



# ТРМ136

Измеритель-регулятор микропроцессорный

ЕАС



Руководство по эксплуатации

КУВФ.421214.501-01 РЭ

04.2026

версия 1.15

# Содержание

<b>Введение</b> .....	<b>4</b>
<b>Предупреждающие сообщения</b> .....	<b>5</b>
<b>Используемые аббревиатуры</b> .....	<b>6</b>
<b>Соответствие символов ЦИ буквам латинского алфавита</b> .....	<b>7</b>
<b>1 Назначение и функции</b> .....	<b>8</b>
<b>2 Технические характеристики и условия эксплуатации</b> .....	<b>10</b>
2.1 Технические характеристики .....	10
2.2 Условия эксплуатации .....	15
<b>3 Меры безопасности</b> .....	<b>16</b>
<b>4 Установка прибора щитового крепления</b> .....	<b>17</b>
<b>5 Подключение</b> .....	<b>18</b>
5.1 Рекомендации по подключению .....	18
5.2 Схема гальванической развязки .....	19
5.3 Порядок первого включения .....	19
5.4 Назначение контактов клеммника .....	20
5.5 Подключение по интерфейсу USB .....	20
5.6 Подключение по интерфейсу RS-485 .....	20
5.7 Подключение ко встроенному источнику питания 24 В .....	21
5.8 Подключение датчиков .....	21
5.8.1 Общие сведения .....	21
5.8.2 Подключение цифровых (дискретных) сигналов к входу .....	22
5.8.3 Подключение ТС по трехпроводной схеме .....	22
5.8.4 Подключение ТС по двухпроводной схеме .....	22
5.8.5 Подключение ТП .....	24
5.8.6 Подключение датчиков с выходным сигналом силы постоянного тока или напряжения постоянного тока .....	24
5.8.7 Подключение датчика положения .....	25
5.9 Подключение нагрузки к ВУ .....	25
5.9.1 Подключение нагрузки к ВУ типа «Р» .....	25
5.9.2 Подключение нагрузки к ВУ типа «К» .....	26
5.9.3 Подключение нагрузки к ВУ типа «Т» .....	26
5.9.4 Подключение нагрузки к ВУ типа «С» .....	26
5.9.5 Подключение нагрузки к ВУ типа «И» .....	27
5.9.6 Подключение нагрузки к ВУ типа «У» .....	28
<b>6 Эксплуатация</b> .....	<b>29</b>
6.1 Принцип работы .....	29
6.1.1 Общие принципы ПИД-регулирования .....	31
6.1.2 Работа ПИД-регулятора при изменении режимов работы прибора .....	31
6.2 Управление и индикация .....	32
6.3 Включение и работа .....	35
6.4 Краткое описание предустановленных алгоритмов работы .....	36
<b>7 Настройка</b> .....	<b>39</b>
7.1 Настройка с помощью Owen Configurator .....	39
7.2 Настройка параметров с помощью кнопок на лицевой панели .....	39
7.3 Оперативные параметры .....	40
7.4 Настройка входов .....	40
7.4.1 Коррекция показаний прибора .....	44
7.5 Настройка ЛУ .....	45

7.5.1 Диагностика неисправности контура регулирования.....	51
7.6 Настройка ВУ .....	54
7.6.1 Управление задвижкой.....	55
7.7 Настройка группировки ЛУ .....	56
7.8 Настройка индикации.....	57
7.9 Настройки RS-485 .....	57
7.10 Предустановленные алгоритмы .....	58
7.11 Настройка ограничения доступа .....	59
7.12 Восстановление заводских настроек .....	60
<b>8 Техническое обслуживание.....</b>	<b>61</b>
8.1 Общие указания .....	61
<b>9 Комплектность .....</b>	<b>61</b>
<b>10 Маркировка .....</b>	<b>62</b>
<b>11 Упаковка .....</b>	<b>62</b>
<b>12 Транспортирование и хранение .....</b>	<b>62</b>
<b>13 Гарантийные обязательства .....</b>	<b>63</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А. Перечень подключаемых датчиков.....</b>	<b>64</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Протокол Modbus .....</b>	<b>66</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В. Измерение влажности психрометрическим методом.....</b>	<b>112</b>

## Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, технической эксплуатацией и обслуживанием многоканального измерителя-регулятора ТРМ136, в дальнейшем по тексту именуемого «прибор» или «ТРМ136».

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

Прибор выпускается в соответствии с ТУ 26.51.70-050-46526536-2025.

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

**ТРМ136 – ХХХХУУУУ**

**Тип выхода:**

**Р** – электромагнитное реле;  
**К** – транзисторная оптопара n-p-n типа;  
**С** – симисторная оптопара;  
**Т** – выход для управления внешним твердотельным реле;  
**И** – аналоговый выход с сигналом силы постоянного тока

**Тип выхода:**

**Р** – электромагнитное реле;  
**К** – транзисторная оптопара n-p-n типа;  
**С** – симисторная оптопара;  
**Т** – выход для управления внешним твердотельным реле;  
**И** – аналоговый выход с сигналом силы постоянного тока;  
**У** – аналоговый выход с сигналом напряжения постоянного тока

## 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

**АЦП** – аналого-цифровой преобразователь;

**ВУ** – выходное устройство;

**ДХС** – датчик «холодного спая»;

**ГВС** – горячее водоснабжение;

**ИМ** – исполнительный механизм;

**ЖКХ** – жилищно-коммунальное хозяйство;

**КЗР** – клапан запорно-регулирующий;

**КХС** – компенсация «холодного спая»;

**ЛУ** – логическое устройство;

**НСХ** – номинальная статическая характеристика;

**ПЛК** – программируемый логический контроллер;

**ПК** – персональный компьютер;

**ТП** – преобразователь термоэлектрический (термопара);

**ТС** – термопреобразователь сопротивления;

**ЦАП** – цифро-аналоговый преобразователь;

**ЦИ** – цифровой индикатор.

**Соответствие символов ЦИ буквам латинского алфавита**

А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	,	Д	Р	Л	Ñ	Н	О	Р	Q	Г	С	Т	У	В	У	Ў	У	Э
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 первичных преобразователей ТС или ТП), а также других физических параметров (давления, влажности, расхода, уровня и т.п.) с помощью задвижек или иных ИМ.

Прибор относится к изделиям государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации.

### Функции прибора

Работа с входными сигналами:

- измерение температуры, давления, уровня и т. п. по независимым каналам;
- встроенные функции для вычисления влажности, расхода и т.п.;
- обработка входных сигналов:
  - цифровая фильтрация и коррекция;
  - масштабирование входного сигнала только для датчиков с выходным сигналом в виде тока или напряжения.
- вычисление и индикация:
  - квадратного корня из измеряемой величины;
  - взвешенных суммы, разности и отношения величин от двух до шести каналов;
  - средневзвешенной и среднеквадратичной суммы значений измеряемых величин от двух до шести каналов.
- группирование ЛУ и управление группой ЛУ;
- питание активных датчиков от встроенного источника питания.

Индикация и настройка:

- отображение на ЦИ:
  - текущего измеренного значения, уставки, выходной мощности, вычисленной математической функции;
- автоматическая смена отображения параметров на ЦИ;
- сброс прибора до заводских настроек;
- защита от редактирования некоторых регистров по Modbus;
- скрытие пунктов меню и защита от редактирования параметров.

Управление аналоговыми и дискретными ИМ:

- для аналоговых ИМ:
  - настраиваемая логика работы ЛУ (регистратор, ПИД-регулятор);
  - формирование выходного тока от 4 до 20 мА или напряжения от 0 до 10 В для управления по П-закону;
- для дискретных ИМ:
  - независимая работа с сигналами "открыть" и "закрыть";
  - независимое управление двумя каналами по двухпозиционному закону;
- управление в ручном режиме;
- погодозависимое регулирование.

Обработка аварийных ситуаций:

- отслеживание обрыва или «залипания» 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;

- для дискретного ИМ в режиме «Стоп» задвижка реализована функция удержания задвижки в заданном положении;
- переключение выходов в безопасное состояние при аварии и в режиме «Стоп».

Интерфейс USB Type-C:

- конфигурирование прибора с помощью ПК;

Интерфейс RS-485:

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

В приборе предусмотрен набор из программных модификаций для задач:

- термообработки:
  - восемь независимых регуляторов для многозонных печей;
  - 3-х канальный регулятор с регистрацией для независимых печей;
  - 3-х канальный регулятор с сигнализацией перегрева для экструдеров
- задач пищевой и деревоперерабатывающей промышленности:
  - 3-х канальный регулятор влажности с сигнализацией для камер сушки;
  - 3-х канальный регулятор влажности для камер пропарки с логикой регистратора
- задач ЖКХ:
  - управление задвижками «больше/меньше» на 3-х контурах отопления/ГВС;
  - управление двумя задвижками «больше/меньше» на 2х контурах отопление/ГВС с погодозависимым графиком и управлением насосом подпитки контура отопления



#### **ПРИМЕЧАНИЕ**

Для модификаций с дискретными ВУ (управление по принципу «больше/меньше») алгоритм расчета длины управляющего импульса реализован основываясь на математической модели КЗР, а не на принципе широтно-импульсной модуляции.




#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Для дискретного управления ИМ должны быть оснащены концевыми выключателями.  
**Применение задвижек без концевых выключателей не допускается.**

## 2 Технические характеристики и условия эксплуатации

### 2.1 Технические характеристики

Таблица 2.1 – Характеристики прибора

Наименование	Значение
<b>Питание</b>	
Диапазон напряжения питания переменного тока:	от 90 до 253 В (номинальное 230 В)
Диапазон частоты переменного тока:	от 47 до 63 Гц (номинальное 50 Гц)
Потребляемая мощность, не более	30 ВА
<b>Источник встроенного питания*</b>	
Номинальное напряжение	= 24 В
Максимальный ток, не менее	180 мА
 <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b>	* Характеристики ИП24, который выведен на клеммы 51 и 52. Для питания пассивных датчиков тока предусмотрен отдельный источник питания.
<b>Входы</b>	
Количество входов	6
Тип сигнала	Настраиваемый: аналоговый или цифровой (дискретный)
<b>Аналоговый режим</b>	
Время опроса входа	0,6 с
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений, не более:	
для ТС (трехпроводная схема подключения)	± 0,25 %
для ТП с включенной КХС	± 0,5 %
ТП с отключенной КХС	± 0,25 %
в режиме измерения сигналов силы постоянного тока	± 0,25 %
в режиме измерения сигналов напряжения постоянного тока	± 0,25 %
Дополнительная приведенная к диапазону измерений погрешность измерений, вызванная изменением температуры окружающей среды в пределах рабочего диапазона, на каждые 10 °С	
в режиме измерения сигналов силы постоянного тока	± 0,1 предела основной
в режиме измерения сигналов напряжения постоянного тока	± 0,1 предела основной
для ТП, не более	± 0,1 предела основной
для ТС, не более	± 0,1 предела основной
Входное сопротивление при измерении сигналов напряжения постоянного тока, не менее:	
при включенном делителе	30 кОм
при выключенном делителе	10 МОм
Величина максимально допустимого напряжения на входе (при отключенном питании токовой петли), не менее	30 В
Время установления рабочего режима при измерении входных сигналов, не более	20 мин при работе с ТП и 5 мин при работе с остальными первичными преобразователями

Продолжение таблицы 2.1


Наименование	Значение
<b>Цифровой (дискретный) режим</b>	
Величина максимально допустимого напряжения на входе (при отключенном питании токовой петли), не менее	30 В
Номинальный ток возбуждения	210 мкА
Тип элемента коммутации	Транзисторный ключ (открытый коллектор) типа п-р-п, «сухие» контакты реле, выключатель
Гальваническая развязка относительно датчика	отсутствует
Частота обработки цифрового (дискретного) входного сигнала, не более	1 Гц (отсутствие высокочастотных сигналов)
<b>Выходные устройства (ВУ)</b>	
Количество ВУ	6 <sup>1)</sup>
<b>Интерфейс обмена данными</b>	
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
Параметры обмена данными: количество бит данных бит четности количество стоп-бит	7 <sup>2)</sup> , 8 п, е, о 1, 2
Задержка ответа прибора	от 0 до 20 мс
<b>Интерфейс связи с ПК</b>	
Тип интерфейса	USB CDC
Разъем подключения	USB Type-C
Протокол обмена	Modbus RTU
Режим работы интерфейса	Slave
Питание изделия от интерфейса	Контроллер, индикация
Ток потребления, не более	500 мА
Максимальная длина подключаемого кабеля, не более	3 м
<b>Общие сведения</b>	
Габаритные размеры прибора	(169 × 138 × 56) ± 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	0,85 кг 0,61 кг
Средний срок службы	12 лет
 <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> <sup>1)</sup> Характеристики ВУ в соответствии с их типом (см. <a href="#">таблицу 2.5</a> ). <sup>2)</sup> Только для Modbus ASCII. Конфигурации 7N1 и 7N2 не поддерживаются	

Таблица 2.2 – Датчики и входные сигналы

Сигнал датчика (условное обозначение НСХ первичного преобразователя)	Диапазон измерения	Дискретность измерения, не менее	Значение единицы младшего разряда <sup>1)</sup>
<b>Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-2009</b>			
50М ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от –180 до +200 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	0,1; 1,0 $^\circ\text{C}$
Pt50 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от –200 до +850 $^\circ\text{C}$		0,1; 1,0 $^\circ\text{C}$
50П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от –200 до +850 $^\circ\text{C}$		0,1; 1,0 $^\circ\text{C}$
Cu50 ( $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) <sup>2)</sup>	от –50 до +200 $^\circ\text{C}$		0,1 $^\circ\text{C}$
100М ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от –180 до +200 $^\circ\text{C}$		0,1; 1,0 $^\circ\text{C}$
Pt100 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от –200 до +850 $^\circ\text{C}$		0,1; 1,0 $^\circ\text{C}$
100П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от –200 до +850 $^\circ\text{C}$		0,1; 1,0 $^\circ\text{C}$
Cu100 ( $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) <sup>2)</sup>	от –50 до +200 $^\circ\text{C}$		0,1 $^\circ\text{C}$
100Н ( $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от –60 до +180 $^\circ\text{C}$		0,1 $^\circ\text{C}$
500М ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от –180 до +200 $^\circ\text{C}$		0,1; 1,0 $^\circ\text{C}$
Pt500 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от –200 до +850 $^\circ\text{C}$		0,1; 1,0 $^\circ\text{C}$
500П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от –200 до +850 $^\circ\text{C}$		0,1; 1,0 $^\circ\text{C}$
Cu500 ( $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) <sup>2)</sup>	от –50 до +200 $^\circ\text{C}$		0,1 $^\circ\text{C}$
500Н ( $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от –60 до +180 $^\circ\text{C}$		0,1 $^\circ\text{C}$
1000М ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от –180 до +200 $^\circ\text{C}$		0,1; 1,0 $^\circ\text{C}$
Pt1000 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от –200 до +850 $^\circ\text{C}$		0,1; 1,0 $^\circ\text{C}$
1000П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от –200 до +850 $^\circ\text{C}$		0,1; 1,0 $^\circ\text{C}$
Cu1000 ( $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) <sup>2)</sup>	от –50 до +200 $^\circ\text{C}$		0,1 $^\circ\text{C}$
1000Н ( $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от –60 до +180 $^\circ\text{C}$		0,1 $^\circ\text{C}$
<b>Термоэлектрические преобразователи по ГОСТ Р 8.585-2001</b>			
ТХК (L)	от –200 до +800 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	0,1; 1,0 $^\circ\text{C}$
ТХКн (E)	от –200 до +900 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$
ТЖК (J)	от –40 до +900 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	0,1; 1,0 $^\circ\text{C}$
ТПП (S)	от 0 до +1600 $^\circ\text{C}$	0,2 $^\circ\text{C}$	0,1; 1,0 $^\circ\text{C}$
ТНН (N)	от –200 до +1300 $^\circ\text{C}$	0,2 $^\circ\text{C}$	0,1; 1,0 $^\circ\text{C}$
ТХА (K)	от –200 до +1300 $^\circ\text{C}$	0,2 $^\circ\text{C}$	0,1; 1,0 $^\circ\text{C}$
ТПП (R)	от 0 до +1600 $^\circ\text{C}$	0,2 $^\circ\text{C}$	0,1; 1,0 $^\circ\text{C}$
ТПР (B)	от +600 до +1800 $^\circ\text{C}$	0,2 $^\circ\text{C}$	0,1; 1,0 $^\circ\text{C}$
ТВР (A-1)	от +1000 до +2500 $^\circ\text{C}$	0,4 $^\circ\text{C}$	0,1; 1,0 $^\circ\text{C}$
ТВР (A-2)	от +1000 до +1800 $^\circ\text{C}$	0,2 $^\circ\text{C}$	0,1; 1,0 $^\circ\text{C}$
ТВР (A-3)	от +1000 до +1800 $^\circ\text{C}$	0,2 $^\circ\text{C}$	0,1; 1,0 $^\circ\text{C}$
ТМК (T)	от –200 до +400 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	0,1; 1,0 $^\circ\text{C}$
<b>Сигналы по ГОСТ 26.011–80</b>			
<b>Сигналы силы постоянного тока</b>			
от 0 до 5 мА	от 0 до 5 мА	0,01 мА	0,01 мА
от 0 до 20 мА	от 0 до 20 мА	0,01 мА	0,01 мА
от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	0,01 мА	0,01 мА
<b>Сигналы напряжения постоянного тока</b>			
от –50 до +50 мВ	от –50 до +50 мВ	0,001 мВ	0,001 В
от 0,0 до 0,05 В	от 0,00 до 0,05 В	0,1 мВ	0,001 В
от 0 до 1 В	от 0 до 1 В	0,01 мА	0,001 мА

Продолжение таблицы 2.2

Сигнал датчика (условное обозначение НСХ первичного преобразователя)	Диапазон измерения	Дискретность измерения, не менее	Значение единицы младшего разряда <sup>1)</sup>
от 0 до 5 В	от 0 до 5 В	0,01 мА	0,01 мА
от 0 до 10 В	от 0 до 10 В	0,01 мВ	0,01/0,1 <sup>2)</sup>

**i** **ПРИМЕЧАНИЕ**  
<sup>1)</sup> Зависит от Deltasense (диапазон датчика). Значения параметров настройки *ind.L* и *ind.H* влияют только на сигналы и датчики положения задвижки.  
<sup>2)</sup> В Республике Беларусь носит справочную информацию

Поддерживаемые датчики и входные сигналы, для которых прибор не является средством измерения, представлены в таблице ниже.

Таблица 2.3 – Поддерживаемые датчики и входные сигналы (не средство измерений)

Сигнал датчика (условное обозначение НСХ первичного преобразователя)	Диапазон измерения	Дискретность измерения, не менее	Значение единицы младшего разряда <sup>1)</sup>
<b>Пирометры<sup>2)</sup></b>			
РС-20	от +900 до +2000 °С	0,1 °С	1
РС-25	от +1200 до +2500 °С	0,1 °С	1
РК-15	от +400 до +1500 °С	0,1 °С	1
РК-20	от +600 до +2000 °С	0,1 °С	1
<b>Терморезисторы</b>			
3 кОм, 3950К	от –35 до +120 °С	0,1 °С	1
10 кОм, 3950К	от –20 до +120 °С	0,1 °С	1
20 кОм 3950К	от –5 до +120 °С	0,1 °С	1
<b>Потенциометры</b>			
от 100 до 4700 Ом	от 100 до 4700 Ом	0,1 Ом	1
<b>Нестандартизованные сигналы<sup>2)</sup></b>			
Сu53 ( $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) (гр.23 по ГОСТ 6651-78)	от –50 до +200 °С	0,1 °С	0,1
L <sup>3)</sup>	от 0 до +900 °С	0,1 °С	0,1

**i** **ПРИМЕЧАНИЕ**  
<sup>1)</sup> Зависит от значения параметров настройки *ind.L* и *ind.H*.  
<sup>2)</sup> Предел допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерения, не более 0,4 % для пирометров, 0,5 % для ТП, 0,25 % для ТП с отключенным КХС, 0,4 % для терморезисторов — не более 0,25 % для Сu53 ( $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ).  
<sup>3)</sup> НСХ согласно DIN 43710.

Таблица 2.4 – Типы цифровых (дискретных) сигналов

Обозначение на ЦИ	Описание
$d.rUn$	Переключает канал управления логическими устройствами между режимами RUN/STOP. Работает по фронту сигнала: замкнуто – RUN, разомкнуто – STOP, При воздействии нескольких цифровых (дискретных) сигналов на канал управления логическими устройствами обрабатывается по схеме логического ИЛИ.
$d.rRn$	Переключает канал управления логическими устройствами между режимами RUN/MAN. Работает по фронту сигнала: замкнуто – RUN, разомкнуто – MAN При воздействии нескольких цифровых (дискретных) сигналов на канал управления логическими устройствами обрабатывается по схеме логического ИЛИ
$d.STP$	Переводит канал управления логическими устройствами в режим STOP по фронту сигнала из замкнутого состояния в разомкнутое. При воздействии нескольких цифровых (дискретных) сигналов на канал управления логическими устройствами обработка осуществляется по схеме логического ИЛИ
$d.bLP$	Приостанавливает работу всех логических устройств, привязанных к каналу управления. Работает по уровню сигнала. При воздействии нескольких цифровых (дискретных) сигналов на канал управления обрабатывается по схеме логического И

Таблица 2.5 – Параметры встроенных ВУ

Обозначение ВУ (Тип выходного элемента)	Технические параметры
<b>ВУ цифрового (дискретного) типа</b>	
<b>Р</b> (Контакты электромагнитного реле)	Ток не более 4 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
<b>К</b> (Оптопара транзисторная n-p-n типа)	Сила постоянного тока не более 400 мА при напряжении постоянного тока не более 60 В
<b>Т</b> (Выход для управления внешним твердотельным реле)	Выходной ток не более 50 мА. Выходное напряжение высокого уровня от 3,3 до 6,5 В. Выходное напряжение низкого уровня от 0,0 до 0,7 В
<b>С</b> (Оптопара симисторная)	В режиме управления внешним симистором: максимальный ток нагрузки, не более 40 мА; максимальное действующее напряжение переменного тока, не более 250 В. В режиме коммутации: максимальный ток нагрузки 40 мА; максимальный ток нагрузки в импульсном режиме (< 2 мс) 400 мА; максимальное действующее напряжение переменного тока, не более 250 В
<b>ВУ аналогового типа*</b>	
<b>И</b> (ЦАП «параметр – ток»)	Сила постоянного тока от 4 до 20 мА на внешней нагрузке не более 500 Ом, напряжение питания от 12 до 32 В рассчитывается в зависимости от сопротивления нагрузки

Продолжение таблицы 2.5

Обозначение ВУ (Тип выходного элемента)	Технические параметры
У (ЦАП «параметр – напряжение»)	Постоянное напряжение от 0 до 10 В на внешней нагрузке более 2 кОм, напряжение питания от 15 до 32 В
<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px; text-align: center; width: 20px;">i</div> <div> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> *</p> <p>Пределы допускаемой приведенной (к диапазону преобразований) дополнительной погрешности преобразований при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий (от +15 до +25 °С включительно) в диапазоне рабочих условий измерений, на каждые 10 °С изменения температуры окружающего воздуха, составляют не более 0,1 от предела допускаемой приведенной основной погрешности преобразования.</p> <p>Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону преобразований) погрешности преобразований составляют 0,25 %</p> </div> </div>	

## 2.2 Условия эксплуатации

Прибор предназначен для эксплуатации в следующих нормальных условиях:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность от 30 до 80 % без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа при эксплуатации до 2000 м над уровнем моря.

Прибор предназначен для эксплуатации в следующих рабочих условиях:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от минус 30 до плюс 50 °С;
- относительная влажность до 95 % без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа при эксплуатации до 2000 м над уровнем моря.

По устойчивости к электромагнитным воздействиям прибор соответствует ГОСТ 30804.6.1-2013, ГОСТ 30804.6.2-2013. По уровню излучаемых радиопомех прибор соответствует ГОСТ IEC 61000-6-3-2016, ГОСТ IEC 61000-6-4-2016.

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

### 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.

При эксплуатации, техническом обслуживании и поверке необходимо соблюдать требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

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

Не допускается подключение проводов к неиспользуемым клеммам.

## 4 Установка прибора щитового крепления

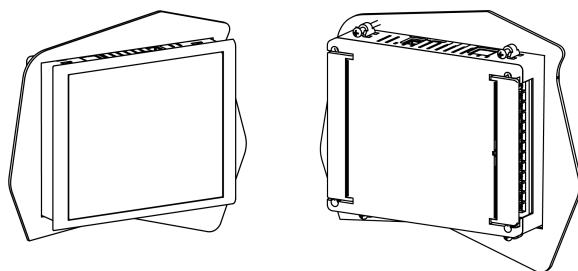


Рисунок 4.1 – Монтаж прибора щитового крепления

Для установки прибора следует:

1. Подготовить на щите управления монтажный вырез для установки прибора (см. рисунок 4.2).
2. Установить прокладку на рамку прибора для обеспечения степени защиты IP54.
3. Вставить прибор в монтажный вырез.
4. Вставить фиксаторы из комплекта поставки в отверстия на боковых стенках прибора.
5. С усилием завернуть винты M4 × 35 из комплекта поставки в отверстиях каждого фиксатора так, чтобы прибор был плотно прижат к лицевой панели щита.

Демонтаж прибора следует производить в обратном порядке.

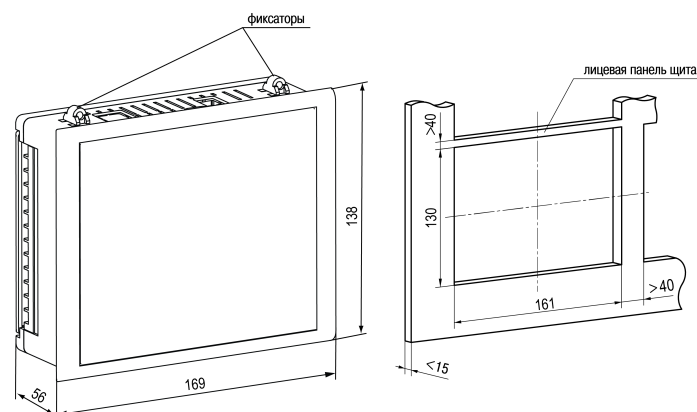


Рисунок 4.2 – Габаритные размеры корпуса Щ7

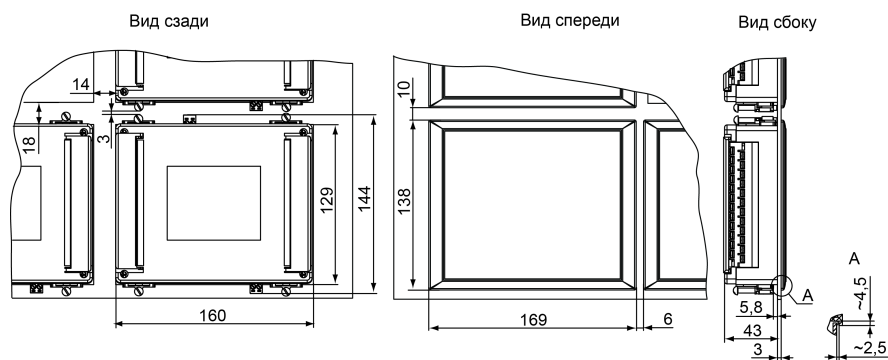


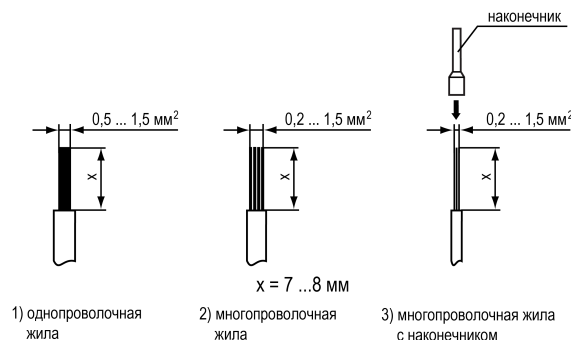
Рисунок 4.3 – Прибор в корпусе Щ7, установленный в щит толщиной 3 мм

## 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 Схема гальванической развязки

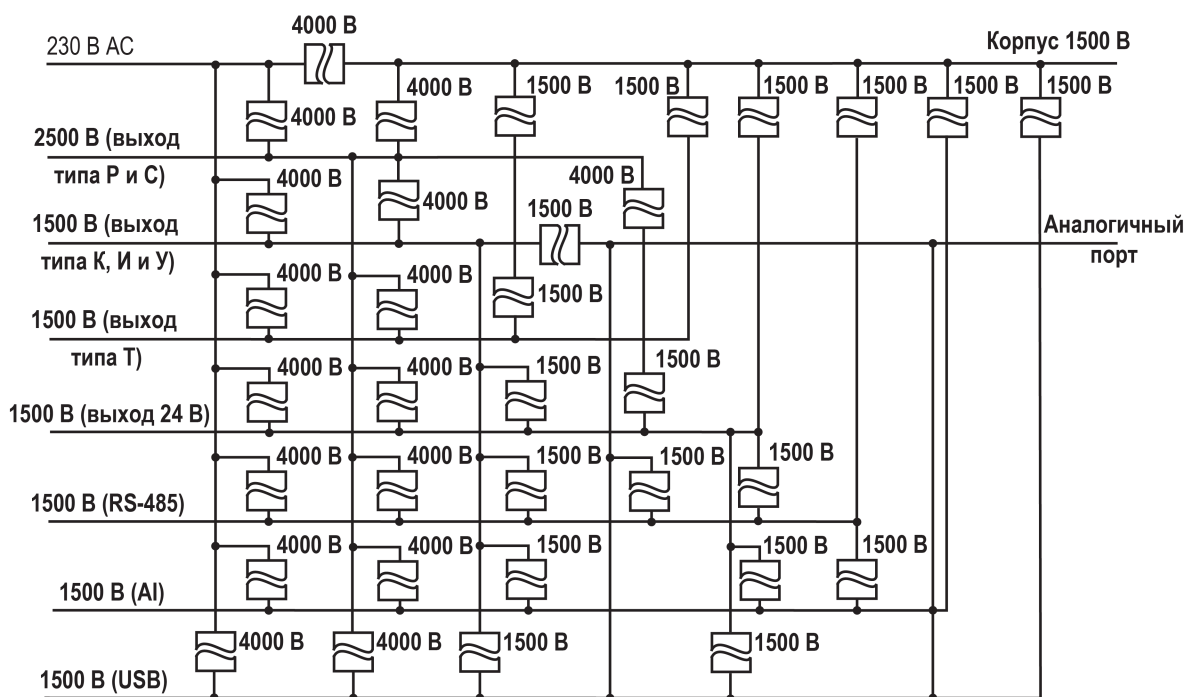


Рисунок 5.2 – Схема гальванической развязки

## 5.3 Порядок первого включения



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

Порядок первого включения:

1. Подключить линии связи «прибор – датчики» к первичным преобразователям и входам 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 выхода из строя ИМ.

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

## 5.4 Назначение контактов клеммника

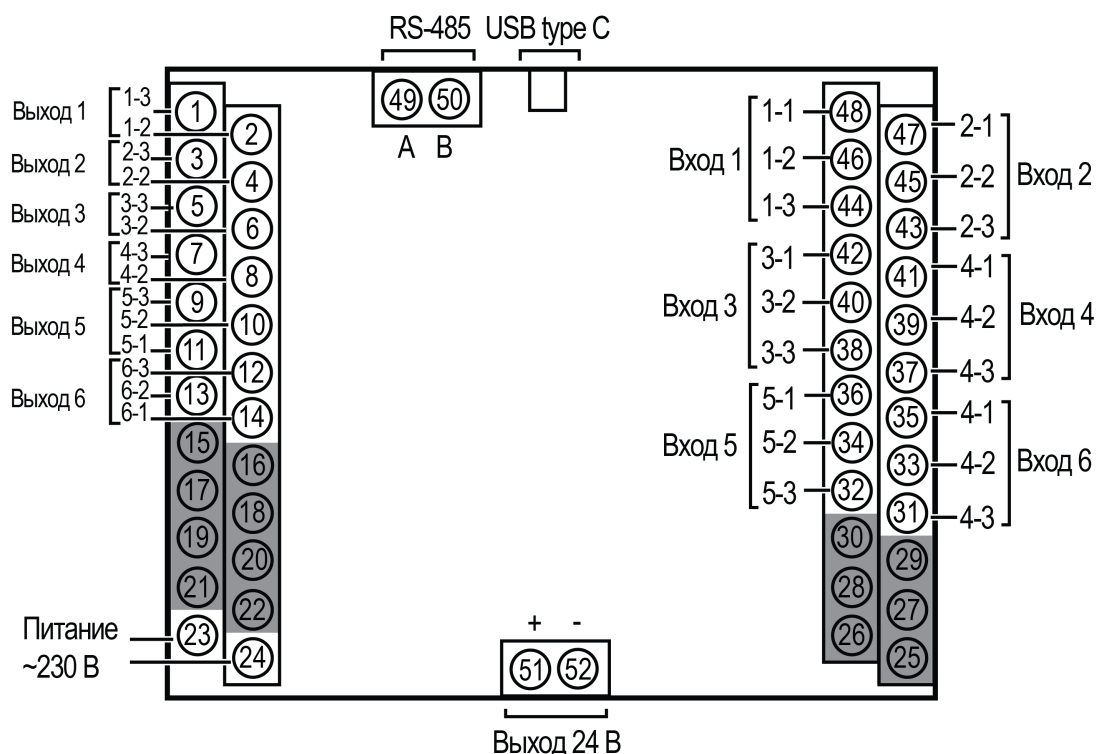


Рисунок 5.3 – Назначение контактов клеммника

## 5.5 Подключение по интерфейсу USB

Для настройки прибора следует использовать интерфейс USB (см. [раздел 7.1](#)). Настройку следует производить в [Owen Configurator](#) (далее — Конфигуратор). Подключение к Конфигуратору описано в [разделе 7.1](#).

**ПРИМЕЧАНИЕ**  
USB предназначен только для настройки.

Для подключения по USB следует использовать кабель USB type C — USB A.

**ПРИМЕЧАНИЕ**  
Кабель USB в комплект не входит.

Допускается настройка прибора по интерфейсу USB без подачи основного питания. При питании от USB входы, выходы, интерфейс RS-485 и ИП24 не работают.

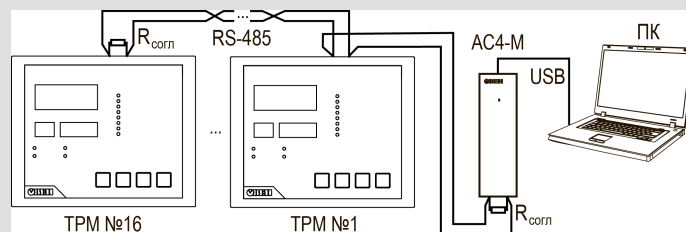
## 5.6 Подключение по интерфейсу RS-485

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 «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 следует установить 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 можно использовать AC4-M компании «ОВЕН».



**Рисунок 5.4 – Подключение приборов по сети RS-485**

Для работы по интерфейсу RS-485 следует:

1. Подать питание на прибор.
2. Подключить прибор к сети RS-485.
3. Задать сетевые параметры прибора (см. [раздел 7.9](#)).

Список регистров Modbus приведен в [Приложении Б. 2](#)

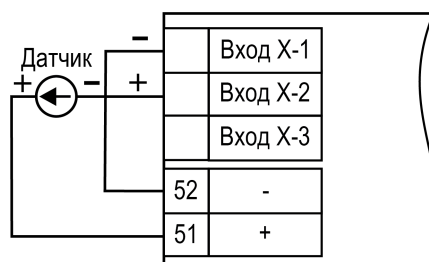
## 5.7 Подключение ко встроенному источнику питания 24 В



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

От клемм ИП24 можно питать только датчики и аналоговые ВУ, подключаемые к прибору. К встроенному источнику питания запрещено подключать другие приборы.

Максимальный выходной ток ИП24 – 180 мА. Пример схемы подключения приведен ниже.



**Рисунок 5.5 – Подключение токового датчика с питанием от ИП24**

## 5.8 Подключение датчиков

### 5.8.1 Общие сведения



### ПРИМЕЧАНИЕ

Для того чтобы избежать взаимного влияния каналов при работе, следует отключать датчики на неиспользуемых входах не только физически, но и программно.

Входные измерительные устройства в приборе являются универсальными, т. е. к ним можно подключать любые сочетания датчиков из перечисленных в [таблице 5.1](#).



### 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	Сопротивление линии*, Ом, не более	Исполнение линии
ТС, терморезисторы	15	Трехпроводная или двухпроводная, провода равной длины и сечения
ТП, пирометры	100	Термоэлектродный кабель (компенсационный)
Сигнал постоянного тока: от 0 до 5 мА, не более от 0 до 20 мА, не более от 4 до 20 мА, не более	2000	Двухпроводная
	500	
Сигнал напряжения постоянного тока	100	Двухпроводная



**ПРИМЕЧАНИЕ**

\* Указано максимальное сопротивление соединительных проводов, за исключением токовых датчиков.

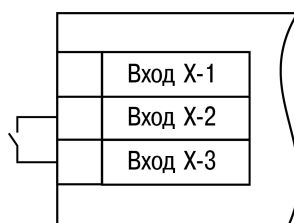


**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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

**5.8.2 Подключение цифровых (дискретных) сигналов к входу**

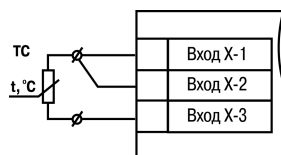
Цифровой (дискретный) режим входа служит для управления режимом **автоматического регулирования**. Работа входа настраивается в параметрах меню *и* (см. [раздел 7.4](#)).



**Рисунок 5.6 – Схема подключения к входу, работающему в цифровом (дискретном) режиме**

**5.8.3 Подключение ТС по трехпроводной схеме**

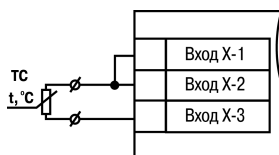
Трехпроводная схема подключения ТС представлена на рисунке ниже.



**Рисунок 5.7 – Трехпроводная схема подключения ТС**

**5.8.4 Подключение ТС по двухпроводной схеме**

Двухпроводная схема подключения ТС представлена на рисунке ниже.



**Рисунок 5.8 – 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 ниже 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 7.4.1](#).



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Если требуется, компенсацию соединительных проводов при подключении ТС по двухпроводной схеме следует проводить в соответствии с [разделом 7.4.1](#).

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

Пример расчета допустимой абсолютной погрешности для датчика типа 100М:

$$\Delta = \frac{X_n}{100} \cdot \gamma \quad (5.1)$$

где  $\Delta$  – абсолютная погрешность измерений, °С;

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

$X_n = 380$  °С (от минус 180 до плюс 200 °С, см. [таблицу 2.2](#)) – диапазон измерений.

$$\Delta = \frac{380}{100} \cdot 0,25 = 0,95 \quad (5.2)$$

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

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

Если нет возможности использовать магазин 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 уменьшения на величину, определенную в предыдущем пункте.

### 5.8.5 Подключение ТП

ТП к прибору следует подключать с помощью компенсационных (термоэлектродных) проводов. При подключении компенсационных проводов к ТП и к прибору следует соблюдать полярность, чтобы не возникли значительные погрешности при измерении.



#### ВНИМАНИЕ

Рабочий спай ТП должен быть электрически изолирован от внешнего оборудования!

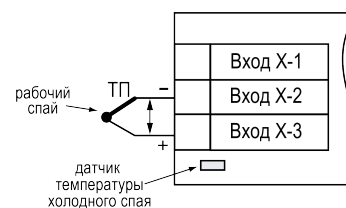


Рисунок 5.9 – Схема подключения термопары

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.

### 5.8.6 Подключение датчиков с выходным сигналом силы постоянного тока или напряжения постоянного тока



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При питании всех датчиков с выходным сигналом силы постоянного тока или напряжения постоянного тока от одного блока питания, при обрыве на одном из датчиков возможно влияние на показания соседних каналов. Это происходит из за отсутствия гальванической развязки между каналами. Для предотвращения подобных случаев рекомендуется использовать отдельные блоки питания на каждый канал.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Если вход настроен на измерение напряжения или тока, то при включении прибора на дисплее в течение 10–15 с может отображаться ошибка *no.d.t.*, которая пропадает после того, как на входе установится рабочий режим.

Подключать датчики можно непосредственно к входным контактам прибора.

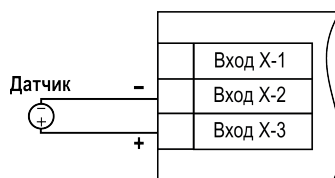


Рисунок 5.10 – Схема подключения активного датчика с выходом в виде сигнала напряжения постоянного тока от  $-50$  до  $+50$  мВ или от 0 до 1 В

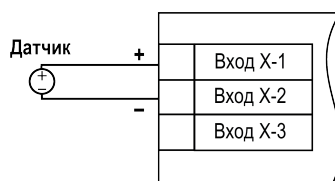


Рисунок 5.11 – Схема подключения активного датчика с выходом в виде сигналом напряжения постоянного тока от 0 до 5 В и от 0 до 10 В

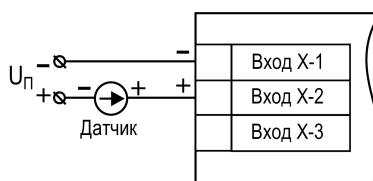
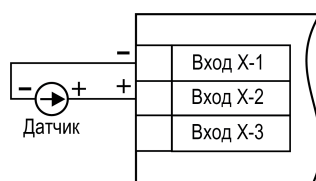
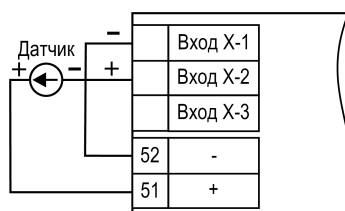


Рисунок 5.12 – Схема подключения пассивного датчика с выходным сигналом силы постоянного тока от 0 до 5 мА или от 0(4) до 20 мА

Пассивные датчики можно питать от прибора (см. [раздел 7.4](#), параметр  $L_{DDP}$ ).



**Рисунок 5.13 – Схема подключения пассивного датчика с выходным сигналом силы постоянного тока от 0 до 5 мА или от 0(4) до 20 мА с питанием от прибора**



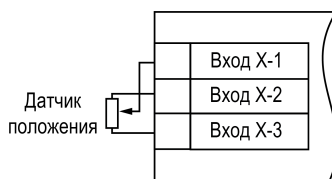
**Рисунок 5.14 – Подключение датчика с выходным сигналом силы постоянного тока с питанием встроенного в прибор источника питания**

### 5.8.7 Подключение датчика положения

Датчик положения предназначен для определения степени открытия запорно-регулирующего клапана, задвижки, и т. п.

Прибор обрабатывает сигналы:

- датчиков положения резистивного типа с сопротивлением от 0,1 до 4,7 кОм;
- датчиков с выходным сигналом силы постоянного тока от 4 до 20 мА.



**Рисунок 5.15 – Подключение датчика положения резистивного типа**

Схемы подключения датчиков положения с выходным сигналом силы постоянного тока от 4 до 20 мА аналогичны представленным на [рисунках 5.10 — 5.14](#).

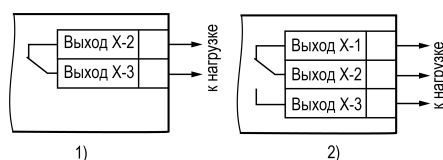
Датчик положения с выходным сигналом силы постоянного тока подключается к прибору так же, как датчик с выходным сигналом силы постоянного тока.

Для датчика положения задается только его тип, а выходной сигнал автоматически нормируется прибором в зависимости от параметров *ind.L* и *ind.H*.

Если показания датчика любого типа не совпадают с ВУ, то их можно корректировать (см. [раздел 7.4.1](#)).

## 5.9 Подключение нагрузки к ВУ

### 5.9.1 Подключение нагрузки к ВУ типа «Р»

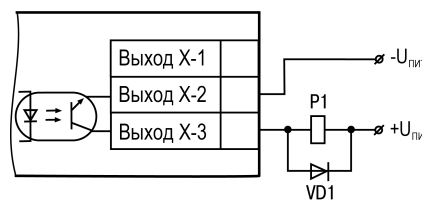


**Рисунок 5.16 – Подключение нагрузки к ВУ типа «Р»: 1) к выходам 1 ...4, 2) к выходам 5 ...8**

Схема подключения нагрузки к ВУ типа «Р» приведена на [рисунке 5.16](#).

### 5.9.2 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 силу постоянного тока не менее 1 А и напряжение постоянного тока не менее 100 В, параллельно обмотке внешнего реле P1.



**Рисунок 5.17 – Схема подключения нагрузки к ВУ типа «К»**

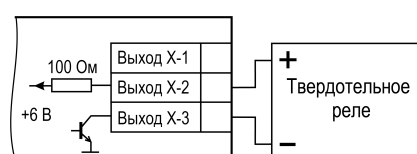
### 5.9.3 Подключение нагрузки к ВУ типа «Т»

ВУ типа «Т» нужно для подключения твердотельных реле, которые рассчитаны на управление напряжением постоянного тока от 4 до 6 В с силой постоянного тока управления не более 40 мА.

Внутри ВУ установлен ограничительный резистор R<sub>огр</sub> номиналом 24 Ом.

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

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



**Рисунок 5.18 – Схема подключения нагрузки к ВУ типа «Т»**

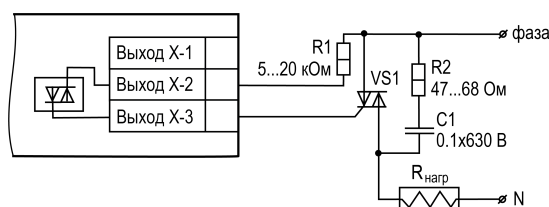


#### **ВНИМАНИЕ**

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

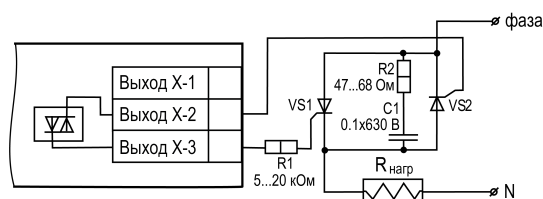
### 5.9.4 Подключение нагрузки к ВУ типа «С»

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



**Рисунок 5.19 – 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 5.20 – Схема встречно-параллельного подключения двух тиристоров к ВУ типа «С»**

### 5.9.5 Подключение нагрузки к ВУ типа «И»

Для работы ЦАП «параметр — ток 4... 20 мА» нужно использовать 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 500 Ом.



#### 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.

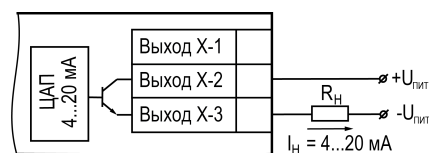


Рисунок 5.21 – Подключение к ВУ типа «И»

Для подключения к ВУ типа «И» можно использовать канал встроенного источника питания 24 В.

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

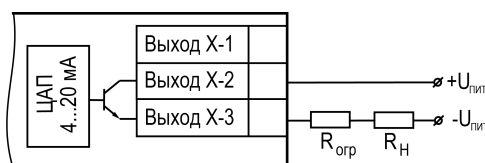


Рисунок 5.22 – Подключение к ВУ типа «И» с ограничивающим резистором

Сопротивление  $R_{огр}$  рассчитывается по формулам:

$$R_{огр.min} < R_{огр} < R_{огр.max} \quad (5.3)$$

$$R_{огр.min} = \frac{U_{п} - U_{п.max}}{0,02 \text{ А}} \quad (5.4)$$

$$R_{огр.max} = \frac{U_{п} - U_{п.min}}{0,02 \text{ А}} \quad (5.5)$$

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

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

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



#### ВНИМАНИЕ

Напряжение источника питания ЦАП не должно превышать 30 В.

### 5.9.6 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. Запрещено подключать прибор и ЦАП к одному источнику питания.

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.

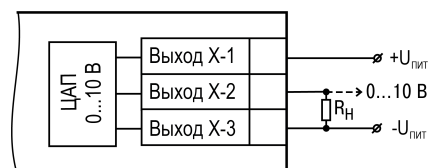
Для подключения к ВУ типа «У» можно использовать канал встроенного источника питания 24 В (только для модификации прибора с ИП24).

Сопротивление нагрузки  $R_n$ , подключаемой к ЦАП, должно быть не менее 2 кОм.



#### ВНИМАНИЕ

Напряжение источника питания ЦАП не должно превышать 30 В.

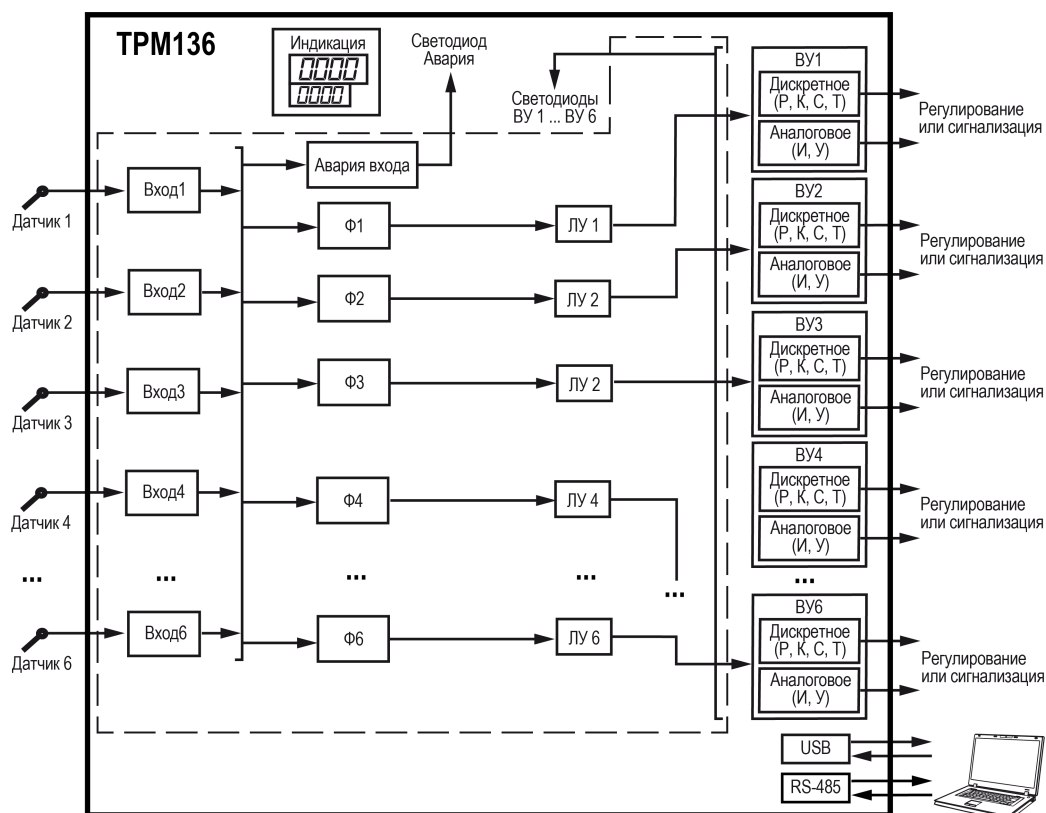


**Рисунок 5.23 – Схема подключения нагрузки к ВУ типа «У»**

## 6 Эксплуатация

### 6.1 Принцип работы

Функциональная схема прибора приведена на [рисунке 6.1](#).



**Рисунок 6.1 – Функциональная схема. Показана одна из возможных конфигураций обработки внешних сигналов**

На схеме отмечены:

- **Датчик 1 ... 6** – первичные преобразователи (датчики) для контроля физических параметров объекта;
- **Вход1 ... Вход 6** – входные измерительные модули прибора для преобразования сигналов датчиков в цифровые значения для вычисления необходимых для работы прибора математических величин. Каждый вход обрабатывает сигнал только подключенного к нему датчика.
- **Ф1 ... Ф 6** – блок математической функции. В зависимости от настроек, выходной сигнал одного входа можно обработать восемью функциями.
- **ЛУ1 ... ЛУ 6** – логические устройства для формирования сигналов управления ВУ и для вывода измеренных значений входных параметров на ЦИ.
- **ВУ1 ... ВУ 6** – выходные устройства для передачи сигналов, сформированных ЛУ, на входах. ВУ жестко привязаны к ЛУ\*.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

\* Для управления дискретной задвижкой одно ЛУ управляет двумя ВУ одновременно.

Для управления дискретной задвижкой можно использовать только ЛУ1 ... ЛУ3.

**Таблица 6.1 – Таблица соответствия ЛУ и ВУ в режиме управления дискретной задвижкой**

ЛУ	ВУ для управления дискретной задвижкой
ЛУ1	ВУ1 и ВУ2
ЛУ2	ВУ3 и ВУ4
ЛУ3	ВУ5 и ВУ6

Сигнал на входе преобразуется в соответствии с типом выбранного датчика. Для датчиков ТС и ТП сигнал преобразовывается в значение температуры согласно НСХ выбранного датчика. Для датчиков с выходными сигналами силы постоянного тока или постоянного напряжения выполняется линейное преобразование сигнала. Датчик положения используется для отображения положения задвижки, но не используется для регулирования.

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);
- математические функции.

ВУ управляется на основании данных:

- полученных со входа или входов, в случае их группировки для одного или нескольких ЛУ;
- из ЛУ и преобразованных в соответствии с настройками ЛУ.

В результате сравнения ЛУ подает команду на управление ВУ в соответствии с выбранной логикой. ЛУ можно объединять в группы по признаку одновременного включения/выключения.

Прибор имеет следующие режимы работы:

**Таблица 6.2 – Режимы работы**

Режим работы	Описание
<b>Автоматическое регулирование</b>	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
<b>Ручное регулирование</b>	Ручное управление выходной мощностью (выходом) с помощью ЦАП (для аналоговых выходов) и/или ШИМ (для дискретных ВУ). Без обратной связи по входу
<b>Стоп</b>	Процесс регулирования остановлен. Выходы в безопасном состоянии
<b>Авария</b>	Процесс регулирования остановлен по причине аварии. Выходы в безопасном состоянии

При перезапуске прибора по питанию, режим работы можно задать в параметре *5Lr.5*.

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**. Внутренние ошибки и ошибки на входе выводятся на ЦИ.

Любой тип аварии приводит к остановке регулирования. Каждый канал отключается независимо друг от друга (только если данные с другого аварийного входа не участвуют в вычислении для ЛУ).

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.

### 6.1.1 Общие принципы ПИД-регулирования

На выходе ПИД-регулятора вырабатывается управляющий (выходной) сигнал  $Y_i$ , действие которого направлено на уменьшение отклонения  $E_i$ :

$$Y_i = \frac{1}{X_p} \left( E_i + \frac{1}{\tau_i} \sum_{i=0}^n E_i \Delta t_{\text{изм}} + \tau_d \frac{\Delta E_i}{\Delta t_{\text{изм}}} \right) \quad (6.1)$$

где  $X_p$  – полоса пропорциональности (настраиваемый параметр  $P$ );

$E_i$  – разность между заданными  $T_{\text{уст}}$  и текущими  $T_i$  значением измеряемой величины, или рассогласование;

$\tau_d$  – постоянная времени дифференцирования (настраиваемый параметр  $d$  — «**дифференциальная постоянная ПИД-регулятора**»);

$\Delta E_i$  – разность между двумя соседними измерениями  $E_i$  и  $E_{i-1}$ ;

$\Delta t_{\text{изм}}$  – время между двумя соседними измерениями  $T_i$  и  $T_{i-1}$ ;

$\tau_i$  – постоянная времени интегрирования (настраиваемый параметр  $i$  — «**интегральная постоянная ПИД-регулятора**»);

$\sum_{i=0}^n E_i \Delta t_{\text{изм}}$  – накопленная сумма рассогласований.

Из формулы видно, что во время ПИД-регулирования сигнал управления зависит от:

- разницы между текущим параметром  $T_i$  и заданным значением  $T_{\text{уст}}$  измеряемой величины  $E_i$ , которая реагирует на мгновенную ошибку регулирования (отношения  $\frac{E_i}{X_p}$ );
- скорости изменения параметра  $\frac{\Delta E_i}{\Delta t_{\text{изм}}}$ , которая позволяет улучшить качество переходного процесса, выражение  $\frac{1}{\tau_d} \frac{\Delta E_i}{\Delta t_{\text{изм}}}$  называется дифференциальной составляющей выходного сигнала;
- накопленной ошибки регулирования  $\sum_{i=0}^n E_i \Delta t_{\text{изм}}$ , которая позволяет добиться максимально быстрого достижения температуры уставки, выражение  $\frac{1}{X_p} \frac{1}{\tau_i} \sum_{i=0}^n E_i \Delta t_{\text{изм}}$  называется интегральной составляющей выходного сигнала.

Для эффективной работы ПИД-регулятора следует задать оптимальные для конкретного объекта регулирования значения коэффициентов  $X_p$ ,  $\tau_d$  и  $\tau_i$ , которые можно определить в режиме автонастройки или в режиме ручной настройки.

### 6.1.2 Работа ПИД-регулятора при изменении режимов работы прибора

Переход из режима **автоматического регулирования** в режим **ручного регулирования** и наоборот происходит безударным способом, т. е. значение мощности *alk. P* сохраняется. Все накопленные интегральные и дифференциальные составляющие сохраняются и действуют при возвращении в режим **автоматического регулирования**. Для режима **ручного регулирования** ограничение выходной мощности не действует.

При переходе в режим **Стоп** все накопленные интегральные и дифференциальные составляющие сбрасываются. Выходная мощность ВУ составляет значение *StP. S*. В режиме **Стоп** прибор может поддерживать заданную выходную мощность, но не отслеживает состояние входа.

В режиме **Авария** также происходит сброс интегральной и дифференциальной составляющей. Выходная мощность ВУ принимает значение *E<sub>rr</sub>. S*. В режиме **Авария** прибор может поддерживать заданную выходную мощность, но не отслеживает состояние входа.

При перезагрузке прибора или смене режима параметры  $P_{id}$ ,  $P$ ,  $P_{id}$ ,  $P_{id}$ ,  $P_{id}$  не сбрасываются. Накопленные интегральная и дифференциальная составляющая не изменяются.

## 6.2 Управление и индикация

На лицевой панели прибора расположены элементы индикации и управления:

- два четырехразрядных ЦИ;
- одноразрядный ЦИ;
- десять светодиодов;
- четыре кнопки.

Назначение индикаторов и кнопок приведено в таблицах ниже.

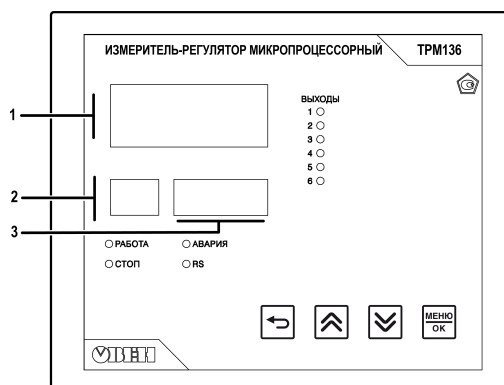


Рисунок 6.2 – Лицевая панель: 1) ЦИ1, 2) ЦИ2, 3) ЦИ3

Таблица 6.3 – Назначение цифровых индикаторов

Состояние прибора	Отображаемая информация (для настроек по умолчанию)		
	ЦИ1	ЦИ2	ЦИ3
Загрузка*	Наименование прибора	—	Версия встроенного ПО
Регулирование	Если в настройках отображения выбрано $P_L$ , то будет отображаться значения со входа. Если $F_{Ln}$ - значение функции ЛУ (см. <a href="#">раздел 7.8</a> )	Номер ЛУ	Значение уставки или мощности на выходе
Меню	Название параметра настройки	Номер отображаемого канала	Значение параметра настройки
	Название группы параметров	Номер отображаемого канала	Надпись $\bar{n}E_{nU}$
Авария	Обозначение ошибки выбранного канала (см. <a href="#">таблицу 6.6</a> )	Номер отображаемого канала	Авария LBA. Когда логика выключена (не выбран тип логики) отображается $L_{OFF}$
<p><b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> * После подачи питания, на лицевой панели прибора светятся все индикаторы. Потом на ЦИ появляется справочная информация, указанная в строке «Загрузка»</p>			

Таблица 6.4 – Назначение светодиодов

Светодиод	Состояние	Назначение
РАБОТА	Светится	Текущий регулятор/регистратор включен
	Мигает	Текущий регулятор/регистратор в ручном режиме

Продолжение таблицы 6.4

Светодиод	Состояние	Назначение
	Не светится	Текущий регулятор/регистратор отключен
СТОП	Светится	Остановлена работа всех регуляторов
	Не светится	Разрешена работа регуляторов
АВАРИЯ	Светится	Текущее логическое устройство в аварийном состоянии
	Мигает	Неактивное логическое устройство в аварийном состоянии
	Не светится	Аварий нет
RS	Светится	Обнаружены данные по интерфейсу RS-485
	Мигает	Обнаружен пакет, предназначенный для данного устройства
	Не светится	Нет обмена данными по интерфейсу RS-485
Выходы 1...6	Светится	Соответствующий выход в состоянии: "замкнуто" для дискретных ВУ
	Мигает	Пропорционально выходному сигналу для аналогового ВУ
	Не светится	Соответствующий выход в состоянии: "разомкнуто" для дискретных ВУ

Таблица 6.5 – Назначение кнопок

Кнопка	Режим	Тип нажатия	Назначение
☞	Работа	Удержание	Вход в меню выбора режима работы группы ЛУ: • $rUn$ – автоматическое регулирование; • $\bar{r}Pn$ – ручное регулирование; • $Stop$ – Стоп
		Однократное нажатие	Возврат в меню
	Меню	Однократное нажатие	Выход из подпункта меню
		Удержание	Переход на главный экран. Выход из сервисного режима
⏏	Работа	Однократное нажатие	Навигация по главному экрану вверх, циклично
		Однократное нажатие	Увеличение значения на один минимальный разряд. Если в подгруппе меню, то переход к следующей подгруппе меню, циклично
	Удержание		Непрерывное увеличение значения с изменяемой скоростью нарастания и шагом, с округлением
	Меню	Однократное нажатие	Навигация по списку меню вверх, если первый пункт меню, то действие игнорируется
		Удержание	Переход в первый пункт меню
	⏚	Работа	Однократное нажатие
Однократное нажатие			Уменьшение значения на один минимальный разряд. Если в подгруппе меню, то переход к предыдущей подгруппе меню, циклично
		Удержание	Непрерывное уменьшение значения с изменяемой скоростью нарастания и шагом, с округлением
Меню		Однократное нажатие	Навигация по списку меню вниз, если первый пункт меню, то действие игнорируется
		Удержание	Переход в последний пункт меню

Продолжение таблицы 6.5

Кнопка	Режим	Тип нажатия	Назначение
	Работа	Однократное нажатие	Переход в режим редактирования, если разрешено редактирование данного параметра
		Удержание	Переход в основное меню
	Редактирование	Однократное нажатие	Запись значения параметра, возврат в меню. Выход из режима редактирования подгруппы меню произойдет при отпуске кнопки
		Бездействие 5 секунд	Запись параметров, только при редактировании параметров главного экрана и меню режимов работы
	Меню	Однократное нажатие	Переход в подпункт меню или переход в режим редактирования, если разрешено редактирование данного параметра
		Удержание	Переход в режим редактирования подгруппы меню
Просмотр параметра	Удержание + нажатие  или	Смена канала для выбранного параметра. Для того, чтобы поменять выбранный для редактирования канал, необходимо удерживать кнопку  Индикатор ЦИ2 начнет мигать. Кнопками  и  выбрать нужный для редактирования канал	
+	Работа	Удержание	Переход в меню настройки доступа (см. <a href="#">раздел 7.11</a> )
+	Работа	Удержание	Переход в меню выбора встроенной конфигурации (см. <a href="#">раздел 7.10</a> )
и	Работа	Удержание	Сброс на заводские настройки (см. <a href="#">раздел 7.12</a> )

Таблица 6.6 – Индикация аварий на ЦИ

Отображаемое значение	Наименование обозначений
<i>H<sub>i</sub></i>	Вычисленное значение выше допустимого предела отображения
<i>L<sub>o</sub></i>	Вычисленное значение ниже допустимого предела отображения
<i>НННН</i>	Измеренное значение входной величины выше допустимого предела
<i>LLLL</i>	Измеренное значение входной величины ниже допустимого предела
<i>— —</i>	Обрыв или неверное подключение датчика
<i>no.dt</i>	Данные не готовы
<i>oLLH</i>	ДХС превысил верхнюю границу измерения +100 °С (только для ТП)
<i>oLLL</i>	ДХС превысил нижнюю границу измерения -50 °С (только для ТП)
<i>R.Err</i>	Ошибка связи с АЦП
<i>oFF*</i>	Канал измерения выключен
<i>F.Err</i>	Ошибка вычисления функции
<i>LbR</i>	Обрыв контура регулирования
<i>S.mod*</i>	Сервисный режим

**ПРИМЕЧАНИЕ**

\* Не является аварией, но прибор перестает измерять входной сигнал.

### 6.3 Включение и работа



#### ВНИМАНИЕ

Любая ошибка в настройке параметров прибора приведет к некорректной работе алгоритма. Настройка прибора должна производиться квалифицированным персоналом, который ознакомлен с данным РЭ. При возникновении трудностей в настройке рекомендуется обращаться в техническую поддержку support@owen.ru.












#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ


В случае изменения температуры окружающего воздуха с низкой на высокую в приборе возможно образование конденсата. Чтобы избежать выхода прибора из строя рекомендуется выдержать прибор в выключенном состоянии не менее 1 часа.

Прибор переходит к работе автоматически после подачи питания, если параметр  $Str.S = rLin$ .

В процессе работы прибор измеряет физические величины с помощью датчиков. Результаты измерений для выбранного канала или результата вычисления, если к измеренному значению ИМ применена функция выводятся на ЦИ-1. Номер канала отображается на ЦИ-2.

Если главный экран настроен\* на отображение уставки выбранного типа логики, можно во время работы прибора изменять уставки контролируемых величин в пределах допустимого диапазона значений. В этом случае перейти к изменению уставки можно выбрав необходимый ЦИ нажатием кнопок  или . После этого нажать  и выбрать необходимое значение с помощью кнопок  или .

Если нажать  + , то значение умножается на 10. Если нажать  + , то значение делится на 10.

Если любую из кнопок нажать и удерживать (дольше 2 с), уставка будет изменяться непрерывно, с изменяющейся скоростью. Новое значение уставки начинает действовать сразу же после его записи в энергонезависимую память прибора после нажатия кнопки  или бездействия в течение 5 с.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

\* Порядок настройки главного экрана см. в [разделе 7.8](#).

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

## 6.4 Краткое описание предустановленных алгоритмов работы

Таблица 6.7 – Краткое описание предустановленных алгоритмов работы

Краткое описание	На ЦИ	Схема
<p>6 независимых регуляторов. Показания каждого датчика привязаны к соответствующему ЛУ. Каждое ЛУ выдает сигнал на советующий ему ВУ. Конфигурация доступна на любом типе ВУ</p>	<p><i>Б.г.ЕБ</i></p>	
<p>3 каналный регулятор с регистрацией. К одному каналу управления привязано 2 ЛУ (регулятор + регистратор). Конфигурация доступна только если выходы 4...6 аналогового типа. Запуск работы канала по внешнему сигналу от дискретного входа</p>	<p><i>Э.г.Аб</i></p>	

Продолжение таблицы 6.7

Краткое описание	На ЦИ	Схема
<p>3 каналный регулятор с сигнализацией перегрева. К одному каналу управления привязано 2 ЛУ (регулятор + сигнализатор).</p> <p>Конфигурация доступна только если выходы 2, 4, 6 дискретного типа.</p> <p>Запуск работы канала по внешнему сигналу от дискретного входа</p>	3r.do	
<p>3 каналный регулятор влажности с сигнализацией. Аналог конфигурации 3R.DO только с вычислением влажности по 2-м датчикам.</p> <p>Конфигурация доступна только если выходы 2, 4, 6 дискретного типа.</p> <p>Запуск работы канала по внешнему сигналу от дискретного входа</p>	3H.do	<p>* Должна быть настроена одинаковая функция - P5CH</p>

Продолжение таблицы 6.7

Краткое описание	На ЦИ	Схема
<p>3 канальный регулятор влажности с логикой регистратора. Аналог конфигурации 3R.AO только с вычислением влажности по 2-м датчикам.</p> <p>Конфигурация доступна только если выходы 4...6 аналогового типа.</p> <p>Запуск работы канала по внешнему сигналу от дискретного входа</p>	3R.AO	<p>* Должна быть настроена одинаковая функция - P5CH</p>
<p>Управление 3 контурами отопления/ ГВС клапанами «больше/меньше».</p> <p>Конфигурация доступна для выбора только если все ВУ дискретного типа. Запуск работы канала по внешнему сигналу от дискретного входа</p>	3ULU	

## 7 Настройка

### 7.1 Настройка с помощью Owen Configurator

Прибор можно настроить с помощью интерфейса USB или RS-485.

Для подключения к прибору следует указать:

1. Номер COM-порта, к которому подключен прибор (преобразователь AC4–M для настройки через RS-485). Номер COM можно уточнить в Диспетчере устройств Windows.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

К одному ПК по USB можно подключать только один прибор

2. Протокол — **Modbus RTU**.
3. Скорость — **9600**.
4. Модель прибора (выбрать из выпадающего списка **Устройства** в категории **Регуляторы**).
5. Любой адрес для USB или 16\* для настройки через RS-485.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

\* Значение по умолчанию, можно изменить из прибора (см. [раздел 7.9](#)).

6. Нажать кнопку **Добавить**.

Более подробно о подключении и работе с прибором можно прочитать в справке Конфигуратора. Справка вызывается по нажатию клавиши **F1**.

### 7.2 Настройка параметров с помощью кнопок на лицевой панели

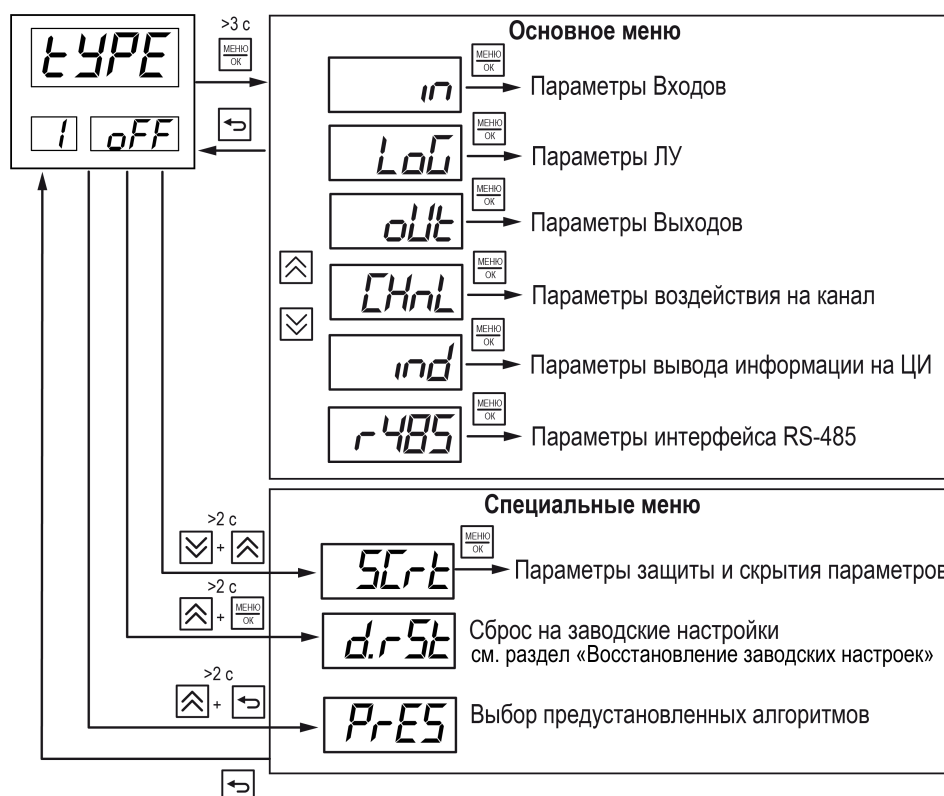


Рисунок 7.1 – Структура меню

Текущий параметр редактируется кратковременным нажатием кнопки

Для смены номера входа следует повторить действия с рисунка ниже.

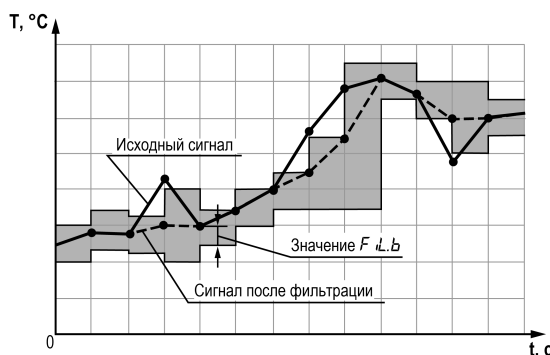


Таблица 7.2 – Параметры входов

Параметр	Значения (1) По умолчанию (2)		Описание
	(1)	(2)	
<i>P<sub>U</sub>*</i>	от -1999 до 9999		Измеренная величина на входе или код ошибки
<i>E<sub>rr</sub>*</i>			Ошибка на входе
	<i>НННН</i>		Измеренное значение входной величины выше допустимого предела
	<i>LLLL</i>		Измеренное значение входной величины ниже допустимого предела
	<i> - - </i>		Обрыв или неверное подключение датчика
	<i>no.dt</i>		Данные не готовы
	<i>oLLH</i>		ДХС превысил верхнюю границу измерения +100 °С, только для типов датчиков – термopара
	<i>oLLL</i>		ДХС превысил нижнюю границу измерения -50 °С, только для типов датчиков – термopара
	<i>R.Err</i>		Ошибка связи с АЦП
<i>TYPE</i>	<i>oFF</i>	<i>oFF</i>	Тип датчика.
	Типы датчиков		Типы датчиков см. в <a href="#">приложении А</a>
<i>Prrt</i>	<i>u.H G H GН noгñ LoУ u.LoУ</i>	<i>noгñ</i>	Приоритет опроса датчиков, чем выше значение переменной, тем выше приоритет датчика. Периодичность опроса датчика – древовидная, в один цикл опроса опрашиваются все датчики наивысшего приоритета и один датчик с более низким приоритетом. Первый опрос после запуска проводится с линейной периодичностью

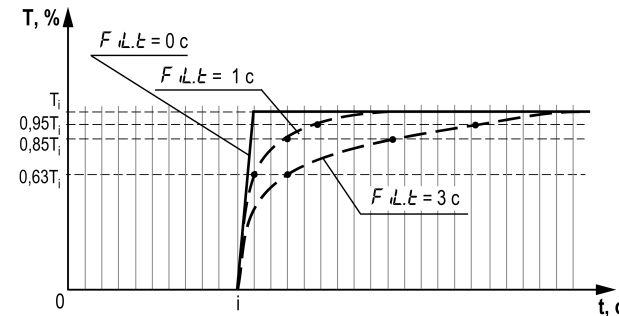
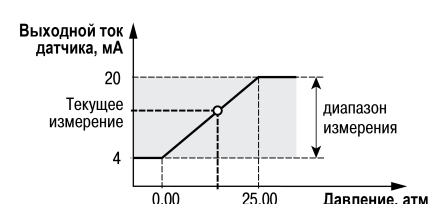
Продолжение таблицы 7.2

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





**ПРИМЕЧАНИЕ**

При смене типа датчика значение не сбрасывается

Продолжение таблицы 7.2

Параметр	Значения (1) По умолчанию (2)		Описание
	(1)	(2)	
$F_{iL.t}$	<i>oFF</i> от 1 до 999	<i>oFF</i>	<p>Постоянная времени фильтра (<math>t_{\phi}</math>). Интервал, в течение которого сигнал достигает 0,63 от значения каждого измерения <math>T_i</math>. Значение сигнала рассчитывается по формуле: <math>T_i = T_{i-t_{\phi}} + (T_i - T_{i-t_{\phi}}) * 0,63</math>.</p> <p>Уменьшение значения <math>F_{iL.t}</math> приводит к ускорению реакции на скачкообразные изменения температуры, но снижает помехозащищенность. Увеличение <math>F_{iL.t}</math> повышает инерционность и подавляет шумы.</p> 
$ind.L$	от -1999 до 9999	0.0	<p>Параметры для приведения индикации измеренных значений тока и напряжения к значению физической величины.</p>
$ind.H$	от -1999 до 9999	100.0	<p>Параметры настраиваются для сигналов от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА, от -50 до +50 мВ, от 0 до 1 В, от 0 до 5 В, от 0 до 10 В, датчики положения. Для других типов датчиков данные параметры скрыты.</p> <p><math>ind.L</math> – индикация при минимальном значении сигнала (0 мА, 4 мА, -50 мВ, 0 В). <math>ind.H</math> – индикация при максимальном значении сигнала (5 мА, 20 мА, +50 мВ, 1 В).</p> <p>Все остальные промежуточные значения индикации располагаются линейно и высчитываются прибором по формуле: <math>T = ind.L + I_x * (ind.H - ind.L)</math>,</p> <p>где <math>I_x</math> – значение сигнала с датчика в единицах измерения датчика: мА, мВ, В. Диапазон соответствует датчику.</p> <p><b>Пример</b> Используется датчик с выходным током от 4 до 20 мА, контролирующий давление в диапазоне от 0 до 25 атм. В параметре <math>ind.L</math> задается значение 0.00, а в параметре <math>ind.H</math> значение 25.00. Теперь значения будут отображаться в атмосферах.</p> 
$Loop^{**}$	<i>oFF</i> <i>oN</i>	<i>oFF</i>	Включение встроенного питания токовой петли

Продолжение таблицы 7.2

Параметр	Значения (1) По умолчанию (2)		Описание
	(1)	(2)	
CH.1** CH.2** CH.3** CH.4** CH.5** CH.6**	off on	off	Разрешение воздействия дискретного входа на группу каналов логических устройств с номером LOG.X
Cor.A	0...2	1	Параметр коррекции компенсации погрешности подключенных датчиков. Множитель  <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Не доступен для датчика d.5tP
Cor.b	DeltaSens***	0	Параметр коррекции компенсации погрешности подключенных датчиков. Смещение  <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> При выключенном датчике и больших значениях параметра произойдет выход за отображаемый диапазон и на ЦИ будет отображаться Ld. Менять параметр рекомендуется при включенном датчике  <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Не доступен для датчика d.5tP.
 <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> * Параметры доступны только по Modbus, на ЦИ не отображаются. ** Доступен только для токовых датчиков. *** SensMin – нижняя граница измерения датчика, SensMax – верхняя граница измерения датчика, DeltaSens – диапазон измерения датчика.			

#### 7.4.1 Коррекция показаний прибора

Измеренное прибором значение можно скорректировать, чтобы устранить начальную погрешность преобразования входных сигналов и погрешности, вносимые соединительными проводами.

График НСХ корректируется в зависимости от коэффициентов Cor.A и Cor.B:

$$f(x) = COR.A \cdot x + COR.B \quad (7.1)$$

- 1) коррекция смещения
- 2) коррекция наклона
- 3) коррекция смещения и наклона

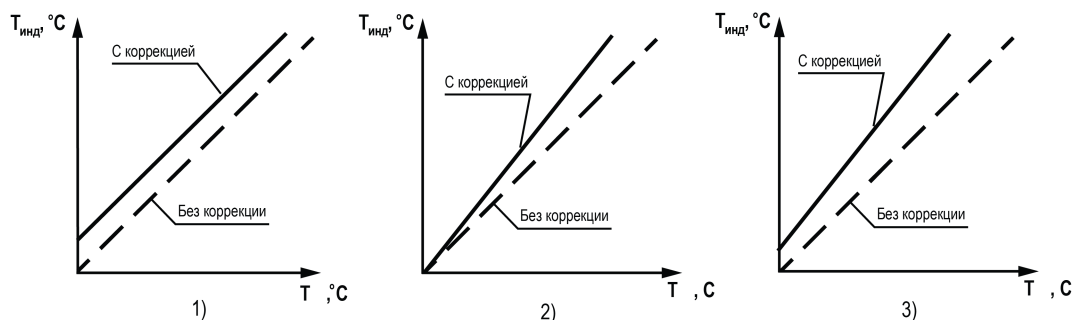


Рисунок 7.4 – Коррекция графика измерителя:

Кратковременное нажатие на кнопку отобразит на верхнем ЦИ значение смещения.

Если нажать кнопку то прибор удалит точку корректировки. На ЦИ будет сообщение *oFF*.

Если нажать кнопку , удаление точки отменяется.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Параметры коррекции сохраняются, даже если тип датчика был изменен.

## 7.5 Настройка ЛУ

В ручном режиме работы прибора ЛУ отключены.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

В зависимости от типа ВУ некоторые параметры скрываются.

Таблица 7.3 – Параметры ЛУ

Параметр	Значения (1) По умолчанию (2)		Описание
	(1)	(2)	
<i>Fctn.u*</i>	от -1999 до 9999		Вычисленное значение функции
<i>Err*</i>			Ошибка ЛУ
	<i>НННН</i>		Измеренное значение входной величины выше допустимого предела
	<i>LLLL</i>		Измеренное значение входной величины ниже допустимого предела
	<i>l-l-l</i>		Обрыв или неверное подключение датчика
	<i>no.dL</i>		Данные не готовы
	<i>oLLH</i>		ДХС превысил верхнюю границу измерения 100 °С, только для типов датчиков – термopара
	<i>oLLL</i>		ДХС превысил нижнюю границу измерения -50 °С, только для типов датчиков – термopара
	<i>F.Err</i> <i>LbR</i>		Ошибка вычисления функции Обрыв контура регулирования
<i>LtUP</i>	<i>oFF</i>	<i>oFF</i>	Логическое устройство выключено. Регистр <i>oLk.P</i> управляет мощностью ВУ, которые подключены к данному логическому устройству, значение SP не сохраняется в энергонезависимой памяти
	<i>HEPc</i>		Цифровое (дискретное) ВУ: нагреватель с гистерезисом. Аналоговое ВУ: П-регулятор нагреватель
	<i>CoOL</i>		Цифровое (дискретное) ВУ: охладитель с гистерезисом Аналоговое ВУ: П-регулятор охладитель

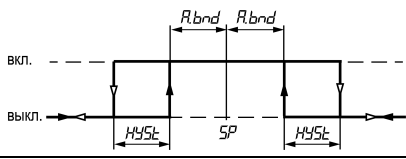
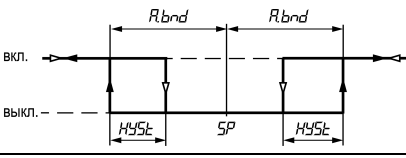
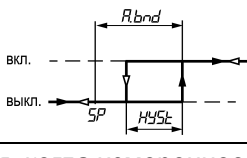
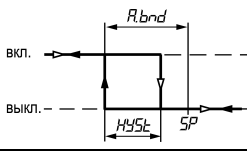
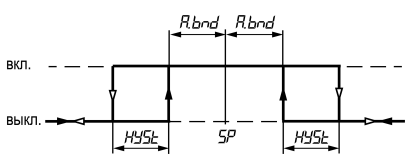
Продолжение таблицы 7.3

Параметр	Значения (1) По умолчанию (2)		Описание
	(1)	(2)	
	$HP_{id}$		ПИД-регулятор нагреватель
	$CP_{id}$		ПИД-регулятор охладитель
	$PL_{rn}$		Сигнализатор. Прибор отслеживает ошибки и аварийные события в ходе своей работы. Ошибки могут быть внутренними, на входе и на выходе. Ошибки на входе: обрыв датчика, короткое замыкание входа, выход показаний за диапазон измерений. Ошибки на выходе: обрыв контура регулирования. <b>i</b>   <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Работает только на дискретных ВУ. В ином случае сбрасывается на OFF. <b>i</b>   <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Недоступен в ручном режиме
	$Err_{nu}$		Регистратор. При аварии принимает значение ERR.S. Режим не имеет принудительной остановки, не имеет ошибки LBA и восстанавливается, когда ошибка на входе устранена <b>i</b>   <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Работает только на аналоговых ВУ. В ином случае сбрасывается на OFF. <b>i</b>   <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Недоступен в ручном режиме
	$H_{uLu}$		ПИД-регулятор для задвижки, нагреватель
	$C_{uLu}$		ПИД-регулятор для задвижки, охладитель
$L_{in}$	—	—	Подменю логических функций на входе
$Func$			Вычисление значения по выбранной функции. Прибор производит математические операции со значениями, полученными на измерительных входах. Вычисленное значение FUNC является источником данных для текущего ЛУ
	$in$		$FUNC = IN.F[1]$
	$SQR_t$		Корень квадратный из текущего значения $FUNC = SQRT(IN.F[1])$
	$SUM_n$		Сумма значений каналов $FUNC = \Sigma(IN.F[N] * CF[N])$ <b>i</b>   <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> При выборе функции $SUM_n$ следует указать минимум два аргумента для вычисления суммы. Если указать только один аргумент, логика работать не будет
	$ASUM_n$		Средневзвешенная сумма значений каналов $FUNC = \Sigma(IN.F[N] * CF[N]) / N$
	$SQRS_n$		Корень квадратный из средневзвешенной суммы значений каналов $FUNC = SQRT(\Sigma(IN.F[N] * CF[N]) / N)$
	$LoU$		Минимальное значение $FUNC = MIN(IN.F[N] * CF[N])$
	$HiUH$		Максимальное значение $FUNC = MAX(IN.F[N] * CF[N])$
	$d_{iu}$		Соотношение двух входов $FUNC = IN.F[0] / IN.F[1]$

Продолжение таблицы 7.3

Параметр	Значения (1) По умолчанию (2)		Описание
	(1)	(2)	
	<i>rEG</i>		Значения задаются внешним устройством по Modbus из регистра E.VAL
	<i>PSCH</i>		Расчет влажности по психрометрическому методу
<i>CHnL</i>	<i>CH.1</i> <i>CH.2</i> <i>CH.3</i> <i>CH.4</i> <i>CH.5</i> <i>CH.6</i>	<i>CH.1</i>	Список каналов логических устройств для группового изменения состояния работы, задает принадлежность данного логического устройства соответствующему каналу
<i>dPt</i>	0, 1, 2, 3, AUTO = 4	4	Положение десятичной точки. Определяет отображение дробной части сигнала. Для значения AUTO точка автоматически смещается. Если значение выходит за пределы отображения на индикаторе с учетом положения десятичной точки, то отображается значение <i>LLLL</i> или <i>HHHH</i> .
<i>SP</i>	FunMin ... FunMax**	30	Уставка регулятора. Величина, которую прибор использует для обратной связи показаний датчика при управлении ВУ. Единицы измерения: единицы измерения аналогового входа.
<i>GrRF</i>	—	—	Подменю графиков уставок
<i>GrF.1</i>	OFF IN 1 IN 2 IN 3 IN 4 IN 5 IN 6	OFF	Источник данных для графика уставок для канала
<i>hyst</i>	0... DeltaFun	1	Для цифрового (дискретного) выхода: зона нечувствительности при переключении состояния выхода. Для аналогового выхода: полоса пропорциональности.
<i>LbA</i>	—	—	Подменю
<i>LbAt</i>	<i>oFF</i> 1...9999	<i>oFF</i>	Функция диагностики обрыва контура регулирования. Описание работы функции см. <a href="#">раздел 7.5.1</a> . <i>LbAt</i> – время диагностики обрыва контура. При значении <i>LbAt</i> = <i>oFF</i> функция диагностики обрыва контура регулирования выключена
<i>LbAb</i>	0... DeltaFun**	10	<i>LbA.b</i> – ширина зоны диагностики обрыва контура. Параметр появляется, если <i>LbAt</i> отлично от <i>oFF</i>
<i>IN.F.1</i>	<i>oFF</i> <i>in 1</i>	<i>oFF</i>	Выбор источника входных данных для вычисления функции логического устройства. Для <i>IN.F.1</i> значение по умолчанию соответствует номеру логического устройства. Для <i>FUNC = PV   SQRT</i> отображается в меню только <i>IN.F.1</i> .
<i>IN.F.2</i>	<i>in 2</i>		Для <i>FUNC = PSCH</i> отображается в меню только <i>IN.F.1</i> и <i>IN.F.2</i> .
<i>IN.F.3</i>	<i>in 3</i>		Для <i>FUNC = SUM   ASUM   SQSM   MIN   MAX</i> отображаются в меню все <i>IN.F.X</i> ≠ <i>OFF</i> и одно значение <i>IN.F.X</i> = <i>OFF</i> с минимальным порядковым номером.
<i>IN.F.4</i>	<i>in 4</i>		
<i>IN.F.5</i>	<i>in 5</i>		
<i>IN.F.6</i>	<i>in 6</i>		
<i>CF.1</i> <i>CF.2</i> <i>CF.3</i> <i>CF.4</i> <i>CF.5</i>	от -100 до 100	1	Коэффициент знака и веса для вычисления функции. <i>CF.X</i> отображается в меню, если <i>IN.F.X</i> ≠ <i>OFF</i> и/или <i>FUN.T</i> = <i>IN</i>

Продолжение таблицы 7.3

Параметр	Значения (1) По умолчанию (2)		Описание
	(1)	(2)	
CF.6			
RLSP	off		Тип логики срабатывания сигнализатора. Появляется, когда $L.LSP = RL\bar{n}$ Сигнализатор выключен
	SP.H	SP.U	Сигнализатор включается, когда измеренное значение находится в диапазоне $SP \pm R.bnd$ с учетом параметра $HYSL$ . Параметр $R.bnd$ – порог срабатывания сигнализатора. Параметр $HYSL$ – гистерезис срабатывания сигнализатора. 
	SP.U		Сигнализатор включается, когда измеренное значение находится вне диапазона $SP \pm R.bnd$ с учетом параметра $R.HYS$ . Параметр $R.bnd$ – порог срабатывания сигнализатора. Параметр $HYSL$ – гистерезис срабатывания сигнализатора. 
	SP.H		Сигнализатор включается, когда измеренное значение превышает $SP$ на величину $R.bnd$ . Параметр $R.bnd$ – порог срабатывания сигнализатора. Параметр $HYSL$ – гистерезис срабатывания сигнализатора. 
	SP.Lo		Сигнализатор включается, когда измеренное значение ниже $SP$ на величину $R.bnd$ . Параметр $R.bnd$ – порог срабатывания сигнализатора. Параметр $HYSL$ – гистерезис срабатывания сигнализатора. 
	0.n		Сигнализатор включается, когда измеренное значение находится в диапазоне $0 \pm R.bnd$ с учетом параметра $R.HYS$ . Параметр $R.bnd$ – порог срабатывания сигнализатора. Параметр $HYSL$ – гистерезис срабатывания сигнализатора. 


Продолжение таблицы 7.3

Параметр	Значения (1) По умолчанию (2)		Описание
	(1)	(2)	
	$0 \cup$		<p>Сигнализатор включается, когда измеренное значение находится вне диапазона <math>0 \pm R.bnd</math> с учетом параметра <math>R.HYS</math>.</p> <p>Параметр <math>R.bnd</math> – порог срабатывания сигнализатора.</p> <p>Параметр <math>HYS</math> – гистерезис срабатывания сигнализатора.</p>
	$0 \cup \downarrow$		<p>Сигнализатор включается, когда измеренное значение превышает ноль на величину <math>R.bnd</math>.</p> <p>Параметр <math>R.bnd</math> – порог срабатывания сигнализатора.</p> <p>Параметр <math>HYS</math> – гистерезис срабатывания сигнализатора.</p>
	$0 \cup \downarrow \cup$		<p>Сигнализатор выключается, когда измеренное значение превышает ноль на величину <math>R.bnd</math>.</p> <p>Параметр <math>R.bnd</math> – порог срабатывания сигнализатора.</p> <p>Параметр <math>HYS</math> – гистерезис срабатывания сигнализатора.</p>
$out.P$	0...100	0	<p>Выходная мощность ЛУ.</p> <p>В ручном режиме и при выключенном типе регулятора – уставка мощности регулятора.</p> <p>В автоматическом режиме – мощность передаваемая на ВУ</p> <p><b>i</b> <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> При переходе из режима автоматического регулирования в режим ручного регулирования значение <math>out.P</math> не сохраняется</p>
$dir.u$	-1 0 1		Направление движения задвижки в ручном режиме
$SP.C$	-1999...99-99	—	Текущая уставка, передаваемая на ЛУ, может отличаться от ожидаемой уставки (см. параметр $u.SP$ )
$out.L$	FunMin... OUT.H	0	<p>Нижняя граница выходного значения ВУ регистратора. Значение аналогового входа регистратора, которому соответствует 0 % ВУ.</p> <p><b>i</b> <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Работает только на аналоговых ВУ</p>
$out.H$	OUT.L... FunMax	—	<p>Верхняя граница выходного значения ВУ регистратора. Значение аналогового входа регистратора, которому соответствует 100 % ВУ.</p> <p><b>i</b> <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Работает только на аналоговых ВУ</p>
$R.bnd$	0 DeltaFun	20	<p>Порог срабатывания компаратора сигнализатора, X на графике.</p> <p>Единицы измерения: единицы измерения аналогового входа</p>

Продолжение таблицы 7.3

Параметр	Значения (1) По умолчанию (2)		Описание
	(1)	(2)	
$F.bLC$	$oFF_{on}$	$oFF$	<p>Блокировка первого срабатывания компаратора.</p> <p><b>i</b> <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b>          Параметр <math>F.bLC</math> не работает на логике работы компаратора <math>L_o</math>.</p> <p>Параметр появляется при <math>L.tyP = PLr\bar{n}</math>.  <math>on</math> – блокируется  <math>oFF</math> – не блокируется.</p> <p><b>i</b> <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b>          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.</p> <p>Флаг обнуляется при переходе из режима <b>Стоп</b> в режим <b>автоматического регулирования</b></p>
$P_{id}P$	0.001... DeltaFun	10	Полоса пропорциональности ПИД-регулятора. Значения в единицах измерения с учетом положения десятичной точки
$P_{id}I$	0...3999	10	Интегральная постоянная ПИД-регулятора. При $I = 0$ в регуляторе отключается действие интегральной составляющей
$P_{id}D$	0...3999	10	Дифференциальная постоянная ПИД-регулятора
$v.SP$	OFF = 0... DeltaFun	OFF	<p>Скорость изменения уставки используется для ограничения мощности ПИД-регулятора при смене уставки.</p> <p>Скорость изменения уставки. При OFF – нет ограничения по скорости. Скорость изменения уставки используется для сглаживания перехода с текущего значения уставки на заданное.</p> <p>При изменении уставки пользователем – ПИД-регулятор должен использовать уставку <math>SP[t] = SP[t-1] + V.SP</math> в течение минуты. Далее снова идет увеличение (уменьшение) уставки до тех пор, пока <math>SP[t] = SP</math>.</p> <p>Увеличение (уменьшение) уставки происходит до тех пор, пока текущая уставка не станет равной заданной.</p> <p>При включении прибора или переходе из режима <b>Стоп</b> или <b>ручного регулирования</b> в режим <b>автоматического регулирования</b> в качестве начального значения используется текущее значение на входе</p>
$oL.L$	0...OL.H	0	Минимальная выходная мощность
$oL.H$	OL.L...100	100	Максимальная выходная мощность
$oL.u$	0.2...100	100	Максимальная скорость изменения выходной мощности. С данной максимальной скоростью может изменяться значение OUT.P за 1 секунду.

Продолжение таблицы 7.3

Параметр	Значения (1) По умолчанию (2)		Описание
	(1)	(2)	
$\mathcal{A}_{nr}$	OFF RUN GOOD(RO) FAIL(RO)	OFF	<p>Автонастройка ПИД-регулятора. Алгоритм запускается при значении измеренной текущей величины ниже уставки (для нагревателя) и выше (для холодильника) из режима <math>\mathcal{L}t_r = \mathcal{S}t_{op}</math>.</p> <p>После автонастройки канал переходит в режим <math>\mathcal{S}t_{op}</math>.</p> <p>Для запуска автонастройки следует задать <math>\mathcal{A}_{nr} = rUn</math>. Уставка текущего канала заменяется на значение регистра ANR.</p> <p>Во время АНР постоянная времени фильтра становится <math>F_{iL.t} = 2</math>.</p> <p>Когда АНР заканчивается, прибор возвращает рекомендованное значение FiL.t (можно изменить).</p> <p>Для прерывания автонастройки следует записать в регистр значение OFF. Чтобы запустить/остановить автонастройку через интерфейс прибора, нужно задать в параметре ANR значение OFF или RUN соответственно.</p> <p>После окончания автонастройки на ЦИ будет одно из сообщений:</p> <p><math>\mathcal{L}ood</math> – автонастройка успешно завершена. Новые параметры ПИД-регулятора перезаписаны;</p> <p><math>F\mathcal{A}iL</math> – не удалось успешно завершить автонастройку из-за аварийных состояний входов, выходов или внутренней ошибки блока автонастройки. Новые параметры не записаны.</p> <p>Для выхода из режима автонастройки следует записать в регистр значение ANR = OFF.</p>
$\mathcal{L}rF.n$	2...4	2	Динамическое создание количества точек для графика уставок. Количество точек от 2 до 4. Точки с номерами, превышающими данный параметр, будут скрыты в меню
$m.G.1$	FunMin... FunMax	0	<p>Между точками значения аппроксимируются линейно.</p> <p>На крайних точках графика значение уставки не изменяется (горизонтальный график) при увеличении/уменьшении значения входа</p> <p>Единицы измерения: единицы измерения аналогового входа</p>
$m.G.2$			
$m.G.3$			
$m.G.4$			
$SP.G.1$			
$SP.G.2$			
$SP.G.3$			
$SP.G.4$			
	<b>ПРИМЕЧАНИЕ</b>		
	* Параметры доступны только по Modbus, на ЦИ не отображаются.		
	** FunMin – нижняя граница значения функции, FunMax – верхняя граница значения функции, DeltaFun — диапазон изменения сигнала после функции		

### 7.5.1 Диагностика неисправности контура регулирования

#### Логика отслеживания LBA аварии для ИМ с аналоговым управлением

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

- для «нагревателя», при максимальном значении аналогового ВУ показания входа увеличиваются. При минимальном значении – уменьшаются;
- для «холодильника», при максимальном значении аналогового ВУ показания входа уменьшаются. При минимальном значении – увеличиваются.

После достижения максимальной выходной мощности включается таймер  $\mathcal{L}bR.t$ . Если за время  $\mathcal{L}bR.t$  значение входа изменяется на значение, большее  $\mathcal{L}bR.b$ , то таймер  $\mathcal{L}bR.t$  сбрасывается. Если нет, то

регистрируется авария по неисправности контура регулирования. Начинает мигать светодиод **Авария**, а также происходит остановка прибора и переход выхода в безопасное состояние в соответствии с параметром  $Err. 5$ .

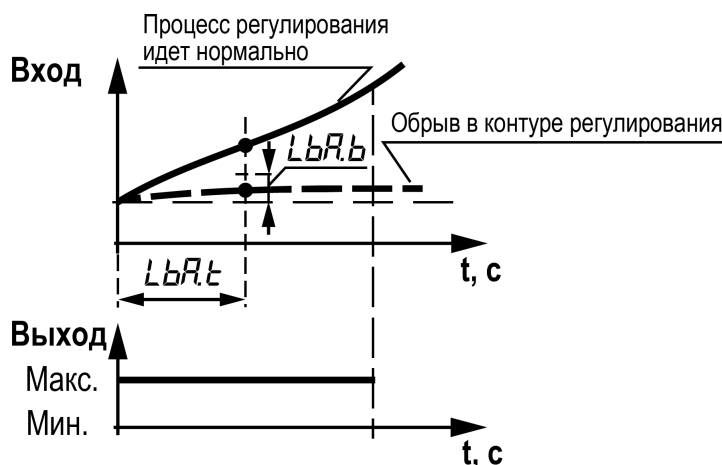


Рисунок 7.5 – Диагностика неисправности контура регулирования

### Принцип работы

Для «нагревателя»:

- если выходная мощность максимальная - прибор фиксирует значение на входе. Если за время  $LbR.t$  на входе сигнал не изменится на величину  $LbR.b$  или более, то прибор фиксирует неисправность контура регулирования;
- если выходная мощность минимальному - прибор фиксирует значение на входе. Если за время  $LbR.t$  на входе сигнал не изменится на величину  $LbR.b$  или более, то прибор фиксирует неисправность контура регулирования.

Для «холодильника»:

- если выходная мощность максимальная - прибор фиксирует значение на входе. Если за время  $LbR.t$  на входе сигнал не изменится на величину  $LbR.b$  или более, то прибор фиксирует неисправность контура регулирования;
- если выходная мощность минимальному - прибор фиксирует значение на входе. Если за время  $LbR.t$  на входе сигнал не изменится на величину  $LbR.b$  или более, то прибор фиксирует неисправность контура регулирования.

Если в течение  $LbR.t$  значение выходной мощности меняется, то таймер сбрасывается каждый раз, когда происходит это изменение или когда значение становится промежуточным между минимумом и максимумом. Если значение входного сигнала изменилось на  $LbR.b$  раньше, чем сработал таймер  $LbR.t$ , то прибор фиксирует новое значение входа в этот момент и обнуляет таймер  $LbR.t$  (если выходная мощность все это время максимальная).

### Рекомендации по настройке

Для того, чтобы подобрать время диагностики обрыва контура ( $LbR.t$ ), следует:

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

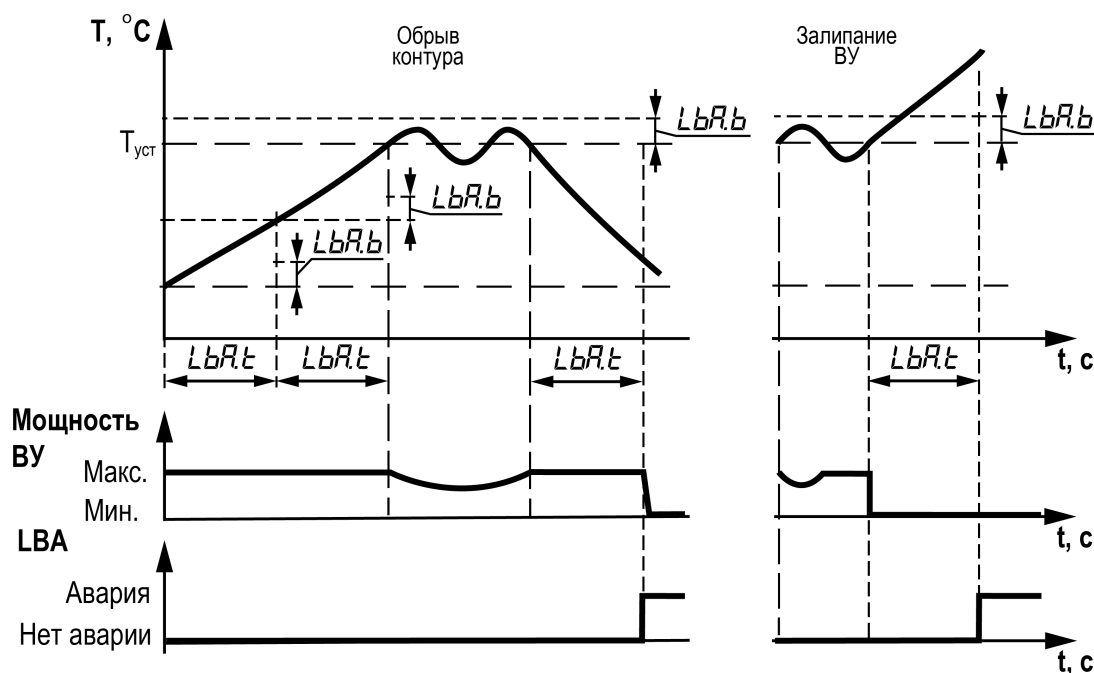


Рисунок 7.6 – Пример диагностики обрыва контура для аналогового регулирования



#### ПРИМЕЧАНИЕ

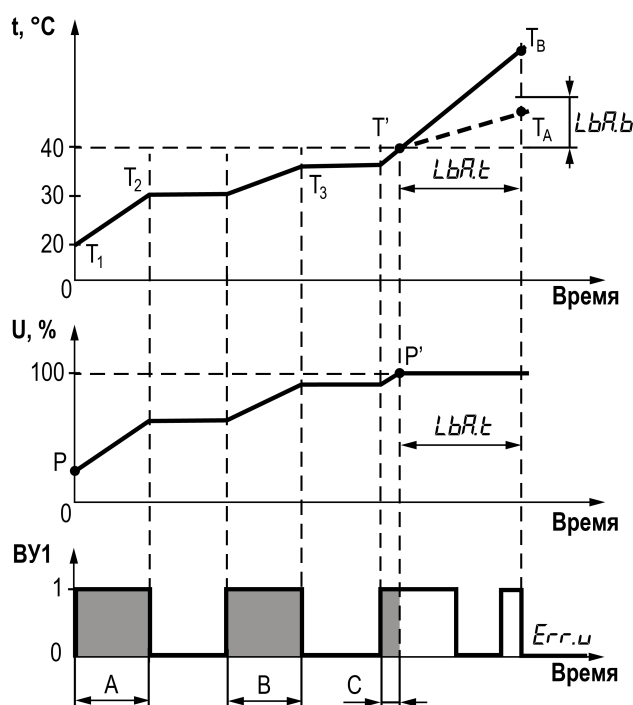
Функция автоматического восстановления (параметр  $RrEL$ ) для данного типа аварии не действует.

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

#### Логика отслеживания LBA аварии для задвижек с цифровым (дискретным) управлением больше/меньше

Прибор с цифровым (дискретным) управлением задвижек без датчика положения выходного вала оценивает крайнее положение задвижки по времени полного хода  $u_{\text{полт}}$  в одну сторону. В начальный момент времени задвижка находится в произвольном положении  $P$ . Прибор управляет задвижкой согласно алгоритму регулирования. Если суммарное время импульсов, вращающих задвижку подряд в одну сторону, достигает времени полного хода ( $A + B + C = u_{\text{полт}}$ ), то в момент достижения мощности  $P'$  (100 % в точке  $P'$  на [рисунке 7.7](#)) прибор фиксирует значение температуры  $T'$  и включает отслеживание обрыва контура регулирования. В момент достижения мощности  $P'$  фиксируется значение температуры  $T'$  и включается отслеживание обрыва контура регулирования. Если за время  $LbRt$  входной сигнал прирастает на величину, большую, чем  $LbRb$  (точка  $T_B$ ), это означает, что контур регулирования работает в штатном режиме. Если на меньшую величину (точка  $T_A$ ) - то фиксируется авария по обрыву контура регулирования.

Прибор подает сигнал управления на переход задвижки в безопасное состояние  $Err. 5$  и включает светодиод **Авария**.



**Рисунок 7.7 – Пример диагностики обрыва контура для цифрового (дискретного) регулирования**

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

## 7.6 Настройка ВУ






### ПРИМЕЧАНИЕ

Некоторые параметры скрыты или недоступны, в зависимости от типа ВУ (аналоговое/дискретное).

**Таблица 7.4 – Параметры ВУ**


Параметр	Значения (1) По умолчанию (2)		Описание
	(1)	(2)	
$\tau_{нт.P}$	1...250	5	Период ШИМ
$d_{on}$	0...250	0	Задержка включения цифрового (дискретного) выхода. Время, которое проходит после срабатывания условия до замыкания выходного устройства. Если за данное время условие включения сбрасывается, то отсчет обнуляется
$d_{oFF}$	0...250	0	Задержка выключения цифрового (дискретного) выхода. Время, которое проходит после срабатывания условия до размыкания выходного устройства. Если за данное время условие выключения сбрасывается, то отсчет обнуляется
$H_{on}$	0...250	0	Минимальное время удержания цифрового (дискретного) выхода в состоянии включено. После замыкания ВУ нельзя переключить
$H_{oFF}$	0...250	0	Минимальное время удержания цифрового (дискретного) выхода в состоянии выключено. После замыкания ВУ нельзя переключить
$db.R$	0...100	0	Минимальное изменение аналогового ВУ. Управляющие воздействия не выдаются, пока величина не достигнет $db.R$


Продолжение таблицы 7.4

Параметр	Значения (1) По умолчанию (2)		Описание
	(1)	(2)	
<i>db.d</i>	0.02...9.99	0.02	Минимальная длительность ШИМ/Минимальный ход задвижки под цифровым (дискретным) управлением Выходной сигнал подается на исполнительный механизм тогда, когда рассчитанная длительность импульса включения (выключения) больше или равна <i>db.d</i> . Не выданные воздействия накапливаются до достижения <i>db.d</i> . Параметр относится как ко времени включения, так и ко времени выключения ВУ.   <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> В режиме ручного регулирования нельзя выдать управляющее воздействие меньше, чем <i>db.d</i> .
<i>u.pot</i>	5...999	100	Время полного хода задвижки
<i>u.GPP</i>	0...10	0	Время выборки люфта задвижки. При смене направления движения требуется учитывать люфт задвижки. Это время складывается с временем полезного воздействия
<i>u.rEv</i>	0.5...10	1	Минимальное время реверса. Если нужно сменить направление, то прибор должен снять питание со всех обмоток и начать управление только после истечения времени реверса. Время требуется для полной остановки двигателя
<i>Err.5</i>	HOLD (-1) 0...100	0	Безопасное состояние в аварийном режиме. HOLD - текущее состояние. Положение задвижки при аварии сохраняется в текущем положении.   <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Значение -1 можно записать только когда тип ЛУ - Задвижка
<i>SLP.5</i>	HOLD (-1) 0...100	0	Безопасное состояние в режиме STOP. HOLD - текущее состояние. Положение задвижки при аварии сохраняется в текущем положении.   <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Значение -1 можно записать только когда тип ЛУ - Задвижка

### 7.6.1 Управление задвижкой

Для управления задвижкой с помощью кнопок на лицевой панели следует перевести прибор в ручной режим. О переходе в ручной режим любого ЛУ сигнализирует мигание светодиода **РАБОТА**, состояние отображается в *LTt*. В ручном режиме прибор перестает выдавать управляющие сигналы.

При нажатии кнопки  замыкается реле «открыть ВУ1» для дискретного выхода или увеличивается параметр для аналогового выхода на время равное времени удержания кнопки.

При нажатии кнопки  замыкается реле «закрыть ВУ2» для дискретного выхода или уменьшается параметр для аналогового выхода на время равное времени удержания кнопки.

На ЦИ2 выводится:

- индикация положения КЗР, если *tYPE* = *Po5*, *i* или *Po5.P*;
- *oPEr* или *CLo5*, если *tYPE* не равен *Po5*, *i* или *Po5.P*.

При управлении по сети RS-485 прибор работает следующим образом:


1. Для приборов с первым ВУ аналогового типа (И, У) записываемое значение мощности задается в процентах от 0 до 100 и линейно соответствует физическому сигналу ВУ в мА или В.

2. Для приборов с четным количеством ВУ дискретного типа для записи мощности используются значения 1 (например, ВУ1 замкнуто, ВУ2 разомкнуто), 0 (например, ВУ1 разомкнуто, ВУ2 разомкнуто), -1 (например, ВУ1 разомкнуто, ВУ2 замкнуто). Значения, кроме чисел (1, 0, -1) не будут записаны в прибор.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Когда в параметре  $t_{УРЕ}$  для входа 2 выбран датчик положения задвижки ( $t_{УРЕ} = P_{о5.1}$  или  $P_{о5.Р}$ ), регулирование происходит в ручном режиме по показаниям датчика положения задвижки.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Если при удаленном управлении задвижкой перейти в изменению мощности (однократное нажатие кнопки ) , то параметр  $o_{LIT.P}$  примет значение 0 и удаленное управление остановится.

## 7.7 Настройка группировки ЛУ

Таблица 7.5 – Параметры группировки ЛУ

Параметр	Значения (1) По умолчанию (2)		Описание
	(1)	(2)	
$Str.5$	$R_{Lr\bar{n}}$ $r_{Ln}$	$r_{Ln}$	Режим работы после перезагрузки устройства. $R_{Lr\bar{n}}$ – регуляторы в аварийном режиме, для запуска регулятора требуется квитирование $r_{Ln}$ – регуляторы включены
$R_{rEC}$	OFF = -1 0 999	0	Таймер автоматического восстановления процесса регулирования после устранения обрыва датчика. Если $R_{rEC} = OFF$ , то восстановление регулирования осуществляется посредством квитирования аварии переходом в режим MAN или STOP. Обрыв контура регулирования всегда требует квитирования
$d_{CH1}$	$n.oPEn$	$n.oPEn$	Режим работы группы каналов логических устройств. $n.oPEn$ – нормально-открытый; $\bar{n}Pn$ – нормально-закрытый
$d_{CH2}$	$n.LLoSE$		
$d_{CH3}$			
$d_{CH4}$			
$d_{CH5}$			
$d_{CH6}$			

## 7.8 Настройка индикации

Таблица 7.6 – Параметры меню индикации



Параметр	Диапазон значений	Назначение										
<i>Scr</i>	<i>FU.SP</i> <i>FU.SP</i> <i>Pu.SP</i> <i>Pu.Ou</i>	Конфигурация отображаемых оперативных параметров. В режиме навигации отображаются параметры в сокращенной форме (1 строка таблицы), разделенные точкой. В режиме редактирования каждый экран редактируется отдельно. При переходе в режим редактирования на верхнем индикаторе отображается конфигурация верхнего экрана. После записи параметра нижний экран переходит в режим редактирования.										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Обозначение на ЦИ</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>FU</i></td> <td>Функция</td> </tr> <tr> <td><i>SP</i></td> <td>Уставка, в ручном режиме выходная мощность <i>out.P. out</i></td> </tr> <tr> <td><i>ou</i></td> <td>Выходная мощность в процентах</td> </tr> <tr> <td><i>Pu</i></td> <td>Измеренное значение на входе, положение десятичной точки из логического устройства <i>Scr.u</i></td> </tr> </tbody> </table>	Обозначение на ЦИ	Описание	<i>FU</i>	Функция	<i>SP</i>	Уставка, в ручном режиме выходная мощность <i>out.P. out</i>	<i>ou</i>	Выходная мощность в процентах	<i>Pu</i>	Измеренное значение на входе, положение десятичной точки из логического устройства <i>Scr.u</i>
		Обозначение на ЦИ	Описание									
		<i>FU</i>	Функция									
		<i>SP</i>	Уставка, в ручном режиме выходная мощность <i>out.P. out</i>									
<i>ou</i>	Выходная мощность в процентах											
<i>Pu</i>	Измеренное значение на входе, положение десятичной точки из логического устройства <i>Scr.u</i>											
<i>FU</i>	Функция											
<i>SP</i>	Уставка, в ручном режиме выходная мощность <i>out.P. out</i>											
<i>ou</i>	Выходная мощность в процентах											
<i>Pu</i>	Измеренное значение на входе, положение десятичной точки из логического устройства <i>Scr.u</i>											
<i>rEt.t</i>	OFF 5 10 30 60	Время автоматического возврата из меню в режим отображения оперативных параметров при отсутствии активности (нажатия кнопок). В процессе редактирования параметра автоматический возврат не происходит. Из сервисных меню автоматический возврат тоже не происходит										
<i>CH.t</i>	OFF 5 10 30 60 120	Автоматическая смена экранов отображения оперативных параметров. Если параметр на экране пользователя находится в состоянии редактирования, то автоматическая смена экранов не происходит										

## 7.9 Настройки RS-485


Таблица 7.7 – Параметры интерфейса RS-485






Параметр	Диапазон значений	По умолчанию	Назначение
<i>Prot</i>	<i>rEU</i> <i>RSC i</i>	<i>rEU</i>	Протокол обмена
<i>Addr</i>	1... 247	16	Адрес прибора
<i>bAud</i>	2.4 4.8 9.6 14.4 19.2 28.8 38.4 57.6 115.2	9.6	Скорость обмена данными

Продолжение таблицы 7.7

Параметр	Диапазон значений	По умолчанию	Назначение
<i>dPS</i>	8N1 8O1 8E1 8N2 8O2 8E2 7O1 7E1 7O2 7E2	8N1	<p>Формат посылки данных. Количество бит: 7, 8. Контроль четности: N – отсутствует, O – нечетный, E – четный. Количество стоп-бит: 1, 2</p> <p> <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Параметры 7xx доступны только для <i>Port=RS485</i>.</p>
<i>idLE</i>	0... 20	2	<p>Задержка ответа от прибора. Согласно стандарту на протокол Modbus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• для Modbus RTU — ответ от Slave должен приходиться не раньше, чем время передачи <i>1 байта (со служебными битами) * 3,5</i>. В зависимости от скорости обмена будут отличаться — выше скорость, меньше время ответа. Из заданного пользователем значения и расчетного выбирается наибольшее, которое и будет реальным временем ответа от Slave;</li> <li>• для Modbus ASCII есть только время ответа Slave, заданное пользователем.</li> </ul> <p>Например, при скорости 4800 кбит/с и формате посылки 8n1 расчетное время <math>t = (8 + 1 + 1) / 4800 = 0,00208 \text{ с} = 2,08 \text{ мс}</math>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• для Modbus RTU, если пользователь оставил значение по умолчанию — 2, то ответ от прибора будет не ранее, чем через <math>3,5 * 2,08 = 7,3 \text{ мс}</math>;</li> <li>• для Modbus ASCII ответ от прибора будет не раньше, чем заданное пользователем время задержки ответа</li> </ul>
<i>word</i>	MSB LSB	MSB	<p>Порядок байт в регистре. MSB – старший байт вперед, LSB – младший байт вперед</p>
<i>init*</i>	OFF ON	OFF	Регистр реинициализации настроек RS-485. Доступен только по интерфейсу. Для запуска процесса задать значение ON
<p> <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> * Параметры доступны только по Modbus, на ЦИ не отображаются.</p>			

## 7.10 Предустановленные алгоритмы

 **ПРИМЕЧАНИЕ**  
Если тип установленных ВУ прибора не совпадает с типом ВУ, используемых алгоритмом, то алгоритм будет скрыт из меню.

Параметр	Диапазон значений	Назначение
<i>PrES</i>		<p>Выбор алгоритма работы (см. <a href="#">раздел 6.4</a>). Прибор заменяет значения переменных параметрами из соответствующего алгоритма работы. Для применения настроек из предустановленного алгоритма следует:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>На первый вход подключить перемычку (см. <a href="#">рисунок 7.8</a>).</li> </ol> <p> <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b> Перед подключением перемычки датчик должен быть отключен от входа 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Зажать комбинацию клавиш  и  до появления запроса ввести пароль.</li> <li>Ввести пароль <b>105</b>.</li> <li>На верхнем ЦИ отобразится название пресета, на нижнем — его состояние (<i>on</i> или <i>oFF</i>).</li> <li>Для включения нужного пресета кнопками  и  выбрать его из списка и задать значение <i>on</i>.</li> </ol>
	<i>USEr</i> = 0	Пользовательская конфигурация. Позволяет сконфигурировать собственный алгоритм работы. При изменении со значения <i>USEr</i> на любое другое значение настройки не сохраняются.
	<i>Б.рEG</i> = 1	Шесть независимых регуляторов
	<i>Э.Ро</i> = 2	3 канальный регулятор с регистрацией
	<i>Э.до</i> = 3	3 канальный регулятор с сигнализацией перегрева
	<i>ЭН.до</i> = 4	3 канальный регулятор влажности с сигнализацией
	<i>ЭН.Ро</i> = 5	3 канальный регулятор влажности с логикой регистратора
	<i>Э.у.у</i> = 6	Управление 3 контурами отопления/ГВС клапанами «больше/меньше»

## 7.11 Настройка ограничения доступа

Таблица 7.8 – Параметры ограничения доступа

Параметр	Диапазон значений	По умолчанию	Назначение
<i>PASS</i>	0... 9999	100	Пароль доступа к меню SCRT. Если пароль не совпадает с <i>PASS.IN</i> , то чтение значения регистра выдает -1
<i>PrL.E</i>	<i>oFF</i> <i>SEtE</i> <i>ALL</i> <i>Hi dE</i>	OFF	Защита от редактирования значений переменных. <i>oFF</i> – защита отключена, все параметры доступны для редактирования <i>SEtE</i> – запрет редактирования настроек, редактирование только уставок, выходной мощности и RUN/MAN/STOP <i>ALL</i> – блокировка редактирования всех параметров. <i>Hi dE</i> – скрыть все параметры. Нет доступа в основное меню настроек и в меню CTR
<i>PrL.E</i>	<i>oFF</i> <i>Ed it</i> <i>on</i>	<i>oFF</i>	Атрибуты защиты параметров от просмотра и изменения. <i>oFF</i> – отключить атрибуты. <i>Ed it</i> – редактирование атрибутов, вместо параметров в меню отображаются их атрибуты. <i>on</i> – включить атрибуты
<i>CUSE</i>	<i>oFF</i> <i>on</i>	<i>on</i>	Компенсация температуры холодного спая

## 7.12 Восстановление заводских настроек



### ПРИМЕЧАНИЕ

Восстановление заводских настроек сбрасывает значения всех параметров до заводских значений.

Таблица 7.9 – Меню сброса до заводских настроек

Параметр	Диапазон значений	По умолчанию	Назначение
<i>PASS</i>	0...9999	100	Регистр ввода пароля для доступа к параметрам группы. Если пароль не совпадает с 0100, то регистры группы доступны только для чтения. Пароль сбрасывается ( <i>PASS.IN</i> = 0) каждые 15 минут после успешного ввода и каждый неверный ввод. Регистр игнорируется, меню не отображается, если <i>CONF</i> = OFF. После верного ввода пароля производится возврат к заводским настройкам параметры с последующей перезагрузкой устройства
<i>d.r5t</i>	OFF ON	OFF	Возврат на заводские настройки. После применения заводских параметров прибор перезагружается

Для восстановления заводских настроек следует:

1. Установить переключку согласно рисунку ниже.

- 1) для всех сигналов, кроме от 0 до 10 В, от 0 до 5 В, от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА;
- 2) для сигналов от 0 до 10 В, от 0 до 5 В, от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА

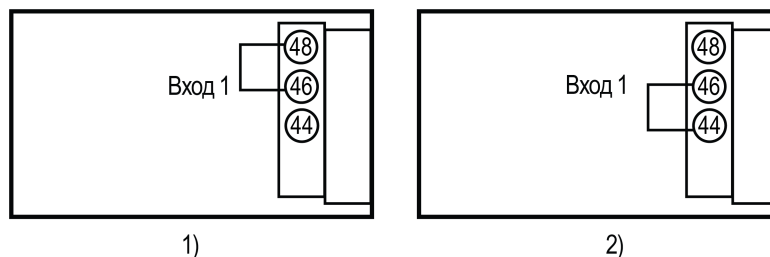


Рисунок 7.8 – Установка переключки



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед подключением переключки датчик должен быть отключен от входа 1.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Если переключка установлена верно, что на ЦИ отобразится *5.rod*.

2. На основном экране нажать комбинацию клавиш и до появления экрана *d.r5t*.
3. Ввести пароль 0100 и нажать кнопку .
4. Задать *d.r5t* = *on*.
5. На нижнем ЦИ на 5 секунд появится сообщение *r5t*, 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.
Уплотнительная прокладка	1 шт.
Паспорт и гарантийный талон	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Комплект крепежных элементов	1 к-т.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Изготовитель оставляет за собой право внесения изменений в комплектность прибора.

## 10 Маркировка

На корпус прибора нанесены:

- условное обозначение и наименование прибора;
- товарный знак;
- степень защиты корпуса по ГОСТ 14254;
- род питающего тока и напряжение питания;
- потребляемая мощность;
- маркировка класса защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0–75;
- QR-код;
- единый знак обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза;
- страна-изготовитель;
- заводской номер прибора, месяц и год изготовления.

На потребительскую тару нанесены:

- наименование и условное обозначение прибора;
- товарный знак;
- почтовый адрес офиса изготовителя;
- штрих-код;
- дата упаковки;
- единый знак обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза;
- страна-изготовитель;
- заводской номер прибора.

## 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 при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С относительной влажности окружающего воздуха от 30 до 80 % без конденсации влаги и атмосферном давлении от 84,0 до 106,7 кПа 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 – **24 месяца** 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

Условное обозначение	Наименование датчика	Диапазон отображения*
<b>Отсутствует</b>		
<i>oFF</i>	Не подключен	—
<b>Термопреобразователи сопротивления</b>		
<i>C 50</i>	ТСМ (Cu50)	от –50 до +200 °С
<i>C 53</i>	ТСМ (Cu53)**	от –50 до +200 °С
<i>C 100</i>	ТСМ (Cu100)	от –50 до +200 °С
<i>C 500</i>	ТСМ (Cu500)	от –50 до +200 °С
<i>C 10</i>	ТСМ (Cu1000)	от –50 до +200 °С
<i>50 C</i>	ТСМ (50M)	от –185 до +200 °С
<i>100 C</i>	ТСМ (100M)	от –185 до +200 °С
<i>500 C</i>	ТСМ (500M)	от –185 до +200 °С
<i>10 C</i>	ТСМ (1000M)	от –185 до +200 °С
<i>P 50</i>	ТСП(Pt50)	от –200 до +850 °С
<i>P 100</i>	ТСП(Pt100)	от –200 до +850 °С
<i>P 500</i>	ТСП(Pt500)	от –200 до +850 °С
<i>P 10</i>	ТСП(Pt1000)	от –200 до +850 °С
<i>50 P</i>	ТСП (50П)	от –200 до +850 °С
<i>100 P</i>	ТСП (100П)	от –200 до +850 °С
<i>500 P</i>	ТСП (500П)	от –200 до +850 °С
<i>10 P</i>	ТСП (1000П)	от –200 до +850 °С
<i>100 n</i>	ТСН (100Н)	от –65 до +180 °С
<i>500 n</i>	ТСН (500Н)	от –65 до +180 °С
<i>10 n</i>	ТСН (1000Н)	от –65 до +180 °С
<b>Терморезисторы</b>		
<i>nt_3</i>	Терморезистор 3 кОм	от –35 до +120 °С
<i>nt_10</i>	Терморезистор 10 кОм	от –20 до +120 °С
<i>nt_20</i>	Терморезистор 20 кОм	от –5 до +120 °С
<b>Термопары</b>		
<i>tC.L</i>	ТХК (L)	от –200 до +800 °С
<i>tC.HA</i>	ТХА (K)	от –200 до +1300 °С
<i>tC.J</i>	ТЖК(J)	от –40 до +900 °С
<i>tC.n</i>	ТНН (N)	от –200 до +1300 °С
<i>tC.t</i>	ТМК (T)	от –200 до +400 °С
<i>tC.S</i>	ТПП (S)	от 0 до +1600 °С
<i>tC.r</i>	ТПП (R)	от 0 до +1600 °С
<i>tC.b</i>	ТПР (B)	от +600 до +1800 °С
<i>tC.A1</i>	ТВР (A-1)	от +1000 до +1800 °С
<i>tC.A2</i>	ТВР (A-2)	от +1000 до +1800 °С
<i>tC.A3</i>	ТВР (A-3)	от +1000 до +1800 °С
<i>tC.dL</i>	Тур.L (DIN 43710)	от 0 до +905 °С
<i>tC.E</i>	ТХКн (E)	от –200 до +900 °С
<b>Пирометры</b>		
<i>P ir. 1</i>	Пирометр РК-15	от +400 до +1500 °С

## Продолжение таблицы А.1

Условное обозначение	Наименование датчика	Диапазон отображения*
<i>P<sub>ir.2</sub></i>	Пирометр РК-20	от +600 до +2000 °С
<i>P<sub>ir.3</sub></i>	Пирометр РС-20	от +900 до +2000 °С
<i>P<sub>ir.4</sub></i>	Пирометр РС-25	от +1200 до +2500 °С
<b>Датчики с выходным сигналом постоянного тока</b>		
<i>i<sub>0.5</sub></i>	Ток от 0 до 5 мА	от 0 до 5,25 мА
<i>i<sub>0.20</sub></i>	Ток от 0 до 20 мА	от 0 до 21 мА
<i>i<sub>4.20</sub></i>	Ток от 4 до 20 мА	от 3 до 21 мА
<b>Датчики с с выходным сигналом напряжения постоянного тока</b>		
<i>U-5.5</i>	Напряжение от –50 до 50 мВ	от -55 до 55 мВ
<i>U<sub>0.1</sub></i>	Напряжение от 0 до 1 В	от -0,05 до 1,05 В
<i>U<sub>5</sub></i>	Напряжение от 0 до 5 В	от -0,25 до 5,25 В
<i>U<sub>10</sub></i>	Напряжение от 0 до 10 В	от -0,5 до 10,5 В
<b>Датчики положения задвижки</b>		
<i>P<sub>o5.r</sub></i>	Резистивный датчик положения, потенциометр	от -5 до 105 %
<i>P<sub>o5.i</sub></i>	Токовый датчик положения от 4 до 20 мА	от -5 до 105 %
<b>Цифровые (дискретные) сигналы</b>		
<i>d.5tP</i>	Цифровой (дискретный) вход СТОП, изменение режима работы устройства, изменение значения по фронту цифрового (дискретного) входа только в состояние STOP и по фронту регистра CTR в любое состояние	—
<i>d.rPn</i>	Цифровой (дискретный) вход СТОП - РУЧНОЙ изменение режима работы устройства, изменение значения по фронту цифрового (дискретного) входа в состоянии STOP - MAN и по фронту регистра CTR в любое состояние	—
<i>d.rUn</i>	Цифровой (дискретный) вход изменение режима работы устройства, изменение значения по фронту цифрового (дискретного) входа в состоянии STOP - RUN и по фронту регистра CTR в любое состояние	—
<i>d.blL</i>	Приостанавливает работу всех логических устройств, привязанных к каналу управления. Работает по уровню сигнала. При воздействии нескольких дискретных сигналов на канал управления обрабатывается по схеме логического И	—
 <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b>	<p>* В данном столбце указаны диапазоны отображения показаний на ЦИ. Диапазон отображения шире, чем диапазон измерения по <a href="#">таблице 2.2</a>. Указанные в <a href="#">таблице 2.1</a> величины погрешностей приведены для диапазонов измерения.</p> <p>** В Республике Беларусь носит справочную информацию</p>	

## Приложение Б. Протокол Modbus

### Б.1 Работа по протоколу Modbus

Таблица Б.1 – Функции работы с параметрами по протоколу Modbus

Операция	Функция
Чтение	0x03 или 0x04
Запись (групповая)	0x10

Таблица Б.2 – Поддерживаемые типы переменных

Параметр	Размер	Назначение
ENUM	2 байта	Перечисление, на экране отображаются цифробуквенный эквивалент цифрового значения регистра
BIT_ARRAY	2 байта	Массив однобитных булевых переменных
INT16	2 байта	Целочисленный беззнаковый
INT64	8 байт	Целочисленный беззнаковый
FLOAT_A	4 байта	Число с плавающей точкой, расположение точки в режиме AUTO
FLOAT_1	4 байта	Число с фиксированной точкой, расположение точки в разряде 1
FLOAT_2	4 байта	Число с фиксированной точкой, расположение точки в разряде 2
FLOAT_3	4 байта	Число с фиксированной точкой, расположение точки в разряде 3
FLOAT_4	4 байта	число с фиксированной точкой, расположение точки в разряде 4
FLOAT_X	4 байта	Число с фиксированной точкой, расположение точки согласно параметру $d^Pz$ ЛУ
PASS	2 байта	Целочисленный, всегда отображаются цифры во всех разрядах
CHAR[N]	N байт	Массив строковых переменных

**Б.2 Регистры Modbus**

**Таблица Б.3 – Типы доступа к параметрам**

Параметр	Назначение
RW	Чтение и запись
RO	Только чтение

**Таблица Б.4 – Регистры Modbus**

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
<b>Оперативные параметры</b>						
CTR.1	0x0050	80	Режим работы группы 1	ENUM	RW	0 – Stop 1 – Run 2 – Man
CTR.2	0x0051	81	Режим работы группы 2	ENUM	RW	
CTR.3	0x0052	82	Режим работы группы 3	ENUM	RW	
CTR.4	0x0053	83	Режим работы группы 4	ENUM	RW	
CTR.5	0x0054	84	Режим работы группы 5	ENUM	RW	
CTR.6	0x0055	85	Режим работы группы 6	ENUM	RW	
<b>Оперативные параметры входов</b>						
IN	0x1000	4 096	Измеренное значение на канале 1	FLOAT_A	RO	-1999...9999
	0x1100	4 352	Измеренное значение на канале 2			
	0x1200	4 608	Измеренное значение на канале 3			
	0x1300	4 864	Измеренное значение на канале 4			
	0x1400	5 120	Измеренное значение на канале 5			
	0x1500	5 376	Измеренное значение на канале 6			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон		
						Имя	Описание	Номер бита
ERR	0x1002	4 098	Код ошибки на канале 1	BIT_ARRAY	RO	OVL	Измеренное значение входной величины выше допустимого предела	0
	0x1102	4 354	Код ошибки на канале 2					
	0x1202	4 610	Код ошибки на канале 3					
	0x1302	4 866	Код ошибки на канале 4					
	0x1402	5 122	Код ошибки на канале 5					
	0x1502	5 378	Код ошибки на канале 6					
						UNL	Измеренное значение входной величины ниже допустимого предела	1
						WIRE	Обрыв или неверное подключение датчика	2
						NO.DT	Данные не готовы	3
						OCL.H	ДХС превысил верхнюю границу измерения +100 °С, только для типов датчиков – термopара	4
						OCL.L	ДХС превысил нижнюю границу измерения -50 °С, только для типов датчиков – термopара	5
						A.ERR	Ошибка связи с АЦП	6
<b>Оперативные параметры выходов</b>								

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон			
						Имя	Сигнал	Описание	
MAN.V.1	0x0070	46	Управление задвижкой 1 в ручном режиме	INT16	RW	CLOS	-1	закрыть	
MAN.V.1	0x0071	47	Управление задвижкой 2 в ручном режиме	INT16	RW		VALV	0	удерживание текущего положения
MAN.V.3	0x0072	48	Управление задвижкой 3 в ручном режиме	INT16	RW		oPEn	1	открыть
OUT.1	0x0040	64	Значение на ВУ 1	FLOAT_1	RW	0...100			
OUT.2	0x0042	66	Значение на ВУ 2	FLOAT_1	RW				
OUT.3	0x0044	68	Значение на ВУ 3	FLOAT_1	RW				
OUT.4	0x0046	70	Значение на ВУ 4	FLOAT_1	RW				
OUT.5	0x0048	72	Значение на ВУ 5	FLOAT_1	RW				
OUT.6	0x004A	74	Значение на ВУ 6	FLOAT_1	RW				
<b>Общие настройки входов (см. <a href="#">раздел 7.4</a>)</b>									

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон			
						Значение	Описание	Номер бита	
TYPE	0x1008	4 104	Тип датчика	ENUM	RW				
	0x1108	4 360							
	0x1208	4 616							
	0x1308	4 872							
	0x1408	5 128							
	0x1508	5 384							
							оFF	Не подключен	0
							C 50	ТСМ (Cu50)	1
							C 53	ТСМ (Cu53)	2
							C100	ТСМ (Cu100)	3
							C500	ТСМ (Cu500)	4
							C 1.0	ТСМ (Cu1000)	5
							50 C	ТСМ (50M)	6
							100C	ТСМ (100M)	7
							500C	ТСМ (500M)	8
							1.0 C	ТСМ (1000M)	9
							P 50	ТСП(Pt50)	10
							P100	ТСП(Pt100)	11
							P500	ТСП(Pt500)	12
							P 1.0	ТСП(Pt1000)	13
							50 P	ТСП (50П)	14
							100P	ТСП (100П)	15
							500P	ТСП (500П)	16
			1.0 P	ТСП (1000П)	17				
			100n	ТСН (100Н)	18				
			500n	ТСН (500Н)	19				
			1.0 n	ТСН (1000Н)	20				
			NT_3	Терморезистор 3 кОм	21				
			NT10	Терморезистор 10 кОм	22				
			NT20	Терморезистор 20 кОм	23				

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон		
						Значение	Описание	Номер бита
						tC.L	ТХК (L)	24
						tC.HA	ТХА (K)	25
						tC.J	ТЖК(J)	26
						tC.n	ТНН (N)	27
						tC.t	ТМК (T)	28
						tC.S	ТПП (S)	29
						tC.r	ТПП (R)	30
						tC.b	ТПР (B)	31
						tC.A1	ТВР (A-1)	32
						tC.A2	ТВР (A-2)	33
						tC.A3	ТВР (A-3)	34
						tC.dL	Тур.L (DIN 43710)	35
						tC.E	ТХКн (E)	36
						Plr.1	Пирометр РК- 15	37
						Plr.2	Пирометр РК- 20	38
						Plr.3	Пирометр РС- 20	39
						Plr.4	Пирометр РС- 25	40
						I 0.5	Ток от 0 до 5 мА	41
						I0.20	Ток от 0 до 20 мА	42
						I4.20	Ток от 4 до 20 мА	43

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон		
						Значение	Описание	Номер бита
						U-5.5	Напряжение от -50 до 50 мВ	44
						U 0.1	Напряжение от 0 до 1 В	45
						U 5	Напряжение от 0 до 5 В	46
						U 10	Напряжение от 0 до 10 В	47
						POS.R	Резистивный датчик положения, потенциометр	48
						POS.I	Токовый датчик положения от 4 до 20 мА	49
						D.STP	Цифровой (дискретный) вход СТОП, изменение режима работы устройства, изменение значения по фронту цифрового (дискретного) входа только в состоянии STOP и по	50

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон		
						Значение	Описание	Номер бита
						D.MAN	фронту регистра СТР в любое состояние Цифровой (дискретный) вход СТОП - РУЧНОЙ отображение для IN	51
						D.RUN	Цифровой (дискретный) вход СТОП - ПУСК отображение для IN	52
						d.bLC	Приостанавливает работу всех логических устройств, привязанных к каналу управления. Работает по уровню сигнала. При воздействии нескольких дискретных сигналов на канал	53

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон		
						<b>Значение</b>	<b>Описание</b>	<b>Номер бита</b>
							управления обрабатывается по схеме логического И	
PRRT	0x1009	4 105	Приоритет опроса датчиков канала 1	ENUM	RW	V.HIG HIGH NORM LOW V.LOW	<b>Имя</b>	<b>Номер бита</b>
	0x1109	4 361	Приоритет опроса датчиков канала 2					
	0x1209	4 617	Приоритет опроса датчиков канала 3					
	0x1309	4 873	Приоритет опроса датчиков канала 4					
	0x1409	5 129	Приоритет опроса датчиков канала 5					
	0x1509	5 385	Приоритет опроса датчиков канала 6					
<b>Термосопротивление</b>								
FIL.B	0x1010	4 112	Полоса фильтра канала 1	FLOAT_A	RW	0...Delta_Sens		
	0x1110	4 368	Полоса фильтра канала 2					
	0x1210	4 624	Полоса фильтра канала 3					
	0x1310	4 880	Полоса фильтра канала 4					
	0x1410	5 136	Полоса фильтра канала 5					
	0x1510	5 392	Полоса фильтра канала 6					
FIL.T	0x1012	4 114	Постоянная времени фильтра канала 1	INT16	RW	0...999		
	0x1112	4 370	Постоянная времени фильтра канала 2					
	0x1212	4 626	Постоянная времени фильтра канала 3					
	0x1312	4 882	Постоянная времени фильтра канала 4					
	0x1412	5 138	Постоянная времени фильтра канала 5					
	0x1512	5 394	Постоянная времени фильтра канала 6					

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон	
BARR	0x1013	4 115	Компенсация сопротивления барьера искрозащиты для ТС канала 1	ENUM	RW	<b>Значение</b>	<b>Номер бита</b>
	0x1113	4 371	Компенсация сопротивления барьера искрозащиты для ТС канала 2				
	0x1213	4 627	Компенсация сопротивления барьера искрозащиты для ТС канала 3			ON	1
	0x1313	4 883	Компенсация сопротивления барьера искрозащиты для ТС канала 4				
	0x1413	5 139	Компенсация сопротивления барьера искрозащиты для ТС канала 5				
	0x1513	5 395	Компенсация сопротивления барьера искрозащиты для ТС канала 6				
<b>Терморезистор</b>							
FIL.B	0x1020	4 128	Полоса фильтра канала 1	FLOAT_A	RW	0...Delta_Sens	
	0x1120	4 384	Полоса фильтра канала 2				
	0x1220	4 640	Полоса фильтра канала 3				
	0x1320	4 896	Полоса фильтра канала 4				
	0x1420	5 152	Полоса фильтра канала 5				
	0x1520	5 408	Полоса фильтра канала 6				
FIL.T	0x1022	4 130	Постоянная времени фильтра канала 1	INT16	RW	0...999	
	0x1122	4 386	Постоянная времени фильтра канала 2				
	0x1222	4 642	Постоянная времени фильтра канала 3				
	0x1322	4 898	Постоянная времени фильтра канала 4				
	0x1422	5 154	Постоянная времени фильтра канала 5				
	0x1522	5 410	Постоянная времени фильтра канала 6				
<b>Термопара</b>							
FIL.B	0x1030	4 144	Полоса фильтра канала 1	FLOAT_A	RW	0...Delta_Sens	
	0x1130	4 400	Полоса фильтра канала 2				
	0x1230	4 656	Полоса фильтра канала 3				
	0x1330	4 912	Полоса фильтра канала 4				

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	0x1430	5 168	Полоса фильтра канала 5			
	0x1530	5 424	Полоса фильтра канала 6			
FIL.T	0x1032	4 146	Постоянная времени фильтра канала 1	INT16	RW	0...999
	0x1132	4 402	Постоянная времени фильтра канала 2			
	0x1232	4 658	Постоянная времени фильтра канала 3			
	0x1332	4 914	Постоянная времени фильтра канала 4			
	0x1432	5 170	Постоянная времени фильтра канала 5			
	0x1532	5 426	Постоянная времени фильтра канала 6			
<b>Датчик тока</b>						
IND.L	0x1040	4 160	Нижний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 1	FLOAT_A	RW	-1999...9999
	0x1140	4 416	Нижний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 2			
	0x1240	4 672	Нижний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 3			
	0x1340	4 928	Нижний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 4			
	0x1440	5 184	Нижний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 5			
	0x1540	5 440	Нижний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 6			
IND.H	0x1042	4 162	Верхний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 1	FLOAT_A	RW	-1999...9999
	0x1142	4 418	Верхний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 2			
	0x1242	4 674	Верхний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 3			
	0x1342	4 930	Верхний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 4			
	0x1442	5 186	Верхний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 5			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон	
	0x1542	5 442	Верхний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 6				
FIL.B	0x1044	4 164	Полоса фильтра канала 1	FLOAT_A	RW	0...Delta_Sens	
	0x1144	4 420	Полоса фильтра канала 2				
	0x1244	4 676	Полоса фильтра канала 3				
	0x1344	4 932	Полоса фильтра канала 4				
	0x1444	5 188	Полоса фильтра канала 5				
	0x1544	5 444	Полоса фильтра канала 6				
FIL.T	0x1046	4 166	Постоянная времени фильтра канала 1	INT16	RW	0...999	
	0x1146	4 422	Постоянная времени фильтра канала 2				
	0x1246	4 678	Постоянная времени фильтра канала 3				
	0x1346	4 934	Постоянная времени фильтра канала 4				
	0x1446	5 190	Постоянная времени фильтра канала 5				
	0x1546	5 446	Постоянная времени фильтра канала 6				
LOOP	0x1047	4 167	Включение встроенного питания токовой петли канала 1	ENUM	RW	<b>Значение</b>	<b>Номер бита</b>
	0x1147	4 423	Включение встроенного питания токовой петли канала 2			OFF	0
	0x1247	4 679	Включение встроенного питания токовой петли канала 3			ON	1
	0x1347	4 935	Включение встроенного питания токовой петли канала 4				
	0x1447	5 191	Включение встроенного питания токовой петли канала 5				
	0x1547	5 447	Включение встроенного питания токовой петли канала 6				
<b>Датчик напряжения</b>							
IND.L	0x1150	4 176	Нижний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 1	FLOAT_A	RW	-1999...9999	
	0x1250	4 432	Нижний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 2				
	0x1350	4 688	Нижний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 3				
	0x1450	4 944	Нижний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 4				

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	0x1550	5 200	Нижний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 5			
	0x1650	5 456	Нижний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 6			
IND.H	0x1052	4 178	Верхний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 1	FLOAT_A	RW	-1999...9999
	0x1152	4 434	Верхний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 2			
	0x1252	4 690	Верхний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 3			
	0x1352	4 946	Верхний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 4			
	0x1452	5 202	Верхний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 5			
	0x1552	5 458	Верхний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 6			
FIL.B	0x1054	4 180	Полоса фильтра канала 1	FLOAT_A	RW	0...Delta_Sens
	0x1154	4 436	Полоса фильтра канала 2			
	0x1254	4 692	Полоса фильтра канала 3			
	0x1354	4 948	Полоса фильтра канала 4			
	0x1454	5 204	Полоса фильтра канала 5			
	0x1554	5 460	Полоса фильтра канала 6			
FIL.T	0x1056	4 182	Постоянная времени фильтра канала 1	INT16	RW	0...999
	0x1156	4 438	Постоянная времени фильтра канала 2			
	0x1256	4 694	Постоянная времени фильтра канала 3			
	0x1356	4 950	Постоянная времени фильтра канала 4			
	0x1456	5 206	Постоянная времени фильтра канала 5			
	0x1556	5 462	Постоянная времени фильтра канала 6			
<b>Датчик положения</b>						

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
IND.L	0x1060	4 192	Нижний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 1	FLOAT_A	RW	-1999...9999
	0x1160	4 448	Нижний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 2			
	0x1260	4 704	Нижний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 3			
	0x1360	4 960	Нижний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 4			
	0x1460	5 216	Нижний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 5			
	0x1560	5 472	Нижний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 6			
IND.H	0x1062	4 194	Верхний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 1	FLOAT_A	RW	-1999...9999
	0x1162	4 450	Верхний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 2			
	0x1262	4 706	Верхний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 3			
	0x1362	4 962	Верхний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 4			
	0x1462	5 218	Верхний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 5			
	0x1562	5 474	Верхний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 6			
FIL.B	0x1064	4 196	Полоса фильтра канала 1	FLOAT_A	RW	0...Delta_Sens
	0x1164	4 452	Полоса фильтра канала 2			
	0x1264	4 708	Полоса фильтра канала 3			
	0x1364	4 964	Полоса фильтра канала 4			
	0x1464	5 220	Полоса фильтра канала 5			
	0x1564	5 476	Полоса фильтра канала 6			
FIL.T	0x1066	4 198	Постоянная времени фильтра канала 1	INT16	RW	0...999

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон			
	0x1166	4 454	Постоянная времени фильтра канала 2						
	0x1266	4 710	Постоянная времени фильтра канала 3						
	0x1366	4 966	Постоянная времени фильтра канала 4						
	0x1466	5 222	Постоянная времени фильтра канала 5						
	0x1566	5 478	Постоянная времени фильтра канала 6						
<b>Режим цифрового (дискретного) входа</b>									
CH.1	0x1070	4 208	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.1 канала 1	ENUM	RW	<b>Значение</b>	<b>Номер бита</b>		
						OFF	0		
						ON	1		
	0x1170	4 464	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.1 канала 2						
	0x1270	4 720	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.1 канала 3						
	0x1370	4 976	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.1 канала 4						
0x1470	5 232	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.1 канала 5							
0x1570	5 488	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.1 канала 6							
CH.2	0x1071	4 209	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.2 канала 1	ENUM	RW	<b>Значение</b>	<b>Номер бита</b>		
						OFF	0		
	0x1171	4 465	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.2 канала 2			ON	1		

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон	
	0x1271	4 721	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.2 канала 3				
	0x1371	4 977	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.2 канала 4				
	0x1471	5 233	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.2 канала 5				
	0x1571	5 489	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.2 канала 6				
CH.3	0x1072	4 210	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.3 канала 1	ENUM	RW	<b>Значение</b>	<b>Номер бита</b>
						OFF	0
						ON	1
	0x1172	4 466	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.3 канала 2				
	0x1272	4 722	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.3 канала 3				
	0x1372	4 978	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.3 канала 4				
	0x1472	5 234	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.3 канала 5				
	0x1572	5 490	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.3 канала 6				

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон	
CH.4	0x1073	4 211	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.4 канала 1	ENUM	RW	<b>Значение</b> OFF ON	<b>Номер бита</b> 0 1
	0x1173	4 467	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.4 канала 2				
	0x1273	4 723	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.4 канала 3				
	0x1373	4 979	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.4 канала 4				
	0x1473	5 235	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.4 канала 5				
	0x1573	5 491	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.4 канала 6				
CH.5	0x1074	4 212	Разрешение воздействия цифровом (дискретном) входа на группу каналов логических устройств с номером LOG.5 канала 1	ENUM	RW	<b>Значение</b> OFF ON	<b>Номер бита</b> 0 1
	0x1174	4 468	Разрешение воздействия цифровом (дискретном) входа на группу каналов логических устройств с номером LOG.5 канала 2				
	0x1274	4 724	Разрешение воздействия цифровом (дискретном) входа на группу каналов логических устройств с номером LOG.5 канала 3				
	0x1374	4 980	Разрешение воздействия цифровом (дискретном) входа на группу каналов логических устройств с номером LOG.5 канала 4				
	0x1474	5 236	Разрешение воздействия цифровом (дискретном) входа на группу каналов логических устройств с номером LOG.5 канала 5				

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон	
	0x1574	5 492	Разрешение воздействия цифровом (дискретном) входа на группу каналов логических устройств с номером LOG.5 канала 6				
CH.6	0x1075	4 213	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.6 канала 1	ENUM	RW	<b>Значение</b> OFF ON	<b>Номер бита</b> 0 1
	0x1175	4 469	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.6 канала 2				
	0x1275	4 725	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.6 канала 3				
	0x1375	4 981	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.6 канала 4				
	0x1475	5 237	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.6 канала 5				
	0x1575	5 493	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.6 канала 6				
<b>Коррекция показаний датчиков</b>							
COR.A	0x1080	4 224	Параметр коррекции компенсации погрешности подключенных датчиков канала 1	FLOAT_A	RW		0 1 2
	0x1180	4 480	Параметр коррекции компенсации погрешности подключенных датчиков канала 2				
	0x1280	4 736	Параметр коррекции компенсации погрешности подключенных датчиков канала 3				
	0x1380	4 992	Параметр коррекции компенсации погрешности подключенных датчиков канала 4				
	0x1480	5 248	Параметр коррекции компенсации погрешности подключенных датчиков канала 5				

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	0x1580	5 504	Параметр коррекции компенсации погрешности подключенных датчиков канала 6			
COR.B	0x1082	4 226	Параметр коррекции компенсации погрешности подключенных датчиков канала 1	FLOAT_A	RW	SensMin...SensMax
	0x1182	4 482	Параметр коррекции компенсации погрешности подключенных датчиков канала 2			
	0x1282	4 738	Параметр коррекции компенсации погрешности подключенных датчиков канала 3			
	0x1382	4 994	Параметр коррекции компенсации погрешности подключенных датчиков канала 4			
	0x1482	5 250	Параметр коррекции компенсации погрешности подключенных датчиков канала 5			
	0x1582	5 506	Параметр коррекции компенсации погрешности подключенных датчиков канала 6			
<b>Оперативные параметры ЛУ</b>						
FUN.V	0x2000	8 192	Вычисленное значение функции канала 1	FLOAT_X	RO	-1999...9999
	0x2100	8 448	Вычисленное значение функции канала 2			
	0x2200	8 704	Вычисленное значение функции канала 3			
	0x2300	8 960	Вычисленное значение функции канала 4			
	0x2400	9 216	Вычисленное значение функции канала 5			
	0x2500	9 472	Вычисленное значение функции канала 6			
OUT.P	0x2002	8 194	Выходная мощность ЛУ канала 1	FLOAT_1	в режиме MAN: RW в режиме RUN: RO	0...100
	0x2102	8 450	Выходная мощность ЛУ канала 2			
	0x2202	8 706	Выходная мощность ЛУ канала 3			
	0x2302	8 962	Выходная мощность ЛУ канала 4			
	0x2402	9 218	Выходная мощность ЛУ канала 5			
	0x2502	9 474	Выходная мощность ЛУ канала 6			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон	
ERR	0x2004	8 196	Код ошибки на входе 1...6	BIT_ARRAY	RO	<b>Описание</b>	<b>Значение бита</b>
	0x2104	8 452				Измеренное значение входной величины выше допустимого предела	0
	0x2204	8 708				Измеренное значение входной величины ниже допустимого предела	1
	0x2304	8 964				Обрыв или неверное подключение датчика	2
	0x2404	9 220				Данные не готовы	3
	0x2504	9 476				ДХС превысил верхнюю границу измерения 100 °С, только для типов датчиков – термopара	4
			ДХС превысил нижнюю границу измерения -50 °С, только для типов датчиков – термopара	5			
			Ошибка вычисления функции	6			
			Обрыв контура регулирования	7			
<b>Логика работы ЛУ (см. <a href="#">раздел 7.5</a>)</b>							

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон		
						Значение	Описание	Номер бита
L.TYP	0x2008	8 200	Тип ЛУ	ENUM	RW	OFF	Логическое устройство выключено.	0
						HEAT	Дискретный: нагреватель с гистерезисом Аналоговый: П-регулятор нагреватель	1
						COOL	Дискретный: охладитель с гистерезисом Аналоговый: П-регулятор охладитель	2
						H.PID	ПИД-регулятор нагреватель	3
						C.PID	ПИД-регулятор охладитель	4
						ALRM	Сигнализатор. Прибор должен отслеживать ошибки и аварийные события в ходе своей работы. Ошибки могут быть	5

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон		
						Значение	Описание	Номер бита
							внутренними, на входе и на выходе. Ошибки на входе: обрыв датчика, короткое замыкание входа, выход показаний за диапазон измерений. Ошибки на выходе: обрыв контура регулирования.	
						CONV	Регистратор. При аварии принимает значение ERR.S. Режимы не имеют принудительной остановки, не имеют ошибки LBA и восстанавливаются, когда ошибка на	6

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон		
						Значение	Описание	Номер бита
							входе устранена	
						H.VLV	ПИД- регулятор для задвижки, нагреватель	7
						C.VLV	ПИД- регулятор для задвижки, охладитель	8
	0x2108	8 456						
	0x2208	8 712						
	0x2308	8 968						
	0x2408	9 224						
	0x2508	9 480						

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон	
FUN.T	0x2009	8 201	Вычисление значения по выбранной функции для канала 1...6	ENUM	RW	<b>Значение</b>	<b>Номер бита</b>
	0x2109	8 457				$FUNC = IN.F[1]$	0
	0x2209	8 713				Корень квадратный из текущего значения	1
	0x2309	8 969				$FUNC = SQRT(IN.F[1])$	
	0x2409	9 225				Сумма значений каналов	2
	0x2509	9 481				$FUNC = \Sigma(IN.F[N] * CF[N])$	
			Средневзвешенная сумма значений каналов	3			
			$FUNC = \Sigma(IN.F[N] * CF[N]) / N$				
			Корень квадратный из средневзвешенной суммы значений каналов	4			
			$FUNC = SQRT(\Sigma(IN.F[N] * CF[N]) / N)$				
			Минимальное значение	5			
			$FUNC = MIN(IN.F[N] * CF[N])$				
			Максимальное значение	6			
			$FUNC = MAX(IN.F[N] * CF[N])$				
			Соотношение двух входов	7			
			$FUNC = IN.F[0] / IN.F[1]$				
			Расчет влажности по психрометрическому методу	8			
			Значения задаются внешним устройством по Modbus в регистр E.VAL	9			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон	
CHNL	0x200A	8 202	Принадлежность каналу 1 логических устройств	ENUM	RW	<b>Значение</b>	<b>Номер бита</b>
	0x210A	8 458	Принадлежность каналу 2 логических устройств			CH.1	0
	0x220A	8 714	Принадлежность каналу 3 логических устройств			CH.2	1
	0x230A	8 970	Принадлежность каналу 4 логических устройств			CH.3	2
	0x240A	9 226	Принадлежность каналу 5 логических устройств			CH.4	3
	0x250A	9 482	Принадлежность каналу 6 логических устройств			CH.5	4
						CH.6	5
DPT	0x200B	8 203	Положение десятичной точки канала 1	ENUM	RW	<b>Значение</b>	<b>Номер бита</b>
	0x210B	8 459	Положение десятичной точки канала 2			0	0
	0x220B	8 715	Положение десятичной точки канала 3			1	1
	0x230B	8 971	Положение десятичной точки канала 4			2	2
	0x240B	9 227	Положение десятичной точки канала 5			3	3
	0x250B	9 483	Положение десятичной точки канала 6			AUTO	4
IN.F.1	0x2010	8 208	Выбор источника входных данных для вычисления функции логического устройства (см. <a href="#">раздел 7.5</a> )	ENUM	RW	<b>Значение</b>	<b>Номер бита</b>
	0x2110	8 464				OFF	0
	0x2210	8 720				IN1	1
	0x2310	8 976				IN2	2
	0x2410	9 232				IN3	3
	0x2510	9 488				IN4	4
IN.F.2	0x2011	8 209		ENUM	RW	IN5	5
	0x2111	8 465				IN6	6
	0x2211	8 721					
	0x2311	8 977					
	0x2411	9 233					
	0x2511	9 489					
IN.F.3	0x2012	8 210		ENUM	RW		
	0x2112	8 466					
	0x2212	8 722					
	0x2312	8 978					
	0x2412	9 234					
	0x2512	9 490					

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
IN.F.4	0x2113	8 211		ENUM	RW	
	0x2213	8 467				
	0x2313	8 723				
	0x2413	8 979				
	0x2513	9 235				
	0x2613	9 491				
IN.F.5	0x2014	8 212		ENUM	RW	
	0x2114	8 468				
	0x2214	8 724				
	0x2314	8 980				
	0x2414	9 236				
	0x2514	9 492				
IN.F.6	0x2015	8 213		ENUM	RW	
	0x2115	8 469				
	0x2215	8 725				
	0x2315	8 981				
	0x2415	9 237				
	0x2515	9 493				
CF.1	0x2020	8 224	Коэффициент знака и веса для вычисления функции (см. <a href="#">раздел 7.5</a> )	FLOAT_A	RW	-1999...9999
	0x2120	8 480				
	0x2220	8 736				
	0x2320	8 992				
	0x2420	9 248				
	0x2520	9 504				
CF.2	0x2022	8 226		FLOAT_A	RW	-1999...9999
	0x2122	8 482				
	0x2222	8 738				
	0x2322	8 994				
	0x2422	9 250				
	0x2522	9 506				
CF.3	0x2024	8 228		FLOAT_A	RW	-1999...9999
	0x2124	8 484				

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	0x2224	8 740		FLOAT_A	RW	-1999...9999
	0x2324	8 996				
	0x2424	9 252				
	0x2524	9 508				
CF.4	0x2026	8 230				
	0x2126	8 486				
	0x2226	8 742				
	0x2326	8 998				
	0x2426	9 254				
	0x2526	9 510				
CF.5	0x2028	8 232				
	0x2128	8 488				
	0x2228	8 744				
	0x2328	9 000				
	0x2428	9 256				
	0x2528	9 512				
CF.6	0x202A	8 234				
	0x212A	8 490				
	0x222A	8 746				
	0x232A	9 002				
	0x242A	9 258				
	0x252A	9 514				
<b>Нагреватель / охладитель</b>						
SP	0x2050	8 272	Уставка для канала 1	FLOAT_X	RW	-1999...9999
	0x2150	8 528	Уставка для канала 2			
	0x2250	8 784	Уставка для канала 3			
	0x2350	9 040	Уставка для канала 4			
	0x2450	9 296	Уставка для канала 5			
	0x2550	9 552	Уставка для канала 6			
HYST	0x2052	8 274	Цифровой (дискретный) выход 1: зона нечувствительности при переключении состояния выхода. Аналоговый выход 1: полоса пропорциональности	FLOAT_X	RW	0...DeltaFun

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон	
	0x2152	8 530	Цифровой (дискретный) выход 2: зона нечувствительности при переключении состояния выхода. Аналоговый выход 2: полоса пропорциональности				
	0x2252	8 786	Цифровой (дискретный) выход 3: зона нечувствительности при переключении состояния выхода. Аналоговый выход 3: полоса пропорциональности				
	0x2352	9 042	Цифровой (дискретный) выход 4: зона нечувствительности при переключении состояния выхода. Аналоговый выход 4: полоса пропорциональности				
	0x2452	9 298	Цифровой (дискретный) выход 5: зона нечувствительности при переключении состояния выхода. Аналоговый выход 5: полоса пропорциональности				
	0x2552	9 554	Цифровой (дискретный) выход 6: зона нечувствительности при переключении состояния выхода. Аналоговый выход 6: полоса пропорциональности				
<b>Сигнализатор</b>							
A.TYP	0x2060	8 288	Тип сигнализации (см. <a href="#">раздел 7.5</a> )	ENUM	RW	<b>Значение</b>	<b>Номер бита</b>
	0x2160	8 544				OFF	0
	0x2260	8 800				SP.П	1
	0x2360	9 056				SP.U	2
	0x2460	9 312				SP.HI	3
	0x2560	9 568				SP.LO	4
						0.П	5
		0.U	6				
		0.HI	7				
		0.LO	8				
SP	0x2061	8 289	Уставка 1	FLOAT_X	RW	-1999...9999	
	0x2161	8 545	Уставка 2				
	0x2261	8 801	Уставка 3				
	0x2361	9 057	Уставка 4				
	0x2461	9 313	Уставка 5				

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон	
	0x2561	9 569	Уставка 6				
A.BND	0x2063	8 291	Порог срабатывания компаратора сигнализатора канала 1	FLOAT_X	RW	0...DeltaFun	
	0x2163	8 547	Порог срабатывания компаратора сигнализатора канала 2				
	0x2263	8 803	Порог срабатывания компаратора сигнализатора канала 3				
	0x2363	9 059	Порог срабатывания компаратора сигнализатора канала 4				
	0x2463	9 315	Порог срабатывания компаратора сигнализатора канала 5				
	0x2563	9 571	Порог срабатывания компаратора сигнализатора канала 6				
HYST	0x2065	8 293	Цифровой (дискретный) выход 1: зона нечувствительности при переключении состояния выхода. Аналоговый выход 1: полоса пропорциональности	FLOAT_X	RW	0...DeltaFun	
	0x2165	8 549	Цифровой (дискретный) выход 2: зона нечувствительности при переключении состояния выхода. Аналоговый выход 2: полоса пропорциональности				
	0x2265	8 805	Цифровой (дискретный) выход 3: зона нечувствительности при переключении состояния выхода. Аналоговый выход 3: полоса пропорциональности				
	0x2365	9 061	Цифровой (дискретный) выход 4: зона нечувствительности при переключении состояния выхода. Аналоговый выход 4: полоса пропорциональности				
	0x2465	9 317	Цифровой (дискретный) выход 5: зона нечувствительности при переключении состояния выхода. Аналоговый выход 5: полоса пропорциональности				
	0x2565	9 573	Цифровой (дискретный) выход 6: зона нечувствительности при переключении состояния выхода. Аналоговый выход 6: полоса пропорциональности				
F.BLC	0x2067	8 295	Блокировка первого срабатывания компаратора 1	ENUM	RW	<b>Значение</b>	<b>Номер бита</b>
	0x2167	8 551	Блокировка первого срабатывания компаратора 2			OFF	0
	0x2267	8 807	Блокировка первого срабатывания компаратора 3			ON	1
	0x2367	9 063	Блокировка первого срабатывания компаратора 4				
	0x2467	9 319	Блокировка первого срабатывания компаратора 5				
	0x2567	9 575	Блокировка первого срабатывания компаратора 6				

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
<b>ПИД-регулятор</b>						
SP	0x2070	8 304	Уставка регулятора 1	FLOAT_X	RW	-1999...9999
	0x2170	8 560	Уставка регулятора 2			
	0x2270	8 816	Уставка регулятора 3			
	0x2370	9 072	Уставка регулятора 4			
	0x2470	9 328	Уставка регулятора 5			
	0x2570	9 584	Уставка регулятора 6			
PID.P	0x2072	8 306	Полоса пропорциональности ПИД-регулятора 1	FLOAT_X	RW	0.001...9999
	0x2172	8 562	Полоса пропорциональности ПИД-регулятора 2			
	0x2272	8 818	Полоса пропорциональности ПИД-регулятора 3			
	0x2372	9 074	Полоса пропорциональности ПИД-регулятора 4			
	0x2472	9 330	Полоса пропорциональности ПИД-регулятора 5			
	0x2572	9 586	Полоса пропорциональности ПИД-регулятора 6			
PID.I	0x2074	8 308	Интегральная постоянная ПИД-регулятора 1	INT16	RW	0...3999
	0x2174	8 564	Интегральная постоянная ПИД-регулятора 2			
	0x2274	8 820	Интегральная постоянная ПИД-регулятора 3			
	0x2374	9 076	Интегральная постоянная ПИД-регулятора 4			
	0x2474	9 332	Интегральная постоянная ПИД-регулятора 5			
	0x2574	9 588	Интегральная постоянная ПИД-регулятора 6			
PID.D	0x2075	8 309	Дифференциальная постоянная ПИД-регулятора 1	INT16	RW	0...3999
	0x2175	8 565	Дифференциальная постоянная ПИД-регулятора 2			
	0x2275	8 821	Дифференциальная постоянная ПИД-регулятора 3			
	0x2375	9 077	Дифференциальная постоянная ПИД-регулятора 4			
	0x2475	9 333	Дифференциальная постоянная ПИД-регулятора 5			
	0x2575	9 589	Дифференциальная постоянная ПИД-регулятора 6			
V.SP	0x2076	8 310	Скорость изменения уставки 1	FLOAT_X	RW	0...9999
	0x2176	8 566	Скорость изменения уставки 2			
	2276	8 822	Скорость изменения уставки 3			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	0x2376	9 078	Скорость изменения уставки 4			
	0x2476	9 334	Скорость изменения уставки 5			
	0x2576	9 590	Скорость изменения уставки 6			
HYST	0x2078	8 312	Цифровой (дискретный) выход 1: зона нечувствительности при переключении состояния выхода. Аналоговый выход 1: полоса пропорциональности	FLOAT_X	RW	0...DeltaFun
	0x2178	8 568	Цифровой (дискретный) выход 2: зона нечувствительности при переключении состояния выхода. Аналоговый выход 2: полоса пропорциональности			
	0x2278	8 824	Цифровой (дискретный) выход 3: зона нечувствительности при переключении состояния выхода. Аналоговый выход 3: полоса пропорциональности			
	0x2378	9 080	Цифровой (дискретный) выход 4: зона нечувствительности при переключении состояния выхода. Аналоговый выход 4: полоса пропорциональности			
	0x2478	9 336	Цифровой (дискретный) выход 5: зона нечувствительности при переключении состояния выхода. Аналоговый выход 5: полоса пропорциональности			
	0x2578	9 592	Цифровой (дискретный) выход 6: зона нечувствительности при переключении состояния выхода. Аналоговый выход 6: полоса пропорциональности			
OL.L	0x207A	8 314	Минимальная выходная мощность канала 1	FLOAT_1	RW	0...OL.H
	0x217A	8 570	Минимальная выходная мощность канала 2			
	0x227A	8 826	Минимальная выходная мощность канала 3			
	0x237A	9 082	Минимальная выходная мощность канала 4			
	0x247A	9 338	Минимальная выходная мощность канала 5			
	0x257A	9 594	Минимальная выходная мощность канала 6			
OL.H	0x207C	8 316	Максимальная выходная мощность канала 1	FLOAT_1	RW	OL.L...100
	0x217C	8 572	Максимальная выходная мощность канала 2			
	0x227C	8 828	Максимальная выходная мощность канала 3			
	0x237C	9 084	Максимальная выходная мощность канала 4			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон										
	0x247C	9 340	Максимальная выходная мощность канала 5													
	0x257C	9 596	Максимальная выходная мощность канала 6													
OL.V	0x207E	8 318	Максимальная скорость изменения выходной мощности канала 1	FLOAT_1	RW	0.2...100										
	0x217E	8 574	Максимальная скорость изменения выходной мощности канала 2													
	0x227E	8 830	Максимальная скорость изменения выходной мощности канала 3													
	0x237E	9 086	Максимальная скорость изменения выходной мощности канала 4													
	0x247E	9 342	Максимальная скорость изменения выходной мощности канала 5													
	0x257E	9 598	Максимальная скорость изменения выходной мощности канала 6													
ANR	0x2080	8 320	Автонастройка ПИД-регулятора канала 1	ENUM	RW	<table border="0"> <tr> <td><b>Значение</b></td> <td><b>Номер бита</b></td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>RUN</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>GOOD*</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>FAIL*</td> <td>3</td> </tr> </table>	<b>Значение</b>	<b>Номер бита</b>	OFF	0	RUN	1	GOOD*	2	FAIL*	3
	<b>Значение</b>	<b>Номер бита</b>														
	OFF	0														
	RUN	1														
	GOOD*	2														
	FAIL*	3														
0x2180	8 576	Автонастройка ПИД-регулятора канала 2														
0x2280	8 832	Автонастройка ПИД-регулятора канала 3														
0x2380	9 088	Автонастройка ПИД-регулятора канала 4														
0x2480	9 344	Автонастройка ПИД-регулятора канала 5														
0x2580	9 600	Автонастройка ПИД-регулятора канала 6														
<b>Регистратор</b>																
OUT.L	0x2090	8 336	Нижняя граница регистрации выхода 1	FLOAT_X	RW	0...100										
	0x2190	8 592	Нижняя граница регистрации выхода 2													
	0x2290	8 848	Нижняя граница регистрации выхода 3													
	0x2390	9 104	Нижняя граница регистрации выхода 4													
	0x2490	9 360	Нижняя граница регистрации выхода 5													
	0x2590	9 616	Нижняя граница регистрации выхода 6													
OUT.H	0x2092	8 338	Верхняя граница регистрации выхода 1	FLOAT_X	RW	0...100										



**ПРИМЕЧАНИЕ**

\* Не доступны для записи по Modbus

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	0x2192	8 594	Верхняя граница регистрации выхода 2			
	0x2292	8 850	Верхняя граница регистрации выхода 3			
	0x2392	9 106	Верхняя граница регистрации выхода 4			
	0x2492	9 362	Верхняя граница регистрации выхода 5			
	0x2592	9 618	Верхняя граница регистрации выхода 6			
<b>Детектор обрыва контура регулирования</b>						
LBA.B	0x20A2	8 354	Порог изменения регулируемой величины в течение времени детектирования канала 1	FLOAT_X	RW	0...9999
	0x21A2	8 610	Порог изменения регулируемой величины в течение времени детектирования канала 2			
	0x22A2	8 866	Порог изменения регулируемой величины в течение времени детектирования канала 3			
	0x23A2	9 122	Порог изменения регулируемой величины в течение времени детектирования канала 4			
	0x24A2	9 378	Порог изменения регулируемой величины в течение времени детектирования канала 5			
	0x25A2	9 634	Порог изменения регулируемой величины в течение времени детектирования канала 6			
LBA.D	0x20A4	8 356	Зона нечувствительности детектора обрыва контура 1	FLOAT_X	RW	0...9999
	0x21A4	8 612	Зона нечувствительности детектора обрыва контура 2			
	0x22A4	8 868	Зона нечувствительности детектора обрыва контура 3			
	0x23A4	9 124	Зона нечувствительности детектора обрыва контура 4			
	0x24A4	9 380	Зона нечувствительности детектора обрыва контура 5			
	0x25A4	9 636	Зона нечувствительности детектора обрыва контура 6			
<b>График уставки</b>						

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон	
GRF.I	0x20B0	8 368	Источник данных для графика уставки 1	ENUM	RW	<b>Значение</b>	<b>Номер бита</b>
	0x21B0	8 624	Источник данных для графика уставки 2			OFF	0
	0x22B0	8 880	Источник данных для графика уставки 3			IN1	1
	0x23B0	9 136	Источник данных для графика уставки 4			IN2	2
	0x24B0	9 392	Источник данных для графика уставки 5			IN3	3
	0x25B0	9 648	Источник данных для графика уставки 6			IN4	4
GRF.N	0x20B1	8 369	Количество точек для графика уставки 1	ENUM	RW	<b>Значение</b>	<b>Номер бита</b>
	0x21B1	8 625	Количество точек для графика уставки 2			2 точки	0
	0x22B1	8 881	Количество точек для графика уставки 3			3 точки	1
	0x23B1	9 137	Количество точек для графика уставки 4			4 точки	2
	0x24B1	9 393	Количество точек для графика уставки 5				
	0x25B1	9 649	Количество точек для графика уставки 6				
IN.G.1	0x20B2	8 370	Значение входа точка 1	FLOAT_X	RW	-1999...9999	
	0x21B2	8 626	Значение входа точка 2				
	0x22B2	8 882	Значение входа точка 3				
	0x23B2	9 138	Значение входа точка 4				
	0x24B2	9 394	Значение входа точка 5				
	0x25B2	9 650	Значение входа точка 6				
SP.G.1	0x20B4	8 372	Значение уставки точка 1 канал 1	FLOAT_X	RW	-1999...9999	
	0x21B4	8 628	Значение уставки точка 1 канал 2				
	0x22B4	8 884	Значение уставки точка 1 канал 3				
	0x23B4	9 140	Значение уставки точка 1 канал 4				
	0x24B4	9 396	Значение уставки точка 1 канал 5				
	0x25B4	9 652	Значение уставки точка 1 канал 6				
IN.G.2	0x20B6	8 374	Значение входа точка 2 канал 1	FLOAT_X	RW	-1999...9999	
	0x21B6	8 630	Значение входа точка 2 канал 2				
	0x22B6	8 886	Значение входа точка 2 канал 3				

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	0x23B6	9 142	Значение входа точка 2 канал 4			
	0x24B6	9 398	Значение входа точка 2 канал 5			
	0x25B6	9 654	Значение входа точка 2 канал 6			
SP.G.2	0x20B8	8 376	Значение уставки точка 2 канал 1	FLOAT_X	RW	-1999...9999
	0x21B8	8 632	Значение уставки точка 2 канал 2			
	0x22B8	8 888	Значение уставки точка 2 канал 3			
	0x23B8	9 144	Значение уставки точка 2 канал 4			
	0x24B8	9 400	Значение уставки точка 2 канал 5			
	0x25B8	9 656	Значение уставки точка 2 канал 6			
IN.G.3	0x20BA	8 378	Значение входа точка 3 канал 1	FLOAT_X	RW	-1999...9999
	0x21BA	8 634	Значение входа точка 3 канал 2			
	0x22BA	8 890	Значение входа точка 3 канал 3			
	0x23BA	9 146	Значение входа точка 3 канал 4			
	0x24BA	9 402	Значение входа точка 3 канал 5			
	0x25BA	9 658	Значение входа точка 3 канал 6			
SP.G.3	0x20BC	8 380	Значение уставки точка 3 канал 1	FLOAT_X	RW	-1999...9999
	0x21BC	8 636	Значение уставки точка 3 канал 2			
	0x22BC	8 892	Значение уставки точка 3 канал 3			
	0x23BC	9 148	Значение уставки точка 3 канал 4			
	0x24BC	9 404	Значение уставки точка 3 канал 5			
	0x25BC	9 660	Значение уставки точка 3 канал 6			
IN.G.4	0x20BE	8 382	Значение входа точка 4 канал 1	FLOAT_X	RW	-1999...9999
	0x21BE	8 638	Значение входа точка 4 канал 2			
	0x22BE	8 894	Значение входа точка 4 канал 3			
	0x23BE	9 150	Значение входа точка 4 канал 4			
	0x24BE	9 406	Значение входа точка 4 канал 5			
	0x25BE	9 662	Значение входа точка 4 канал 6			
SP.G.4	0x20C0	8 384	Значение уставки точка 4 канал 1	FLOAT_X	RW	-1999...9999
	0x21C0	8 640	Значение уставки точка 4 канал 2			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	0x22C0	8 896	Значение уставки точка 4 канал 3			
	0x23C0	9 152	Значение уставки точка 4 канал 4			
	0x24C0	9 408	Значение уставки точка 4 канал 5			
	0x25C0	9 664	Значение уставки точка 4 канал 6			
<b>Цифровой (дискретный) выход (см. раздел 7.6)</b>						
CNT.P	0x3000	12 288	Период ШИМ канала 1	INT16	RW	1...250
	0x3100	12 544	Период ШИМ канала 2			
	0x3200	12 800	Период ШИМ канала 3			
	0x3300	13 056	Период ШИМ канала 4			
	0x3400	13 312	Период ШИМ канала 5			
	0x3500	13 568	Период ШИМ канала 6			
DB.D	0x3005	12293	Минимальная длительность ШИМ 1	FLOAT_1	RW	0.02...9.99
	0x3105	12549	Минимальная длительность ШИМ 2	FLOAT_1	RW	
	0x3205	12805	Минимальная длительность ШИМ 3	FLOAT_1	RW	
	0x3305	13061	Минимальная длительность ШИМ 4	FLOAT_1	RW	
	0x3405	13317	Минимальная длительность ШИМ 5	FLOAT_1	RW	
	0x3505	13573	Минимальная длительность ШИМ 6	FLOAT_1	RW	
D.ON	0x3001	12 289	Задержка включения цифрового (дискретного) выхода 1	INT16	RW	0...250
	0x3101	12 545	Задержка включения цифрового (дискретного) выхода 2			
	0x3201	12 801	Задержка включения цифрового (дискретного) выхода 3			
	0x3301	13 057	Задержка включения цифрового (дискретного) выхода 4			
	0x3401	13 313	Задержка включения цифрового (дискретного) выхода 5			
	0x3501	13 569	Задержка включения цифрового (дискретного) выхода 6			
D.OFF	0x3002	12 290	Задержка выключения цифрового (дискретного) выхода 1	INT16	RW	0...250
	0x3102	12 546	Задержка выключения цифрового (дискретного) выхода 2			
	0x3202	12 802	Задержка выключения цифрового (дискретного) выхода 3			
	0x3302	13 058	Задержка выключения цифрового (дискретного) выхода 4			
	0x3402	13 314	Задержка выключения цифрового (дискретного) выхода 5			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	0x3502	13 570	Задержка выключения цифрового (дискретного) выхода 6			
H.ON	0x3003	12 291	Минимальное время удержания цифрового (дискретного) выхода 1 в состоянии включено	INT16	RW	0...250
	0x3103	12 547	Минимальное время удержания цифрового (дискретного) выхода 2 в состоянии включено			
	0x3203	12 803	Минимальное время удержания цифрового (дискретного) выхода 3 в состоянии включено			
	0x3303	13 059	Минимальное время удержания цифрового (дискретного) выхода 4 в состоянии включено			
	0x3403	13 315	Минимальное время удержания цифрового (дискретного) выхода 5 в состоянии включено			
	0x3503	13 571	Минимальное время удержания цифрового (дискретного) выхода 6 в состоянии включено			
H.OFF	0x3004	12 292	Минимальное время удержания цифрового (дискретного) выхода 1 в состоянии выключено	INT16	RW	0...250
	0x3104	12 548	Минимальное время удержания цифрового (дискретного) выхода 2 в состоянии выключено			
	0x3204	12 804	Минимальное время удержания цифрового (дискретного) выхода 3 в состоянии выключено			
	0x3304	13 060	Минимальное время удержания цифрового (дискретного) выхода 4 в состоянии выключено			
	0x3404	13 316	Минимальное время удержания цифрового (дискретного) выхода 5 в состоянии выключено			
	0x3504	13 572	Минимальное время удержания цифрового (дискретного) выхода 6 в состоянии выключено			
<b>Аналоговый выход (см. раздел 7.6)</b>						
DB.A	0x3010	12 304	Минимальное изменение аналогового ВУ 1	FLOAT_1	RW	0...100
	0x3110	12 560	Минимальное изменение аналогового ВУ 2			
	0x3210	12 816	Минимальное изменение аналогового ВУ 3			
	0x3310	13 072	Минимальное изменение аналогового ВУ 4			
	0x3410	13 328	Минимальное изменение аналогового ВУ 5			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	0x3510	13 584	Минимальное изменение аналогового ВУ 6			
<b>Дискретная задвижка</b>						
DB.D	0x3020	12 320	Минимальный ход задвижки канала 1	FLOAT_2	RW	0,02...9,99
	0x3120	12 576	Минимальный ход задвижки канала 2			
	0x3220	12 832	Минимальный ход задвижки канала 3			
	0x3320	13 088	Минимальный ход задвижки канала 4			
	0x3420	13 344	Минимальный ход задвижки канала 5			
	0x3520	13 600	Минимальный ход задвижки канала 6			
V.MOT	0x3022	12 322	Время полного хода задвижки канала 1	INT16	RW	5...999
	0x3122	12 578	Время полного хода задвижки канала 2			
	0x3222	12 834	Время полного хода задвижки канала 3			
V.GAP	0x3023	12 323	Время выборки люфта задвижки канала 1	FLOAT_1	RW	0...10
	0x3123	12 579	Время выборки люфта задвижки канала 2			
	0x3223	12 835	Время выборки люфта задвижки канала 3			
V.REV	0x3025	12 325	Минимальное время реверса канала 1	FLOAT_1	RW	0.5...10
	0x3125	12 581	Минимальное время реверса канала 2			
	0x3225	12 837	Минимальное время реверса канала 3			
<b>Безопасное состояние выходов</b>						
ERR.S	0x3030	12 336	Безопасное состояние в аварийном режиме выхода 1	FLOAT_1	RW	0...100 При типе ЛУ дискретная задвижка - диапазон меняется на -1...100. При (-1) активируется режим HOLD
	0x3130	12 592	Безопасное состояние в аварийном режиме выхода 2			
	0x3230	12 848	Безопасное состояние в аварийном режиме выхода 3			
	0x3330	13 104	Безопасное состояние в аварийном режиме выхода 4			
	0x3430	13 360	Безопасное состояние в аварийном режиме выхода 5			
	0x3530	13 616	Безопасное состояние в аварийном режиме выхода 6			
STP.S	0x3032	12 338	Безопасное состояние выхода 1 в режиме	FLOAT_1	RW	0...100 При типе ЛУ дискретная задвижка - диапазон меняется на -1...100. При (-1) активируется режим HOLD
	0x3132	12 594	Безопасное состояние выхода 2 в режиме			
	0x3232	12 850	Безопасное состояние выхода 3 в режиме			
	0x3332	13 106	Безопасное состояние выхода 4 в режиме			
	0x3432	13 362	Безопасное состояние выхода 5 в режиме			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон	
	0x3532	13 618	Безопасное состояние выхода 6 в режиме				
<b>Ограничение доступа к параметрам</b>							
SCR	0x5000	20480	Конфигурация отображаемых оперативных параметров	ENUM	RW	<b>Обозначение на ЦИ</b> <i>FU</i> Функция <i>SP</i> Уставка, в ручном режиме выходная мощность <i>oUt.P. oUt</i> <i>ou</i> Выходная мощность в процентах <i>in</i> Измеренное значение на входе, положение десятичной точки из логического устройства SCR.X  <b>Значение</b> <b>Номер бита</b> <i>FU.SP</i> 0 <i>FU.SP</i> 1 <i>P.u.SP</i> 2 <i>P.u.ou</i> 3	
RET.T	0x5001	20481	Время автоматического возврата из меню в режим отображения оперативных параметров при отсутствии активности	ENUM	RW	<b>Значение</b> <b>Номер бита</b> OFF                      0 5                          1 10                         2 30                         3 60                         4	


Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон	
CHG.T	0x5002	20482	Автоматическая смена экранов отображения оперативных параметров	ENUM	RW	<b>Значение</b>	<b>Номер бита</b>
						OFF	0
						5	1
						10	2
						30	3
						60	4
						120	5
<b>Оперативные параметры каналов</b>							
E.VAL.1	0x0080	128	Регистр для внешнего управления параметром FUN.T канала 1	FLOAT	RW	0...100	
E.VAL.2	0x0082	130	Регистр для внешнего управления параметром FUN.T канала 2	FLOAT	RW		
E.VAL.3	0x0084	132	Регистр для внешнего управления параметром FUN.T канала 3	FLOAT	RW		
E.VAL.4	0x0086	134	Регистр для внешнего управления параметром FUN.T канала 4	FLOAT	RW		
E.VAL.5	0x0088	136	Регистр для внешнего управления параметром FUN.T канала 5	FLOAT	RW		
E.VAL.6	0x008A	138	Регистр для внешнего управления параметром FUN.T канала 6	FLOAT	RW		
FUN.1	0x0000	0	Функция на канале 1	FLOAT_X	RO	DeltaFun	
FUN.2	0x0002	2	Функция на канале 2	FLOAT_X	RO		
FUN.3	0x0004	4	Функция на канале 3	FLOAT_X	RO		
FUN.4	0x0006	6	Функция на канале 4	FLOAT_X	RO		
FUN.5	0x0008	8	Функция на канале 5	FLOAT_X	RO		
FUN.6	0x000A	10	Функция на канале 6	FLOAT_X	RO		
IN.1	0x0010	16	Измеренное значение на канале 1	FLOAT_X	RO	minSense...maxSense	
IN.2	0x0012	18	Измеренное значение на канале 2	FLOAT_X	RO		
IN.3	0x0014	20	Измеренное значение на канале 3	FLOAT_X	RO		
IN.4	0x0016	22	Измеренное значение на канале 4	FLOAT_X	RO		
IN.5	0x0018	24	Измеренное значение на канале 5	FLOAT_X	RO		



Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон	
IN.6	0x001A	26	Измеренное значение на канале 6	FLOAT_X	RO		
SP.1	0x0020	32	Уставка на канале 1	FLOAT_X	RW	-1999...9999	
SP.2	0x0022	34	Уставка на канале 2	FLOAT_X	RW		
SP.3	0x0024	36	Уставка на канале 3	FLOAT_X	RW		
SP.4	0x0026	38	Уставка на канале 4	FLOAT_X	RW		
SP.5	0x0028	40	Уставка на канале 5	FLOAT_X	RW		
SP.6	0x002A	42	Уставка на канале 6	FLOAT_X	RW		
<b>Интерфейс RS-485 (см. <a href="#">раздел 7.9</a>)</b>							
PROT	0x5100	20736	Протокол обмена	ENUM	RW	<b>Значение</b> RTU ASCII	<b>Номер бита</b> 0 1
ADDR	0x5101	20737	Адрес прибора	INT16	RW	1...247	
BAUD	0x5102	20738	Скорость обмена данными	ENUM	RW	<b>Значение</b> 2,4 4,8 9,6 14,4 19,2 28,8 38,4 57,6 115,2	<b>Номер бита</b> 0 1 2 3 4 5 6 7 8

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон	
DPS	0x5103	20739	Формат посылки данных (см. <a href="#">раздел 7.9</a> )	ENUM	RW	<b>Значение</b>	<b>Номер бита</b>
						8N1	0
						8O1	1
						8E1	2
						8N2	3
						8O2	4
						8E2	5
						7O1	6
						7E1	7
						7O2	8
7E2	9						
IDLE	0x5104	20740	Задержка ответа от прибора	ENUM	RW	0...20	
B.ORD	0x5105	20741	Порядок байт в регистре	ENUM	RW	<b>Значение</b>	<b>Номер бита</b>
						MSB	0
						LSB	1
INIT	0x5106	20742	Регистр инициализации интерфейса RS-485	ENUM	RW	<b>Значение</b>	<b>Номер бита</b>
						OFF	0
						ON	1
<b>Выбор алгоритма (см. <a href="#">раздел 7.10</a>)</b>							
PRES	0x6000	24576	Выбор алгоритма работы (см. <a href="#">раздел 7.10</a> )  <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> В зависимости от модификации список доступных значений меняется	ENUM	RW	<b>Значение</b>	<b>Номер бита</b>
						USER	0
						6.REG	1
						3R.AO	2
						3R.DO	3
						3H.DO	4
						3H.AO	5
						3.VLV	6
						3VLV	7
<b>Контроль доступа (см. <a href="#">раздел 7.11</a>) *</b>							

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон	
 <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> * Параметры доступны на запись, если установлена перемычка (см. <a href="#">раздел 7.12</a> )							
PASS.IN	0x7100	28928	Регистр ввода пароля для доступа в меню <i>SCRT</i> . Если пароль не совпадает с PASS, то регистры группы доступны только для чтения. Пароль сбрасывается (PASS.IN = 0) каждые 15 минут после успешного ввода и каждый неверный ввод. Регистр игнорируется, меню не отображается, если CONF = OFF	INT	RW*	0...9999	
PASS	0x7101	28 929	Пароль доступа к меню SCRT. Если пароль не совпадает с PASS.IN, то чтение значения регистр выдает -1	INT	RW*	0...9999	
PRT.E	0x7102	28 930	Защита от редактирования значений переменных. OFF – защита отключена, все параметры доступны для редактирования SETT – запрет редактирования настроек, редактирование только уставок, выходной мощности и RUN/MAN/STOP ALL – блокировка редактирования всех параметров. HIDE – Скрыть все параметры. Нет доступа в основное меню настроек и в меню CTR	ENUM	RW*	<b>Значение</b> OFF SETT ALL HIDE	<b>Номер бита</b> 0 1 2 3
ATR.E	0x7103	28 931	Атрибуты защиты параметров от просмотра и изменения. OFF – отключить атрибуты EDIT – редактирование атрибутов, вместо параметров в меню отображаются их атрибуты ON – включить атрибуты	ENUM	RW*	<b>Значение</b> OFF EDIT ON	<b>Номер бита</b> 0 1 2
CJS.E	0x7104	28 932		ENUM	RW*	<b>Значение</b> OFF ON	<b>Номер бита</b> 0 1
<b>Восстановление заводских параметров (см. <a href="#">раздел 7.12</a>)*</b>							
 <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> * Параметры доступны на запись, если установлена перемычка (см. <a href="#">раздел 7.12</a> )							

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон	
PASS.IN	0x7200	29 184	Регистр ввода пароля для доступа к параметрам группы. Если пароль не совпадает с 0100, то регистры группы доступны только для чтения. Пароль сбрасывается (PASS.IN = 0) каждые 15 минут после успешного ввода и каждый неверный ввод. Регистр игнорируется, меню не отображается, если CONF = OFF. После верного ввода пароля производится возврат на заводские параметры с последующей перезагрузкой устройства	INT	RW*	0...9999	
D.RST	0x7201	29 185	Возврат на заводские настройки. После применения заводских параметров прибор перезагружается	ENUM	RW*	<b>Значение</b> OFF ON	<b>Номер бита</b> 0 1
REST	0x7202	29 186	Удаленная перезагрузка устройства	ENUM	RW*	<b>Значение</b> OFF ON	<b>Номер бита</b> 0 1

### Б.3 Обработка ошибок обмена по Modbus

Таблица Б.5 – Список кодов общих ошибок Modbus

Возвращаемый код*	Описание ошибки
01	В приборе не реализована обработка запрашиваемого кода функции
02	Адрес данных, указанный в запросе, отсутствует в приборе. Критерии проверки – удовлетворение диапазону начального адреса регистра и количество регистров
03	Значение, содержащееся в поле данных запроса, является недопустимой величиной. Критерий проверки – соответствие длины записываемых или читаемых данных размерности типа регистра; соответствие записываемой величины условиям минимального и максимального значений регистра



**ПРИМЕЧАНИЕ**

\* Согласно спецификации Modbus.

Обработка пакетов производится в следующем порядке:

1. Проверяется валидность пакета. Не прошедший проверку пакет отбрасывается.
2. Проверяется адрес (SlaveID), если получен чужой пакет, то такой пакет игнорируется.
3. Проверка на функцию Modbus.

Если приходит запрос с функцией не из таблицы выше, то выдается ошибка «MODBUS\_ILLEGAL\_FUNCTION».

Расшифровка ошибок данных приведена в таблице ниже.

Таблица Б.6 – Обработка ошибок данных

Используемая функция	Наименование ошибки	Возможные ситуации, приводящие к ошибке
MODBUS_READ_HOLDING_REGISTERS	MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS	Количество запрашиваемых регистров больше максимально возможного числа (125). Запрос несуществующего параметра
MODBUS_READ_INPUT_REGISTERS	MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS	Количество запрашиваемых регистров больше максимально возможного числа (125). Запрос несуществующего параметра
MODBUS_WRITE_SINGLE_REGISTER	MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS	Попытка записи параметра, размер которого превышает 2 байта. Попытка записи параметра, доступ на запись к которому запрещен. Попытка записи параметра такого типа, запись в который не может быть осуществлена данной функцией. Запрос несуществующего параметра. Поддерживаемые типы данных: <ul style="list-style-type: none"> <li>• знаковые и беззнаковые целые (размер не более 2 байт);</li> <li>• перечисляемые</li> </ul>
	MODBUS_ILLEGAL_DATA_VALUE	Выход за пределы максимального или минимального ограничений для параметра

Продолжение таблицы Б.6

Используемая функция	Наименование ошибки	Возможные ситуации, приводящие к ошибке
MODBUS_WRITE_MULTIPLE_REGISTERS	MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS	<p>Запись несуществующего параметра.</p> <p>Попытка записи параметра, доступ на запись к которому запрещен.</p> <p>Количество записываемых регистров больше максимального возможного числа (123)</p>
	MODBUS_ILLEGAL_DATA_VALUE	<p>Не найден терминирующий символ (0) в строковом параметре.</p> <p>Размер запрашиваемых данных меньше размера первого или последнего в запросе параметра.</p> <p>Выход за пределы максимального или минимального ограничений для параметра</p>

## Приложение В. Измерение влажности психрометрическим методом

Относительная влажность вычисляется в приборе по психрометрическому методу.

Психрометрический метод основан на измерении разности температур сухого и влажного термометров. Температура влажного термометра всегда ниже температуры сухого из-за испарения воды с поверхности фитиля. Чем суше воздух (влажность ниже), тем интенсивнее испаряется вода с поверхности фитиля, тем ниже температура увлажняемого термометра.

Из существующих полуэмпирических психрометрических формул выведена общепринятая формула относительной влажности:

$$\phi = \frac{E_{\text{влаж.}}}{E_{\text{сух.}}} - \frac{A \cdot p \cdot (T_{\text{сух.}} - T_{\text{влаж.}})}{E_{\text{сух.}}} \quad (\text{В.1})$$

где  $\phi$  — относительная влажность воздуха, %;

$E_{\text{влаж.}}$  — максимальное возможное парциальное давление водяного пара при температуре воздуха  $T_{\text{влаж.}}$ , °С;

$E_{\text{сух.}}$  — максимальное возможное парциальное давление водяного пара при температуре воздуха  $T_{\text{сух.}}$ , °С;

$p$  — атмосферное давление;

$T_{\text{сух.}}$  — температура сухого термометра, °С;

$T_{\text{влаж.}}$  — температура влажного термометра, °С;

$A$  — психрометрический коэффициент (психрометрическая постоянная), не редактируется и равен 0,000795, что соответствует естественному движению воздуха.



### ПРИМЕЧАНИЕ

$E_{\text{влаж.}}$  и  $E_{\text{сух.}}$  — коэффициенты, которые прибор вычисляет по известным  $T_{\text{влаж.}}$ ,  $T_{\text{сух.}}$  и др. Показания психрометрического датчика будут точнее, если есть датчик давления.

«Сухой» и «влажный» датчики температуры следует крепить один над другим на расстоянии 50...100 мм, перпендикулярно или параллельно стенке (см. рисунки ниже). Под «влажным» датчиком помещается резервуар с водой, в который опускают увлажняющий фитиль, закрывающий датчик.

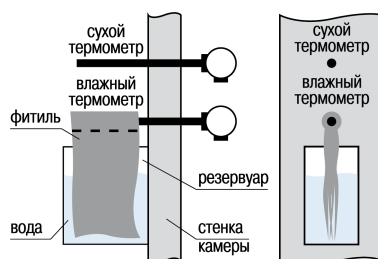
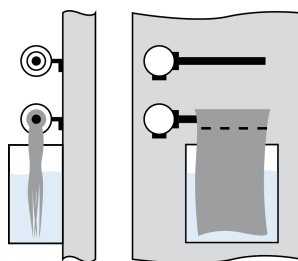


Рисунок В.1 – Крепление датчиков температуры перпендикулярно стенке камеры



**Рисунок В.2 – Крепление датчиков температуры параллельно стенке камеры**

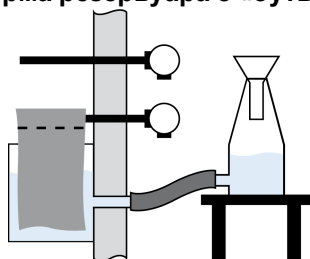
Резервуар изготавливается из нержавеющей стали, оцинкованного железа, термостойкой пластмассы, стекла или другого стойкого к условиям эксплуатации материала, не выделяющего вредных веществ.

Увлажняющий фитиль рекомендуется изготавливать из тонких неотбеленных хлопчатобумажных тканей — марли, батиста, муслина, — обладающих максимальной всасывающей способностью. Фитиль должен закрывать чувствительный элемент и максимальную площадь поверхности датчика.

Для снижения площади испарения воды из резервуара рекомендуется «бутылочный» профиль резервуара. Для пополнения резервуара можно смонтировать вне камеры дополнительный резервуар и соединить с внутренним (см. рисунки ниже).



**Рисунок В.3 – Форма резервуара с «бутылочным горлом»**



**Рисунок В.4 – Конструкция резервуара для воды, не требующая входа в камеру**



Россия, 111024, Москва, 2-я ул. Энтузиастов, д. 5, корп. 5  
тел.: +7 (495) 641-11-56, факс: (495) 728-41-45  
тех. поддержка 24/7: 8-800-775-63-83, [support@owen.ru](mailto:support@owen.ru)  
отдел продаж: [sales@owen.ru](mailto:sales@owen.ru)  
[www.owen.ru](http://www.owen.ru)  
рег.:1-RU-151803-1.15