



# Краткая инструкция по работе с измерителем - ПИД-регулятором многофункциональным одноканальным ОВЕН ТРМ210 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	0x 0000	binary	–	16 бит <sup>1)</sup>
PV	Измеренная величина	0x 0001	Signed Int16	*	диапазон изм. датчика
SP	Уставка регулятора	0x 0002	Signed Int16	*	SL-L ... SL-H (запись: Modbus-функция 0x10)
SET.P	Текущее значение уставки работающего регулятора	0x 0003	Signed Int16	*	SL-L ... SL-H
O	Выходная мощность ПИД-регулятора	0x 0004	Int16	0	0 ... 100
<b>Группа LvoP. Рабочие параметры (чтение: Modbus-функция 0x03, запись: Modbus-функция 0x10)</b>					
r-L	Перевод на внешнее управление	0x 0005	Int16	0	0, 1
r.out	Выходной сигнал регулятора	0x 0006	Int16	3	0.000...1.000
R-S	Запуск/остановка регулирования	0x 0007	Int16	0	0 – остановка; 1 – запуск
AT	Запуск/остановка процесса автонастройки	0x 0008	Int16	0	0 – остановка; 1 – запуск
<b>Группа LvoP. Оперативные параметры (только чтение: Modbus-функция 0x03)</b>					
DEV	Тип прибора	0x 1000; 0x 1001; 0x 1002; 0x 1003	Char[8]	–	TRM210
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	–	SL-L ... SL-H
SET.P	Текущее значение уставки работающего регулятора	0x100D; 0x100E	Float32	–	SL-L ... SL-H
O	Выходная мощность ПИД-регулятора	0x100F; 0x1010	Float32	–	0.0 ... 100.0
<b>Группа Comm. Параметры обмена (чтение: Modbus-функция 0x03 / запись: Modbus-функция 0x10)</b>					
Prot	Протокол обмена	0x 0100	Int16	0	OWEN – OWEN, M.RTU – ModBus-RTU, M.ASC – 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	–от 0 до 255 при Prot = OWEN и A.LEN = 8; –от 0 до 2047 при Prot = OWEN и A.LEN = 11; –от 1 до 247 при Prot = M.RTU или M.ASC
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 – попе (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 init. 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
<b>Параметры регулятора (чтение: Modbus-функция 0x03 / запись: Modbus-функция 0x10)</b>					
SL-L	Нижняя граница задания уставки	0x 0300	Signed Int16	*	диапазон изм. датчика
SL-H	Верхняя граница задания уставки	0x 0301	Signed Int16	*	диапазон изм. датчика
orEU	Тип управления при регулировании	0x 0302	Int16	0	0 – нагреватель 1 – холодильник
CntL	Режим регулирования	0x 0303	Int16	0	0 – ПИД 1 – on/of
CP	Период следования управляющих импульсов	0x 0304	Int16	0	1... 250

Параметр Имя ОВЕН	Назначение	Адрес Modbus (hex)	Тип данных	Кол-во знаков после запятой	Диапазон значений (dec)
ramP	Режим «быстрого выхода на уставку»	0x 0305	Int16	0	0 – выкл; 1 – вкл
P	Полоса пропорциональности ПИД-регулятора	0x 0306	Int16	*	1... 9999
I	Интегральная постоянная ПИД-регулятора	0x 0307	Int16	0	0...3999
D	Дифференциальная постоянная ПИД-регулятора	0x 0308	Int16	0	0...3999
dB	Зона нечувствительности ПИД-регулятора	0x 0309	Int16	*	0...200
vSP	Скорость изменения уставки	0x 030A	Int16	*	0 ...9999
OL-L	Минимальная выходная мощность	0x 030B	Int16	0	0 ... OL-H
OL-H	Максимальная выходная мощность	0x 030C	Int16	0	OL-L ... 100
ORL	Максимальная скорость изменения выходной мощности	0x 030D	Int16	1	0.2 ... 100
MVEr	Выходной сигнал в состоянии «ошибка»	0x 030E	Int16	0	0... 100
MdSt	Состояние выхода в режиме «остановка регулирования»	0x 030F	Int16	0	0 – заданное в MVSt 1 – последнее
MVSt	Выходной сигнал в состоянии «остановка регулирования»	0x 0310	Int16	0	0 ... 100
HYST	Гистерезис двухпозиционного регулятора	0x 0311	Int16	*	0...9999
onSt	Состояние выхода в режиме «остановка регулирования»	0x 0312	Int16	0	0 – выкл; 1 – вкл
onEr	Состояние выхода в режиме «ошибка»	0x 0313	Int16	0	0 – выкл; 1 – вкл
<b>Параметры дополнительных функций (чтение: Modbus-функция 0x03 / запись: Modbus-функция 0x10)</b>					
Ev-1	Функция ключа на дополнительном входе	0x 0400	Int16	0	0 – отсутствует, 1 – запуск при размыкании, 2 – запуск при замыкании
LbA	Время диагностики обрыва контура	0x 0401	Int16	0	0... 9999
LbAb	Ширина зоны диагностики обрыва контура	0x 0402	Int16	*	0... 9999
Alt	Тип логики работы компаратора	0x 0403	Int16	0	0... 11
AL-d	Порог срабатывания компаратора	0x 0404	Int16	*	диап. изм. датчика
AL-H	Гистерезис компаратора	0x 0405	Int16	*	0...In-H
An-L	Нижняя граница диапазона регистрации ЦАП2	0x 0406	Signed Int16	*	диап. изм. датчика
An-H	Верхняя граница диапазона регистрации ЦАП2	0x 0407	Signed Int16	*	диап. изм. датчика

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 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	7	В этом бите всегда 0
1	В этом бите всегда 0	8	Ручной режим управления
2	В этом бите всегда 0	9	Регулятор
3	Прочая ошибка несовместимая с работой прибора (например, Err.Ad, Err.64)	10	Автонастройка
4	Срабатывание реле 1	11	LBA
5	Срабатывание реле 2	12 - 15	В этом бите всегда 0
6	Дистанционное управление регулятором (r-L)		



## Работа по протоколу OWEN

С описанием сетевого протокола приборов ПО OWEN по RS-485 можно ознакомиться на сайте [www.owen.ua](http://www.owen.ua)

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 OWEN

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

1	2	3	4	5	6
<b>Группа LvoP Рабочие параметры прибора</b>					
<b>PV*</b> (опер.)	<b>B8DF</b>	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	
<b>SP*</b>	9107	F24	Уставка регулятора	определяется параметрами SL-L и SL-H	
<b>r-S</b>	AF90	T	Запуск/остановка регулирования	StoP rUn	0 1
<b>At</b>	CEA2	T	Запуск/остановка процесса автонастройки	StoP rUn	0 1
<b>o</b> (опер.)	35E8	F24	Выходная мощность ПИД-регулятора.	0.0...100.0	
<b>Группа init. Основные параметры прибора</b>					
<b>in-t</b>	932D	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 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
<b>dPt</b>	37C8	UB	Точность вывода температуры	0,1	
<b>dP</b>	B3EB	UB	Положение десятичной точки	0, 1, 2, 3	
<b>in-L*</b>	B040	F24	Нижняя граница диапазона измерения	-1999...9999	
<b>in-H*</b>	665D	F24	Верхняя граница диапазона измерения		
<b>SL-L*</b>	ABD3	F24	Нижняя граница задания уставки	Определяется диапазоном измерения датчика	
<b>SL-H*</b>	7DCE	F24	Верхняя граница задания уставки		
<b>SH*</b>	39E8	F24	Сдвиг характеристики датчика	-500...+500	
<b>KU</b>	1A3E	F24	Наклон характеристики датчика	0.500 ... 2.000	
<b>inF</b>	C1F5	F24	Постоянная времени цифрового фильтра	0...999	
<b>Fb*</b>	39F3	F24	Полоса цифрового фильтра	0...9999	
<b>An-L*</b>	2E44	F24	Нижняя граница диапазона регистрации ЦАП2	Определяется диапазоном измерения датчика	
<b>An-H*</b>	F859	F24	Верхняя граница диапазона регистрации ЦАП2		
<b>Ev-1</b>	2C92	T	Функция ключа на дополнительном входе	none n-o n-C	0 1 2
<b>ALt</b>	E26E	UB	Тип логики работы компаратора	0... 11	
<b>AL-d*</b>	021D	F24	Порог срабатывания компаратора	определяется параметрами in-L и in-H	
<b>AL-H*</b>	B1B7	F24	Гистерезис компаратора	0... in-H	
<b>orEU</b>	4C96	T	Тип управления при регулировании	or-g or-d	0 1
<b>CP</b>	7AFF	UB	Период следования управляющих импульсов	1...250	
<b>Группа Adv. Параметры регулирования и «LBA»</b>					
<b>vSP*</b>	7B39	F24	Скорость изменения уставки	0...9999	
<b>cntL</b>	EBCA	T	Режим регулирования	Pid onoF	0 1
<b>HYST*</b>	5987	F24	Гистерезис двухпозиционного регулятора	0...9999	
<b>onSt</b>	BE88	T	Состояние выхода в режиме «остановка регулирования»	oFF on	0 1
<b>onEr</b>	3041	T	Состояние выхода в режиме «ошибка»	oFF on	0 1

1	2	3	4	5	6
<b>ramP</b>	A60C	T	Режим «быстрого выхода на уставку»	oFF on	0 1
<b>P*</b>	FCFC	F24	Полоса пропорциональности ПИД-регулятора	0.001... 9999	
<b>i</b>	5D6B	F24	Интегральная постоянная ПИД-регулятора	0... 3999	
<b>d</b>	2DFA	F24	Дифференциальная постоянная ПИД-регулятора	0...3999	
<b>db*</b>	248C	F24	Зона нечувствительности ПИД-регулятора	0...200	
<b>oL-L</b>	912D	F24	Минимальная выходная мощность (нижний предел)	От 0 до <b>oL-H</b>	
<b>oL-H</b>	4730	F24	Максимальная выходная мощность (верхний предел)	От <b>oL-L</b> до100	
<b>orL</b>	7C8E	F24	Максимальная скорость изменения выходной мощности	0,2...100	
<b>mvEr</b>	CAD3	F24	Значение выходной мощности в состоянии «ошибка».	0...100	
<b>mvSt</b>	441A	F24	Значение выходной мощности в состоянии «остановка регулирования».	0...100	
<b>mdSt</b>	D37D	T	Состояние выхода в режиме «остановка регулирования».	mvSt o	0 1
<b>LBA</b>	60AE	I	Время диагностики обрыва контура	0...9999	
<b>LbAb*</b>	186A	F24	Ширина зоны диагностики обрыва контура	0...9999	
<b>Группа Comm. Параметры обмена по интерфейсу</b>					
<b>PROT</b>	41F2	T	Протокол обмена	Owen m.RTU m.ASC	0 1 2
<b>Addr</b>	9F62	I	Базовый адрес прибора в сети	0...2047	
<b>rSdL</b>	1E25	UB	Задержка при ответе по RS485	1...45	
<b>A.LEn</b>	1ED2	T	Длина сетевого адреса	8b 11b	0 1
<b>bPS</b>	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
<b>Группа сервисных параметров ( невидимые)</b>					
<b>LEn</b>	523F	T	Длина слова данных	7 8	0 1
<b>PrtY</b>	E8C4	T	Состояние бита четности в посылке	nonE	0
<b>Sbit</b>	B72E	T	Количество стоп-бит в посылке	1 2	0 1
<b>VER</b>	2D5B	ASCII	Версия программы	V03.00xx	
<b>Dev</b>	D681	ASCII	Тип прибора	TPM210	
<b>PRTL</b>	C8EB		Команда смены протокола обмена		
<b>APLY</b>	8403		Команда перехода на новые сетевые настройки		
<b>INIT</b>	00E9		Команда перезагрузки прибора. Эквивалент выкл/вкл питания.		
<b>N.err</b>	0233	UINT [3 байта] (п.5.4.2 «Описание протокола обмена между ЭВМ и приборами OWEN»)	<u>Код сетевой ошибки при последнем обращении:</u> 0x06 – Значение мантиссы превышает ограничения дескриптора 0x08 – У запрошенного параметра отсутствуют атрибуты 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>					
<b>Attr</b>	749F		Для чтения/записи атрибута "редактирования"	0,1	
<b>Параметры дистанционного управления регулятором (невидимые)</b>					
<b>r-L</b> (опер.)	1203	UB	Перевод канала на внешнее управление	0, 1	
<b>r.oUt</b> (опер.)	9946	F24	Выходной сигнал регулятора	0.000...1.000	
<b>Параметры секретности (группа скрыта под паролем PASS=100)</b>					
<b>EdPt</b>	E70D	T	Защита отдельных параметров от просмотра и изменений (включение или отключение действия атрибутов)	oFF on	0 1

#### Примечания:

- Звездочкой (\*) обозначены параметры, на значения которых оказывает влияние параметр **dP** «Положение десятичной точки».
- PV, LuPV, Set.P, O** 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.
- 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).