



# Краткая инструкция по работе с измерителем двухканальным TPM200 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)
<b>Группа LvoP. Оперативные параметры (только чтение: Modbus-функция 0x03)</b>					
STAT	Регистр статуса	0x0000	binary	–	16 бит <sup>1)</sup>
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	**	
<b>Группа LvoP. Оперативные параметры (только чтение: Modbus-функция 0x03)</b>					
DEV	Тип прибора	0x 1000 0x 1001 0x 1002 0x 1003	Char[8]	–	TPM200
VER	Версия прибора	0x 1004 0x 1005 0x 1006 0x 1007	Char[8]	–	V03.00xx
STAT	Регистр статуса	0x 1008	binary	–	16 бит <sup>1)</sup>
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	–	
<b>Группа Comm. Параметры обмена (чтение: Modbus-функция 0x03 / запись: Modbus-функция 0x10)</b>					
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
<b>Группа Lvin. Параметры входов (чтение: Modbus-функция 0x03 / запись: Modbus-функция 0x10)</b>					
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

Параметр Имя ОВЕН	Назначение	Адрес Modbus (hex)	Тип данных	Кол-во знаков после запятой	Диапазон значений (dec)
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
<b>Группа Adv. Параметры индикации (чтение: Modbus-функция 0x03 / запись: Modbus-функция 0x10)</b>					
rEst	Время выхода из режима программирования	0x 0300	Int16	0	5...100
<b>Группа SECr. Параметры секретности (чтение: Modbus-функция 0x03 / запись: Modbus-функция 0x10)</b>					
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 параметром 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 <sup>n</sup> , где X – передаваемое целое число, n – передаточная 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 [www.owen.ru](http://www.owen.ru)

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
<b>Группа LvoP Рабочие параметры прибора</b>						
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)		
<b>Группа Lvin. Параметры входов прибора</b>						
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
<b>Группа Adv. Параметры индикации.</b>						
rEst	-	3872	UB	Время выхода из режима программирования	5...99 oFF	5...99 100

1	2	3	4	5	6	7
<b>Группа Comm. Параметры обмена по RS-485</b>						
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	
<b>Группа сетевых параметров (невидимые)</b>						
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		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 параметра (Редактирование параметра заблокировано значением другого или значениями нескольких других) 0x48 – Ошибка при чтении EEPROM	UINT [3 байта] (п.5.4.2 «Описание протокола обмена между ЭВМ и приборами ОВЕН»)	
<b>Команды установки атрибутов</b>						
Attr	-	749F	UB	Для чтения/записи атрибута "редактирования"	0,1	
<b>Параметры секретности (группа скрыта под паролем PASS=100)</b>						
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).