

Совет пользователю: Особенности реализации протокола MODBUS в контроллерах SCADAPack-TeleSAFE.

Протокол MODBUS –фирменное наименование TeleBUS встроен во все порты контроллера и в базе данных ввода/вывода контроллеров используется адресация, принятая в MODBUS.

Полное описание протокола приведено в руководстве: Протоколы TeleBUS. Далее приведены основные особенности и некоторые характеристики этого протокола. Протокол TeleBUS совместим с версиями протокола Modbus RTU и Modbus ASCII, может работать в режиме стандартной адресации (до 254 устройств) и в режиме расширенной адресации (до 65534 устройства).

Протокол TeleBUS поддерживает расширенную версию Modbus ENRON, которая используется во многих устройствах учета расхода энергоресурсов.

Протоколы TeleBUS работают по разнообразным последовательным линиям связи. К ним относятся: последовательные порты RS-232 и RS-485, Ethernet, радиоканал, модемы для выделенной линии и модемы для коммутируемой телефонной линии.

Кроме того, TeleBUS выполняет много других вспомогательных и диагностических функций. В составе протокола TeleBUS может быть реализована связь PPP(point-to-point).

При работе в качестве ведомого устройства контроллеры поддерживают следующие команды (функциональные коды) Modbus.

Функция	Наименование	Описание	Макс.
01	Read Coil Status	Чтение дискретных выходов	2000
02	Read Input Status	Чтение дискретных входов	2000
03	Read Holding Register	Чтение аналоговых выходов	125
04	Read Input Register	Чтение аналоговых входов	125
05	Force Single Coil	Запись одного дискретного выхода	1
06	Preset Single Register	Запись одного аналогового выхода	1
07	Read Exception Status	Чтение специальной информации	Нет
15	Force Multiple Coils	Запись нескольких дискретных выходов	880
16	Preset Multiple Registers	Запись нескольких аналоговых выходов	60
17	Report Slave ID	Чтение информации о типе контроллера	Нет

Функциональные коды 5, 6, 15 и 16 могут использоваться в широковещательных сообщениях.

Максимальное число регистров, которые могут быть считано или записано одним сообщением, показано в отдельном столбце - **Макс.**

При работе в качестве ведомого устройства контроллеры поддерживают следующие команды (функциональные коды) Modbus.

Функция	Наименование	Описание	Макс.
01	Read Coil Status	Чтение дискретных выходов	2000
02	Read Input Status	Чтение дискретных входов	2000
03	Read Holding Register	Чтение аналоговых выходов	125

04	Read Input Register	Чтение аналоговых входов	125
05	Force Single Coil	Запись одного дискретного выхода	1
06	Preset Single Register	Запись одного аналогового выхода	1
15	Force Multiple Coils	Запись нескольких дискретных выходов	880
16	Preset Multiple Registers	Запись нескольких аналоговых выходов	60

Максимальное число регистров, которые могут быть считано или записано одним сообщением, показано в отдельном столбце. Ведомые устройства могут поддерживать меньшее число регистров; необходимо сверяться с руководствами на эти устройства.

Контроллеры поддерживают Modbus фирмы Enron в режиме ведущего устройства – Enron Modbus Master Mode

Версия протокола Modbus фирмы Enron основана на протоколах Modbus ASCII and RTU. Структура сообщения (framing) идентична структуре протокола Modbus, однако, есть много отличий в форматировании сообщений и нумерации регистров (как на логическом, так и на протокольном уровне).

Типы переменных

В регистрах Enron могут храниться числа в форматах: короткое целое, длинное целое и формате чисел с плавающей запятой одинарной точности. Диапазоны регистров следующие.

<i>Диапазоны регистров - Range</i>	<i>Типы данных - Data Type</i>
1001 - 1999	Двоичные - Boolean
3001 - 3999	Короткие целые - Short integer
5001 - 5999	Длинные целые - Long integer
7000 - 9999	Одинарной точности с плавающей запятой - Float

Вообще, и Numeric и Boolean функциональные коды могут быть использованы для чтения и записи всех типов регистров.

Булевские регистры - Boolean Registers

Boolean registers обычно нумеруются с 1001 по 1999.
 Boolean registers читают командой Modbus **1**, а записывают командой Modbus **5** - для одного регистра и командой **15** - для нескольких регистров.
 Смещение адреса (address offset) в сообщении равно номеру регистра.
 Число регистров Modbus равно числу регистров Enron.
 Формат ответа (response format) идентичен формату ответа Modbus.

Короткие целые регистры - Short Integer Registers

Short Integer registers обычно нумеруются с 3001 по 3999.
 Short Integer registers читают командой Modbus **3**, а записывают командой Modbus **6**- для одного регистра и командой **16**- для нескольких регистров.
 Смещение адреса в сообщении равно номеру регистра.
 Число регистров Modbus равно числу регистров Enron.
 Формат ответа идентичен формату ответа Modbus.

Длинные целые регистры - Long Integer Registers

Long Integer registers обычно нумеруются с 5001 по 5999.

Long Integer registers читают командой Modbus **3**, а записывают командой Modbus **6** -для одного регистра и командой **16**- для нескольких регистров.

Смещение адреса в сообщении равно номеру регистра.

Число запрашиваемых регистров Modbus равно числу регистров Enron.

Число регистров Modbus в ответ равно числу регистров Enron умноженному на два.

Регистры чисел с плавающей запятой - Floating Point Registers

Регистры чисел с плавающей запятой обычно нумеруются с 7001 по 7999.

Регистры чисел с плавающей запятой читают командой Modbus **3**, а записывают командой Modbus **6** -для одного регистра и командой **16** - для нескольких регистров.

Смещение адреса в сообщении равно номеру регистра.

Число запрашиваемых регистров Modbus равно числу регистров Enron.

Число регистров Modbus в ответ равно числу регистров Enron умноженному на два.

Команды протокола Enron Modbus - Enron Modbus Function Codes

В таблице приведены команды (функциональные коды) используемые в Enron Modbus. Максимальное число регистров, которые Вы можете прочитать или записать в одном сообщении, показано в колонке **Максимум**. Но некоторые ведомые устройства могут поддерживать меньшее число регистров.

Функции 129, 130, 132, 133, 135, 136, 138, и 139 могут быть широкопередаточными, но некоторые ведомые устройства Enron Modbus могут не поддерживать работу с широкопередаточными сообщениями.

Функция	Имя	Описание	Максимум
128	Read Enron Boolean	Read Enron Boolean registers	2000
129	Write Enron Boolean	Write Enron Boolean register	1
130	Write Enron Multiple Boolean	Write Enron Boolean registers	880
131	Read Enron Short Integer	Read Enron short integer register	125
132	Write Enron Short Integer	Write Enron short integer register	1
133	Write Enron Multiple Short Integer	Write Enron short integer registers	60
134	Read Enron Long Integer	Read Enron long integer register	62
135	Write Enron Long Integer	Write Enron long integer register	1
136	Write Enron Multiple Long Integer	Write Enron long integer registers	30
137	Read Enron Floating Point	Read Enron floating-point register	62
138	Write Enron Floating Point	Write Enron floating-point register	1
139	Write Enron Multiple Floating Point	Write Enron floating-point registers	30

В базе данных ввода/вывода контроллеров SCADAPack – TeleSAFE информация хранится в регистрах Modbus

Типы регистров Modbus и их количество приведены в таблице:

Тип регистров	Обычное назначение*	Диапазон адресов	Количество регистров	Размер регистра	Диапазон значений	Доступ
Coil Registers	Выходы цифровые	От 00001 до 04096	4096	1 бит	1 или 0 (ON или OFF)	Чтение Запись
Status Registers	Входы цифровые	От 10001 до 14096	4096	1 бит	1 или 0 (ON или OFF)	Чтение
Input Registers	Входы аналоговые	От 30001 до 39999 **	9999	16 бит	От 0 до 65535 Unsigned format ****	Чтение
Holding Registers	Выходы аналоговые	От 40001 до 49999***	9999	16 бит	От -32768 до 32767 Signed format	Чтение Запись

* Все регистры могут быть использованы как регистры общего назначения для хранения данных.

** от 30001 до 39999 для SCADAPack 32

от 30001 до 31024 для SCADAPack, SCADAPack LP, SCADAPack 100:1024K

от 30001 до 30512 для SCADAPack 100:256K

*** от 40001 до 44000 для SCADAPack 100:256K

**** Когда 2 смежных 16-ти битовых регистра используются вместе, возможны следующие форматы 32-х битовых регистров:

Форматы 32-х битовых регистров	Диапазон значений
Unsigned Double – Двойной без знака	От 0 до 4,294,967,295
Signed Double– Двойной со знаком	От -2,147,483,648 до 2,147,483,647
Floating Point – Плавающая запятая	От -3.402×10^{38} до 3.402×10^{38} Точность - 6 цифр