Краткая инструкция по работе с измерителем двухканальным ТРМ200 по интерфейсу RS-485

Работа по протоколам Modbus RTU и Modbus ASCII

Перечень поддерживаемых функций Modbus

Функция (hex)	Действие	Примечание
03	Получение текущего значения одного или нескольких регистров	
10	Запись значений в несколько регистров	Устанавливается ограничение на запись только одного регистра
08	Диагностика. Получение данных о состоянии линии связи.	Поддерживается только код 00 – «Вернуть запрос», который используется для проверки соединения между Master и Slave

Перечень поддерживаемых стандартных кодов ошибок MODBUS

Код	Ошибка	Примечание
01	ILLEGAL FUNCTION	Принятый код функции не поддерживается
02	ILLEGAL DATA ADDRESS	Адрес данных (№ регистра), указанный в запросе, не используется
03	ILLEGAL DATA VALUE	Некорректные данные – принятое значение находится вне допустимого диапазона; – длина ответа превышает размер буфера связи; – количество реальных байт данных в пакете не соответствует указанной длине пакета
04	SLAVE DEVICE FAILURE	Невозможность выполнения команды. Подробно характер ошибки можно узнать, считав значение регистра 0108H, которое должно соответствовать коду ошибки **N.Err** для протокола ОВЕН

Перечень регистров Modbus

Параметр Имя ОВЕН	Назначение	Адрес Modbus (hex)	Тип данных	Кол-во знаков после запятой	Диапазон значений (dec)
Группа LvoP. Оперативные параметры (только чтение: Modbus-функция 0x03)					
STAT	Регистр статуса	0x0000	binary	–	16 бит [1]
PV1	Измеренная величина на входе 1	0x0001	Signed Int16	*	диапазон изм. датчика
PV2	Измеренная величина на входе 2	0x0002	Signed Int16	**	диапазон изм. датчика
LUPV1	Величина на верхнем ЦИ	0x0003	Signed Int16	*	
LUPV2	Величина на нижнем ЦИ	0x0004	Signed Int16	**	
Группа LvoP. Оперативные параметры (только чтение: Modbus-функция 0x03)					
DEV	Тип прибора	0x 1000 0x 1001 0x 1002 0x 1003	Char[8]	–	ТРМ200
VER	Версия прибора	0x 1004 0x 1005 0x 1006 0x 1007	Char[8]	–	V03.00xx
STAT	Регистр статуса	0x 1008	binary	–	16 бит [1]
PV1	Измеренная величина на входе 1	0x 1009 0x 100A	Float32	–	
PV2	Измеренная величина на входе 2	0x 100B 0x 100C	Float32	–	
LUPV1	Величина на верхнем ЦИ	0x100D 0x100E	Float32	–	
LUPV2	Величина на нижнем ЦИ	0x100F 0x1010	Float32	–	
Группа Comm. Параметры обмена (чтение: Modbus-функция 0x03 / запись: Modbus-функция 0x10)					
Prot	Протокол обмена	0x 0100	Int16	0	0 – OWEN, 1 – ModBus-RTU, 2 – ModBus-ASCII
bPS	Скорость обмена	0x0101	Int16	0	[kbps] 0 – 2.4; 1 – 4.8; 2 – 9.6; 3 – 14.4; 4 – 19.2; 5 – 28.8; 6 – 38.4; 7 – 57.6; 8 – 115.2
A.Len	Длина сетевого адреса	0x0102	Int16	0	0 – 8 бит, 1 – 11 бит / Только для ОВЕН
Addr	Базовый адрес прибора	0x0103	Int16	0	0… 255 / 0… 2047 (диапазон указан для протокола Modbus / ОВЕН)
rSdL	Задержка ответа от прибора по RS-485	0x0104	Int16	0	0… 45 мс
Len	Длина слова данных	0x0105	Int16	0	0 – 7 бит 1 – 8 бит
PrtY	Четность	0x0106	Int16	0	0 – none (отсутствует)
Sbit	Количество стоп-бит	0x0107	Int16	0	0 – 1 стоп-бит 1 – 2 стоп-бит
n.Err	Код сетевой ошибки при последнем обращении к прибору	0x0108	Hex word	0	Возвращаемые коды ошибок аналогичны протоколу ОВЕН
PRTL	Команда смены протокола обмена	0x0109	Int16	–	1
APLY	Команда смены сетевых значений параметров	0x010A	Int16	–	1
INIT	Рестарт прибора (аналог выкл\вкл)	0x010B	Int16	–	1
Группа Lvin. Параметры входов (чтение: Modbus-функция 0x03 / запись: Modbus-функция 0x10)					
in.t1	Тип входного датчика или сигнала для входа 1	0x 0200	Int16	0	1… 26
dPt1	Точность вывода температуры на входе 1	0x 0201	Int16	0	0,1
dP1	Положение десятичной точки для входа 1	0x 0202	Int16	0	0,1,2,3
in.L1	Нижняя граница диапазона измерения для входа 1	0x 0203	Signed Int16	*	-1999…9999
in.H1	Верхняя граница диапазона измерения для входа 1	0x 0204	Signed Int16	*	-1999…9999
SH1	Сдвиг характеристики для входа 1	0x 0205	Signed Int16	*	-500…+500
KU1	Наклон характеристики для входа 1	0x 0206	Int16	3	0.500…2.000
Fb1	Полоса фильтра для входа 1	0x 0207	Int16	*	0…9999
inF1	Постоянная времени цифрового фильтра для входа 1	0x 0208	Int16	0	0…999
Sqr1	Вычислитель квадратного корня для аналогового входа 1	0x 0209	Int16	0	0 – выкл; 1 – вкл
iLU1	Величина на верхнем ЦИ	0x 020A	Int16	0	0 – **PV1**; 1 – **PV2**; 2 – **dPV**
in.t2	Тип входного датчика или сигнала для входа 2	0x 020B	Int16	0	1… 26
dPt2	Точность вывода температуры на входе 2	0x 020C	Int16	0	0,1
dP2	Положение десятичной точки для входа 2	0x 020D	Int16	0	0,1,2,3
in.L2	Нижняя граница диапазона измерения для входа 2	0x 020E	Signed Int16	**	-1999…9999
in.H2	Верхняя граница диапазона измерения для входа 2	0x 020F	Signed Int16	**	-1999…9999
SH2	Сдвиг характеристики для входа 2	0x 0210	Signed Int16	**	-500…+500
KU2	Наклон характеристики для входа 2	0x 0211	Int16	3	0.500…2.000
Fb2	Полоса фильтра для входа 2	0x 0212	Int16	**	0…9999
inF2	Постоянная времени цифрового фильтра для входа 2	0x 0213	Int16	0	0…999
Sqr2	Вычислитель квадратного корня для аналогового входа 2	0x 0214	Int16	0	0 – выкл; 1 – вкл
iLU2	Величина на нижнем ЦИ	0x 0215	Int16	0	0 – **PV1**; 1 – **PV2**; 2 – **dPV**
Группа Adv. Параметры индикации (чтение: Modbus-функция 0x03 / запись: Modbus-функция 0x10)					
rESt	Время выхода из режима программирования	0x 0300	Int16	0	5…100
Группа SECr. Параметры секретности (чтение: Modbus-функция 0x03 / запись: Modbus-функция 0x10)					
oAPt	Защита параметров от просмотра	0x 0700	Int16	0	0, 1
wtPt	Защита параметров от изменения	0x 0701	Int16	0	0, 1
EdPt	Защита отдельных параметров от просмотра и изменений (включение или отключение действия атрибутов)	0x 0702	Int16	0	0 – выкл; 1 – вкл

Примечания:
1) – см. таблицу «Назначение битов регистра STAT».
* – определяется параметром **dP1**,
** – определяется параметров **dP2**.

Типы данных

Тип данных	Описание
Int16	Двухбайтовое целое. На каждый параметр типа Integer отводится один регистр Modbus. Для параметров, значения которых могут иметь отрицательное значение (Signed Int16), отрицательные числа представляются в дополнительном коде. Передача данных осуществляется в формате $X*10^{-n}$, где X – передаваемое целое число, n – непередаваемая степень 10 (для каждого параметра она указывается в столбце «Кол-во знаков после запятой»).
Float32	Четырехбайтовое с плавающей точкой. На каждый параметр типа Float отводится 2 соседних регистра Modbus. В регистре с младшим номером хранится старшая часть числа (high word), в регистре с большим номером – младшая часть числа (low word). Передача числа осуществляется по принципу «старшим вперед» (high byte first – high word first).
Char[8]	Строка из 8 символов. На каждый параметр типа String отводится 4 соседних регистра Modbus. В регистре с младшим номером хранятся первые два символа строки, в регистре с большим номером – последние. Для данных типа String, в отличие от протокола ОВЕН, используется прямой порядок следования символов (первым передается первый символ из строки).
Hex word	Двухбайтовое число в шестнадцатеричном формате
Binary	Двухбайтовое число в двоичном формате. При передаче первым следует пятнадцатый бит, последним – нулевой.

Назначение битов регистра STAT

Номер бита	Описание	Номер бита	Описание
0	Ошибка на входе 1	3	Прочая ошибка несовместимая с работой прибора (например, Er.Ad, Er.64)
1	Ошибка на входе 2		
2	В этом бите всегда 0	4 - 15	В этом бите всегда 0

Работа по протоколу ОВЕН

С описанием сетевого протокола приборов ПО ОВЕН по RS-485 можно ознакомиться на сайте

Там же можно бесплатно скачать программу-Конфигуратор, OPC-сервер, драйвер для работы со SCADA-системой TRACE MODE; библиотеки WIN DLL

Список параметров для работы по протоколу ОВЕН

(1 – Наименование параметра; 2 – Индекс; 3 – Hash-код (в 16-ой сис. счисления); 4 – Формат представления данных; 5 – Характеристика; Диапазон значений: 6 – на приборе, 7 – в сети)

1	2	3	4	5	6	7
Группа LvoP Рабочие параметры прибора						
PV* (опер.)	-	B8DF	F24	Измеренное значение входной величины или код ошибки: 0xFD – ошибка на входе 0xFE – отсутствие связи с АЦП 0xF0 – вычисленное значение заведомо не верно	Определяется диапазоном измерения датчика	
LuPV* (опер.)	-	B257	F24	Значение, посчитанное вычислителем или код ошибки (аналогичный **Pv**)		
Группа Lvin. Параметры входов прибора						
in.t	0 (1)	E054	T	Тип входного датчика или сигнала для входа 1 (2)	r385 r.385 r391 r.391 r-21 r426 r.426 r-23 r428 r.428 E-A1 E-A2 E-A3 E__b E__j E__K E__L E__n E__r E__S E__t i0_5 i0.20 i4.20 U-50 U0_1	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26
dPt	0 (1)	37C8	UB	Точность вывода температуры на входе 1 (2)	0,1	
dP	0 (1)	B3EB	UB	Положение десятичной точки для входа 1 (2)	0,1,2,3	
in.L*	0 (1)	FAEE	F24	Нижняя граница диапазона измерения для входа 1 (2)	-1999…9999	
in.H*	0 (1)	F7B3	F24	Верхняя граница диапазона измерения для входа 1 (2)	-1999…9999	
Sqr	0 (1)	B465	T	Вычислитель квадратного корня для аналогового входа 1 (2)	oFF on	0 1
iLU	0 (1)	1A46	T	Величина, отображаемая на верхнем (нижнем) индикаторе	**Pv1** **Pv2** **dPv**	0 1 2
SH*	0 (1)	39E8	F24	Сдвиг характеристики для входа 1 (2)	-500…+500	
KU	0 (1)	1A3E	F24	Наклон характеристики для входа 1 (2)	0.500…2.000	
Fb*	0 (1)	39F3	F24	Полоса фильтра для входа 1 (2)	0…9999	
inF	0 (1)	C1F5	F24	Постоянная времени цифрового фильтра для входа 1 (2)	oFF 1…999	0 1…999
Группа Adv.Параметры индикации.						
rESt	-	3872	UB	Время выхода из режима программирования	5…99 oFF	5…99 100

1	2	3	4	5	6	7
Группа Comm. Параметры обмена по RS-485						
PROT	-	41F2	T	Протокол обмена	Owen m.RTU m.ASC	0 1 2
bPS	-	B760	T	Скорость обмена в сети	2.4 4.8 9.6 14.4 19.2 28.8 38.4 57.6 115.2	0 1 2 3 4 5 6 7 8
A.LEn	-	1ED2	T	Длина сетевого адреса	8b 11b	0 1
Addr	-	9F62	I	Базовый адрес прибора в сети	0…2047	
rSdL	-	1E25	UB	Задержка при ответе по RS-485	1…45	
Группа сетевых параметров (невидимые)						
LEn	-	523F	T	Длина слова данных	7 8	0 1
PrtY	-	E8C4	T	Состояние бита четности в посылке	nonE	0
Sbit	-	B72E	T	Количество стоп-бит в посылке	1 2	0 1
VER	-	2D5B	**ASCII**	Версия программы	V03.00xx	
Dev	-	D681	**ASCII**	Название прибора	TPM200	
PRTL	-	C8EB		Команда смены протокола обмена		
APLY	-	8403		Команда перехода на новые сетевые настройки		
INIT	-	00E9		Команда перезагрузки прибора (эквивалент выкл/вкл питания)		
N.err	-	0233	UINT [3 байта] (п.5.4.2 «Описание протокола обмена между ЭВМ и приборами ОВЕН»)	Код сетевой ошибки при последнем обращении: 0x06 – Значение мантиссы превышает ограничения дескриптора 0x28 – Не найден дескриптор 0x31 – Размер поля данных не соответствует ожидаемому 0x32 – Значение бита запроса не соответствует ожидаемому 0x33 – Редактирование параметра запрещено индивидуальным атрибутом 0x34 – Недопустимо большой линейный индекс 0x47 – Недопустимое сочетание значений параметров (Редактирование параметра заблокировано значением другого или значениями нескольких других) 0x48 – Ошибка при чтении EEPROM		
Команды установки атрибутов						
Attr	-	749F	UB	Для чтения/записи атрибута "редактирования"	0,1	
Параметры секретности (группа скрыта под паролем PASS=100)						
oAPt	-	D5B1	UB	Защита параметров от просмотра	0,1	
wtPt	-	335E	UB	Защита параметров от изменения	0,1	
EdPt	-	E70D	T	Защита отдельных параметров от просмотра и изменений (включение или отключение действия атрибутов)	oFF on	0 1

Примечания:

1) Звездочкой (*) обозначены параметры, на значения которых оказывает влияние параметр **dP** «Положение десятичной точки».
2) **PV, LuPV** являются оперативными параметрами, которые постоянно меняются в процессе работы прибора. Для этих параметров допускается только их чтение.
3) У параметров, имеющих индекс, он находится в информационной части и состоит из 2-х байт (см. п. 5.3 «Описание протокола обмена между ПЭВМ и приборами ОВЕН»).
4) Форматы данных:
   - UB – тип unsigned byte.
   - T – тип unsigned byte, но значения параметра отображаются на индикаторе СИМВОЛАМИ.
   - I – тип unsigned short int – 2 байта.
   - F24 – тип float 24 – 3 байта.
   - ASCII – тип строка ASCII символов – 8 байт (ВСЕГДА ТОЛЬКО ЧТЕНИЕ).