



TPM136

Измеритель-регулятор микропроцессорный

ЕАС



Руководство по эксплуатации

КУВФ.421214.501–01 РЭ

12.2025
версия 1.14

Содержание

Введение	4
Предупреждающие сообщения.....	5
Используемые аbbревиатуры.....	6
Соответствие символов ЦИ буквам латинского алфавита	7
1 Назначение и функции	8
2 Технические характеристики и условия эксплуатации	10
2.1 Технические характеристики	10
2.2 Условия эксплуатации.....	15
3 Меры безопасности.....	16
4 Установка прибора щитового крепления	17
5 Подключение	18
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
6 Эксплуатация.....	29
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	34
6.4 Краткое описание предустановленных алгоритмов работы	36
7 Настройка.....	38
7.1 Настройка с помощью Owen Configurator	38
7.2 Настройка параметров с помощью кнопок на лицевой панели	38
7.3 Настройка входов	39
7.3.1 Коррекция показаний прибора	43
7.4 Настройка ЛУ	44
7.4.1 Диагностика неисправности контура регулирования.....	49

7.5 Настройка ВУ	52
7.5.1 Управление задвижкой.....	53
7.6 Настройка группировки ЛУ	54
7.7 Настройка индикации.....	55
7.8 Настройки RS-485	55
7.9 Предустановленные алгоритмы	56
7.10 Настройка ограничения доступа.....	57
7.11 Восстановление заводских настроек.....	58
8 Техническое обслуживание.....	59
8.1 Общие указания	59
9 Комплектность	59
10 Маркировка	60
11 Упаковка	60
12 Транспортирование и хранение	60
13 Гарантийные обязательства	61
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Перечень подключаемых датчиков.....	62
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Протокол Modbus	64
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Измерение влажности психрометрическим методом.....	107

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, технической эксплуатацией и обслуживанием многоканального измерителя-регулятора TPM136, в дальнейшем по тексту именуемого «прибор» или «TPM136».

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:

TPM136 – XXXXуууу

Тип выхода:

- P** – электромагнитное реле;
- K** – транзисторная оптопара n-p-n типа;
- C** – симисторная оптопара;
- T** – выход для управления внешним твердотельным реле;
- И** – аналоговый выход с сигналом силы постоянного тока

Тип выхода:

- P** – электромагнитное реле;
- K** – транзисторная оптопара n-p-n типа;
- C** – симисторная оптопара;
- T** – 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 (термопары);
ТС – термопреобразователь сопротивления;
ЦАП – цифро-аналоговый преобразователь;
ЦИ – цифровой индикатор.

Соответствие символов ЦИ буквам латинского алфавита

R	b	C	d	E	F	G	H	,	J	μ	L	ñ	n	o	P	q	r	S	t	u	U	ü	ü	Y	Ξ
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
Питание	
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
Источник встроенного питания	
Номинальное напряжение	= 24 В
Максимальный ток, не менее	180 мА
Входы	
Количество входов	6
Тип сигнала	Настраиваемый: аналоговый или цифровой (дискретный)
Аналоговый режим	
Время опроса входа	1 с
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений, не более:	
для ТС	± 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 °C	
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
Цифровой (дискретный) режим	
Величина максимально допустимого напряжения на входе (при отключенном питании токовой петли), не менее	30 В

Продолжение таблицы 2.1

Наименование	Значение
Номинальный ток возбуждения	210 мА
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)
Выходные устройства (ВУ)	
Количество ВУ	6 ¹⁾
Интерфейс обмена данными	
Тип интерфейса	RS-485
Протокол обмена данными	Modbus RTU, Modbus ASCII
Режим работы интерфейса	Slave
Скорость обмена данными	2,4; 4,8; 9,6; 14,4; 19,2; 28,8; 38,4; 57,6; 115,2 кбод
Параметры обмена данными: количество бит данных бит четности количество стоп-бит	7 ²⁾ , 8 н, е, о 1, 2
Задержка ответа прибора	от 0 до 20 мс
Интерфейс связи с ПК	
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
Общие сведения	
Габаритные размеры прибора	(169 × 144 × 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
ПРИМЕЧАНИЕ	
1) Характеристики ВУ в соответствии с их типом (см. таблицу 2.5).	
2) 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 ¹⁾
Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-2009			
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 ($\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) ²⁾	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 ($\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) ²⁾	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 ($\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) ²⁾	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 ($\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) ²⁾	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 $^{\circ}\text{C}$
Термоэлектрические преобразователи по ГОСТ Р 8.585-2001			
TXK (L)	от -200 до +800 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$	0,1; 1,0 $^{\circ}\text{C}$
TXKh (E)	от -200 до +900 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$
TЖК (J)	от -40 до +900 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$	0,1; 1,0 $^{\circ}\text{C}$
TPP (S)	от 0 до +1600 $^{\circ}\text{C}$	0,2 $^{\circ}\text{C}$	0,1; 1,0 $^{\circ}\text{C}$
THH (N)	от -200 до +1300 $^{\circ}\text{C}$	0,2 $^{\circ}\text{C}$	0,1; 1,0 $^{\circ}\text{C}$
TXA (K)	от -200 до +1300 $^{\circ}\text{C}$	0,2 $^{\circ}\text{C}$	0,1; 1,0 $^{\circ}\text{C}$
TPP (R)	от 0 до +1600 $^{\circ}\text{C}$	0,2 $^{\circ}\text{C}$	0,1; 1,0 $^{\circ}\text{C}$
TPR (B)	от +600 до +1800 $^{\circ}\text{C}$	0,2 $^{\circ}\text{C}$	0,1; 1,0 $^{\circ}\text{C}$
TBP (A-1)	от +1000 до +2500 $^{\circ}\text{C}$	0,4 $^{\circ}\text{C}$	0,1; 1,0 $^{\circ}\text{C}$
TBP (A-2)	от +1000 до +1800 $^{\circ}\text{C}$	0,2 $^{\circ}\text{C}$	0,1; 1,0 $^{\circ}\text{C}$
TBP (A-3)	от +1000 до +1800 $^{\circ}\text{C}$	0,2 $^{\circ}\text{C}$	0,1; 1,0 $^{\circ}\text{C}$
TMK (T)	от -200 до +400 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$	0,1; 1,0 $^{\circ}\text{C}$
Сигналы по ГОСТ 26.011-80			
Сигналы силы постоянного тока			
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
Сигналы напряжения постоянного тока			
от -50 до +50 мВ	от -50 до +50 мВ	0,001 мВ	0,001 В
от 0,0 до 0,05 В	от 0,0 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 ¹⁾
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 ²⁾

ПРИМЕЧАНИЕ

¹⁾ Зависит от Deltasense (диапазон датчика), на который влияет параметр положения десятичной точки dP_C в случае, если измеренное значение подвергается фильтрации и коррекции сдвига и смещения. Значения параметров настройки $ind.L$ и $ind.H$ влияют только на сигналы и датчики положения задвижки.

²⁾ 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 ¹⁾
Пирометры²⁾			
PC-20	от +900 до +2000 °C	0,1 °C	1
PC-25	от +1200 до +2500 °C	0,1 °C	1
PK-15	от +400 до +1500 °C	0,1 °C	1
PK-20	от +600 до +2000 °C	0,1 °C	1
Терморезисторы			
3 кОм, 3950К	от -35 до +120 °C	0,1 °C	1
10 кОм, 3950К	от -20 до +120 °C	0,1 °C	1
20 кОм 3950К	от -5 до +120 °C	0,1 °C	1
Потенциометры			
от 100 до 4700 Ом	от 100 до 4700 Ом	0,1 Ом	1
Нестандартизованные сигналы²⁾			
Cu53 ($\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) (гр.23 по ГОСТ 6651-78)	от -50 до +200 °C	0,1 °C	0,1
L ³⁾	от 0 до +900 °C	0,1 °C	0,1

ПРИМЕЧАНИЕ

¹⁾ Зависит от параметра положения десятичной точки dP_C и значения параметров настройки $ind.L$ и $ind.H$.

²⁾ 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 Cu53 ($\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$).

³⁾ НСХ согласно DIN 43710.

Таблица 2.4 – Типы цифровых (дискретных) сигналов

Обозначение на ЦИ	Описание
<i>d.rUn</i>	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.
<i>d.rMn</i>	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
<i>d.SnP</i>	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
<i>d.bLP</i>	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
ВУ цифрового (дискретного) типа	
P (Контакты электромагнитного реле)	Ток не более 4 А при переменном напряжении не более 250 В и $\cos(\phi) > 0,4$.
K (Оптопара транзисторная n-p-n типа)	Сила постоянного тока не более 400 мА при напряжении постоянного тока не более 60 В
T (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
C (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
ВУ аналогового типа*	
I (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
i	<p>ПРИМЕЧАНИЕ</p> <p>* Пределы допускаемой приведенной (к диапазону преобразований) дополнительной погрешности преобразований при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий (от +15 до +25 °C включительно) в диапазоне рабочих условий измерений, на каждые 10 °C 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>

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 °C;
- 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 °C;
- 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

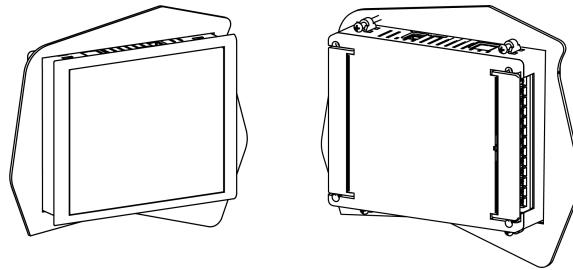


Рисунок 4.1 – Монтаж прибора щитового крепления

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.

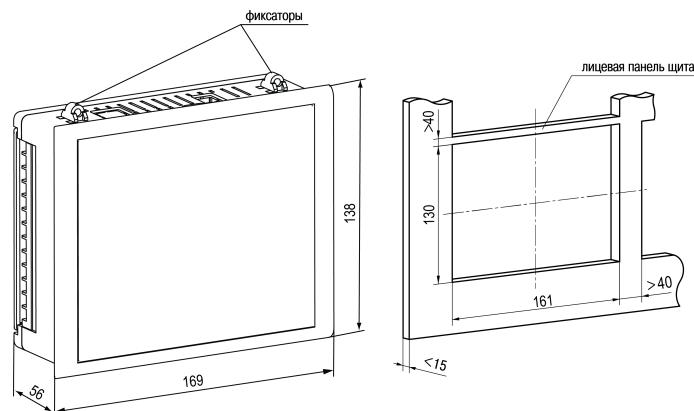


Рисунок 4.2 – Габаритные размеры корпуса Щ7

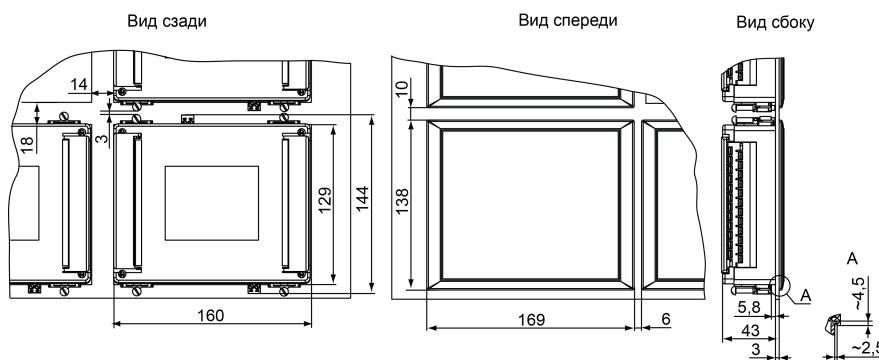


Рисунок 4.3 – Прибор в корпусе Щ7, установленный в щит толщиной 3 мм

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.

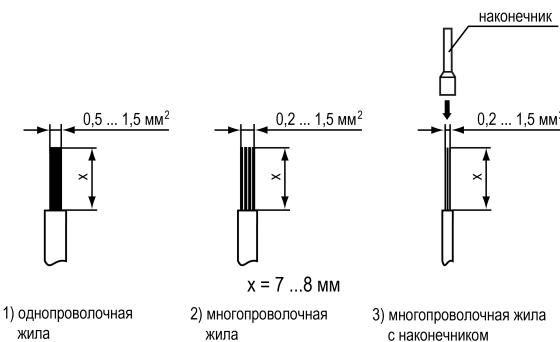


Рисунок 5.1 – Требования к сечениям жил кабелей и длине зачистки

Общие требования к линиям соединений:

- во время монтажа кабелей следует выделить сигнальные линии связи, соединяющие прибор с датчиком в самостоятельную трассу (или несколько трасс). Трассы (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

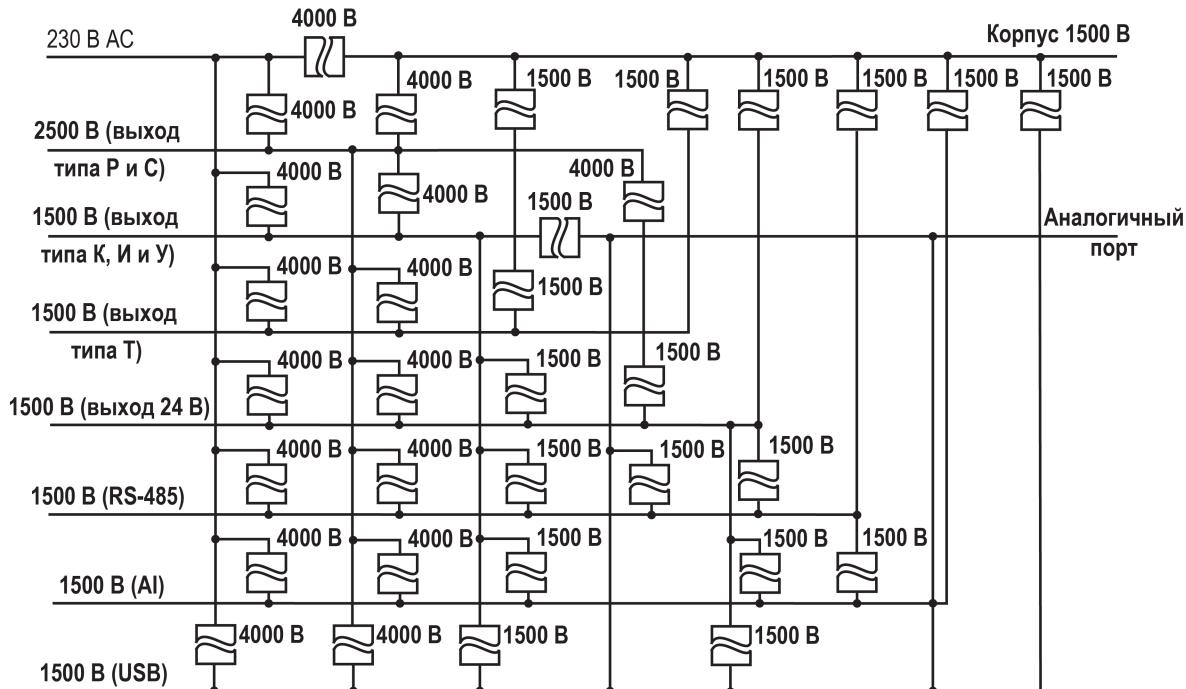


Рисунок 5.2 – Схема гальванической развязки

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

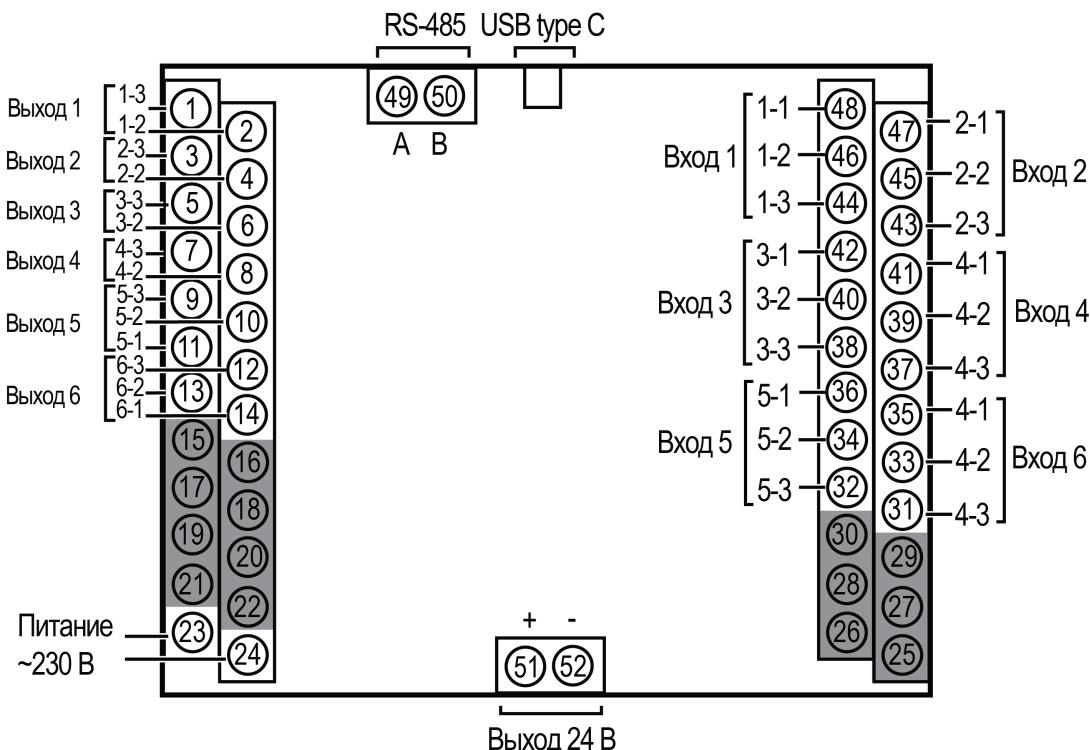


Рисунок 5.3 – Назначение контактов клеммника

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 АС4-М компании «ОВЕН».

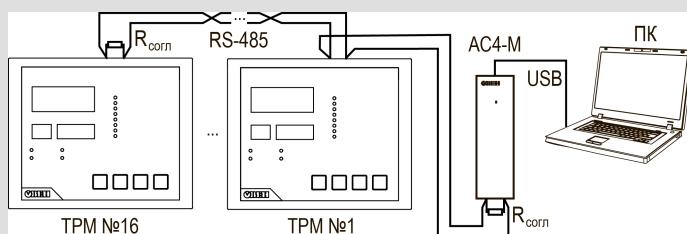


Рисунок 5.4 – Подключение приборов по сети RS-485

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 7.8](#)).

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.

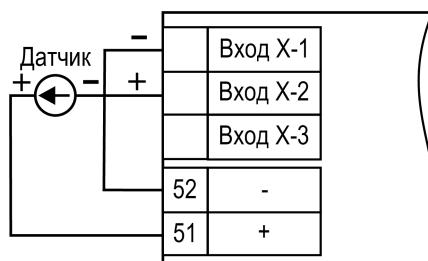


Рисунок 5.5 – Подключение токового датчика с питанием от ИП24

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, пиromетры	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	
	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 7.3](#)).

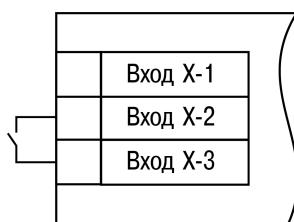


Рисунок 5.6 – Схема подключения к входу, работающему в цифровом (дискретном) режиме

5.8.3 Подключение ТС по трехпроводной схеме

Трехпроводная схема подключения ТС представлена на рисунке ниже.

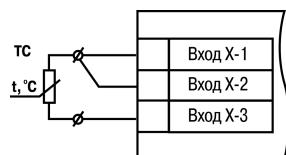


Рисунок 5.7 – Трехпроводная схема подключения ТС

5.8.4 Подключение ТС по двухпроводной схеме

Двухпроводная схема подключения ТС представлена на рисунке ниже.

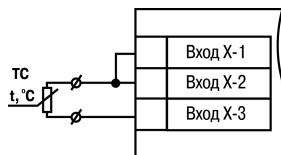


Рисунок 5.8 – Двухпроводная схема подключения ТС

Для компенсации сопротивления проводов при двухпроводной схеме подключения следует:

1. Перед началом работы установить перемычки между контактами **Вход X-1** и **Вход X-2** клеммника прибора, а двухпроводную линию подключить к контактам **Вход X-2** и **Вход X-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 °C (в соответствии с НСХ используемого ТС).
4. Подать питание на прибор.
5. Скорректировать показания прибора в точке 0 °C в соответствии с [разделом 7.3.1](#).



ПРИМЕЧАНИЕ

Если требуется, компенсацию соединительных проводов при подключении ТС по двухпроводной схеме следует проводить в соответствии с [разделом 7.3.1](#).

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 100M:

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

где Δ – абсолютная погрешность измерения;

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

$X_n = 380\text{ }^{\circ}\text{C}$ (от минус 180 до плюс 200 $\text{^{\circ}}\text{C}$, см. [таблицу 2.2](#)) – полный диапазон измерений.

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

Максимальная величина отклонения показаний прибора от 0 $\text{^{\circ}}\text{C}$ для датчика типа 100M не должна превышать 0,95 $\text{^{\circ}}\text{C}$.

7. Отключить питание прибора, отсоединить линию связи от магазина сопротивлений и подключить ее 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 увеличения 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!

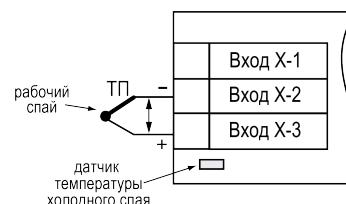


Рисунок 5.9 – Схема подключения термопары

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 dt*, которая пропадает после того, как на входе установится рабочий режим.

Подключать датчики можно непосредственно к входным контактам прибора.

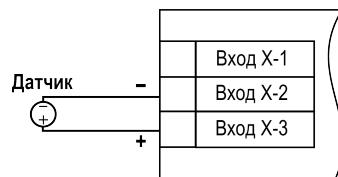


Рисунок 5.10 – Схема подключения активного датчика с выходом в виде сигнала напряжения постоянного тока от -50 до +50 мВ или от 0 до 1 В

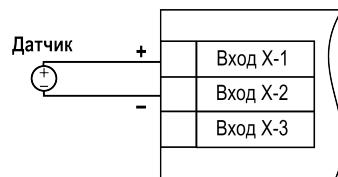


Рисунок 5.11 – Схема подключения активного датчика с выходом в виде сигнала напряжения постоянного тока от 0 до 5 В и от 0 до 10 В

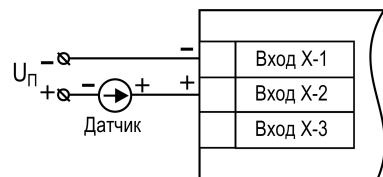


Рисунок 5.12 – Схема подключения пассивного датчика с выходным сигналом силы постоянного тока от 0 до 5 мА или от 0(4) до 20 мА

Пассивные датчики можно питать от прибора (см. раздел 7.3, параметр *LooP*).

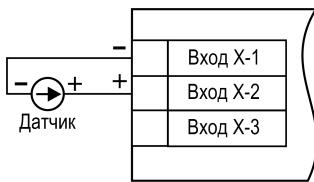


Рисунок 5.13 – Схема подключения пассивного датчика с выходным сигналом силы постоянного тока от 0 до 5 мА или от 0(4) до 20 мА с питанием от прибора

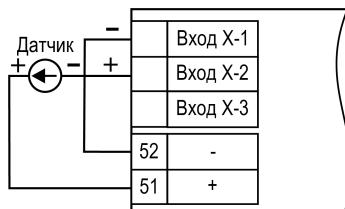


Рисунок 5.14 – Подключение датчика с выходным сигналом силы постоянного тока с питанием встроенного в прибор источника питания

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.

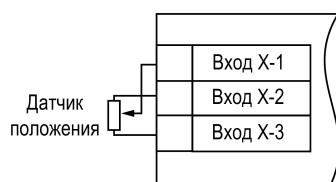


Рисунок 5.15 – Подключение датчика положения резистивного типа

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 *indL* и *indH*.

Если показания датчика любого типа не совпадают с ВУ, то их можно корректировать (см. [раздел 7.3.1](#)).

5.9 Подключение нагрузки к ВУ

5.9.1 Подключение нагрузки к ВУ типа «Р»

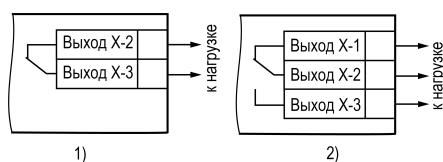


Рисунок 5.16 – Подключение нагрузки к ВУ типа «Р»: 1) к выходам 1 ...4, 2) к выходам 5 ...8

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

5.9.2 Подключение нагрузки к ВУ типа «К»

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

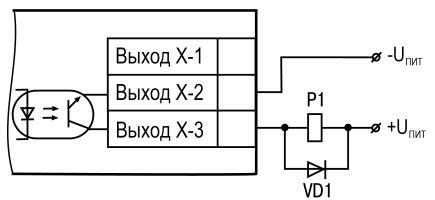


Рисунок 5.17 – Схема подключения нагрузки к ВУ типа «К»

5.9.3 Подключение нагрузки к ВУ типа «Т»

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

Внутри ВУ установлен ограничительный резистор $R_{огр}$ 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»).



ВНИМАНИЕ

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

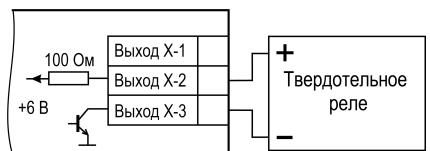


Рисунок 5.18 – Схема подключения нагрузки к ВУ типа «Т»

5.9.4 Подключение нагрузки к ВУ типа «С»

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

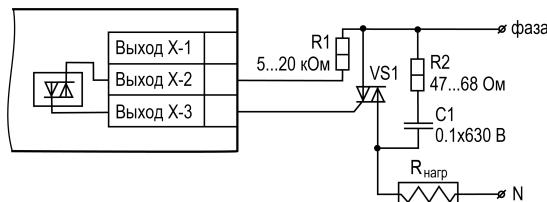


Рисунок 5.19 – Схема подключения силового симистора к ВУ типа «С»

Оптоэмиттер 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).

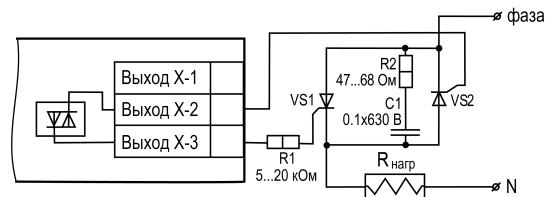


Рисунок 5.20 – Схема встречно-параллельного подключения двух тиристоров к ВУ типа «С»

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:

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

$U_{n.max} = U_{n.min} + 2,5 \text{ В}$ — 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.

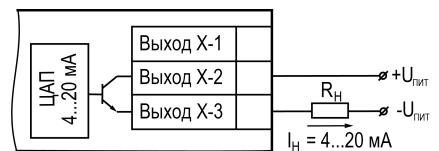


Рисунок 5.21 – Подключение к ВУ типа «И»

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

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

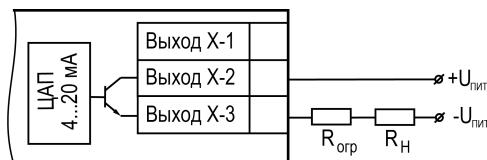


Рисунок 5.22 – Подключение к ВУ типа «И» с ограничивающим резистором

Сопротивление $R_{огр}$ рассчитывается по формулам:

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

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

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

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_p 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_H , подключаемой к ЦАП, должно быть не менее 2 кОм.



ВНИМАНИЕ

Напряжение источника питания ЦАП не должно превышать 30 В.

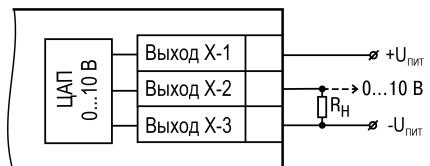


Рисунок 5.23 – Схема подключения нагрузки к ВУ типа «У»

6 Эксплуатация

6.1 Принцип работы

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

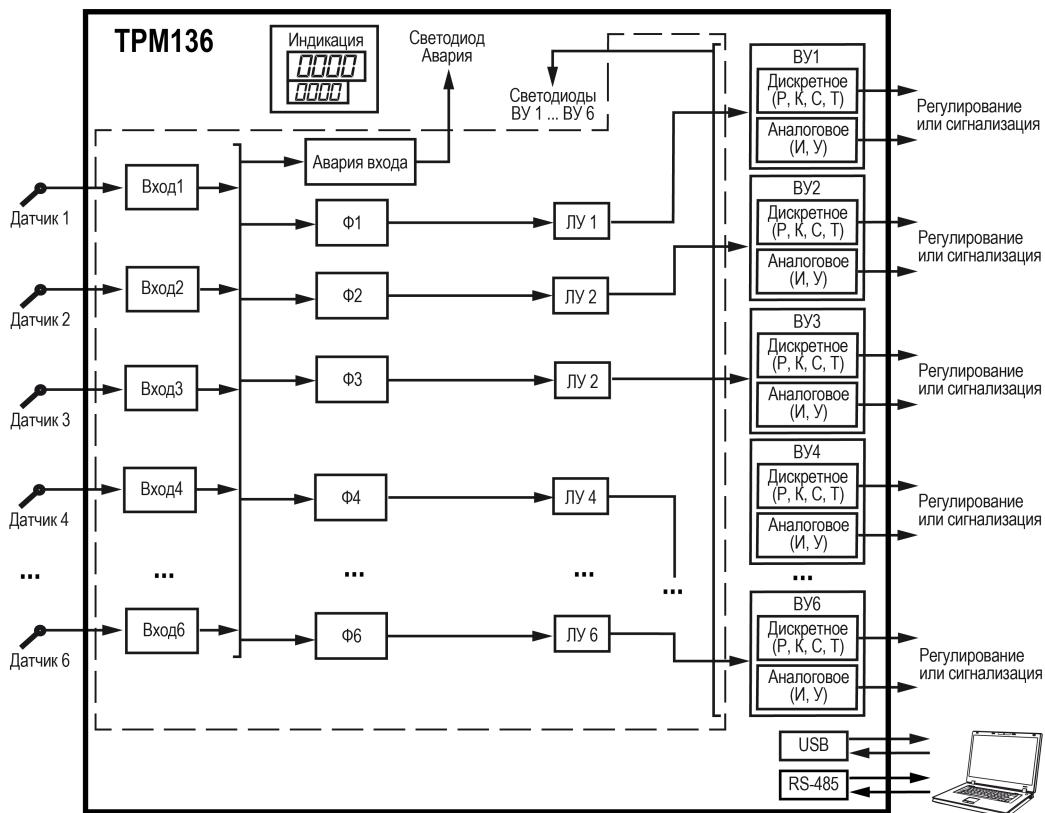


Рисунок 6.1 – Функциональная схема. Показана одна из возможных конфигураций обработки внешних сигналов

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 управляетя на основании данных, полученных со входа, а также настроек ЛУ. ЛУ сравнивает значение уставки со значением входа. В результате сравнения ЛУ подает команду на управление ВУ в соответствии с выбранной логикой. ЛУ можно объединять в группы по признаку одновременного включения/выключения.

Прибор имеет следующие режимы работы:

Таблица 6.2 – Режимы работы

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

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

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

где X_p – полоса пропорциональности (настраиваемый параметр P);

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

τ_d – постоянная времени дифференцирования (настраиваемый параметр d – «дифференциальная постоянная ПИД-регулятора»);

ΔE_i – разность между двумя соседними измерениями E_i и E_{i-1} ;

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

τ_i – постоянная времени интегрирования (настраиваемый параметр i – «интегральная постоянная ПИД-регулятора»);

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

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

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

Для эффективной работы ПИД-регулятора следует задать оптимальные для конкретного объекта регулирования значения коэффициентов X_p , τ_d и τ_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 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 $5\% P$. 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 $0\% P$. В режиме **Авария** прибор может поддерживать заданную выходную мощность, но не отслеживает состояние входа.

При перезагрузке прибора или смене режима параметры $P_{\text{д.д.}} P$, $P_{\text{д.д.}} \downarrow$, $P_{\text{д.д.}} \uparrow$ 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.

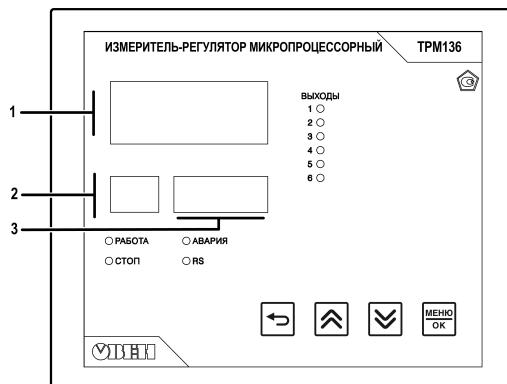


Рисунок 6.2 – Лицевая панель: 1) ЦИ1, 2) ЦИ2, 3) ЦИЗ

Таблица 6.3 – Назначение цифровых индикаторов

Состояние прибора	Отображаемая информация (для настроек по умолчанию)		
	ЦИ1	ЦИ2	ЦИЗ
Загрузка*	Наименование прибора	—	Версия встроенного ПО
Регулирование	Если в настройках отображения выбрано $P_{\text{д.}}$, то будет отображаться значения со входа. Если $F_{\text{д.д.}}$ - значение функции ЛУ (см. раздел 7.7)	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 «Енц»
Авария	Обозначение ошибки выбранного канала (см. таблицу 6.6)	Номер отображаемого канала	
ПРИМЕЧАНИЕ * После подачи питания, на лицевой панели прибора светятся все индикаторы. Потом на ЦИ появляется справочная информация, указанная в строке «Загрузка»			

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: • <i>Автоматическое регулирование</i> ; • <i>Ручное регулирование</i> ; • <i>Стоп</i> – Стоп
	Редактирование	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
	Редактирование	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	Навигация по главному экрану вниз, циклично
	Редактирование	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
	Рабо-та	Однократное нажатие	Переход в режим редактирования, если разрешено редактирование данного параметра
		Удержание	Переход в основное меню
	Редактиро-вание	Однократное нажатие	Запись значения параметра, возврат в меню. Выход из режима редактирования подгруппы меню произойдет при отпускании кнопки
		Бездействие 5 секунд	Запись параметров, только при редактировании параметров главного экрана и меню режимов работы
	Меню	Однократное нажатие	Переход в подpunkt меню или переход в режим редактирования, если разрешено редактирование данного параметра
		Удержание	Переход в режим редактирования подгруппы меню
	Про-смотр па-раметра	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
 + 	Рабо-та	Удержание	Переход в меню настройки доступа (см. раздел 7.10)
 + 	Рабо-та	Удержание	Переход в меню выбора встроенной конфигурации (см. раздел 7.9)

Таблица 6.6 – Индикация аварий на ЦИ

Отобра-жаемое значение	Наименование обозначений
<i>H</i>	Вычисленное значение выше допустимого предела отображения
<i>Lo</i>	Вычисленное значение ниже допустимого предела отображения
<i>HHHH</i>	Измеренное значение входной величины выше допустимого предела
<i>LLLL</i>	Измеренное значение входной величины ниже допустимого предела
<i>I—I</i>	Обрыв или неверное подключение датчика
<i>no.dC</i>	Данные не готовы
<i>oEL.H</i>	ДХС превысил верхнюю границу измерения +100 °C (только для ТП)
<i>oEL.L</i>	ДХС превысил нижнюю границу измерения -50 °C (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.serv*</i>	Сервисный режим

**ПРИМЕЧАНИЕ**

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

6.3 Включение и работа**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 $5Er.5 = rUn$.

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 7.7](#).

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
6 независимых регуляторов. Показания каждого датчика привязаны к соответствующему ЛУ. Каждое ЛУ выдает сигнал на советующий ему ВУ. Конфигурация доступна на любом типе ВУ	Б.г.ЕБ	
3 канальный 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	Эг.Яю	
3 канальный регулятор с сигнализацией перегрева. К одному каналу управления привязано 2 ЛУ (регулятор + сигнализатор). Конфигурация доступна только если выходы 2, 4, 6 дискретного типа. Запуск работы канала по внешнему сигналу от дискретного входа	Эг.до	

Продолжение таблицы 6.7

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

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 СОМ-порта, к которому подключен прибор (преобразователь АС4–М для настройки через RS-485). Номер СОМ можно уточнить в Диспетчере устройств Windows.



ПРИМЕЧАНИЕ

К одному ПК 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.
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

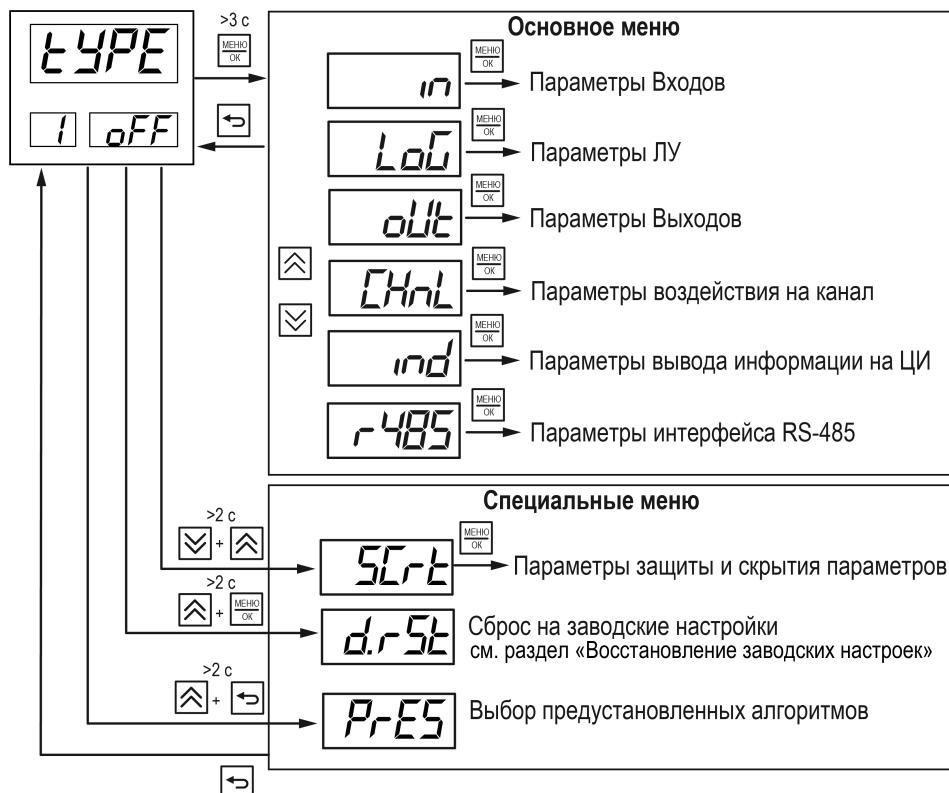


Рисунок 7.1 – Структура меню

Текущий параметр редактируется кратковременным нажатием кнопки .

Для смены номера входа следует повторить действия с рисунка ниже.

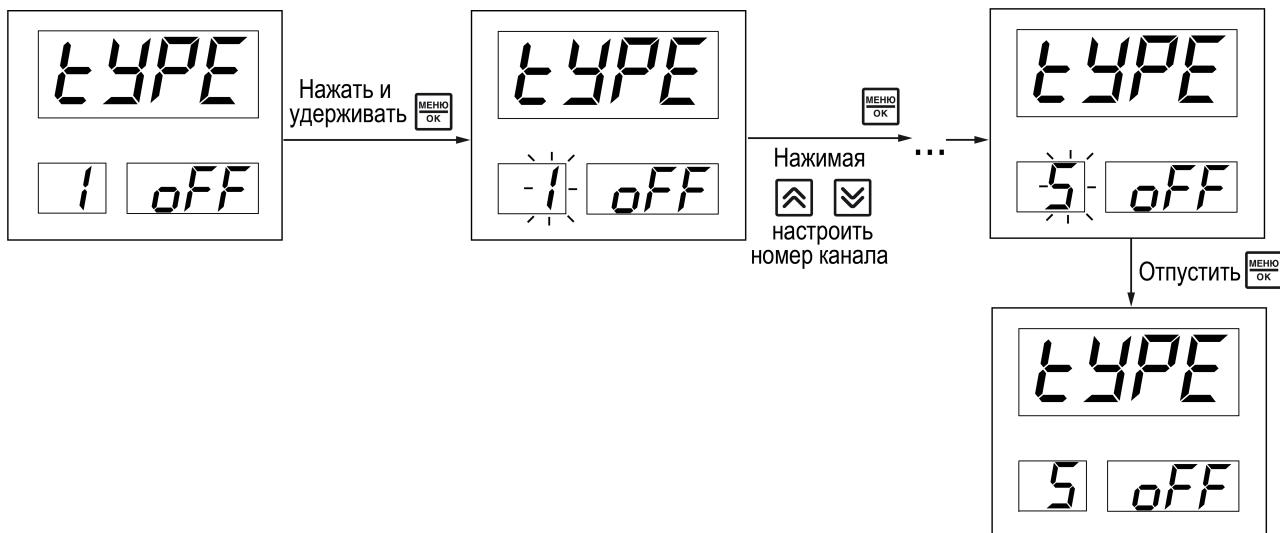


Рисунок 7.2 – Смена номера канала

Чтобы избежать неверной настройки прибора, рекомендуется следующая последовательность:

1. Настроить входы (см. [раздел 7.3](#)).
2. Настроить ЛУ (см. [раздел 7.4](#)).
3. Настроить ВУ (см. [раздел 7.5](#)).
4. Если требуется, настроить EnL (см. [раздел 7.4](#)).

7.3 Настройка входов

Для каждого входа параметры повторяются. Для смены номера входа следует повторить действия с рисунка ниже.

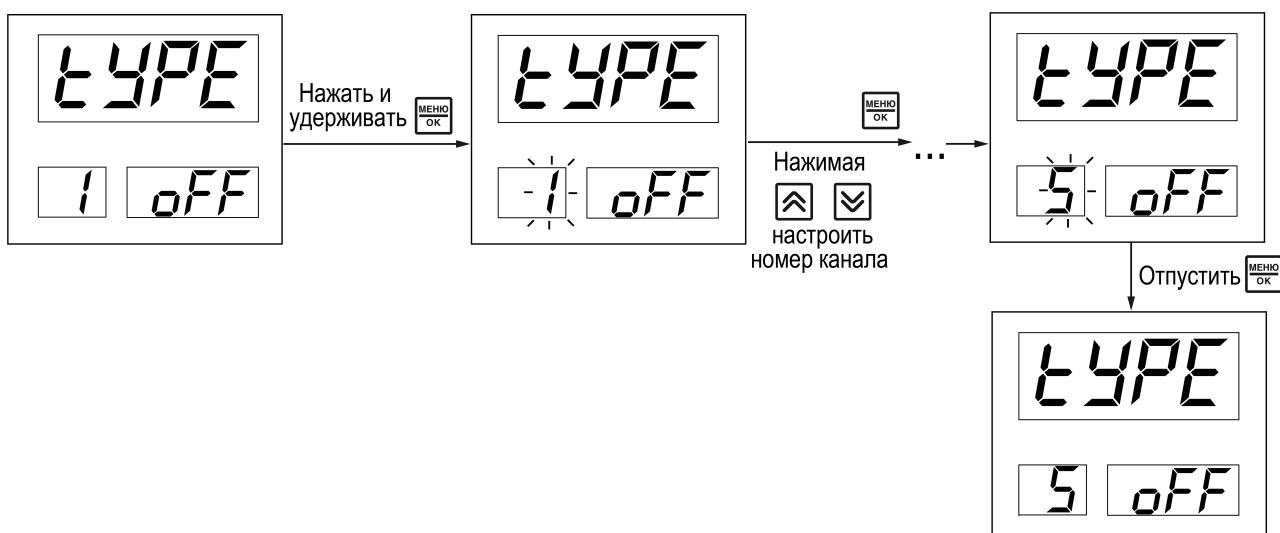


Рисунок 7.3 – Смена номера канала



ПРИМЕЧАНИЕ

Некоторые параметры скрываются в зависимости от типа датчика

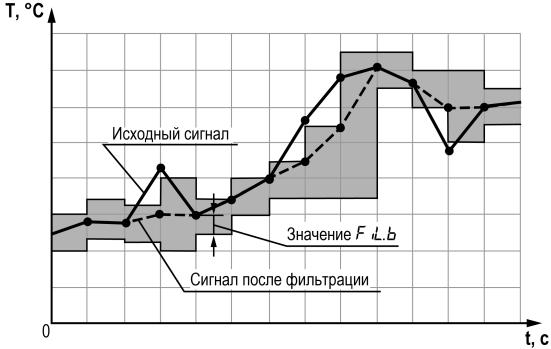
Таблица 7.1 – Параметры входов

Пара-метр	Значения (1) По умолчанию (2)		Описание
	(1)	(2)	
P_U^*	от -1999 до 9999		Измеренная величина на входе или код ошибки
Err^*			Ошибка на входе

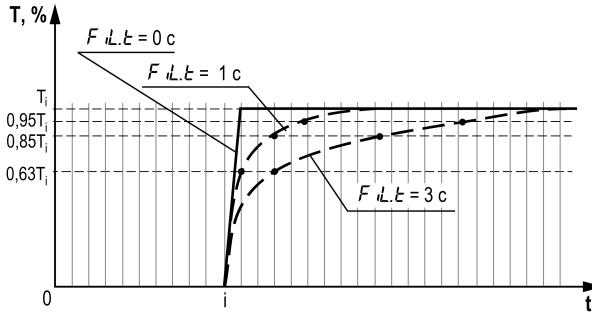
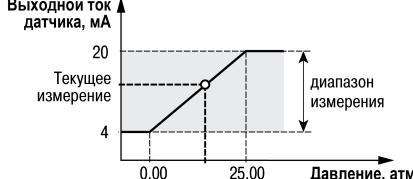
Продолжение таблицы 7.1

Пара-метр	Значения (1) По умолчанию (2)		Описание
	(1)	(2)	
<i>out</i>	<i>out</i>		Измеренное значение входной величины выше допустимого предела
	<i>UnL</i>		Измеренное значение входной величины ниже допустимого предела
	<i>U_irE</i>		Обрыв или неверное подключение датчика
	<i>no.dt</i>		Данные не готовы
	<i>oCL.H</i>		ДХС превысил верхнюю границу измерения +100 °C, только для типов датчиков – термопары
	<i>oCL.L</i>		ДХС превысил нижнюю границу измерения -50 °C, только для типов датчиков – термопары
	<i>A.Err</i>		Ошибка связи с АЦП
<i>TYPE</i>	<i>oFF</i>	<i>oFF</i>	Тип датчика. Типы датчиков см. в приложении А
<i>PrefE</i>	<i>u.H.D</i> <i>H.DH</i> <i>log&</i> <i>LoU</i> <i>u.LoU</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 7.1

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

Продолжение таблицы 7.1

Пара-метр	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 (t_f). Интервал, в течение которого сигнал достигает 0,63 от значения каждого измерения T_i. Значение сигнала рассчитывается по формуле: $T_i = T_{i-t_f} + (T_i - T_{i-t_f}) * 0,63$.</p> <p>Уменьшение значения $F_{iL.t}$ приводит к ускорению реакции на скачкообразные изменения температуры, но снижает помехозащищенность. Увеличение $F_{iL.t}$ повышает инерционность и подавляет шумы.</p> 
$ind.L$	от -1999 до 9999	0.0	Параметры для приведения индикации измеренных значений тока и напряжения к значению физической величины.
$ind.H$	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>$ind.L$ – индикация при минимальном значении сигнала (0 мА, 4 мА, -50 мВ, 0 В). $ind.H$ – 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: $T = ind.L + I_x * (ind.H - ind.L)$,</p> <p>где I_x – значение сигнала с датчика в единицах измерения датчика: мА, мВ, В. Диапазон соответствует датчику.</p> <p>Пример Используется датчик с выходным током от 4 до 20 мА, контролирующий давление в диапазоне от 0 до 25 атм. В параметре $ind.L$ задается значение 0.00, а в параметре $ind.H$ значение 25.00. Теперь значения будут отображаться в атмосферах.</p> 
$loopP^{**}$	<i>off</i> <i>on</i>	<i>off</i>	Включение встроенного питания токовой петли

Продолжение таблицы 7.1

Пара-метр	Значения (1) По умолчанию (2)		Описание
	(1)	(2)	
<i>CH.1**</i>	<i>off</i> <i>on</i>	<i>off</i>	Разрешение воздействия дискретного входа на группу каналов логических устройств с номером LOG.X
<i>CH.2**</i>			
<i>CH.3**</i>			
<i>CH.4**</i>			
<i>CH.5**</i>			
<i>CH.6**</i>			
<i>COR.A</i>	0 1 2	1	Параметр коррекции компенсации погрешности подключенных датчиков. Множитель ПРИМЕЧАНИЕ Не доступен для датчика <i>dS5P</i>
<i>COR.B</i>	DeltaSens***	0	Параметр коррекции компенсации погрешности подключенных датчиков. Смещение ПРИМЕЧАНИЕ При выключенном датчике и больших значениях параметра произойдет выход за отображаемый диапазон и на ЦИ будет отображаться <i>Lo</i> . Менять параметр рекомендуется при включенном датчике ПРИМЕЧАНИЕ Не доступен для датчика <i>dS5P</i> .
ПРИМЕЧАНИЕ * 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.			

7.3.1 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

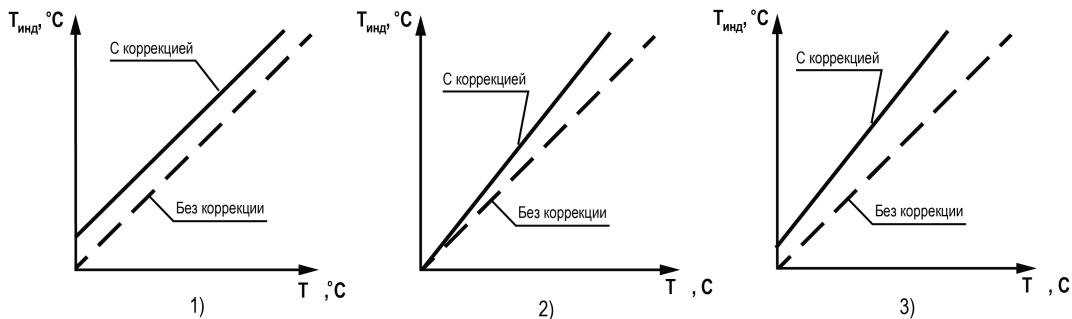


Рисунок 7.4 – Коррекция графика измерителя:

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.

7.4 Настройка ЛУ

В ручном режиме работы прибора ЛУ отключены.

ПРИМЕЧАНИЕ

В зависимости от типа ВУ некоторые параметры скрываются.

Таблица 7.2 – Параметры ЛУ

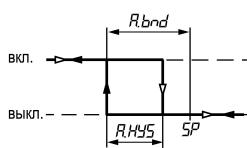
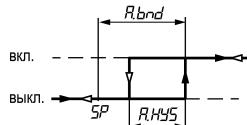
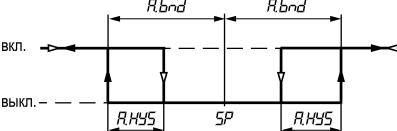
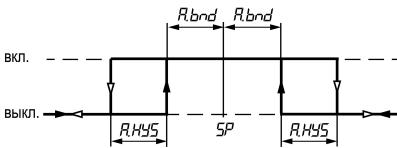
Пара-метр	Значения (1) По умолчанию (2)		Описание
	(1)	(2)	
<i>FUn.u</i>	от -1999 до 9999		Вычисленное значение функции
<i>Err</i>			Ошибка ЛУ
	<i>oUL</i>		Измеренное значение входной величины выше допустимого предела
	<i>UoL</i>		Измеренное значение входной величины ниже допустимого предела
	<i>UoE</i>		Обрыв или неверное подключение датчика
	<i>no.d</i>		Данные не готовы
	<i>oUL.H</i>		ДХС превысил верхнюю границу измерения 100 °C, только для типов датчиков – термопара
	<i>oUL.L</i>		ДХС превысил нижнюю границу измерения -50 °C, только для типов датчиков – термопара
	<i>oUL.E</i>		Ошибка связи с ДХС
	<i>F.Err</i>		Ошибка вычисления функции
	<i>LbR</i>		Обрыв контура регулирования
<i>FUn.F</i>		<i>P_u</i>	Вычисление значения по выбранной функции. Прибор производит математические операции со значениями, полученными на измерительных входах. Вычисленное значение FUNC является источником данных для текущего ЛУ

Продолжение таблицы 7.2

Пара-метр	Значения (1) По умолчанию (2)		Описание
	(1)	(2)	
<i>P_u</i>	<i>P_u</i>		FUNC = IN.F[1]
	<i>SQRT</i>		Корень квадратный из текущего значения $FUNC = \sqrt{IN.F[1]}$
	<i>SUM</i>		Сумма значений каналов $FUNC = \sum(IN.F[N] * CF[N])$
	<i>ASUM</i>		Средневзвешенная сумма значений каналов $FUNC = \sum(IN.F[N] * CF[N]) / N$
	<i>SQSQM</i>		Корень квадратный из средневзвешенной суммы значений каналов $FUNC = \sqrt{\sum(IN.F[N] * CF[N]) / N}$
	<i>LoU</i>		Минимальное значение $FUNC = \min(IN.F[N] * CF[N])$
	<i>HIGH</i>		Максимальное значение $FUNC = \max(IN.F[N] * CF[N])$
	<i>d_u</i>		Соотношение двух входов $FUNC = IN.F[0] / IN.F[1]$
	<i>rEG</i>		Значения задаются внешним устройством по Modbus в регистр E. VAL
	<i>PSCH</i>		Расчет влажности по психрометрическому методу
<i>IN.F.1</i>	<i>OFF</i> <i>P_u 1</i>	<i>OFF</i>	Выбор источника входных данных для вычисления функции логического устройства. Для IN.F.1 значение по умолчанию соответствует номеру логического устройства. Для FUNC = PV SQRT отображается в меню только IN.F.1.
<i>IN.F.2</i>	<i>P_u 2</i>		Для FUNC = PSCH отображается в меню только IN.F.1 и IN.F.2.
<i>IN.F.3</i>	<i>P_u 3</i>		Для FUNC = SUM ASUM SQSM MIN MAX отображаются в меню все IN.F.X ≠ OFF и одно значение IN.F.X = OFF с минимальным порядковым номером.
<i>IN.F.4</i>	<i>P_u 4</i>		
<i>IN.F.5</i>	<i>P_u 5</i>		
<i>IN.F.6</i>	<i>P_u 6</i>		
<i>CF.1</i>	от -100 до 100	1	Коэффициент знака и веса для вычисления функции. CF.X отображается в меню, если IN.F.X ≠ OFF
<i>CF.2</i>			
<i>CF.3</i>			
<i>CF.4</i>			
<i>CF.5</i>			
<i>CF.6</i>			
<i>dP_c</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 аварийного состояния
<i>L.EYP</i>	<i>OFF</i>	<i>OFF</i>	Логическое устройство выключено. Регистр SP управляет мощностью ВУ подключенных к данному логическому устройству, значение SP не сохраняется в энергонезависимой памяти
	<i>HEAT</i>		Дискретное ВУ: нагреватель с гистерезисом. Аналоговое ВУ: П-регулятор нагреватель
	<i>Cool</i>		Дискретное ВУ: охладитель с гистерезисом Аналоговое ВУ: П-регулятор охладитель
	<i>HP id</i>		ПИД-регулятор нагреватель

Продолжение таблицы 7.2

Пара-метр	Значения (1) По умолчанию (2)		Описание
	(1)	(2)	
<i>Сигнализатор</i>	<i>SP.d</i>		ПИД-регулятор охладитель
	<i>ALerr</i>		Сигнализатор. Прибор должен отслеживать 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
	<i>Err.s</i>		Нормирующий преобразователь. При аварии принимают значение ERR.S. Режимы не имеют принудительного остановки, не имеют ошибки LBA и восстанавливаются при исчезновении ошибки на входе
	<i>Нагреватель</i>		ПИД-регулятор задвижка, нагреватель
	<i>Охладитель</i>		ПИД-регулятор задвижка, охладитель
<i>Логика срабатывания сигнализатора</i>	<i>off</i>	<i>SP.U</i>	Тип логики срабатывания сигнализатора
	<i>SP.L</i>		Сигнализатор выключен Сигнализатор включается, когда измеренное значение находится в диапазоне $SP \pm R.bnd$ с учетом параметра <i>R.HYS</i> . Параметр <i>R.bnd</i> – порог срабатывания сигнализатора. Параметр <i>R.HYS</i> – гистерезис срабатывания сигнализатора.
	<i>SP.U</i>		Сигнализатор включается, когда измеренное значение находится вне диапазона $SP \pm R.bnd$ с учетом параметра <i>R.HYS</i> . Параметр <i>R.bnd</i> – порог срабатывания сигнализатора. Параметр <i>R.HYS</i> – гистерезис срабатывания сигнализатора.
	<i>SP.H</i>		Сигнализатор включается, когда измеренное значение превышает <i>SP</i> на величину <i>R.bnd</i> . Параметр <i>R.bnd</i> – порог срабатывания сигнализатора. Параметр <i>R.HYS</i> – гистерезис срабатывания сигнализатора.
	<i>SP.lo</i>		Сигнализатор включается, когда измеренное значение ниже <i>SP</i> на величину <i>R.bnd</i> . Параметр <i>R.bnd</i> – порог срабатывания сигнализатора. Параметр <i>R.HYS</i> – гистерезис срабатывания сигнализатора.



Продолжение таблицы 7.2

Пара-метр	Значения (1) По умолчанию (2)		Описание
	(1)	(2)	
<i>ДЛ</i>	<i>ДЛ</i>		Сигнализатор включается, когда измеренное значение находится в диапазоне $0 \pm R_{bnd}$ с учетом параметра <i>RНУ5</i> . Параметр <i>R_{bnd}</i> – порог срабатывания сигнализатора. Параметр <i>RНУ5</i> – гистерезис срабатывания сигнализатора.
	<i>ДИ</i>		Сигнализатор включается, когда измеренное значение находится вне диапазона $0 \pm R_{bnd}$ с учетом параметра <i>RНУ5</i> . Параметр <i>R_{bnd}</i> – порог срабатывания сигнализатора. Параметр <i>RНУ5</i> – гистерезис срабатывания сигнализатора.
	<i>ДН</i>		Сигнализатор включается, когда измеренное значение превышает ноль на величину <i>R_{bnd}</i> . Параметр <i>R_{bnd}</i> – порог срабатывания сигнализатора. Параметр <i>RНУ5</i> – гистерезис срабатывания сигнализатора.
	<i>ДLo</i>		Сигнализатор выключается, когда измеренное значение превышает ноль на величину <i>R_{bnd}</i> . Параметр <i>R_{bnd}</i> – порог срабатывания сигнализатора. Параметр <i>RНУ5</i> – гистерезис срабатывания сигнализатора.
<i>SP</i>	SensMin 30 SensMax	30	Уставка регулятора. Величина, которую прибор использует для обратной связи показаний датчика при управлении ВУ. Единицы измерения: единицы измерения аналогового входа.
<i>дЛсР</i>	0... 100	0	Выходная мощность ЛУ. В ручном режиме и при выключенном типе регулятора – уставка мощности регулятора. В автоматическом режиме – мощность передаваемая на ВУ. ПРИМЕЧАНИЕ При переходе из режима автоматического регулирования в режим ручного регулирования значение <i>дЛсР</i> не сохраняется
<i>нРнц</i>	-1 0 1	0	Направление движения задвижки в ручном режиме
<i>SP.C</i>	-1999 9999		Текущая уставка передаваемая на ЛУ, может отличаться от ожидаемой уставки (см. параметр <i>ц.SP</i>)

Продолжение таблицы 7.2

Пара-метр	Значения (1) По умолчанию (2)		Описание
	(1)	(2)	
<i>sens.L</i>	SensMin 0 OUT.H	0	Нижняя граница выходного значения ВУ нормирующего преобразователя. Значение аналогового входа нормирующего преобразователя, которой соответствует 0% ВУ.
<i>sens.H</i>	OUT.L SensMax	100	Верхняя граница выходного значения ВУ нормирующего преобразователя. Значение аналогового входа нормирующего преобразователя, которой соответствует 100 % ВУ. Единицы измерения: единицы измерения аналогового входа
<i>hyst</i>	0 1 DeltaSens		Дискретный выход: зона нечувствительности при переключении состояния выхода. Аналоговый выход: полоса пропорциональности. ПИД регулятор: пока измеренный сигнал находится внутри диапазона $SP \pm P.BND$ – ПИД-регулятор не будет изменять выходную мощность.
<i>R.bnd</i>	0 DeltaSens	20	Порог срабатывания компаратора сигнализатора, Х на графике. Единицы измерения: единицы измерения аналогового входа
<i>F.bLC</i>	OFF ON		Блокировка 1-го срабатывания компаратора. Флаг обнуляется при переходе из режима STOP в RUN
<i>P_id.P</i>	0.001 DeltaSens	10	Полоса пропорциональности ПИД-регулятора. Значения в единицах измерения с учетом положения десятичной точки
<i>P_id.I</i>	0 3999	10	Интегральная постоянная ПИД-регулятора. При $I = 0$ в регуляторе отключается действие интегральной составляющей
<i>P_id.D</i>	0 3999	10	Дифференциальная постоянная ПИД-регулятора
<i>v.SP</i>	OFF = 0 DeltaSens	OFF	Скорость изменения уставки. При OFF – нет ограничения по скорости. При изменении уставки пользователем – ПИД-регулятор должен использовать уставку $SP[t] = SP[t-1] + V.SP$ в течение минуты. Далее снова идет увеличение (уменьшение) уставки до тех пор, пока $SP[t] = SP$.
<i>oL.L</i>	0 OL.H	0	Минимальная выходная мощность
<i>oL.H</i>	OL.L 100	100	Максимальная выходная мощность
<i>oL.u</i>	0.2 100	100	Максимальная скорость изменения выходной мощности. С данной максимальной скоростью может изменяться значение OUT.P за 1 секунду.
<i>LB.TH</i>	OFF = 0 9999	OFF	Время диагностики обрыва контура. Значения: OFF ... 9999 с. При LB.TH = OFF функция обнаружения обрыва контура отключена
<i>LB.TL</i>	OFF = 0 9999		Время диагностики залипания контура. Значения: OFF ... 9999 с. При значении OFF функция обнаружения залипания контура отключена
<i>LB.b</i>	0 DeltaSens	10	Порог изменения регулируемой величины в течение времени детектирования. При LB.TH = OFF & LB.TL = OFF параметр скрыт в меню. Единицы измерения аналогового входа
<i>LB.db</i>	0 DeltaSens	1	Зона нечувствительности детектора обрыва контура. При LB.TH = OFF & LB.TL = OFF параметр скрыт в меню. Единицы измерения: единицы измерения аналогового входа

Продолжение таблицы 7.2

Пара-метр	Значения (1) По умолчанию (2)		Описание
	(1)	(2)	
<i>Anr</i>	OFF RUN GOOD FAIL		Автонастройка ПИД-регулятора. Алгоритм запускается при значении измеренной текущей величины ниже уставки (для нагревателя) и выше (для холодильника) из режима CTR = STOP. После автонастройки канал переходит в режим STOP. Запуск автонастройки происходит при присвоении параметру ANR = RUN. Уставка текущего канала заменяется на значение регистра ANR. В момент запуска АНР значение фильтра постоянной времени устанавливается значение 2. После завершения АНР устанавливается рекомендованное значение фильтра постоянного времени. Можно его изменить после АНР. Для прерывания автонастройки следует записать в регистр значение OFF. Запуск и остановка автонастройки по интерфейсу осуществляется записью значения в параметр ANR – OFF или RUN соответственно. По завершению автонастройки в регистр принимает следующие состояния: <i>Good</i> – автонастройка успешно завершена. Новые параметры ПИД-регулятора перезаписаны; <i>Fail</i> – автонастройка завершена неуспешно из-за аварийных состояний входов, выходов или внутренней ошибки блока автонастройки. Новые параметры не записаны. Для выхода из режима автонастройки следует записать в регистр значение OFF
<i>ChnL</i>	CH.1 CH.2 CH.3 CH.4 CH.5 CH.6	CH.1	Список каналов логических устройств для группового изменения состояния работы, задает принадлежность данного логического устройства соответствующему каналу
<i>Graf.1</i>	OFF PV 1 PV 2 PV 3 PV 4 PV 5 PV 6	OFF	Источник данных для графика уставок
<i>Graf.n</i>	2 4	2	Динамическое создание количества точек для графика уставок. Количество точек от 2 до 4. Точки с номерами, превышающими данный параметр – скрываются в меню
<i>sp.G.1</i> <i>sp.G.2</i> <i>sp.G.3</i> <i>sp.G.4</i> <i>SP.G.1</i> <i>SP.G.2</i> <i>SP.G.3</i> <i>SP.G.4</i>	SensMin SensMax	0	Между точками значения аппроксимируются линейно. На крайних точках графика значение уставки не изменяется (горизонтальный график) при увеличении/уменьшении значения входа Единицы измерения: единицы измерения аналогового входа

7.4.1 Диагностика неисправности контура регулирования

Логика отслеживания LVA аварии для задвижек 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 $LbR.t$. Если за время $LbR.t$ значение входа изменяется на значение, большее $LbR.b$, то таймер $LbR.t$ 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 $Erg. R$ (для аналогового ВУ).

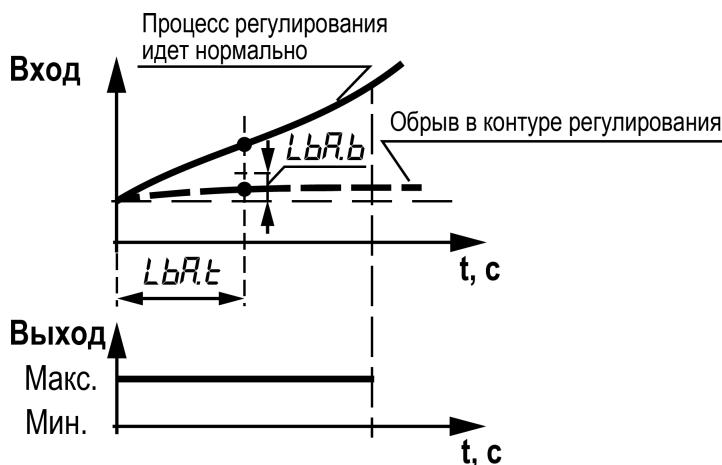


Рисунок 7.5 – Диагностика неисправности контура регулирования

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 ($L_{BR.E}$), следует:

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

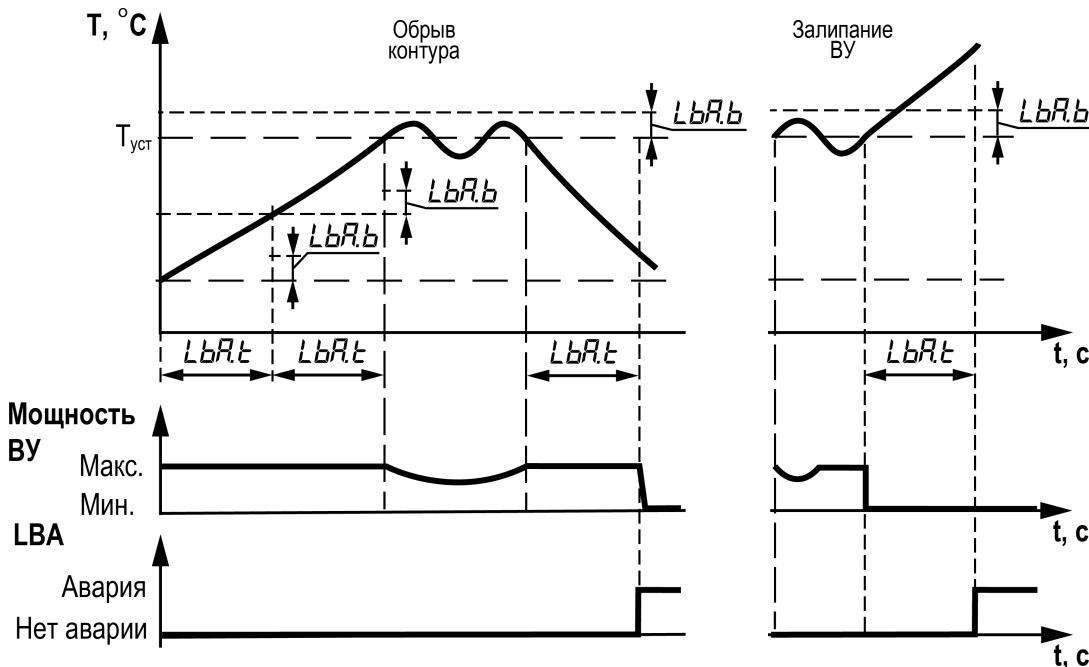


Рисунок 7.6 – Пример диагностики обрыва контура для аналогового регулирования



ПРИМЕЧАНИЕ

Функция автоматического восстановления (параметр $A-EEG$) 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 и.п.с. в одну сторону. В начальный момент времени задвижка находится в произвольном положении Р. Прибор управляет задвижкой согласно алгоритму регулирования. Если суммарное время импульсов, вращающих задвижку подряд в одну сторону, достигает времени полного хода ($A + B + C = \text{и.п.с.}$), 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 $L_{BR.E}$ входной сигнал прирастает на величину, большую, чем $L_{BR.b}$ (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 $E_{gg.и}$ и включает светодиод **Авария**.

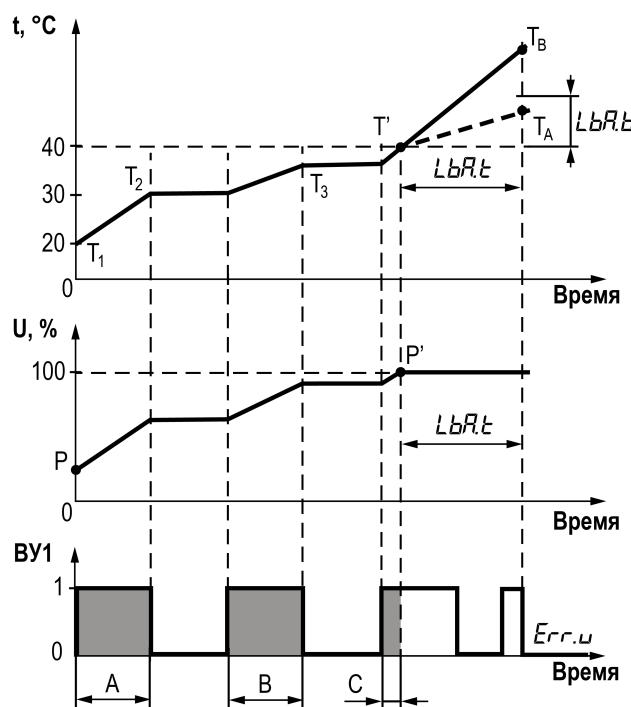


Рисунок 7.7 – Пример диагностики обрыва контура для цифрового (дискретного) регулирования

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**.

7.5 Настройка ВУ



ПРИМЕЧАНИЕ

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

Таблица 7.3 – Параметры ВУ

Параметр	Значения (1) По умолчанию (2)		Описание
	(1)	(2)	
$L_{nL.P}$	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 7.3

Пара-метр	Значения (1) По умолчанию (2)		Описание
	(1)	(2)	
d_{d}	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 d_{d} . Не выданные воздействия накапливаются до достижения d_{d} . Параметр относится как ко времени включения, так и ко времени выключения ВУ. ПРИМЕЧАНИЕ В режиме ручного регулирования нельзя выдать управляющее воздействие меньше, чем d_{d} .
$t_{\text{пол}}$	5...999	100	Время полного хода задвижки
$t_{\text{ГРР}}$	0...10	0	Время выборки люфта задвижки. При смене направления движения требуется учитывать люфт задвижки. Это время складывается с временем полезного воздействия
$t_{\text{рев}}$	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
$E_{\text{err.5}}$	HOLD (-1) 0...100	0	Безопасное состояние в аварийном режиме. HOLD - текущее состояние. Положение задвижки при аварии сохраняется в текущем положении. ПРИМЕЧАНИЕ Значение -1 можно записать только когда тип ЛУ - Задвижка
$S_{\text{STOP.5}}$	HOLD (-1) 0...100	0	Безопасное состояние в режиме STOP. HOLD - текущее состояние. Положение задвижки при аварии сохраняется в текущем положении. ПРИМЕЧАНИЕ Значение -1 можно записать только когда тип ЛУ - Задвижка

7.5.1 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 L_{err} . 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 $\text{TYPE} = P_{\text{об.5}}$, или $P_{\text{об.5.P}}$,
- $P_{\text{об.5}}$ или $L_{\text{об.5}}$, если TYPE не равен $P_{\text{об.5}}$, или $P_{\text{об.5.P}}$.

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 $LYPE$ для входа 2 выбран датчик положения задвижки ($LYPE = P_{o5}$, или $P_{o5.P}$), 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 $oUc.P$ примет значение 0 и удаленное управление остановится.

7.6 Настройка группировки ЛУ

Таблица 7.4 – Параметры группировки ЛУ

Параметр	Значения (1) По умолчанию (2)		Описание
	(1)	(2)	
$S_{tr.5}$	$R_{Lr\bar{n}}$ r_{Un}	r_{Un}	Режим работы после перезагрузки устройства. $R_{Lr\bar{n}}$ – регуляторы в аварийном режиме, для запуска регулятора требуется квитирование r_{Un} – регуляторы включены
R_{rEC}	OFF = -1 0 999	0	Таймер автоматического восстановления процесса регулирования после устранения обрывов датчика. Если $R_{rEC} = OFF$, то восстановление регулирования осуществляется посредством квитирования аварии переходом в режим MAN или STOP. Обрыв контура регулирования всегда требует квитирования
$C_{tr.1}$ $C_{tr.2}$ $C_{tr.3}$ $C_{tr.4}$ $C_{tr.5}$ $C_{tr.6}$	r_{Un} \bar{n}_{Rn} S_{toP}	S_{toP}	Режим работы группы каналов логических устройств. S_{toP} – регуляторы отключены, выходы переводятся в безопасное состояние \bar{n}_{Rn} – ручной режим регулятора, регистр SP управляет мощностью выходных устройств группы, значение SP не сохраняется в энергонезависимой памяти. r_{Un} – автоматическое регулирование

7.7 Настройка индикации

Таблица 7.5 – Параметры меню индикации

Параметр	Диапазон значений	Назначение										
5C_r	FU, SP FU, SP Pu, SP Pu, ou	<p>Конфигурация отображаемых оперативных параметров.</p> <p>В режиме навигации отображаются параметры в сокращенной форме (1 строка таблицы), разделенные точкой.</p> <p>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.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Обозначение на ЦИ</th><th>Описание</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FU</td><td>Функция</td></tr> <tr> <td>SP</td><td>Уставка, в ручном режиме выходная мощность aUc.P aUc</td></tr> <tr> <td>ou</td><td>Выходная мощность в процентах</td></tr> <tr> <td>Pu</td><td>Измеренное значение на входе, положение десятичной точки из логического устройства 5C_r</td></tr> </tbody> </table>	Обозначение на ЦИ	Описание	FU	Функция	SP	Уставка, в ручном режиме выходная мощность aUc.P aUc	ou	Выходная мощность в процентах	Pu	Измеренное значение на входе, положение десятичной точки из логического устройства 5C_r
Обозначение на ЦИ	Описание											
FU	Функция											
SP	Уставка, в ручном режиме выходная мощность aUc.P aUc											
ou	Выходная мощность в процентах											
Pu	Измеренное значение на входе, положение десятичной точки из логического устройства 5C_r											
$rEE.t$	OFF 5 10 30 60	<p>Время автоматического возврата из меню в режим отображения оперативных параметров при отсутствии активности (нажатия кнопок).</p> <p>В процессе редактирования параметра автоматический возврат не происходит.</p> <p>Из сервисных меню автоматический возврат тоже не происходит</p>										
$rSG.t$	OFF 5 10 30 60 120	<p>Автоматическая смена экранов отображения оперативных параметров.</p> <p>Если параметр на экране пользователя находится в состоянии редактирования, то автоматическая смена экранов не происходит</p>										

7.8 Настройки RS-485

Таблица 7.6 – Параметры интерфейса RS-485

Параметр	Диапазон значений	По умолчанию	Назначение
$Prot$	rEU RSC_1	rEU	Протокол обмена
$Addr$	1... 247	16	Адрес прибора
$bRUs$	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 7.6

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

7.9 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>PrE5</i>		<p>Выбор алгоритма работы (см. раздел 6.4). Прибор заменяет значения переменных параметрами из соответствующего алгоритма работы.</p> <p>Для применения настроек из предустановленного алгоритма следует:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На первый вход подключить перемычку (см. рисунок 7.8). 2. Зажать комбинацию клавиш и до появления запроса ввести пароль. 3. Ввести пароль 105. 4. На верхнем ЦИ отобразится название пресета, на нижнем — его состояние (<i>on</i> или <i>off</i>). 5. Для включения нужного пресета кнопками и выбрать его из списка и задать значение <i>on</i>. <p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Перед подключением перемычки датчик должен быть отключен от входа 1.</p>
<i>USEr = 0</i>		Пользовательская конфигурация. Позволяет сконфигурировать собственный алгоритм работы. При изменении со значения <i>USEr</i> на любое другое значение настройки не сохраняются.
<i>Б.rЕG = 1</i>		Шесть независимых регуляторов
<i>Зг.Rd = 2</i>		3 канальный регулятор с регистрацией
<i>Зг.dо = 3</i>		3 канальный регулятор с сигнализацией перегрева
<i>ЗН.dо = 4</i>		3 канальный регулятор влажности с сигнализацией
<i>ЗН.Rd = 5</i>		3 канальный регулятор влажности с логикой регистратора
<i>З.иLи = 6</i>		Управление 3 контурами отопления/ГВС клапанами «больше/меньше»

7.10 Настройка ограничения доступа

Таблица 7.7 – 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>PrE.E</i>	<i>off</i> <i>SElE</i> <i>RLL</i> <i>H idE</i>	<i>OFF</i>	<p>Защита от редактирования значений переменных.</p> <p><i>off</i> – защита отключена, все параметры доступны для редактирования</p> <p><i>SElE</i> – запрет редактирования настроек, редактирование только установок, выходной мощности и RUN/MAN/STOP</p> <p><i>RLL</i> – блокировка редактирования всех параметров.</p> <p><i>H idE</i> – скрыть все параметры. Нет доступа в основное меню настроек и в меню CTR</p>
<i>Regr.E</i>	<i>off</i> <i>Ed ik</i> <i>on</i>	<i>off</i>	<p>Атрибуты защиты параметров от просмотра и изменения.</p> <p><i>off</i> – отключить атрибуты.</p> <p><i>Ed ik</i> – редактирование атрибутов, вместо параметров в меню отображаются их атрибуты.</p> <p><i>on</i> – включить атрибуты</p>
<i>CESE</i>	<i>off</i> <i>on</i>	<i>on</i>	Компенсация температуры холодного спая

7.11 Восстановление заводских настроек



ПРИМЕЧАНИЕ

Восстановление заводских настроек сбрасывает значения всех параметров до заводских значений.

Таблица 7.8 – Меню сброса до заводских настроек

Параметр	Диапазон значений	По умолчанию	Назначение
PASS	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 (PASS.IN = 0) каждые 15 минут после успешного ввода и каждый неверный ввод. Регистр игнорируется, если CONF = OFF. После верного ввода пароля производится возврат к заводским настройкам параметры с последующей перезагрузкой устройства
d.r5t	OFF ON	OFF	Возврат на заводские настройки. После применения заводских параметров прибор перезагружается

Для восстановления заводских настроек следует:

1. Установить перемычку 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

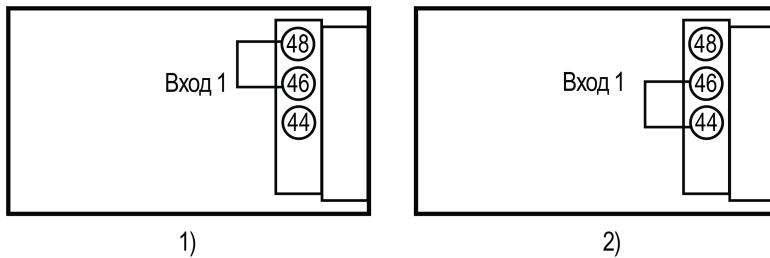


Рисунок 7.8 – Установка перемычки



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед подключением перемычки датчик должен быть отключен от входа 1.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если перемычка установлена верно, что на ЦИ отобразится *5.под*.

2. На основном экране зажать комбинацию клавиш **▲** и **OK** до появления экрана *d.r5t*.
3. Ввести пароль 0100 и нажать кнопку **OK**.
4. Задать *d.r5t = оп*.
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;
- знак утверждения типа средств измерений;
- 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*
Отсутствует		
<i>oFF</i>	Не подключен	—
Термопреобразователи сопротивления		
<i>C 50</i>	TCM (Cu50)	от –50 до +200 °C
<i>C 53</i>	TCM (Cu53)**	от –50 до +200 °C
<i>C 100</i>	TCM (Cu100)	от –50 до +200 °C
<i>C 500</i>	TCM (Cu500)	от –50 до +200 °C
<i>C 10</i>	TCM (Cu1000)	от –50 до +200 °C
<i>50 C</i>	TCM (50М)	от –185 до +200 °C
<i>100 C</i>	TCM (100М)	от –185 до +200 °C
<i>500 C</i>	TCM (500М)	от –185 до +200 °C
<i>1000 C</i>	TCM (1000М)	от –185 до +200 °C
<i>P 50</i>	TCП(Pt50)	от –200 до +850 °C
<i>P 100</i>	TCП(Pt100)	от –200 до +850 °C
<i>P 500</i>	TCП(Pt500)	от –200 до +850 °C
<i>P 10</i>	TCП(Pt1000)	от –200 до +850 °C
<i>50 P</i>	TCП (50П)	от –200 до +850 °C
<i>100 P</i>	TCП (100П)	от –200 до +850 °C
<i>500 P</i>	TCП (500П)	от –200 до +850 °C
<i>1000 P</i>	TCП (1000П)	от –200 до +850 °C
<i>100 n</i>	TCH (100Н)	от –65 до +180 °C
<i>500 n</i>	TCH (500Н)	от –65 до +180 °C
<i>10 n</i>	TCH (1000Н)	от –65 до +180 °C
Терморезисторы		
<i>nE_3</i>	Терморезистор 3 кОм	от –35 до +120 °C
<i>nE_10</i>	Терморезистор 10 кОм	от –20 до +120 °C
<i>nE20</i>	Терморезистор 20 кОм	от –5 до +120 °C
Термопары		
<i>EEL</i>	TXK (L)	от –200 до +800 °C
<i>ECHA</i>	TXA (K)	от –200 до +1300 °C
<i>ECL</i>	TJK(J)	от –40 до +900 °C
<i>EEn</i>	THH (N)	от –200 до +1300 °C
<i>EET</i>	TMK (T)	от –200 до +400 °C
<i>EES</i>	TPП (S)	от 0 до +1600 °C
<i>EEr</i>	TPП (R)	от 0 до +1600 °C
<i>EEb</i>	TPР (B)	от +600 до +1800 °C
<i>EER1</i>	TВР (A-1)	от +1000 до +1800 °C
<i>EER2</i>	TВР (A-2)	от +1000 до +1800 °C
<i>EER3</i>	TВР (A-3)	от +1000 до +1800 °C
<i>EEdL</i>	Typ.L (DIN 43710)	от 0 до +905 °C
<i>EEL</i>	TXKh (E)	от –200 до +900 °C
Пирометры		
<i>P_ir. I</i>	Пирометр РК-15	от +400 до +1500 °C

Продолжение таблицы А.1

Условное обозначение	Наименование датчика	Диапазон отображения*	
P _{ир.2}	Пирометр РК-20	от +600 до +2000 °C	
P _{ир.3}	Пирометр РС-20	от +900 до +2000 °C	
P _{ир.4}	Пирометр РС-25	от +1200 до +2500 °C	
Датчики с выходным сигналом постоянного тока			
I _{0,5}	Ток от 0 до 5 мА	от 0 до 5,25 мА	
I _{0,20}	Ток от 0 до 20 мА	от 0 до 21 мА	
I _{4,20}	Ток от 4 до 20 мА	от 3 до 21 мА	
Датчики с выходным сигналом напряжения постоянного тока			
U _{-5,5}	Напряжение от -50 до 50 мВ	от -55 до 55 мВ	
U _{0,1}	Напряжение от 0 до 1 В	от -0,05 до 1,05 В	
U ₅	Напряжение от 0 до 5 В	от -0,25 до 5,25 В	
U ₁₀	Напряжение от 0 до 10 В	от -0,5 до 10,5 В	
Датчики положения задвижки			
P _{о5.г}	Резистивный датчик положения, потенциометр	от -5 до 105 %	
P _{о5.т}	Токовый датчик положения от 4 до 20 мА	от -5 до 105 %	
Цифровые (дискретные) сигналы			
d _{5tP}	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 замкнуто – RUN, разомкнуто – MAN	—	
d _{пРн}	Цифровой (дискретный) вход СТОП - РУЧНОЙ отображение для PV: замкнуто – RUN, разомкнуто – MAN	—	
d _{рцн}	Цифровой (дискретный) вход СТОП - ПУСК отображение для PV: замкнуто – RUN, разомкнуто – STOP,	—	
d _{бLС}	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	—	
ПРИМЕЧАНИЕ			
* В данном столбце указаны диапазоны отображения показаний на ЦИ. Диапазон отображения шире, чем диапазон измерения по таблице 2.2 . Указанные в таблице 2.1 величины погрешностей приведены для диапазонов измерения.			
** В Республике Беларусь носит справочную информацию			

Приложение Б. Протокол Modbus

Б.1 Работа про 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 <i>dPL</i> 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	Адресс (HEX)	Адресс (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
Оперативные параметры входов						
PV	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			
ERR	0x1002	4 098	Код ошибки на канале 1	BIT_ARRAY	RO	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			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
Оперативные параметры выходов						
MAN.V.1	0x0070	46	Управление задвижкой 1 в ручном режиме	INT16	RW	L_{Lo5} uR_Lu $oPEn$
MAN.V.1	0x0071	47	Управление задвижкой 2 в ручном режиме	INT16	RW	
MAN.V.3	0x0072	48	Управление задвижкой 3 в ручном режиме	INT16	RW	
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	
Общие настройки входов (см. раздел 7.3)						

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон				
TYPE	0x1008	4 104	Тип датчика	ENUM	RW	off	Не подключен 0			
	0x1108	4 360				C50	TCM (Cu50) 1			
	0x1208	4 616				C53	TCM (Cu53) 2			
	0x1308	4 872				C100	TCM (Cu100) 3			
	0x1408	5 128				C500	TCM (Cu500) 4			
	0x1508	5 384				C10	TCM (Cu1000) 5			
						S0C	TCM (50М) 6			
						I0C	TCM (100М) 7			
						S00C	TCM (500М) 8			
						I00C	TCM (1000М) 9			
						P50	TCП(Pt50) 10			
						P100	TCП(Pt100) 11			
						P500	TCП(Pt500) 12			
						P10	TCП(Pt1000) 13			
						S0P	TCП (50П) 14			
						I00P	TCП (100П) 15			
						S00P	TCП (500П) 16			
						I0P	TCП (1000П) 17			
						I00n	TCH (100Н) 18			
						S00n	TCH (500Н) 19			
						I0n	TCH (1000Н) 20			
						nE_3	Терморезистор 3 кОм 21			
						nE_10	Терморезистор 10 кОм 22			
						nE20	Терморезистор 20 кОм 23			
						ECL	TXK (L) 24			
						ECHA	TXA (K) 25			
						ECLJ	TЖК(J) 26			
						ECLN	THH (N) 27			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
					$\text{E}.\text{E}$ $\text{E}.\text{S}$ $\text{E}.\text{r}$ $\text{E}.\text{b}$ $\text{E}.\text{R}1$ $\text{E}.\text{R}2$ $\text{E}.\text{R}3$ $\text{E}.\text{dL}$ $\text{E}.\text{E}$ $P_{ir.1}$ $P_{ir.2}$ $P_{ir.3}$ $P_{ir.4}$ $I.05$ $I.20$ $I.420$ $U-5.5$ $U.0.1$ $U5$ $U.10$ $P_{o5.r}$ $P_{o5.i}$	TMK (T) 28 ТПП (S) 29 ТПП (R) 30 ТПР (B) 31 ТВР (A-1) 32 ТВР (A-2) 33 ТВР (A-3) 34 Тур.L (DIN 43710) 35 TXKh (E) 36 Пирометр РК-15 37 Пирометр РК-20 38 Пирометр РС-20 39 Пирометр РС-25 40 Ток от 0 до 5 мА 41 Ток от 0 до 20 мА 42 Ток от 4 до 20 мА 43 Напряжение от -50 до 50 мВ 44 Напряжение от 0 до 1 В 45 Напряжение от 0 до 5 В 46 Напряжение от 0 до 10 В 47 Резистивный датчик положения, потенциометр 48 Токовый датчик положения от 4 до 20 мА 49

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
						<i>d.rIn</i> Цифровой (дискретный) вход 50 <i>d.nRn</i> Цифровой (дискретный) вход 51 <i>d.SLP</i> Цифровой (дискретный) вход 52
DRIRO9						
4 105	Приоритет опроса датчиков канала 1			ENUM	RW	<i>и.H_Б</i> 0 <i>H_БН</i> 1 <i>ногН</i> 2 <i>LoU</i> 3 <i>и.LoU</i> 4
	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			
Термосопротивление						
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			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	0x1412	5 138	Постоянная времени фильтра канала 5			
	0x1512	5 394	Постоянная времени фильтра канала 6			
BARR	0x1013	4 115	Компенсация сопротивления барьера искрозащиты для ТС канала 1	ENUM	RW	OFF ON 0 1
	0x1113	4 371	Компенсация сопротивления барьера искрозащиты для ТС канала 2			
	0x1213	4 627	Компенсация сопротивления барьера искрозащиты для ТС канала 3			
	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			
Терморезистор						
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			
Термопара						
FIL.B	0x1030	4 144	Полоса фильтра канала 1	FLOAT_A	RW	0...Delta_Sens

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	0x1130	4 400	Полоса фильтра канала 2			
	0x1230	4 656	Полоса фильтра канала 3			
	0x1330	4 912	Полоса фильтра канала 4			
	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			
Датчик тока						
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			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
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			
	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			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
LOOP	0x1047	4 167	Включение встроенного питания токовой петли канала 1	ENUM	RW	OFF ON 0 1
	0x1147	4 423	Включение встроенного питания токовой петли канала 2			
	0x1247	4 679	Включение встроенного питания токовой петли канала 3			
	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			
Датчик напряжения						
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			
	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

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	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			
Датчик положения						
IND.L	0x1060	4 192	Нижний порог приведения значений тока и напряжения к значению физической величины канала 1	FLOAT_A	RW	-1999...9999

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	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

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	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
	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			
Режим цифрового (дискретного) входа						
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	OFF ON
	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			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
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	OFF ON 0 1
	0x1171	4 465	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.2 канала 2			
	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	OFF ON 0 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			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	0x1572	5 490	Разрешение воздействия входа в цифровом (дискретном) режиме на группу каналов логических устройств с номером LOG.3 канала 6			
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	OFF ON 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	OFF ON 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			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	0x1474	5 236	Разрешение воздействия цифровом (дискретном) входа на группу каналов логических устройств с номером LOG.5 канала 5			
	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	OFF ON 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			
Коррекция показаний датчиков						
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			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	0x1380	4 992	Параметр коррекции компенсации погрешности подключенных датчиков канала 4			
	0x1480	5 248	Параметр коррекции компенсации погрешности подключенных датчиков канала 5			
	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			
Оперативные параметры ЛУ						
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			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон			
	0x2502	9 474	Выходная мощность ЛУ канала 6						
ERR	0x2004	8 196	Код ошибки на входе 1...6	BIT_ARRAY	RO	Измеренное значение входной величины выше допустимого предела			
	0x2104	8 452				0			
	0x2204	8 708				Измеренное значение входной величины ниже допустимого предела			
	0x2304	8 964				1			
	0x2404	9 220				Обрыв или неверное подключение датчика			
	0x2504	9 476				2			
Данные не готовы									
ДХС превысил верхнюю границу измерения 100 °C, только для типов датчиков – термопары									
ДХС превысил нижнюю границу измерения -50 °C, только для типов датчиков – термопары									
Ошибка связи с ДХС									
Ошибка вычисления функции									
Обрыв контура регулирования									
Логика работы ЛУ (см. раздел 7.4)									

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
L.TYP	0x2008	8 200	Тип ЛУ	ENUM	RW	оFF HEAT Cool HP id CP id ALGN
	0x2108	8 456				Логическое устройство выключено.
	0x2208	8 712				Дискретный: нагреватель с гистерезисом
	0x2308	8 968				Аналоговый: П-регулятор нагреватель
	0x2408	9 224				Дискретный: охладитель с гистерезисом
	0x2508	9 480				Аналоговый: П-регулятор охладитель
						ПИД-регулятор нагреватель
						ПИД-регулятор охладитель
						Сигнализатор. Прибор должен отслеживать 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.
						Нормирующий преобразователь. При аварии принимает значение ERR.S. Режимы не имеют принудительной остановки, не имеют ошибки LBA и
						6

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
						восстанавливаются, когда ошибка на входе устранена Н.иЦи ПИД-регулятор для задвижки, нагреватель 7 Е.иЦи ПИД-регулятор для задвижки, охладитель 8
FUN.T	0x2009	8 201	Вычисление значения по выбранной функции для канала 1...6	ENUM	RW	$FUNC = IN.F[1]$ 0
	0x2109	8 457				Корень квадратный из текущего значения $FUNC = SQRT(IN.F[1])$ 1
	0x2209	8 713				Сумма значений каналов $FUNC = \sum(IN.F[N] * CF[N])$ 2
	0x2309	8 969				Средневзвешенная сумма значений каналов $FUNC = \sum(IN.F[N] * CF[N]) / N$ 3
	0x2409	9 225				Корень квадратный из средневзвешенной суммы значений каналов $FUNC = SQRT(\sum(IN.F[N] * CF[N]) / N)$ 4
	0x2509	9 481				Минимальное значение $FUNC = MIN(IN.F[N] * CF[N])$ 5
						Максимальное значение $FUNC = MAX(IN.F[N] * CF[N])$ 6
						Соотношение двух входов $FUNC = IN.F[0] / IN.F[1]$ 7
						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	CH.1 0
	0x210A	8 458	Принадлежность каналу 2 логических устройств			CH.2 1
	0x220A	8 714	Принадлежность каналу 3 логических устройств			CH.3 2
	0x230A	8 970	Принадлежность каналу 4 логических устройств			CH.4 3
	0x240A	9 226	Принадлежность каналу 5 логических устройств			CH.5 4
	0x250A	9 482	Принадлежность каналу 6 логических устройств			CH.6 5 CH.7 6 CH.8 7
DPT	0x200B	8 203	Положение десятичной точки канала 1	ENUM	RW	0 0
	0x210B	8 459	Положение десятичной точки канала 2			1 1
	0x220B	8 715	Положение десятичной точки канала 3			2 2
	0x230B	8 971	Положение десятичной точки канала 4			3 3
	0x240B	9 227	Положение десятичной точки канала 5			AUTO 4
	0x250B	9 483	Положение десятичной точки канала 6			
IN.F.1	0x2010	8 208	Выбор источника входных данных для вычисления функции логического устройства (см. раздел 7.4)	ENUM	RW	OFF 0
	0x2110	8 464				PV1 1
	0x2210	8 720				PV2 2
	0x2310	8 976				PV3 3
	0x2410	9 232				PV4 4
	0x2510	9 488				PV5 5
IN.F.2	0x2011	8 209		ENUM	RW	PV6 6
	0x2111	8 465				PV7 7
	0x2211	8 721				PV8 8
	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				

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	0x2512	9 490				
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. раздел 7.4)	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

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	0x2124	8 484				
	0x2224	8 740				
	0x2324	8 996				
	0x2424	9 252				
	0x2524	9 508				
CF.4	0x2026	8 230		FLOAT_A	RW	-1999...9999
	0x2126	8 486				
	0x2226	8 742				
	0x2326	8 998				
	0x2426	9 254				
	0x2526	9 510				
CF.5	0x2028	8 232		FLOAT_A	RW	-1999...9999
	0x2128	8 488				
	0x2228	8 744				
	0x2328	9 000				
	0x2428	9 256				
	0x2528	9 512				
CF.6	0x202A	8 234		FLOAT_A	RW	-1999...9999
	0x212A	8 490				
	0x222A	8 746				
	0x232A	9 002				
	0x242A	9 258				
	0x252A	9 514				
Нагреватель / охладитель						
SP	0x2050	8 272	Уставка для канала 1			-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			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
HYST	0x2052	8 274	Цифровой (дискретный) выход 1: зона нечувствительности при переключении состояния выхода. Аналоговый выход 1: полоса пропорциональности	FLOAT_X	RW	0...DeltaFun
	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			
Сигнализатор						

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
A.TYP	0x2060 0x2160 0x2260 0x2360 0x2460 0x2560	8 288 8 544 8 800 9 056 9 312 9 568	Тип сигнализации (см. раздел 7.4)	ENUM	RW	<i>oFF</i> 0 <i>SP.L</i> 1 <i>SP.U</i> 2 <i>SP.H</i> 3 <i>SP.Lo</i> 4 <i>BL</i> 5 <i>BU</i> 6 <i>BH</i> 7 <i>BLo</i> 8
SP	0x2061 0x2161 0x2261 0x2361 0x2461 0x2561	8 289 8 545 8 801 9 057 9 313 9 569	Уставка 1 Уставка 2 Уставка 3 Уставка 4 Уставка 5 Уставка 6	FLOAT_X	RW	-1999...9999
A.BND	0x2063 0x2163 0x2263 0x2363 0x2463 0x2563	8 291 8 547 8 803 9 059 9 315 9 571	Порог срабатывания компаратора сигнализатора канала 1 Порог срабатывания компаратора сигнализатора канала 2 Порог срабатывания компаратора сигнализатора канала 3 Порог срабатывания компаратора сигнализатора канала 4 Порог срабатывания компаратора сигнализатора канала 5 Порог срабатывания компаратора сигнализатора канала 6	FLOAT_X	RW	0...DeltaSens
HYST	0x2065	8 293	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
	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	OFF ON 0 1
	0x2167	8 551	Блокировка первого срабатывания компаратора 2			
	0x2267	8 807	Блокировка первого срабатывания компаратора 3			
	0x2367	9 063	Блокировка первого срабатывания компаратора 4			
	0x2467	9 319	Блокировка первого срабатывания компаратора 5			
	0x2567	9 575	Блокировка первого срабатывания компаратора 6			
ПИД-регулятор						
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			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	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			
	0x2376	9 078	Скорость изменения уставки 4			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	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			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
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			
	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	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			
Нормирующий преобразователь						
OUT.L	0x2090	8 336	Принудительная установка значения выхода 1	FLOAT_X	RW	0...100
	0x2190	8 592	Принудительная установка значения выхода 2			
	0x2290	8 848	Принудительная установка значения выхода 3			
	0x2390	9 104	Принудительная установка значения выхода 4			
	0x2490	9 360	Принудительная установка значения выхода 5			



ПРИМЕЧАНИЕ

* Не доступны для записи по Modbus

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	0x2590	9 616	Принудительная установка значения выхода 6			
OUT.H	0x2092	8 338	Принудительная установка значения выхода 1	FLOAT_X	RW	0...100
	0x2192	8 594	Принудительная установка значения выхода 2			
	0x2292	8 850	Принудительная установка значения выхода 3			
	0x2392	9 106	Принудительная установка значения выхода 4			
	0x2492	9 362	Принудительная установка значения выхода 5			
	0x2592	9 618	Принудительная установка значения выхода 6			
Детектор обрыва контура регулирования						
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			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	0x25A4	9 636	Зона нечувствительности детектора обрыва контура 6			
График уставки						
GRF.I	0x20B0	8 368	Источник данных для графика уставки 1	ENUM	RW	OFF 0
	0x21B0	8 624	Источник данных для графика уставки 2			PV1 1
	0x22B0	8 880	Источник данных для графика уставки 3			PV2 2
	0x23B0	9 136	Источник данных для графика уставки 4			PV3 3
	0x24B0	9 392	Источник данных для графика уставки 5			PV4 4
	0x25B0	9 648	Источник данных для графика уставки 6			PV5 5 PV6 6 PV7 7 PV8 8
GRF.N	0x20B1	8 369	Количество точек для графика уставки 1	ENUM	RW	2 точки 0
	0x21B1	8 625	Количество точек для графика уставки 2			3 точки 1
	0x22B1	8 881	Количество точек для графика уставки 3			4 точки 2
	0x23B1	9 137	Количество точек для графика уставки 4			
	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			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	0x25B4	9 652	Значение уставки точка 1 канал 6			
IN.G.2	0x20B6	8 374	Значение входа точки 2 канал 1	FLOAT_X	RW	–1999...9999
	0x21B6	8 630	Значение входа точки 2 канал 2			
	0x22B6	8 886	Значение входа точки 2 канал 3			
	0x23B6	9 142	Значение входа точки 2 канал 4			
	0x24B6	9 398	Значение входа точки 2 канал 5			
	0x25B6	9 654	Значение входа точки 2 канал 6			
SP.G.2	0x20B8	8 376	Значение уставки точки 2 канал 1	FLOAT_X	RW	–1999...9999
	0x21B8	8 632	Значение уставки точки 2 канал 2			
	0x22B8	8 888	Значение уставки точки 2 канал 3			
	0x23B8	9 144	Значение уставки точки 2 канал 4			
	0x24B8	9 400	Значение уставки точки 2 канал 5			
	0x25B8	9 656	Значение уставки точки 2 канал 6			
IN.G.3	0x20BA	8 378	Значение входа точки 3 канал 1	FLOAT_X	RW	–1999...9999
	0x21BA	8 634	Значение входа точки 3 канал 2			
	0x22BA	8 890	Значение входа точки 3 канал 3			
	0x23BA	9 146	Значение входа точки 3 канал 4			
	0x24BA	9 402	Значение входа точки 3 канал 5			
	0x25BA	9 658	Значение входа точки 3 канал 6			
SP.G.3	0x20BC	8 380	Значение уставки точки 3 канал 1	FLOAT_X	RW	–1999...9999
	0x21BC	8 636	Значение уставки точки 3 канал 2			
	0x22BC	8 892	Значение уставки точки 3 канал 3			
	0x23BC	9 148	Значение уставки точки 3 канал 4			
	0x24BC	9 404	Значение уставки точки 3 канал 5			
	0x25BC	9 660	Значение уставки точки 3 канал 6			
IN.G.4	0x20BE	8 382	Значение входа точки 4 канал 1	FLOAT_X	RW	–1999...9999
	0x21BE	8 638	Значение входа точки 4 канал 2			
	0x22BE	8 894	Значение входа точки 4 канал 3			
	0x23BE	9 150	Значение входа точки 4 канал 4			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	0x24BE	9 406	Значение входа точки 4 канал 5			
	0x25BE	9 662	Значение входа точки 4 канал 6			
SP.G.4	0x20C0	8 384	Значение уставки точки 4 канал 1	FLOAT_X	RW	–1999...9999
	0x21C0	8 640	Значение уставки точки 4 канал 2			
	0x22C0	8 896	Значение уставки точки 4 канал 3			
	0x23C0	9 152	Значение уставки точки 4 канал 4			
	0x24C0	9 408	Значение уставки точки 4 канал 5			
	0x25C0	9 664	Значение уставки точки 4 канал 6			
Цифровой (дискретный) выход (см. раздел 7.5)						
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			
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

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	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			
	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			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	0x3504	13 572	Минимальное время удержания цифрового (дискретного) выхода 6 в состоянии выключено			
Аналоговый выход (см. раздел 7.5)						
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			
	0x3510	13 584	Минимальное изменение аналогового ВУ 6			
Дискретная задвижка						
DB.D	0x3020	12 320	Минимальная длительность ШИМ/Минимальный ход задвижки канала 1	FLOAT_2	RW	0,02...9,99
	0x3120	12 576	Минимальная длительность ШИМ/Минимальный ход задвижки канала 2			
	0x3220	12 832	Минимальная длительность ШИМ/Минимальный ход задвижки канала 3			
	0x3320	13 088	Минимальная длительность ШИМ/Минимальный ход задвижки канала 4			
	0x3420	13 344	Минимальная длительность ШИМ/Минимальный ход задвижки канала 5			
	0x3520	13 600	Минимальная длительность ШИМ/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			
	0x3322	13 090	Время полного хода задвижки канала 4			
	0x3422	13 346	Время полного хода задвижки канала 5			
	0x3522	13 602	Время полного хода задвижки канала 6			
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			

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
	0x3323	13 091	Время выборки люфта задвижки канала 4			
	0x3423	13 347	Время выборки люфта задвижки канала 5			
	0x3523	13 603	Время выборки люфта задвижки канала 6			
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			
	0x3325	13 093	Минимальное время реверса канала 4			
	0x3425	13 349	Минимальное время реверса канала 5			
	0x3525	13 605	Минимальное время реверса канала 6			
Безопасное состояние выходов						
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			
	0x3532	13 618	Безопасное состояние выхода 6 в режиме			
Ограничение доступа к параметрам						

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон										
SCR	0x5000	20480	Конфигурация отображаемых оперативных параметров	ENUM	RW	<table border="1"> <tr> <td>Обозначение на ЦИ</td><td>Описание</td></tr> <tr> <td><i>FU</i></td><td>Функция</td></tr> <tr> <td><i>SP</i></td><td>Уставка, в ручном режиме выходная мощность <i>дЛт.Р.</i> <i>дЛт</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>5Ег.й</i></td></tr> </table> <i>FU</i> : <i>SP</i> : 0 <i>ou</i> : 1 <i>Pu</i> : 2 <i>Pu</i> : 3	Обозначение на ЦИ	Описание	<i>FU</i>	Функция	<i>SP</i>	Уставка, в ручном режиме выходная мощность <i>дЛт.Р.</i> <i>дЛт</i>	<i>ou</i>	Выходная мощность в процентах	<i>Pu</i>	Измеренное значение на входе, положение десятичной точки из логического устройства <i>5Ег.й</i>
Обозначение на ЦИ	Описание															
<i>FU</i>	Функция															
<i>SP</i>	Уставка, в ручном режиме выходная мощность <i>дЛт.Р.</i> <i>дЛт</i>															
<i>ou</i>	Выходная мощность в процентах															
<i>Pu</i>	Измеренное значение на входе, положение десятичной точки из логического устройства <i>5Ег.й</i>															
RET.T	0x5001	20481	Время автоматического возврата из меню в режим отображения оперативных параметров при отсутствии активности	ENUM	RW	OFF	0									
						5	1									
						10	2									
						30	3									
						60	4									
CHG.T	0x5002	20482	Автоматическая смена экранов отображения оперативных параметров	ENUM	RW	OFF	0									
						5	1									
						10	2									
						30	3									
						60	4									
						120	5									
Оперативные параметры каналов																
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											

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
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	
PV.1	0x0010	16	Измеренное значение на канале 1	FLOAT_X	RO	minSense...maxSense
PV.2	0x0012	18	Измеренное значение на канале 2	FLOAT_X	RO	
PV.3	0x0014	20	Измеренное значение на канале 3	FLOAT_X	RO	
PV.4	0x0016	22	Измеренное значение на канале 4	FLOAT_X	RO	
PV.5	0x0018	24	Измеренное значение на канале 5	FLOAT_X	RO	
PV.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	
Интерфейс RS-485 (см. раздел 7.8)						
PROT	0x5100	20736	Протокол обмена	ENUM	RW	rEU RSC, 0 1
ADDR	0x5101	20737	Адрес прибора	INT16	RW	1...247

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
BAUD	0x5102	20738	Скорость обмена данными	ENUM	RW	2,4 4,8 9,6 14,4 19,2 28,8 38,4 57,6 115,2 0 1 2 3 4 5 6 7 8
DPS	0x5103	20739	Формат посылки данных (см. раздел 7.8)	ENUM	RW	8N1 8O1 8E1 8N2 8O2 8E2 7O1 7E1 7O2 7E2 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
IDLE	0x5104	20740	Задержка ответа от прибора	ENUM	RW	0...20
B.ORD	0x5105	20741	Порядок байт в регистре	ENUM	RW	MSB LSB 0 1
INIT	0x5106	20742	Регистр инициализации интерфейса RS-485	ENUM	RW	OFF ON 0 1
Выбор алгоритма (см. раздел 7.9)						

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон																
PRES	0x6000	24576	Выбор алгоритма работы (см. раздел 7.9) i ПРИМЕЧАНИЕ В зависимости от модификации список доступных значений меняется	ENUM	RW	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>USE-</td><td>0</td></tr> <tr><td>Б.рЕБ</td><td>1</td></tr> <tr><td>Зг.Rо</td><td>2</td></tr> <tr><td>Зг.dо</td><td>3</td></tr> <tr><td>ЭН.dо</td><td>4</td></tr> <tr><td>ЭН.Rо</td><td>5</td></tr> <tr><td>Э.иЛи</td><td>6</td></tr> <tr><td>ЭиЛи</td><td>7</td></tr> </table>	USE-	0	Б.рЕБ	1	Зг.Rо	2	Зг.dо	3	ЭН.dо	4	ЭН.Rо	5	Э.иЛи	6	ЭиЛи	7
USE-	0																					
Б.рЕБ	1																					
Зг.Rо	2																					
Зг.dо	3																					
ЭН.dо	4																					
ЭН.Rо	5																					
Э.иЛи	6																					
ЭиЛи	7																					
Контроль доступа (см. раздел 7.10) *																						
i ПРИМЕЧАНИЕ * Параметры доступны на запись, если установлена перемычка (см. раздел 7.11)																						
PASS.IN	0x7100	28928	Регистр ввода пароля для доступа в меню SCRT. 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 регистра 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*	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>OFF</td><td>0</td></tr> <tr><td>SETT</td><td>1</td></tr> <tr><td>ALL</td><td>2</td></tr> <tr><td>HIDE</td><td>3</td></tr> </table>	OFF	0	SETT	1	ALL	2	HIDE	3								
OFF	0																					
SETT	1																					
ALL	2																					
HIDE	3																					

Продолжение таблицы Б.4

Параметр	Адрес (HEX)	Адрес (DEC)	Описание	Тип	Доступ	Диапазон
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*	OFF EDIT ON 0 1 2
CJS.E	0x7104	28 932		ENUM	RW*	OFF ON 0 1

Восстановление заводских параметров (см. [раздел 7.11](#))*

**ПРИМЕЧАНИЕ**

* Параметры доступны на запись, если установлена перемычка (см. [раздел 7.11](#))

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*	OFF ON 0 1
REST	0x7202	29 186	Удаленная перезагрузка устройства	ENUM	RW*	OFF ON 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"> • знаковые и беззнаковые целые (размер не более 2 байт); • перечисляемые
	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 суще 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:

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

где ϕ — относительная влажность воздуха, %;

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

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

p — атмосферное давление;

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

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

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.

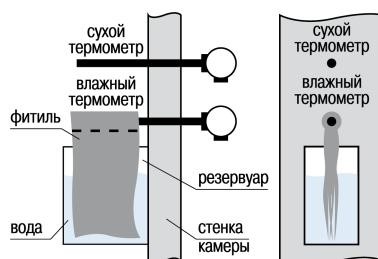


Рисунок В.1 – Крепление датчиков температуры перпендикулярно стенке камеры

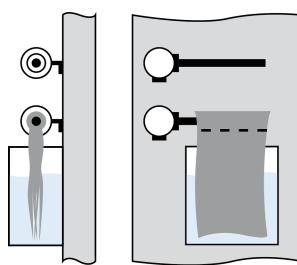


Рисунок В.2 – Крепление датчиков температуры параллельно стенке камеры

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»

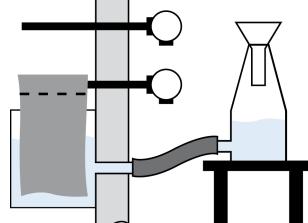


Рисунок В.4 – Конструкция резервуара для воды, не требующая входа в камеру



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

отдел продаж: sales@owen.ru

www.owen.ru

рег.: 1-RU-151803-1.14