

# TRM251

## Измеритель-регулятор программный Краткое руководство

### Введение

Настоящее краткое руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, конструкцией и настройкой программного ПИД-регулятора TRM251.

Полное руководство по эксплуатации расположено на странице прибора на сайте [owen.ru](http://owen.ru).

Для доступа к странице прибора следует считать QR-код на обратной стороне документа.

### 1 Назначение и функции

Прибор предназначен для построения автоматических систем контроля и для управления производственными технологическими процессами на промышленных предприятиях.

Прибор выполняет следующие функции:

- измерение одного физического параметра, контролируемого первичным преобразователем (датчиком);
- цифровая фильтрация и коррекция измеренных значений для устранения погрешностей;
- отображение результатов измерений и заданных параметров на ЦИ;
- регулирование измеряемых величин по ПИД- или двухпозиционному закону;
- регулирование измеряемой величины в соответствии с Программой технолога;
- изменение значений параметров с помощью кнопок управления на передней панели прибора;
- аварийная сигнализация в случае выхода регулируемого параметра за допустимые пределы;
- переход в аварийное состояние в случае неисправности датчика или разрыва контура регулирования (LBA-авария);
- ручное управление выходной мощностью с помощью кнопок на передней панели;
- автонстройка ПИД-регулятора;
- использование резервного первичного преобразователя (датчика) в случае неисправности основного первичного преобразователя;
- передача по RS-485 информации о значениях контролируемых датчиками величин, оперативных и конфигурационных параметрах, а также настройка параметров с помощью программы-конфигуратора на ПК по протоколам OVEN, Modbus RTU (Slave) и Modbus ASCII (Slave);
- сохранение заданных параметров в энергонезависимой памяти в случае отключения напряжения питания.

### 2 Технические характеристики

Таблица 1 – Характеристики прибора

Наименование	Значение
<b>Питание</b>	
Диапазон переменного напряжения питания для всех типов корпусов:	
• напряжение	90...245 В
• частота	47...63 Гц
Потребляемая мощность, не более	6 ВА
<b>Универсальные входы</b>	
Количество каналов	2
Время опроса датчика, не менее	0,3 с
<b>Выходы</b>	
Количество ВЭ	3
<b>Интерфейс связи</b>	
Тип интерфейса	RS-485
Скорость передачи данных по протоколу:	
ОВЕН	2,4; 4,8; 9,6; 14,4; 19,2; 28,8; 38,4; 57,6; 115,2 кбит/с
Modbus-RTU, Modbus-ASCII	9,6; 14,4; 19,2; 28,8; 38,4; 57,6; 115,2 кбит/с
<b>Корпус</b>	
Степень защиты корпуса:	
• настенный Н	IP44
• щитовой Щ1 (со стороны лицевой панели)	IP54
Габаритные размеры прибора:	
• настенный Н	(130 × 105 × 65) ± 1 мм
• щитовой Щ1	(96 × 96 × 65) ± 1 мм
Масса прибора, не более	0,5 кг
Средний срок службы	8 лет



**ПРИМЕЧАНИЕ**  
Разрешающая способность прибора определяется значением единицы младшего разряда индикатора.

Таблица 2 – Датчики и входные сигналы

Датчик или входной сигнал	Диапазон измерений	Значение единицы младшего разряда*	Предел основной приведенной погрешности
<b>ТП или ТС по ГОСТ 6651-2009**</b>			
Pt 50 (α = 0,00385 °C <sup>-1</sup> )***	-200...+750 °C	0,1	± 0,25 %
50 П (α = 0,00391 °C <sup>-1</sup> )	-240...+750 °C	0,1	
50 М (α = 0,00428 °C <sup>-1</sup> )	-180...+200 °C	0,1	
Cu 50 (α = 0,00426 °C <sup>-1</sup> )	-50...+200 °C	0,1	
Pt 100 (α = 0,00385 °C <sup>-1</sup> )	-200...+750 °C	0,1; 1,0	
100 П (α = 0,00391 °C <sup>-1</sup> )	-200...+750 °C	0,1; 1,0	
100 М (α = 0,00428 °C <sup>-1</sup> )	-99...+200 °C	0,1	
Cu 100 (α = 0,00426 °C <sup>-1</sup> )	-50...+200 °C	0,1	
100 Н (α = 0,00617 °C <sup>-1</sup> )	-60...+180 °C	0,1	
Pt 500 (α = 0,00385 °C <sup>-1</sup> )	-200...+750 °C	0,1; 1,0	
500 П (α = 0,00391 °C <sup>-1</sup> )	-200...+750 °C	0,1; 1,0	
500 М (α = 0,00428 °C <sup>-1</sup> )	-99...+200 °C	0,1	
Cu 500 (α = 0,00426 °C <sup>-1</sup> )	-50...+200 °C	0,1	
500 Н (α = 0,00617 °C <sup>-1</sup> )	-60...+180 °C	0,1	
Pt 1000 (α = 0,00385 °C <sup>-1</sup> )	-200...+750 °C	0,1; 1,0	
1000 П (α = 0,00391 °C <sup>-1</sup> )	-200...+750 °C	0,1; 1,0	
1000 М (α = 0,00428 °C <sup>-1</sup> )	-99...+200 °C	0,1	
Cu 1000 (α = 0,00426 °C <sup>-1</sup> )	-50...+200 °C	0,1	
1000 Н (α = 0,00617 °C <sup>-1</sup> )	-60...+180 °C	0,1	
<b>ТП по ГОСТ Р 8.585</b>			
ТХК (L)	-200...+800 °C	0,1; 1,0	± 0,5 %, (± 0,25) %****
ТЖК (J)	-200...+1200 °C	0,1; 1,0	
ТНН (N)	-200...+1300 °C	0,1; 1,0	
ТХА (K)	-200...+1300 °C	0,1; 1,0	
ТПП (S)	0...+1750 °C	0,1; 1,0	
ТПП (R)	0...+1750 °C	0,1; 1,0	
ТПР (B)	+200...+1800 °C	0,1; 1,0	
ТВР (A-1)	0...+2500 °C	0,1; 1,0	
ТВР (A-2)	0...+1800 °C	0,1; 1,0	
ТВР (A-3)	0...+1800 °C	0,1; 1,0	
ТМК (T)	-200...+400 °C	0,1; 1,0	
<b>Унифицированный сигнал постоянного напряжения</b>			
-50...+50 мВ	0...100 %	0,1; 1,0 %	± 0,25 %
<b>Унифицированные сигналы по ГОСТ 26.011-80</b>			
0,0...5,0 мА	0...100 %	0,1; 1,0	± 0,25 %
0,0...20,0 мА	0...100 %	0,1; 1,0	
4,0...20,0 мА	0...100 %	0,1; 1,0	
0,0...1,0 В	0...100 %	0,1; 1,0	
<b>ПРИМЕЧАНИЕ</b>			
* При температуре выше 1000 и ниже минус 200 °C цена единицы младшего разряда равна 1 °C.			
** Допускается применение нестандартизованного медного ТС с R <sub>0</sub> = 53 Ом, α = 0,00426 °C <sup>-1</sup> и диапазоном измерений от минус 50 до плюс 180 °C.			
*** Коэффициент, определяемый по формуле $\alpha = \frac{R_{100} - R_0}{R_0 \cdot 100 \cdot C}$ , где R <sub>100</sub> , R <sub>0</sub> - значения сопротивления термопреобразователя сопротивления по номинальной статической характеристике соответственно при 100 и 0 °C, и округляемый до пятого знака после запятой.			
**** Основная приведенная погрешность без КХС.			

Таблица 3 – Параметры встроенных ВЭ

Обозначение ВЭ	Тип выходного элемента	Технические параметры
<b>ВЭ дискретного типа</b>		
P	Контакты электромагнитного реле	ВЭ1: • допустимый ток нагрузки, не более 4 А; • допустимое напряжение, не более 220 В 50 Гц и cos φ > 0,4
		ВЭ2 и ВЭ3: • допустимый ток нагрузки, не более 2 А;

Продолжение таблицы 3

Обозначение ВЭ	Тип выходного элемента	Технические параметры
K	Оптопара транзисторная п-р-п-типа	• допустимое напряжение, не более 220 В 50 Гц и cos φ > 0,4
		• допустимый ток нагрузки, не более 400 мА; • допустимое напряжение, не более 60 В постоянного тока
T	Выход для управления внешним твердотельным реле	• выходное напряжение 6 ± 0,5 В; • выходное напряжение на нагрузке 250 ± 10 Ом, не менее 4 В постоянного тока; • выходной ток, не более 70 ± 20 мА
C	Оптопара симисторная	В режиме управления внешним симистором: • допустимый ток нагрузки при длительности импульса не более 2 мс и частоте 50 ± 1 Гц, не более 400 мА; • допустимое действующее напряжение, не более 250 В
		В режиме коммутации нагрузки: • допустимый ток нагрузки, не более 50 мА; • допустимое действующее напряжение, не более 250 В
<b>ВЭ аналогового типа</b>		
I	ЦАП «параметр – ток»	Напряжение питания 10...30 В. Сопротивление нагрузки 0...1000 Ом. Допустимый ток 4...20 мА. Предел допускаемой основной приведенной погрешности ± 0,5 %.

### 3 Условия эксплуатации

Прибор предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от плюс 1 до плюс 50 °C;
- верхний предел относительной влажности воздуха: не более 80 % при +35 °C и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

По устойчивости к климатическим воздействиям во время эксплуатации прибор соответствует группе исполнения В4 по ГОСТ 12997-84 и категории УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.

По устойчивости к механическим воздействиям во время эксплуатации прибор соответствует группе исполнения N1 по ГОСТ 12997-84.

### 4 Меры безопасности



**ОПАСНОСТЬ**  
На клеммнике присутствует опасное для жизни напряжение величиной до 250 В. Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию следует производить только при отключенном питании прибора.

По способу защиты от поражения электрическим током прибор соответствует классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Во время эксплуатации, технического обслуживания и поверки прибора следует соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок».

Не допускается попадание влаги на контакты выходного разъема и внутренние электроэлементы прибора. Прибор запрещено использовать в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

### 5 Установка прибора настенного крепления Н

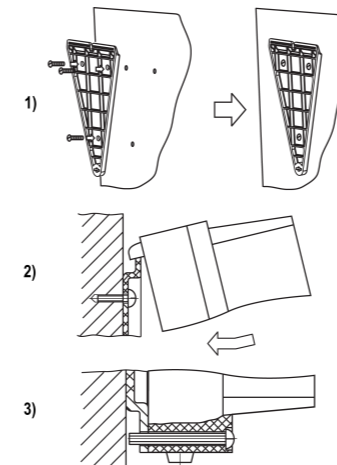


Рисунок 1 – Монтаж прибора настенного крепления

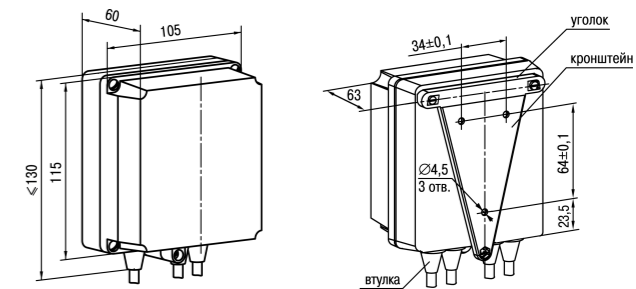


Рисунок 2 – Габаритные размеры корпуса Н

### 6 Установка прибора щитового крепления Щ1

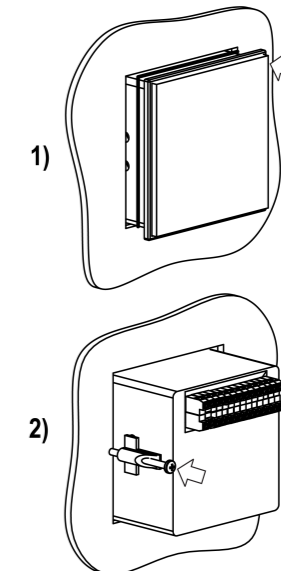


Рисунок 3 – Монтаж прибора щитового крепления

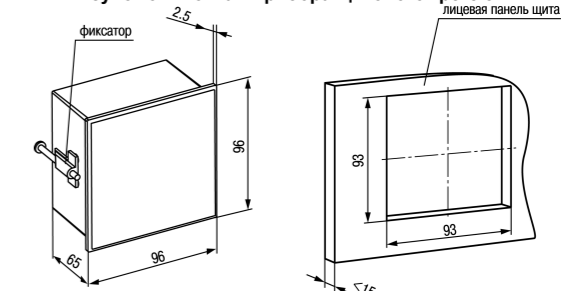


Рисунок 4 – Габаритные размеры корпуса Щ1

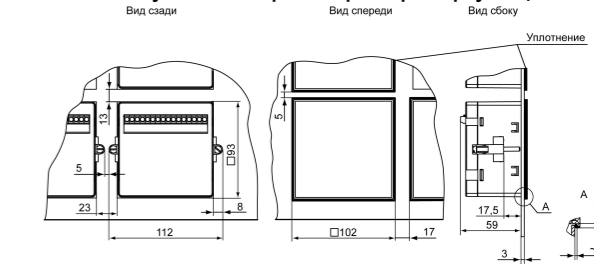


Рисунок 5 – Прибор в корпусе Щ1, установленный в щит толщиной 3 мм

### 7 Подключение датчиков

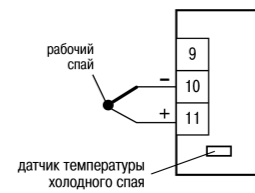


Рисунок 6 – Схема подключения ТП

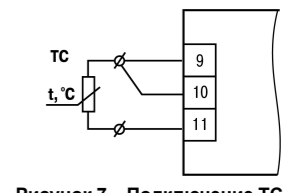


Рисунок 7 – Подключение ТС по трехпроводной схеме

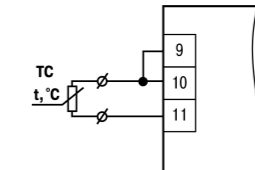


Рисунок 8 – Подключение ТС по двухпроводной схеме

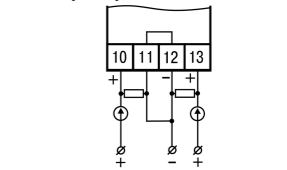


Рисунок 9 – Подключение активных датчиков

## 8 Подключение нагрузки к ВЭ

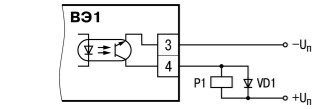


Рисунок 10 – Подключение нагрузки типа «К»

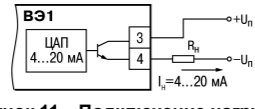


Рисунок 11 – Подключение нагрузки к ВЭ типа «И»

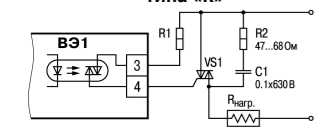


Рисунок 12 – Подключение к ВЭ нагрузки типа «С»

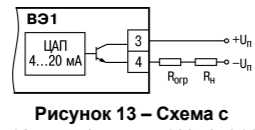


Рисунок 13 – Схема с ограничительным резистором

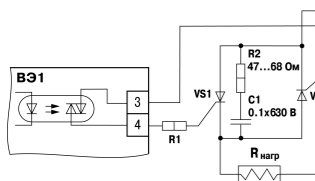


Рисунок 14 – Управление двумя тиристорами, подключенными встречно-параллельно

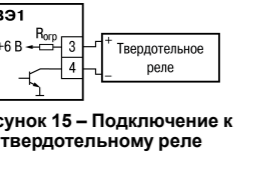


Рисунок 15 – Подключение к твердотельному реле

## 9 Функциональная схема

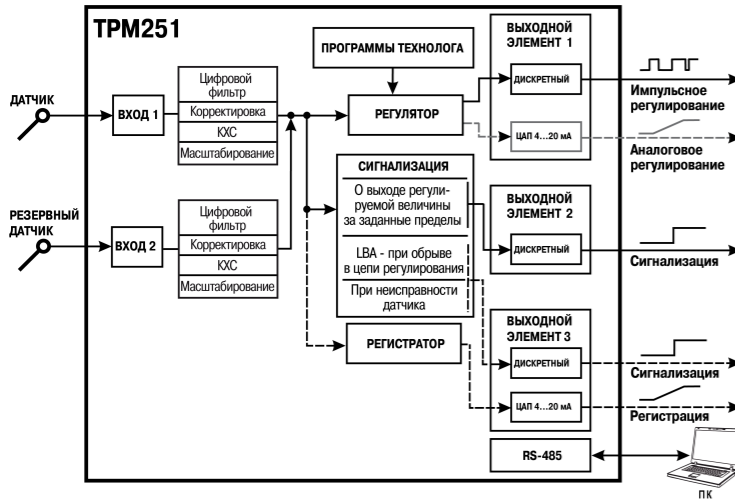


Рисунок 16

## 10 Управление и индикация

**ВРЕМЯ РОСТА:** Вызов значения параметра "время выхода на уставку" в режиме "Задание параметров программы технолога". Вызов текущего значения времени роста на данном шаге в режиме "Работа"

**УСТАВКА:** Вызов значения уставки. Вызов мгновенной уставки при работе

**К1:** Светится - Замкнут выход 1;  
**К2:** Светится - Замкнут выход 2;  
**К3:** Светится - Замкнут выход 3;  
**°C:** Светится - На ЦИ отображается измеренное значение температуры или во время редактирования уставки

**РАБОТА:** Светится - режим "Работа"

**МИГАЕТ:** режим "Ручного управления мощностью";

**НАСТР. ПИД:** Светится - автонастройка ПИД;

**АВАРИЯ:** Светится - критическая авария;

**МИГАЕТ:** не критическая авария;

**ЗНАЧЕНИЕ:** Светится - на ЦИ отображаются измеренные значения;

**МИГАЕТ:** на ЦИ отображаются значения или редактируется уставка

**ШАГ 1...5:** Светится - указывает выполняемый шаг в режиме "Работа" или начальный шаг Программы технолога в режиме "Стоп";

**МИГАЕТ:** в режиме "Задание параметров Программы технолога" указывает шаг, в котором изменяются значения параметров

**ВВЕРХ:** Увеличение значения параметра. Перемещение по меню

**ВНИЗ:** Уменьшение значения параметра. Перемещение по меню

**ПРОГ/ВВОД:** Вход в режим "Настройка" и режим "Задание параметров программы технолога". Ввод указанного значения в память прибора

**ПУСК/ВЫХОД:** Запуск/останов Программы технолога. Выход из режимов работы прибора

**№:** Выбор Программы технолога

**ПРОГРАММА 1...3:** Номер действующей Программы технолога

**ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ:** Вызов значения параметра "Время выдержки" в режиме "Задание параметров программы технолога". Вызов текущего значения времени выдержки на данном шаге в режиме "Работа"



Рисунок 17 – Лицевая панель прибора

## 11 Настройка

Для входа в главное меню прибора следует:

1. Убедиться, что прибор в режиме **Стоп** или **Критическая Авария**.

2. Нажать и удерживать **ПРОГ/ВВОД** 2-3 секунды для входа в настройку.

На ЦИ отобразится имя подмену (см. *рисунок 17*), в которой сгруппированы параметры.

3. Кнопками **ВВЕРХ** и **ВНИЗ** выбрать нужное подмену и нажать **ПРОГ/ВВОД**

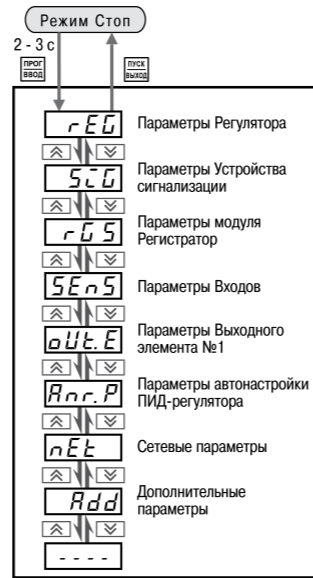


Рисунок 18 – Главное меню прибора

Таблица 4 – Параметры регулятора

Имя	Параметр	Название	Допустимые значения	Заводская установка
rEG.t	Режим работы регулятора	Pid (ПИД)	Pid	Pid
<b>ПИД-регулятор</b>				
Pb	Полоса пропорциональности		0,001...9999 [ед. изм.]	40
ti	Интегральная постоянная		00:00...1092:00 [мин:с]	10:00
td.ti	Отношение дифференциальной постоянной к интегральной		0,0...0,3	0,150
i.UPr	Ограничение максимума интеграла		-100...100 [ед. изм.]	100
i.min	Ограничение минимума интеграла		-100...100 [ед. изм.]	-100
P.nom	Номинальная мощность		0...100 [ед. изм.]	0
P.UPr	Максимальная выходная мощность		0...100 [%]	100
P.min	Минимальная выходная мощность		0...100 [%]	0
P.StP	Выходная мощность в режиме СТОП		0...100 [%]	0
P.rES	Максимальная скорость изменения выходной мощности		0...1000 [%/мин]	0
<b>Двухпозиционный регулятор</b>				
HYS.C	Гистерезис двухпозиционного регулятора		0...9999 [ед. изм.]	1
dEL	Время задержки переключения		00:00...03:20 [мин:с]	0
HoLd	Время удержания		00:00...03:20 [мин:с]	0

Таблица 5 – Параметры Устройства сигнализации

Имя	Параметр	Название	Допустимые значения	Заводская установка
SIG.t	Тип логики срабатывания устройства сигнализации	S.otn (U-образная логика)	S.AbS (Прямая логика)	S.AbS
S.H	Верхний порог срабатывания сигнализации		0...9999 [ед. изм.]	300
S.L	Нижний порог срабатывания сигнализации		0...9999 [ед. изм.]	0

Продолжение таблицы 5

Имя	Параметр	Название	Допустимые значения	Заводская установка
LbA	Контроль LBA-аварии		on oFF	oFF
d.LbA	Минимально необходимое изменение регулируемой величины		0,001...9999 [ед. изм.]	5
t.LbA	Время контроля LBA-аварии		00:01...10:00 [мин:с]	10:00

Таблица 6 – Параметры Регистратора

Имя	Параметр	Название	Допустимые значения	Заводская установка
rG.on	Включение регистратора		on oFF	Устанавливает производитель
Ao.L	Нижняя граница порога регистрации		-999...9999 [ед. изм.]	0
Ao.H	Верхняя граница порога регистрации		-999...9999 [ед. изм.]	100

Таблица 7 – Параметры входов

Имя	Параметр	Название	Допустимые значения	Заводская установка
Cj-С	Автоматическая коррекция по температуре свободных концов ТП		on oFF	on
in.rE	Резервирование датчика		on oFF	oFF
in-t	Тип датчика		oFF (Датчик отключен) r.426 (Cu 100 (α = 0,00426 °C <sup>-1</sup> )) r.426 (Cu 50 (α = 0,00426 °C <sup>-1</sup> )) r.385 (Pt 100 (α = 0,00385 °C <sup>-1</sup> )) r.391 (100 П (α = 0,00391 °C <sup>-1</sup> )) E_L (ТХК(L)) E_K (ТХА(K)) U-50 (Датчик -50...+50 мВ) r.385 (Pt 50 (α = 0,00385 °C <sup>-1</sup> )) r.391 (50 П (α = 0,00391 °C <sup>-1</sup> )) r.428 (50 M (α = 0,00428 °C <sup>-1</sup> )) i.4.20 (Датчик 4...20 мА) i.0.20 (Датчик 0...20 мА) i.0.5 (Датчик 0...5 мА) U.0_1 (Датчик 0...1 В) r.4.28 (100 M (α = 0,00428 °C <sup>-1</sup> )) r-23 (53M (α = 0,00426 °C <sup>-1</sup> )) E_b (ТПР(B)) E_s (ТПП(S)) E_r (ТПП(R)) E_n (ТНН(N)) E_J (ТЖК(J)) E_A1 (ТВР(A-1)) E_A2 (ТВР(A-2)) E_A3 (ТВР(A-3)) E_t (ТМК(K)) r.617 (Ni 100 (α = 0,00617 °C <sup>-1</sup> )) t.426 (Cu 500 (α = 0,00426 °C <sup>-1</sup> )) t.428 (500 M (α = 0,00428 °C <sup>-1</sup> )) t.385 (Pt 500 (α = 0,00385 °C <sup>-1</sup> )) t.391 (500 П (α = 0,00391 °C <sup>-1</sup> )) t.617 (Ni 500 (α = 0,00617 °C <sup>-1</sup> )) t.426 (Cu 1000 (α = 0,00426 °C <sup>-1</sup> )) t.428 (1000M (α = 0,00428 °C <sup>-1</sup> )) t.385 (Pt 1000 (α = 0,00385 °C <sup>-1</sup> )) t.391 (1000П (α = 0,00391 °C <sup>-1</sup> )) t.617 (Ni 1000 (α = 0,00617 °C <sup>-1</sup> ))	E_L
in.Fd	Постоянная времени цифрового фильтра		0...1800 [с]	0
in.FG	Полоса цифрового фильтра		0...9999 [ед. изм.]	0
itrL	Период опроса датчика		0,3...30 [с]	0,5
in.SH	Сдвиг характеристики датчика		-999...9999 [ед. изм.]	0
in.SL	Наклон характеристики датчика		0,9...1,1	1

Продолжение таблицы 7

Имя	Параметр	Название	Допустимые значения	Заводская установка
Ain.L	Нижняя граница диапазона измерения		-999...9999 [ед. изм.] (только для активных датчиков)	0
Ain.H	Верхняя граница диапазона измерения		-999...9999 [ед. изм.] (только для активных датчиков)	100

Таблица 8 – Параметры выходного элемента 1

Имя	Параметр	Название	Допустимые значения	Заводская установка
POu	Тип ВЭ		dC (Дискретный) An (Аналоговый)	Устанавливает производитель
thP	Период следования ШИМ-импульсов		00:01...01:21 [мин:с]	00:01
t.L	Минимальная длительность ШИМ-импульса		0,050...0,500 [с]	0,050

Таблица 9 – Параметры Автонастройки ПИД-регулятора

Имя	Параметр	Название	Допустимые значения	Заводская установка
YO	Уставка автонастройки		-9999...9999 [ед. изм.]	100
YdoP	Максимально допустимое отклонение регулируемой величины		0...999 [ед. изм.]	20

Таблица 10 – Сетевые параметры

Имя	Параметр	Название	Допустимые значения (комментарий)	Заводская установка
bPS	Скорость обмена данными		2,4, 4,8, 9,6, 14,4, 19,2, 28,8, 38,4, 57,6, 115,2 [бит/с]	9,6
LEn	Длина слова данных		7, 8 [бит]	8
PrtY	Контроль четности		no (Отсутствует) EvEn (Четность) Odd (Нечетность)	no
Sbit	Количество стоп-бит в посылке		1, 2	1
A.Len	Длина сетевого адреса		8, 11 [бит]	8
Addr	Базовый адрес прибора		0...248 при A.Len = 8; 0...2040 при A.Len = 11	16
Prot	Протокол обмена		OWEN RTU ASCII	OWEN
dot	Положение десятичной точки для сети ModBus		0...3	1
RS.dL	Время задержки ответа прибора		0...50 [мс]	1

Таблица 11 – Дополнительные параметры

Имя	Параметр	Название	Допустимые значения	Заводская установка
bEHV	Поведение после восстановления питания		rUn (Возврат в тот же режим) p1.s1 (Старт Программы № 1 с первого шага) Stop (Переход в режим <b>Стоп</b> ) Fail (Переход в режим <b>Критическая Авария</b> )	Fail
t.SCL	Масштаб времени для Программы технолога		H.min (Часы:минуты) m.SEC (Минуты:секунды)	m.SEC
nEt.S	Запуск Программы технолога по сети		on (Разрешен) oFF (Запрещен)	Запрещен

Россия, 111024, Москва, 2-я ул. Энтузиастов, д. 5, корп. 5  
тел.: +7 (495) 641-11-56, факс: +7 (495) 728-41-45  
тех.поддержка 24/7: 8-800-775-63-83, support@owen.ru  
отдел продаж: sales@owen.ru  
www.owen.ru  
рег.: 1-RU-101166-1.13

