообщение, а в телефонной линии нет тонального вызова. Это является ошибочным состоянием только в том случае, если EM 241 настроен на проверку наличия тонального вызова перед набором номера. Светодиод остается включенным в течение примерно 5 секунд после попытки неудачного набора.
RI	Индикатор звонка - Этот светодиод показывает, что EM 241 принимает поступающий вызов.
CD	Обнаружена несущая - Этот светодиод показывает, что установлено соединение с удаленным модемом.
Rx	Прием данных - Этот светодиод мигает, когда модем ведет прием данных.
Tx	Передача данных - Этот светодиод мигает, когда модем ведет передачу данных.

Использование мастера конфигурирования модемного модуля

Запустите мастер конфигурирования модемного модуля из меню Tools [Инструментальные средства] в STEP 7-Micro/WIN или из соответствующего раздела навигационной панели.

Для использования этого мастера проект должен быть скомпилирован и должен быть включен режим символической адресации. Если ваша программа еще не скомпилирована, сделайте это сейчас.

1. На первом экране мастера конфигурирования модемного модуля выберите опцию Configure an EM 241 Modem module [Сконфигурировать модемный модуль EM 241] и щелкните на Next> [Дальше >].
2. Мастеру конфигурирования модемного модуля необходимо расположение модемного модуля относительно CPU S7–200, чтобы сгенерировать правильный программный код. Щелкните на кнопке Read Modules [Читать модули], чтобы автоматически считать положения интеллектуальных модулей, присоединенных к CPU. Модули расширения нумеруются последовательно, начиная с нуля. Дважды щелкните на модемном модуле, который вы хотите сконфигурировать, или установите положение модемного модуля в поле Module Position [Положение модуля]. Щелкните на Next> [Дальше >].
Для CPU S7–200 с версией ПЗУ, меньшей 1.2, интеллектуальный модуль необходимо устанавливать рядом с CPU, чтобы мастер конфигурирования модемного модуля мог сконфигурировать этот модуль.
3. Экран парольной защиты дает возможность активизировать парольную защиту для модемного модуля и назначить для модуля пароль длиной от 1 до 8 символов. Этот пароль не зависит от пароля CPU S7–200. Когда модуль защищен паролем, то всякий, кто пытается соединиться с CPU S7–200 через модемный модуль, получает требование сообщить правильный пароль. Если необходимо, выберите парольную защиту и введите пароль. Щелкните на Next> [Дальше >].
4. Модемный модуль поддерживает два протокола связи: протокол PPI (для обмена данными со STEP 7-Micro/WIN) и протокол Modbus RTU. Выбор протокола зависит от типа устройства, которое используется в качестве удаленного партнера по обмену данными. Эта настройка управляет протоколом связи, используемым, когда модемный модуль отвечает на вызов и когда он инициирует передачу данных CPU. Выберите соответствующий протокол и щелкните на Next> [Дальше >].

5. Вы можете настроить модуль на передачу цифровых и текстовых сообщений на пейджеры или коротких сообщений (SMS) на сотовые телефоны. Отметьте триггерную кнопку Enable messaging [Разблокировать передачу сообщений] и щелкните на кнопке Configure Messaging... [Сконфигурировать передачу сообщений...], чтобы определить сообщения и телефонные номера адресатов.
6. При конфигурировании сообщения, подлежащего передаче на пейджер или сотовый телефон, вы должны определить сообщение и телефонный номер. Выберите закладку Messages [Сообщения] на экране Configure Messaging [Конфигурирование передачи сообщений] и щелкните на кнопке New Message [Новое сообщение]. Введите текст сообщения и укажите значения данных CPU, которые должны быть вставлены в сообщение. Чтобы вставить значение данных CPU в сообщение, поместите курсор в то место, куда должны быть вставлены данные, и щелкните на кнопке Insert Data... [Вставить данные...]. Укажите адрес, по которому находится значение данных CPU (напр., VW100), формат отображения (напр., Signed Integer [Целое со знаком]) и количество цифр слева и справа от десятичной точки. Вы можете также указать, каким должен быть разделитель целой и дробной части – точкой или запятой.
 - Сообщения для цифровой пейджерной связи ограничиваются цифрами от 0 до 9, буквами A, B, C и D и астериском (*). Максимально допустимая длина цифрового сообщения пейджинговой связи различна у различных провайдеров.
 - Текстовые сообщения могут иметь длину до 119 символов и содержать любые алфавитно-цифровые символы.
 - Текстовые сообщения могут содержать любое количество встроенных переменных.
 - Встроенные переменные могут быть из областей памяти V, M, SM, I, Q, S, T, C или AI в присоединенном CPU.
 - Шестнадцатеричные данные отображаются с ведущими символами '16#'. Количество символов в значении зависит от размера переменной. Например, VW100 отображается как 16#0123.
 - Количество символов слева от десятичного разделителя должно быть достаточно большим, чтобы отображать ожидаемый диапазон значений, включая знак отрицания, если значение данных является целым числом со знаком или значением с плавающей точкой.
 - Если формат данных является целым, а количество цифр справа от десятичной точки не равно нулю, то целое значение отображается как шкалированное целое число. Например, если VW100 = 1234 и справа от десятичной точки имеется две цифры, то данные отображаются как '12.34'.
 - Если значение данных больше, чем может быть отображено в поле указанного размера, то модемный модуль в позициях для всех символов помещает символ #.
7. Телефонные номера конфигурируются выбором закладки Phone Numbers [Телефонные номера] на экране Configure Messaging [Конфигурирование передачи сообщений]. Щелкните на кнопке New Phone Number... [Новый телефонный номер...], чтобы добавить новый телефонный номер. Когда телефонный номер сконфигурирован, его нужно добавить в проект. Выделите этот телефонный номер в столбце Available Phone Numbers [Доступные телефонные номера] и щелкните на стрелке, показывающей вправо, чтобы добавить телефонный номер в текущий проект. После того как вы добавили телефонный номер в текущий проект, вы можете его выбрать и присвоить ему символическое имя для использования в своей программе.

Телефонный номер состоит из нескольких полей, которые различаются в зависимости вида передачи сообщений, выбранного пользователем.

- Выбор протокола для передачи сообщений (Messaging Protocol) указывает модемному модулю, какой протокол необходимо использовать для передачи сообщения провайдеру службы передачи сообщений. Цифровые пейджеры поддерживают только цифровой протокол. Службы текстовой пейджинговой связи обычно требуют протокола TAP (Teletocator Alphanumeric Protocol [Алфавитно-цифровой протокол Телелокатор]). Провайдеры службы коротких сообщений (SMS) поддерживают протокол TAP или UCP (Universal Computer Protocol [Универсальный компьютерный протокол]). Имеются три различных службы UCP, обычно используемые для передачи SMS-сообщений. Большинство провайдеров поддерживает команды 1 и 51. Проверьте, какой протокол и какие команды поддерживает ваш провайдер SMS-сообщений.
- Поле Description [Описание] дает вам возможность добавить к телефонному номеру текстовое описание.

- Поле Phone Number [Телефонный номер] – это номер телефона провайдера службы передачи сообщений. Для текстовых сообщений это телефонный номер модемной линии, которую провайдер использует для приема текстовых сообщений. Для цифровой пейджинговой связи это телефонный номер самого пейджера. Модемный модуль позволяет ввести в поле для телефонного номера не более 40 символов. В телефонных номерах, которые модемный модуль использует для набора, допускается использование следующих символов:

0 – 9	допустимы с телефонной клавиатуры
A, B, C, D, *, #	цифры двухтонального многочастотного набора (DTMF) (только при тональном наборе)
,	остановка набора на 2 секунды
!	команда модему генерировать сигнал занятости
@	ожидание 5 секунд молчания
W	ожидание тонального вызова перед продолжением
()	игнорируются (могут использоваться для форматирования телефонного номера)
 - В поле Specific Pager ID or Cell Phone Number [Идентификатор определенного пейджера или номер сотового телефона] вводится номер пейджера или номер сотового телефона приемника сообщения. Этот номер не должен содержать никаких символов кроме цифр от 0 до 9. Допустимо не более 20 символов.
 - Поле Password [Пароль] для TAP-сообщений является необязательным. Некоторые провайдеры ввода пароля, но обычно это поле должно оставаться пустым. Модемный модуль допускает пароль длиной до 15 символов.
 - Поле Originating Phone Number [Исходящий телефонный номер] позволяет идентифицировать модемный модуль в SMS-сообщениях. Это поле требуется некоторыми провайдерами служб, использующих команды UCP. Некоторые провайдеры могут требовать в этом поле минимального количества символов. Модемный модуль допускает до 15 символов.
 - Поле Modem Standard [Стандарт модема] предназначено для случаев, когда модемный модуль и модем провайдера не могут найти общий стандарт для модема. По умолчанию V.34 (33,6 кБод).
 - Поля Data Format [Формат данных] позволяют настраивать биты данных и способ проверки четности, используемые модемом при передаче сообщения провайдеру. TAP обычно использует 7 битов данных и проверку на четность, но некоторые провайдеры используют 8 битов данных и не проверяют четность. UCP всегда использует 8 битов данных без проверки на четность. Запросите у провайдера, какие настройки нужно использовать.
8. Вы можете настроить модемный модуль на передачу данных другому CPU S7–200 (если был выбран протокол PPI) или на передачу данных устройству Modbus (если был выбран протокол Modbus). Отметьте триггерную кнопку Enable CPU data transfers [Разблокировать передачу данных CPU] и щелкните на кнопке Configure CPU-to... [Настроить CPU на...], чтобы определить передаваемые данные и телефонные номера удаленных устройств.
9. Если вы установили передачу данных от CPU к CPU или от CPU к Modbus, то вы должны определить данные, подлежащие передаче, и телефонный номер удаленного устройства. Выберите закладку Data Transfers [Передачи данных] в экране Configure Data Transfers [Конфигурирование передач данных] и щелкните на кнопке New Transfer [Новая передача]. Передача данных состоит из чтения данных из удаленного устройства, записи данных в удаленное устройство или из чтения данных из удаленного устройства и записи данных в это устройство. Если выбраны чтение и запись, то сначала выполняется чтение, а затем запись.

В каждом сеансе чтения или записи может быть передано до 100 слов. Передача данных должна осуществляться в память переменных в локальном CPU или из нее. Мастер всегда описывает адреса памяти в удаленном устройстве, как если бы это удаленное устройство было CPU S7–200. Если удаленное устройство является устройством Modbus, то передача осуществляется в регистры временного хранения устройства Modbus или из них (адрес 04xxxx). Эквивалентный адрес Modbus (xxxx) определяется следующим образом:

$$\begin{aligned} \text{Адрес Modbus} &= 1 + (\text{адрес в памяти переменных} / 2) \\ \text{Адрес в памяти переменных} &= (\text{адрес Modbus} - 1) * 2 \end{aligned}$$

10. Закладка Phone Numbers [Телефонные номера] в экране Configure CPU Data Transfers [Конфигурирование передач данных CPU] дает возможность определить телефонные номера для передач данных из CPU в CPU или из CPU в устройство Modbus. Щелкните на кнопке New Phone Number... [Новый телефонный номер...], чтобы добавить новый телефонный номер. После того как телефонный номер сконфигурирован, он должен быть добавлен в проект. Выделите этот телефонный номер в столбце Available Phone Numbers [Доступные телефонные номера] и щелкните на стрелке, направленной вправо, чтобы добавить телефонный номер в текущий проект. После того как вы добавили телефонный номер в текущий проект, вы можете его выбрать и присвоить ему символическое имя для использования в своей программе.
Поля Description [Описание] и Phone Number [Телефонный номер] не отличаются от описанных выше для передачи сообщений. Поле Password [Пароль] необходимо, если удаленное устройство является модемным модулем, у которого активизирована парольная защита. В поле Password в локальном модемном модуле должен быть установлен пароль удаленного модемного модуля. Локальный модемный модуль передает этот пароль, когда он запрашивается удаленным модемным модулем.
11. Функция обратного вызова заставляет модемный модуль автоматически отсоединяться и набирать заранее определенный телефонный номер после получения вызова из удаленного STEP 7-Micro/WIN. Отметьте триггерную кнопку Enable callback [Разблокировать обратный вызов] и щелкните на кнопке Configure Callback... [Сконфигурировать обратный вызов...], чтобы ввести телефонные номера для обратного вызова. Щелкните на Next> [Дальше>].
12. Экран Configure Callback... [Сконфигурировать обратный вызов...] дает возможность ввести телефонные номера, которые модемный модуль использует, когда он отвечает на поступающий вызов. Активизируйте опцию 'Enable callbacks to only specified phone numbers [Разблокировать обратные вызовы только для указанных телефонных номеров]', если телефонные номера для обратного вызова должны быть заранее определены. Если модемный модуль должен принимать любые телефонные номера, сообщаемые абонентом (чтобы взять на себя расходы на соединение), то активизируйте опцию 'Enable callbacks to any phone number' [Разблокировать обратные вызовы для всех телефонных номеров].
Если для обратного вызова разрешены только определенные телефонные номера, щелкните на кнопке New Phone Number [Новый телефонный номер], чтобы добавить телефонные номера для обратного вызова. Экран Callback Properties [Свойства обратного вызова] дает возможность вводить заранее определенные телефонные номера для обратного вызова и описание для номера обратного вызова. Введенный здесь номер обратного вызова – это телефонный номер, который модемный модуль использует для набора, когда он осуществляет обратный вызов. Этот телефонный номер должен включать в себя все цифры, необходимые для соединения с внешней линией, символы паузы для ожидания соединения с внешней линией, соединения на большое расстояние и т.д.
После ввода нового телефонного номера для обратного вызова он должен быть добавлен к проекту. Выделите этот телефонный номер в столбце Available Callback Phone Numbers [Доступные телефонные номера для обратного вызова] и щелкните на стрелке, направленной вправо, чтобы добавить телефонный номер в текущий проект.
13. Вы можете установить количество попыток набора номера, которые модемный модуль делает при передаче сообщения или во время передачи данных. Модемный модуль сообщает программе пользователя об ошибке только после того, как все попытки набрать номер и отправить сообщение оказались безуспешными.
У некоторых телефонных линий отсутствует сигнал тонального набора, если телефонная трубка снята. Обычно модемный модуль сообщает программе пользователя об ошибке, если отсутствует сигнал тонального набора, когда модемный модуль получает команду послать сообщение или выполнить обратный вызов. Чтобы разрешить набор номера по линии, где нет сигнала тонального набора, отметьте триггерную кнопку Enable Dialing Without Dial Tone [Разблокировать набор номера без сигнала тонального набора].
14. Мастер конфигурирования модемного модуля создает конфигурационный блок для модемного модуля и требует от пользователя, чтобы он ввел начальный адрес в памяти, где хранятся конфигурационные данные модемного модуля. Конфигурационный блок модемного модуля хранится в памяти переменных в CPU. STEP 7-Micro/WIN записывает конфигурационный блок в блок данных проекта. Размер конфигурационного блока зависит от количества сконфигурированных сообщений и телефонных номеров. Вы можете выбрать адрес в памяти переменных, где вы хотите хранить конфигурационный блок, или щелкните на кнопке Suggest Address [Предложить адрес], если вы хотите, чтобы мастер предложил вам неиспользуемый блок подходящего размера в памяти переменных. Щелкните на Next> [Дальше>].
15. Последний шаг при конфигурировании модемного модуля состоит в указании адреса в памяти выходов для командного байта модемного модуля. Вы можете определить этот адрес, подсчитав количество выходных байтов, используемых модулями с цифровыми выходами, установленными на S7-200 перед модемным модулем. Щелкните на Next> [Дальше>].
16. Теперь мастер генерирует компоненты проекта для выбранной вами конфигурации (программный блок и блок данных) и создает код, доступный для использования в вашей программе. Последний экран мастера отображает необходимые вам для конфигурации компоненты проекта. Вы должны загрузить конфигурационный блок модемного модуля (блок данных) и программный блок в CPU S7-200.

Обзор команд для модемного модуля и ограничений

Мастер конфигурирования модемного модуля облегчает управление модемным модулем путем создания однозначных подпрограмм, основанных на расположении модуля и опциях конфигурации, которые вы выбрали. Каждой команде предшествует префикс «MODx_», где x указывает на местоположение модуля.

Требования к использованию команд для модемного модуля EM 241

При использовании команд модемного модуля примите во внимание следующие требования:

- Команды для модемного модуля используют три подпрограммы.
- Команды для модемного модуля увеличивают количество памяти, необходимой для вашей программы, не более чем на 370 байт. Если вы удаляете неиспользуемую команду, то вы можете перезапустить мастер конфигурирования модемного модуля, чтобы в случае необходимости вновь создать эту команду.
- Вы должны обратить внимание на то, чтобы в каждый данный момент времени была активна только одна команда.
- Эти команды не могут использоваться в программах обработки прерываний.
- Модемный модуль считывает информацию из конфигурационной таблицы, при включении и после каждого перехода из состояния STOP в RUN. Все изменения, которые ваша программа делает в конфигурационной таблице, становятся известными модулю только после изменения режима или при следующем включении.

Использование команд для модемного модуля EM 241

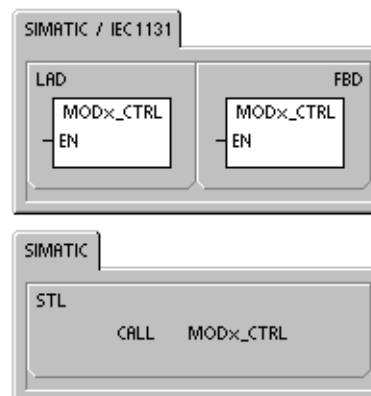
Для использования команд для модемного модуля в своей программе для S7-200 действуйте следующим образом:

1. С помощью мастера конфигурирования модемного модуля создайте конфигурационную таблицу модемного модуля.
2. Вставьте в свою программу команду MODx_CTRL и используйте контакт SM0.0 для выполнения ее в каждом цикле.
3. Вставьте команду MODx_MSG для каждого сообщения, которое вы хотите послать.
4. Вставьте команду MODx_XFR для каждой передачи данных.

Команды для модемного модуля

Команда MODx_CTRL

Команда MODx_CTRL (Управление) используется для активизации и инициализации модемного модуля. Эта команда должна вызываться в каждом цикле и должна применяться в проекте только один раз.



Команда MODx_XFR

Команда MODx_XFR (Передача данных) используется, чтобы заставить модемный модуль прочитать или записать данные в другой CPU S7-200 или устройство Modbus. Эта команда требует от 20 до 30 секунд от момента подачи сигнала на вход START до установки бита Done [Готово].

Бит EN должен быть включен, чтобы разблокировать команду для модуля, и должен оставаться включенным, пока не будет установлен бит Done, сигнализирующий о завершении процесса. Команда XFR передается модемному модулю в каждом цикле, когда включен вход START и модуль при этом не занят. Вход START может быть включен через элемент распознавания фронта, что позволяет послать только одну команду.

Параметр Phone [Телефон] – это один из телефонных номеров, предназначенных для передачи данных. Вы можете использовать здесь символическое имя, которое вы присвоили каждому телефонному номеру для передачи данных при определении номеров с помощью мастера конфигурирования модемного модуля.

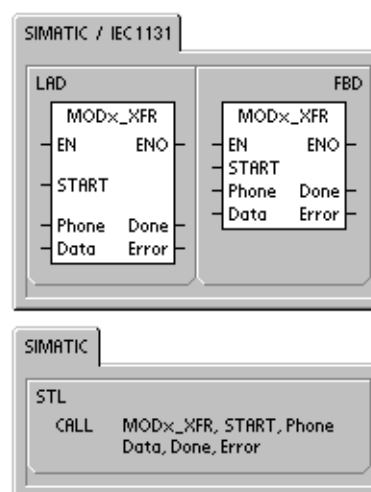
Параметр Data [Данные] – это номер одной из определенных передач данных. Вы можете использовать здесь символическое имя, которое вы присвоили передаче данных с помощью мастера конфигурирования модемного модуля.

Done – это бит, который включается, когда модемный модуль завершает передачу данных.

Error – это байт, содержащий результат передачи данных. В таблице 10–4 определены возможные ошибочные состояния, которые могут появиться при исполнении этой команды.

Таблица 10–6. Параметры для команды MODx_XFR

Входы/выходы	Тип данных	Операнды
START	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L, поток сигнала
Phone, Data	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, константа, *VD, *AC, *LD
Done	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L
Error	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD



Команда MODx_MSG

Команда MODx_MSG (Передать сообщение) используется для передачи из модемного модуля сообщений для пейджинговой связи или коротких SMS-сообщений. Эта команда требует от 20 до 30 секунд от момента подачи сигнала на вход START до установки бита Done [Готово].

Бит EN должен быть включен, чтобы разблокировать команду для модуля, и должен оставаться включенным, пока не будет установлен бит Done, сигнализирующий о завершении процесса. Команда MSG передается модемному модулю в каждом цикле, когда включен вход START и модуль при этом не занят. Вход START может быть включен через элемент распознавания фронта, что позволяет послать только одну команду.

Параметр Phone [Телефон] – это один из телефонных номеров. Вы можете использовать здесь символическое имя, которое вы присвоили каждому телефонному номеру для передачи сообщений при определении номеров с помощью мастера конфигурирования модемного модуля.

Параметр Msg – это номер одного из определенных сообщений. Вы можете использовать здесь символическое имя, которое вы присвоили сообщению при определении сообщения с помощью мастера конфигурирования модемного модуля.

Done – это бит, который включается, когда модемный модуль завершает передачу сообщения провайдеру.

Error – это байт, содержащий результат этого запроса к модулю. В таблице 10–8 определены возможные ошибочные состояния, которые могут появиться при исполнении этой команды.

Таблица 10–7. Параметры для команды MODx_MSG

Входы/выходы	Тип данных	Операнды
START	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L, поток сигнала
Phone, Msg	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, константа, *VD, *AC, *LD
Done	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L
Error	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

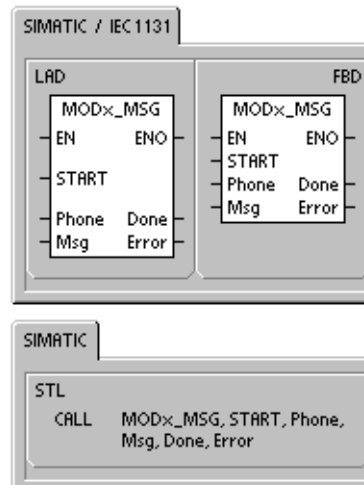
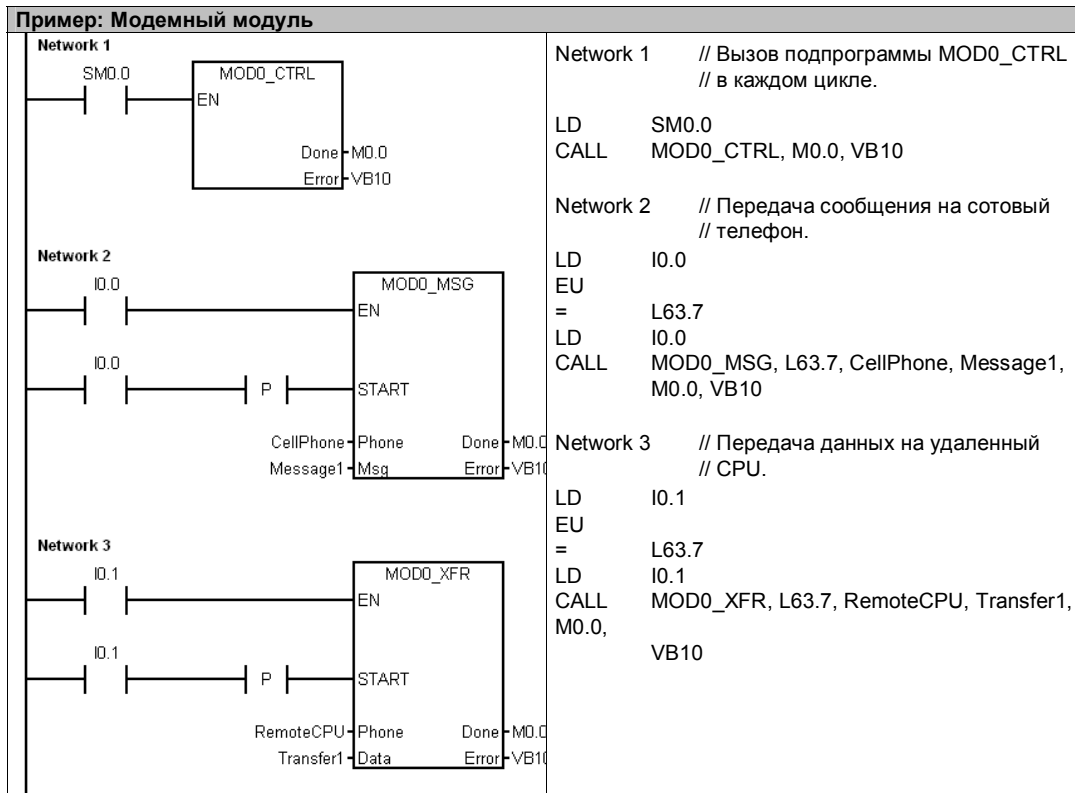


Таблица 10–8. Значения ошибок, возвращаемые командами MODx_MSG и MODx_XFR

Ошибка	Описание
0	Нет ошибки
Ошибки телефонной линии	
1	Отсутствует сигнал тонального вызова
2	Линия занята
3	Ошибка набора номера
4	Нет ответа
5	Превышение времени установления соединения (нет соединения в течение 1 минуты)
6	Соединение прервано или неизвестный ответ
Ошибки в команде	
7	Сообщение для цифровой пейджинговой связи содержит недопустимые цифры
8	Телефонный номер (вход Phone) вне допустимой области
9	Передача сообщения или данных (вход Msg или Data) вне допустимой области
10	Ошибка в текстовом сообщении или в сообщении при передаче данных
11	Ошибка в телефонном номере для передачи сообщений или передачи данных
12	Операция недопустима (напр., попытка установки в ноль)
Ошибки провайдера	
13	Нет ответа (истечение времени ожидания) от службы передачи сообщений
14	Служба передачи сообщений отключена по неизвестной причине
15	Сообщение, прерванное пользователем (деактивизирован бит команды)
TAP – ошибки сообщений пейджинговой связи и SMS-сообщений, возвращаемые провайдером	
16	Удаленный разрыв соединения (провайдер прервал сеанс)
17	Регистрация не принята службой передачи сообщений (неправильный пароль)
18	Блок не принят службой передачи сообщений (неверная контрольная сумма или ошибка передачи)
19	Блок не принят службой передачи сообщений (причина неизвестна)
UCP – ошибки SMS-сообщений, возвращаемые провайдером	
20	Неизвестная ошибка
21	Ошибка контрольной суммы
22	Синтаксическая ошибка
23	Операция не поддерживается системой (недопустимая команда)
24	Операция не разрешена в данное время
25	Активна блокировка вызова (черный список)
26	Недопустимый адрес вызывающего абонента
27	Ошибка контроля прав допуска
28	Ошибка кода легитимизации
29	GA не действителен
30	Повторение недопустимо
31	Код легитимизации для повторения, ошибка
32	Приоритетный вызов недопустим
33	Код легитимизации для приоритетного вызова, ошибка
34	Срочное сообщение недопустимо
35	Код легитимизации для срочного сообщения, ошибка
36	Оплата вызова за свой счет недопустима
37	Код легитимизации для оплаты вызова за свой счет, ошибка

Ошибка	Описание
UCP – ошибки SMS-сообщений, возвращаемые провайдером (продолжение)	
38	Доставка с задержкой недопустима
39	Новый AC недействителен
40	Новый код легитимизации недопустим
41	Стандартный текст недействителен
42	Интервал времени недействителен
43	Вид сообщений, не поддерживаемый системой
44	Длина сообщения слишком велика
45	Запрошенный стандартный текст недействителен
46	Тип сообщения недействителен для пейджеров
47	Сообщение не найдено в SMSC
48	Резерв
49	Резерв
50	Абонент повесил телефонную трубку
51	Группа факсов не поддерживается
52	Сообщения по факсу не поддерживаются
Ошибки передачи данных	
53	Истечение времени для сообщения (нет ответа от удаленного устройства)
54	Удаленный CPU занят процессом загрузки
55	Ошибка доступа (неверная область памяти, недопустимый тип данных)
56	Коммуникационная ошибка (неизвестный ответ)
57	Ошибка контрольной суммы или CRC в ответе
58	Удаленный EM 241 настроен на обратный вызов (недопустимо)
59	Удаленный EM 241 отверг переданный пароль
60 – 127	Резерв
Ошибки применения команд	
128	Невозможно обработать этот запрос. Модемный модуль занят другим запросом, или не было импульса на входе START для этого запроса.
129	Ошибка модемного модуля: <ul style="list-style-type: none"> ■ Местоположение модемного модуля или адрес в памяти выходов Q, сконфигурированные с помощью мастера конфигурирования модемного модуля, не совпадает с текущим положением или адресом в памяти ■ См. SMB8 –SMB21 (идентификатор модуля ввода/вывода и регистр ошибок)

Пример программы для модемного модуля



CPU S7-200, поддерживающие интеллектуальные модули

Модемный модуль – это интеллектуальный модуль расширения, спроектированный для работы с CPU S7-200, приведенными в таблице 10–9.

Таблица 10–9. Совместимость модемного модуля EM 241 с CPU S7-200

CPU	Описание
CPU 222 версии 1.10 или выше	CPU 222 DC/DC/DC
	CPU 222 AC/DC/Relay
CPU 224 версии 1.10 или выше	CPU 224 DC/DC/DC
	CPU 224 AC/DC/Relay
CPU 226 версии 1.00 или выше	CPU 226 DC/DC/DC
	CPU 226 AC/DC/Relay
CPU 226XM версии 1.00 или выше	CPU 226XM DC/DC/DC
	CPU 226XM AC/DC/Relay

Биты специальной памяти для модемного модуля

Для каждого интеллектуального модуля выделено пятьдесят байтов специальной памяти (SM) в зависимости от его физического положения на шине расширения ввода/вывода. Когда обнаруживается ошибочное состояние или изменение состояния, модуль показывает это путем обновления содержания адресов SM, соответствующих местоположению модуля. Если это первый модуль, то для сообщения информации об ошибочном состоянии или изменении состояния он обновляет SMB200 – SMB249. Если это второй модуль, то он обновляет SMB250 – SMB299 и т.д. См. таблицу 10–10.

Таблица 10–10. Байты специальной памяти SMB200 – SMB549

Байты специальной памяти SMB200 – SMB549						
Интеллект. модуль в слоте 0	Интеллект. модуль в слоте 1	Интеллект. модуль в слоте 2	Интеллект. модуль в слоте 3	Интеллект. модуль в слоте 4	Интеллект. модуль в слоте 5	Интеллект. модуль в слоте 6
SMB200 – SMB249	SMB250 – SMB299	SMB300 – SMB349	SMB350 – SMB399	SMB400 – SMB449	SMB450 – SMB499	SMB500 – SMB549

В таблице 10–11 область данных специальной памяти, выделенная для модемного модуля. Эта область определена, как если бы речь шла об интеллектуальном модуле, расположенном в слоте 0 системы ввода/вывода.

Таблица 10–11. Адреса специальной памяти для модемного модуля EM 241

Адрес SM- памяти	Описание																																						
SMB200 – SMB215	Имя модуля (16 символов ASCII). SMB200 это первый символ. «EM241 Modem [Модем EM241]»																																						
SMB216 – SMB219	Номер версии программного обеспечения(4 символа ASCII). SMB216 это первый символ.																																						
SMW220	Код ошибки 0000 – Нет ошибки 0001 – Нет напряжения 0002 – Вышел из строя модем 0003 – Отсутствует идентификатор конфигурационного блока 0004 – Конфигурационный блок вне области 0005 – Ошибка конфигурации 0006 – Неверный код страны 0007 – Телефонный номер слишком велик 0008 – слишком длинное сообщение 0009 – 00FF – Резерв 01xx – Ошибка в номере обратного вызова xx 02xx – Ошибка в номере пейджера xx 03xx – Ошибка в номере сообщения xx 0400 – FFFF – Резерв																																						
SMB222	Состояние модуля – отражает состояние светодиодов <div style="text-align: center;"> <table border="1"> <tr> <td>MSB</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>LSB</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>F</td> <td>G</td> <td>H</td> <td>T</td> <td>R</td> <td>C</td> <td>0</td> <td></td> <td>0</td> </tr> </table> </div> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">F – EM_FAULT</td> <td style="width: 33%;">0 – нет ошибки</td> <td style="width: 33%;">1 – ошибка</td> </tr> <tr> <td>G – EM_GOOD</td> <td>0 – модуль неисправен</td> <td>1 – модуль исправен</td> </tr> <tr> <td>H – OFF_HOOK</td> <td>0 – свободно,</td> <td>1 – занято</td> </tr> <tr> <td>T – NO_DIALTONE</td> <td>0 – есть тональный сигнал</td> <td>1 – нет тонального сигнала</td> </tr> <tr> <td>R – RING</td> <td>0 – нет звонка</td> <td>1 – телефон звенит</td> </tr> <tr> <td>C – CONNECT</td> <td>0 – нет соединения</td> <td>1 – есть соединение</td> </tr> </table>	MSB	7	6	5	4	3	2	1	LSB	0		F	G	H	T	R	C	0		0	F – EM_FAULT	0 – нет ошибки	1 – ошибка	G – EM_GOOD	0 – модуль неисправен	1 – модуль исправен	H – OFF_HOOK	0 – свободно,	1 – занято	T – NO_DIALTONE	0 – есть тональный сигнал	1 – нет тонального сигнала	R – RING	0 – нет звонка	1 – телефон звенит	C – CONNECT	0 – нет соединения	1 – есть соединение
MSB	7	6	5	4	3	2	1	LSB	0																														
	F	G	H	T	R	C	0		0																														
F – EM_FAULT	0 – нет ошибки	1 – ошибка																																					
G – EM_GOOD	0 – модуль неисправен	1 – модуль исправен																																					
H – OFF_HOOK	0 – свободно,	1 – занято																																					
T – NO_DIALTONE	0 – есть тональный сигнал	1 – нет тонального сигнала																																					
R – RING	0 – нет звонка	1 – телефон звенит																																					
C – CONNECT	0 – нет соединения	1 – есть соединение																																					
SMB223	Код страны, установленный переключателями (десятичное значение)																																						
SMW224	Скорость передачи, при которой было установлено соединение (десятичное значение без знака).																																						

Таблица 10–11. Адреса специальной памяти для модемного модуля EM 241, продолжение

Адрес SM- памяти	Описание										
SMB226	<p>Результат команды пользователя</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">MSB</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">LSB</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">D</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">ERROR</td> </tr> </table> </div> <p>D - бит завершения операции; 0 – операция выполняется 1 – операция завершена ERROR: описание кода ошибки, см. таблицу 10-8</p>	MSB	7	6	5	LSB	D	0	ERROR		
MSB	7	6	5	LSB							
D	0	ERROR									
SMB227	Выбор телефонного номера – Этот байт указывает, который телефонный номер для передачи сообщений должен использоваться при передаче сообщения. Допустимые значения от 1 до 250.										
SMB228	Выбор сообщения - Этот байт указывает, какое сообщение должно быть послано. Допустимые значения от 1 до 250.										
SMB229 – SMB244	Резерв										
SMB245	Смещение относительно первого байта выходов (Q), используемое в качестве командного интерфейса для этого модуля. CPU сообщает это смещение для удобства пользователя, модулю оно не нужно.										
SMD246	Указатель на конфигурационную таблицу для модемного модуля в памяти переменных. Если указатель указывает на область, отличную от памяти переменных, то его значение не принимается, и модуль продолжает проверять этот адрес, ожидая ненулевого значения указателя.										

Для опытных пользователей

Обзор конфигурационной таблицы

Мастер конфигурирования модемного модуля был спроектирован таким образом, чтобы упростить применения модема путем автоматической генерации конфигурационной таблицы на основе ваших ответов о системе. Информация, содержащаяся в конфигурационной таблице, предназначена для опытных пользователей, которые хотели бы создавать свои собственные программы управления модемным модулем и формировать свои собственные сообщения.

Конфигурационная таблица расположена в области памяти переменных S7-200. В таблице 10-12 первый столбец содержит байтовое смещение относительно адреса, на который показывает указатель на конфигурационную область в специальной памяти. Информация в конфигурационной таблице делится на четыре раздела.

- Конфигурационный блок содержит информацию для конфигурирования модуля.
- Блок телефонных номеров для обратного вызова содержит заранее определенные телефонные номера для функции обратного вызова.
- Блок телефонных номеров для сообщений содержит телефонные номера, используемые для передачи сообщений или передач данных CPU.
- Блок сообщений содержит заранее определенные сообщения для передачи в службы передачи сообщений.

Таблица 10-12. Конфигурационная таблица для модемного модуля

Конфигурационный блок																					
Байтовое смещение	Описание																				
от 0 до 4	Идентификатор модуля – Пять символов ASCII, используемых для установления соответствия между конфигурационной таблицей и интеллектуальным модулем. Версия 1.00 модемного модуля EM 241 ожидает идентификатора «M241A».																				
5	Длина конфигурационного блока – в настоящее время 24.																				
6	Длина телефонного номера для обратного вызова – Допустимые значения от 0 до 40.																				
7	Длина телефонного номера для передачи сообщений – Допустимые значения от 0 до 120.																				
8	Количество телефонных номеров обратного вызова – Допустимые значения от 0 до 250.																				
9	Количество телефонных номеров для передачи сообщений Допустимые значения от 0 до 250.																				
10	Количество сообщений – Допустимые значения от 0 до 250.																				
11, 12	Резерв (2 байта)																				
13	<p>Этот байт содержит деблокирующие биты для поддерживаемых функций.</p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="text-align: center;">MSB</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">LSB</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">PD</td> <td style="text-align: center;">CB</td> <td style="text-align: center;">PW</td> <td style="text-align: center;">MB</td> <td style="text-align: center;">BD</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> </table> <p> PD - 0 = тональный набор 1 = импульсный набор CB - 0 = обратный вызов заблокирован 1 = обратный вызов разрешен PW - 0 = пароль заблокирован 1 = пароль разрешен MB - 0 = разблокирован протокол PPI 1 = разблокирован протокол Modbus BD - 0 = "слепой" набор заблокирован 1 = слепой набор разрешен Биты 2, 1 и 0 модулем игнорируются </p>	MSB	7	6	5	4	3	2	1	0	LSB		PD	CB	PW	MB	BD	0	0	0	
MSB	7	6	5	4	3	2	1	0	LSB												
	PD	CB	PW	MB	BD	0	0	0													
14	Резерв																				
15	Попытки – Эта величина указывает, сколько раз модем пытается набрать номер и послать сообщение прежде чем выдать ошибку. Значение 0 препятствует модему набирать номер.																				
от 16 до 23	Пароль – Восемь символов ASCII																				

Таблица 10–12. Конфигурационная таблица для модемного модуля, продолжение

Блок телефонных номеров для обратного вызова (не обязателен)	
Байтовое смещение	Описание
24	Телефонный номер обратного вызова 1 – Строка, представляющая первый телефонный номер, который имеет право на доступ к модемному модулю EM 241 посредством обратного вызова. Каждому телефонному номеру для обратного вызова должно быть выделено одно и то же количество места, которое указано в поле для длины телефонного номера обратного вызова (смещение 6 в конфигурационном блоке).
24+ длина номера для обратного вызова	Телефонный номер обратного вызова 2
:	:
:	Телефонный номер обратного вызова n
Блок телефонных номеров для передачи сообщений (не обязателен)	
Байтовое смещение	Описание
M	Телефонный номер для передачи сообщений 1 - Строка, представляющая телефонный номер для передачи сообщений, протокол и опции для набора. Каждому телефонному номеру должно быть выделено одно и то же количество места, которое указано в поле для длины телефонного номера для передачи сообщений (смещение 7 в конфигурационном блоке). Формат телефонных номеров для передачи сообщений описан ниже
M + длина номера для передачи сообщений	Телефонный номер для передачи сообщений 2
:	:
:	Телефонный номер для передачи сообщений n
Блок сообщений (не обязателен)	
Байтовое смещение	Описание
N	Смещение в памяти переменных (относительно VB0) для первого сообщения (2 байта)
N+2	Длина сообщения 1
N+3	Длина сообщения 2
:	:
:	Длина сообщения n
P	Сообщение 1 - Строка (макс. 120 байтов), представляющая первое сообщение. Эта строка включает в себя текст и встроенные переменные или определяет передачу данных CPU. Формат текстовых сообщений и формат для передачи данных CPU описаны ниже.
P + длина сообщения 1	Сообщение 2
:	:
:	Сообщение n

Модемный модуль снова считывает конфигурационную таблицу в следующих случаях:

- В течение пяти секунд после каждого перехода CPU S7–200 из STOP в RUN (если модем не находится в данный момент в режиме online)
- Каждые пять секунд, пока не будет найдена допустимая конфигурация (если модем не находится в данный момент в режиме online)
- Каждый раз, когда модем переходит из режима online в offline

Формат телефонных номеров для передачи сообщений

Телефонный номер для передачи сообщений – это структура, которая содержит информацию, необходимую модемному модулю для передачи сообщения. Телефонный номер для передачи сообщений представляет собой строку ASCII с ведущим байтом, указывающим длину, за которым следуют символы ASCII. Максимальная длина телефонного номера для передачи сообщений равна 120 байтам (куда входит и байт, указывающий длину).

Телефонный номер для передачи сообщений содержит до 6 полей, разделенных косой чертой (/). Две косых черты подряд указывают на пустое (нулевое) поле. В пустых полях в модемном модуле устанавливаются значения по умолчанию.

Формат: <Телефонный номер>/<Идентификатор>/<Пароль>/<Протокол>/<Стандарт>/<Формат>

Поле для телефонного номера содержит телефонный номер, который модемный модуль набирает при передаче сообщения. Если отправляемое сообщение является текстом или коротким сообщением (SMS), то это телефонный номер провайдера службы передачи сообщений. Если сообщение предназначено для абонента цифровой пейджинговой связи, то это поле является телефонным номером пейджера. Если сообщение используется для передачи данных CPU, то это телефонный номер удаленного устройства. Максимальное число символов в этом поле равно 40.

Идентификатор – это номер пейджера или сотового телефона. Это поле должно состоять только из цифр от 0 до 9. Если производится передача данных CPU, то это поле используется для сообщения адреса удаленного устройства. В этом поле разрешено до 20 символов.

Поле пароля указывает пароль для сообщений, посылаемых через TAP, если ввода пароля требует провайдер. Для сообщений, передаваемых через UCP, это поле используется в качестве исходящего адреса или телефонного номера. Если сообщение используется для передачи данных CPU другому модемному модулю, то в этом поле может быть указан пароль удаленного модемного модуля. Пароль может иметь длину до 15 символов.

Поле протокола содержит один символ ASCII, который сообщает модемному модулю, как он должен форматировать и передавать сообщение. Допустимы следующие значения:

- 1 – протокол цифровой пейджинговой связи (по умолчанию)
- 2 – TAP
- 3 – Команда UCP 1
- 4 – Команда UCP 30
- 5 – Команда UCP 51
- 6 – Передача данных CPU

Поле стандарта заставляет модемный модуль использовать определенный стандарт модема. Поле стандарта содержит один символ ASCII. Допустимы следующие значения:

- 1 - Bell 103
- 2 - Bell 212
- 3 - V.21
- 4 - V.22
- 5 - V.22 bit
- 6 - V.23c
- 7 - V.32
- 8 - V.32 bit
- 9 - V.34 (по умолчанию)

Поле формата состоит из трех символов ASCII, которые указывают количество битов данных и наличие контроля четности при передаче сообщения. Это поле не используется, если в качестве протокола установлена цифровая пейджинговая связь. Допустимы только следующие две настройки:

- 8N1 - 8 битов данных, нет проверки четности, один стоповый бит (по умолчанию)
- 7E1 - 7 битов данных, проверка на четность, один стоповый бит

Формат текстовых сообщений

Формат текстовых сообщений определяет формат для текстовой пейджинговой связи или коротких сообщений (SMS). Эти типы сообщений могут содержать текст и вложенные переменные. Текстовое сообщение – это строка ASCII с ведущим байтом для указания длины, за которым следуют символы ASCII. Максимальная длина текстового сообщения равна 120 байтам (включая байт для указания длины).

Формат: <Текст><Переменная><Текст><Переменная>...

Текстовое поле состоит из символов ASCII.

Поле переменной определяет значение вложенных данных, которые модемный модуль считывает из локального CPU, форматирует их и помещает в сообщение. Для отметки начала и конца поля переменной используется символ процента (%). Адрес и левые поля отделяются двоеточием. Разделителем левых и правых полей может быть точка или запятая, которая используется в качестве десятичной точки в форматированной переменной. Синтаксис для поля переменной:

%Адрес:Формат Слева.Справа%

Поле адреса указывает адрес, тип данных и размер вложенных данных (напр., VD100, VW50, MB20 или T10). Разрешены следующие типы данных: I, Q, M, S, SM, V, T, C и AI. Допускаются размеры: байт, слово и двойное слово.

Поле "Слева" определяет количество цифр, отображаемых слева от десятичной точки. Это значение должно быть достаточно большим, чтобы обрабатывать ожидаемый диапазон вложенных переменных, включая знак числа, если необходимо. Если поле "Слева" является нулем, то число отображается с ведущим нулем. Допустимый диапазон для поля "Слева" от 0 до 10.

Поле "Справа" определяет количество цифр, отображаемых справа от десятичной точки. Нули справа от десятичной точки отображаются всегда. Если поле "Справа" является нулем, то число отображается без десятичной точки. Допустимый диапазон для поля "Справа" от 0 до 10.

Поле "Формат" указывает формат отображения вложенной переменной. Для поля "Формат" допустимы следующие символы:

- i – целое со знаком
- u – целое без знака
- h – шестнадцатеричное значение
- f – число с плавающей точкой/вещественное

Пример: «Температура = %VW100:3.1i% Давление = %VD200:4.3f%»

Формат сообщений для передачи данных CPU

Передача данных CPU, от CPU к CPU или от CPU к Modbus, задается в формате сообщений для передачи данных CPU. Сообщение для передачи данных CPU – это строка ASCII, которая может задавать любое количество передач данных между устройствами, ограниченное сверху лишь максимальной длиной сообщения в 120 байтов (119 символов плюс байт, указывающий длину). Для разделения различных передач данных между собой может быть использован символ пробела ASCII, но это не обязательно. Все передачи данных осуществляются за одно соединение. Передачи данных осуществляются в последовательности, определенной в сообщении. Если в передаче данных обнаруживается ошибка, то соединение с удаленным устройством завершается, и последующие транзакции не обрабатываются.

Если задана операция чтения, то из удаленного устройства считывается указанное количество слов, начиная с удаленного адреса, а затем они записываются в память переменных в локальном CPU, начиная с локального адреса.

Если задана операция записи, то указанное количество слов считывается из локального CPU, начиная с локального адреса, а затем они записываются в удаленное устройство, начиная с удаленного адреса.

Формат: <Операция>=<Количество>,<Локальный адрес>,<Удаленный адрес>

Поле "Операция" состоит из одного символа ASCII и определяет тип передачи.

R – Чтение данных из удаленного устройства

W – Запись данных в удаленное устройство

Поле "Количество" определяет количество передаваемых слов. Допустимый диапазон для этого поля от 1 до 100 слов.

Поле "Локальный адрес" указывает адрес в памяти переменных локального CPU для передачи данных (напр., VW100).

Поле "Удаленный адрес" указывает адрес в удаленном устройстве для передачи данных (напр., VW500). Этот адрес всегда указывается как адрес в памяти переменных, даже если данные передаются в устройство Modbus. Если удаленным устройством является устройство Modbus, то преобразование между адресом в памяти переменных и адресом Modbus производится следующим образом:

Адрес Modbus = 1 + (Адрес в памяти переменных / 2)

Адрес в памяти переменных = (Адрес Modbus – 1) * 2

Пример: R=20,VW100, VW200 W=50,VW500,VW1000 R=100,VW1000,VW2000