



# Краткая инструкция по работе с измерителем-регулятором одноканальным TPM201 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 OVEN

### Перечень регистров Modbus

Параметр Имя OVEN	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	0x 0000	binary	–	16 бит <sup>1)</sup>
PV	Измеренная величина	0x 0001	Signed Int16	*	
<b>Группа LvoP. Рабочие параметры (чтение: Modbus-функция 0x03, запись: Modbus-функция 0x10)</b>					
SP	Уставка регулятора	0x 0002	Signed Int16	*	
r-L	Перевод канала на внешнее управление	0x 0003	Int16	0	0,1
r.out	Выходной сигнал	0x 0004	Int16	3	0,1 (ВУ ключевого типа) 0.000 ... 1.000 (ВУ аналогового типа)
<b>Группа LvoP. Оперативные параметры (только чтение: Modbus-функция 0x03)</b>					
DEV	Тип прибора	0x 1000 0x 1001 0x 1002 0x 1003	Char[8]	–	TPM201
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>
PV	Измеренная величина	0x 1009 0x 100A	Float32	–	
SP	Уставка регулятора	0x100B 0x100C	Float32	–	
<b>Группа Comm. Параметра 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 OVEN
Addr	Базовый адрес прибора	0x0103	Int16	0	0... 255 / 0... 2047 Диапазон указан для протокола Modbus / OVEN.
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 OVEN
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.t	Тип входного датчика или сигнала	0x 0200	Int16	0	1... 26
dPt	Точность вывода температуры	0x 0201	Int16	0	0,1
dP	Положение десятичной точки	0x 0202	Int16	0	0,1,2,3
in.L	Нижняя граница диапазона измерения	0x 0203	Signed Int16	*	-1999...9999
in.H	Верхняя граница диапазона измерения	0x 0204	Signed Int16	*	-1999...9999
SH	Сдвиг характеристики	0x 0205	Signed Int16	*	-500...+500
KU	Наклон характеристики	0x 0206	Int16	3	0.500...2.000
Fb	Полоса фильтра	0x 0207	Int16	*	0...9999
inF	Постоянная времени цифрового фильтра	0x 0208	Int16	0	0...999
Sqr	Вычислитель квадратного корня	0x 0209	Int16	0	0 – выкл; 1 – вкл

Параметр Имя OVEN	Назначение	Адрес Modbus (hex)	Тип данных	Кол-во знаков после запятой	Диапазон значений (dec)
<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 LvoU. Настройки регулирования и регистрации (чтение: Modbus-функция 0x03 / запись: Modbus-функция 0x10)</b>					
SL.L	Нижняя граница задания уставки	0x 0400	Signed Int16	*	диапазон изм. датчика
SL.H	Верхняя граница задания уставки	0x 0401	Signed Int16	*	диапазон изм. датчика
CmP	Тип логики компаратора	0x 0402	Int16	0	0 – выкл; 1 – нагреватель; 2 – холодильник; 3 – П-образная, 4 – U-образная
HYS	Гистерезис для компаратора	0x 0403	Int16	*	0...9999
don	Задержка включения компаратора	0x 0404	Int16	0	0 ... 250
doF	Задержка выключения компаратора	0x 0405	Int16	0	0 ... 250
ton	Минимальное время удерживания компаратора во вкл. состоянии	0x 0406	Int16	0	0 ... 250
toF	Минимальное время удерживания компаратора в выкл. состоянии	0x 0407	Int16	0	0 ... 250
oEr	Состояние выхода в режиме «ошибка»	0x 0408	Int16	0	0 – выкл; 1 – вкл
dAC	Режим работы ЦАП	0x 0409	Int16	0	0 – регистратор; 1 – регулятор
An.L	Нижняя граница выходного диапазона регистрации ЦАП	0x 040A	Signed Int16	*	диапазон изм. датчика
An.H	Верхняя граница выходного диапазона регистрации ЦАП	0x 040B	Signed Int16	*	диапазон изм. датчика
CtL	Способ управления для выхода	0x 040C	Int16	0	0 – нагреватель 1 – холодильник
XP	Полоса пропорциональности для выхода	0x 040D	Int16	*	2...9999
<b>Группа SECr. Параметры секретности (чтение: Modbus-функция 0x03 / запись: Modbus-функция 0x10)</b>					
oAPt	Защита параметров от просмотра	0x 0700	Int16	0	0... 2
wtPt	Защита параметров от изменения	0x 0701	Int16	0	0... 2
EdPt	Защита отдельных параметров от просмотра и изменений (включение или отключение действия атрибутов)	0x 0702	Int16	0	0 – выкл; 1 – вкл

**Примечания:**  
\* – определяется параметром dP.  
1) – см. таблицу «Назначение битов регистра STAT».

### 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 – передаваемая 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 OVEN, 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
0	Ошибка на входе
3	Прочая ошибка, несовместимая с работой прибора (например, Er.Ad, Er.64)
4	Срабатывание реле
6	Дистанционное управление регулятором (r-L)
1, 2, 5, 7 - 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: 0xF0 – ошибка на входе 0xFE – отсутствие связи с АЦП 0xF0 – вычисленное значение заведомо не верно (ответ при наличии Eg.64)	Определяется диапазоном измерения датчика	
SP*	0	9107	F24	Уставка	определяется параметрами SL.L и SL.H	
<b>Группа Lvin. Параметры входов прибора</b>						
in.t	0	E054	T	Тип входного датчика или сигнала	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 0.20 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	37C8	UB	Точность вывода температуры	0,1	
dP	0	B3EB	UB	Положение десятичной точки	0,1,2,3	
in.L*	0	FAEE	F24	Нижняя граница диапазона измерения	-1999...9999	
in.H*	0	F7B3	F24	Верхняя граница диапазона измерения	-1999...9999	
Sqr	0	B465	T	Вычислитель квадратного корня	oFF on	0 1
SH*	0	39E8	F24	Сдвиг характеристики датчика	-500...+500	
KU	0	1A3E	F24	Наклон характеристики датчика	0.500...2.000	
Fb*	0	39F3	F24	Полоса цифрового фильтра	0...9999	
inF	0	C1F5	F24	Постоянная времени цифрового фильтра	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
<b>Группа LvoU. Настройки регулирования и регистрации</b>						
SL.L*	0	E17D	F24	Нижняя граница задания уставки	Определяется диапазоном измерения датчика	
SL.H*	0	EC20	F24	Верхняя граница задания уставки		
CmP	0	A5AB	UB	Тип логики компаратора	00 01 02 03 04	
HYS*	0	1D21	F24	Гистерезис компаратора	0...9999	
don	0	C880	UB	Задержка включения компаратора	0...250	
doF	0	E74E	UB	Задержка выключения компаратора	0...250	
ton	0	2378	UB	Минимальное время удерживания компаратора во вкл. состоянии	0...250	
toF	0	0CB6	UB	Минимальное время удерживания компаратора в выкл. состоянии	0...250	
dAC	0	1605	T	Режим работы ЦАП	Pv o	0 1
CtL	0	77BA	T	Способ управления	HEAT Cool	0 1
XP*	0	A44E	F24	Полоса пропорциональности	0.002...9999 (2...9999 при dp=0 ..... 0.002...9.999 при dp=3)	
An.L*	0	64EA	F24	Нижняя граница выходного диапазона регистрации	Определяется диапазоном измерения датчика	
An.H*	0	69B7	F24	Верхняя граница выходного диапазона регистрации		
oEr	0	C3CE	T	Состояние выхода в режиме «ошибка»	oFF on	0 1

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 RS485	1...45	
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	TPM201	
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 (ответ при наличии Eg.64)		
<b>Команды установки атрибутов</b>						
Attr		749F	UB	Для чтения/записи атрибута "редактирования"	0,1	
<b>Параметры дистанционного управления регулятором (невидимые)</b>						
r-L (опер.)		1203	UB	Перевод канала на внешнее управление	0,1	
r.oUt (опер.)		9946	F24	Значение выходного сигнала или код ошибки: 0xF0 – Вычисленное значение заведомо неверно (ответ при наличии Eg.64) 0xF1 – Запись недопустимого значения в r.oUt (выдается при попытке записи значения, отличного от 0 или 1 при toU = 1)	0,1 при ВУ ключевого типа 0.0 ... 1.0 при ВУ аналогового типа	
<b>Параметры секретности (группа скрыта под паролем PASS=100)</b>						
oAPt		D5B1	UB	Защита параметров от просмотра	0,1,2	
wtPt		335E	UB	Защита параметров от изменения	0,1,2	
EdPt		E70D	T	Защита отдельных параметров от просмотра и изменений (включение или отключение действия атрибутов)	oFF on	0 1

### Внимание!

Заданное в параметре rSdL значение может обрабатываться прибором с погрешностью -1 мс / +5 мс от допустимого в п.2.8 «ОПИСАНИЕ протокола обмена между ПЭВМ и приборами ОВЕН».

### Примечания:

- 1) Звездочкой (\*) обозначены параметры, на значения которых оказывает влияние параметр dP «Положение десятичной точки».
- 2) PV является оперативным параметром, который постоянно меняется в процессе работы прибора. Для него допускается только чтение. Параметры r-L, r.oUt являются оперативными, для которых помимо чтения возможна запись.
- 3) У параметров, имеющих индекс, он находится в информационной части и состоит из двух 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).