ОВЕН ТРМ202

ИЗМЕРИТЕЛЬ-РЕГУЛЯТОР МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ДВУХКАНАЛЬНЫЙ

руководство по эксплуатации
АРАВ.421210.001-03

Содержание

Введение 3
1 Назначение 5
2 Технические характеристики и условия эксплуатации 6
2.1 Технические характеристики 6
2.2 Условия эксплуатации 12
3 Устройство и принцип действия 13
3.1 Принцип действия 13
3.2 Функциональная схема прибора 13
3.3 Устройство прибора 29
4 Меры безопасности 33
5 Монтаж прибора на объекте и подготовка к работе 34
5.1 Монтаж прибора 34
5.2 Монтаж внешних связей 36
5.3 Подключение прибора 37
6 Эксплуатация 45
6.1 Общие сведения 45
6.2 Обмен данными по интерфейсу RS-485 46
7 Программирование 50
7.1 Общие сведения 50
7.2 Установка параметров входов прибора 52
7.3 Установка параметров цифрового фильтра 55
7.4 Установка параметров процесса регулирования 55
7.5 Установка параметров ВУ прибора 56
7.6 Защита от несанкционированного доступа 58
7.7 Настройка обмена данными через интерфейс RS-485 59
7.8 Установка параметров дистанционного управления регулятором 60

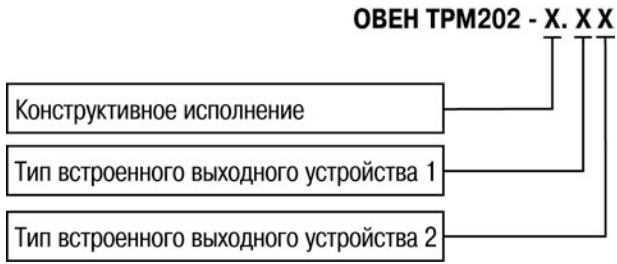
7.9 Восстановление заводских установок....60
8 Техническое обслуживание....61
9 Маркировка и упаковка....62
10 Транспортирование и хранение....63
11 Комплектность....63
Приложение А. Габаритные чертежи....64
Приложение Б. Программируемые параметры....69
Приложение В. Схемы подключения....79
Приложение Г. Подключение входных термопреобразователей сопротивления к прибору по двухпроводной схеме....82
Приложение Д. Возможные неисправности и способы их устранения....83
Приложение Е. Юстировка....87
Лист регистрации изменений....99

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, порядком эксплуатации и обслуживания измерителей-регуляторов многофункциональных двухканальных ОВЕН ТРМ202 (далее – прибор).

Настоящее Руководство по эксплуатации распространяется на приборы исполнений, изготовленных согласно ТУ У 33.2-35348663-001:2008.

Приборы могут выпускаться в различных исполнениях, отличающихся друг от друга конструктивным исполнением и видом встроенных выходных устройств.

Исполнению прибора соответствует следующее условное обозначение:



Конструктивное исполнение:

Н – корпус настенного крепления с размерами 105 × 130 × 65 мм и степенью защиты корпуса IP44;

Щ1 – корпус щитового крепления с размерами 96 × 96 × 70 мм и степенью защиты со стороны лицевой панели IP54;

Щ2 – корпус щитового крепления с размерами 96 × 48 × 100 мм и степенью защиты со стороны лицевой панели IP54.

Габаритные чертежи корпусов различных типов приведены в Приложении А.

Вид встроенного выходного устройства 1, 2:

Р – реле электромагнитное;
К – оптопара транзисторная структуры n–p–n-типа;
С – оптопара симисторная;
И – цифроаналоговый преобразователь «параметр–ток от 4 до 20 мА»;
У – цифроаналоговый преобразователь «параметр–напряжение от 0 до 10 В»;
Т – выход для управления внешним твердотельным реле.

Используемые аббревиатуры:

ВУ – выходное устройство;
ЛУ – логическое устройство;
НСХ – номинальная статическая характеристика;
РЭ – руководство по эксплуатации;
ТП –преобразователь термоэлектрический;
ТС – термопреобразователь сопротивления;
ЦАП – цифроаналоговый преобразователь;
ЦПУ – цифровое показывающее устройство.

1 Назначение

Приборы предназначены для измерения и автоматического регулирования температуры (при использовании в качестве первичных преобразователей термопреобразователей сопротивления (ТС) или преобразователей термоэлектрических (ТП)), а также других физических параметров, значение которых первичными преобразователями (далее «датчиками») может быть преобразовано в унифицированный сигнал постоянного тока или напряжения. Информация о любом из измеренных физических параметров отображается в цифровом виде на встроенном четырехразрядном цифровом показывающем устройстве (ЦПУ).

Приборы могут быть использованы для измерения и регулирования технологических параметров в различных отраслях промышленности, коммунального и сельского хозяйства.

Прибор позволяет осуществлять следующие функции:

- измерение температуры и других физических величин (давления, влажности, расхода, уровня и т.п.) в двух различных точках с помощью стандартных датчиков;
- независимое регулирование двух измеряемых величин по двухпозиционному закону;
- регулирование одной измеряемой величины по трехпозиционному закону;
- вычисление и регулирование разности двух измеряемых величин ($\Delta T = T1 – T2$);
- вычисление квадратного корня из измеряемой величины при работе с датчиками, имеющими унифицированный выходной сигнал тока или напряжения;
- отображение текущего значения измеряемой величины на встроенном светодиодном ЦПУ;
- формирование выходного тока от 4 до 20 мА для регистрации измеряемых данных или управления исполнительными механизмами по П-закону (в исполнениях ОВЕН ТРМ202-Х.ИИ/РИ/КИ/СИ);
- регистрация данных на ПК и установление конфигурации прибора с компьютера через интерфейс RS-485;
- дистанционное управление регулятором.

По эксплуатационной законченности приборы относятся к изделиям второго порядка.

2 Технические характеристики и условия эксплуатации

2.1 Технические характеристики

Технические характеристики прибора приведены в таблицах 2.1 – 2.3.

Таблица 2.1

Наименование	Значение
Питание	
Напряжение питания	от 90 до 245 В (номинальное значение 220 В)
Частота	от 47 до 63 Гц
Потребляемая мощность, не более	6 ВА
Входы	
Время опроса входа, не более	1 с
Входное сопротивление прибора при подключении источника унифицированного сигнала: – тока (при подключении внешнего прецизионного резистора) – напряжения, не менее	 100 Ом ± 0,1 % 100 кОм
Предел основной допускаемой приведенной погрешности при измерении: – термопреобразователем сопротивления – преобразователем термоэлектрическим – унифицированных сигналов тока и напряжения	 0,25 % 0,5 % 0,5 %

Продолжение таблицы 2.1

Наименование	Значение
Выходные устройства	
Ключевое выходное устройство:	
Транзисторная оптопара: – ток нагрузки – напряжение	 200 мА 40 В пост. тока
Симисторная оптопара[1]: – ток нагрузки[2] – напряжение	 0,5 А 240 В
Электромагнитное реле: – ток нагрузки – напряжение	 8 А 220 В 50 Гц, cos $\varphi \geq 0,4$
Выход для управления внешним твердотельным реле: – напряжение – максимальный выходной ток	 от 4 до 6 В 100 мА

Окончание таблицы 2.1

Наименование	Значение	
Аналоговое выходное устройство:		
	для ЦАП	
	«параметр–ток»	«параметр–напряжение»
Выходной сигнал ЦАП	от 4 до 20 мА пост. тока	от 0 до 10 В
Напряжение питания	от 10 до 30 В пост. тока	от 15 до 32 В пост. тока
Сопротивление нагрузки	от 0 до 1000 Ом	более 2 кОм
Предел основной допустимой приведенной погрешности	0,5 %	0,5 %
Интерфейс связи		
Тип интерфейса	RS-485	
Скорость передачи данных, кбит/с	2,4; 4,8; 9,6; 14,4; 19,2; 28,8; 38,4; 57,6; 115,2	
Тип кабеля	Экранированная витая пара	
Тип протокола передачи данных	ОВЕН, Modbus RTU (Slave), Modbus ASCII (Slave)	

[1] Характеристики приведены для оптопары, управляющей мощными тиристорами.

[2] При работе симисторной оптопары в непрерывном режиме ток нагрузки не должен превышать 50 мА.

Таблица 2.2 – Датчики и входные сигналы

Тип датчика или входной сигнал	Диапазон измерений	Значение единицы младшего разряда	Предел основной приведенной погрешности, %
Термопреобразователи сопротивления с НСХ по ДСТУ ГОСТ 6651			
Cu 50 (α=0,00426 °C^{-1}) 50М (α=0,00428 °C^{-1}) Pt 50 (α=0,00385 °C^{-1}) 50П (α=0,00391 °C^{-1}) Cu 100 (α=0,00426 °C^{-1}) 100М (α=0,00428 °C^{-1}) Pt 100 (α=0,00385 °C^{-1}) 100П (α=0,00391 °C^{-1})	от минус 50 до 200 °C от минус 180 до 200 °C от минус 200 до 750 °C от минус 200 до 750 °C от минус 50 до 200 °C от минус 180 до 200 °C от минус 200 до 750 °C от минус 200 до 750 °C	0,1 °C [1]	±0,25
Термопреобразователи сопротивления с НСХ по ДСТУ 2858-94 [2]			
50М, 100М W_{100}=1,428	от минус 200 до 200 °C	0,1 °C [1]	±0,25
Термопреобразователи сопротивления с НСХ по ГОСТ 6651-78 [2]			
R_0 = 53 W_{100} = 1,426 R_0 = 46 W_{100} = 1,391	от минус 50 до 200 °C от минус 200 до 750 °C	0,1°C	±0,25
Преобразователи термоэлектрические с НСХ по ДСТУ 2837			
ТХК (L) ТЖК (J) ТНН (N) ТХА (K) ТМК(T)	от минус 200 до 800°C от минус 200 до 1200°C от минус 200 до 1300°C от минус 200 до 1300°C от минус 200 до 400°C	0,1°C [1]	±0,5

Окончание таблицы 2.2

Тип датчика или входной сигнал	Диапазон измерений	Значение единицы младшего разряда	Предел основной приведенной погрешности, %
ТПП 10 (S) ТПП 13 (R) ТВР(А-1) ТВР(А-2) ТВР(А-3) ТПР(В)	от 0 до 1750°С от 0 до 1750°С от 0 до 2500°С от 0 до 1800°С от 0 до 1800°С от 200 до 1800°С	0,1°С [1)]	±0,5
Унифицированные сигналы постоянного тока по ГОСТ 26.011			
от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 0 до 100 % от 0 до 100 % от 0 до 100 %	0,1 %	±0,5
Унифицированные сигналы постоянного напряжения по ГОСТ 26.011			
от минус 50 до 50 мВ от 0 до 1 В	от 0 до 100 % от 0 до 100 %	0,1 %	±0,5

[1)] При температурах выше1000 °С и в точке минус 200 °С значение единицы младшего разряда равно 1 °С

[2)] Данный нормативный документ отменен в Украине и используется как информационный источник.

Примечание – Разрешающая способность прибора определяется значением единицы младшего разряда.

Таблица 2.3 – Характеристики корпусов

Наименование	Корпус		
	щитовой Щ1	щитовой Щ2	настенный Н
Габаритные размеры, мм (без элементов крепления)	96 × 96 × 70	96 × 48 × 100	105 × 130 × 60
Степень защиты корпуса	IP54[1)]	IP54[1)]	IP44
Масса, кг, не более	1		
Срок службы, лет, не более	12		
Наработка на отказ, ч, не более	50000		
[1)] со стороны лицевой панели.			

Время установления рабочего режима приборов после подачи на него напряжения питания не более 15 мин при работе с преобразователями термоэлектрическими и не более 5 мин при работе с остальными входными сигналами и (или) первичными измерительными преобразователями.

По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации прибор соответствует группе исполнения N1 по ГОСТ 12997.

Электрическое сопротивление изоляции токоведущих цепей относительно корпуса приборов и между собой в соответствии с ГОСТ 12997:

– 40 МОм – при температуре (20 ± 3) °С и относительной влажности до 80 %;

– 10 МОм – при температуре (50 ± 3) °С и относительной влажности до 80 %;

– 2 МОм – при температуре (35 ± 3) °С и относительной влажности 95 %.

Приборы по требованиям к электромагнитной совместимости относятся к оборудованию класса А по ДСТУ IEC 61326-1.

2.2 Условия эксплуатации

Прибор предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

- Температура окружающей среды от 1 до 50°С
- Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа
- Относительная влажность воздуха (при температуре 35°С) от 30 до 80 %

3 Устройство и принцип действия

3.1 Принцип действия

В процессе работы прибор производит опрос входных датчиков, вычисляя по полученным данным текущие значения измеряемых величин, отображает их на ЦПУ и выдает соответствующие сигналы на выходные устройства.

3.2 Функциональная схема прибора

Функциональная схема прибора приведена на рисунке 3.1.

Прибор включает в себя:

- два универсальных входа для подключения первичных преобразователей (датчиков);
- блок обработки данных, предназначенный для цифровой фильтрации, коррекции и регулирования входной величины;
- два выходных устройства (далее – ВУ), которые в зависимости от исполнения прибора могут быть ключевого или аналогового типа;
- два ЦПУ для отображения регулируемой величины и ее уставки.

Логические устройства (далее – ЛУ), входящие в блок обработки данных, формируют сигналы управления выходными устройствами в соответствии с заданными режимами работы.

3.2.1 Входы

Программируемый параметр «Тип датчика» для входов 1 и 2 **in.t1** и **in.t2** (**in.t1** и **in.t2**), см. Приложение Б.

К измерительным входам прибора могут быть подключены датчики разных типов. Для измерения температур используют термопреобразователи сопротивления и преобразователи термоэлектрические. Для измерения других физических параметров могут быть использованы датчики, оснащенные нормирующими преобразователями этих параметров в унифицированные сигналы постоянного тока от 4 до 20 мА, от 0 до 20 мА, от 0 до 5 мА или напряжения от минус 50

до 50 мВ и от 0 до 1 В. Особенности подключения датчиков описаны в п. 5.3.3, схемы – см. Приложение В.

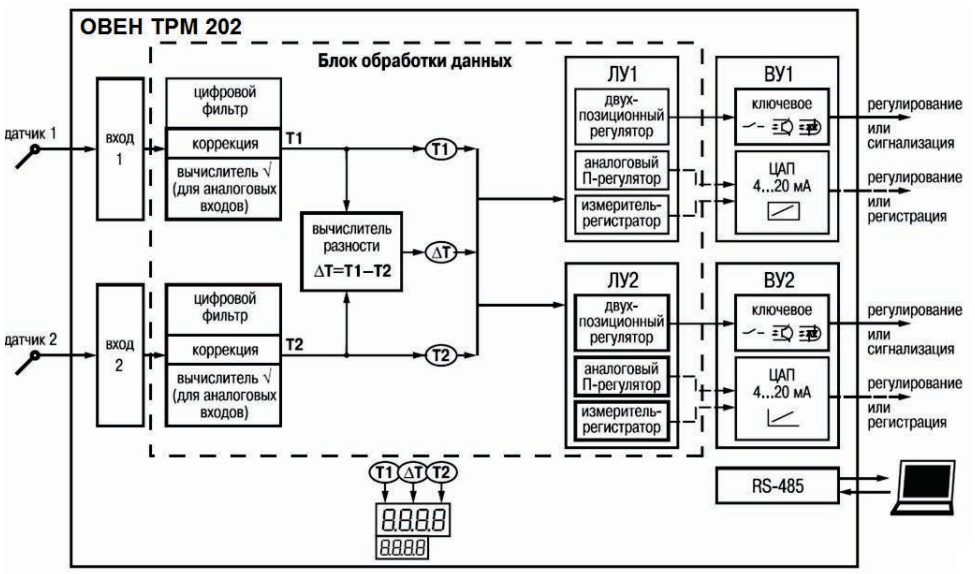


Рисунок 3.1

3.2.2 Обработка входного сигнала

Сигнал, полученный с датчика, преобразуется в цифровое значение измеряемой величины (температуры, давления, расхода и т.д.).

Программируемые параметры (Приложение Б):

- «точность вывода температуры» на входе 1 и 2 **dPt1** и **dPt2**;
- «нижняя граница диапазона измерения» для входов 1 и 2 **in.L1** и **in.L2**;
- «верхняя граница диапазона измерения» для входов 1 и 2 **in.H1** и **in.H2**;
- «положение десятичной точки» для входов 1 и 2 **dP1** и **dP2**.

3.2.2.1 Масштабирование

При работе с датчиками, формирующими на выходе унифицированный сигнал тока или напряжения, диапазон измерения задается в соответствии с диапазоном работы применяемого датчика. При измерении аналоговых сигналов прибор осуществляет линейное преобразование входной величины в реальную физическую величину в соответствии с заданным диапазоном измерения по формуле:

$$T = П_Н + I_X(П_В - П_Н), \qquad (3.1)$$

при любых соотношениях $П_В$ и $П_Н$

где I_X – значение сигнала с датчика в относительных единицах диапазона от 0 до 1,000;
$П_Н$ – заданное пользователем нижнее значение границы диапазона измерения;
$П_В$ – заданное пользователем верхнее значение границы диапазона измерения.

3.2.2.2 Вычисление квадратного корня

Программируемый параметр «Вычислитель квадратного корня» для входов 1 и 2 **Sqr1** и **Sqr2** (**Sqr1** и **Sqr2**). Для активизации вычислителя параметры **Sqr1** и **Sqr2** установить в значение **on**, см. Приложение Б.

Для работы с датчиками, унифицированный выходной сигнал которых пропорционален квадрату измеряемой величины, используется функция вычисления квадратного корня, включается программным путем.

Значение квадратного корня измеряемой величины, которое подается на ЦПУ и соответствующее ЛУ, вычисляется по формуле:

$$T = П_Н + \sqrt{I_X}(П_В - П_Н), \quad (3.2)$$

при любых соотношениях $П_В$ и $П_Н$

где I_X – значение сигнала с датчика в относительных единицах диапазона от 0 до 1,000;
$П_Н$ – заданное пользователем нижнее значение границы диапазона измерения;
$П_В$ – заданное пользователем верхнее значение границы диапазона измерения.

3.2.2.3 Коррекция измерений

Программируемые параметры (Приложение Б):

– «сдвиг характеристики» для входов 1 и 2 **SH1** и **SH2** (*SH 1* и *SH2*);

– «наклон характеристики» для входов 1 и 2 **KU1** и **KU2** (*KU 1* и *KU2*).

3.2.2.3.1 Для устранения начальной погрешности преобразования входных сигналов и погрешностей, вносимых соединительными проводами, измеренное прибором значение может быть откорректировано. В приборе есть два типа коррекции, позволяющих осуществлять сдвиг или наклон характеристики на заданную величину независимо для каждого входа.

3.2.2.3.2 Для компенсации погрешностей $\Delta R = R_0 - R_{0.TCM}$, вносимых сопротивлением подводящих проводов R_{TCM}, к каждому измеренному значению параметра $T_{изм}$ прибавляется заданное пользователем значение δ. На рисунке 3.2 приведен пример сдвига характеристики для датчика ТСМ(Cu50).

3.2.2.3.3 Для компенсации погрешностей датчиков при отклонении значения α от номинального каждое измеренное значение параметра $T_{изм}$ умножается на заданный пользователем поправочный коэффициент β. Коэффициент задается в пределах от 0,500 до

2,000. На рисунке 3.3 приведен пример изменения наклона характеристики для датчика TCM(Cu50).

Рисунок 3.2

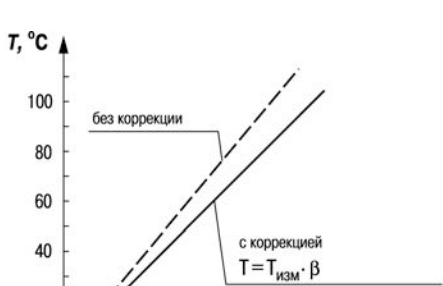


Рисунок 3.3

3.2.2.4 Цифровая фильтрация измерений

Программируемые параметры (Приложение Б):

– «полоса цифрового фильтра» **Fb1** и **Fb2** (*Fb1* и *Fb2*);

– «постоянная времени цифрового фильтра» **inF1** и **inF2** (*inF1* и *inF2*).

3.2.2.4.1 Для улучшения эксплуатационных качеств входных сигналов в приборе используются цифровые фильтры, позволяющие уменьшить влияние случайных помех на измерение контролируемых величин.

Для каждого входа фильтры настраиваются независимо.

3.2.2.4.2 Полоса цифрового фильтра позволяет защитить измерительный тракт от единичных помех и задается в единицах измеряемой величины. Если измеренное значение T_i отличается от предыдущего T_{i-1} на величину, большую, чем значение параметра ***Fb***, то прибор присваивает ему значение равное (T_{i-1} + **F_b**), а полоса фильтра удваивается (рисунок 3.4). Таким образом, характеристика сглаживается.

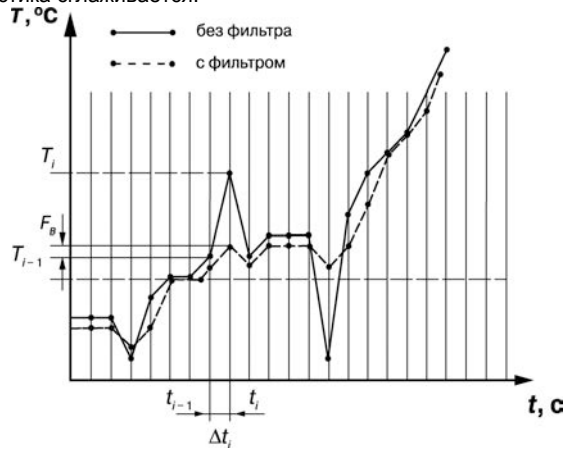


Рисунок 3.4

Как видно из рисунка 3.4, малая ширина полосы фильтра приводит к замедлению реакции прибора на быстрое изменение входной величины. Поэтому при низком уровне помех или при работе с быстроменяющимися процессами рекомендуется увеличить значение параметра или отключить действие полосы фильтра, установив в параметре **Fb 1 (Fb2)** значение 0. При работе в условиях сильных помех для устранения их влияния на работу прибора необходимо уменьшить значение параметра.

3.2.2.4.3 Цифровой фильтр устраняет шумовые составляющие сигнала, осуществляя его экспоненциальное сглаживание. Основной характеристикой экспоненциального фильтра является $\tau_ф$ – постоянная времени цифрового фильтра, параметр **tnF 1** (**tnF2**) – интервал, в течение которого сигнал достигает 0,63 от значения каждого измерения T_i (рисунок 3.5).

Уменьшение значения $\tau_ф$ приводит к более быстрой реакции прибора на скачкообразные изменения температуры, но снижает его помехозащищенность. Увеличение $\tau_ф$ повышает инерционность прибора, шумы при этом значительно подавлены.

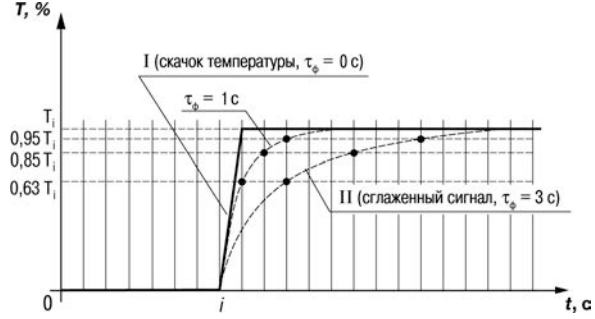


Рисунок 3.5

3.2.3 Логические устройства

Программируемые параметры «Входная величина» для ЛУ1 и ЛУ2 **iLU1** и **iLU2** (*iLU1* и *iLU2*).
Каждое из двух логических устройства (ЛУ), может работать в одном из режимов:

- двухпозиционного регулирования – для ключевых ВУ;
- П-регулятора– для аналоговых ВУ;
- регистратора – для аналоговых ВУ.

Входной величиной для ЛУ может быть либо величина с любого входа, либо разность текущих значений на входах. При вычислении разности прибор должен измерять одинаковые физические величины по обоим входам. Например, ко входу 1 подключен ТП, а ко входу 2 – ТС.

ЛУ работают независимо друг от друга, поэтому прибор может работать как трехпозиционный регулятор. Для этого на вход каждого из ЛУ необходимо подать один и тот же сигнал: Т1(Т2) или ΔТ.

3.2.4 Приборы с ключевыми выходами

Программируемые параметры (Приложение Б):

- «уставка компаратора» *SP1* и *SP2*;
- «значения гистерезиса» для компаратора 1 и 2 *HYS1* и *HYS2*;
- «тип логики компаратора» *CnP1* и *CnP2*;
- «время задержки включения *don1* и *don2* и выключения *doF1* и *doF2*»;
- «минимальное время удержания выхода ЛУ в замкнутом *ton1* и *ton2* и разомкнутом *toF1* и *toF2* состояниях».

3.2.4.1 ЛУ работает в режиме двухпозиционного регулирования, если выходное устройство ключевого типа: электромагнитное реле, транзисторная оптопара, оптосимистор, выход для управления твердотельным реле.

При работе в режиме двухпозиционного регулирования ЛУ работает по одному из представленных на рисунке 3.6 типов логики.

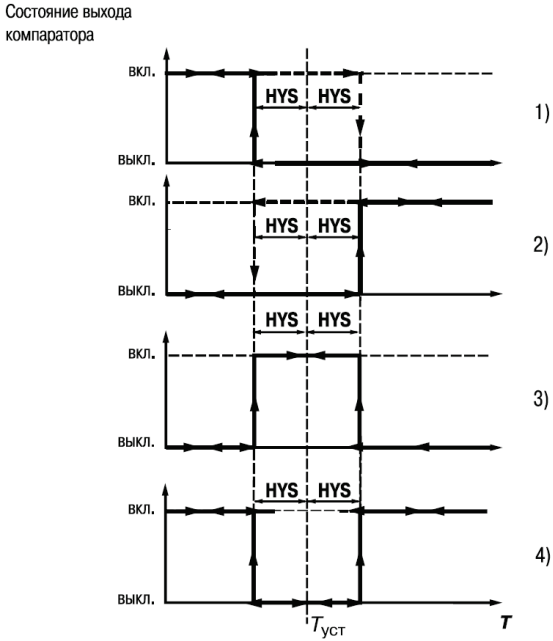


Рисунок 3.6

1) Тип логики 1 (обратное управление) применяется для управления работой нагревателя (например, ТЭНа) или сигнализации о том, что значение текущего измерения $T_{тек}$ меньше уставки $T_{уст}$. При этом выходное устройство, подключенное к ЛУ, первоначально включается при значениях $T_{тек} < (T_{уст} – HYS)$, выключается при $T_{тек} > (T_{уст} + HYS)$ и вновь включается при $T_{тек} < (T_{уст} – HYS)$, осуществляя тем самым двухпозиционное регулирование по уставке $T_{уст}$ с гистерезисом ± HYS.
2) Тип логики 2 (прямое управление) применяется для управления работой охладителя (например, вентилятора) или сигнализации о превышении значения уставки. При этом выходное устройство первоначально включается при значениях $T_{тек} > (T_{уст} + HYS)$, выключается при $T_{тек} < (T_{уст} – HYS)$.
3) Тип логики 3 (П-образная) применяется для сигнализации о том, что контролируемая величина находится в заданном диапазоне. При этом выходное устройство включается при $(T_{уст} – HYS) < T_{тек} < (T_{уст} + HYS)$.
4) Тип логики 4 (U-образная) применяется для сигнализации о том, что контролируемая величина находится вне заданного диапазона. При этом выходное устройство включается при $T_{тек} < (T_{уст} – HYS)$ и $T_{тек} > (T_{уст} + HYS)$.

Задание уставки ($T_{уст}$) и гистерезиса (HYS) производится назначением параметров регулирования прибора.

3.2.4.2 Для ЛУ, работающих в режиме двухпозиционного регулирования, может быть задано время задержки включения и время задержки выключения (рисунок 3.7).

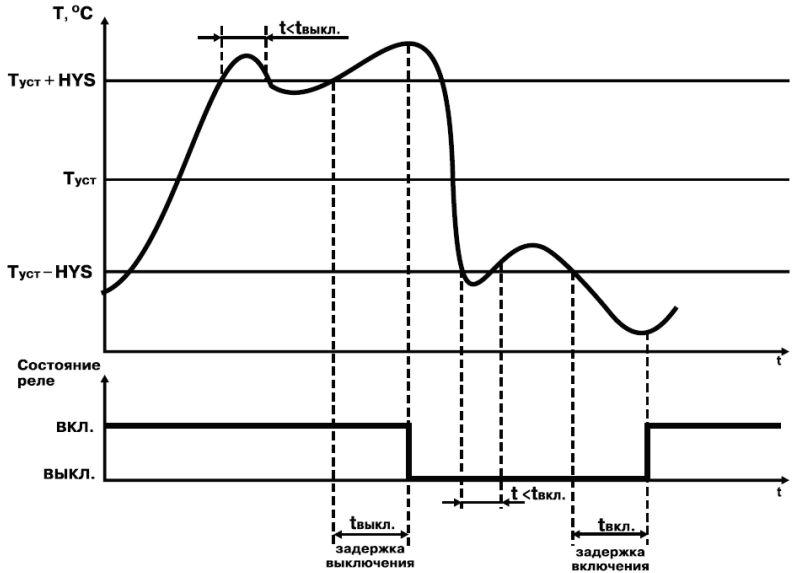


Рисунок 3.7

3.2.4.3 Для ЛУ может быть задано минимальное время удержания выхода в замкнутом и разомкнутом состояниях. ЛУ может удерживать выход в соответствующем состоянии в течение заданного времени, даже если по логике работы устройства сравнения требуется переключение (рисунок 3.8).

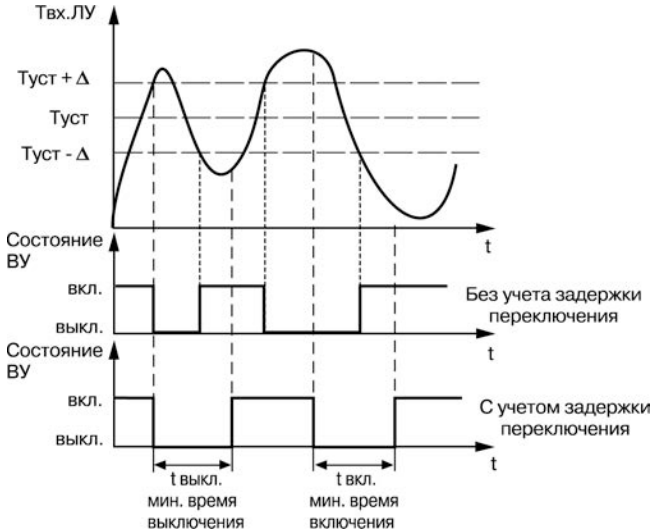


Рисунок 3.8

3.2.5 Приборы с аналоговыми выходами

Программируемые параметры (см. Приложение Б):

– «режим работы ЦАП1 и ЦАП2» **dAC1 и dAC2** (dAC1 и dAC2) для ЛУ1 и ЛУ2;

– «полоса пропорциональности» **XP1** и **XP2** (uP1 и uP2);

– «тип управления (прямое для охлаждения и обратное для нагревания)» **CtL1** и **CtL2** (CtL1 и CtL2);

– «нижняя граница выходного диапазона регистрации» **An.L1 и An.L2** (An.L1 и An.L2);

– «верхняя граница выходного диапазона регистрации» **An.H1 и An.H2** (An.H1 и An.H2).

3.2.5.1 В режиме П-регулятора (dAC1(dAC2)=0) текущее значение T_i сравнивается с уставкой $T_{уст}$ и выдает сигнал, пропорциональный отклонению T_i от $T_{уст}$ в зоне, определяемой полосой пропорциональности.

В зависимости от объекта, которым мы управляем, задается тип управления (прямое для охлаждения и обратное для нагревания), рисунок 3.9.

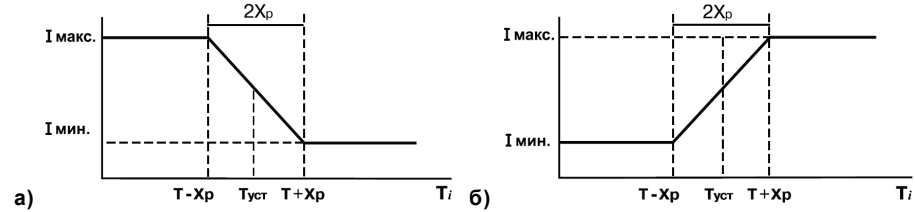
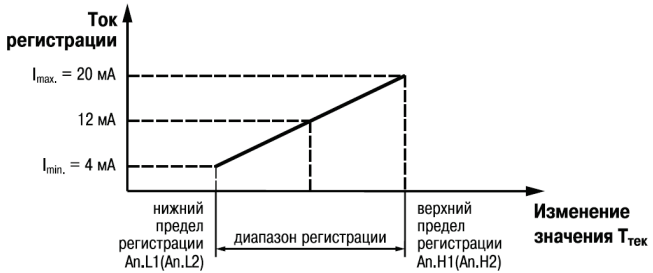


Рисунок 3.9 – Типы управления:
а – обратное управление, б – прямое управление

3.2.5.2 При работе в режиме регистратора (dAC1 (dAC2)=Pu). ЛУ сравнивает входную величину с заданными значениями и выдает на соответствующее выходное устройство

аналоговый сигнал в виде тока от 4 до 20 мА, который можно подавать на самописец или другое регистрирующее устройство. Принцип формирования тока регистрации показан на рисунке 3.10.

а)



б)

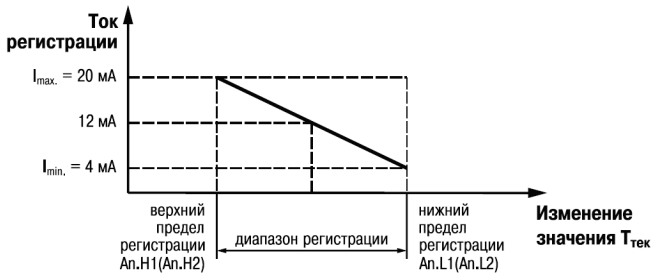


Рисунок 3.10 – Формирование тока регистрации: а – An.L < An.H, б – An.L > An.H

3.2.6 Дистанционное управление регулятором

Прибор имеет функцию управления двухпозиционным или П-регулятором с компьютера через интерфейс RS-485. В этом случае пользователь имеет возможность самостоятельно задавать требуемую выходную мощность регулятора.

Для прибора с ключевыми выходами управление двухпозиционным регулятором осуществляется с учетом существующих временных задержек (см. п. 3.2.4.1, п. 3.2.4.2).

3.2.7 Выходные устройства

Выходные устройства (ВУ) предназначены для передачи управляющего сигнала на исполнительные механизмы, либо для передачи данных на регистрирующее устройство.

3.2.7.1 Ключевое ВУ – электромагнитное реле, транзисторная оптопара, оптосимистор, выход для управления твердотельным реле – используется для управления (включения/выключения) нагрузкой либо непосредственно, либо через более мощные управляющие элементы, такие как пускатели, твердотельные реле, тиристоры или симисторы.

3.2.7.2 ВУ аналогового типа в приборе – это 10-разрядный цифроаналоговый преобразователь, который формирует токовую петлю от 4 до 20 мА или напряжение от 0 до 10 В на активной нагрузке и, как правило, используется для управления электронными регуляторами мощности и регистрирующими устройствами.

3.2.7.3 Особенности подключения и использования выходных устройств см. в п. 5.3.2.

3.2.8 Интерфейс связи RS-485

Интерфейс связи предназначен для включения прибора в сеть, организованную по стандарту RS-485. Использование прибора в сети RS-485 позволяет осуществлять следующие функции:

- Сбор данных об измеряемых величинах и протекании процессов регулирования в системе SCADA.
- Установка параметров прибора с помощью программы «Конфигуратор ТРМ2хх».
- Дистанционное управление процессом регулирования с помощью программы «Конфигуратор ТРМ2хх», работающей в среде MS Windows.

RS-485 является широко распространенным в промышленности стандартом интерфейса, обеспечивает создание сетей с количеством узлов (точек) до 256 и передачу данных на расстояние до 1200 м. При использовании повторителей количество подключенных узлов и расстояние передачи может быть увеличено. Для соединения приборов применяется экранированная витая пара проводов, к которым предъявляются следующие требования: сечение не менее 0,2 мм^2 и погонная емкость не более 60 пФ/м.

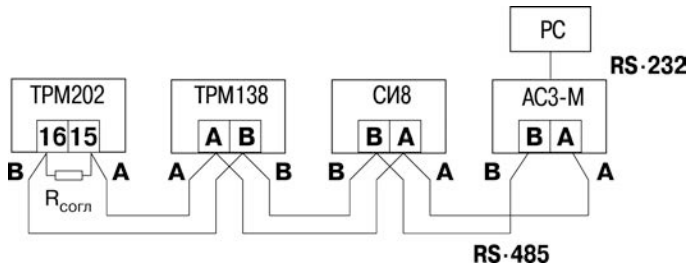


Рисунок 3.11

Все приборы в сети соединяются в последовательную шину (рисунок 3.11). Для качественной работы приемопередатчиков и предотвращения влияния помех линия связи должна иметь на концах согласующий резистор сопротивлением $R_{согл}$ = 120 Ом, подключаемый непосредственно к клеммам прибора (см. рисунок 3.11).

Подключение прибора к персональному компьютеру осуществляется через адаптер интерфейса RS-485↔RS-232, в качестве которого может быть использован адаптер ОВЕН АС3-М или ОВЕН АС4.

Примечания

1 Адаптер интерфейса ОВЕН имеет согласующий резистор сопротивлением $R_{согл}$ = 120 Ом внутри.

2 С описанием протокола обмена, списком параметров, программой пользователь может ознакомиться на сайте www.owen.ua. Обмен может осуществляться с одной из скоростей стандартного ряда: 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200 бит/с.

3.3 Устройство прибора

3.3.1 Конструкция

3.3.1.1 Прибор конструктивно выполнен в пластмассовом корпусе, предназначенном для щитового или настенного крепления. Эскизы корпусов с габаритными и установочными размерами приведены в Приложении А.

3.3.1.2 Все элементы прибора размещены на двух печатных платах. На лицевой панели расположены клавиатура управления прибором, ЦПУ и светодиоды, на задней – силовая и измерительная части, а также присоединительный клеммник.

3.3.1.3 Для установки прибора в щит в комплекте прилагаются крепежные элементы.

3.3.1.4 Клеммник для подсоединения внешних связей (датчиков, выходных цепей и питания) у приборов щитового крепления находится на задней стенке. В приборах настенного крепления клеммник расположен под верхней крышкой. В отверстиях подвода внешних связей установлены резиновые уплотнители.

3.3.2 Индикация и управление

3.3.2.1 На рисунке 3.12, а приведен внешний вид лицевой панели прибора для корпусов настенного (Н) и щитового (Щ1) крепления, а на рисунке 3.12, б – щитового (Щ2).

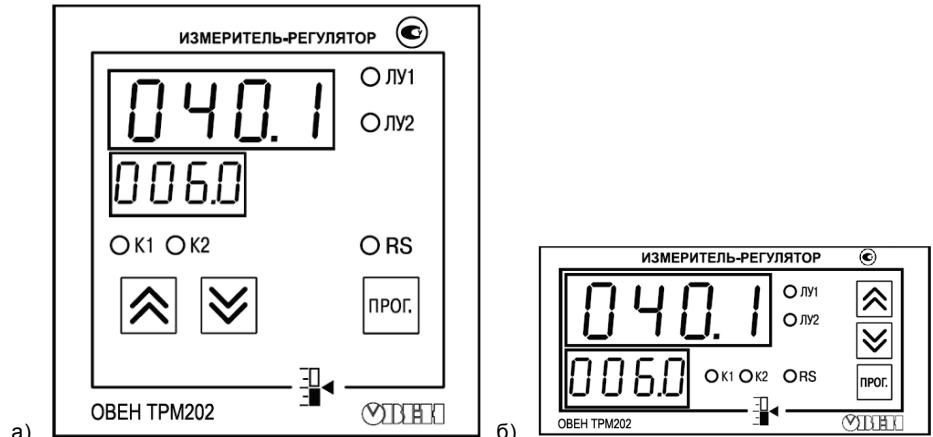


Рисунок 3.12

3.3.2.2 На лицевой панели расположены следующие элементы управления и индикации.

Верхнее ЦПУ красного цвета отображает:

- текущие значения измеряемых величин,
- при программировании – название параметра,
- в МЕНЮ – надпись «nEnU».

Нижнее ЦПУ зеленого цвета отображает:

- значения уставок,

– при программировании – значение параметра,
– в МЕНЮ – название группы параметров.

Свечение светодиодов означает:
– «**RS**» – засвечивается на 1 секунду в момент передачи данных компьютеру;
– «**ЛУ1**» – на ЦПУ выводится величина, назначенная на логическое устройство 1 (ЛУ1);
– «**ЛУ2**» – на ЦПУ выводится величина, назначенная на логическое устройство 2 (ЛУ2);
– «**К1**» – включено выходное устройство 1;
– «**К2**» – включено выходное устройство 2.

3.2.2.3 Кнопки, находящиеся на лицевой панели прибора, имеют следующее назначение:

– для увеличения значения программируемого параметра;

– для уменьшения значения программируемого параметра;

– для входа в меню программирования или для перехода к следующему параметру.

При работе с прибором для входа в специальные режимы работы прибора используются комбинации кнопок:

+ + – для перехода к установке кодов доступа, на ЦПУ получаем изображение:

В режиме ПРОГРАММИРОВАНИЕ:

+ – для отображения и редактирования дробной части значения программируемого параметра;

+ – для возврата в режим отображения и редактирования целой части значения программируемого параметра.

3.3.3 Режимы индикации

Выбор режима осуществляется установкой значения в параметре *dISP*.

Вывод текущих значений измеряемых величин на ЦПУ может осуществляться в одном из трех режимов: статическом, циклическом или одновременной индикации.

В статическом режиме на верхнем ЦПУ отображается значение измеренной (вычисленной) величины, назначенной на вход какого-либо ЛУ (при включении питания всегда ЛУ1). На нижнем ЦПУ – значение уставки для этого ЛУ. При нажатии кнопки [прог.] происходит переключение на индикацию соответствующих величин для другого ЛУ.

В циклическом режиме смена этих величин происходит автоматически каждые 6 с.

В режиме одновременной индикации на верхнем ЦПУ отображается значение величины, измеренной на входе 1, на нижнем – величины, измеренной на входе 2. При нажатии кнопки [прог.] происходит переключение в статический режим индикации.

4 Меры безопасности

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

4.2 К эксплуатации и техобслуживанию прибора должны допускаться лица, изучившие правила эксплуатации, прошедшие обучение и проверку знаний по вопросам охраны труда в соответствии с «Типовым положением об обучении по вопросам охраны труда» (НПАОП 0.00-4.12) и имеющих группу допуска не ниже III согласно «Правилам безопасной эксплуатации электроустановок потребителей» (НПАОП 40.1-1.21).

4.3 Не допускается попадание влаги на контакты выходного разъема и внутренние электроэлементы прибора.

4.4 Запрещается использование прибора в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

4.5 Запрещается проводить любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию при включенном питании, т.к. на открытых контактах клеммника прибора присутствует напряжение величиной до 250 В.

4.6 При проведении текущего ремонта необходимо соблюдать указания мер безопасности, настоящего РЭ.

4.7 Ремонт прибора производится на предприятии-изготовителе в заводских условиях с применением специальной стендовой аппаратуры.

5 Монтаж прибора на объекте и подготовка к работе

5.1 Монтаж прибора

Перед монтажом прибора следует подготовить на щите управления место для установки прибора в соответствии с Приложением А.

Установить прибор на щите управления, используя для его крепления монтажные элементы, входящие в комплект поставки прибора.

5.1.1 Установка приборов настенного исполнения

Для установки приборов настенного крепления выполнить следующие действия:

– закрепить кронштейн тремя винтами М4×20 на поверхности, предназначенной для установки прибора (см. Приложение А и рисунок 5.1, а);

– зацепить крепежный уголок на задней стенке прибора за верхнюю кромку кронштейна (рисунок 5.1, б);

– прикрепить прибор к кронштейну винтом М4×35 из комплекта поставки (рисунок 5.1, в).

Примечание – Винты для крепления кронштейна не входят в комплект поставки.

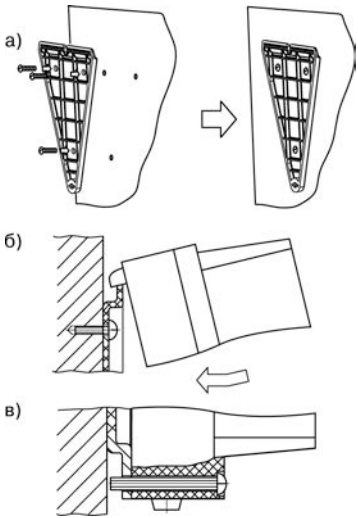


Рисунок 5.1 – Монтаж прибора настенного исполнения

5.1.2 Установка приборов щитового исполнения

Для установки приборов щитового крепления выполнить следующие действия:

– подготовить на щите управления место для установки прибора в соответствии с Приложением А;
– установить прибор на щите управления, используя для его крепления монтажные элементы, входящие в комплект поставки прибора;
– вставить прибор в специально подготовленное отверстие на лицевой панели щита (см. Приложение А и рисунок 5.2, а);
– вставить фиксаторы из комплекта поставки в отверстия на боковых стенках прибора (рисунок 5.2, б);
– с усилием завернуть винты М4×35 из комплекта поставки в отверстиях каждого фиксатора так, чтобы прибор был плотно прижат к лицевой панели щита.

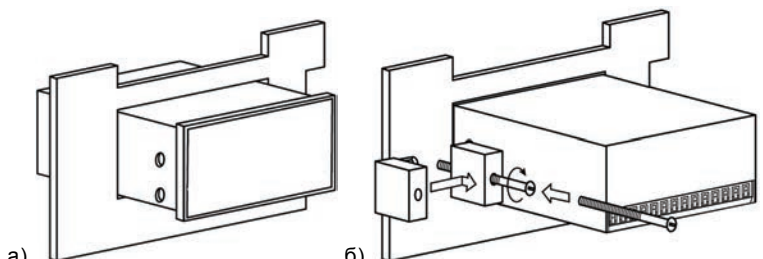


Рисунок 5.2 – Монтаж прибора настенного исполнения

5.2 Монтаж внешних связей

5.2.1 Общие указания

Подготовить кабели для соединения прибора с датчиками, исполнительными механизмами и внешними устройствами, а также с источником питания 220 В 50 Гц. Для обеспечения надежности электрических соединений рекомендуется использовать кабели с медными многопроволочными жилами, концы которых перед подключением следует тщательно зачистить и облудить. Зачистку жил кабелей необходимо выполнять с таким расчетом, чтобы их оголенные концы после подключения к прибору не выступали за пределы клеммника. Сечение жил кабелей не должно превышать 1 мм^2.

5.2.2 Указания по монтажу для уменьшения электромагнитных помех

5.2.2.1 При прокладке сигнальных линий, в том числе линий «прибор – датчик», их длину следует по возможности уменьшать и выделять их в самостоятельную трассу (или несколько трасс), располагая ее (или их) отдельно от силовых кабелей, а также от кабелей, создающих высокочастотные и импульсные помехи.

5.2.2.2 Обеспечить надежное экранирование сигнальных линий. В качестве экранов могут быть использованы как специальные кабели с экранирующими оплетками, так и заземленные стальные трубы подходящего диаметра. Экраны кабелей следует подключить к заземленному контакту в щите управления.

Рабочий спай ТП должен быть электрически изолирован от внешнего оборудования!

5.2.2.3 Прибор следует устанавливать в металлическом шкафу, внутри которого не должно быть установлено никакого силового оборудования. Корпус шкафа должен быть заземлен.

5.2.3 Указания по монтажу для уменьшения помех, возникающих в питающей сети

5.2.3.1 Подключение прибора следует производить к сетевому фидеру 220 В 50 Гц, не связанному с питанием мощного силового оборудования. Во внешней цепи рекомендуется установить выключатель питания, обеспечивающий отключение прибора от сети и плавкие предохранители на ток 0,5 А.

5.2.3.2 При монтаже системы, в которой работает прибор, следует учитывать правила организации эффективного заземления:

- все заземляющие линии прокладывать по схеме “звезда”, при этом необходимо обеспечить хороший контакт с заземляемым элементом;
- заземляющие цепи должны быть выполнены как можно более толстыми проводами.

5.2.3.3 Рекомендуется устанавливать фильтры сетевых помех в линиях питания прибора.

5.2.3.4 Рекомендуется устанавливать искрогасящие фильтры в линиях коммутации силового оборудования.

Для защиты входных устройств прибора от влияния промышленных электромагнитных помех линии связи прибора с датчиками следует экранировать. В качестве экранов могут быть использованы как специальные кабели с экранирующими оплетками, так и заземленные стальные трубы подходящего диаметра.

Рабочие спаи ТП должны быть электрически изолированы друг от друга и от внешнего оборудования!

5.3 Подключение прибора

5.3.1 Общие указания

5.3.1.1 Подключение прибора к сети питания и исполнительным устройствам управления производится по схемам, приведенным в Приложении В, соблюдая изложенную ниже последовательность действий:

1) произвести подключение прибора к исполнительным механизмам и внешним устройствам, а также к источнику питания;
2) подключить линии связи «прибор – датчики» к датчикам;
3) подключить линии связи «прибор – датчики» к входам прибора.

5.3.1.2 Схемы подключения датчиков и исполнительных устройств к приборам различных исполнений приведены в Приложении В. Параметры линии соединения прибора с датчиком приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Тип датчика или сигнала	Длина линии, м, не более	Сопротивление линии, Ом, не более	Исполнение линии
Термопреобразователь сопротивления	100	15	Трехпроводная, провода равной длины и сечения
Преобразователь термоэлектрический	20	100	Термоэлектродный кабель (компенсационный)
Унифицированный сигнал постоянного тока	100	100	Двухпроводная
Унифицированный сигнал постоянного напряжения	100	5	Двухпроводная

Внимание!

1 Клеммные соединители прибора, предназначенные для подключения сети питания и внешнего силового оборудования, рассчитаны на максимальное напряжение 250 В. Во избежание электрического пробоя или перекрытия изоляции подключение к контактам прибора источников напряжения выше указанного запрещается. Например, при работе в составе трехфазной сети 380/220 В недопустимо подключение к соответствующим контактам из группы от 1 до 8 разных фаз напряжения питания.

2 Для защиты входных цепей прибора от возможного пробоя зарядами статического электричества накопленного на линиях связи «прибор – датчики» перед подключением к клеммнику прибора их жилы следует на 2 с соединить с винтом заземления щита.

5.3.2 Подключение внешних устройств управления

Цепи Выходных устройств, как ключевых, так и аналоговых, имеют гальваническую изоляцию от схемы прибора. Исключение составляет выход «Т» для управления внешним твердотельным реле. В этом случае гальваническую изоляцию обеспечивает само реле.

5.3.2.1 Подключение нагрузки к ВУ типа «транзисторная оптопара» («К»)

Транзисторная оптопара применяется, как правило, для управления низковольтным электромагнитным или твердотельным реле (до 50 В постоянного тока).

На рисунке 5.3 приведена схема подключения для ВУ1. Во избежание выхода из строя транзистора из-за большого тока самоиндукции, параллельно обмотке реле установите диод VD1, рассчитанный на ток 1 А и напряжение 100 В.

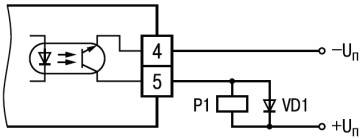


Рисунок 5.3

5.3.2.2 Подключение нагрузки к ВУ типа «симисторная оптопара» («С»)

Оптосимистор включается в цепь управления мощного симистора через ограничивающий резистор R1 (для ВУ1 см. рисунок 5.4). Значение сопротивления резистора определяет величина тока управления симистора.

Оптосимистор может также управлять парой встречно-параллельно включенных тиристоров VS1 и VS2 (для ВУ1 см. рисунок 5.5). Для предотвращения пробоя тиристоров из-за высоковольтных скачков напряжения в сети к их выводам рекомендуется подключать фильтрующую RC цепочку (R2C1).

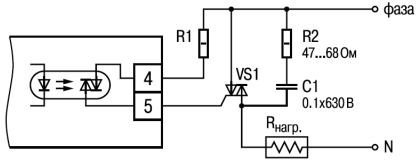


Рисунок 5.4

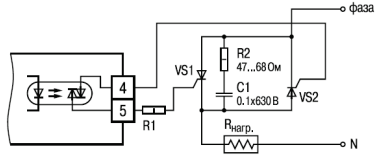


Рисунок 5.5

5.3.2.3 Подключение нагрузки к ВУ типа «ЦАП от 4 до 20 мА» («И»)

Для работы ЦАП используйте внешний источник питания постоянного тока (для ВУ1 см. рисунок 5.6, номинальное значение напряжения которого $U_П$ рассчитывается следующим образом:

$$U_{п.min} < U_п < U_{п.max} \quad (5.1)$$

$$U_{п.min} = 10\ В + 0{,}02А \times R_н; \quad (5.2)$$

$$U_{п.max} = U_{п.min} + 2{,}5\ В \quad (5.3)$$

где $U_п$ – номинальное напряжение источника питания, В;
$U_{п.min}$ – минимально допустимое напряжение источника питания, В;
$U_{п.max}$ – максимально допустимое напряжение источника питания, В;
$R_н$ – сопротивление нагрузки ЦАП, Ом

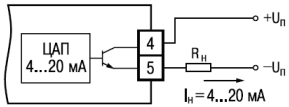


Рисунок 5.6

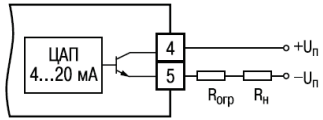


Рисунок 5.7

Если по какой-либо причине напряжение используемого источника питания ЦАП превышает расчетное значение $U_{П.МАХ}$, то последовательно с нагрузкой следует включить ограничительный резистор (см. рисунок 5.7), сопротивление которого $R_{огр}$ рассчитывается по формулам:

$$R_{огр.min} < R_{огр} < R_{огр.max} ; \quad (5.4)$$

$$R_{огр.min} = \frac{U_п - U_{п.max}}{I_{цап.max}} ; \quad (5.5)$$

$$R_{огр.max} = \frac{U_п - U_{п.min}}{I_{цап.max}} , \quad (5.6)$$

где $R_{огр}$ – номинальное значение ограничительного резистора, кОм;
$R_{огр.min}$ – минимально допустимое значение ограничительного резистора, кОм;
$R_{огр.max}$ – максимально допустимое значение ограничительного резистора, кОм;
$I_{цап.max}$ – максимальный выходной ток ЦАП, мА.

Внимание! Напряжение источника питания ЦАП не должно превышать 36 В.

5.3.2.4 Подключение нагрузки к ВУ типа «ЦАП от 0 до 10 В» («У»)

Для работы ЦАП от 0 до10 В используйте внешний источник питания постоянного тока (для ВУ1 см. рисунок 5.8), номинальное значение напряжения которого $U_п$ находится в диапазоне от 15 до 32 В. Сопротивление нагрузки $R_н$, подключаемой к ЦАП, должно быть не менее 2 кОм.

Внимание! Напряжение источника питания ЦАП не должно превышать 36 В.

5.3.2.5 Подключение к ВУ для управления твердотельным реле («Т»)

Выходное устройство «Т» выдает напряжение от 4 до 6 В для управления внешним твердотельным реле. Схема подключения приведена на рисунке 5.9.

Данный вид выходного устройства не оснащен внутренней гальванической изоляцией. Гальваническую развязку прибора и подключенного исполнительного механизма обеспечивает само твердотельное реле. Внутри выходного устройства установлен ограничительный резистор $R_{огр}$ номиналом 100 Ом.

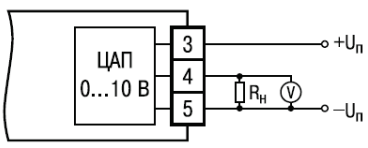


Рисунок 5.8

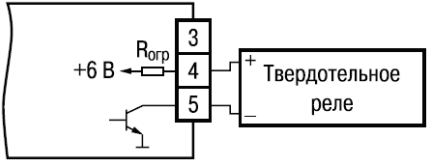


Рисунок 5.9

5.3.3 Подключение датчиков

5.3.3.1 Подключение термопреобразователей сопротивления

В приборах используется трехпроводная схема подключения ТС (R_t). К одному из выводов R_t подсоединяются два провода, а третий подключается к другому выводу R_t (см. рисунок В.1). Такая схема при соблюдении условий равенства сопротивлений всех трех проводов позволяет скомпенсировать их влияние на измерение температуры.

Термопреобразователи сопротивления могут подключаться к прибору и по двухпроводной схеме, но при этом отсутствует компенсация сопротивления соединительных проводов и поэтому может наблюдаться некоторая зависимость показаний прибора от колебаний температуры проводов. При использовании двухпроводной схемы необходимо при подготовке прибора к работе выполнить действия, указанные в Приложении Г.

5.3.3.2 Подключение преобразователей термоэлектрических

В приборе предусмотрена схема автоматической компенсации температуры свободных концов ТП «холодного спая». Датчик температуры «холодного спая» установлен рядом с присоединительным клеммником.

Подключение ТП к прибору должно производиться с помощью специальных компенсационных (термоэлектродных) проводов, изготовленных из тех же самых материалов, что и ТП. Допускается также использовать провода из металлов с термоэлектрическими характеристиками, которые в диапазоне температур от 0 до 100°С аналогичны характеристикам материалов электродов ТП. При соединении компенсационных проводов с ТП и прибором необходимо соблюдать полярность (см. рисунок В.1). При нарушении указанных условий могут возникать значительные погрешности при измерении.

Во избежание влияния помех на измерительную часть прибора линию связи прибора с датчиком рекомендуется экранировать. В качестве экрана может быть использована заземленная стальная труба.

Внимание! Запрещается использовать ТП с неизолированным рабочим спаем.

5.3.3.3 Подключение датчиков, имеющих выходной сигнал тока или напряжения

Схемы подключения этих датчиков приведены в Приложении В, рисунок В.1.

При подключении датчиков тока к прибору необходимо использовать внешний нагрузочный резистор (см. рисунок В.1), через который будет протекать ток нормирующего преобразователя, и падение напряжения на котором будет измерять прибор. Резистор должен быть прецизионным (типа С2-29В, С5-25 и т.п., мощностью не менее 0,25 Вт, сопротивлением 100 Ом ± 0,1 %) и высокостабильным во времени и по температуре (ТКС не хуже $25 \cdot 10^{-6}$ 1/ ˚С). Для питания нормирующих преобразователей необходим дополнительный источник постоянного напряжения $U_п$. На рисунке 5.10 показаны схемы подключения датчиков с унифицированным выходным сигналом от 4 до 20 мА к приборам по двухпроводной линии. Значение напряжения $U_п$ указывается в технических характеристиках нормирующего преобразователя и, как правило, лежит в диапазоне от 18 до 36 В.

Во избежание влияния помех на измерительную часть прибора линию связи прибора с датчиком рекомендуется экранировать. В качестве экрана может быть использована заземленная стальная труба.

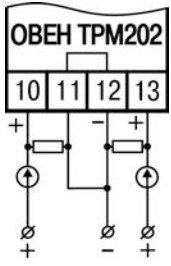


Рисунок 5.10

6 Эксплуатация

6.1 Общие сведения

6.1.1 При включении питания прибора засвечиваются все индикаторы на 2 с. После этого на верхнем ЦПУ отображается входная величина ЛУ1, на нижнем ЦПУ значения уставки для ЛУ1. При нажатии кнопки [ПРОГ.] прибор отображает входную величину и значение уставки для ЛУ2.

6.1.2 При наличии некоторых неисправностей прибор выводит на верхнее ЦПУ следующие сообщения:

- **Err.S** – ошибка на входе;
- **Er.БЧ** – ошибка процессора;
- **Er.Ad** – ошибки внутреннего преобразования.

Более подробное описание и способы устранения этих ошибок, а также другие неисправности приведены в Приложении Д.

При возникновении любой из указанных выше ошибок работа соответствующего ВУ блокируется:

- в обычном режиме переводится в состояние, определенное в параметрах **dEr 1** (**dEr2**);
- при дистанционном управлении сохраняется последнее заданное пользователем состояние.

Ошибка на входе возникает при выходе измеряемой величины за допустимый диапазон измерения (см. таблицу 2.2) или при выходе из строя датчика (обрыв или короткое замыкание ТС, обрыв ТП, обрыв или короткое замыкание датчика, оснащенного выходным сигналом тока от 4 до 20 мА). В случае короткого замыкания ТП на ЦПУ отображается температура «холодного спая», равная температуре выходного разъема прибора. В случае обрыва или замыкания датчика (или линий связи) с унифицированным выходным сигналом тока от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА на ЦПУ отображается нижняя граница диапазона измерения (значение параметра **in.L 1**

или Sn.LE). После устранения неисправности работа прибора автоматически восстанавливается.

Внимание! При проверке исправности датчика и линии связи необходимо отключить прибор от сети питания. Во избежание выхода прибора из строя при «прозвонке» связей используйте измерительные устройства с напряжением питания, не превышающим 4,5 В, при более высоких напряжениях питания этих устройств отключение датчика от прибора обязательно.

6.1.3 В ходе работы прибор управляет внешними исполнительными устройствами в соответствии с заданными режимами работы ЛУ.

6.1.4 Визуальный контроль за работой выходного устройства оператор может осуществлять по светодиодам «К1» и «К2», расположенным на лицевой панели прибора. В зависимости от вида выходного устройства светодиоды работают по разному.

6.1.5 Для выходных устройств ключевого вида засветка светодиода сигнализирует о переводе соответствующего логического устройства и связанного с ним ВУ в состояние «ВКЛЮЧЕНО», а погасание – в состояние «ОТКЛЮЧЕНО».

6.1.6 Для приборов с ВУ аналогового вида длительность засвеченного состояния светодиодов «К1» или «К2» возрастает с увеличением выходного сигнала. При минимальном выходном сигнале тока 4 мА/напряжения 0 В светодиоды «К1» и «К2» не засвечены, при дальнейшем увеличении выходного сигнала светодиоды начинают мигать с частотой 1 раз в секунду. При сигнале 20 мА /10 В появляется непрерывная засветка.

6.2 Обмен данными по интерфейсу RS-485

6.2.1 Для работы по интерфейсу RS-485 следует выполнить соответствующие соединения (см. п. 3.2.8 и Приложение В) и задать значения параметров сети (см. п. 7.2).

6.2.2 Для организации обмена данными в сети через интерфейс RS-485 необходим Мастер сети, основная функция которого – инициировать обмен данными между отправителем и получателем данных. В качестве Мастера сети можно использовать ПК с подключенным

адаптером ОВЕН или приборы с интерфейсом RS-485, могущие выполнять функции Мастера сети (например, ПЛК и др.).

Прибор может работать в режиме Slave по одному из трех протоколов обмена данными: ОВЕН, ModBus RTU или ModBus ASCII.

6.2.3 **Работа с параметрами прибора по протоколу ОВЕН**

Каждый параметр имеет имя, состоящее из латинских букв (до четырех), которые могут быть разделены точками, и название. Например: «Длина сетевого адреса **A.Len**», где «Длина сетевого адреса» – название, **A.Len** – имя.

Параметры прибора разделяются на две группы: программируемые и оперативные.

6.2.3.1 **Программируемые параметры** определяют настройку прибора. Их значения пользователь задает либо кнопками на лицевой панели прибора, либо через сетевой интерфейс с помощью программы «Конфигуратор».

Значения программируемых параметров хранятся в энергонезависимой памяти прибора и сохраняются при выключении питания.

Программируемые параметры могут иметь также индекс – цифру, отличающую параметры однотипных элементов. Например, параметр «тип датчика» имеет имя **in.t**. Параметр **in.t** для Входа 1 имеет индекс 0, параметр **in.t** для Входа 2 – индекс 1. Индекс передается вместе со значением параметра.

6.2.3.2 **Оперативные параметры** переносят информацию о текущем состоянии прибора или объекта регулирования. В оперативных параметрах передаются измеренные или вычисленные значения, выходные мощности регуляторов, номера запущенных в данный момент программ, текущие состояния выходных элементов и т.д.

Оперативные параметры индексируются через сетевой адрес. Например, прибор имеет два входа. Для считывания измеряемого значения с входа 1 следует прочитать значение параметра **PV** с сетевым адресом, заданным в параметре Addr, для считывания измеряемого значения с входа 2 – с сетевым адресом Addr +1.

6.2.3.3 С описанием сетевого протокола приборов ПО ОВЕН по RS-485 можно ознакомиться на сайте www.owen.ua. Там же можно бесплатно скачать программу-конфигуратор, OPC-сервер, драйвер для работы со SCADA-системой TRACE MODE; библиотеки WIN DLL.

Полный перечень параметров прибора и команд приведен в документе «Краткая инструкция по работе с ОВЕН ТРМ202 по интерфейсу RS-485».

6.2.4 **Работа с параметрами прибора по протоколу ModBus**

ModBus – открытый сетевой протокол, разработанный фирмой Modicon.

6.2.4.1 При работе по протоколу ModBus возможно выполнение функций, перечисленных в таблице 6.1.

Перечень регистров оперативных параметров прибора представлен в таблице 6.2.

Регистр STAT - регистр статуса, который показывает текущее состояние прибора, например, наличие ошибки на входе, срабатывание ВУ, текущий режим управления (автоматический или дистанционный).

Полный перечень регистров ModBus, описание битов STAT и типов данных приведен в документе «Краткая инструкция по работе с ОВЕН ТРМ202 по интерфейсу RS-485».

Таблица 6.1 – Перечень поддерживаемых функций Modbus

Функция (hex)	Действие	Примечание
03	Получение текущего значения одного или нескольких регистров	
10	Запись значений в несколько регистров	Устанавливается ограничение на запись только одного регистра
08	Диагностика. Получение данных о состоянии линии связи.	Поддерживается только код 00 – Вернуть запрос, который используется для проверки соединения между Master и Slave

Таблица 6.2 – Перечень оперативных параметров (Modbus)

Параметр Имя ОВЕН	Назначение	Адрес Modbus (hex)	Тип данных
STAT	Регистр статуса	0x0000	binary
		0x 1008	binary
PV1	Измеренная величина на входе 1	0x0001	Signed Int16
		0x1009; 0x100A	Float32
PV2	Измеренная величина на входе 2	0x0002	Signed Int16
		0x100B; 0x100C	Float32
SP1	Уставка регулятора 1	0x0005	Signed Int16
		0x1011; 0x1012	Float32
SP2	Уставка регулятора 2	0x0006	Signed Int16
		0x1013; 0x1014	Float32

7 Программирование

7.1 Общие сведения

7.1.1 После первого включения и опробования прибора необходимо отключить питание исполнительных устройств, после чего задать нужные значения программируемым параметрам.

Программируемые параметры задаются пользователем при программировании и сохраняются при отключении питания в энергонезависимой памяти.

7.1.2 Основные параметры прибора объединены в 5 групп **LuoP**, **Adu**, **LuCn**, **LuoU** и **Conn**, составляющие меню прибора (рисунок 7.1).

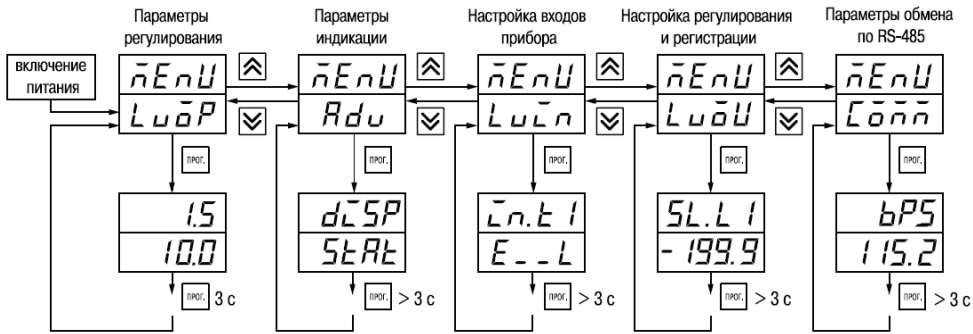


Рисунок 7.1

Полный список программируемых параметров приведен в Приложении Б.

При включении питания на ЦПУ видны параметры группы **LuоP**.

В группе **LuоP** находятся параметры уставки логических устройств.

В группе **Rdu** находятся параметры настройки индикации.

В группе **LuIn** находятся параметры настройки входов прибора.

В группе **LuоU** находятся параметры настройки (регулирование и регистрирование).

Параметры настройки интерфейса RS-485 расположены в группе **Conn**.

7.1.3 Переход между заголовками групп меню осуществляется кнопками ⩓ (к следующему) и ⩔ (к предыдущему). Переход к первому параметру каждой группы осуществляется кратким нажатием кнопки ПРОГ. (около 1 с), а возврат в заголовок группы (из любого параметра группы) – длительным (около 3 с) нажатием кнопки ПРОГ.

Внимание! Новое значение параметра записывается в память, и прибор начинает работать с новыми значениями только после кратковременного нажатия кнопки ПРОГ. (т.е. при переходе к следующему параметру).

Для входа в специальные режимы работы прибора используются комбинации кнопок:

ПРОГ. + ⩓ + ⩔ – для перехода к установке кодов доступа, на ЦПУ получаем изображение:

ПРОГ. + ⩓ –для отображения и редактирования дробной части значения программируемого параметра;

ПРОГ. + ⩔ –для возврата в режим отображения и редактирования целой части значения программируемого параметра.

Прибор может автоматически переходить от программирования к индикации измеряемых величин через время, установленное в параметре **rESt**. При установке значения параметра **rESt** равным **oFF** возврат к индикации измеряемой величины производится через меню программирования (см. п. 6).

7.2 Установка параметров входов прибора

Измерительные входы прибора описаны в разделе 3.1.3.

Для перехода к меню **LoCn** следует нажать кнопку ПРОГ. и удерживать не менее 6 с.

7.2.1 Код типа датчика

Задать значения параметров **Cnt1** и **Cnt2** в соответствии с используемыми типами датчиков.

Коды термопреобразователей сопротивления начинаются с латинской строчной буквы **r** (resistor – сопротивление), после которой стоит значение α. Для датчиков с R_0 = 100 Ом в коде после буквы **r** стоит точка. Например, код **r.3850** соответствует датчику Pt 100 с α = 0,00385 °C^{-1}. Перед наименованием градуировки – тире (**r-21** соответствует ТСП с R_0 = 46 Ом).

Коды ТП начинаются с прописной латинской буквы **E** (ЭДС), после которой стоит обозначение НСХ ТП. Например, **E_A2** соответствует ТП ТВР(А-2).

Коды датчиков с выходным сигналом тока и напряжения начинаются с букв **i** (ток) и **U** (напряжение), соответственно, после которых указаны границы диапазона выходного сигнала. Например, **i0_5** соответствует датчику с выходным сигналом постоянного тока от 0 до 5 мА.

7.2.2 Установка точности вывода температуры

При использовании датчиков ТС или ТП возможно установить желаемую точность отображения измеренной температуры на ЦПУ.

Для этого необходимо задать параметры *dPt 1*, *dPt2*.

Примечание – При использовании датчиков с сигналом тока или напряжения эти параметры для программирования недоступны.

При работе с температурами выше 1000 °С рекомендуется устанавливать значение параметров равное 0. При работе с температурами ниже 1000 °С рекомендуется устанавливать значение параметров равное 1 (отображение температуры на ЦПУ с точностью до 0,1 °С).

Внимание! При вычислении разности $\Delta T = (T_1 - T_2)$ при различных значениях *dPt 1* и *dPt2*, значение ΔT отображается с точностью, определенной в параметре *dPt 1*.

7.2.3 Установка диапазона измерения

Установка диапазона измерения описана в разделе 3.2.2.

При использовании датчиков с унифицированным выходным сигналом тока или напряжения необходимо провести настройку диапазона измерения, задав значения параметров:

- *dP 1* (*dP2*) – положение десятичной точки;
- *in.L 1* (*in.L2*) – нижняя граница диапазона измерения входа 1 (входа 2);
- *in.H 1* (*in.H2*) – верхняя граница диапазона измерения входа 1 (входа 2).

Параметр «нижняя граница диапазона измерения» определяет, какое значение измеряемой величины будет выводиться на ЦПУ при минимальном уровне сигнала с датчика (например, 4 мА для датчика с выходным сигналом тока от 4 до 20 мА).

Параметр «верхняя граница диапазона измерения» определяет, какое значение измеряемой величины будет выводиться на ЦПУ при максимальном уровне сигнала с датчика

(например, 20 мА для датчика с выходным сигналом тока от 4 до 20 мА или 1 В для датчика с выходным сигналом напряжения от 0 до 1 В).

Внимание! При установке значений $in.L1$ ($in.L2$) > $in.H1$ ($in.H2$) необходимо задать новые значения параметрам $SL.L1$ ($SL.L2$), $SL.H1$ ($SL.H2$) (см. п. 7.4.2) и $An.L1$ ($An.L2$), $An.H1$ ($An.H2$) (см. п. 7.5.2).

Параметр «положение десятичной точки» определяет количество знаков после запятой, которое будет выводиться на ЦПУ.

Примечание – При использовании датчиков ТС или ТП эти параметры для программирования не доступны.

Значение параметра dP влияет на отображение измеренной величины и остальных параметров, имеющих те же единицы измерения, что и измеряемая величина.

Для получения более высокой разрешающей способности следует устанавливать большее значение dP. Например, для использования датчика давления с диапазоном от 0 до 15 атмосфер и выходным сигналом тока от 0 до 20 мА наилучшие результаты могут быть получены следующими значениями параметров $in.L$ = 0.000 и $in.H$ = 15.000 при dP = 3.

7.2.4 Коррекция измерительной характеристики

Коррекция измерений, осуществляемая прибором, описана в п. 3.2.2.3.

Задать параметры SH – сдвиг измерительной характеристики, KU – наклон измерительной характеристики.

Внимание!

1 Необходимость установки коррекции измерения выявляется после проведения поверки используемых датчика и прибора.

2 При подключении термопреобразователя сопротивления по двухпроводной линии параметр SH задавать обязательно. Определение значения параметра SH производится по методике, приведенной в Приложении Г.

7.3 Установка параметров цифрового фильтра

Параметры цифрового фильтра описаны в п. 3.2.2.4.

7.3.1 Установить параметры цифрового фильтра: **Fb** – полосу фильтра и **tnF** – постоянную времени фильтра.

7.3.2 Значение **tnF** допускается устанавливать в диапазоне от 1 до 999 с, при **tnF = oFF** фильтрация методом экспоненциального сглаживания отсутствует.

Значение полосы фильтра устанавливается в диапазоне от 0 до 9999 °С/с. При **Fb** = 0 «фильтрация единичных помех» отсутствует.

7.4 Установка параметров процесса регулирования

7.4.1 Задать значения уставок **SP 1** и **SP2**.

7.4.2 Диапазон задания уставок ограничивается параметрами **SL.L 1** (**SL.L2**) и **SL.H 1** (**SL.H2**), нижними и верхними границами диапазона задания уставок соответственно.

Параметр **SL.L, SL.H** могут принимать значения от нижней до верхней границы диапазона измерения для используемого датчика.

Примечание – Для ТП, у которых верхняя граница диапазона измерения превышает 1000 °С, параметры **SP**, **SL.L**, **SL.H**, **An.L**, **An.H** могут иметь значения более 1000 °С. В этом случае эти значения выводятся на нижнее ЦПУ без младшего разряда, на ЦПУ отображается целое значение с засвеченной точкой в последнем разряде [**1000.**]. Точка означает, что число имеет дробную часть.

Для отображения и редактирования десятых долей необходимо одновременно нажать кнопки [ПРОГ.] + [ ], после чего на ЦПУ отобразится [**- - - .0**].

Изменение десятых долей осуществляется обычным образом – кнопками [] или [].

Для возврата к целой части необходимо одновременно нажать кнопки [ПРОГ.] + [].

7.5 Установка параметров ВУ прибора

Работа ВУ прибора описана в п.п. 3.2.4 – 3.2.5.

На ВУ прибора поступают сигналы с логических устройств. Логическое устройство позволяет регулировать и регистрировать одну из входных величин, определяемых значением параметров: **CLU1** для ЛУ1; **CLU2** для ЛУ2.

Если ВУ аналогового типа, то параметр **dAC1** (**dAC2**) определяет режим его работы:

- **d** – П-регулятор;
- **Pu** – регистратор.

7.5.1 Настройка П-регулятора

Работа прибора в режиме П-регулятора описана в разделе 3.2.5.1.

Задать способ управления для ЦАП1 (ЦАП2), установив значения параметров **CtL1** (**CtL2**).

Задать полосу пропорциональности для ЦАП1(ЦАП2), установив значения параметров **dP1** (**dP2**).

Внимание! Для каждого датчика прибор хранит свое значение полосы пропорциональности П-регулятора, поэтому при изменении типа датчика на входе ЛУ в некоторых случаях необходимо вновь установить значения параметров **dP1** (**dP2**).

7.5.2 Настройка диапазона регистрации

Работа прибора в режиме регистратора описана в разделе 3.2.5.2.

При использовании аналогового ВУ как регистратора (параметр **dAC1** (**dAC2**)=**Pu**) необходимо определить диапазон работы ВУ путем установки параметров:

- **An.L1** (**An.L2**) – нижняя граница диапазона регистрации;
- **An.H1** (**An.H2**) – верхняя граница диапазона регистрации.

Примечание – Если ВУ работает в режиме П-регулятора, эти параметры не появляются.

Диапазон регистрации всегда задается в единицах измерения входной величины. Для датчиков температуры диапазон установки значений параметров **An.L 1** (**An.L2**) и **An.H 1** (**An.H2**) определяется диапазоном измерения для НСХ данного датчика (см. таблицу 2.2). Для датчиков с сигналом постоянного тока или напряжения диапазон установки значений параметров **An.L 1** (**An.L2**) и **An.H 1** (**An.H2**) определяется установленными значениями параметров **in.L 1** (**in.L2**) и **in.H 1** (**in.H2**).

При регистрации разности $\Delta T=(T_1-T_2)$ (**cLU 1** (**cLU2**)=**dPu**) параметры **An.L 1** (**An.L2**) и **An.H 1** (**An.H2**) принимают фиксированный диапазон:

- от минус 1999 до 30000 при **dP 1** (**dP2**)=0;
- от минус 199.9 до 3000.0 при **dP 1** (**dP2**)=1;
- от минус 19.99 до 300.00 при **dP 1** (**dP2**)=2;
- от минус 1.999 до 30.000 при **dP 1** (**dP2**)=3.

Примечание – Для просмотра и редактирования младших разрядов значения параметра используйте комбинации кнопок [ПРОГ.] + [▲▲], [ПРОГ.] + [▼▼].

7.5.3 Настройка параметров ключевого выхода

Работа приборов с ключевыми выходами описана в п. 3.2.4.

7.5.3.1 Задать тип логики работы компаратора 1(2), установив необходимые значения параметров **CnP 1**(**CnP2**).

7.5.3.2 В случае необходимости задать задержки включения и выключения компараторов 1(2) параметры **don 1**(**don2**) и **doF 1**(**doF2**), соответственно.

7.5.3.3 Задать минимальное время удержания компаратора 1(2) во включенном и выключенном состояниях **ton 1**(**ton2**) и **toF 1**(**toF2**).

7.6 Защита от несанкционированного доступа

Для защиты от нежелательных изменений программируемых параметров существуют три параметра секретности *oAPt*, *YtPt* и *EdPt* осуществляющих по схеме «ИЛИ» защиту программируемых параметров.

Доступ к этим параметрам осуществляется через код доступа *PASS* = *100*.

Примечание – Независимо от значений параметров *oAPt* и *YtPt* параметры прибора могут быть изменены с помощью управляющего устройства в сети RS-485 (компьютера).

7.6.1 Защита параметров от просмотра

Пользователь может запретить просмотр параметров с лицевой панели, т.е. параметры не появляются на ЦПУ. Запрет просмотра определенных программируемых параметров или их групп устанавливается заданием соответствующего значения параметра *oAPt*, см. Приложение Б.

7.6.2 Защита параметров от изменений

В параметре *YtPt* устанавливается запрет записи значений программируемых параметров. При этом имеется возможность просмотра ранее установленных значений.

7.6.3 Защита отдельных параметров от просмотра и изменений

Каждый параметр прибора имеет атрибут изменяемости, установка которого производится с компьютера через интерфейс RS-485. Атрибут изменяемости может принимать два значения: изменяемый и неизменяемый.

Параметр *EdPt*, находящийся в группе *SECr*, управляет возможностью просмотра и изменения параметров с учетом установленных пользователем атрибутов.

При установке *EdPt* в значении *on* все параметры, в которых атрибут изменяемости принимает значение неизменяемый, становятся невидимыми.

При установке *EdPt* в значение *oFF* все параметры, независимо от значения атрибута изменяемости, будут видимыми.

Если в группе все параметры невидимы, то вся группа становится невидимой.

7.7 Настройка обмена данными через интерфейс RS-485

Настройка обмена данными осуществляется параметрами группы **Conn**:

- **Prot** – протокол обмена данными (ОВЕН, ModBus-RTU, ModBus-ASCII);
- **bPS** – скорость обмена в сети; допустимые значения – 2400, 4800, 9600, 14400 19200, 28800, 38400, 57600, 115200 бит/с;
- **Addr** – базовый адрес прибора, диапазон значений:
  - от 0 до 255 при **Prot** = **oVEn** и **ALEn** = 8;
  - от 0 до 2047 при **Prot** = **oVEn** и **ALEn** = 11;
  - от 1 до 247 при **Prot** = **n.rtU** или **n.ASC**;
- **ALEn** – длина сетевого адреса (8 или 11 бит);
- **rSdL** – задержка ответа прибора по RS-485 (от 1 до 45 мс).

Прибор имеет также следующие фиксированные параметры обмена, не отображаемые на ЦПУ (см. таблицу 7.1).

Таблица 7.1

Параметр	Имя	Протокол		
		ОВЕН	ModBus RTU	ModBus ASCII
Количество стоп-бит	**Sbit**	1	2	2
Длина слова данных	**LEn**	8 бит	8 бит	7 бит
Контроль четности	**PrtY**	нет	нет	нет

Внимание! Новые значения параметров обмена вступают в силу только после перезапуска прибора (после снятия и затем подачи питания) или перезапуска по RS-485.

Минимальный период опроса параметров по протоколу ОВЕН для приборов с ВУ аналогового типа должен быть не менее 0,5 секунды.

7.8 Установка параметров дистанционного управления регулятором

Функция дистанционного управления регулятором описана в п. 3.2.6.

Для осуществления управления регулятором через интерфейс RS-485 в приборе имеются два оперативных параметра:

– **r-L** – перевод канала на внешнее управление мощностью; допустимые значения:
  0 – обычный режим (управление от регулятора),
  1 – управление от ПК по сети,
– **r.out** – выходной сигнал регулятора; допустимые значения:
  0 и **1** – для двухпозиционного регулятора,
  от **0.0** до **1.0** – для П-регулятора.

При каждом включении прибора или его перезапуске по сети параметр **r-L** автоматически инициируется значением **0**.

Примечание – Параметры доступны пользователю только через интерфейс RS-485.

7.9 Восстановление заводских установок

В приборе имеется функция восстановления значений параметров, установленных на заводе-изготовителе (см. Приложение Б, графа «Заводская установка»). Для этого – отключить прибор от сети **как минимум** на 1 мин, и одновременно удерживая кнопки и , включить питание прибора. При появлении на верхнем ЦПУ **[- - - -]** отпустить кнопки. Заводские установки восстановлены.

8 Техническое обслуживание

8.1 Обслуживание прибора при эксплуатации состоит из технического осмотра прибора.

При выполнении работ по техническому обслуживанию прибора соблюдать меры безопасности, изложенные в разделе 4.

8.2 Технический осмотр прибора должен проводиться не реже одного раза в шесть месяцев и включать в себя выполнение следующих операций:

- очистка корпуса прибора, а также его клеммников от пыли, грязи и посторонних предметов;
- проверка качества крепления прибора к щиту управления;
- проверка надежности подключения внешних связей к клеммникам.

Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранить.

8.3 Поверка (калибровка) прибора должна производиться не реже одного раза в два года по методике АРАВ.421210.001 МП-2008. Методика поверки поставляется по требованию заказчика.

9 Маркировка и упаковка

На корпусе прибора или прикрепленной к ней табличке наносятся:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение прибора;
- знак утверждения типа средств измерений по ДСТУ 3400;
- национальный знак соответствия (для приборов, прошедших оценку соответствия техническим регламентам);
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- класс электробезопасности по ГОСТ 12.2.007.0;
- род питающего тока и диапазон напряжения питания,
- номинальная потребляемая мощность;
- заводской номер (штрихкод);
- год выпуска (может быть заложен в штрихкоде);
- схема подключения;
- поясняющие надписи.

На потребительскую тару наносится маркировка, содержащая следующие сведения:

- товарный знак и адрес предприятия-изготовителя;
- наименование прибора;
- заводской номер по системе нумерации предприятия-изготовителя (штрихкод);
- год выпуска (упаковки).

Упаковка приборов производится в соответствии с ГОСТ 23170 в потребительскую тару, выполненную из гофрированного картона по ГОСТ 7376.

10 Транспортирование и хранение

Транспортирование и хранение приборов производится согласно требованиям ГОСТ 12997, ГОСТ 12.1.004, НАПБ А.01.001 и технических условий на изделие.

Приборы транспортируются в закрытом транспорте любого вида. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

Транспортирование должно осуществляться при температуре окружающего воздуха от минус 25 до 55 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

Перевозку приборов осуществлять в транспортной таре поштучно или в контейнерах.

Условия хранения пре в таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

Приборы следует хранить на стеллажах.

11 Комплектность

Прибор	1 шт.
Паспорт и гарантийный талон	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Комплект крепежных элементов	1 к-т
Комплект резисторов (поставляется по отдельному заказу) 100 Ом, 10 шт.	1 к-т
Комплект резисторов (поставляется по отдельному заказу) 100 Ом, 50 шт.	1 к-т
Методика поверки (по требованию Заказчика)	1 экз.

Примечание – Изготовитель оставляет за собой право внесения дополнений в комплектность изделия.

Приложение А
Габаритные чертежи

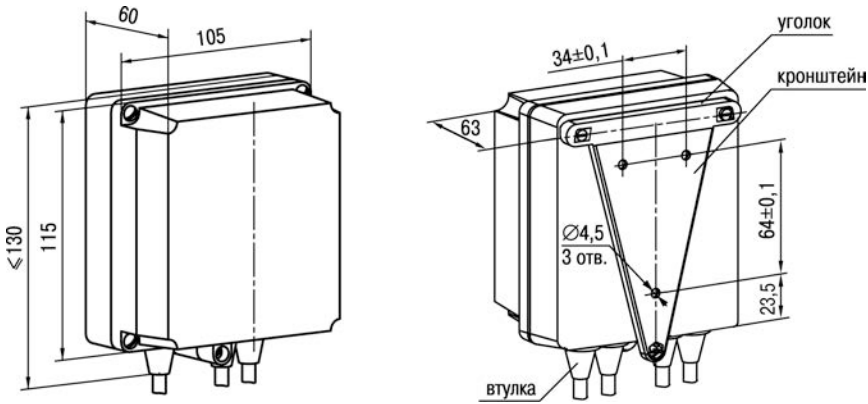


Рисунок А.1 – Прибор настенного крепления Н

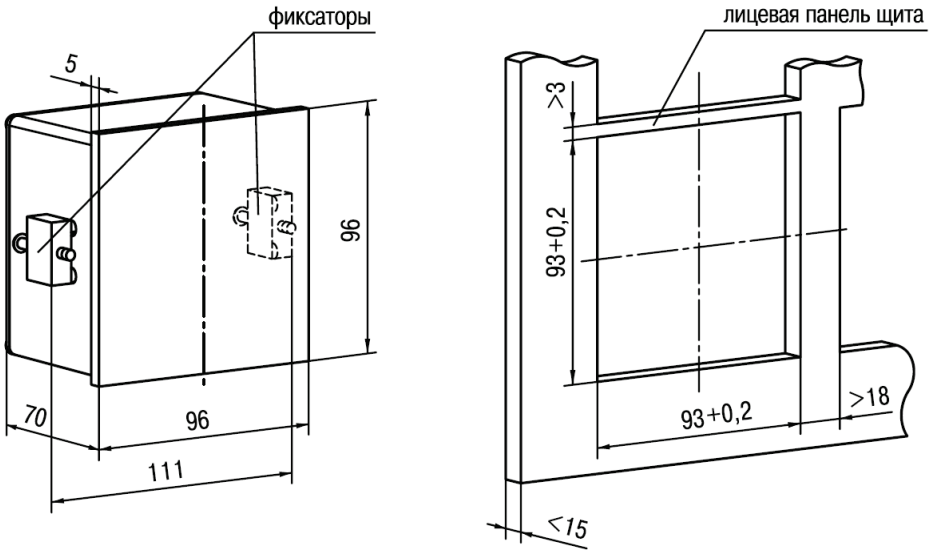


Рисунок А.2 – Прибор щитового крепления Щ1

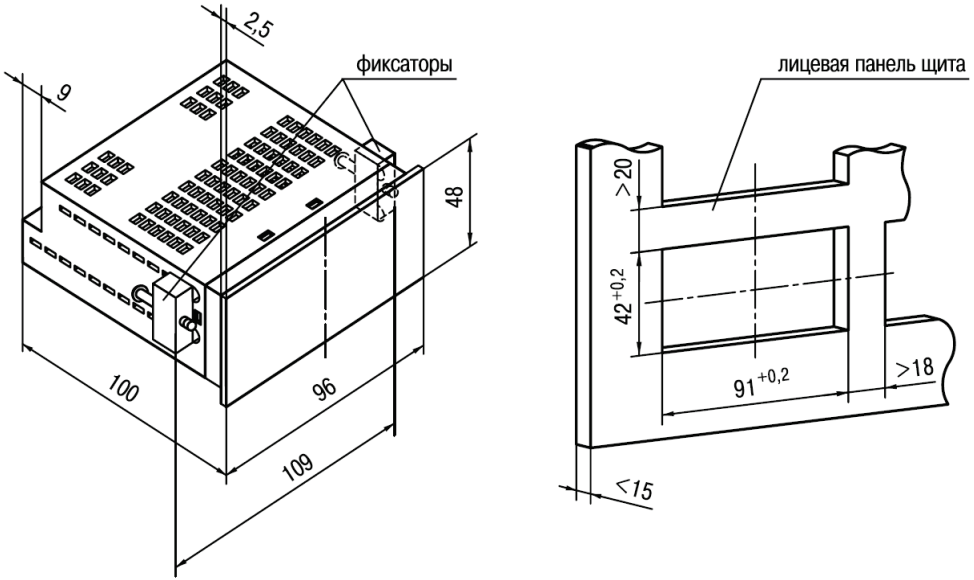


Рисунок А.3 – Прибор щитового крепления Щ2

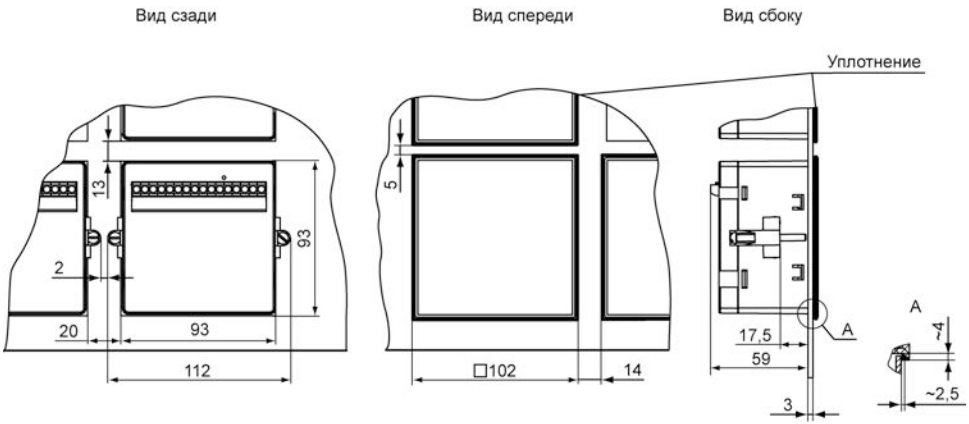


Рисунок А.4 – Прибор в корпусе Щ1, установленный в щит толщиной 3 мм

Рисунок А.5 – Прибор в корпусе Щ2, установленный в щит толщиной 3 мм

Приложение Б
Программируемые параметры

Таблица Б.1 – Программируемые параметры

Обознач.	Название	Допуст. значения	Комментарии	Завод. уст.
1	2	3	4	5
Группа LuUP. Параметры регулирования				
SP 1 (SP1)	Уставка ЛУ 1[1)]	Диапазон измерения датчика	ограничивается параметрами SL.L 1 и SL.H 1	30.0
SP2 (SP2)	Уставка ЛУ 2[2)]	Диапазон измерения датчика	ограничивается параметрами SL.L2 и SL.H2	30.0
Группа LuCn. Настройка входов прибора				
in.t 1 (in.t1)	Тип входного датчика или сигнала для Входа 1	r385	Pt 50 (α=0,00385 °C^{-1})	E_.L
		r.385	Pt 100 (α=0,00385 °C^{-1})	
		r391	50П (α=0,00391 °C^{-1})	
		r.391	100П (α=0,00391 °C^{-1})	
		r-21	46П (α = 0,00428 °C^{-1})	
		r426	Cu 50 (α=0,00426 °C^{-1})	
		r.426	Cu 100 (α=0,00426 °C^{-1})	
		r-23	53М (α = 0,00426 °C^{-1})	
		r428	50М (α=0,00428 °C^{-1})	
		r.428	100М (α=0,00428 °C^{-1})	

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
		E_A1	ТВР (A-1)	
		E_A2	ТВР (A-2)	
		E_A3	ТВР (A-3)	
		E__b	ТПР (B)	
		E__J	ТЖК (J)	
		E__K	ТХА (K)	
		E__L	ТХК (L)	
		E__n	ТНН (N)	
		E__r	ТПП 13 (R)	
		E__S	ТПП 10 (S)	
		E__t	ТМК (T)	
		I0_5	Сигнал тока от 0 до 5 мА	
		I0.20	Сигнал тока от 0 до 20 мА	
		I4.20	Сигнал тока от 4 до 20 мА	
		U-50	Сигнал напряжения от минус 50 до 50 мВ	
		U0_1	напряжения от 0 до 1 В	
dPt 1 (dPt1)	Точность вывода температуры первого канала измерения	0, 1	Задает число знаков после запятой при отображении температуры на ЦПУ	1
dP 1 (dP1)	Положение десятичной точки аналогового входа 1	0; 1; 2; 3	Задает число знаков после запятой при отображении измеряемой величины аналогового входа 1	1

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
in.L1 (in.L1)	Нижняя граница диапазона измерения сигнала на входе 1 [1)]	от минус 1999 до 9999	Задает значение физической величины соответствующей нижнему пределу выходного сигнала датчика с учетом значения параметра dP1	0.0
in.H1 (in.H1)	Верхняя граница диапазона измерения сигнала на входе 1 [1)]	от минус 1999 до 9999	Задает значение физической величины соответствующей верхней границе диапазона измерения датчика с учетом значения параметра dP1	100.0
Sqr1 (Sqr1)	Вычислитель квадратного корня для входа 1	on oFF	включен выключен	oFF
SH1 (SH1)	Сдвиг характеристики датчика для входа 1 [1)]	от минус 500 до 500	Прибавляется к измеренному значению, [ед. изм.]	0.0
KU1 (KU1)	Наклон характеристики датчика для входа 1	от 0,500 до 2,000	Умножается на измеренное значение	1.000
Fb1 (Fb1)	Полоса цифрового фильтра 1 [1)]	от 0 до 9999	[ед. изм.]	0.0
inF1 (inF1)	Постоянная времени цифрового фильтра 1 [1)]	от 1 до 999 oFF	[с] экспоненциальный фильтр отключен	oFF
iLU1 (iLU1)	Входная величина для ЛУ1	Pu1 Pu2 dPu	текущее значение, измеренное на входе 1 текущее значение, измеренное на входе 2 разность значений 1 и 2 входах	Pu1

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
in.t2 **(in.t2)**	Тип входного датчика или сигнала для входа 2		Аналогично параметру in.t 1 (**in.t1**)	E.__L
dPt2 **(dPt2)**	Точность вывода температуры второго канала измерения	0,1	Задает число знаков после запятой при отображении температуры на ЦПУ	1
dP2 **(dP2)**	Положение десятичной точки для входа 2	0; 1; 2; 3	Задает число знаков после запятой при отображении измеряемой величины входа 2	1
inL2 **(inL2)**	Нижняя граница диапазона измерения на входе 2 [2)]	от минус 1999 до 9999	Задает значение физической величины соответствующей нижнему пределу выходного сигнала датчика с учетом знач. параметра dP2	0.0
in.H2 **(in.H2)**	Верхняя граница диапазона измерения на входе 2 [2)]	от минус 1999 до 9999	Задает значение физической величины соответствующей верхней границе диапазона измерения датчика, с учетом значения параметра dP2	100.0
Sqr2 **(Sqr2)**	Вычислитель квадратного корня для входа 2	on oFF	включен выключен	oFF
SH2 **(SH2)**	Сдвиг характеристики датчика для входа 2 [2)]	от минус 500 до 500	Прибавляется к измеренному значению, [ед. изм.]	0.0
KU2 **(KU2)**	Наклон характеристики датчика для входа 2	от 0,500 до 2,000	Умножается на измеренное значение	1.000

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
Fb2 (Fb2)	Полоса цифрового фильтра 2 [2)]	от 0 до 9999	[ед. изм.]	0.0
inF2 (inF2)	Постоянная времени цифрового фильтра 2	от 1 до 999 oFF	[с] экспоненциальный фильтр отключен	oFF
iLU2 (iLU2)	Входная величина для ЛУ 2	PU1 PU2 dPU	Текущее значение, измеренное на входе 1 Текущее значение, измеренное на входе 2 Разность значений 1 и 2 входа	PU2
Группа LuaU. Настройка регулирования и регистрации				
SL.L1 (SL.L1)	Нижняя граница задания уставки для ЛУ 1 [1)]	от минус 1999 до 9999	[ед. изм.] Ограничена диапазоном измерения	- 199.9
SL.H1 (SL.H1)	Верхняя граница задания уставки для ЛУ 1 [1)]	от минус 1999 до 9999	[ед. изм.] Ограничена диапазоном измерения	800
SL.L2 (SL.L2)	Нижняя граница задания уставки для ЛУ 2 [2)]	от минус 1999 до 9999	[ед. изм.] Ограничена диапазоном измерения	- 199.9
SL.H2 (SL.H2)	Верхняя граница задания уставки для ЛУ 2 [2)]	от минус 1999 до 9999	[ед. изм.] Ограничена диапазоном измерения	800
Параметры ключевого выхода				
CmP1 (CmP1)	Тип логики работы компаратора 1	0 – Компаратор выключен 1 – Обратное управление («нагреватель») 2 – Прямое управление («охладитель») 3 – П-образная логика (срабатывание при входе в границы) 4 – U-образная логика (срабатывание при выходе за границы)		1
HYS1 (HYS1)	Значение гистерезиса для компаратора 1 [1)]	от 0 до 9999	[ед. изм.]	1.0

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
don1	Задержка включения компаратора 1	от 0 до 250	[с]	0
doF1	Задержка выключения компаратора 1	от 0 до 250	[с]	0
ton1	Минимальное время удержания компаратора 1 во включенном состоянии	от 0 до 250	[с]	0
toF1	Минимальное время удержания компаратора 1 в выключенном состоянии	от 0 до 250	[с]	0
oEr1	Состояние выхода 1 в режиме «ошибка»	**on** – вкл (либо 20 мА для аналогового выхода) **oFF** – выкл (либо 4 мА для аналогового выхода)		oFF
CmP2	Тип логики работы компаратора 2	0 – Компаратор выключен 1 – Обратное управление («нагреватель») 2 – Прямое управление («охладитель») 3 – П-образная логика (срабатывание при входе в границы) 4 – U-образная логика (срабатывание при выходе за границы)		1
HYS2	Значение гистерезиса компаратора 2 [2)]	от 0 до 9999	[ед. изм.]	10
don2	Задержка включения компаратора 2	от 0 до 250	[с]	0
doF2	Задержка выключения компаратора 2	от 0 до 250	[с]	0

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
(ton2)	Минимальное время удержания компаратора 2 во включенном состоянии	от 0 до 250	[с]	0
(toF2)	Минимальное время удержания компаратора 2 в выключенном состоянии	от 0 до 250	[с]	0
(oEr2)	Состояние выхода 2 в режиме «ошибка»	on oFF	вкл (либо 20 мА для аналогового выхода) выкл (либо 4 мА для аналогового выхода)	oFF
Параметры аналогового выхода				
(dAc1)	Режим работы ЦАП1	o Pu	П-регулятор измеритель-регистратор	Pu
– для П-регулятора				
(CtL1)	Способ управления для ЦАП1 1)	HEAt CooL	обратное управление («нагреватель») прямое управление («охладитель»)	HEAt
(XP1)	Полоса пропорциональности для ЦАП1 1)	от 2 до 9999	[ед. изм.]	1.0
– для измерителя-регистратора				
(An.L1)	Нижняя граница выходного диапазона регистрации ЦАП1 1)	от минус 1999 до 9999	[ед. изм.] Ограничена диапазоном измерения	- 199.0
(An.H1)	Верхняя граница выходного диапазона регистрации ЦАП1 1)	от минус 1999 до 9999	[ед. изм.] Ограничена диапазоном измерения	800.0

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
dAC2 **(dAc2)**	Режим работы ЦАП2	ō Pu	П-регулятор измеритель-регистратор	Pu
– для П-регулятора				
CtL2 **(CtL2)**	Способ управления для ЦАП2	HEAt CōōL	обратное управление («нагреватель») прямое управление («охладитель»)	HEAt
ūP2 **(XP2)**	Полоса пропорциональности для ЦАП2	от 2 до 9999	[ед. изм.]	1.0
– для измерителя-регистратора				
An.L2 **(An.L2)**	Нижняя граница выходного диапазона регистрации ЦАП2 [2)]	от минус 1999 до 9999	[ед. изм.] Ограничена диапазоном измерения	- 199.0
An.H2 **(An.H2)**	Верхняя граница выходного диапазона регистрации ЦАП2 [2)]	от минус 1999 до 9999	[ед. изм.] Ограничена диапазоном измерения	800.0
Группа Adu. Параметры индикации				
diSP **(diSP)**	Режим индикации текущих измерений	StAt – На ЦПУ постоянно отображается входная величина ЛУ1 (переход к ЛУ2 по кнопке «ПРОГ») CYCL – Отображение входной величины ЛУ1 и ЛУ2 сменяется автоматически каждые 6 с. bōtH – Одновременное отображение измерений обоих каналов с возможностью перехода к величинам ЛУ1 и ЛУ2		StAt
rESt **(rEST)**	Время выхода из программирования	**5 - 99** – [с]. Время, по истечении которого прибор возвращается к индикации первого параметра группы LuōP ōFF – Автоматического возврата к индикации не происходит		ōFF

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
Группа Conn. Параметры обмена по RS-485				
Prot (**PROT**)	Протокол обмена данными	oUEn rtU ASC	OWEN Modbus RTU Modbus ASCII	oUEn
bPS **(bPS)**	Скорость обмена данными в сети управляющих импульсов	2400; 4800; 9600; 14400; 19200; 28800; 38400; 57600; 115200	[бит/с] Должна соответствовать скорости обмена, установленной в сети	115.2
A.LEn **(A.Len)**	Длина сетевого адреса	8 11	[бит]	8b
Addr **(Addr)**	Базовый адрес прибора в сети, организованной по стандарту RS-485	от 0 до 2047	Запрещается устанавливать одинаковые номера нескольким приборам в одной шине	0
rSdL **(rSdL)**	Задержка ответа от прибора по RS-485	от 1 до 45	[мс]	20

Окончание таблицы Б.1

1	2	3	4	5
Блокировка кнопок и защита параметров (вход по коду PASS = 100)				
oAPt (oAPT)	Защита параметров от просмотра	0 – разрешен доступ ко всем параметрам; 1 – разрешен доступ только к SP 1 и SP2; 2 – запрещен доступ ко всем параметрам		0
wtPt (wtPt)	Защита параметров от изменения	0 – Разрешено изменение всех параметров; 1 – Запрещено изменение всех параметров кроме уставок SP 1 и SP2; 2 – Запрещено изменение всех параметров кроме уставки SP 1; 3 – Запрещено изменение всех параметров.		0
EdPt (EdPt)	Защита отдельных параметров от просмотра и изменений	oFF on	Выключена Включена	oFF

[1] параметры отображаются с десятичной точкой, положение которой определяется параметром dP 1

[2] параметры отображаются с десятичной точкой, положение которой определяется параметром dP2

Примечание – По интерфейсу RS-485 возможно изменение значения всех параметров при любых значениях oAPt, wtPt.

Приложение В
Схемы подключения

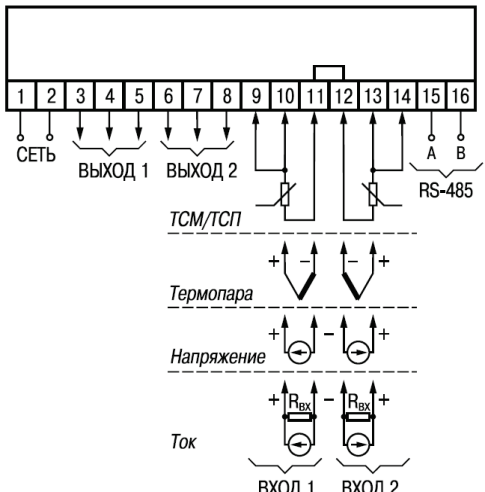


Рисунок В.1 – Общая схема подключения прибора

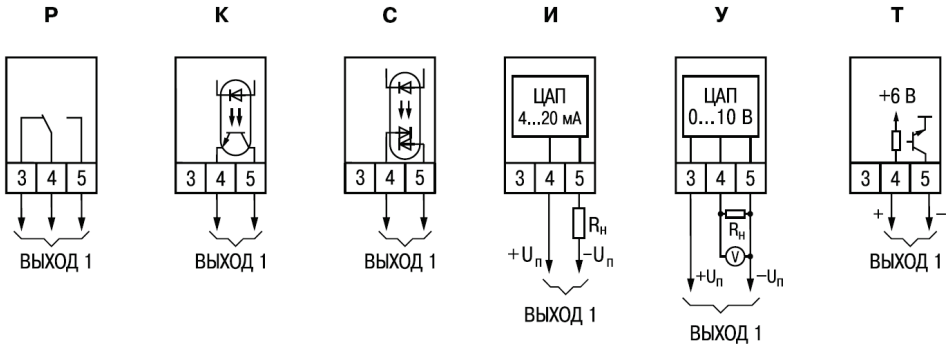


Рисунок В.2 –Схемы подключения различных исполнений выходного устройства 1

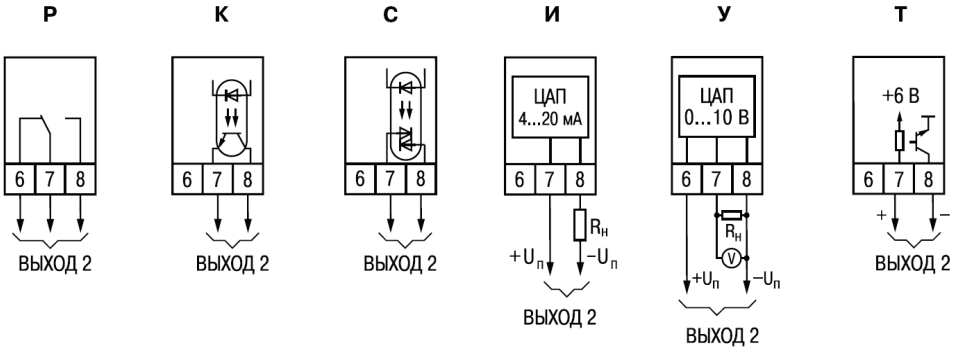


Рисунок В.3 –Схемы подключения различных исполнений выходного устройства 2

Приложение Г
Подключение входных термопреобразователей сопротивления к прибору по двухпроводной схеме

Г.1 Подключение ТС к прибору по двухпроводной схеме производится в случае невозможности использования трехпроводной схемы, например при использовании ранее проложенных монтажных трасс. При таком соединении показания прибора будут зависеть от изменения сопротивления проводов линии связи «датчики-прибор», происходящего под воздействием температуры окружающего воздуха.

Г.2 Перед началом работы установить перемычки между контактами 9-10 (для первого входа) и 13,14 (для второго входа) выходного разъема прибора, а двухпроводную линию подключить соответственно к контактам 9 - 11 и 12 - 14.

Г.3 Подключить к противоположным от прибора концам линии связи «датчик-прибор» вместо ТС магазин сопротивлений с классом точности не хуже 0,05 (например, Р4831).

Г.4 Установить на магазине значение, равное сопротивлению термопреобразователя при температуре 0°С (50 или 100 Ом, в зависимости от типа датчика).

Г.5 Подать на прибор питание и через время от 15 до 20 секунд по показаниям ЦПУ определить величину отклонения температуры от 0°С для каждого канала измерения.

Г.6 Ввести в память прибора значение параметров «сдвиг характеристики» SH1 (SH2) для каждого канала, равное по величине показаниям прибора, но взятое с противоположным знаком.

Г.7 Проверить правильность коррекции. Для этого, не изменяя значения сопротивления на магазине, перевести прибор в режим измерения температуры и убедиться, что при этом его показания равны 0±0,2°С.

Г.8 Отключить питание от прибора, отсоединить линию связи от магазина сопротивлений и подключить ее к ТС.

Г.9 После выполнения указанных действий прибор готов к дальнейшей работе.

Приложение Д
Возможные неисправности и способы их устранения

Таблица Д.1 – Возможные неисправности и способы их устранения

Проявление	Возможная причина	Способ устранения
1	2	3
На ЦПУ в режиме «РАБОТА» при подключенном датчике отображаются Err.5	Неисправность датчика	Замена датчика
	Обрыв или короткое замыкание линии связи «датчик-прибор»	Устранение причины неисправности
	Неверный код типа датчика	Установить код, соответствующий используемому датчику
	Неверно произведено подключение по двухпроводной схеме соединения прибора с датчиком	Установить перемычку между клеммами 9-10 для первого канала и 13-14 для второго канала
	Неверное подключение датчика к прибору	Проверить по РЭ схему подключения прибора и датчиков
На ЦПУ в режиме «РАБОТА» отображается JJJJ	Измеренная величина или разность величин превышает значение 999.9 и не может быть отображена на четырехразрядном ЦПУ с точностью 0,1 ˚С	Установить параметр dPt 1 (dPt2) в значение 0
На ЦПУ в режиме «РАБОТА» отображается CCCC	Измеренная величина или разность величин меньше значения минус 199.9 и не может быть отображена на 4-х разрядном ЦПУ с точностью 0,1 °С	Установить параметр dPt 1 (dPt2) в значение 0

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3
Значение температуры в режиме «РАБОТА» на ЦПУ не соответствует реальной	Неверный код типа датчика	Установить код, соответствующий используемому датчику
	Введено неверное значение параметров «сдвиг характеристики» и «наклон характеристики»	Установить необходимые значения параметров SH 1 (SH2), MU 1 (MU2). Если коррекция не нужна, установить 0.0 и 1.000, соответственно.
	Используется двухпроводная схема соединения прибора с датчиком	Воспользоваться рекомендациями Приложения Г
	Действие электромагнитных помех	Экранировать линию связи датчика с прибором, экран заземлить в одной точке
На ЦПУ при наличии токового сигнала отображаются нули	Неверное подключение датчика к прибору	Уточнить в РЭ схему подключения датчика
Показания ЛУ1 (ЛУ2) дублируют показания ЛУ2 (ЛУ1)	На вход обоих логических устройств подана одна регулируемая величина	Задать параметру CLU 1 значение Pu 1, параметру CLU2 значение Pu2
Не работает выходное устройство	Задан неверный режим работы логического устройства	Задать в параметрах CtP 1 (CtP2) или CtL 1 (CtL2) требуемый режим работы (нагреватель, охладитель и т.д.)

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3
	Значение гистерезиса компаратора непропорционально велико по сравнению с величиной уставки. При включении прибора температура оказывается в зоне $T_{уст} \pm$ HYS	Изменить значение (HYS 1, HYS2)
	Задана задержка включения выходного устройства	Задать параметру don 1 (don2) значение 0.
Выходное устройство не срабатывает при достижении заданных границ	Введено минимальное время нахождения выходного устройства во включенном или(и) выключенном состоянии	Задать параметрам ton 1 и toF 1 значение 0
	Задана задержка выключения выходного устройства	Задать параметру doF 1 (doF2) значение 0
	На вход логического устройства подана разность входов.	Задать параметру CLU 1 значение Pu 1, а параметру CLU2 – Pu2.
Невозможно изменить значения параметров SP1 и SP2	Выставлена защита от изменения уставок	1) Задать параметру SEPt значение 0 (разрешено изменять все параметры) или 1 (можно изменять SP 1 (SP2), но нельзя другие параметры) 2) В параметрах SL.L 1 (SL.L2) и SL.H 1 (SL.H2) установлено ограничение диапазона изменения значений уставок

Окончание таблицы Д.1

1	2	3
Нельзя изменить параметры любых групп	Выставлена защита от изменения установок	oAPL=0 uLPL=0

Примечания

1 Если неисправность или предположительная причина в таблице не указаны, прибор следует доставить в ремонт.

2 В скобках в третьей графе таблицы приведены значения параметров для второго канала.

Приложение Е
Юстировка

Е.1 Общие указания

Е.1.1 Юстировка прибора заключается в проведении ряда операций, обеспечивающих восстановление его метрологических характеристик в случае изменения их в ходе длительной эксплуатации прибора.

Внимание! Необходимость проведения юстировки определяется по результатам поверки прибора только квалифицированными специалистами метрологических служб, осуществляющих эту поверку.

Методика юстировки зависит от типа используемого датчика.

Е.1.2 Для проведения юстировки на вход прибора подается эталонный сигнал. Источники эталонных сигналов, их значения, а также тип схемы подключения, зависящей от используемого датчика, приведены в таблице Е.1.

Е.1.3 Во время юстировки прибор вычисляет отношение между поступившим входным сигналом и сигналом соответствующих опорных точек схемы, называемое коэффициентом юстировки.

Е.1.4 При проведении юстировки происходит определение коэффициентов юстировки измерительной характеристики того типа датчика, код которого установлен на текущий момент в параметре **Cnt 1** (**Cnt2**). Вычисленные значения коэффициентов юстировки записываются в энергонезависимую память и используются как базовые при выполнении всех дальнейших измерений с данным типом датчика.

Таблица Е.1

Тип датчика	Источник эталонного сигнала	Значение сигнала	Схема подключения
1	2	3	4
Термопреобразователь сопротивления ТСМ100, ТСП100	Магазин сопротивлений Р4831	100 Ом	Рисунок Е.1
Термопреобразователь сопротивления ТСМ50, ТСП50	Магазин сопротивлений Р4831	50 Ом	Рисунок Е.1
Термопреобразователь сопротивления ТСМ R_0 = 53 Ом	Магазин сопротивлений Р4831	53 Ом	Рисунок Е.1
Термопреобразователь сопротивления ТСП R_0 = 46 Ом	Магазин сопротивлений Р4831	46 Ом	Рисунок Е.1
ТП ТХК(L), ТХА(K) ТЖК(J), ТНН(N)	Дифференциальный вольтметр В1-12 в режиме калибратора напряжения	40,299 мВ	Рисунок Е.2
ТП ТВР(A), ТПП 10 (S), ТПП 13 (R), ТМК(T)	Дифференциальный вольтметр В1-12 в режиме калибратора напряжения	20,146 мВ	Рисунок Е.2
ТП ТПР(B)	Дифференциальный вольтметр В1-12 в режиме калибратора напряжения	10,073 мВ	Рисунок Е.2
Сигнал постоянного тока от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА	Дифференциальный вольтметр В1-12 в режиме калибратора тока	20 мА	Рисунок Е.3
Сигнал постоянного тока от 0 до 5 мА	Дифференциальный вольтметр В1-12 в режиме калибратора тока	5 мА	Рисунок Е.3

Окончание таблицы Е1

1	2	3	4
Сигнал постоянного напряжения от 0 до1 В	Дифференциальный вольтметр В1-12 в режиме калибратора напряжения	1 В	Рисунок Е.2
Сигнал постоянного напряжения от минус 50 до 50 мВ	Дифференциальный вольтметр В1-12, в режиме калибратора напряжения	50 мВ	Рисунок Е.2

Е.2 Процедура вычисления коэффициентов юстировки

Е.2.1 Вычисление коэффициентов юстировки производится при изменении значений программируемых параметров в группе *CALb*.

Доступ к группе параметров юстировки осуществляется через код *104*.

Нажать одновременно ⩓ + ⩔ + ПРОГ. и удерживать до появления *PASS*. Кнопками ⩓, ⩔ установить код 104.

Е.2.2 После набора кода нажать ПРОГ..

Кнопками ⩓, ⩔ перейти к параметру «Юстировка наклона измерительной характеристики входа 1» *CLb1* или «Юстировка наклона измерительной характеристики входа 2» *CLb2* в зависимости от того, юстировка какого измерительного входа производится в текущий момент.

Е.2.3 Установить значение этого параметра в *rUn* (запуск юстировки) и нажать. В течение 2 с прибор производит измерение эталонных сигналов, подключенных ко входу.

Е.2.4 При получении правильного результата юстировки на ЦПУ отображается значение параметра *CLb1* (*CLb2*) = *StaP*.

При получении неправильных результатов на ЦПУ появляется значение параметра *CLb1* (*CLb2*) = *ErCL*, свидетельствующее об ошибке юстировки. Причинами ошибки юстировки

может быть неправильное подключение источника эталонного сигнала к прибору, неправильное значение эталонного сигнала, а также неисправность прибора.

Е.2.5 После устранения причины появления сообщения об ошибке юстировки еще раз провести юстировку, повторив п. Е.2.3.

Е.3 Юстировка прибора для работы с ТС

Е.3.1 Подключить ко входу прибора вместо датчика магазин сопротивлений типа Р4831 (или подобный ему с классом точности не хуже 0,05). Соединение прибора с магазином производить по трехпроводной схеме подключения, см. рисунок Е.1. Сопротивления проводов линии должны отличаться не более чем на 0,05 %.

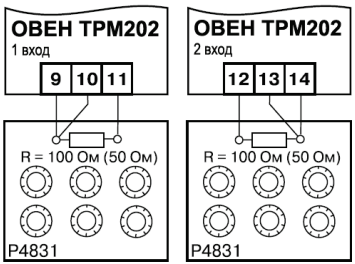


Рисунок Е.1

Е.3.2 Включить питание прибора и установить тип датчика (параметр **Sn.t1** (**Sn.t2**)), соответствующий используемому типу датчика.

Установить на магазине значение сопротивления в соответствии с таблицей Е.1.

Перевести прибор в режим измерения входной величины и через время от 5 до 10 с проконтролировать показания прибора. Эти показания должны быть равны (0,0 ± 0,2) °С.

Е.3.3 Если абсолютная погрешность измерения в этой точке превышает 0,2 °С, выполнить операции, указанные в п. Е.3.4 и Е.3.5.

Е.3.4 Произвести юстировку прибора, выполняя действия в порядке и последовательности, приведенных в разделе Е.2.

Е.3.5 Произвести проверку результатов юстировки, проконтролировав в режиме «РАБОТА» показания верхнего ЦПУ, которые должны быть равны (0,0 ± 0,2) °С.

Е.3.6 Выключить питание прибора и отключить от него магазин сопротивлений.

Е.4 Юстировка прибора для работы с ТП

Е.4.1 Подключить ко входу прибора вместо датчика дифференциальный вольтметр В1-12 в режиме калибратора напряжения, или аналогичный ему источник эталонного напряжения с классом точности не хуже 0,05. Соединение прибора с калибратором выполнять по схеме, приведенной на рисунке Е.2, с соблюдением полярности подключения.

Рисунок Е.2

Е.4.2 Включить питание прибора и установить тип датчика (параметр $in.t1$ ($in.t2$)), соответствующий используемому типу датчика.

Установить на выходе вольтметра В1-12 напряжение, соответствующее типу используемого датчика, см. таблицу Е.1.

Выключить схему компенсации температуры свободных концов, установив в параметре УСС значение ОFF. Параметр отключения схемы компенсации температуры свободных концов ТП УСС находится в группе параметров юстировки, доступ к которой осуществляется через код 104.

Перевести прибор в режим «РАБОТА» и через время от 5 до 10 с – проконтролировать показания прибора. Эти показания должны быть равны следующим значениям:

- при работе с ТХК(L) (500,0 ± 2,0) °С;
- при работе с ТХА(K) (975,0 ± 2,0) °С;
- при работе с ТНН(N) (1105± 2) °С;
- при работе с ТЖК(J) (718,6 ± 2,0) °С;
- при работе с ТПП 13 (R) (1694 ± 4) °С;
- при работе с ТВР(А-1) (1269 ±4) °С;
- при работе с ТВР(А-2) (1256 ± 4) °С;
- при работе с ТВР(А-3) (1281 ± 4) °С;
- при работе с ТПР (В) (1498 ± 4) °С;
- при работе с ТМК (Т) (388 ± 4) °С;

Примечание - Для ТП ТПП 10 (S) правильность выполнения измерения контролируется при подаче на вход прибора эталонного напряжения 15,00 мВ. При этом показания прибора должны составлять (1452 ± 4) °С.

Если погрешность измерения в этой точке превышает приведенную в п. Е.4.2 величину, выполнить операции, указанные в п. Е.4.3 и Е.4.4. Если погрешность не превышает приведенных выше значений, юстировка не требуется.

Е.4.3 Произвести юстировку прибора, выполняя действия в порядке и последовательности, приведенных в разделе Е.2.

Е.4.4 Произвести проверку результатов юстировки, проконтролировав в режиме «РАБОТА» показания верхнего ЦПУ, которые должны быть равны значениям, указанным в п. Е.4.2.

Внимание! При выполнении работ по п.п. Е.4.2 – Е.4.4 выходное напряжение калибратора должно оставаться неизменным и равным значению, заданному в п. Е.4.2.

Е.4.5 Если погрешность измерения в этой точке превышает приведенную в п. Е.4.2 величину, повторно выполнить операции, указанные в п.п. Е.4.3 и Е.4.4.

Е.4.6 Выключить питание прибора и отключить от входа прибора вольтметр В1-12.

Е.5 Юстировка прибора для работы с датчиками с выходным сигналом постоянного тока

Е.5.1 Подключить ко входу прибора вместо датчика дифференциальный вольтметр В1-12 в режиме калибратора тока, или аналогичный ему источник эталонного постоянного тока с классом точности не хуже 0,05. Соединение прибора с В1-12 выполнять по схеме, приведенной на рисунке Е.3, с соблюдением полярности подключения.

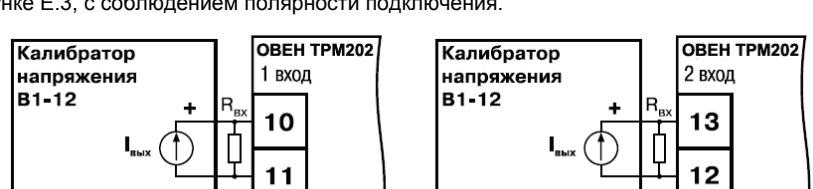


Рисунок Е.3

Тип используемого резистора С2-29 В, сопротивление 100 Ом ± 0,05 %.

Е.5.2 Включить питание прибора и установить тип датчика (параметр **inP1** (**inP2**)), соответствующий используемому типу датчика. Установить в параметре **inL1** (**inL2**) значение **0.0**, а в параметре **inH1**(**inH1**) – значение **100.0**.

Задать на выходе В1-12 значение тока, соответствующее типу установленного датчика (таблица Е.1).

Перевести прибор в режим измерения входной величины и через 5 – 10 с проконтролировать показания прибора. Эти показания должны быть равны (100,0 ± 0,2) %. Если погрешность измерения в этой точке превышает приведенное значение, выполнить операции, указанные в п. Е.5.3. и п. Е.5.4.

Е.5.3 Произвести юстировку прибора, выполняя действия в порядке и последовательности, приведенных в разделе Е.2.

Е.5.4 Произвести проверку результатов юстировки, проконтролировав в режиме «РАБОТА» показания верхнего ЦПУ, которые должны быть равны (100,0 ± 0,2) %.

Внимание! При выполнении работ по п.п. Е.5.3 – Е.5.4 выходной ток калибратора должен оставаться неизменным и равным значению, заданному в п. Е.5.2.

Е.5.5 Выключить питание прибора и отключить от него вольтметр В1-12.

Е.6 Юстировка прибора для работы с датчиками с выходным сигналом постоянного напряжения

Е.6.1 Подключить ко входу прибора вместо датчика дифференциальный вольтметр В1-12 в режиме калибратора напряжения, или аналогичный ему источник эталонного постоянного напряжения с классом точности не хуже 0,05. Соединение прибора с В1-12 выполнять по схеме, приведенной на рисунке Е.2, с соблюдением полярности подключения.

Е.6.2 Включить питание прибора и установить тип датчика (параметр in.t1 (in.t2)), соответствующий используемому типу датчика. Установить в параметре in.L1 (in.L2) значение 0.0, а в параметре in.H1(in.H2) значение 100.0.

Задать на выходе калибратора значение напряжения, соответствующее типу установленного датчика, см. таблицу Е.1

Перевести прибор в режим «РАБОТА» и через время от 5 до 10 с – проконтролировать показания прибора. Эти показания должны быть равны (100,0 ± 0,2)%. Если погрешность измерения в этой точке превышает приведенное значение, выполнить операции, указанные в п. Е.6.3 и п. Е.6.4.

Е.6.3 Произвести юстировку прибора, выполняя действия в порядке и последовательности, приведенных в разделе Е.2.

Е.6.4 Произвести проверку результатов юстировки, проконтролировав в режиме «РАБОТА» показания верхнего ЦПУ, которые должны быть равны (100,0 ± 0,2) %.

Внимание! При выполнении работ по п.п. Е.6.2 – Е.6.4 выходное напряжение калибратора должно оставаться неизменным и равным значению, заданному в п. Е.6.2.

Е.6.5 Выключить питание прибора и отключить от него вольтметр В1-12.

Е.7 Юстировка датчика температуры свободных концов ТП

Е.7.1 Подключить, соблюдая полярность соединения, к первому входу прибора свободные концы ТП. Поместить рабочий спай ТП в сосуд, содержащий смесь льда и воды (температура смеси 0 °С).

Е.7.2 Включить питание прибора и установить тип датчика (параметр Cn.t 1), соответствующий типу подключенного ТП.

Е.7.3 Перевести прибор в режим «РАБОТА» и после прогрева прибора в течение 20 минут произвести юстировку датчика температуры свободных концов, установив в параметре CLbS значение rUn и нажав кнопку ПРОГ..

Включить автоматическую коррекцию ЭДС ТП по температуре его свободных концов, установив в параметре YuC значение on.

Е.7.4 Произвести проверку результатов юстировки, проконтролировав в режиме измерения показания на верхнем ЦПУ, которые должны быть равны значению 0 °С с абсолютной погрешностью не хуже 1,0 °С.

Е.8 Юстировка выходных устройств типа «И» и «У»

Е.8.1 Подключить ВУ типа «И» (ЦАП «параметр – ток от 4 до 20 мА»); ВУ типа «У» (ЦАП «параметр – напряжение от 0 до10 В») по схемам, приведенным на рисунках Е.4 – Е.7.

Напряжение источника питания должно быть в диапазоне от 15 до 28 В. В качестве измерителя напряжения может быть использован прибор для калибровки вольтметров Р3003 или иной прибор того же класса с разрешающей способностью 0,001 В.

Е.8.2 Вычисление коэффициентов юстировки производится при изменении значений программируемых параметров в группе CALb.

Для доступа к группе следует одновременно нажать кнопки ⋀ + ⋁ + ПРОГ. и удерживать до появления PASS.

Кнопками ⋀, ⋁ установить код 104.

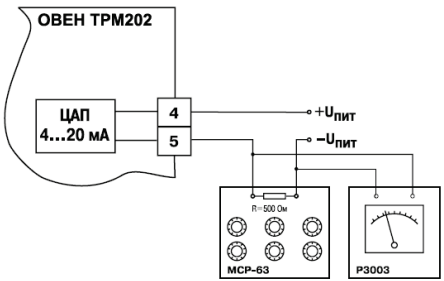


Рисунок Е.4 – Подключение ВУ1 типа «И» ($R_н$=500 Ом)

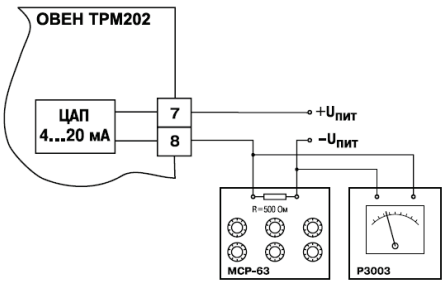


Рисунок Е.5 – Подключение ВУ2 типа «И» ($R_н$=500 Ом)

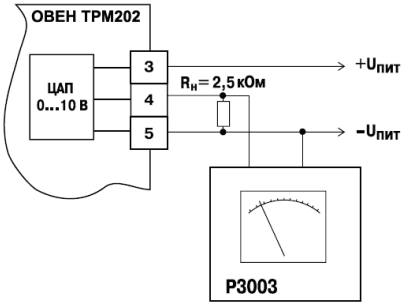


Рисунок Е.6 – Подключение ВУ1 типа «У»

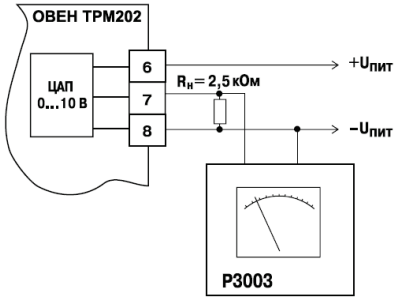


Рисунок Е.7 – Подключение ВУ2 типа «У»

Е.8.3 После набора кода нажать ПРОГ.

Е.8.4 Для юстировки ВУ1 кнопками ⩔, ⩖ выбрать параметр «Коэффициент юстировки минимальной границы выходного сигнала для ЦАП 1» *C1-0*. Изменяя значение параметра, добиться, чтобы показания вольтметра равнялись:

- 2,0 В при юстировке ЦАП от 4 до 20 мА;
- 0,0 В при юстировке ЦАП от 0 до 10 В.

Нажать кнопку ПРОГ. На ЦПУ отобразится параметр «Коэффициент юстировки максимальной границы выходного сигнала для ЦАП 1» *C1-1*.

Е.8.5 Изменяя значение параметра **C 1- 1**, добиться, чтобы показания вольтметра равнялись:

- 10,0 В при юстировке ЦАП от 4 до 20 мА;
- 10,0 В при юстировке ЦАП от 0 до 10 В.

Нажать кнопку ПРОГ.

Е.8.6 Для юстировки ВУ2 выполнить действия, описанные в п.п. Е.8.2 -Е.8.5, подобрав соответственно значения параметров «Коэффициент юстировки минимальной границы выходного сигнала для ЦАП 2» – **C 2-0**, «Коэффициент юстировки максимальной границы выходного сигнала для ЦАП 2» – **C2- 1**.

Е.8.7 Для выхода из режима юстировки удерживать кнопку ПРОГ. в течение 6 с.

Выключить питание прибора и отключить оборудование.

Лист регистрации изменений

№ изменения	Номера листов (стр.)				Всего листов (стр.)	Дата внесения	Подпись
	измен.	заменен	новых	аннулир.			

61153, г. Харьков, ул. Гвардейцев Широнинцев, 3А
Тел.: (057) 720-91-19
Факс: (057) 362-00-40
Сайт: owen.ua
Отдел сбыта: sales@owen.ua
Группа тех. поддержки: support@owen.ua

Рег. № ukr_487