



Краткая инструкция по работе с измерителем-регулятором двухканальным TPM202 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	Входная величина для ЛУ1	0x0003	Signed Int16	*	
LUPV2	Входная величина для ЛУ2	0x0004	Signed Int16	**	
Группа LvoP. Рабочие параметры (чтение: Modbus-функция 0x03, запись: Modbus-функция 0x10)					
SP1	Уставка регулятора 1	0x0005	Signed Int16	*	SL.L1 ... SL.H1
SP2	Уставка регулятора 2	0x0006	Signed Int16	**	SL.L2 ... SL.H2
r-L1	Перевод канала 1 на внешнее управление	0x0007	Int16	0	0,1
r-L2	Перевод канала 2 на внешнее управление	0x0008	Int16	0	0,1
r.out1	Выходной сигнал канала 1	0x0009	Int16	3	0,1 (ВУ ключевого типа) 0,000 ... 1,000 (ВУ аналогового типа)
r.out2	Выходной сигнал канала 2	0x000A	Int16	3	0,1 (ВУ ключевого типа) 0,000 ... 1,000 (ВУ аналогового типа)
Группа LvoP. Оперативные параметры (только чтение: Modbus-функция 0x03)					
DEV	Тип прибора	0x 1000; 0x 1001; 0x 1002; 0x 1003	Char[8]	–	TPM202
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	Входная величина для ЛУ1	0x100D; 0x100E	Float32	–	
LUPV2	Входная величина для ЛУ2	0x100F; 0x1010	Float32	–	
SP1	Уставка регулятора 1	0x1011; 0x1012	Float32	–	
SP2	Уставка регулятора 2	0x1013; 0x1014	Float32	–	
Группа Comm. Параметра 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	Входная величина для ЛУ1	0x 020A	Int16	0	0 – PV1; 1 – PV2; 2 – dPV
in.t2	Тип входн. 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	Входная величина для ЛУ2	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
diSP	Режим индикации	0x 0301	Int16	0	0 – STAT; 1 – CYCL; 2 – Both

Параметр Имя ОВЕН	Назначение	Адрес Modbus (hex)	Тип данных	Кол-во знаков после запятой	Диапазон значений (dec)
Группа LvoU. Настройки регулирования и регистрации (чтение: Modbus-функция 0x03 / запись: Modbus-функция 0x10)					
SL.L1	Нижняя граница задания уставки ЛУ1	0x 0400	Signed Int16	*	диапазон изм. датчика
SL.H1	Верхняя граница задания уставки ЛУ1	0x 0401	Signed Int16	*	диапазон изм. датчика
СmP1	Тип логики компаратора 1	0x 0402	Int16	0	0 – выкл; 1 – нагреватель; 2 – холодильник; 3 – П-образная; 4 – U-образная
HYS1	Гистерезис для компаратора 1	0x 0403	Int16	*	0...9999
don1	Задержка включения компаратора 1	0x 0404	Int16	0	0... 250
doF1	Задержка выключения компаратора 1	0x 0405	Int16	0	0... 250
ton1	Минимальное время удерживания компаратора 1 во вкл. состоянии	0x 0406	Int16	0	0... 250
toF1	Минимальное время удерживания компаратора 1 в выкл. состоянии	0x 0407	Int16	0	0... 250
oEr1	Состояние выхода 1 в режиме «ошибка»	0x 0408	Int16	0	0 – выкл; 1 – вкл
dAC1	Режим работы ЦАП 1	0x 0409	Int16	0	0 – регистратор; 1 – П-регулятор
An.L1	Нижняя граница выходного диапазона регистрации ЦАП 1	0x 040A	Signed Int16	*	диапазон изм. датчика
An.H1	Верхняя граница выходного диапазона регистрации ЦАП 1	0x 040B	Signed Int16	*	диапазон изм. датчика
Сtl1	Способ управления для выхода 1	0x 040C	Int16	0	0 – нагреватель; 1 – холодильник
XP1	Полоса пропорциональности для выхода 1	0x 040D	Int16	*	2...9999
SL.L2	Нижняя граница задания уставки ЛУ2	0x 040E	Signed Int16	**	диапазон изм. датчика
SL.H2	Верхняя граница задания уставки ЛУ2	0x 040F	Signed Int16	**	диапазон изм. датчика
СmP2	Тип логики компаратора 2	0x 0410	Int16	0	0 – выкл; 1 – нагреватель; 2 – холодильник; 3 – П-образная; 4 – U-образная
HYS2	Гистерезис для компаратора 2	0x 0411	Int16	**	0...9999
don2	Задержка включения компаратора 2	0x 0412	Int16	0	0... 250
doF2	Задержка выключения компаратора 2	0x 0413	Int16	0	0... 250
ton2	Минимальное время удерживания компаратора 2 во вкл. состоянии	0x 0414	Int16	0	0... 250
toF2	Минимальное время удерживания компаратора 2 в выкл. состоянии	0x 0415	Int16	0	0... 250
oEr2	Состояние выхода 2 в режиме «ошибка»	0x 0416	Int16	0	0 – выкл; 1 – вкл
dAC2	Режим работы ЦАП 2	0x 0417	Int16	0	0 – регистратор; 1 – П-регулятор
An.L2	Нижняя граница выходного диапазона регистрации ЦАП 2	0x 0418	Signed Int16	**	диапазон изм. датчика
An.H2	Верхняя граница выходного диапазона регистрации ЦАП 2	0x 0419	Signed Int16	**	диапазон изм. датчика
Сtl2	Способ управления для выхода 2	0x 041A	Int16	0	0 – нагреватель; 1 – холодильник
XP2	Полоса пропорциональности для выхода 2	0x 041B	Int16	**	2...9999
Группа SECr. Параметры секретности (чтение: Modbus-функция 0x03 / запись: Modbus-функция 0x10)					
oAPt	Защита параметров от просмотра	0x 0700	Int16	0	0... 2
wtPt	Защита параметров от изменения	0x 0701	Int16	0	0... 3
EdPt	Защита отдельных параметров от просмотра и изменений (включение или отключение действия атрибутов)	0x 0702	Int16	0	0 – выкл; 1 – вкл

Примечания:

* – определяется параметром dP1,

** – определяется параметром dP2.

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 ⁿ , где X – передаваемое целое число, n – непереводимая 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
0	Ошибка на входе 1
1	Ошибка на входе 2
2	В этом бите всегда 0
3	Прочая ошибка несовместимая с работой прибора (например, Err.Ad, Err.64)
4	Срабатывание реле 1
5	Срабатывание реле 2
6	Дистанционное управление 1-м регулятором (r-L1)
7	Дистанционное управление 2-м регулятором (r-L2)
8 - 15	В этом бите всегда 0



Работа по протоколу ОВЕН

Список параметров для работы по протоколу ОВЕН

(1 – Наименование параметра; 2 – Индекс;
3 – Hash-код (в шестнадцатиричной системе 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 (ответ при наличии Eg.64)	Определяется диапазоном измерения датчика	
LuPV* (опер.)		B257	F24	Значение, посчитанное вычислителем или код ошибки (аналогичный Pv)	Определяется диапазоном измерения датчика	
SP*	0 (1)	9107	F24	Уставка	определяется параметрами SL.L и SL.H	
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	oFF on	0 1
iLU	0 (1)	1A46	T	Входная величина для ЛУ1 (2)	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 1...999	0 1...999 1...999
Группа Adv. Параметры индикации.						
diSP		C7AC	T	Режим индикации	StAt CYCL botH	0 1 2
rEst		3872	UB	Время выхода из режима программирования	5...99 oFF	5...99 100
Группа LvoU.Настройки регулирования и регистрации						
SL.L*	0 (1)	E17D	F24	Нижняя граница задания уставки ЛУ1 (2)	Определяется диапазоном измерения датчика	
SL.H*	0 (1)	EC20	F24	Верхняя граница задания уставки ЛУ1 (2)		
CmP	0 (1)	A5AB	UB	Тип логики компаратора 1 (2)	00, 01, 02, 03, 04	
HYS*	0 (1)	1D21	F24	Гистерезис для компаратора 1 (2)	0...9999	
don	0 (1)	C880	UB	Задержка включения компаратора 1 (2)	0...250	
doF	0 (1)	E74E	UB	Задержка выключения компаратора 1 (2)	0...250	
ton	0 (1)	2378	UB	Минимальное время удерживания компаратора 1 (2) во вкл. состоянии	0...250	

1	2	3	4	5	6	7
toF	0 (1)	0CB6	UB	Минимальное время удерживания компаратора 1 (2) в выкл. состоянии	0...250	
dAC	0 (1)	1605	T	Режим работы ЦАП 1	Pv o	0 1
CtL	0 (1)	77BA	T	Способ управления для выхода 1 (2)	HEAt Cool	0 1
XP*	0 (1)	A44E	F24	Полоса пропорциональности для выхода 1 (2)	0.002...9999	
An.L*	0 (1)	64EA	F24	Нижняя граница выходного диапазона регистрации ЦАП 1 (2)	Определяется диапазоном измерения датчика ⁵⁾	
An.H*	0 (1)	69B7	F24	Верхняя граница выходного диапазона регистрации ЦАП 1 (2)		
oEr	0 (1)	C3CE	T	Состояние выхода 1 (2) в режиме «ошибка»	oFF on	0 1

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 RS485	1...45	

Группа сетевых параметров (невидимые)						
LEn		523F	T	Длина слова данных	7 8	0 1
PrtY		E8C4	T	Сос-ние 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	TPM202	
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)		

Команды установки атрибутов						
Attr		749F	UB	Для чтения/записи атрибута «редактирования»	0,1	

Параметры дистанционного управления регулятором (невидимые)						
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 ВУ ключевого типа)	0,1 при ВУ ключевого типа 0.0 ... 1.0 при ВУ аналогового типа	

Параметры секретности (группа скрыта под паролем PASS=100)						
oAPt		D5B1	UB	Защита параметров от просмотра	0,1,2	
wtPt		335E	UB	Защита параметров от изменения	0,1,2,3	
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. 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 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).
 - 5) Параметры An.L и An.H при iLU=dPv имеют фиксированный диапазон:
-1999...30000 для dP0=0
-199.9...3000.0 для dP0=1
-19.99...300.00 для dP0=2
-1.999...30.000 для dP0=3