

TPM10

Измеритель ПИД-регулятор
одноканальный



Руководство по эксплуатации

Содержание

Введение	5
Предупреждающие сообщения	6
Используемые аббревиатуры	7
Соответствие символов ЦИ буквам латинского алфавита	7
1 Назначение и функции	8
2 Технические характеристики и условия эксплуатации	10
2.1 Технические характеристики	10
2.2 Условия эксплуатации	17
3 Меры безопасности	18
4 Монтаж	19
4.1 Установка прибора щитового крепления Щ1	19
4.2 Установка прибора щитового крепления Щ2	22
4.3 Установка прибора щитового крепления Щ5	25
5 Подключение	28
5.1 Рекомендации по подключению	28
5.2 Порядок первого включения	30
5.3 Назначение контактов клеммника	31
5.4 Подключение по интерфейсу RS-485	32
5.5 Подключение датчиков	34
5.5.1 Общие сведения	34
5.5.2 Подключение ТС по трехпроводной схеме	35
5.5.3 Подключение ТС по двухпроводной схеме	35
5.5.4 Подключение ТП	37
5.5.5 Подключение датчиков с унифицированным выходным сигналом тока или напряжения	38
5.6 Подключение нагрузки к ВУ	39
5.6.1 Подключение нагрузки к ВУ типа «Р»	39
5.6.2 Подключение нагрузки к ВУ типа «К»	40

5.6.3 Подключение нагрузки к ВУ типа «Т»	40
5.6.4 Подключение нагрузки к ВУ типа «С»	41
5.6.5 Подключение нагрузки к ВУ типа «И»	42
5.6.6 Подключение нагрузки к ВУ типа «У»	44
6 Эксплуатация	45
6.1 Принцип работы	45
6.2 Управление и индикация	48
6.3 Включение и работа	54
7 Настройка	56
7.1 Настройка параметров	56
7.2 Настройка входов	58
7.2.1 Настройка входа 1	58
7.2.2 Настройка входа 2	67
7.3 Настройка ВУ1	68
7.3.1 Настройка дискретного ВУ1	68
7.3.2 Настройка аналогового ВУ1	80
7.4 Настройка ВУ2	87
7.4.1 Настройка дискретного ВУ2	87
7.4.2 Настройка аналогового ВУ2	92
7.5 Диагностика обрыва контура регулирования	94
7.6 Настройка параметра автонастройки ПИД-регулятора	97
7.7 Настройка индикации	98
7.7.1 Выходная мощность	100
7.7.2 Настройка экранов	102
7.8 Настройка RS-485	104
7.9 Настройка защиты от редактирования и скрытия параметров	106
7.10 Восстановление заводских настроек	108
8 Техническое обслуживание	109
8.1 Общие указания	109
9 Комплектность	109

10 Маркировка	110
11 Упаковка.....	110
12 Транспортирование и хранение	111
13 Гарантийные обязательства.....	111
Приложение А. Перечень подключаемых датчиков.....	112
Приложение Б. Список регистров Modbus	115

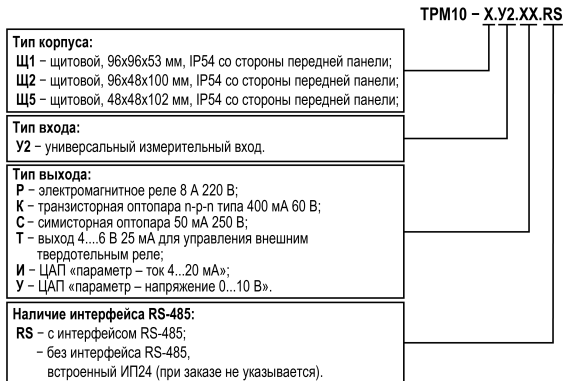
Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, технической эксплуатацией и обслуживанием одноканального измерителя-регулятора с универсальным входом TPM10, в дальнейшем по тексту именуемого «прибор» или «TPM10».

Подключение, настройка и техобслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами после прочтения настоящего руководства по эксплуатации.

Прибор выпускается в соответствии с ТУ 4217-041-46526536-2013.

Прибор изготавливается в различных модификациях, указанных в коде полного условного обозначения:



Предупреждающие сообщения

В данном руководстве применяются следующие предупреждения:



ОПАСНОСТЬ

Ключевое слово ОПАСНОСТЬ сообщает о **непосредственной угрозе опасной ситуации**, которая приведет к смерти или серьезной травме, если ее не предотвратить.



ВНИМАНИЕ

Ключевое слово ВНИМАНИЕ сообщает о **потенциально опасной ситуации**, которая может привести к небольшим травмам.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ключевое слово ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ сообщает о **потенциально опасной ситуации**, которая может привести к повреждению имущества.



ПРИМЕЧАНИЕ

Ключевое слово ПРИМЕЧАНИЕ обращает внимание на полезные советы и рекомендации, а также информацию для эффективной и безаварийной работы оборудования.

Ограничение ответственности

Ни при каких обстоятельствах ООО «Производственное объединение ОВЕН» и его контрагенты не будут нести юридическую ответственность и не будут признавать за собой какие-либо обязательства в связи с любым ущербом, возникшим в результате установки или использования прибора с нарушением действующей нормативно-технической документации.

Используемые аббревиатуры

ВУ – выходное устройство;

ДХС – датчик «холодного спая»;

ИМ – исполнительный механизм;

ИП24 – источник питания 24 В для подключаемых датчиков;

КХС – компенсация «холодного спая»;

ЛУ – логическое устройство;

НСХ – номинальная статическая характеристика;

ПИД – пропорционально-интегрально-дифференциальный (закон или регулятор);

ПК – персональный компьютер;

ТП – преобразователь термоэлектрический (термопара);

ТС – термопреобразователь сопротивления;

ЦАП – цифро-аналоговый преобразователь;

ЦИ – цифровой индикатор;

ШИМ – широтно-импульсная модуляция.

Соответствие символов ЦИ буквам латинского алфавита

А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	,	Ј	Р	Л	ñ	п	о	Р	q	г	5	т	u	U	у	ü	у	ë
A	b	C	d	E	F	G	H	i	J	K	L	M	n	O	P	Q	r	S	t	u	V	W	X	Y	Z

1 Назначение и функции

Прибор предназначен для измерения и автоматического регулирования температуры (при использовании в качестве датчиков ТС или ТП) и других физических величин, значения которых преобразуются датчиками в унифицированные сигналы постоянного тока или напряжения. Информация о любом из измеренных параметров отображается на встроенных цифровых индикаторах.

Прибор соответствует ГОСТ Р 52931–2008 и относится к изделиям государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации.

Прибор зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений.

Функции прибора

Работа с входными сигналами:

- измерение температуры, давления, влажности, расхода, уровня и т. п. по двум независимым каналам;
- обработка входных сигналов:
 - цифровая фильтрация и коррекция;
 - масштабирование входного сигнала.
- вычисление и индикация:
 - квадратного корня из измеряемой величины;
- работа с датчиками, подключенными через барьер искрозащиты;
- анализ динамики входных сигналов (рост, падение, удержание);
- питание активных датчиков от встроенного источника питания (только для модификации с ИП24).

Индикация и настройка:

- отображение на ЦИ:
 - текущего измеренного значения, уставки, выходной мощности, вычисленной математической функции, динамики сигнала;
- автоматическая смена отображения параметров на ЦИ;

- сброс значений параметров прибора до заводских настроек;
- скрытие пунктов меню и защита от редактирования параметров.

Управление ИМ:

- настраиваемая логика работы ЛУ («нагреватель», «холодильник», сигнализатор, регистратор, ПИД-регулятор);
- формирование выходного тока 4...20 мА или напряжения 0...10 В для управления по П-закону;

Обработка аварийных ситуаций:

- отслеживание обрыва в контуре регулирования, обрыва датчиков и выхода измеренного сигнала за допустимый диапазон для выбранного типа датчика;
- автоматическое восстановление процесса регулирования после устранения обрыва датчика или выхода показаний за диапазон измерения;
- переключение выходов в безопасное состояние при аварии и в режиме «Стоп».

Интерфейс RS-485 (только для модификации с RS-485):

- регистрация данных и конфигурирование прибора с помощью ПК через интерфейс RS-485;
- дистанционное управление процессом регулирования (запуск, остановка, изменение режимов и уставок).

2 Технические характеристики и условия эксплуатации

2.1 Технические характеристики

Таблица 2.1 – Характеристики прибора

Наименование		Значение
Питание	Диапазон входного напряжения питания для всех типов модификаций:	
	постоянное	21...120 В
	переменное	90...264 В
	частота	47...63 Гц
	Номинальное входное напряжение:	
постоянное	24 В	
переменное	230 В	
частота	50 Гц, 60 Гц	
	Потребляемая мощность при питании от источника переменного напряжения, не более	10 ВА
	Потребляемая мощность при питании от источника постоянного напряжения, не более	8 Вт
Источник встроенного питания*	Максимальный ток ИП24	50 мА
	Допуск по выходному напряжению	$\pm 2,4$ В (10 %)
Измерительный вход	Количество измерительных каналов	2
	Время опроса входа ТС/ТП и других типов датчиков, не более	1 с
	Предел основной приведенной погрешности при измерении:	

Продолжение таблицы 2.1

Наименование		Значение
	ТС	$\pm 0,25 \%$
	ТП с включенной КХС	$\pm 0,5 \%$
	ТП с отключенной КХС	$\pm 0,25 \%$
	токовые сигналы (4...20 мА, 0...5 мА, 0...20 мА)	$\pm 0,25 \%$
	сигналы напряжения (-50...+50 мВ, 0...1 В) и пирометры	$\pm 0,5 \%$
	Входное сопротивление при измерении сигналов напряжения, не менее	300 кОм
	Номинальное сопротивление встроенного шунтирующего резистора	39,2 Ом**
	Величина максимально допустимого напряжения на измерительных клеммах	3 В
	Время установления рабочего режима при измерении входных сигналов, не более	10 мин
Дискретный вход	Количество дискретных входов	1
	Максимальный ток входа, не менее	10 мА
	Тип элемента коммутации	Транзисторный ключ (открытый коллектор) типа п-р-п, «сухие» контакты реле
	Гальваническая развязка	отсутствует
	Максимальная длина подключаемых ко входу проводников, не более	20 м
	Частота обработки дискретного входного сигнала	1 Гц (отсутствие высокочастотных сигналов)

Продолжение таблицы 2.1

	Наименование	Значение
Выходные устройства (ВУ)	Количество ВУ	2***
Интерфейс обмена данными****	Тип интерфейса	RS-485
	Протокол обмена данными	Modbus RTU, Modbus ASCII
	Режим работы интерфейса	Slave
	Скорость обмена данными	2,4; 4,8; 9,6; 14,4; 19,2; 28,8; 38,4; 57,6; 115,2 кбод/с
	Параметры обмена данными: количество бит данных бит четности количество стоп-бит	7, 8 n, e, o 1, 2
	Задержка ответа прибора	0...20 мс
Общие сведения	Габаритные размеры прибора: щитовой Щ1	(96 × 96 × 53) ± 1 мм
	щитовой Щ2	(96 × 48 × 100) ± 1 мм
	щитовой Щ5	(48 × 48 × 103) ± 1 мм
	Степень защиты корпуса: со стороны лицевой панели со стороны задней панели	IP54 IP20
	Масса прибора: с упаковкой, не более без упаковки, не более	0,4 кг 0,25 кг

Продолжение таблицы 2.1

Наименование		Значение
	Средний срок службы	8 лет
<div data-bbox="113 225 190 294" data-label="Image"> </div> <p>ПРИМЕЧАНИЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> * Только для модификации прибора со встроенным источником питания 24 В. ** Встроенный токовый шунт для работы с сигналом тока подключается DIP-переключателем на боковой стенке корпуса в соответствии с используемым измерительным каналом. *** Характеристики ВУ в соответствии с их типом (см. <i>таблицу 2.3</i>). **** Только для модификации прибора с интерфейсом RS-485. 		

Таблица 2.2 – Датчики и входные сигналы

Датчик или входной сигнал	Диапазон измерения, не менее	Дискретность измерения, не хуже	Основная приведенная погрешность измерения, не более*
Термометры сопротивления по ГОСТ 6651-2009			
50М ($\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-180...+200 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$	0,25 %
Pt50 ($\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850 $^{\circ}\text{C}$		
50П ($\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850 $^{\circ}\text{C}$		
Cu50 ($\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-50...+200 $^{\circ}\text{C}$		
Cu53 ($\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-50...+200 $^{\circ}\text{C}$		
100М ($\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-180...+200 $^{\circ}\text{C}$		
Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850 $^{\circ}\text{C}$		
100П ($\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850 $^{\circ}\text{C}$		
Cu100 ($\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-50...+200 $^{\circ}\text{C}$		
100Н ($\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-60...+180 $^{\circ}\text{C}$		
500М ($\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-180...+200 $^{\circ}\text{C}$		
Pt500 ($\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850 $^{\circ}\text{C}$		
500П ($\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850 $^{\circ}\text{C}$		
Cu500 ($\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-50...+200 $^{\circ}\text{C}$		
500Н ($\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-60...+180 $^{\circ}\text{C}$		
1000М ($\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-180...+200 $^{\circ}\text{C}$		
Pt1000 ($\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850 $^{\circ}\text{C}$		
1000П ($\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850 $^{\circ}\text{C}$		
Cu1000 ($\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-50...+200 $^{\circ}\text{C}$		

Продолжение таблицы 2.2

Датчик или входной сигнал	Диапазон измерения, не менее	Дискретность измерения, не хуже	Основная приведенная погрешность измерения, не более*
1000Н ($\alpha = 0,00617 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$)	-60...+180 °С		
Термоэлектрические преобразователи по ГОСТ Р 8.585-2001			
ТХК (L)	-200...+800 °С	0,1 °С	0,5 %
ТХКн(Е)	-200...+900 °С	0,1 °С	
ТЖК (J)	0...+900 °С	0,1 °С	
ТПП (S)	0...+1600 °С	0,2 °С	
ТНН (N)	-200...+1300 °С	0,2 °С	
ТХА (K)	-200...+1300 °С	0,2 °С	
ТПП (R)	0...+1600 °С	0,2 °С	
ТПР (B)	+600...+1800 °С	0,2 °С	
ТВР (A-1)	+1000...+2500 °С	0,4 °С	
ТВР (A-2)	+1000...+1800 °С	0,2 °С	
ТВР (A-3)	+1000...+1800 °С	0,2 °С	
ТМК (T)	-200...+400 °С	0,1 °С	
Тип L**	0...+900 °С	0,1 °С	
ТХКн(Е)	-200... +900 °С	0,1 °С	
Унифицированные сигналы по ГОСТ 26.011-80			
-50...+50 мВ	-50...+50 мВ	0,01 мВ	0,5 %
0...1 В	0...1 В	0,1 мВ	

Продолжение таблицы 2.2

Датчик или входной сигнал	Диапазон измерения, не менее	Дискретность измерения, не хуже	Основная приведенная погрешность измерения, не более*
0...5 мА	0...5 мА	0,01 мА	0,25 %
0...20 мА	0...20 мА	0,01 мА	
4...20 мА	4...20 мА	0,01 мА	
Пирометры			
Пирометр РК-15	+400...+1500 °С	0,1 °С	0,5 %
Пирометр РК-20	+600...+2000 °С	0,1 °С	
Пирометр РС-20	+900...+2000 °С	0,1 °С	
Пирометр РС-25	+1200...+2500 °С	0,1 °С	
<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px; text-align: center;"> i </div> <div> <p>ПРИМЕЧАНИЕ</p> <p>* С учетом старения за межповерочный интервал. Для ТП данные при включенной КХС.</p> <p>** НСХ согласно DIN 43710.</p> </div> </div>			

Таблица 2.3 – Параметры встроенных ВУ

Обозначение ВУ	Тип выходного элемента	Технические параметры
ВУ дискретного типа		
Р	Контакты электромагнитного реле	Ток не более 8 А при переменном напряжении не более 250 В и $\cos(\varphi) > 0,4$. Ток не более 3 А при постоянном напряжении не более 30 В
К	Оптопара транзисторная п-р-п типа	Постоянный ток не более 400 мА при постоянном напряжении не более 60 В
Т	Выход для управления внешним твердотельным реле	Выходной ток не более 60 мА. Выходное напряжение высокого уровня 4...6 В.

Продолжение таблицы 2.3

Обозначение ВУ	Тип выходного элемента	Технические параметры
		Выходное напряжение низкого уровня 0...0,7 В
С	Оптопара симисторная	Ток не более 50 мА при переменном напряжении не более 250 В (50 Гц). Ток в импульсном режиме не более 500 мА, время импульса не более 5 мс. Максимальное коммутируемое напряжение в импульсном режиме не более 600 В
ВУ аналогового типа		
И	ЦАП «параметр – ток»	Постоянный ток 4...20 мА на внешней нагрузке не более 1 кОм, напряжение питания 12...30 В рассчитывается в зависимости от сопротивления нагрузки (см. <i>раздел 5.6.5</i>)
У	ЦАП «параметр – напряжение»	Постоянное напряжение 0...10 В на внешней нагрузке более 2 кОм, напряжение питания 16...30 В

2.2 Условия эксплуатации

Прибор предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от минус 40 до +55 °С;
- верхний предел относительной влажности воздуха: не более 80% при +35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа при эксплуатации до 2000 м над уровнем моря.

По устойчивости к электромагнитным воздействиям и по уровню излучаемых радиопомех прибор соответствует ГОСТ 30804.6.2-2013.

По устойчивости к механическим воздействиям во время эксплуатации прибор соответствует группе исполнения N2 по ГОСТ Р 52931-2008.

По устойчивости к климатическим воздействиям во время эксплуатации прибор соответствует группе исполнения В4 по ГОСТ 52931-2008.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Требования в части внешних воздействующих факторов являются обязательными, так как относятся к требованиям безопасности.

3 Меры безопасности



ОПАСНОСТЬ

На клеммнике присутствует опасное для жизни напряжение. 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 следующие требования:

- ГОСТ 12.3.019–80;
- «Правила эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила охраны труда при эксплуатации электроустановок».

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

Не допускается подключение проводов к неиспользуемым клеммам.

4 Монтаж

4.1 Установка прибора щитового крепления Щ1

Для установки прибора следует:

1. Подготовить в щите управления монтажный вырез для установки прибора (см. *рисунок 4.2*).
2. Убедиться, что уплотнительная прокладка не повреждена и установлена на корпус прибора ровно.
3. Вставить прибор в монтажный вырез щита.
4. Вставить фиксаторы из комплекта поставки в отверстия на боковых стенках прибора в вертикальной или горизонтальной плоскости.



ПРИМЕЧАНИЕ

В комплект поставки входит два фиксатора. На рисунках изображены все возможные положения фиксаторов.

5. Завернуть винты из комплекта поставки в отверстия каждого фиксатора так, чтобы прибор был плотно и равномерно прижат к лицевой панели щита.

Демонтаж прибора следует производить в обратном порядке.

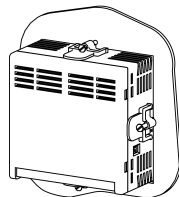
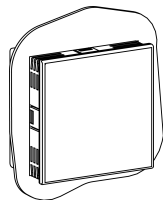


Рисунок 4.1 – Монтаж прибора щитового крепления Щ1

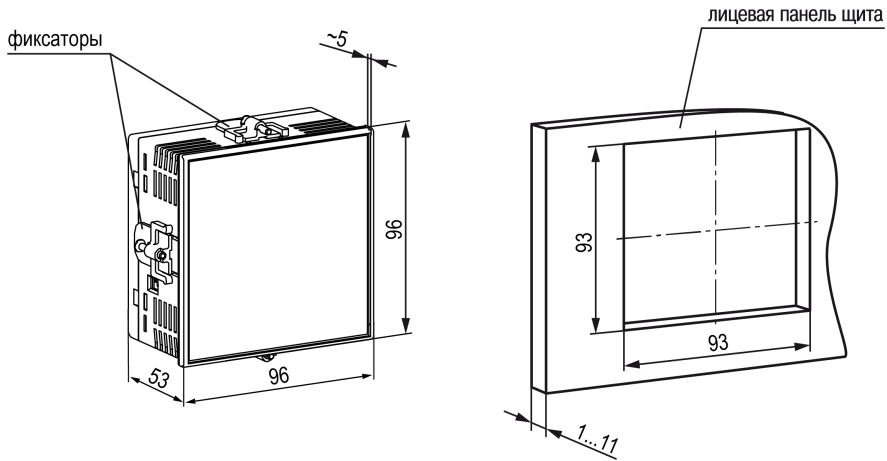


Рисунок 4.2 – Габаритные размеры корпуса Щ1 и монтажного отверстия в щите

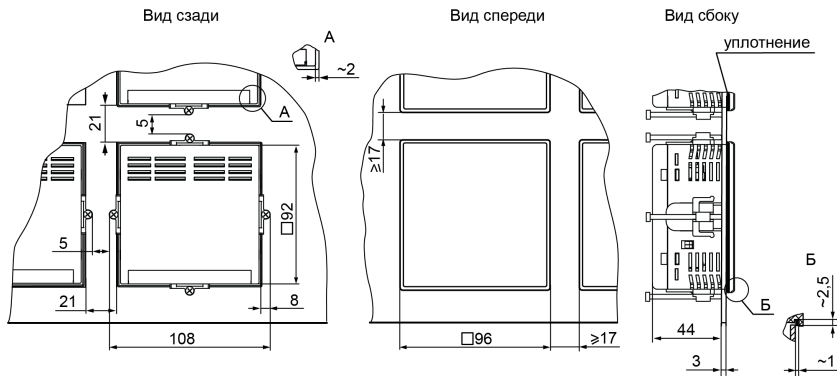


Рисунок 4.3 – Прибор в корпусе Щ1, установленный в щит толщиной 3 мм

4.2 Установка прибора щитового крепления Щ2

Для установки прибора следует:

1. Подготовить на щите управления монтажный вырез для установки прибора (см. *рисунок 4.5*).
2. Убедиться, что уплотнительная прокладка не повреждена и установлена на корпус прибора ровно.
3. Вставить прибор в монтажный вырез щита.
4. Вставить фиксаторы из комплекта поставки в отверстия на боковых стенках прибора в вертикальной или горизонтальной плоскости.



ПРИМЕЧАНИЕ

В комплект поставки входит два фиксатора. На рисунках изображены все возможные положения фиксаторов.

5. Завернуть винты из комплекта поставки в отверстия каждого фиксатора так, чтобы прибор был плотно и равномерно прижат к лицевой панели щита.

Демонтаж прибора следует производить в обратном порядке.

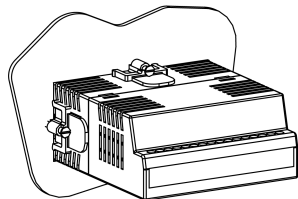
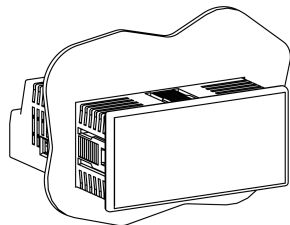


Рисунок 4.4 – Монтаж прибора щитового крепления Щ2

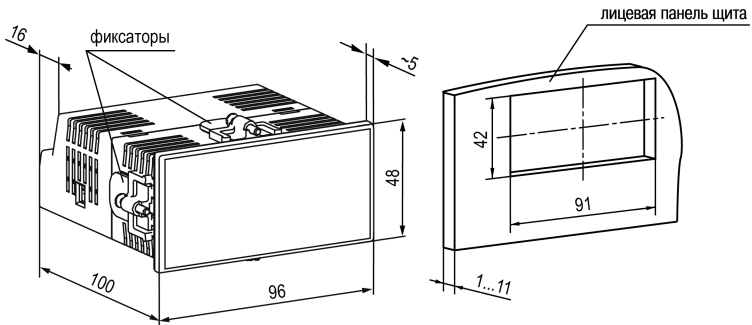


Рисунок 4.5 – Габаритные размеры корпуса Щ2 и монтажного отверстия в щите

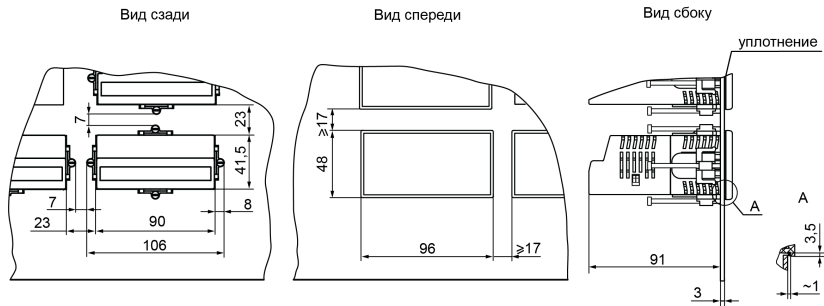


Рисунок 4.6 – Прибор в корпусе Щ2, установленный в щит толщиной 3 мм

4.3 Установка прибора щитового крепления Щ5

Для установки прибора следует:

1. Подготовить на щите управления монтажный вырез для установки прибора (см. рисунок 4.8).
2. Убедиться, что уплотнительная прокладка не повреждена и установлена на корпус прибора ровно.
3. Вставить прибор в монтажный вырез щита.
4. Вставить фиксаторы из комплекта поставки в отверстия на боковых стенках прибора в вертикальной или горизонтальной плоскости.



ПРИМЕЧАНИЕ

В комплект поставки входит два фиксатора. На рисунках изображены все возможные положения фиксаторов.

5. Завернуть винты из комплекта поставки в отверстия каждого фиксатора так, чтобы прибор был плотно и равномерно прижат к лицевой панели щита.

Демонтаж прибора следует производить в обратном порядке.

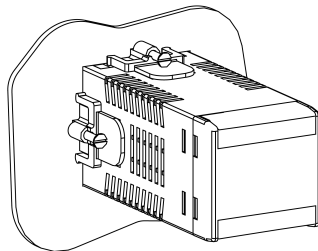
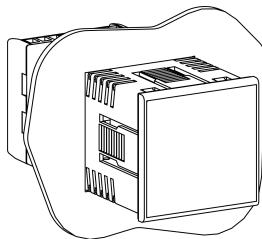


Рисунок 4.7 – Монтаж прибора щитового крепления Щ5

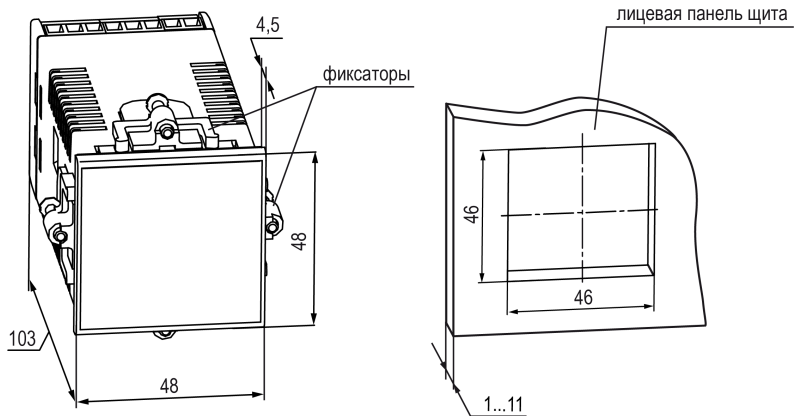


Рисунок 4.8 – Габаритные размеры корпуса Щ5 и монтажного отверстия в щите

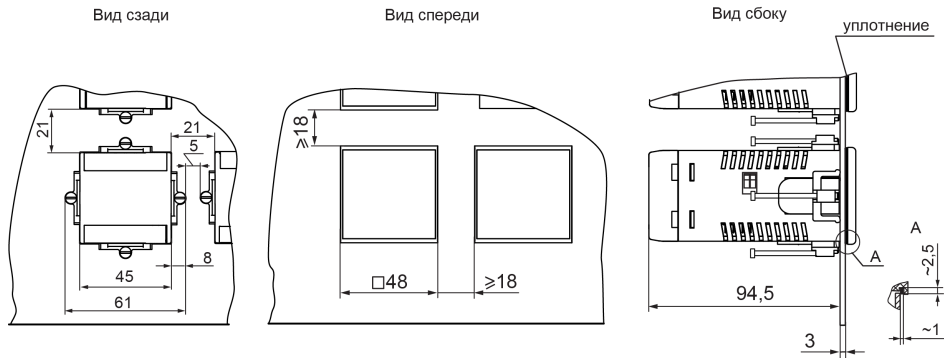


Рисунок 4.9 – Прибор в корпусе Щ5, установленный в щит толщиной 3 мм

5 Подключение

5.1 Рекомендации по подключению

Для обеспечения надежности электрических соединений следует использовать медные кабели и провода с однопроволочными или многопроволочными жилами. Концы проводов следует зачистить. Многопроволочные жилы следует залудить или использовать кабельные наконечники.

Требования к сечениям жил кабелей указаны на рисунке ниже.

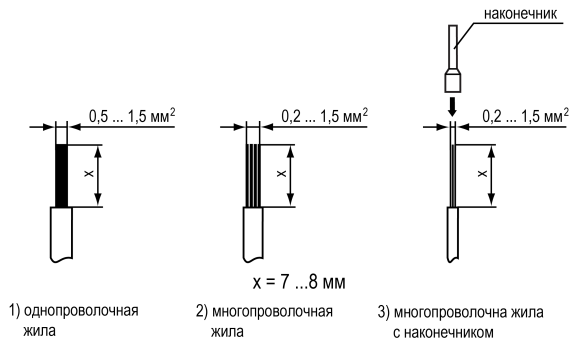


Рисунок 5.1 – Требования к сечениям жил кабелей и длине зачистки

Общие требования к линиям соединений:

- во время монтажа кабелей следует выделить сигнальные линии связи, соединяющие прибор с датчиком в самостоятельную трассу (или несколько трасс). Трассу (или несколько трасс) расположить отдельно от силовых кабелей, а также от кабелей, создающих высокочастотные и импульсные помехи;
- для защиты входов прибора от влияния промышленных электромагнитных помех следует экранировать линии связи прибора с датчиком. В качестве экранов могут быть использованы специальные кабели с экранирующими оплетками или заземленные стальные трубы подходящего диаметра. Экраны кабелей с экранирующими оплетками следует подключить к контакту функционального заземления (FE) в щите управления;
- фильтры сетевых помех следует устанавливать в линиях питания прибора;
- искрогасящие фильтры следует устанавливать в линиях коммутации силового оборудования.

Монтируя систему, в которой работает прибор, следует учитывать правила организации эффективного заземления:

- все заземляющие линии следует прокладывать по схеме «звезда» с обеспечением хорошего контакта;
- все заземляющие цепи должны быть выполнены проводами наибольшего сечения;
- запрещается объединять клеммы прибора и заземляющие линии.

5.2 Порядок первого включения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

После распаковки прибора следует убедиться, что во время транспортировки прибор не был поврежден.

Порядок первого включения:

1. Подключить линию связи «прибор – датчик» к первичному преобразователю и входу прибора.
2. Подключить прибор к источнику питания.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед подачей питания следует проверить величину его напряжения.

3. Подать питание на прибор.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не рекомендуется подключать управляющие цепи до настройки прибора, чтобы избежать поломки объекта регулирования.

4. Настроить прибор.
5. Снять питание с прибора.

5.3 Назначение контактов клеммника



ПРИМЕЧАНИЕ

В случае использования источника питания постоянного тока во время подключения к клеммам «Сеть» можно не соблюдать полярность.

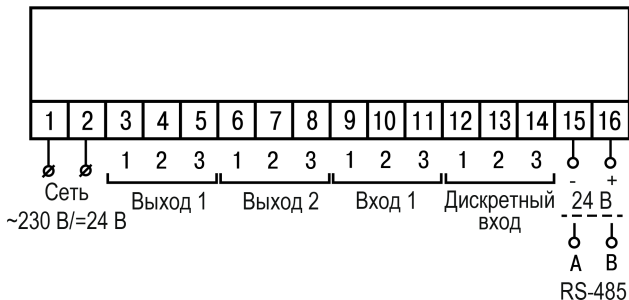


Рисунок 5.2 – Общая схема подключения ТРМ10–Щ1/Щ2



Рисунок 5.3 – Общая схема подключения ТРМ10–Щ5

5.4 Подключение по интерфейсу RS-485

Для организации обмена данными в сети по протоколу Modbus необходим «мастер» сети. Основная функция «мастера» сети – инициализировать обмен данными между отправителем и получателем. В качестве «мастера» сети следует использовать ПК с подключенным адаптером интерфейса компании «ОВЕН» или приборы с функцией «мастера» сети Modbus (например, ПЛК и др.).

Все приборы в сети соединяются в последовательную шину. Пример соединения приборов представлен на *рисунке 5.4*. Для качественной работы приемопередатчиков и предотвращения влияния помех на концах линии связи должны быть установлены согласующие резисторы на 120 Ом. Резистор следует подключать непосредственно к клеммам прибора.

Пример

Прибор подключается к ПК через адаптер интерфейса RS-485 ↔ USB, в качестве которого может быть использован AC4-M компании «ОБЕН».

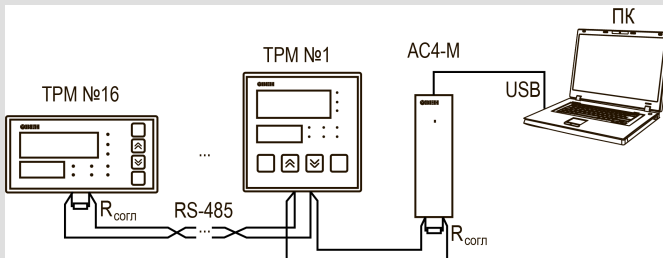


Рисунок 5.4 – Подключение приборов по сети RS-485

Для работы по интерфейсу RS-485 следует:

1. Подключить прибор к сети RS-485.
2. Задать сетевые параметры прибора (см. *раздел 7.8*).

5.5 Подключение датчиков

5.5.1 Общие сведения



ОПАСНОСТЬ

Для защиты входных цепей прибора от возможного пробоя зарядами статического электричества, накопленного на линиях связи «прибор – датчик», перед подключением к клеммнику прибора следует обесточить датчик и соединить его жилы на 1–2 секунды с контактом функционального заземления (FE) щита.

Во время проверки исправности датчика и линии связи следует отключить прибор от сети питания.

Чтобы избежать выхода прибора из строя во время проверки электрического контакта в цепях следует использовать измерительные устройства с напряжением питания не более 4,5 В. При более высоких напряжениях питания таких устройств отключение датчика от прибора обязательно.

Параметры линии связи прибора с датчиком приведены в *таблице 5.1*.

Таблица 5.1 – Параметры линии связи прибора с датчиками

Тип датчика	Длина линии, м, не более	Сопротивление линии, Ом, не более	Исполнение линии
ТС	50	15	Трехпроводная или двухпроводная, провода равной длины и сечения
ТП	20	100	Термоэлектродный кабель (компенсационный)
Унифицированный сигнал постоянного тока	100	100	Двухпроводная
Унифицированный сигнал напряжения постоянного тока	100	5	Двухпроводная



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

На схемах подключения вместо номера входа (выхода) указан X (например, X-1). Рекомендуется контролировать подключение по гравировке на корпусе.

5.5.2 Подключение ТС по трехпроводной схеме

Трехпроводная схема подключения ТС представлена на рисунке ниже.

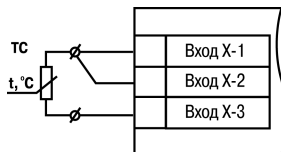


Рисунок 5.5 – Трехпроводная схема подключения ТС

5.5.3 Подключение ТС по двухпроводной схеме

Двухпроводная схема подключения ТС представлена на рисунке ниже.

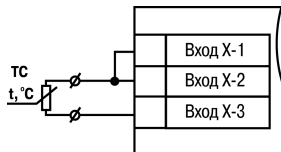


Рисунок 5.6 – Двухпроводная схема подключения ТС

Для компенсации сопротивления проводов при двухпроводной схеме подключения следует:

1. Перед началом работы установить переключки между контактами Вход Х-1 и Вход Х-2 клеммника прибора, а двухпроводную линию подключить к контактам Вход Х-2 и Вход Х-3.
2. Подключить к противоположным от прибора концам линии связи вместо ТС магазин сопротивлений с классом точности не более 0,05 (например, Р4831).
3. Установить на магазине сопротивлений значение, равное сопротивлению ТС при температуре 0 °С (в соответствии с НСХ используемого ТС).
4. Подать питание на прибор.
5. Скорректировать показания прибора в точке 0 °С в соответствии с *разделом 7.2.1.1*.



ПРИМЕЧАНИЕ

В случае необходимости компенсацию соединительных проводов при подключении ТС по двухпроводной схеме следует проводить в соответствии с *разделом 7.2.1.1*.

6. Выйти из меню и убедиться, что отклонение значения на ЦИ от НСХ не превышает допустимой абсолютной погрешности для используемого ТС.

Пример расчета допустимой абсолютной погрешности для датчика типа 100М:

$$\Delta = \frac{X_n}{100} \cdot \gamma$$

где Δ – абсолютная погрешность измерения;

$\gamma = 0,25\%$ (см. *таблицу 2.2*) – основная приведенная погрешность;

$X_n = 380\text{ °С}$ (от минус 180 до +200 °С, см. *таблицу 2.2*) – полный диапазон измерений.

$$\Delta = \frac{380}{100} \cdot 0,25 = 0,95$$

Максимальная величина отклонения показаний прибора от 0 °С для датчика типа 100М не должна превышать 0,95 °С.

7. Отключить питание прибора, отсоединить линию связи от магазина сопротивлений и подключить ее к ТС.

В случае невозможности использования магазина сопротивлений следует провести компенсацию сопротивления проводов по следующей схеме:

1. Измерить суммарное сопротивление проводников соединительной линии.
2. По таблице НСХ соответствующего датчика определить температуру, соответствующую измеренному сопротивлению линии.
3. При подключенном датчике скорректировать фактически измеренную температуру в сторону увеличения на величину, определенную в предыдущем пункте.

5.5.4 Подключение ТП

ТП к прибору следует подключать с помощью компенсационных (термоэлектродных) проводов. Соединяя компенсационные провода с ТП и прибором следует соблюдать полярность. В случае нарушения указанных условий могут возникать значительные погрешности при измерении.



ВНИМАНИЕ

Рабочий спай ТП должен быть электрически изолирован от внешнего оборудования!

В приборе предусмотрена схема автоматической компенсации температуры свободных концов ТП. Датчик температуры «холодного спая» установлен рядом с клеммником прибора. ДХС можно отключать и включать из меню прибора.

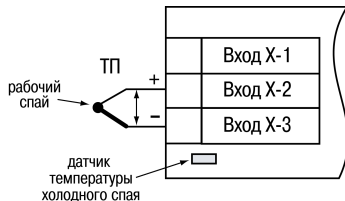


Рисунок 5.7 – Схема подключения термопары

5.5.5 Подключение датчиков с унифицированным выходным сигналом тока или напряжения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Подключение датчика с токовым выходом без подключения токового шунта при помощи DIP-переключателя может повредить прибор.

Подключать датчики можно непосредственно к входным контактам прибора.

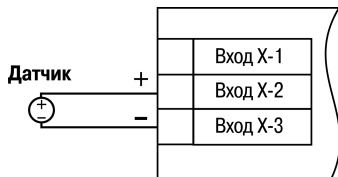


Рисунок 5.8 – Схема подключения активного датчика с выходом в виде напряжения $-50...+50$ мВ или $0...1$ В

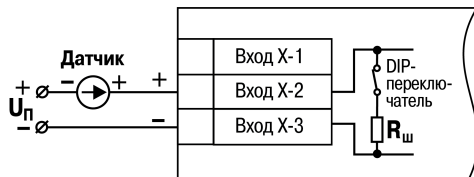


Рисунок 5.9 – Схема подключения пассивного датчика с токовым выходом $0...5$ мА или $0(4)...20$ мА

Для использования датчика с токовым выходом следует подключить встроенный токовый шунт. Для подключения встроенного токового шунта следует перевести DIP-переключатель в положение «вкл.» на боковой стенке прибора в соответствии с номером используемого канала (см. рисунок 5.10).

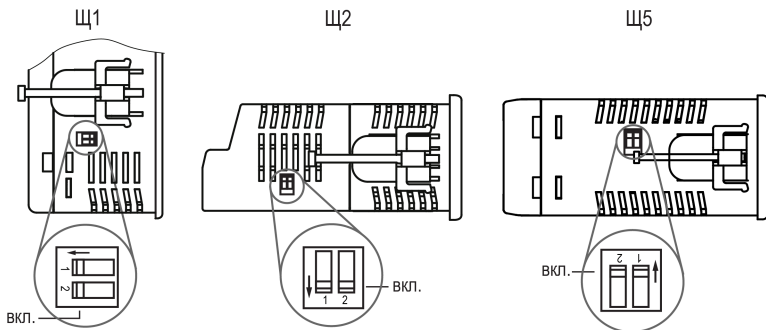


Рисунок 5.10 – Расположение DIP-переключателей

5.6 Подключение нагрузки к ВУ

5.6.1 Подключение нагрузки к ВУ типа «Р»

Схема подключения нагрузки к ВУ типа «Р» приведена на рисунке 5.11.

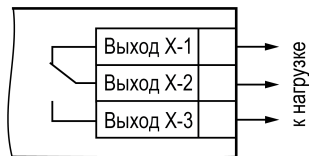


Рисунок 5.11 – Схема подключения нагрузки к ВУ типа «Р»

5.6.2 Подключение нагрузки к ВУ типа «К»

Транзисторная оптопара применяется, как правило, для управления силовым транзистором или низковольтным электромагнитным и твердотельным реле. Чтобы избежать выхода из строя транзистора из-за большого тока самоиндукции, следует установить диод VD1, рассчитанный на ток не менее 1А и напряжение не менее 100 В, параллельно обмотке внешнего реле P1.

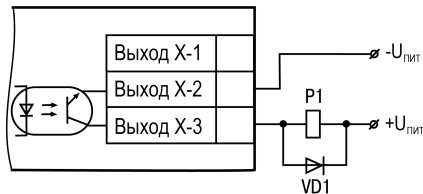


Рисунок 5.12 – Схема подключения нагрузки к ВУ типа «К»

5.6.3 Подключение нагрузки к ВУ типа «Т»

ВУ типа «Т» используется для подключения твердотельных реле, рассчитанных на управление постоянным напряжением 4...6 В с током управления не более 60 мА.

Внутри ВУ установлен ограничительный резистор $R_{огр}$ номиналом 100 Ом.

Выход выполнен на основе транзисторного ключа n-p-n-типа и имеет два состояния:

- 0...0,7 В — низкий уровень («логический ноль»);
- 4...6 В — высокий уровень («логическая единица»).

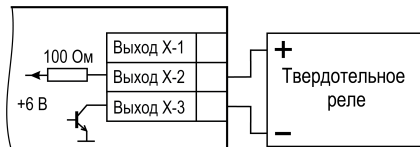


Рисунок 5.13 – Схема подключения нагрузки к ВУ типа «Т»



ВНИМАНИЕ

Длина соединительного кабеля между прибором с выходом Т и твердотельным реле не должна превышать 3 м.

5.6.4 Подключение нагрузки к ВУ типа «С»

Оптосимистор включается в цепь управления силового симистора через ограничивающий резистор R1. Значение сопротивления резистора определяет величина тока управления симистора.

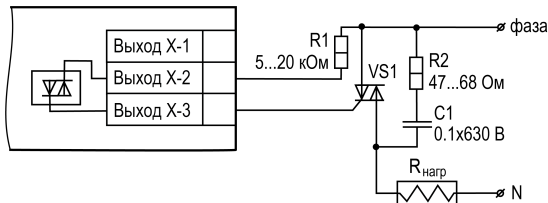


Рисунок 5.14 – Схема подключения силового симистора к ВУ типа «С»

Оптосимистор может также управлять парой встречно-параллельно включенных тиристоров VS1 и VS2. Для предотвращения пробоя тиристоров из-за высоковольтных скачков напряжения в сети к их выводам рекомендуется подключать фильтрующую RC-цепочку (R2C1).

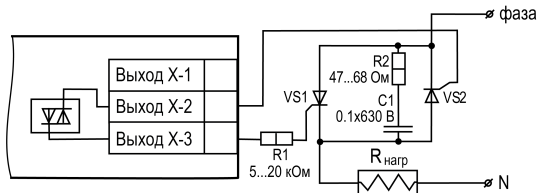


Рисунок 5.15 – Схема встречно-параллельного подключения двух тиристоров к ВУ типа «С»

5.6.5 Подключение нагрузки к ВУ типа «И»

Для работы ЦАП «параметр — ток 4...20 мА» используется внешний источник питания постоянного тока.

Допустимый диапазон напряжения источника питания рассчитывается следующим образом:

$U_{п. \min} = 7,5 \text{ В} + 0,02 \text{ А} \cdot R_H$ – минимальное допустимое напряжение источника питания, не менее 12 В,

$U_{п. \max} = U_{п. \min} + 2,5 \text{ В}$ – максимальное допустимое напряжение источника питания, не более 30 В,

где R_H – сопротивление нагрузки ЦАП, не более 1000 Ом.



Рисунок 5.16 – Подключение к ВУ типа «И»



ВНИМАНИЕ

Внешний источник питания и прибор рекомендуется подключать к одной питающей сети.

Источники питания прибора и ЦАП должны быть гальванически развязаны. Не допускается питание прибора и ЦАП от одного источника.

Для подключения к ВУ типа «И» можно использовать канал встроенного источника питания 24 В (только для модификации прибора с ИП24).

Если напряжение источника питания ЦАП превышает расчетное значение $U_{п. \max}$, то последовательно с нагрузкой необходимо включить ограничительный резистор $R_{огр}$.

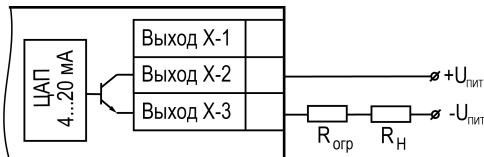


Рисунок 5.17 – Подключение к ВУ типа «И» с ограничивающим резистором

Сопротивление $R_{огр}$ рассчитывается по формулам:

$$R_{огр.min} < R_{огр} < R_{огр.max} \quad (5.1)$$

$$R_{огр.min} = \frac{U_{п} - U_{п.max}}{0,02 \text{ A}} \quad (5.2)$$

$$R_{огр.max} = \frac{U_{п} - U_{п.min}}{0,02 \text{ A}} \quad (5.3)$$

где $R_{огр}$ – номинальное значение ограничительного резистора, кОм;

$R_{огр.min}$ – минимально допустимое значение ограничительного резистора, кОм;

$R_{огр.max}$ – максимально допустимое значение ограничительного резистора, кОм.



ВНИМАНИЕ

Напряжение источника питания ЦАП не должно превышать 30 В.

5.6.6 Подключение нагрузки к ВУ типа «У»



ВНИМАНИЕ

Внешний источник питания и прибор рекомендуется подключать к одной питающей сети. Источники питания прибора и ЦАП должны быть гальванически развязаны. Не допускается питание прибора и ЦАП от одного источника.

Для работы с нагрузкой типа «У» к ВУ следует подключить внешний источник питания постоянного тока с напряжением U_n в диапазоне от 16 до 30 В.

Для подключения к ВУ типа «У» можно использовать канал встроенного источника питания 24 В (только для модификации прибора с ИП24).

Сопротивление нагрузки R_n , подключаемой к ЦАП, должно быть не менее 2 кОм и не более 10 кОм.



ВНИМАНИЕ

Напряжение источника питания ЦАП не должно превышать 30 В.

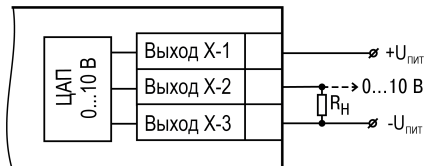


Рисунок 5.18 – Схема подключения нагрузки к ВУ типа «У»

6 Эксплуатация

6.1 Принцип работы

Функциональная схема прибора приведена на *рисунке 6.1*.

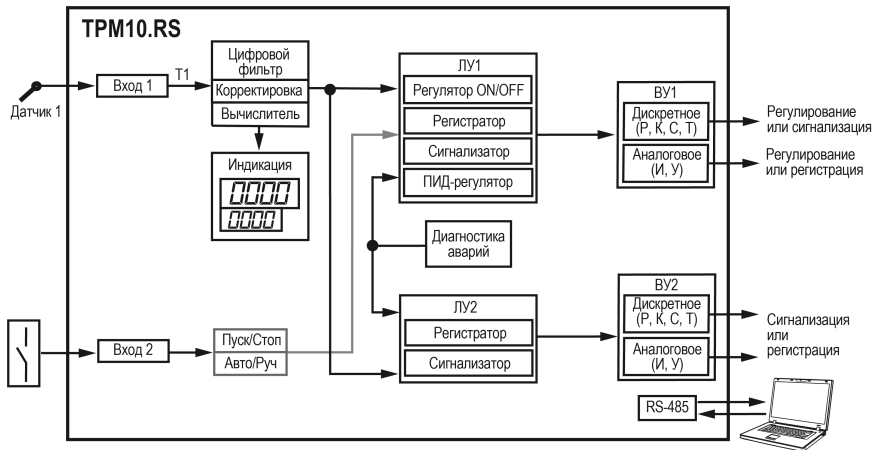


Рисунок 6.1 – Функциональная схема

Сигнал на входе 1 преобразуется в соответствии с типом выбранного датчика. Для датчиков ТС и ТП сигнал преобразовывается в значение температуры согласно НСХ выбранного датчика. Для датчиков с унифицированными выходными сигналами выполняется линейное преобразование сигнала.

При обработке измеренного значения могут быть использованы следующие функции:

- цифровая фильтрация измерений (для ослабления влияния внешних импульсных помех);
- коррекция измерительной характеристики датчиков (для устранения начальной погрешности преобразования входных сигналов и погрешностей, вносимых соединительными проводами);
- извлечения квадратного корня.

Дискретный вход 2 предназначен для переключения режима работы прибора. В зависимости от настройки прибор переключается между режимами **автоматического регулирования** и **Стоп** или **автоматического регулирования** и **ручного регулирования**.

ВУ управляется на основании данных, полученных со входа 1, а также настроек ЛУ. ЛУ сравнивает значение уставки со значением входа. В результате сравнения ЛУ подает команду на управление ВУ в соответствии с выбранной логикой.

Прибор имеет следующие режимы работы:

Таблица 6.1 – Режимы работы

Режим работы	Описание
Автоматическое регулирование	Процесс регулирования в автоматическом режиме. Значение уставки сравнивается с измеренным сигналом на входе. В зависимости от выбранной логики работы ЛУ, формируется сигнал управления на ВУ
Ручное регулирование	Ручное управление выходной мощностью (выходом) посредством ШИМ или ЦАП. Без обратной связи по входу
Стоп	Процесс регулирования остановлен. Выходы в безопасном состоянии
Авария	Процесс регулирования остановлен по причине аварии. Выходы в безопасном состоянии

Прибор отслеживает следующие ошибки:

- внутренние ошибки;
- ошибки на входе: обрыв датчика, выход показаний за диапазон измерений;
- ошибки на выходе: обрыв контура регулирования.

В случае появления ошибок прибор переходит в режим **Авария** (мигает светодиод СТ1 (СТ2)). Внутренние ошибки и ошибки на входе выводятся на ЦИ. Ошибка обрыв контура регулирования сигнализируется светодиодом СТ1.

Любой тип аварии приводит к остановке регулирования. Каждый ВУ отключается независимо друг от друга.

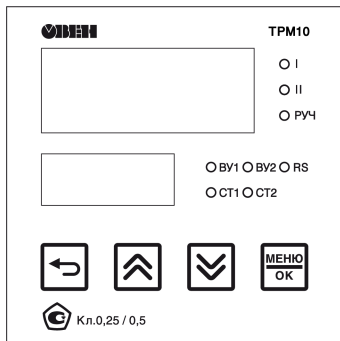
Авария снимается одним из следующих способов:

- путем перевода прибора в режим **Стоп** или режим **ручного регулирования** и повторным запуском в режим **автоматического регулирования**;
- автоматически при восстановлении показаний датчиков.

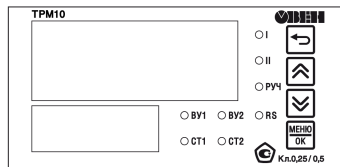
6.2 Управление и индикация

На лицевой панели прибора расположены элементы индикации и управления:

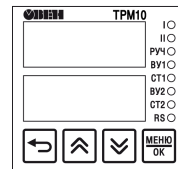
- два четырехразрядных семисегментных индикатора (ЦИ);
- восемь светодиодов;
- четыре кнопки управления.



Щ1



Щ2



Щ5

Рисунок 6.2 – Лицевая панель

Цифровые индикаторы

Выводимую на ЦИ информацию можно настроить (см.раздел 7.7).

В приборе доступно до шести настраиваемых экранов (совокупность информации верхнего и нижнего ЦИ).

Таблица 6.2 – Отображаемая информация на ЦИ

Состояние прибора	Отображаемая информация (для настроек по умолчанию)	
	Верхний ЦИ	Нижний ЦИ
Регулирование	Текущее значение измеряемой величины	Значение уставки
Меню	Название параметра настройки	Значение параметра настройки
	Название группы параметров	Надпись $\bar{E}_{\text{н}}$
Авария	Обозначение ошибки выбранного измерительного канала (см. таблицу 6.3)	

Таблица 6.3 – Индикация аварийных ситуаций

Текст на ЦИ	Описание
$nD.dE$	Данные измерения не готовы
$FLASH$	Загрузка памяти прибора
$OCL.H$	Датчик КХС превысил верхнюю границу измерения (+105 °С)
$OCL.L$	Датчик КХС превысил нижнюю границу измерения (минус 50 °С)
$HHHH$	Вычисленное значение входной величины выше допустимого предела
$LLLL$	Вычисленное значение входной величины ниже допустимого предела
H_i	Вычисленное значение входной величины выше допустимого предела индикации
L_o	Вычисленное значение входной величины ниже допустимого предела индикации
$ - - $	Обрыв датчика

Светодиоды

Таблица 6.4 – Назначение светодиодов





Светодиод	Состояние	Значение
I	Светит	На ЦИ отображается значение Входа (в т. ч. аварийное значение) или выполняется настройка параметра, относящегося к каналу (Вход или ВУ)
	Мигает	Ошибка на Входе (обрыв датчика, выход показаний за диапазон измерений), значение Входа не отображается на ЦИ
	Не светит	На ЦИ не отображается значение Входа и нет ошибки на Входе
руч	Светит	Режим ручного регулирования выходной мощности
	Не светит	Режим автоматического регулирования или режим Стоп
ВУ	Светит	Дискретное ВУ: ВУ замкнут. Аналоговое ВУ: максимальное значение выхода ЦАП
	Мигает	Дискретное ВУ: частота мигания пропорциональна уровню ШИМ. Аналоговое ВУ: частота мигания пропорциональна выходному сигналу
	Не светит	Дискретное ВУ: ВУ разомкнут. Аналоговое ВУ: минимальное значение выхода ЦАП
RS	Не светит	Нет обмена данными по интерфейсу RS-485
	Светит (10 с)	Обнаружены данные по интерфейсу RS-485
	Мигает	Обнаружен пакет, предназначенный для данного устройства
СТ1	Светит	Канал 1: режим автоматического регулирования
	Не светит	Канал 1: режим ручного регулирования выходной мощности или режим Стоп
	Мигает	Канал 1 перешел из режима автоматического регулирования в режим Авария по причине обрыва датчика или выхода показаний за диапазон измерения
	Мигает (дважды)	Канал 1 перешел из режима автоматического регулирования в режим Авария по причине обрыва контура регулирования
СТ2	Светит	Канал 2: режим автоматического регулирования

Продолжение таблицы 6.4


Светодиод	Состояние	Значение
	Не светит	Канал 2: режим ручного регулирования выходной мощности или режим Стоп
	Мигает	Канал 2 перешел из режима автоматического регулирования в режим Авария по причине обрыва датчика или выхода показаний за диапазон измерения
	Мигает (дважды)	Канал 2 перешел из режима автоматического регулирования в режим Авария по причине обрыва контура регулирования

Кнопки управления





Таблица 6.5 – Назначение кнопок

Кнопка	Состояние ЦИ	Тип нажатия	Назначение
	Работа	Удержание более 2 с	Вход в меню выбора режима работы: <ul style="list-style-type: none"> • <i>run</i> – автоматическое регулирование; • <i>man</i> – ручное регулирование; • <i>stop</i> – Стоп
	Меню	Однократное нажатие	Возврат на основной экран или к предыдущему уровню меню. Отмена изменения значения параметра и возврат исходного значения
	Работа	Удержание	Отображение конфигурации текущего экрана
 или 	Работа	Однократное нажатие	Переключение экранов
	Меню	Однократное нажатие	Переключение пунктов меню. Изменение значения параметра
		Удержание	Увеличение скорости изменения редактируемого параметра

Продолжение таблицы 6.5

Кнопка	Состояние ЦИ	Тип нажатия	Назначение
	Работа	Удержание более 3 с	Переход в меню
		Однократное нажатие	Переход к изменению уставки или выходной мощности
	Меню	Однократное нажатие	Переход в пункт меню. Переход к редактированию параметра. Сохранение измененного значения параметра в память прибора



Продолжение таблицы 6.5

Кнопка	Состояние ЦИ	Тип нажатия	Назначение
Комбинации кнопок для входа в специальные режимы			
 + 	Работа	Удержание более 2 с	Переход к настройкам защиты параметров <i>5Cr-t</i> (см. <i>раздел 7.9</i>)
 + 	Работа	Удержание более 2 с	Сброс до заводских настроек. Перед нажатием следует установить перемычку (см. <i>раздел 7.10</i>)

6.3 Включение и работа

Во время включения прибора выполняется проверка светодиодов (все светодиоды светятся 2 секунды).

После проверки на верхнем индикаторе отобразится измеренная величина с датчика, на нижнем – значение уставки для ЛУ1 (для значения параметра $5\bar{C}r.1$ по умолчанию).

Кнопками  или  переключаются экраны. Экраны настраиваются в параметрах $5\bar{C}r.1 \dots 5\bar{C}r.6$ (см. раздел 7.7). Экраны можно включать и выключать. Выключенные экраны не отображаются. По умолчанию включены экраны $5\bar{C}r.1$.

Для выбора режима работы следует:

1. Нажать и удерживать (2 секунды) кнопку  на любом экране.
2. Выбрать режим кнопками  и .
3. Подтвердить выбор кнопкой .

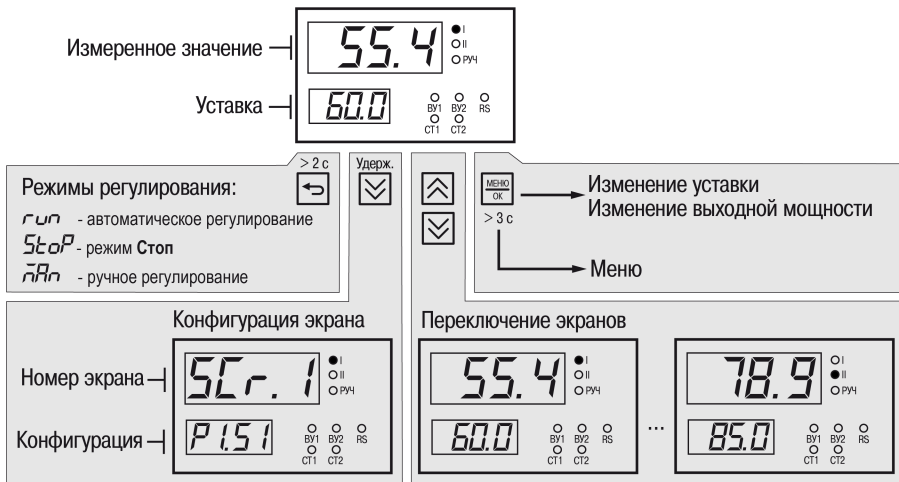


Рисунок 6.3 – Схема переходов с главного экрана

7 Настройка

7.1 Настройка параметров

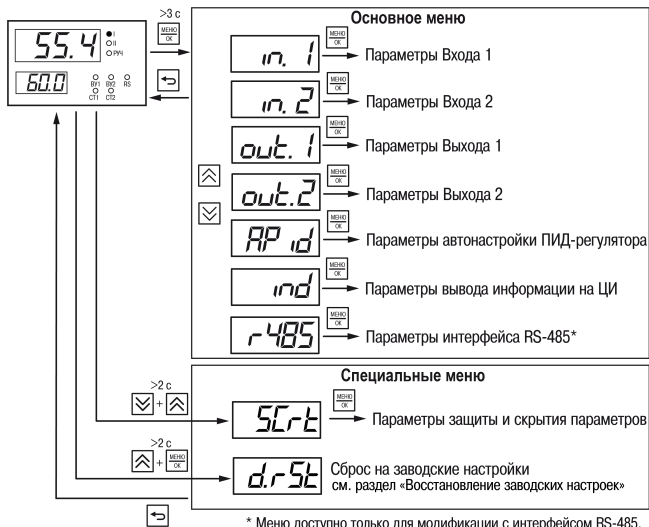


Рисунок 7.1 – Структура меню

МЕНЮ
OK

Текущий параметр редактируется кратковременным нажатием кнопки

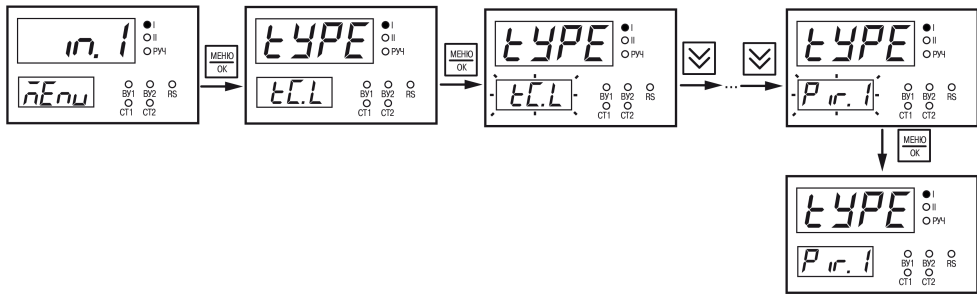


Рисунок 7.2 – Пример настройки параметра

7.2 Настройка входов

7.2.1 Настройка входа 1

Параметры для входа 1 (меню *in 1*) представлены в *таблице 7.1*.

В шапке таблицы цифрами обозначены: (1) – значения параметра, (2) – значение Modbus, (3) – значение параметра по умолчанию.

Таблица 7.1 – Параметры входа 1

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
TYPE	OFF		LLL	Тип датчика. Типы датчиков см. в <i>приложении Б</i>
	Типы датчиков			
F.L.b	OFF		1	<p>Полоса фильтра. Позволяет отфильтровать единичные помехи. Полоса фильтра задается в единицах измеряемой величины. T_i – измеренное абсолютное значение сигнала. T_{i-1} – предыдущее абсолютное значение сигнала.</p> <p>Если $T_i > T_{i-1} \pm F.L.b$, то T_i присваивается значение $T_{i-1} \pm F.L.b$ (в зависимости от движения значения вверх или вниз) и $F.L.b = 2 * F.L.b$ (значение полосы фильтра удваивается).</p> <p>Если значение $T_i < T_{i-1} \pm F.L.b$, то значение $F.L.b$ возвращается на первоначальное.</p> <p>Малая ширина полосы фильтра приводит к замедлению реакции на быстрое изменение входной величины. При низком уровне помех или при работе с быстро меняющимися процессами рекомендуется увеличить значение параметра $F.L.b$ или отключить действие полосы фильтра, установив значение $F.L.b = OFF$. В случае высокого уровня помех следует уменьшить значение параметра для устранения их влияния на работу прибора.</p>
	DeltaSens*			

Продолжение таблицы 7.1

Параметр	(1)	(2)	Описание
			<p>The graph illustrates the relationship between temperature T (in $^{\circ}\text{C}$) and time t (in c). It shows three distinct data series: <ul style="list-style-type: none"> Исходный сигнал (Original signal): A solid line with circular markers that exhibits high-frequency noise and sharp peaks. Сигнал после фильтрации (Signal after filtering): A dashed line that follows the general trend of the original signal but with significantly reduced noise. Значение $F_{L.b}$ (Value of $F_{L.b}$): A shaded, step-like area that represents a threshold or a specific range of values over time. </p>

Продолжение таблицы 7.1

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
$F_{iL,t}$	α_{FF}	1...999	10	<p>Постоянная времени фильтра (t_{Φ}). Интервал, в течение которого сигнал достигает 0,63 от значения каждого измерения T_i. Значение сигнала рассчитывается по формуле: $T_i = T_{i-t_{\Phi}} + (T_i - T_{i-t_{\Phi}}) * 0,63$.</p> <p>Уменьшение значения $F_{iL,t}$ приводит к ускорению реакции на скачкообразные изменения температуры, но снижает помехозащищенность. Увеличение $F_{iL,t}$ повышает инерционность и подавляет шумы.</p>

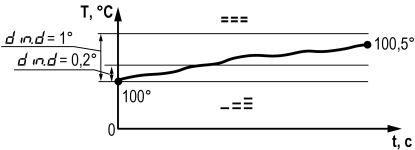
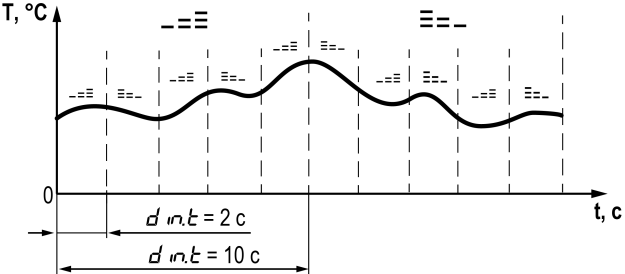
Продолжение таблицы 7.1

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
<i>dPct</i>	0	0	1	Положение десятичной точки. Количество знаков после запятой, которое будет выводиться на ЦИ. Значение <i>PctLo</i> – положение точки автоматически выбирается для отображения максимального возможного количества разрядов. Если значение не может быть отображено на ЦИ, то на ЦИ будут выведены сообщения об ошибках <i>H</i> или <i>Lo</i> .
	1	1		
	2	2		
	3	3		
	<i>PctLo</i>	4		
<i>indL</i>	-1999...9999	0.0	100.0	Параметры для приведения индикации измеренных значений тока и напряжения к значению физической величины. Параметры настраиваются для сигналов 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА, -50...+50 мВ, 0...1 В. Для других типов датчиков данные параметры скрыты. <i>indL</i> – индикация при минимальном значении сигнала (0 мА, 4 мА, -50 мВ, 0 В). <i>indH</i> – индикация при максимальном значении сигнала (5 мА, 20 мА, 50 мВ, 1 В). Все остальные промежуточные значения индикации располагаются линейно и высчитываются прибором по формуле: $T = indL + I_x * (indH - indL),$ где I_x – значение сигнала с датчика в относительных единицах диапазона от 0,000 до 1,000. Пример. Используется датчик с выходным током 4...20 мА, контролирующий давление в диапазоне 0...25 атм. В параметре <i>indL</i> задается значение 0.00, а в параметре <i>indH</i> значение 25.00. Теперь значения будут отображаться в атмосферах.
<i>indH</i>	-1999...9999			







Продолжение таблицы 7.1

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
$F_{un\zeta}$				Математические функции
	oFF	0	oFF	oFF – математические функции не используются
	$Sqr\zeta$	1	oFF	$Sqr\zeta$ – вычисление квадратного корня из текущего значения: $T = \sqrt{T}$
ζ_{orr} $\zeta_{or.1}$ $\zeta_{or.2}$ $\zeta_{or.3}$			oFF	Подмену Параметры коррекции графика измерителя. Используются для компенсации погрешности подключенных датчиков или компенсации сопротивления проводов (для подключения ТС по двухпроводной схеме), когда есть возможность определить с помощью дополнительного оборудования точное значение измеренного сигнала, тем самым скорректировать показания прибора. Методика коррекции приведена в разделе 7.2.1.1.
$d_{in,t}$	0...30		10	Параметры функции отслеживания динамики изменения входного сигнала. $d_{in,t}$ – период анализа динамики изменения сигнала.
$d_{in,d}$	0.2... DeltaSens*		0.2	$d_{in,d}$ – дельта динамики сигнала. За заданный период ($d_{in,t}$) анализируется динамика изменения сигнала. Прибор вычитает из текущего измеренного значения предыдущее и добавляет разницу к

Продолжение таблицы 7.1

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
				<p>накопительному буферу. После накопления буфера за период $d_{in,t}$ производится сравнение его содержимого со значением дельты динамики сигнала $d_{in,d}$ по модулю.</p>  <p>Буфер скользящий, т. е. в последующую секунду появляется новое значение, а последнее значение исключается из буфера. Затем динамика перерасчитывается.</p>  <p>Если текущее значение буфера меньше $d_{in,d}$, то динамика сигнала определяется как «без изменений». Если текущее значение буфера больше $d_{in,d}$, то динамика</p>

Продолжение таблицы 7.1

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
				<p>определяется по знаку буфера (положительное значение – возрастает, отрицательное – убывает). На нижнем индикаторе будет отображаться динамика измеряемой величины на соответствующем входе.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">  </div> <div>Убывает</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">  </div> <div>Возрастает</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">  </div> <div>Без изменений</div> </div>
$bRrr$	aFF	1	aFF	<p>Подключение барьера искрозащиты.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">  <p>ПРИМЕЧАНИЕ Параметр $bRrr$ доступен только для датчиков типа ТС.</p> </div> <p>Для работы с ТС, подключенными через барьер искрозащиты, следует присвоить значение $aн$. Диапазон измерений входного сопротивления будет расширен, чтобы скомпенсировать проходное сопротивление барьера искрозащиты. Для сохранения точности измерений рекомендуется выполнить процедуру корректировки в соответствии с компенсацией сопротивления соединительных проводов для трехпроводной линии.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <p>ПРИМЕЧАНИЕ При $bRrr = aн$ дополнительная приведенная погрешность составляет не более 0.5 %.</p> </div>
	$aн$	2		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <p>ПРИМЕЧАНИЕ * SensMin – нижняя граница измерения датчика, SensMax – верхняя граница измерения датчика, DeltaSens – диапазон измерения датчика.</p> </div>				

7.2.1.1 Коррекция показаний прибора

Для устранения начальной погрешности преобразования входных сигналов и погрешностей, вносимых соединительными проводами, измеренное прибором значение можно скорректировать.

График НСХ корректируется в зависимости от количества заданных точек. В случае установки одной точки весь график будет смещен вверх или вниз на заданную величину. В случае установки двух или трех точек график будет строиться по сплайнам между двумя ближайшими точками, определяющими абсолютное смещение или наклон (см. рисунок 7.3).

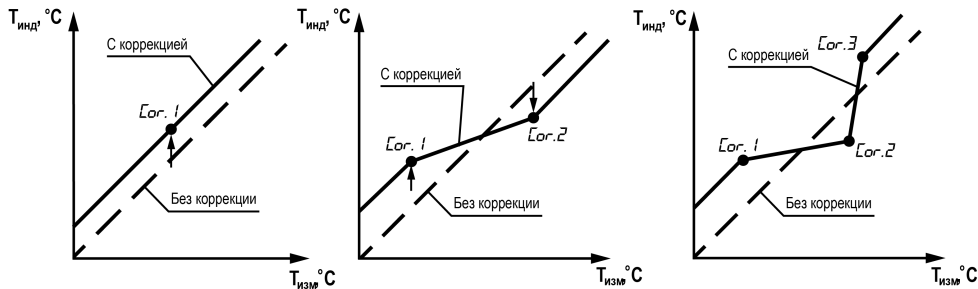






Рисунок 7.3 – Коррекция графика измерителя: $T_{изм}$ — измеряемая температура, $T_{инд}$ — температура, отображаемая на ЦИ

Для коррекции показаний прибора следует:

1. Выбрать один из параметров $\epsilon_{ор.1}$, $\epsilon_{ор.2}$ и $\epsilon_{ор.3}$ и нажать кнопку . Запустится процесс корректировки.

На нижнем ЦИ выводится измеренная температура, вычисленная в соответствии с НСХ используемого датчика (значение мигает), на верхнем ЦИ – номер точки коррекции.

2. Подстроить кнопками  и  значение температуры на нижнем ЦИ до соответствия подключенной образцовой мере входного сигнала (магазин сопротивления, калибратор напряжения, тока и пр.), либо показаниям контрольного прибора.

3. После установки скорректированного значения требуется нажать кнопку  для фиксации показаний. На нижнем ЦИ будет зафиксировано скорректированное значение и индикатор перестанет мигать.

Кратковременное нажатие на кнопку  отобразит на верхнем ЦИ значение смещения.

При длительном удержании (3 секунды) кнопки  происходит запрос на удаление точки корректировки. На нижнем ЦИ мигает значение $\varepsilon r5$.

В случае нажатия кнопки  точка корректировки удаляется и на ЦИ отображается OFF .

В случае нажатия кнопки  процесс удаления параметра отменяется.



ПРИМЕЧАНИЕ

В случае изменения типа датчика параметры коррекции сохраняются. Для нового датчика следует удалить точки коррекции или провести корректировку заново.

7.2.2 Настройка входа 2

Параметры для входа 2 (меню *in2*) представлены в *таблице 7.2*.

В шапке таблицы цифрами обозначены: (1) – значения параметра, (2) – значение Modbus.

Таблица 7.2 – Параметры входа 2

Параметр	(1)	(2)	Описание
<i>tYPE</i>			Параметр функционирования дискретного входа
	<i>oFF</i>	0	Дискретный вход выключен
	<i>dStP</i>	1	Переход из режима автоматического регулирования в режим Стоп . Замкнутое состояние входа соответствует переходу в режим Стоп
	<i>d.nPn</i>	2	Переход из режима автоматического регулирования в режим ручного регулирования . Замкнутое состояние входа соответствует переходу в режим ручного регулирования

7.3 Настройка ВУ1

7.3.1 Настройка дискретного ВУ1

Параметры ВУ дискретного типа (меню *out 1*) представлены в *таблице 7.3*.

В шапке таблицы цифрами обозначены: (1) – значения параметра, (2) – значение Modbus, (3) – значение параметра по умолчанию.

Таблица 7.3 – Параметры ВУ дискретного типа

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
<i>LoGid</i>	<i>oFF</i>	0	<i>HeAT</i>	Тип логики работы ЛУ
	<i>HEAT</i>	1		Регулятор отключен. ВУ в безопасном состоянии
				<p>On-Off регулятор «нагреватель».</p> <p>Регулятор применяется для управления работой нагревателя или сигнализации, что значение текущего измерения T меньше уставки SP.</p> <p>Регулятор срабатывает по нижнему пределу. Выходное устройство, подключенное к ЛУ, включается при $T < SP - HYSL$, выключается при $T > SP + HYSL$.</p> <p>Двухпозиционное регулирование происходит по уставке SP с гистерезисом $\pm HYSL$.</p> <p>Вкл. —————</p> <p>Выкл. —————</p> <p>SP</p> <p>HYSL</p> <p>T</p>
<i>CoOL</i>	2		<p>On-Off регулятор «холодильник».</p> <p>Регулятор применяется для управления работой охладителя или сигнализации, что значение текущего измерения T больше уставки SP.</p>	

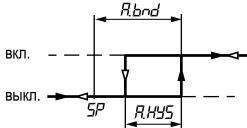
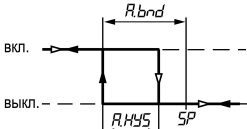
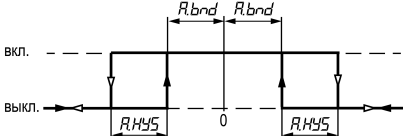
Продолжение таблицы 7.3

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
				<p>Регулятор срабатывает по верхнему пределу. ВУ, подключенное к ЛУ, включается при $T > SP + HYS\epsilon$, выключается при $T < SP - HYS\epsilon$</p>
	$R_{Lr\bar{n}}$	3		<p>Сигнализатор. Тип логики срабатывания сигнализатора задается в параметре $R_{Lr\bar{n}}$. Сигнализатор продолжает работать в режиме Стоп и режиме ручного регулирования. Сигнализатор восстанавливается при исчезновении ошибки на входе.</p>
	$R_{P_{id}}$	4		ПИД-регулятор «нагреватель»
	$R_{C_{id}}$	5		ПИД-регулятор «холодильник»
$R_{Lr\bar{n}}$	oFF	0		Тип логики срабатывания сигнализатора Сигнализатор выключен
	$SP_{\bar{n}}$	1	$SP_{\bar{n}}$	Сигнализатор включается, когда измеренное значение находится в диапазоне $SP \pm R_{bnd}$ с учетом параметра R_{HYS} . Параметр R_{bnd} – порог срабатывания сигнализатора. Параметр R_{HYS} – гистерезис срабатывания сигнализатора.

Продолжение таблицы 7.3

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
SP_U		2		<p>Сигнализатор включается, когда измеренное значение находится вне диапазона $SP \pm R_{bnd}$ с учетом параметра R_{HYS}. Параметр R_{bnd} – порог срабатывания сигнализатора. Параметр R_{HYS} – гистерезис срабатывания сигнализатора.</p>
SP_H		3		<p>Сигнализатор включается, когда измеренное значение превышает SP на величину R_{bnd}. Параметр R_{bnd} – порог срабатывания сигнализатора. Параметр R_{HYS} – гистерезис срабатывания сигнализатора.</p>

Продолжение таблицы 7.3

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
				
SP.Lo	4			<p>Сигнализатор включается, когда измеренное значение ниже SP на величину $R.bnd$. Параметр $R.bnd$ – порог срабатывания сигнализатора. Параметр $R.hys$ – гистерезис срабатывания сигнализатора.</p> 
D.P	5			<p>Сигнализатор включается, когда измеренное значение находится в диапазоне $0 \pm R.bnd$ с учетом параметра $R.hys$. Параметр $R.bnd$ – порог срабатывания сигнализатора. Параметр $R.hys$ – гистерезис срабатывания сигнализатора.</p> 

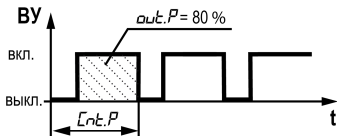
Продолжение таблицы 7.3

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
	ΔU	6		<p>Сигнализатор включается, когда измеренное значение находится вне диапазона $0 \pm R_{bnd}$ с учетом параметра R_{HYS}. Параметр R_{bnd} – порог срабатывания сигнализатора. Параметр R_{HYS} – гистерезис срабатывания сигнализатора.</p>
	ΔH	7		<p>Сигнализатор включается, когда измеренное значение превышает ноль на величину R_{bnd}. Параметр R_{bnd} – порог срабатывания сигнализатора. Параметр R_{HYS} – гистерезис срабатывания сигнализатора.</p>
	ΔL	8		<p>Сигнализатор выключается, когда измеренное значение превышает ноль на величину R_{bnd}. Параметр R_{bnd} – порог срабатывания сигнализатора. Параметр R_{HYS} – гистерезис срабатывания сигнализатора.</p>

Продолжение таблицы 7.3

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
				<p>The diagram shows a signal transition. A horizontal line represents the signal level. An arrow labeled 'вкл.' (on) points to the start of a high pulse. The width of this pulse is indicated by a double-headed arrow labeled R_{bnd}. A dashed horizontal line extends from the end of the pulse. Below the pulse, an arrow labeled 'выкл.' (off) points to the start of a low pulse. A horizontal arrow labeled $R_{нчс}$ indicates the delay from a vertical line at '0' to the start of the low pulse.</p>
SP	$SP.Lo... SP.H$	30.0	<p>Уставка регулятора. Требуемое значение регулируемой величины, которое должен поддерживать регулятор.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ Положение десятичной точки определяется параметром dPt.</p>	
$SP.Lo$	SensMin**... $SP.H$	– 199.9	Нижняя и верхняя границы для выбора диапазона значений параметра уставки (SP). Границы задаются в размерности параметра уставки.	
$SP.H$	$SP.Lo...$ SensMax**	999.9	При изменении параметров $SP.Lo$ и $SP.H$, их значения ограничиваются диапазоном измерения текущего датчика на соответствующем входе	
HYS	0..DeltaSens**	1.0	Гистерезис. Зона нечувствительности при переключении состояния выхода. Используется для исключения дребезга ВУ при значениях входа, близких к уставке. Задается в единицах измерения входа	
P_{dP}	0.001.. DeltaSens**	10.0	Полоса пропорциональности ПИД-регулятора. Значения устанавливаются в единицах измерения с учетом положения десятичной точки.	
P_{dI}	0..3999 с	10.0	Интегральная постоянная ПИД-регулятора. Если установлено значение 0, то в регуляторе отключается действие интегральной составляющей.	

Продолжение таблицы 7.3

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
$P_{d,d}$	0..3999 с		10.0	Дифференциальная постоянная ПИД-регулятора
$\tau_{out,P}$	1...250 с		5	<p>Период для ручного управления выходной мощностью. Для дискретного выхода мощность определяется периодом ШИМ.</p> 
USP	$\alpha FF...$ DeltaSens**	αFF		<p>Скорость изменения уставки ПИД-регулятора. Скорость изменения уставки используется для сглаживания перехода с текущего значения уставки на заданное. При изменении уставки ПИД-регулятор должен использовать уставку по формуле: $SP_{текущ} = SP_{пред} + USP$ в течение минуты. Где $SP_{текущ}$ – текущее значение уставки, $SP_{пред}$ – предыдущее значение уставки. Увеличение (уменьшение) уставки происходит до тех пор, пока $SP_{текущ}$ не станет равной SP Значение αFF – нет ограничения по скорости</p>
$rRnP$	$\alpha FF...$ DeltaSens**	αFF		<p>Функция быстрого выхода на уставку с перерегулированием. При быстром выходе на уставку происходит включение ВУ на максимальное значение мощности (параметр $\alpha L.H$) и с максимальным перерегулированием. Далее работа переходит на ПИД-регулятор с заданными коэффициентами. Функция быстрого выхода на уставку включается при следующих условиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> • при старте прибора, если (значение входа – SP) $\geq rRnP$; • при переходе из режима стоп в режим автоматического регулирования, если (значение входа – SP) $\geq rRnP$; • при изменении уставки $\Delta SP \geq rRnP$ <p>Алгоритм работает в обе стороны (нагрев и охлаждение).</p>

Продолжение таблицы 7.3

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
				Значение oFF – функция выключена
$d.bnd$	0... DeltaSens**	0	0	Зона нечувствительности ПИД-регулятора. Значения задаются в единицах измерения с учетом положения десятичной точки. Если измеренный сигнал находится внутри диапазона $5P \pm d.bnd/2$, то ПИД-регулятор не будет выдавать управляющий сигнал до тех пор, пока регулируемая величина не выйдет из этой зоны
$oL.L$	0...100.0	0.0	0.0	Минимальная выходная мощность (нижний предел) ПИД-регулятора. Значения в % от 0 до $oL.H$.
$oL.H$	0...100.0	100.0	100.0	Максимальная выходная мощность (верхний предел) ПИД-регулятора. Значения в % от $oL.L$ до 100.
$oL.U$	0.2..100 %/с	100.0	100.0	Максимальная скорость изменения выходной мощности ПИД-регулятора. На данную величину может изменяться значение $oU.P$ за 1 секунду.
$d.on$	0...250 с	0	0	$d.on$ – задержка включения регулятора. Время, которое проходит после срабатывания условия регулятора до замыкания ВУ. Если за данное время условие включения регулятора сбрасывается, то отсчет обнуляется.
$d.oFF$	0...250 с	0	0	$d.oFF$ – задержка выключения регулятора. Время, которое проходит после срабатывания условия регулятора до размыкания ВУ. Если за данное время условие выключения регулятора сбрасывается, то отсчет обнуляется.


Продолжение таблицы 7.3

Параметр	(1)	(2)	Описание
			<p>The figure contains two graphs illustrating temperature control with hysteresis. Both graphs have a vertical axis for temperature $T, ^\circ\text{C}$ and a horizontal axis for time t. The temperature setpoint is SP, with upper and lower hysteresis limits at $SP + hyst$ and $SP - hyst$ respectively. The control signal $ВУ$ (ВУ) is shown as a square wave with 'вкл.' (on) and 'выкл.' (off) states.</p> <p>The top graph is labeled 'Без учета задержек переключения' (Without taking into account switching delays). It shows a sawtooth temperature profile where the temperature reaches the upper limit and then drops sharply to the lower limit, and vice versa. The control signal switches immediately at these points.</p> <p>The bottom graph is labeled 'С учетом задержек переключения' (With taking into account switching delays). It shows a smoother temperature profile. The control signal has a delay d_{on} when switching from off to on, and a delay d_{off} when switching from on to off. The temperature profile is rounded at the peaks and troughs.</p>
H_{on}	0...250 с	0	<p>H_{on} – минимальное время удержания регулятора в состоянии включено. После замыкания ВУ условия работы регулятора игнорируются заданное время.</p> <p>H_{off} – минимальное время удержания регулятора в состоянии выключено. После размыкания ВУ условия работы регулятора игнорируются заданное время.</p>
H_{off}	0...250 с	0	



Продолжение таблицы 7.3

Параметр	(1)	(2)	(3) Описание
			<p>Т, °С</p> <p>$SP + Hyst$</p> <p>SP</p> <p>$SP - Hyst$</p> <p>VU</p> <p>вкл.</p> <p>выкл.</p> <p>Без учета задержек переключения</p> <p>Т, °С</p> <p>$SP + Hyst$</p> <p>SP</p> <p>$SP - Hyst$</p> <p>VU</p> <p>вкл.</p> <p>выкл.</p> <p>H_{on}</p> <p>H_{off}</p> <p>С учетом задержек переключения</p> <p>В период действия времени задержки работа On-Off регулятора приостанавливается. Все события, кроме аварийных, игнорируются</p>
$Err.P$	0...100 %	0.0	Значение VU1 в режиме Авария в случае использования ПИД-регулятора
$StP.P$	0...100 %	0.0	Значение VU1 в режиме Стоп в случае использования ПИД-регулятора
$R.bnd^*$	0... DeltaSens**	20	Порог срабатывания сигнализатора

Продолжение таблицы 7.3

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
<i>R.HYS*</i>	0... DeltaSens**		1.0	Гистерезис срабатывания сигнализатора
<i>F.bLC*</i>	<i>on</i>	0	<i>oFF</i>	Блокировка первого срабатывания сигнализатора. <i>on</i> – блокируется. <i>oFF</i> – не блокируется.  ПРИМЕЧАНИЕ Блокировка служит для предотвращения срабатывания сигнализатора при включении прибора до выхода системы управления на заданный режим работы. Если после включения прибора значение измеренного сигнала на входе находится вне аварийной зоны, то блокировка 1-го срабатывания сбрасывается. Флаг обнуляется при переходе из режима Стоп в режим автоматического регулирования .
	<i>oFF</i>	1		
<i>Err.d</i>	<i>oFF</i>	0	<i>oFF</i>	Состояние ВУ в режиме Авария . <i>on</i> – включен. <i>oFF</i> – выключен
	<i>on</i>	1		
<i>StP.d</i>	<i>oFF</i>	0	<i>oFF</i>	Состояние ВУ в режиме Стоп . <i>on</i> – включен. <i>oFF</i> – выключен
	<i>on</i>	1		
<i>LbRLt***</i>	<i>oFF</i>		<i>oFF</i>	Функция диагностики обрыва контура регулирования. Описание работы функции см. <i>раздел 7.5</i> . <i>LbRLt</i> – время диагностики обрыва контура.
	1...9999 с			
<i>LbRb***</i>	0... DeltaSens**		10	При значении <i>LbRLt</i> = <i>oFF</i> функция диагностики обрыва контура регулирования выключена. <i>LbRb</i> – ширина зоны диагностики обрыва контура. Параметр появляется, если <i>LbRLt</i> отлично от <i>oFF</i>
<i>RrEC</i>	<i>oFF</i>		<i>oFF</i>	Автоматическое восстановление процесса регулирования после ошибки на соответствующем входе.
	1...999 с			

Продолжение таблицы 7.3

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
				<p>Если в режиме автоматического регулирования произошла аварийная остановка по причине обрыва датчика или выхода показаний за диапазон измерения, то при восстановлении измерения процесс регулирования автоматически запускается через R_rEL секунд.</p> <p>Если $R_rEL = OFF$, то чтобы восстановить режим автоматического регулирования следует:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перейти в режим ручного регулирования или режим Стоп. 2. Перейти в режим автоматического регулирования. <p> ПРИМЕЧАНИЕ Автоматическое восстановление процесса регулирования не распространяется на обрыв контура регулирования. Обрыв контура регулирования требует ручного восстановления.</p>
	<p>ПРИМЕЧАНИЕ</p> <p>* Параметры появляются при $LoLd = RLr\bar{n}$.</p> <p>** SensMin – нижняя граница измерения датчика, SensMax – верхняя граница измерения датчика, DeltaSens – диапазон измерения датчика.</p> <p>*** Для сигнализатора ($LoLd = RLr\bar{n}$) параметры $LbRt$ и $LbRb$ скрыты.</p>			

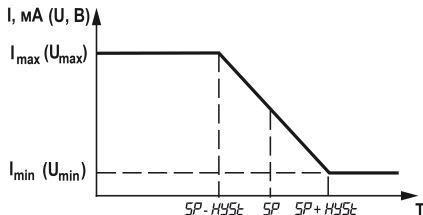
7.3.2 Настройка аналогового ВУ1

Параметры ВУ аналогового типа (out 1) представлены в таблице 7.4.

В шапке таблицы цифрами обозначены: (1) – значения параметра, (2) – значение Modbus, (3) – значение параметра по умолчанию.

Таблица 7.4 – Параметры ВУ аналогового типа

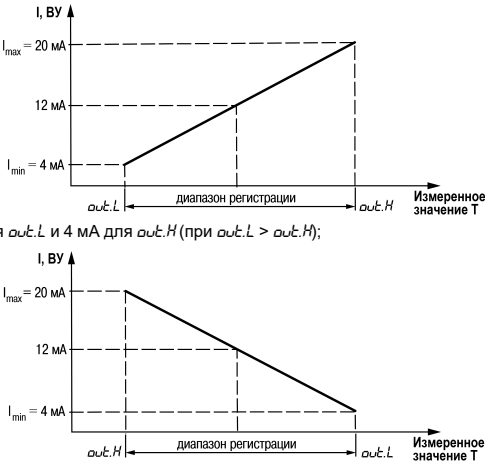
Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
LoLR	oFF	0	HEAT	Тип логики работы ЛУ
				Регулятор отключен
	HEAT	1		<p>П-регулятор «нагреватель»:</p> <p>I_{\max} или U_{\max}, если $T < SP - HYSL$,</p> <p>I_{\min} или U_{\min}, если $T > SP + HYSL$.</p> <p>Для промежуточных значений:</p> $I_{out} = ((T - SP + HYSL) * (I_{min} - I_{max}) / (2HYSL)) + I_{max}$ $U_{out} = ((T - SP + HYSL) * (U_{min} - U_{max}) / (2HYSL)) + U_{max}$
COOL	2		<p>П-регулятор «холодильник».</p> <p>I_{\max} или U_{\max}, если $T > SP + HYSL$,</p> <p>I_{\min} или U_{\min}, если $T < SP - HYSL$.</p> <p>Для промежуточных значений:</p>	




Продолжение таблицы 7.4

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
				$I_{out} = ((T - SP + HYSL) * (I_{max} - I_{min}) / (2HYSL)) + I_{min},$ $U_{out} = ((T - SP + HYSL) * (U_{max} - U_{min}) / (2HYSL)) + U_{min}.$
	ConU	3		<p>Регистратор.</p> <p>Формирование на ВУ аналогового сигнала в виде тока 4...20 мА (для выхода типа «И») или напряжения 0..10 В (для выхода типа «И») в зависимости от измеренного значения входного сигнала. Промежуточные значения формируются по линейной функции.</p> <p>Для ТС, ТП данные формируются по НСХ.</p> <p>Примеры формирования прямой и обратной зависимости выходного сигнала регистрации от измеренного значения для выходного сигнала 4...20 мА:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4 мА для $out.L$ и 20 мА для $out.H$ (при $out.H > out.L$);

Продолжение таблицы 7.4

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
				 <p>• 20 мА для <i>out.L</i> и 4 мА для <i>out.H</i> (при <i>out.L</i> > <i>out.H</i>);</p> <p>При аварии ВУ принимает значение <i>Err.R</i>. Отсутствует режим Стоп</p>
	<i>НР id</i>	4		ПИД-регулятор «нагреватель»
	<i>CR id</i>	5		ПИД-регулятор «холодильник»
<i>SP</i>	<i>SP.Lo...SP.H i</i>	30.0		Уставка регулятора.

Продолжение таблицы 7.4

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
				Требуемое значение регулируемой величины, которое должен поддерживать регулятор.  ПРИМЕЧАНИЕ Положение десятичной точки определяется параметром $dPct$.
$SP.Lo$	SensMin*... $SP.H_i$	–	199.9	Нижняя и верхняя границы для выбора диапазона значений параметра уставки (SP). Границы задаются в размерности параметра уставки.
$SP.H_i$	$SP.Lo...$ SensMax*		999.9	При смене типа датчика значения могут измениться согласно его диапазону
$P_{id}P$	0.001.. DeltaSens*		10.0	Полоса пропорциональности ПИД-регулятора. Значения устанавливаются в единицах измерения с учетом положения десятичной точки.
$P_{id}i$	0..3999 с		10.0	Интегральная постоянная ПИД-регулятора. Если установлено значение 0, то в регуляторе отключается действие интегральной составляющей.
P_{idd}	0..3999 с		10.0	Дифференциальная постоянная ПИД-регулятора
USP	$\alpha FF...$ DeltaSens*	αFF		Скорость изменения уставки ПИД-регулятора. Скорость изменения уставки используется для сглаживания перехода с текущего значения уставки на заданное. При изменении уставки ПИД-регулятор должен использовать уставку по формуле: $SP_{текущ} = SP_{пред} + USP$ в течение минуты. Где $SP_{текущ}$ – текущее значение уставки, $SP_{пред}$ – предыдущее значение уставки. Увеличение (уменьшение) уставки происходит до тех пор, пока $SP_{текущ}$ не станет равной SP Значение αFF – нет ограничения по скорости
$rPnP$	$\alpha FF...$ DeltaSens*	αFF		Функция быстрого выхода на уставку с перерегулированием.



Продолжение таблицы 7.4

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
				<p>При быстром выходе на уставку происходит включение ВУ на максимальное значение мощности (параметр $\alpha L.H$) и с максимальным перерегулированием. Далее работа переходит на ПИД-регулятор с заданными коэффициентами.</p> <p>Функция быстрого выхода на уставку включается при следующих условиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> • при старте прибора, если (значение входа – SP) $\geq r.Pn.P$; • при переходе из режима стоп в режим автоматического регулирования, если (значение входа – SP) $\geq r.Pn.P$; • при изменении уставки $\Delta SP \geq r.Pn.P$. <p>Алгоритм работает в обе стороны (нагрев и охлаждение). Значение αFF – функция выключена</p>
$d.bnd$	0...DeltaSens*	0		<p>Зона нечувствительности ПИД-регулятора. Значения задаются в единицах измерения с учетом положения десятичной точки. Если измеренный сигнал находится внутри диапазона $SP \pm d.bnd$, то ПИД-регулятор не будет выдавать управляющий сигнал до тех пор, пока регулируемая величина не выйдет из этой зоны</p>
$\alpha L.L$	0...100.0	0.0		<p>Минимальная выходная мощность (нижний предел) ПИД-регулятора. Значения в % от 0 до $\alpha L.H$.</p>
$\alpha L.H$	0...250 с	100.0		<p>Максимальная выходная мощность (верхний предел) ПИД-регулятора. Значения в % от $\alpha L.L$ до 100.</p>
$\alpha L.U$	0.2..100 %/с	100.0		<p>Максимальная скорость изменения выходной мощности ПИД-регулятора. С данной максимальной скоростью может изменяться значение $\alpha L.P$ за 1 секунду.</p>
$HYSL$	0...DeltaSens*	1.0		<p>Полоса пропорциональности. Полоса пропорциональности задается в единицах измерения датчика на входе</p>
$\alpha L.L$	SensMin... SensMax*	0.0		<p>Нижняя граница регистрации. Параметр задается для типа логики ЛУ «регистратор» ($L\alpha L.P = L\alpha n.L$). Нижняя граница регистрации задается в единицах измерения входа</p>
$\alpha L.H$	SensMin... SensMax*	100.0		<p>Верхняя граница регистрации. Параметр задается для типа логики ЛУ «регистратор» ($L\alpha L.P = L\alpha n.L$).</p>

Продолжение таблицы 7.4

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
				Верхняя граница регистрации задается в единицах измерения входа
<i>Err.A</i>	<i>H_i</i>	0	<i>L_o</i>	Безопасное состояние выхода в режиме Авария. <i>H_i</i> – 20 мА/10 В, <i>L_o</i> – 4 мА/0 В
	<i>L_o</i>	1		
<i>StP.A</i>	<i>H_i</i>	0	<i>L_o</i>	Состояние выхода в режиме остановки регулирования. <i>H_i</i> – 20 мА/10 В, <i>L_o</i> – 4мА/0В
	<i>L_o</i>	1		
<i>Err.P</i>	0...100 %		0.0	Значение ВУ1 в режиме Авария в случае использования ПИД-регулятора
<i>StP.P</i>	0...100 %		0.0	Значение ВУ1 в режиме Стоп в случае использования ПИД-регулятора

Продолжение таблицы 7.4

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
$LbRt$	oFF		oFF	Функция диагностики обрыва контура регулирования. Описание работы функции см. <i>разделе 7.5.</i> $LbRt$ – время диагностики обрыва контура.
	1...9999 с			
$LbRb$	0.0...999.9		10	При значении $LbRt = oFF$ функция диагностики обрыва контура регулирования выключена. $LbRb$ – ширина зоны диагностики обрыва контура. Параметр появляется, если $LbRt$ отлично от oFF
	H_i			
$RrEC$	OFF...999 с		oFF	<p>Автоматическое восстановление процесса регулирования после ошибки на соответствующем входе.</p> <p>Если в режиме автоматического регулирования произошла аварийная остановка по причине обрыва датчика или выхода показаний за диапазон измерения, то при восстановлении измерения процесс регулирования автоматически запускается через $RrEC$ секунд.</p> <p>Если $RrEC = oFF$, то чтобы восстановить режим автоматического регулирования следует:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перейти в режим ручного регулирования или режим Стоп. 2. Перейти в режим автоматического регулирования. <p> ПРИМЕЧАНИЕ Автоматическое восстановление процесса регулирования не распространяется на обрыв контура регулирования. Обрыв контура регулирования требует ручного восстановления.</p>
	<p>ПРИМЕЧАНИЕ * SensMin – нижняя граница измерения датчика, SensMax – верхняя граница измерения датчика, DeltaSens – диапазон измерения датчика.</p>			

7.4 Настройка ВУ2

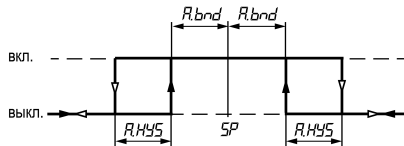
7.4.1 Настройка дискретного ВУ2

Параметры ВУ дискретного типа (меню *out2*) представлены в *таблице 7.5*.

В шапке таблицы цифрами обозначены: (1) – значения параметра, (2) – значение Modbus, (3) – значение параметра по умолчанию.

Таблица 7.5 – Параметры ВУ дискретного типа

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
<i>LofFd</i>	<i>oFF</i>	0	<i>RLrñ</i>	Тип логики работы ЛУ
				Регулятор отключен. ВУ в безопасном состоянии
	<i>RLrñ</i>	1		Сигнализатор. Тип логики срабатывания сигнализатора задается в параметре <i>RLtYP</i> . Сигнализатор продолжает работать в режиме Стоп и режиме ручного регулирования . Сигнализатор восстанавливается при исчезновении ошибки на входе.
<i>RLtYP</i>	<i>oFF</i>	0	<i>SP.u</i>	Тип логики срабатывания сигнализатора
				Сигнализатор выключен
	<i>SP.n</i>	1		Сигнализатор включается, когда измеренное значение находится в диапазоне $SP \pm R.bnd$ с учетом параметра <i>RLHYS</i> . Параметр <i>R.bnd</i> – порог срабатывания сигнализатора. Параметр <i>RLHYS</i> – гистерезис срабатывания сигнализатора.



Продолжение таблицы 7.5

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
	SP_{ω}	2		<p>Сигнализатор включается, когда измеренное значение находится вне диапазона $SP \pm R_{bnd}$ с учетом параметра R_{HYS}. Параметр R_{bnd} – порог срабатывания сигнализатора. Параметр R_{HYS} – гистерезис срабатывания сигнализатора.</p>
	SP_H	3		<p>Сигнализатор включается, когда измеренное значение превышает SP на величину R_{bnd}. Параметр R_{bnd} – порог срабатывания сигнализатора. Параметр R_{HYS} – гистерезис срабатывания сигнализатора.</p>
	SP_{Lo}	4		<p>Сигнализатор включается, когда измеренное значение ниже SP на величину R_{bnd}. Параметр R_{bnd} – порог срабатывания сигнализатора. Параметр R_{HYS} – гистерезис срабатывания сигнализатора.</p>

Продолжение таблицы 7.5

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
	Н.П	5		<p>Сигнализатор включается, когда измеренное значение находится в диапазоне $0 \pm R_{bnd}$ с учетом параметра $R_{НЧ5}$. Параметр R_{bnd} – порог срабатывания сигнализатора. Параметр $R_{НЧ5}$ – гистерезис срабатывания сигнализатора.</p>
	Н.С	6		<p>Сигнализатор включается, когда измеренное значение находится вне диапазона $0 \pm R_{bnd}$ с учетом параметра $R_{НЧ5}$. Параметр R_{bnd} – порог срабатывания сигнализатора. Параметр $R_{НЧ5}$ – гистерезис срабатывания сигнализатора.</p>

Продолжение таблицы 7.5

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
	ΔH	7		<p>Сигнализатор включается, когда измеренное значение превышает ноль на величину $R.bnd$.</p> <p>Параметр $R.bnd$ – порог срабатывания сигнализатора.</p> <p>Параметр $R.HYS$ – гистерезис срабатывания сигнализатора.</p>
	ΔL	8		<p>Сигнализатор выключается, когда измеренное значение превышает ноль на величину $R.bnd$.</p> <p>Параметр $R.bnd$ – порог срабатывания сигнализатора.</p> <p>Параметр $R.HYS$ – гистерезис срабатывания сигнализатора.</p>

Продолжение таблицы 7.5

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
R_{bnd}	0...DeltaSens*	20		Порог срабатывания сигнализатора
R_{HYS}	0...DeltaSens*	1.0		Гистерезис срабатывания сигнализатора
F_{bLL}	<i>on</i>	0	<i>off</i>	Блокировка первого срабатывания сигнализатора. <i>on</i> – блокируется. <i>off</i> – не блокируется.
	<i>off</i>	1		
Err_d	<i>off</i>	0	<i>off</i>	Состояние ВУ в режиме Авария . <i>on</i> – включен. <i>off</i> – выключен
	<i>on</i>	1		
<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px; text-align: center;"> i </div> <div> <p>ПРИМЕЧАНИЕ</p> <p>* SensMin – нижняя граница измерения датчика, SensMax – верхняя граница измерения датчика, DeltaSens – диапазон измерения датчика.</p> </div> </div>				

7.4.2 Настройка аналогового ВУ2

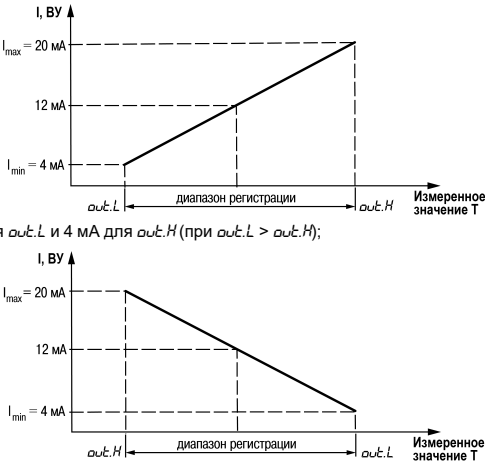
Параметры ВУ аналогового типа (*out2*) представлены в *таблице 7.6*.

В шапке таблицы цифрами обозначены: (1) – значения параметра, (2) – значение Modbus, (3) – значение параметра по умолчанию.

Таблица 7.6 – Параметры ВУ аналогового типа


Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
<i>LoLR</i>	<i>oFF</i>	0	<i>HEAL</i>	Тип логики работы ЛУ
				Регулятор отключен
	<i>LoNL</i>	1		Регистратор. Формирование на ВУ аналогового сигнала в виде тока 4...20 мА (для выхода типа «И») или напряжения 0..10 В (для выхода типа «И») в зависимости от измеренного значения входного сигнала. Промежуточные значения формируются по линейной функции. Для ТС, ТП данные формируются по НСХ. Примеры формирования прямой и обратной зависимости выходного сигнала регистрации от измеренного значения для выходного сигнала 4...20 мА: • 4 мА для <i>out.L</i> и 20 мА для <i>out.H</i> (при <i>out.H</i> > <i>out.L</i>);

Продолжение таблицы 7.6

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
				 <p>• 20 мА для <i>out.L</i> и 4 мА для <i>out.H</i> (при <i>out.L</i> > <i>out.H</i>);</p> <p>При аварии ВУ принимает значение <i>Err.R</i>. Отсутствует режим Стоп</p>
<i>out.L</i>	SensMin... SensMax*	0.0		Нижняя граница регистрации. Параметр задается для типа логики ЛУ «регистратор» (<i>LoutR = CorL</i>). Нижняя граница регистрации задается в единицах измерения входа

Продолжение таблицы 7.6

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
$out.H$	SensMin... SensMax*		100.0	Верхняя граница регистрации. Параметр задается для типа логики ЛУ «регистратор» ($L_{out.R} = L_{out.I}$). Верхняя граница регистрации задается в единицах измерения входа
$Err.R$	H_i	0	L_o	Безопасное состояние выхода в режиме Авария. H_i – 20 мА/10 В, L_o – 4 мА/0 В
	L_o	1		



ПРИМЕЧАНИЕ
* SensMin – нижняя граница измерения датчика, SensMax – верхняя граница измерения датчика, DeltaSens – диапазон измерения датчика.

7.5 Диагностика обрыва контура регулирования

Диагностика обрыва контура регулирования применяется для логики «нагреватель» или «холодильник». Прибор отслеживает реакцию системы на управляющее воздействие:

- для «нагревателя» при замкнутом дискретном ВУ (максимальном значении аналогового ВУ) показания входа уменьшаются, при разомкнутом (минимальном значении) – увеличиваются;
- для «холодильника» при замкнутом дискретном ВУ (максимальном значении аналогового ВУ) показания входа увеличиваются, при разомкнутом (минимальном значении) – уменьшаются.

Обрыв контура регулирования фиксируется в том случае, когда измеренное значение регулируемого параметра не меняется в нужном направлении при подаче максимального (минимального) управляющего воздействия.

Отсчет времени диагностики обрыва контура (параметр L_{bRt}) начинается при выполнении последовательно следующих условий:

1. Выход измеренного значения из зоны контроля $SP \pm L_{bRb}$ (для «нагревателя» и «холодильника»)

2. ВУ имеет максимальную (минимальную) мощность (для дискретных замкнуто или разомкнуто).

Если за время $LbRt$ сигнал не входит обратно в зону контроля, то прибор выдает ошибку контура регулирования (светодиод СТ1 (СТ2) мигает дважды) и переключает выходы в безопасное состояние (в соответствии со значениями параметров $Err.d$ и $Err.R$).

Если сигнал входит в зону контроля, таймер $LbRt$ сбрасывается.

Для первоначального подбора значения времени диагностики обрыва контура ($LbRt$) следует:

1. Установить выходной сигнал на максимальный уровень.
2. Измерить время, за которое измеряемая величина изменится на ширину зоны диагностики обрыва контура (параметр $LbRb$).
3. Увеличить измеренное время вдвое и принять его за время диагностики обрыва контура.

Функция автоматического восстановления (параметр $RrEL$) для данного типа аварии не действует.

После устранения причин аварии процесс автоматического регулирования следует возобновить вручную. Для этого необходимо перевести прибор в режим **Стоп** или режим ручного регулирования, а затем перевести в режим **автоматического регулирования**.

Пример

В точке А нагреватель вышел из строя и температура начинает уменьшаться (см. рисунок 7.4). Контролируя отклик системы регулятор увеличивает значение выходного сигнала до 100 % (точка В). Температура продолжает уменьшаться и выходит из зоны контроля, ограниченной параметром $LbRb$ (точка С). С этого момента начинается отсчет времени диагностики обрыва контура $LbRt$.

Если по истечении времени $LbRb$ температура продолжает уменьшаться, фиксируется обрыв контура регулирования.

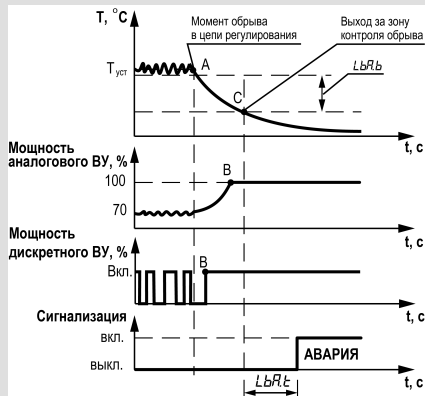


Рисунок 7.4 – Пример диагностики обрыва контура регулирования

7.6 Настройка параметра автонастройки ПИД-регулятора

Параметры автонастройки ПИД-регулятора (меню *PP id*) представлены в *таблице 7.7*.

В шапке таблицы цифрами обозначены: (1) – значения параметра, (2) – значение Modbus, (3) – значение параметра по умолчанию.

Таблица 7.7 – Параметры автонастройки ПИД-регулятора

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
<i>SEt</i>	<i>oFF</i>	0	<i>oFF</i>	<p>Автонастройка ПИД-регулятора. В результате автонастройки ПИД-регулятора прибор вычисляет оптимальные значения коэффициентов ПИД-регулятора. Автонастройка ПИД-регулятора запускается при значении измеренной текущей величины ниже уставки (для «нагревателя») и выше (для «холодильника») из режима Стоп. После установки значения <i>r_{un}</i> на ЦИ отображается следующая информация:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>PP_{id}</i> – идет процесс автонастройки ПИД; • <i>Good</i> – автонастройка завершена успешно; • <i>PP_{id}</i> – автонастройка завершена неудачно. <p>После автонастройки прибор переходит в режим Стоп.</p>
	<i>r_{un}</i>	1		

7.7 Настройка индикации

Параметры настройки индикации (меню *ind*) представлены в *таблице 7.8*.

В шапке таблицы цифрами обозначены: (1) – значения параметра, (2) – значение Modbus, (3) – значение параметра по умолчанию.

Таблица 7.8 – Параметры индикации

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
<i>SCR.1</i>	<i>aFF</i>	0	<i>P1S1</i>	Настройка конфигурации экранов. Отображение выбранных значений параметров на верхнем и нижнем индикаторе. Для отображения доступны следующие параметры:
	<i>P1S1</i>	1		
	<i>P1a1</i>	2		
	<i>P1d1</i>	3		
	<i>F1S1</i>	4		
	<i>F1a1</i>	5		
	<i>F1d1</i>	6		
	<i>P1P2</i>	7		
	<i>F1P2</i>	8		
<i>SCR.2</i> <i>SCR.3</i> <i>SCR.4</i> <i>SCR.5</i> <i>SCR.6</i>	<i>aFF</i>	0	<i>aFF</i>	Процедура настройки конфигурации экранов описана в <i>разделе 7.7.2</i> . В режиме ручного регулирования вместо отображения уставки <i>S^P</i> выводится значение <i>aut.P</i> в соответствии с настройками параметра <i>aut.5</i> . Если значение <i>F_{un} = aFF</i> , то при выводе на индикацию параметра <i>F_{un}1</i> отображается надпись <i>F.Err.</i>
	<i>P1S1</i>	1		
	<i>P1a1</i>	2		
	<i>P1d1</i>	3		
	<i>F1S1</i>	4		
	<i>F1a1</i>	5		
	<i>F1d1</i>	6		
	<i>P1P2</i>	7		
	<i>F1P2</i>	8		
<i>aut.5</i>				Выбор единиц отображения мощности (только для аналогового выхода)

Продолжение таблицы 7.8

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
	$P\bar{E}r\bar{L}$	0	$P\bar{E}r\bar{L}$	$P\bar{E}r\bar{L}$ – вывод процента мощности ВУ
	$d\bar{R}\bar{L}$	1		$d\bar{R}\bar{L}$ – вывод абсолютного значения ВУ (4...20 мА или 0...10 В) пропорционально выбранной мощности $\alpha\bar{u}\bar{L}.P$
$r\bar{E}\bar{L}\bar{L}$	$\alpha\bar{F}\bar{F}$	0	30	Время (в секундах) автоматического возврата из меню настроек в рабочий режим при отсутствии активности (нажатия кнопок). Значение $\alpha\bar{F}\bar{F}$ – автоматический возврат не производится. В процессе редактирования параметра автоматический возврат не производится
	5	1		
	10	2		
	30	3		
	60	4		
$L\bar{H}\bar{L}\bar{L}$	$\alpha\bar{F}\bar{F}$	0	$\alpha\bar{F}\bar{F}$	Время (в секундах) автоматической смены экранов отображения параметров ($S\bar{L}r. 1 - S\bar{L}r. 5$). Значение $\alpha\bar{F}\bar{F}$ – автоматическая смена экранов не производится
	5	1		
	10	2		
	30	3		
	60	4		
	120	5		

7.7.1 Выходная мощность

Выходная мощность ($out.P$).



ПРИМЕЧАНИЕ

Параметр $out.P$ доступен только для протокола Modbus. В меню параметр не отображается.

Дискретный выход

Для дискретного ВУ мощность определяется периодом ШИМ.

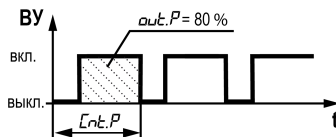


Рисунок 7.5 – Мощность дискретного ВУ

Для режима **ручного регулирования** доступны изменения мощности на ЦИ и по протоколу Modbus.

При переходе из режима **Стоп** в режим **ручного регулирования** выходная мощность равна $St.P.d$

При переходе из режима **автоматического регулирования** в режим **ручного регулирования** мощность равна последней мощности в режиме **автоматического регулирования**. При переходе из режима **ручного регулирования** в режим **автоматического регулирования** сохраняется мощность режима **ручного регулирования**.

Аналоговый выход

Для аналогового ВУ мощность определяется пропорционально ЦАП.

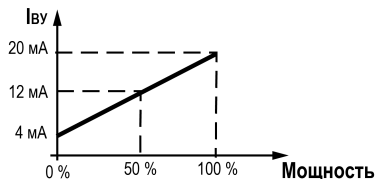


Рисунок 7.6 – Мощность аналогового ВУ

Для режима **ручного регулирования** доступны изменения мощности с экрана прибора и по протоколу Modbus.



ПРИМЕЧАНИЕ

Параметр мощности *out.P* редактируется в единицах, соответствующих настройке *out.5*.



ПРИМЕЧАНИЕ

По Modbus передаются только проценты мощности.

В случае перехода из режима **Стоп** в режим **ручного регулирования** выходная мощность равна *Set.P*.

При переходе из режима **автоматического регулирования** в режим **ручного регулирования** мощность равна последней мощности в режиме **автоматического регулирования**. При переходе из режима **ручного регулирования** в режим **автоматического регулирования** сохраняется мощность режима **ручного регулирования**.

В случае перезагрузки прибора в режиме **ручного регулирования** выходная мощность равна последнему установленному значению.

7.7.2 Настройка экранов

Для настройки конфигурации экрана следует:

1. Выбрать экран (*5Cr. 1...5Cr.5*).



2. Нажать кнопку

На верхнем ЦИ отображается параметр для редактирования (мигает): *PU 1, Fun 1*.

3. Выбрать требуемый параметр.

После выбора требуемого параметра он фиксируется (не мигает) и редактирование переходит к параметру на нижнем ЦИ.

4. Выбрать параметр на нижнем ЦИ.

В зависимости от выбранного значения на верхнем ЦИ, на нижнем ЦИ доступны параметры:

Верхний ЦИ	Нижний ЦИ
<i>PU 1</i>	<i>SP 1, out 1, d in 1, PU2</i>
<i>Fun 1</i>	<i>SP 1, out 1, d in 1, PU2</i>



5. Нажать кнопку

для фиксации параметра, отображаемого на нижнем ЦИ.

После фиксации на верхнем ЦИ будет отображен номер экрана *5Cr...*, на нижнем – конфигурация экрана в виде комбинации сокращенных наименований параметров.

Пример настройки экрана представлен на рисунке ниже.



Рисунок 7.7 – Пример настройки экрана

7.8 Настройка RS-485

Параметры интерфейса RS-485 (меню *r485*) представлены в *таблице 7.9*.

В шапке таблицы цифрами обозначены: (1) – значения параметра, (2) – значение Modbus, (3) – значение параметра по умолчанию.

Таблица 7.9 – Параметры RS-485

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
<i>Prot</i>	<i>r<u>t</u></i>	0	<i>r<u>t</u></i>	Протокол связи по RS-485 <i>r<u>t</u></i> – Modbus RTU. <i>R<u>S</u></i> – Modbus ASCII
	<i>R<u>S</u></i>	1		
<i>Addr</i>	1...247		16	Адрес прибора по RS-485
<i>b<u>R</u></i>	2,4	0	9,6	Скорость обмена (в кбод/с) данными по RS-485
	4,8	1		
	9,6	2		
	14,4	3		
	19,2	4		
	28,8	5		
	38,4	6		
	57,6	7		
	115,2	8		
<i>d<u>P</u></i>	<i>7<u>E</u></i>	0	<i>B<u>n</u></i>	Формат посылки данных: <ul style="list-style-type: none"> • количество бит: <ul style="list-style-type: none"> • 7 (доступно только для Modbus ASCII); • 8. • контроль четности/нечетности: <ul style="list-style-type: none"> • <i>n</i> – контроль четности отсутствует; • <i>o</i> – контроль нечетности; • <i>E</i> – контроль четности.
	<i>7<u>o</u></i>	1		
	<i>7<u>n</u></i>	2		
	<i>B<u>E</u></i>	3		
	<i>B<u>o</u></i>	4		
	<i>B<u>n</u></i>	5		

Продолжение таблицы 7.9

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
	$7E2$	6		<ul style="list-style-type: none"> • количество стоп-бит: • 1; • 2.
	$7a2$	7		
	$7n2$	8		
	$8E2$	9		
	$8a2$	10		
	$8n2$	11		
$idLE$	0...20		2	Задержка (в мс) ответа от прибора по RS-485. При значении 0 задержка устанавливается автоматически
$word$	$n5b$	0	$n5b$	Порядок байт в регистре. Требуется для согласования пакетов данных с Мастером сети Modbus. $n5b$ – старший байт вперед. $L5b$ – младший байт вперед.
	$L5b$	1		

7.9 Настройка защиты от редактирования и скрытия параметров




ПРИМЕЧАНИЕ

Доступ в меню *SCrE* осуществляется после ввода пароля *PASS*.

Параметры защиты от редактирования (меню *SCrE*) представлены в *таблице 7.10*.

В шапке таблицы цифрами обозначены: (1) – значения параметра, (2) – значение Modbus, (3) – значение параметра по умолчанию.

Таблица 7.10 – Параметры защиты

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
<i>PASS</i>	0...9999		100	Пароль для доступа к меню <i>SCrE</i>
<i>PrE</i>	<i>oFF</i>	0	<i>oFF</i>	Защита от редактирования значений параметров
				Защита отключена, все параметры доступны для редактирования
	<i>SEtE</i>	1		Блокировка редактирования параметров. Доступно только редактирование уставок, выходной мощности и выбора режима работы.
	<i>ALL</i>	2		Блокировка редактирования всех параметров. Просмотр параметров доступен.
	<i>HidE</i>	3		Скрыть все параметры. Нет доступа в основное меню настроек.
<i>PlE</i>			<i>oFF</i>	Отображение выбранных параметров в меню. Каждый параметр основного меню имеет атрибут видимости. В зависимости от значения атрибута параметр отображается в меню или нет.
	<i>oFF</i>	0		Включить отображение всех параметров вне зависимости от значения их атрибутов видимости
	<i>EdIt</i>	1		Ручное редактирование атрибута видимости для каждого параметра. После установки <i>EdIt</i> в значении параметров отображаются значения атрибутов.
				Редактирование с помощью кнопки 

Продолжение таблицы 7.10

Параметр	(1)	(2)	(3)	Описание
				<p>Для редактирования атрибута следует:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Установить $Attr.E = Ed.it.$ 2. Выйти из меню $Scr.t.$ 3. Войти в основное меню и требуемое подменю. Теперь для каждого параметра на нижнем ЦИ отображается значение атрибута видимости - $Sho.Y$ или $H.idE.$ 4. С помощью процедуры выбора значения параметра выбрать значение атрибута для отдельных параметров. По умолчанию атрибуты всех параметров имеют значение $Sho.Y.$ 5. Для возврата к рабочему состоянию основного меню вернуться в меню $Scr.t.$ и выбрать значение параметра $Attr.E$ отличное от $Ed.it.$ <p>$Sho.Y$ – отображать параметр, $H.idE$ – скрывать параметр</p>
	<i>on</i>	2		<p>Параметры со значением атрибута видимости $H.idE$ не отображаются в основном меню. Параметры со значением атрибута видимости $Sho.Y$ отображаются. Доступность видимых параметров для редактирования определяется настройкой параметра $Pr.t.E$ меню $Scr.t.$</p>
<i>СУСЕ</i>	<i>on</i>	0	<i>on</i>	Включение/отключение ДХС
	<i>off</i>	1		ДХС отключен

7.10 Восстановление заводских настроек

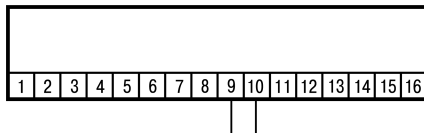


ПРИМЕЧАНИЕ

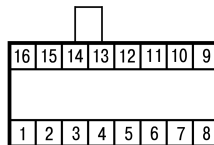
Восстановление заводских настроек сбрасывает значение параметра *PASS* и параметры коррекции графика измерителя *Corr*.

Для восстановления заводских настроек следует:

1. Установить перемычку согласно рисунку ниже.



Щ1, Щ2






Щ5

Рисунок 7.8 – Установка перемычки



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед подключением перемычки датчик должен быть отключен от входа 1.

2. На основном экране нажать комбинацию клавиш  и  до появления экрана *d.r.5t*.
3. Ввести пароль 100 и нажать кнопку .
4. Задать параметру *d.r.5t* значение *on*.
5. На нижнем ЦИ на 5 секунд отобразится надпись *r.5t*, затем прибор восстановит заводские настройки.

8 Техническое обслуживание

8.1 Общие указания

Во время выполнения работ по техническому обслуживанию прибора следует соблюдать требования безопасности из *раздела 3*.

Техническое обслуживание прибора проводится не реже одного раза в 6 месяцев и включает следующие процедуры:

- проверка крепления прибора;
- проверка винтовых соединений;
- удаление пыли и грязи с клеммника прибора.

9 Комплектность

Наименование	Количество
Прибор	1 шт.
Паспорт и гарантийный талон	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Комплект крепежных элементов	1 к-т.
Методика поверки (по требованию заказчика)	1 экз.



ПРИМЕЧАНИЕ

Изготовитель оставляет за собой право внесения изменений в комплектность прибора.

10 Маркировка

На корпус прибора нанесены:

- наименование прибора;
- степень защиты корпуса по ГОСТ 14254;
- напряжение и частота питания;
- потребляемая мощность;
- класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0–75;
- знак утверждения типа средств измерений;
- знак соответствия требованиям ТР ТС (EAC);
- страна-изготовитель;
- заводской номер прибора и год выпуска.

На потребительскую тару нанесены:

- наименование прибора;
- знак соответствия требованиям ТР ТС (EAC);
- страна-изготовитель;
- заводской номер прибора и год выпуска.

11 Упаковка

Упаковка прибора производится в соответствии с ГОСТ 23088-80 в потребительскую тару, выполненную из коробочного картона по ГОСТ 7933-89.

Упаковка прибора при пересылке почтой производится по ГОСТ 9181-74.

12 Транспортирование и хранение

Прибор должен транспортироваться в закрытом транспорте любого вида. В транспортных средствах тара должна крепиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

Условия транспортирования должны соответствовать ГОСТ Р 52931-2008 при температуре окружающего воздуха от минус 25 до плюс 55 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

Прибор следует перевозить в транспортной таре поштучно или в контейнерах.

Условия хранения в таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать ГОСТ Р 52931-2008. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

Прибор следует хранить на стеллажах.

13 Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям ТУ при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

Гарантийный срок эксплуатации – **60 месяцев** со дня продажи.

В случае выхода прибора из строя в течение гарантийного срока при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену.

Порядок передачи прибора в ремонт содержится в паспорте и в гарантийном талоне.

Приложение А. Перечень подключаемых датчиков

Таблица А.1 – Перечень подключаемых датчиков

Тип	Условное обозначение	Наименование датчика	Диапазон измерения	Значение Modbus
Отсутствует	<i>oFF</i>	Не подключен		0
Термосопротивления	<i>C 50</i>	ТСМ (Cu50)	-50...+200 °С	1
	<i>C 53</i>	ТСМ (Cu53)	-50...+200 °С	2
	<i>C 100</i>	ТСМ (Cu100)	-50...+200 °С	3
	<i>C500</i>	ТСМ (Cu500)	-50...+200 °С	4
	<i>C 10</i>	ТСМ (Cu1000)	-50...+200 °С	5
	<i>50 C</i>	ТСМ (50М)	-180...+200 °С	6
	<i>100C</i>	ТСМ (100М)	-180...+200 °С	7
	<i>500C</i>	ТСМ (500М)	-180...+200 °С	8
	<i>10 C</i>	ТСМ (1000М)	-180...+200 °С	9
	<i>P 50</i>	ТСП(Pt50)	-200...+850 °С	10
	<i>P 100</i>	ТСП(Pt100)	-200...+850 °С	11
	<i>P500</i>	ТСП(Pt500)	-200...+850 °С	12
	<i>P 10</i>	ТСП(Pt1000)	-200...+850 °С	13
	<i>50 P</i>	ТСП (50П)	-200...+850 °С	14
	<i>100P</i>	ТСП (100П)	-200...+850 °С	15
	<i>500P</i>	ТСП (500П)	-200...+850 °С	16
	<i>10 P</i>	ТСП (1000П)	-200...+850 °С	17
<i>100n</i>	ТСН (100Н)	-60...+180 °С	18	

Продолжение таблицы А.1

Тип	Условное обозначение	Наименование датчика	Диапазон измерения	Значение Modbus
	500H	TCH (500H)	-60...+180 °C	19
	10H	TCH (1000H)	-60...+180 °C	20
Термопары	tC.L	ТХК (L)	-200...+800 °C	21
	tC.KR	ТХА (K)	-270...+1372 °C	22
	tC.J	ТЖК (J)	-210...+1200 °C	23
	tC.N	ТНН (N)	-270...+1300 °C	24
	tC.T	ТМК (T)	-270...+400 °C	25
	tC.S	ТПП (S)	-50...+1768 °C	26
	tC.R	ТПП (R)	-50...+1768 °C	27
	tC.B	ТПР (B)	0...+1820 °C	28
	tC.A1	ТВР (A-1)	0...+2500 °C	29
	tC.A2	ТВР (A-2)	0...+1800 °C	30
	tC.A3	ТВР (A-3)	0...+1800 °C	31
	tC.dL	Тур.L (DIN 43710)	-200...+900 °C	32
	tC.E	ТХКн (E)	-270...+1000 °C	33
Пирометры	P _{ир.1}	Пирометр РК-15	+400...+1500 °C	34
	P _{ир.2}	Пирометр РК-20	+600...+2000 °C	35
	P _{ир.3}	Пирометр РС-20	+900...+2000 °C	36
	P _{ир.4}	Пирометр РС-25	+1200...+2500 °C	37
Универсальные сигналы	i.05	Ток 0...5 мА	0...5 мА	38
	i.20	Ток 0...20 мА	0...20 мА	39

Продолжение таблицы А.1

Тип	Условное обозначение	Наименование датчика	Диапазон измерения	Значение Modbus
	<i>4.20</i>	Ток 4...20 мА	4...20 мА	40
	<i>u-5.5</i>	Напряжение -50...50 мВ	-50...+50 мВ	41
	<i>u 0.1</i>	Напряжение 0...1 В	0...1 В	42

Приложение Б. Список регистров Modbus

Таблица Б.1 – Чтение и запись параметров по протоколу Modbus

Операция	Функция
Чтение	0x03 или 0x04
Групповая запись	0x10

Таблица Б.2 – Общие регистры оперативного обмена

Параметр	Назначение	Адрес регистра (HEX)	Тип доступа	Формат данных
DEVICE	Тип прибора	1000	Только чтение	CHAR[8]
VERSION	Версия встраиваемого ПО	1004	Только чтение	CHAR[8]
STATUS*	Статус прибора (битовая маска)	1008	Только чтение	UINT16
Fun1	Измеренная величина на входе 1 (после функции)	1009	Только чтение	FLOAT32
SP1	Уставка регулятора для канала 1	100B	Чтение и запись	FLOAT32
SP.cur	Текущее значение уставки регулятора	100D	Только чтение	FLOAT32
Out.P	Выходная мощность ВУ1.	100F	Чтение и запись	FLOAT32
Ctrl	Режим регулирования	1011	Чтение и запись	UINT16

Продолжение таблицы Б.2


Параметр	Назначение	Адрес регистра (HEX)	Тип доступа	Формат данных
RESET	Удаленная перезагрузка прибора	1012	Только запись	UINT16
<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px; text-align: center;">  </div> <div> <p>ПРИМЕЧАНИЕ</p> <p>* Описание битов регистра STATUS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – ошибка на входе 1; • 2 – ошибка вычисления функции 1; • 4 – внутренняя ошибка прибора; • 5 – срабатывание ВУ1 (только для DO); • 6 – срабатывание ВУ2 (только для DO); • 7 – включен ручной режим управления; • 8 – включен режим стоп; • 9 – обрыв контура регулирования 1; • 11 – идет автонастройка ПИД-регулятора; • 12 – автонастройка ПИД-регулятора. </div> </div>				

Таблица Б.3 – Регистры обмена по протоколу Modbus

Параметр	Назначение	Адрес регистра (HEX)	Тип доступа	Формат данных
Вход 1				
<i>F_{un 1}</i>	Измеренная величина на входе (после функции)	0000	Только чтение	FLOAT32
<i>P_{U 1}</i>	Входная величина на входе (до функции)	0002	Только чтение	FLOAT32
<i>TYPE</i>	Тип датчика на входе	0004	Чтение и запись	UINT16
<i>F_{LB}</i>	Полоса фильтра	0005	Чтение и запись	FLOAT32
<i>F_{LT}</i>	Постоянная времени фильтра	0007	Чтение и запись	UINT16

Продолжение таблицы Б.3

Параметр	Назначение	Адрес регистра (HEX)	Тип доступа	Формат данных
<i>dPt</i>	Положение десятичной точки	0008	Чтение и запись	UINT16
<i>indL</i>	Верхний порог приведения значения входа	0009	Чтение и запись	FLOAT32
<i>indH</i>	Нижний порог приведения значения входа	000B	Чтение и запись	FLOAT32
<i>FunC</i>	Тип математической функции	000D	Чтение и запись	UINT16
<i>d int</i>	Период анализа динамики изменения сигнала	0012	Чтение и запись	UINT16
<i>d ind</i>	Дельта динамики сигнала	0013	Чтение и запись	FLOAT32
<i>bArr</i>	Подключение барьера искрозащиты	0015	Чтение и запись	UINT16
<i>Cor 1Po int</i>	Значение точки 1 корректировки входа	0016	Чтение и запись	FLOAT32
<i>Cor 1oFFSEt</i>	Смещение для точки 1 корректировки входа	0018	Чтение и запись	FLOAT32
<i>Cor 1CLr</i>	Сброс коррекции точки 1	001A	Чтение и запись	UINT16
<i>Cor 2Po int</i>	Значение точки 2 корректировки входа	001B	Чтение и запись	FLOAT32
<i>Cor 2oFFSEt</i>	Смещение для точки 2 корректировки входа	001D	Чтение и запись	FLOAT32
<i>Cor 2CLr</i>	Сброс коррекции точки 2	001F	Чтение и запись	UINT16
<i>Cor 3Po int</i>	Значение точки 3 корректировки входа	0020	Чтение и запись	FLOAT32
<i>Cor 3oFFSEt</i>	Смещение для точки 3 корректировки входа	0022	Чтение и запись	FLOAT32
<i>Cor 3CLr</i>	Сброс коррекции точки 3	0024	Чтение и запись	UINT16
Вход 2				

Продолжение таблицы Б.3

Параметр	Назначение	Адрес регистра (HEX)	Тип доступа	Формат данных
<i>TYPE</i>	Функционирование дискретного входа	0104	Чтение и запись	UINT16
Выход 1 (общее)				
<i>SP</i>	Уставка регулятора на выходе	0200	Чтение и запись	FLOAT32
<i>SP.Lo</i>	Нижняя граница уставки	0202	Чтение и запись	FLOAT32
<i>SP.Hi</i>	Верхняя граница уставки	0204	Чтение и запись	FLOAT32
<i>out.P</i>	Выходная мощность	0206	Чтение и запись	FLOAT32
<i>LbRt</i>	Время диагностики обрыва контура	0208	Чтение и запись	UINT16
<i>LbRb</i>	Ширина зоны диагностики обрыва контура	0209	Чтение и запись	FLOAT32
<i>RrEE</i>	Автоматическое восстановление после аварии	020B	Чтение и запись	UINT16
Выход 1 (дискретный)				
<i>LoLd</i>	Тип логики работы ЛУ	0220	Чтение и запись	UINT16
<i>HYSL</i>	Гистерезис	0221	Чтение и запись	FLOAT32
<i>d.on</i>	Задержка включения регулятора	0223	Чтение и запись	UINT16
<i>d.oFF</i>	Задержка выключения регулятора	0224	Чтение и запись	UINT16
<i>H.on</i>	Минимальное время удержания регулятор в состоянии включено	0225	Чтение и запись	UINT16
<i>H.oFF</i>	Минимальное время удержания регулятора в состоянии выключено	0226	Чтение и запись	UINT16
<i>Ent.P</i>	Период для ручного управления выходной мощностью	0227	Чтение и запись	UINT16

Продолжение таблицы Б.3

Параметр	Назначение	Адрес регистра (HEX)	Тип доступа	Формат данных
<i>Err.d</i>	Безопасное состояние выхода в режиме Авария	0228	Чтение и запись	UINT16
<i>StP.d</i>	Состояние выхода в режиме Стоп	0229	Чтение и запись	UINT16
Выход 1 (сигнализатор)				
<i>RtYP</i>	Тип логики срабатывания сигнализатора	0240	Чтение и запись	UINT16
<i>Rbnd</i>	Порог срабатывания сигнализатора	0241	Чтение и запись	FLOAT32
<i>RHY5</i>	Гистерезис срабатывания сигнализатора	0243	Чтение и запись	FLOAT32
<i>F.bLC</i>	Блокировка первого срабатывания сигнализатора	0245	Чтение и запись	UINT16
Выход 1 (аналоговый)				
<i>LoLR</i>	Тип логики работы ЛУ	0260	Чтение и запись	UINT16
<i>HYSL</i>	Полоса пропорциональности	0261	Чтение и запись	FLOAT32
<i>out.L</i>	Нижняя граница выходного значения выхода	0263	Чтение и запись	FLOAT32
<i>out.H</i>	Верхняя граница выходного значения выхода	0265	Чтение и запись	FLOAT32
<i>Err.R</i>	Безопасное состояние выхода в режиме Авария	0267	Чтение и запись	UINT16
<i>StP.R</i>	Состояние выхода в режиме Стоп .	0268	Чтение и запись	UINT16
Выход 1 (ПИД-регулятор)				
<i>P_idP</i>	Полоса пропорциональности ПИД-регулятора	0280	Чтение и запись	FLOAT32

Продолжение таблицы Б.3

Параметр	Назначение	Адрес регистра (HEX)	Тип доступа	Формат данных
$P_{id,i}$	Интегральная постоянная ПИД-регулятора	0282	Чтение и запись	UINT16
$P_{id,d}$	Дифференциальная постоянная ПИД-регулятора	0283	Чтение и запись	UINT16
$Cnt.P$	Период следования управляющих импульсов ПИД-регулятора	0284	Чтение и запись	UINT16
USP	Скорость изменения уставки ПИД-регулятора	0285	Чтение и запись	FLOAT32
$rPnP$	Быстрый выход на уставку с перерегулированием	0287	Чтение и запись	FLOAT32
$d.bnd$	Зона нечувствительности ПИД-регулятора	0289	Чтение и запись	UINT16
$oL.L$	Минимальная выходная мощность (нижний предел) ПИД-регулятора	028A	Чтение и запись	FLOAT32
$oL.H$	Максимальная выходная мощность (верхний предел) ПИД-регулятора	028C	Чтение и запись	FLOAT32
$oL.U$	Максимальная скорость изменения выходной мощности ПИД-регулятора	028E	Чтение и запись	FLOAT32
$Err.P$	Значение ВУ1 в режиме Авария в случае использования ПИД-регулятора	0290	Чтение и запись	FLOAT32
$StP.P$	Значение ВУ1 в режиме Стоп в случае использования ПИД-регулятора	0292	Чтение и запись	FLOAT32

Продолжение таблицы Б.3

Параметр	Назначение	Адрес регистра (HEX)	Тип доступа	Формат данных
Выход 2 (дискретный)				
<i>LoLd</i>	Тип логики работы ЛУ	0320	Чтение и запись	UINT16
Выход 2 (сигнализатор)				
<i>RtYP</i>	Тип логики срабатывания сигнализатора	0340	Чтение и запись	UINT16
<i>Rbnd</i>	Порог срабатывания сигнализатора	0341	Чтение и запись	FLOAT32
<i>RHY5</i>	Гистерезис срабатывания сигнализатора	0343	Чтение и запись	FLOAT32
<i>F.bLE</i>	Блокировка первого срабатывания сигнализатора	0345	Чтение и запись	UINT16
Выход 2 (аналоговый)				
<i>LoLp</i>	Тип логики работы ЛУ	0360	Чтение и запись	UINT16
<i>out.L</i>	Нижняя граница выходного значения ВУ	0363	Чтение и запись	FLOAT32
<i>out.H</i>	Верхняя граница выходного значения ВУ	0365	Чтение и запись	FLOAT32
<i>Err.p</i>	Безопасное состояние выхода в режиме Авария	0367	Чтение и запись	UINT16
Индикация				
<i>SEr1</i>	Пользовательский экран 1	0400	Чтение и запись	UINT16
<i>SEr2</i>	Пользовательский экран 2	0401	Чтение и запись	UINT16
<i>SEr3</i>	Пользовательский экран 3	0402	Чтение и запись	UINT16
<i>SEr4</i>	Пользовательский экран 4	0403	Чтение и запись	UINT16
<i>SEr5</i>	Пользовательский экран 5	0404	Чтение и запись	UINT16
<i>SEr6</i>	Пользовательский экран 6	0405	Чтение и запись	UINT16

Продолжение таблицы Б.3

Параметр	Назначение	Адрес регистра (HEX)	Тип доступа	Формат данных
<i>out.S</i>	Настройка вывода параметра мощности	0406	Чтение и запись	UINT16
<i>rEt.t</i>	Время автоматического возврата из меню настроек	0407	Чтение и запись	UINT16
<i>CH.t</i>	Автоматическая смена экранов отображения параметров	0408	Чтение и запись	UINT16
RS-485				
<i>Prot</i>	Протокол связи	0500	Чтение и запись	UINT16
<i>Addr</i>	Адрес прибора в сети Modbus	0501	Чтение и запись	UINT16
<i>bAud</i>	Скорость обмена данными	0502	Чтение и запись	UINT16
<i>dPS</i>	Формат посылки данных	0503	Чтение и запись	UINT16
<i>idLE</i>	Задержка ответа от прибора	0504	Чтение и запись	UINT16
<i>b.or.d</i>	Порядок байт в регистре	0505	Чтение и запись	UINT16
<i>APLY</i>	Применение текущих настроек порта RS-485	0506	Чтение и запись	UINT16
Меню скрытых параметров				
<i>PRSS</i>	Пароль доступа к меню	0800	Чтение и запись	UINT16
<i>Pr.t.E</i>	Защита от редактирования значений параметров	0801	Чтение и запись	UINT16
<i>Pr.t.E</i>	Включение атрибутов скрытия параметров	0802	Чтение и запись	UINT16
<i>LS.E</i>	Включение/отключение ДХС	0803	Чтение и запись	UINT16



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-83547-1.16