

2ТРМО



Измеритель



109456, Москва,
1-й Вешняковский пр., д.2
тел.: (095) 174-82-82
171-09-21

руководство
по эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	1
1. Назначение	6
2. Технические характеристики и условия эксплуатации	7
3. Устройство и работа прибора	10
4. Указание мер безопасности	24
5. Монтаж прибора на объекте и подготовка к работе	25
6. Использование по назначению	28
7. Техническое обслуживание	31
8. Маркировка	31
9. Упаковка	32
10. Хранение	32
11. Транспортирование	32
Приложение 1	33
Приложение 2	36
Приложение 3	39
Приложение 4	43
Приложение 5	45

1

Коды варианта модификации расшифровываются следующим образом:

Диапазон напряжений питания:

- А** - Питание прибора 187...242 В 50 Гц переменного тока.
- Б** - Питание прибора 85...250 В постоянного или переменного тока.
Имеется встроенный источник питания 27 В для питания нормирующих преобразователей датчиков с выходным унифицированным сигналом тока или напряжения.

Конструктивное исполнение:

- Н** - Корпус настенного крепления с размерами 130x105x65 мм.
Степень защиты корпуса IP44.
- Щ1** - Корпус щитового крепления с размерами 96x96x70 мм и степенью защиты со стороны передней панели IP54.
- Щ2** - Корпус щитового крепления с размерами 96x48x100 мм и степенью защиты со стороны передней панели IP20.

Тип входного датчика или сигнала

ТС:

- термопреобразователь сопротивления медный ТСМ с НСХ 50М и $W_{100}=1,426$;
- термопреобразователь сопротивления медный ТСМ с НСХ 50М и $W_{100}=1,428$;

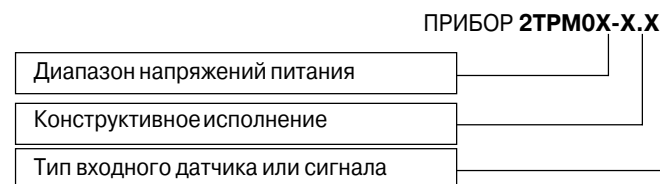
3

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, технической эксплуатацией и обслуживанием микропроцессорных измерителей типа 2ТРМО (в дальнейшем по тексту именуемых «прибор»).

Настоящее Руководство по эксплуатации распространяется на приборы всех модификаций, изготовленных согласно ТУ 4211-002-46526536-00.

Приборы 2ТРМО изготавливаются в различных модификациях, отличающихся друг от друга диапазоном напряжений питания, конструктивным исполнением, классом точности и типом подключаемых к их входам датчиков температуры или электрических сигналов.

Информация о модификации прибора зашифрована в коде полного условного обозначения:



2

- термопреобразователь сопротивления платиновый ТСР с НСХ 50П и $W_{100}=1,385$ (Pt100);
- термопреобразователь сопротивления платиновый ТСР с НСХ 50П и $W_{100}=1,391$;
- термопреобразователь сопротивления медный ТСМ с номинальной статической характеристикой (НСХ) 100М и $W_{100}=1,426$;
- термопреобразователь сопротивления медный ТСМ с НСХ 100М и $W_{100}=1,428$;
- термопреобразователь сопротивления платиновый ТСР с НСХ 100П и $W_{100}=1,385$;
- термопреобразователь сопротивления платиновый ТСР с НСХ 100П и $W_{100}=1,391$ по ГОСТ Р 50353-92;
- термопреобразователь сопротивления медный ТСМ гр. 23 ($R_0=53$ Ом) по ГОСТ 6651-59.

Примечание: W_{100} - отношение сопротивления датчика при 100°C к его сопротивлению при 0°C

ТП:

- термомпара ТХК ("хромель-копель") с НСХ ХК (L);
- термомпара ТХА ("хромель-алюмель") с НСХ ХА (K);
- термомпара ТНН ("никросил-нисил") с НСХ НН (N);
- термомпара ТЖК ("железо-константан") с НСХ ЖК (J) по ГОСТ Р 50431-92.

4

- ТП2:** - термопара ТПП ("платина-платина/родий") с НСХ ПП (S);
 - термопара ТПП ("платина-платина/родий") с НСХ ПП (R);
- АТ:** - унифицированный сигнал постоянного тока 0...5 мА;
 - унифицированный сигнал постоянного тока 0...20 мА;
 - унифицированный сигнал постоянного тока 4...20 мА по ГОСТ 26.011-80.
- АН:** - унифицированный сигнал постоянного напряжения 0...1 В по ГОСТ 26.011-80.

Приборы модификации 2ТРМ0Х-Х.ТС, 2ТРМ0Х-Х.АТ, 2ТРМ0Х-Х.АН могут выпускаться класса точности 0,25 или 0,5. Модификации 2ТРМ0Х-Х.ТП, 2ТРМ0Х-Х.ТП2 выпускаются только класса точности 0,5. При заказе приборов класса точности 0,25 после его условного обозначения добавляется запись "Класс точности 0,25", для приборов класса точности 0,5 дополнительная запись не производится.

Пример записи приборов при их заказе и в документации другой продукции, где они могут быть применены:

Прибор 2ТРМ0А-Н.ТС, класс точности 0,25

При этом изготовлению и поставке подлежит двухканальный измеритель типа 2ТРМ0 в корпусе настенного крепления, предназначенный для работы с термопреобразователями сопротивления. Класс точности измерителя - 0,25. Диапазон напряжений питания 187...242 В 50 Гц.

5

1.2 Прибор предназначен для использования в следующих условиях окружающей среды:

Температура воздуха, окружающего корпус прибора	+5...+50°C
Атмосферное давление	86...107 кПа
Относительная влажность воздуха (при температуре +35°C)	30...80%

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Таблица 1

Питание	Характеристика	
	2ТРМ0А	2ТРМ0Б
Напряжение питания	220В 50 Гц (допустимое отклонение: -15...+10%)	85...250 В постоянного или переменного (частотой 50-60 Гц) тока
Потребляемая мощность, не более	6 ВА	

7

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Общие указания.

Микропроцессорный программируемый измеритель типа 2ТРМ0 совместно с входными датчиками (термопреобразователями или унифицированными источниками сигнала) предназначен для контроля протекания различных технологических производственных процессов и 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 (см. модификации прибора).

Измерение разности двух измеряемых величин ($\Delta T = T_1 - T_2$).

Отображение выбранного текущего измерения на встроенном светодиодном цифровом индикаторе.

Произвольное указание диапазона (масштабирование шкалы) измерения в модификациях 2ТРМ0Х-Х.АТ и 2ТРМ0Х-Х.АН.

Функциональные параметры прибора задаются пользователем при программировании и сохраняются при отключении питания в энергозависимой памяти.

6

Входы

Продолжение табл. 1

Тип датчика	Диапазон измерения	Разрешающая способность
ТСМ	-50...+200°C	0,1
ТСП	-199...+650°C	0,1 ¹
ТХК(L)	-50...+750°C	0,1
ТХА(K)	-50...+1300°C	1
ТПП(S)	-50...+1800°C	1
ТПП(R)	-50...+1800°C	1
ТНН(N)	-50...+1300°C	1
ТЖК(J)	-50...+900°C	1
Источник тока 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА ²	0...100%	0,1%
Источник напряжения 0...1 В	0...100%	0,1%
Входное сопротивление прибора для унифицированного сигнала: тока 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА напряжения 0...1 В		100 Ом±5% не менее 100 кОм
Время опроса входных каналов, не более		1,5 с
Предел допустимой основной приведенной погрешности измерения входной величины (без учета погрешности датчика)		0,25% ³ или ±0,5% в зависимости от класса точности прибора

Примечания:

- 1 - В диапазоне -199...-100°C разрешающая способность 1°C
- 2 - В модификациях 2ТРМ0Б-Х.АТ, 2ТРМ0Б-Х.АН установлен дополнительный гальванически развязанный источник 27В±20% постоянного тока для питания нормирующих преобразователей датчиков с унифицированным выходным сигналом. Максимальный допустимый ток 100 мА.
- 3 - Кроме модификаций приборов 2ТРМ0Х-Х.ТП, 2ТРМ0Х-Х.ТП2.

8

Характеристики корпусов			
Тип корпуса	настенный	щитовой Щ1	щитовой Щ2
Степень защиты корпуса	IP44	IP54*	IP20*
Габаритные размеры корпуса, мм	130x105x65	96x96x70	96x48x100

* - Со стороны передней панели

3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА

3.1. Функциональная схема

Функциональная схема прибора приведена на рис. 1. Прибор имеет два входа для подключения первичных преобразователей (датчиков), блок обработки данных, состоящий из измерителей физических величин и разности между ними и цифрового фильтра, а также светодиодный индикатор для отображения информации.

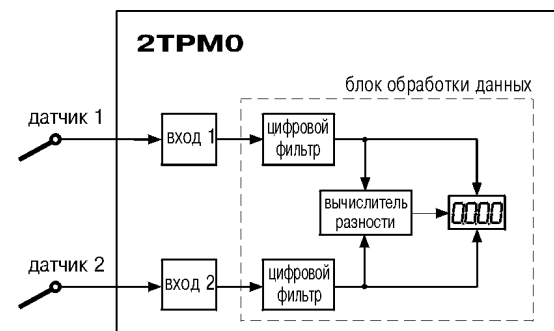


Рис. 1

3.1.1. Типы входов.

Приборы имеют несколько модификаций входов, к которым могут подключаться:

- в модификации 2TRMOX-X.TC - термопреобразователи сопротивления типов ТСМ и ТСР с $R_0=50 \text{ Ом}$ и $R_0=100 \text{ Ом}$, а также ТСМ гр.23 с $R_0=53 \text{ Ом}$
- в модификации 2TRMOX-X.ТП - термопары типов ТХК(L), ТХА(K), ТНН(N), ТЖК(J)
- в модификации 2TRMOX-X.ТП2 - термопары типов ТПП(S), ТПП(R)
- в модификации 2TRMOX-X.АТ - датчики, имеющие унифицированный выходной сигнал тока 0...20 мА, 4...20 мА и 0...5 мА
- в модификации 2TRMOX-X.АН - датчики, имеющие унифицированный выходной сигнал напряжения 0...1 В

ВНИМАНИЕ! При двухканальном измерении к обоим входам должны подключаться датчики одного и того же типа.

Код типов датчиков устанавливается пользователем при программировании в параметре b0-1.

3.1.1.1. Подключение термопреобразователей сопротивления

Работа таких датчиков основана на температурной зависимости электрического сопротивления металлов. Датчик физически выполнен в виде катушки из тонкой медной или платиновой проволоки на каркасе из изоляционного материала, заключенной в защитную гильзу. Термопреобразователи сопротивления характеризуются двумя параметрами: R_0 - сопротивление датчика при 0°C и W_{100} - отношение сопротивления датчика при 100°C к его сопротивлению при 0°C .

В приборах используется трехпроводная схема подключения термопреобразователей сопротивления. К одному из выводов терморезистора R_t подсоединяются два провода, а третий подключается к другому выводу R_t (см. рис. 2). Такая схема позволяет компенсировать сопротивление соединительных проводов. При этом необходимо соблюдать условие равенства сопротивлений всех трех проводов.

Термопреобразователи сопротивления могут подключаться к прибору с использованием двухпроводной линии, но при этом отсутствует компенсация сопротивления соединительных проводов. Поэтому будет наблюдаться некоторая зависимость показаний прибора от колебаний температуры проводов. В случае использования двухпроводной линии необходимо при подготовке прибора к работе выполнить действия, указанные в приложении 4.

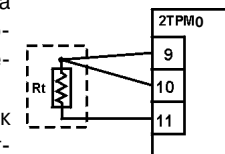


Рис. 2

3.1.1.2. Подключение преобразователей термоэлектрических (термопар)

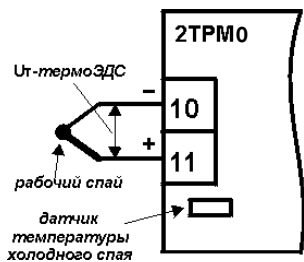


Рис. 3

Термопара (термоэлектрический преобразователь) состоит из двух соединенных на одном из концов проводников, изготовленных из металлов, обладающих разными термоэлектрическими свойствами. Соединенные концы, называемые рабочим спаем, опускают в измеряемую среду, а свободные концы (холодный спай) термопары подключают ко входу ТРМ (рис. 3). Если температуры рабочего и холодного спаев различны, то термопара вырабатывает термоЭДС, которая и подается на измеритель.

Поскольку термоЭДС зависит от разности температур двух спаев термопары, то для получения корректных показаний необходимо знать температуру "холодного" спая (ее свободных концов), чтобы скомпенсировать ее в дальнейших вычислениях.

В приборах модификаций 2ТРМ1-Х.ТП.Х предусмотрена схема автоматической компенсации температуры свободных концов термопары. Датчиком температуры "холодного" спая служит полупроводниковый диод, установленный рядом с присоединительным клеммником.

3.1.1.3. Подключение датчиков, имеющих унифицированный выходной сигнал тока или напряжения.

Многие датчики различных физических величин оснащены нормирующими измерительными преобразователями. Нормирующие преобразователи преобразуют сигналы с первичных преобразователей (термопар, термометров сопротивления, манометров, расходомеров и др.) в унифицированный сигнал постоянного тока. Величина этого тока лежит в следующих диапазонах: 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА. Диапазон выходного тока нормирующего преобразователя пропорционален значению физической величины, измеряемой датчиком, и соответствует рабочему диапазону датчика, указанному в его технических характеристиках. Для работы нормирующих преобразователей используется дополнительный внешний источник питания 27В постоянного тока. Такой источник (гальванически развязанный со схемой прибора) имеется в модификациях приборов 2ТРМ0Б-Х.АТ, 2ТРМ0Б-Х.АН. На рис. 5 показаны схемы подключения датчиков с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА к приборам по двухпроводной линии.

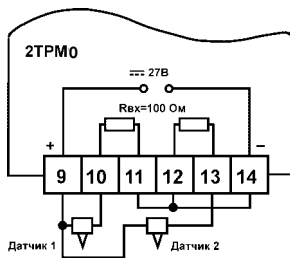


Рис. 5

Подключение термопар к прибору должно производиться с помощью специальных компенсационных (термоэлектродных) проводов, изготовленных из тех же самых материалов, что и термопара (см. рис. 4). Допускается также использовать провода из металлов с термоэлектрическими характеристиками, которые в диапазоне температур 0...100°C аналогичны характеристикам материалов электродов термопары. При соединении компенсационных проводов с термопарой и прибором необходимо соблюдать полярность. При нарушении указанных условий могут иметь место значительные погрешности при измерении.

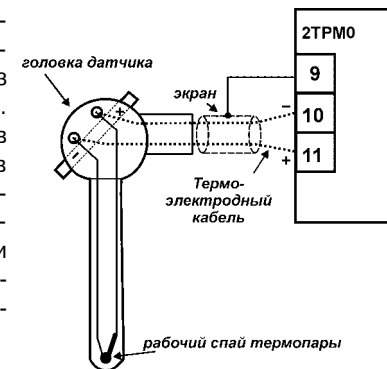


Рис. 4

3.1.2. Измерители.

Преобразование сигнала, полученного с датчика, в текущее цифровое значение измеряемой величины (температуры, давления, расхода и т.д.) производится в измерителях Т1 и Т2.

3.1.2.1. Поскольку большинство датчиков температуры имеют нелинейную зависимость выходного сигнала от температуры в измерителях заложены таблицы коррекции показаний для всех типов датчиков, которые могут быть подключены к прибору.

3.1.2.2. При работе с датчиками, формирующими на выходе унифицированный сигнал тока или напряжения, предусматривается произвольное масштабирование шкалы измерения по каждому из каналов. Для этого в соответствующих функциональных параметрах устанавливаются нижняя и верхняя границы диапазона отображения, а также положение десятичной точки.

Нижняя граница (параметры b1-5 и b2-5) определяет, какое значение будет выводиться на индикатор при минимальном уровне сигнала с датчика (например, 4 мА для датчика с выходным сигналом тока 4...20 мА).

Верхняя граница (параметры b1-6 и b2-6) определяет, какое значение будет выводиться на индикатор при максимальном уровне сигнала с датчика (например, 20 мА для датчика с выходным сигналом тока 4...20 мА или 1 В для датчика с выходным сигналом напряжения 0...1 В).

Параметр "положение десятичной точки" (b1-7) определяет количество знаков после запятой, с которым после масштабирования будет выводиться на индикатор полученный результат. При двухканальном измерении этот параметр действует сразу на оба канала.

3.1.2.3. Вычисленные прибором значения могут быть откорректированы пользователем.

лем с целью устранения начальной погрешности преобразования входных датчиков. Эти погрешности выявляются после проведения метрологических испытаний и устраняются путем ввода корректирующих значений.

В приборе заложены два параметра, позволяющие осуществлять сдвиг и изменение наклона измерительной характеристики прибора на заданную величину (рис. 6).

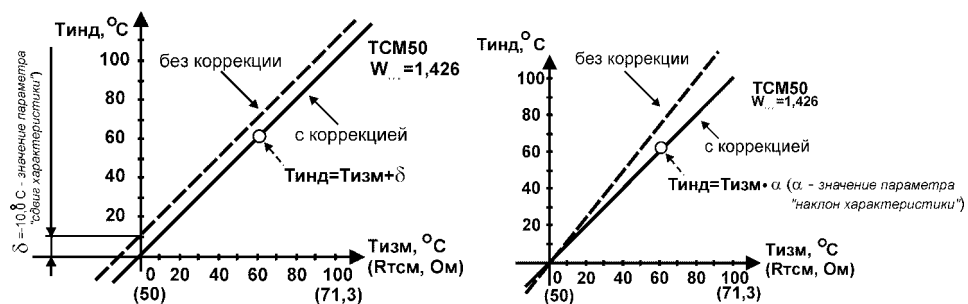


Рис. 6

3.1.3. Цифровая фильтрация измерений.

Для улучшения эксплуатационных качеств в блок обработки входных сигналов введен цифровой фильтр, позволяющий уменьшить влияние случайных помех на измерение контролируемых величин. Работа фильтра описывается двумя параметрами, задаваемыми при программировании (b0-2 и b0-3).

3.1.3.1. Параметр b0-2, называемый полосой цифрового фильтра, позволяет защитить измерительный тракт от единичных помех. Полоса фильтра задается в единицах измеряемой величины. Если полученное значение отличается от предыдущего на величину, большую, чем установлено в этом параметре, то прибором производятся повторные измерения, до тех пор, пока полученное значение не попадет в заданную полосу (рис.7). В течение всего этого времени на цифровом индикаторе остается старое значение измеренной величины.

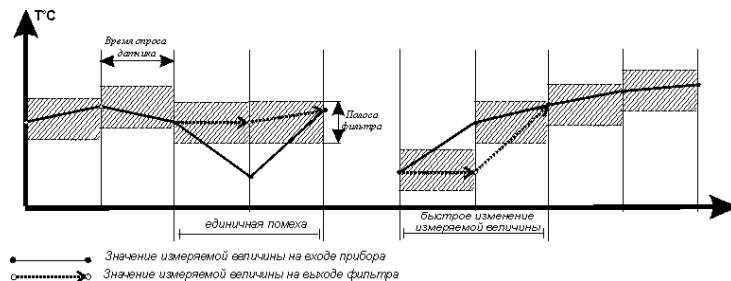


Рис. 7

3.1.2.4. Сдвиг характеристики.

К каждому вычисленному значению измеренной величины прибавляется значение, заданное параметрами b1-1 и b2-1 для первого и второго каналов измерения соответственно. Эти параметры используются для компенсации погрешностей, вносимых сопротивлениями подводных проводов (при подключении термопреобразователей сопротивления по двухпроводной схеме), а также при отклонении у термопреобразователя сопротивления значения R_0 .

Примечание: для термопреобразователей сопротивления типа ТСП на коррекцию "сдвига" накладывается также коррекция нелинейности НСХ датчика, заложенная в программе обработки измерений.

3.1.2.5. Наклон характеристики.

Скорректированное "сдвигом" значение умножается на поправочный коэффициент, задаваемый параметрами b1-2 и b2-2 для первого и второго каналов измерения соответственно. Этот коэффициент близок к единице и находится в пределах 0.900...1.100. Используется, как правило, для компенсации погрешностей самих датчиков (например, при отклонении значения W_{100} у термопреобразователей сопротивления) и погрешностей, возникающих из-за разброса входных сопротивлений первого и второго каналов измерения (при использовании датчиков, оснащенных унифицированным выходным сигналом тока).

3.1.3.2. Как видно из рисунка 7, 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 b0-2 значение 00. В случае работы в условиях сильных помех для устранения их влияния на работу прибора необходимо уменьшить значение параметра. При этом возможно ухудшение быстродействия прибора из-за повторных измерений.

3.1.3.3. Глубина фильтра (b0-3) – позволяет добиться более плавного изменения показаний прибора. В этом параметре задается количество последних N измерений, из значений которых прибор вычисляет среднее арифметическое. Полученная величина поступает на вход ЛУ. При значении параметра равном 1 фильтр выключен. Действие параметра "глубина фильтра" показано на рис. 8. Уменьшение значения N приводит к более быстрой реакции прибора на скачкообразные изменения контролируемой величины, но снижает помехозащищенность измерительного тракта. Увеличение значения N приводит к улучшению помехозащищенности, но вместе с этим повышает инерционность прибора.

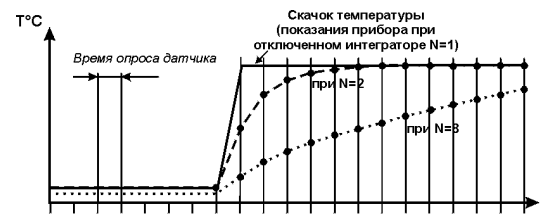



Рис. 8


3.1.4. Режимы работы индикации.


Вывод текущих значений измеряемых величин на цифровой индикатор может осуществляться в одном из пяти режимов:


"0" - фиксированный T1. На индикацию выводится показание только первого канала измерения.

Режим применяется в случае использования 2ТРМ0 в качестве одноканального измерителя. Опрос второго датчика при этом не происходит.

"1" - T1-T2 (ручное переключение). На индикацию поочередно выводятся показания первого и второго канала измерения. Смена каналов осуществляется нажатием кнопки .

"2"  T1-T2 (автоматическое переключение). На индикацию поочередно выводятся показания первого и второго канала. Смена каналов осуществляется автоматически каждые 6 с.

"3" - T1-T2-ΔT (ручное переключение). На индикацию поочередно выводятся показания ΔT, первого и второго канала. Смена каналов осуществляется нажатием кнопки . Используется при работе с разностью входных сигналов.

"4"  T1-T2-ΔT (автоматическое переключение). На индикацию поочередно выводятся показания ΔT, первого и второго канала. Смена каналов осуществляется автоматически каждые 6 с. Используется при работе с разностью входных сигналов.

Режим работы индикации задается при программировании функциональных параметров прибора путем установки соответствующего значения параметра b0-4.

21

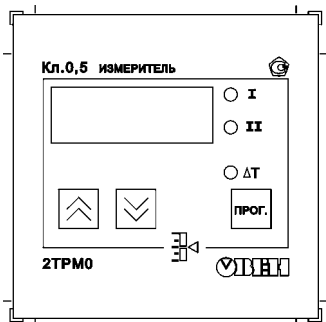


Рис. 9а

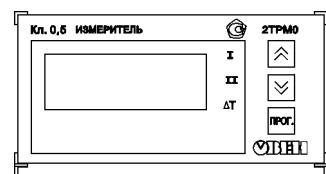





Рис. 9б

3.2.5.3. Кнопка  **ПРОГ.** предназначена для входа в режим просмотра и установки рабочих параметров, а также для записи новых установленных значений в энергонезависимую память прибора.

3.2.5.4. Кнопка  предназначена при установке параметров для выбора и увеличения значения параметра. При удержании кнопки скорость изменения возрастает.

3.2.5.5. Кнопка  предназначена:
– для смены канала (T1, T2 или ΔT), выводимого на индикацию.
– при установке параметров для выбора и уменьшения значения параметра. При удержании кнопки скорость изменения возрастает.

23

3.2. Устройство прибора

3.2.1. Прибор конструктивно выполнен в пластмассовом корпусе, предназначенном для щитового или настенного крепления. Эскизы корпусов с габаритными и установочными размерами приведены в Приложении 1.

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

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

3.2.4. Клеммник для подсоединения внешних связей (датчиков и цепей 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.

3.2.5. На рис. 9а приведен внешний вид лицевой панели прибора 2ТРМ0 для корпусов настенного и щитового (Щ1) крепления, а на рис. 9б – щитового Щ2.

На лицевой панели расположены элементы управления и индикации:

3.2.5.1. Четырехразрядный цифровой индикатор, предназначенный для отображения значений измеряемых величин и функциональных параметров прибора.

3.2.5.2. Три светодиода "I", "II" и "ΔT" красного свечения сигнализируют о выводе на индикацию соответствующего канала измерения (непрерывная засветка) и об аварии по входу (мигающая засветка).

22

4. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. По способу защиты от поражения электрическим током прибор соответствует классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.2. В приборе используется опасное для жизни напряжение. При установке прибора на объекте, а также при устранении неисправностей и техническом обслуживании необходимо отключить прибор от сети.

4.3. Не допускается попадание влаги на выходные контакты клеммника и внутренние электроэлементы прибора. Запрещается использование прибора в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

4.4. Подключение, регулировка и техобслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации.

4.5. При эксплуатации, техническом обслуживании и проверке необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

ВНИМАНИЕ! В связи с наличием на клеммнике опасного для жизни напряжения приборы, изготовленные в корпусах щитового крепления (модификации 2ТРМ0-Щ1.Х и 2ТРМ0-Щ2.Х), должны устанавливаться в щитах управления, доступных только квалифицированным специалистам.

24

5. МОНТАЖ ПРИБОРА НА ОБЪЕКТЕ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

5.1. Используя входящие в комплект поставки монтажные элементы крепления, установить прибор на штатное место и закрепить его. Габаритные и присоединительные размеры приборов, выполненных в различных вариантах корпусов, приведены в Приложении 1.

5.2. Проложить линии связи, предназначенные для соединения прибора с сетью питания и входными датчиками. При выполнении монтажных работ необходимо применять только стандартный инструмент.

5.3. Подключение датчиков производится в соответствии с модификацией прибора. Схемы подключения для различных типов датчиков приведены в Приложении 2. При монтаже внешних связей необходимо обеспечить их надежный контакт с клеммником прибора, для чего рекомендуется тщательно зачистить и облудить их концы. Сечение жил не должно превышать 1 мм². Подсоединение проводов во всех вариантах корпусов осуществляется под винт. Для доступа к клеммнику в приборе настенного крепления необходимо снять с него верхнюю крышку.

Параметры линии для соединения прибора с датчиком приведены в табл. 2.

25

· Во избежание проникновения промышленных помех в измерительную часть прибора линию связи прибора с датчиком рекомендуется экранировать. В качестве экрана может быть использована заземленная стальная труба. Запрещается объединять "землю" прибора с заземлением оборудования. Не допускается прокладка линии связи "датчик-прибор" в одной трубе с силовыми проводами, создающими высокочастотные или импульсные помехи.

5.4. Подключение сети питания производится по схеме, приведенной в Приложении 2.

5.5. После подключения всех необходимых связей подать на прибор питание. На цифровом индикаторе примерно на 3 секунды появится код датчика, установленный по умолчанию (зависит от модификации), и засветятся все светодиоды, после чего прибор перейдет в режим РАБОТА. При исправности датчиков и линии связи на цифровом индикаторе отобразится текущее значение измеряемой величины. Если после подачи питания на индикаторе появились прочерки или показания прибора не соответствуют реальным значениям измеряемых величин, проверьте исправность датчика и линии связи, а также правильность их подключения.

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

27

Таблица 2

Тип датчика	Длина линии	Сопротивление линии	Исполнение линии
ТСП, ТСМ	не более 100 м	не более 15,0 Ом	Трехпроводная, равной длины и сечения
Термопара	не более 20 м		Термоэлектродный кабель
Унифицированный ток	не более 100 м	не более 100 Ом	Двухпроводная
Унифицированное напряжение	не более 100 м	не более 5,0 Ом	Двухпроводная

ВНИМАНИЕ!

· Во избежание выхода из строя измерительной схемы прибора подсоединение связей необходимо производить, начиная с подключения датчиков к линии, а затем линии к клеммнику прибора.

· Подключаемые термопары имеют в приборе общую точку поэтому их рабочие спаи должны быть электрически изолированы друг от друга, а также и от заземленного оборудования!

26

6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

6.1. Рабочие режимы прибора.

При эксплуатации прибора его функционирование осуществляется в одном из режимов: РАБОТА или УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ.

6.1.1. Режим РАБОТА является основным эксплуатационным режимом, в который прибор автоматически входит при включении питания. В данном режиме 2ТРМ0 производит опрос входных датчиков, вычисляя по полученным данным текущие значения измеряемых величин и отображает их на цифровом индикаторе.

В процессе работы прибор контролирует исправность входных датчиков и в случае возникновения аварии по входу сигнализирует об этом миганием светодиода соответствующего канала измерения "I", "II" или "ΔT" и выводом на цифровой индикатор сообщения в виде горизонтальных прочерков. Аварийная ситуация возникает при выходе измеряемой величины за допустимый диапазон контроля или при выходе из строя датчика (обрыв или короткое замыкание термопреобразователей сопротивления, обрыв термопары, обрыв или короткое замыкание датчика, оснащенного выходным сигналом тока 4...20 мА) или обрыве линии связи датчика с прибором. Допустимые пределы измерений для каждого типа датчика указаны в табл. 1. В случае короткого замыкания термопары на индикаторе отображается температура "холодного спая", равная температуре клеммника прибора. В случае обрыва или замыкания датчика (или линий связи) с унифицированным выходным сигналом тока 0...5 мА, 0...20 мА или напряжения 0...1 В на индикаторе отображается значение нижней границы диапазона изме-

28

рения (соответствует установленному в параметре b1-5 или b2-5). После устранения неисправности работа прибора автоматически восстанавливается.

Сигнал аварии при обрыве или отсутствии второго датчика не выдается, если установлен режим индикации T1 (см. п. 3.1.4).

6.1.2. Режим УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ предназначен для задания и записи в энерго-независимую память прибора требуемых при эксплуатации рабочих параметров. Заданные значения параметров сохраняются в памяти прибора при выключении питания.

6.2. Установка параметров прибора.

Вход в режим УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ осуществляется нажатием и удерживанием кнопки ПРОГ более 6 с. Последовательность процедуры программирования прибора приведена на рис. 10. Если в течение 20 с в режиме УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ не производится операций с кнопками, прибор автоматически возвращается в режим РАБОТА.

6.2.3. Для защиты прибора от несанкционированного изменения рабочих режимов служит параметр секретности b 00. При установленном запрете разрешается только просмотр ранее заданных значений рабочих параметров. Доступ к параметру секретности осуществляется только через код 246.

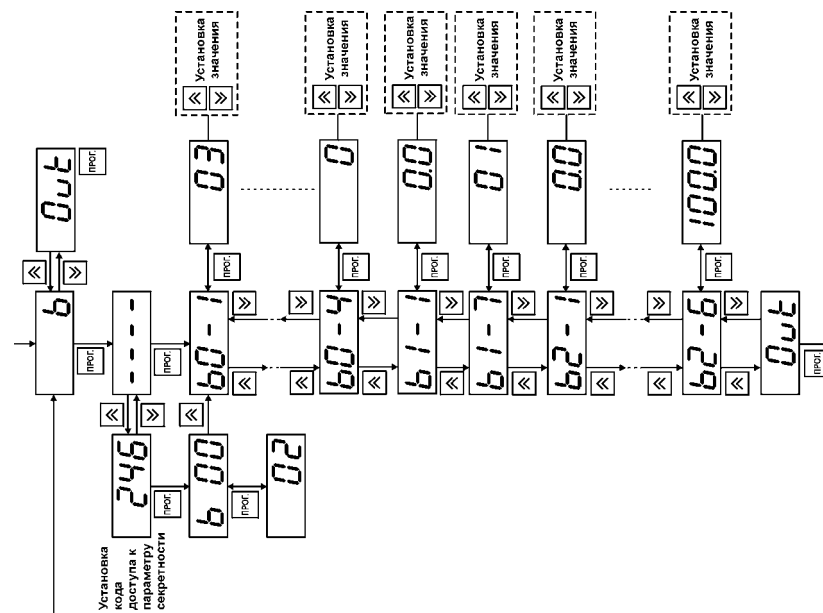


Рис. 10

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1. Общие указания.

Техническое обслуживание прибора проводится не реже одного раза в шесть месяцев и состоит в контроле крепления прибора, контроле электрических соединений, а также удалении пыли и грязи с клеммника прибора.

7.2. Поверка прибора.

7.2.1. Поверку прибора проводят территориальные органы или ведомственная метрологическая служба потребителя, имеющая право поверки. Требования к поверке, порядок, основные этапы проведения определяются методикой КУВФ.920.380.01 МП.

7.2.2. Методика поверки поставляется по требованию заказчика.

7.2.3. Межповерочный интервал - 2 года.

7.3. Юстировка прибора.

7.3.1. Необходимость юстировки выявляется после проведения поверки прибора согласно методике КУВФ 920.380.01 МП.

7.3.2. Порядок действий при юстировке приведен в приложении 5.

8. МАРКИРОВКА

8.1. Маркировка прибора

На прибор наносятся:

- условное обозначение типа и модификации прибора;
- класс точности;
- товарный знак предприятия изготовителя;
- заводской номер;
- год изготовления;
- изображение знака утверждения типа.

9. УПАКОВКА

9.1. Упаковка прибора производится по ГОСТ 9181-74 в потребительскую тару, выполненную из гофрированного картона.

9.2. Упаковка изделий при пересылке почтой по ГОСТ 9181-74.

10. ХРАНЕНИЕ

10.1. Прибор хранить в закрытых отапливаемых помещениях в картонных коробках при следующих условиях:

1. Температура окружающего воздуха 0...+60°C.

2. Относительная влажность воздуха не более 95% при температуре 35°C.

Воздух помещения не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

11. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

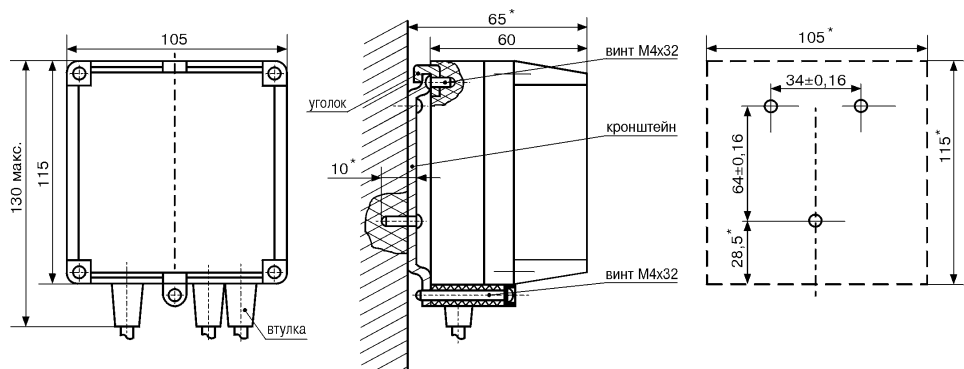
11.1. Прибор в упаковке транспортировать при температуре от -25°C до +55°C, относительной влажности не более 98% при 35°C.

11.2. Транспортирование допускается всеми видами закрытого транспорта.

11.3. Транспортирование авиатранспортом должно производиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

Приложение 1

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

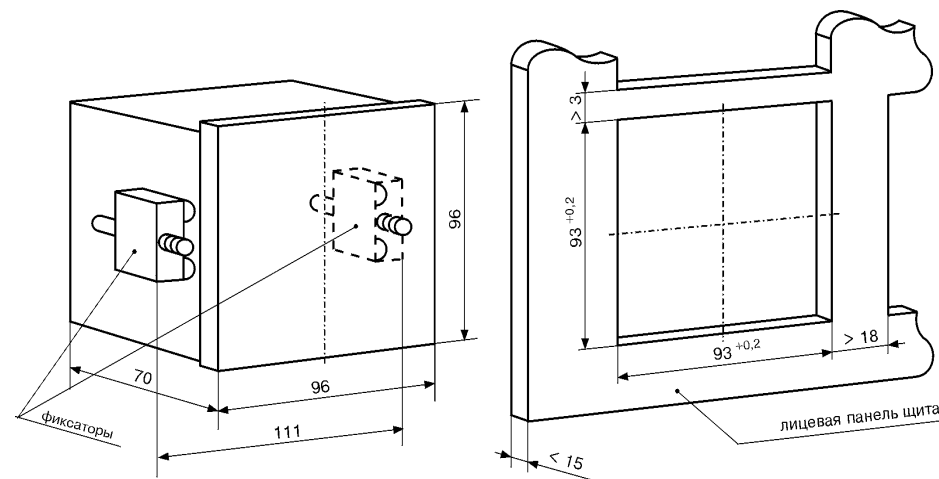


1. *Размеры для справок
2. Рабочее положение – любое
3. Втулки подрезать в соответствии с диаметром вводного кабеля

Прибор настенного крепления

33

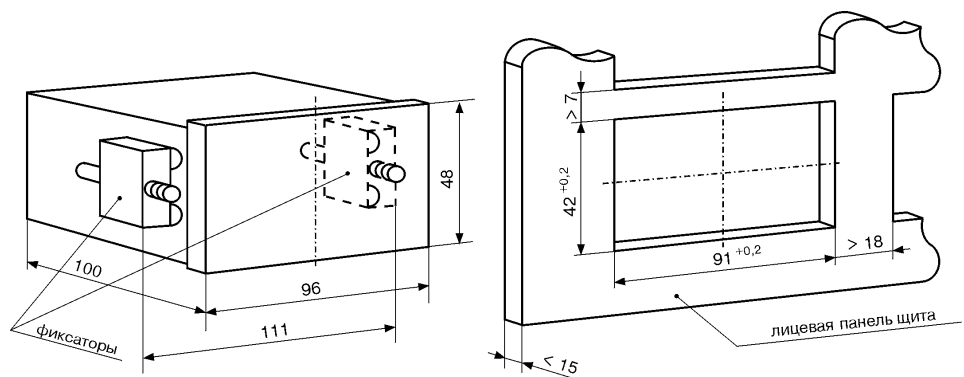
Продолжение прил. 1



Прибор щитового крепления Щ1

34

Продолжение прил. 1



Прибор щитового крепления Щ2

35

Приложение 2

Схема подключения прибора 2ТРМ0

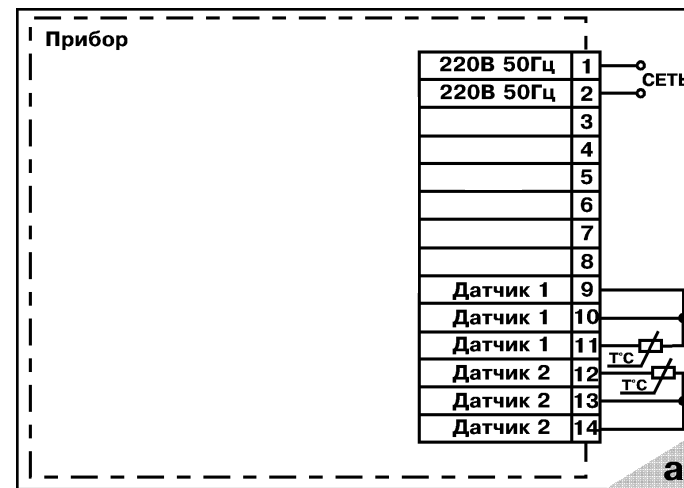


Схема подключения к 2ТРМ0 термопреобразователей сопротивления

36

Продолжение прил. 2

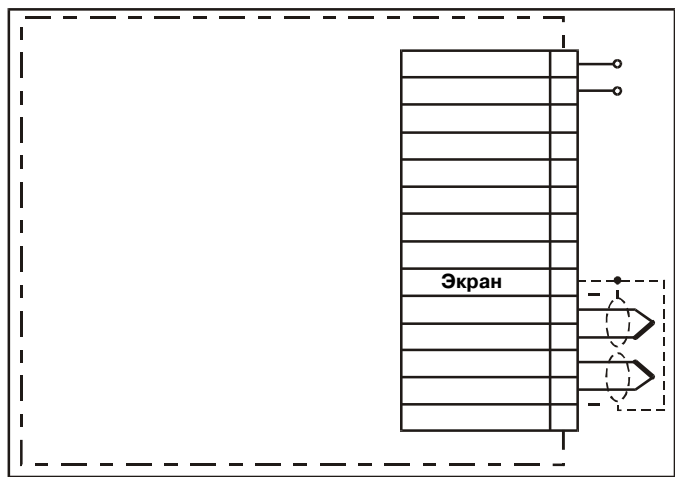


Схема подключения к 2TRM0 термоэлектрических преобразователей (термопар)

37

Продолжение прил. 2

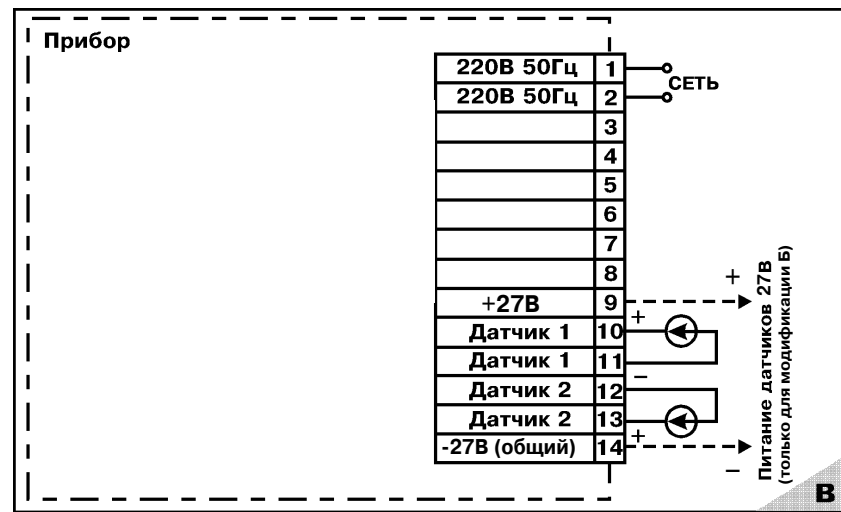


Схема подключения к 2TRM2 датчиков с аналоговым выходным сигналом 0-20, 0-5 мА, 0-1 В

38

Приложение 3

РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРИБОРА 2TRM0

Параметр	Допустимые значения		Заводская установка			
	Код типа датчика	Тип датчика:	ТС	ТП	АТ	АН
b0-1 Код типа датчика	00	ТСМ 100М W100=1,426	01	04	10	13
	01	ТСМ 50М W100=1,426				
	02	ТСП 100П W100=1,385				
	03	ТСП 100П W100=1,391				
	04	ТХК(L)				
	05	ТХА(K)				
	07	ТСП 50П W100=1,385				
	08	ТСП 50П W100=1,391				
	09	ТСМ 50М W100=1,428				
	10	Унифицированный ток 4...20 мА				
	11	Унифицированный ток 0...20 мА				
	12	Унифицированный ток 0...5 мА				
	13	Напряжение 0...1 В				
	14	ТСМ 100М W100=1,428				
	15	ТСМ гр. 23				
	17	ТПП(S)				
	18	ТПП(R)				
	19	ТНН(N)				
	20	ТЖК(J)				

39

b0-2 Полоса цифрового фильтра	1...30		30
b0-3 Глубина цифрового фильтра	1, 2, 4 и 8		2
b0-4 Режим индикации	00	Одиночный режим. Вывод только первого канала измерения	01
	01	Ручной режим. Вывод первого или второго канала измерения	
	02	Автоматический режим. Вывод первого или второго канала измерения	
	03	Ручной режим. Вывод первого, второго канала измерения и ΔТ	
	04	Автоматический режим. Вывод первого, второго канала измерения и ΔТ	
b1-1 Коррекция "сдвиг характеристики" для Т1	-50.0...+50.0	Суммируется с измеренным значением	0.0

40

b1-2 Коррекция "наклон характеристики" для T1	0.900...1.100	Измеренное значение умножается на заданный коэффициент	1.000
b1-5 Показание прибора для нижнего предела унифицированного входного сигнала T1	-999...9999	Только для модификаций 2ТРМ0Х-Х.АТ; 2ТРМ0Х-Х.АН	0.0
b1-6 Показание прибора для верхнего предела унифицированного входного сигнала T1	-999...9999	Только для модификаций 2ТРМ0Х-Х.АТ; 2ТРМ0Х-Х.АН	100.0
b1-7 Положение десятичной точки	00, 01, 02 и 03	Только для модификаций 2ТРМ0Х-Х.АТ; 2ТРМ0Х-Х.АН	01
b2-1 Коррекция "сдвиг характеристики" для T2	-50.0...+50.0	Суммируется с измеренным значением	0.0

41

b2-2 Коррекция "наклон характеристики" для T2	0.900...1.100	Измеренное значение умножается на заданный коэффициент	1.000
b2-5 Показание прибора для нижнего предела унифицированного входного сигнала T2	-999...9999	Только для модификаций 2ТРМ0Х-Х.АТ; 2ТРМ0Х-Х.АН	0.0
b2-6 Показание прибора для верхнего предела унифицированного входного сигнала T2	-999...9999	Только для модификаций 2ТРМ0Х-Х.АТ; 2ТРМ0Х-Х.АН	100.0
b00 Параметр секретности	00 02	разрешено изменять рабочие параметры запрещено изменять рабочие параметры	00

42

Приложение 4

Соединение входных термопреобразователей сопротивления с приборами 2ТРМ0 по двухпроводной схеме

1.1. Соединение термопреобразователя с прибором по двухпроводной схеме производится в случае невозможности использования трехпроводной схемы, например при установке ТРМ на объектах, оборудованных ранее проложенными монтажными трассами. При таком соединении следует помнить, что показания прибора будут зависеть от изменения сопротивления проводов линии связи "термопреобразователь-прибор", происходящего под воздействием температуры окружающего воздуха.

1.2. Перед началом работы установить перемычки между контактами 9-10 (для 1-го входа) и 13-14 (для 2-го входа) клеммника прибора, а двухпроводную линию подключить соответственно к контактам 9 - 11 и 12 - 14.

1.3. Далее подключите к линии связи "термопреобразователь-прибор" (к противоположным от прибора концам линии) вместо термопреобразователя магазин сопротивлений с классом точности не хуже 0,05 (например МСР-63).

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

43

1.5. Подать на прибор питание и через 15-20 с по показаниям цифрового индикатора определить величину отклонения температуры от 0°C по каждому каналу измерения.

1.6. Ввести в память прибора значение коррекции "сдвиг характеристики" для каждого канала в соответствующем рабочем параметре, равное по величине показаниям прибора, но взятое с противоположным знаком.

1.7. Проверить правильность задания коррекции, для чего не изменяя значения сопротивления на магазине, перевести прибор в режим измерения температуры и убедиться, что при этом его показания равны $0 \pm 0,2^\circ\text{C}$.

1.8. Отключить питание с прибора, отсоединить линию связи от магазина сопротивлений и подключить ее к термопреобразователю.

1.9. После выполнения указанных действий прибор готов к дальнейшей работе.

44

ЮСТИРОВКА ПРИБОРОВ

1. Юстировка должна производиться только квалифицированными специалистами метрологических служб при увеличении погрешности измерения входных параметров сверх установленных значений.

Перед юстировкой приборов проверить заданные значения коррекции "сдвига" и "наклона" (параметры b1-1, b2-1 и b1-2, b2-2) и установить их, если необходимо, равными 0,0 и 1,000 соответственно. Перевести прибор в режим "РАБОТА".

2. Юстировка приборов модификации 2ТРМОХ-Х.ТС.

2.1. Подключить ко входу 1 прибора вместо датчика магазин сопротивлений типа МСП-63 или подобный ему с классом точности не хуже 0,05 по трехпроводной линии (рис. 1). Сопротивления проводов в линии должны быть равны друг другу и не превышать величины 15 Ом. Установить на магазине сопротивлений значение 50,00 Ом при использовании датчиков ТСМ50 или ТСП50 или значение 100,00 Ом – при использовании датчиков ТСМ100 или ТСП100.

2.2. Подать питание на прибор. Не менее чем через 15...20 с произвести юстировку прибора, для чего выполнить действия в порядке и последовательности, указанных на рис. 2.

2.3. Проверить результат юстировки. Контролировать по циф-

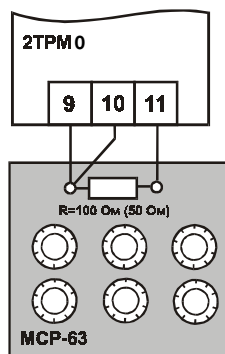


Рис. 1



Рис. 2

ровому индикатору значение температуры, соответствующее сопротивлению датчика 50,00 Ом или 100,00 Ом, равное 0,0°C. При работе с датчиком ТСМ гр. 23 ($R_0 = 53 \text{ Ом}$) соответствующее значение температуры – минус 13,0°C. Предел допустимой абсолютной погрешности $\pm 0,2^\circ\text{C}$. Юстировка прибора окончена.

3. Юстировка приборов модификаций 2ТРМОХ-Х.ТП, 2ТРМОХ-Х.ТП2.

3.1. Подключить к входу первого канала прибора вместо термопары потенциометр постоянного тока ПП-63 классом точности 0,05, соблюдая полярность (рис. 3). Установить выходной сигнал на потенциометре равным 40,29 мВ или 15,00 мВ в зависимости от используемой термопары (см. табл. 1).

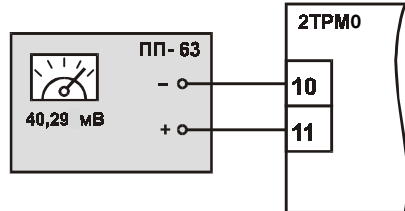


Рис. 3

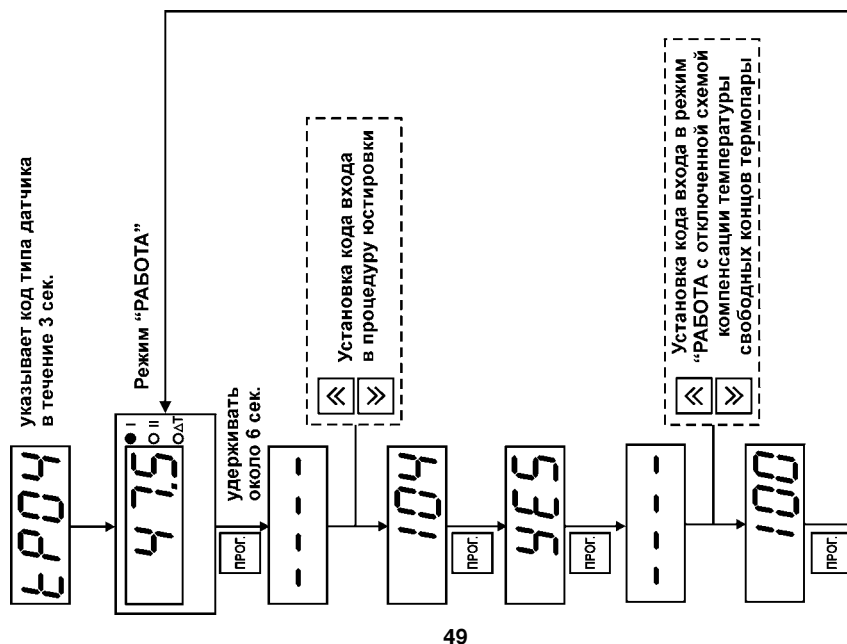
3.2. Подать питание на прибор. Не менее чем через 15...20 с произвести юстировку прибора, выполнив действия в порядке и последовательности, указанных на рис. 4.

3.3. Правильность проведения юстировки проверяется в режиме "РАБОТА" с отключенной схемой компенсации температуры свободных концов термопары. Вход в этот режим производится по коду доступа 100. По цифровому индикатору контролируется заданное значение входного сигнала в соответствии с табл. 1.

ВНИМАНИЕ! При выполнении работ по п. 3.2 и п. 3.3 выходное напряжение ПП-63 должно оставаться неизменным.

Таблица 1

Используемая термопара Тип датчика	Величина входного напряжения, мВ	Значение температуры, °C
ТХК(L) - 04	40,29	500±0,2
ТХА(A) - 05	40,29	975±1
ТПП(S) - 17	15,00	1452±1
ТПП(R) - 18	15,00	1327±1
ТНН(N) - 19	40,29	719±1
ТЖК(J) - 20	40,29	1105±1



49

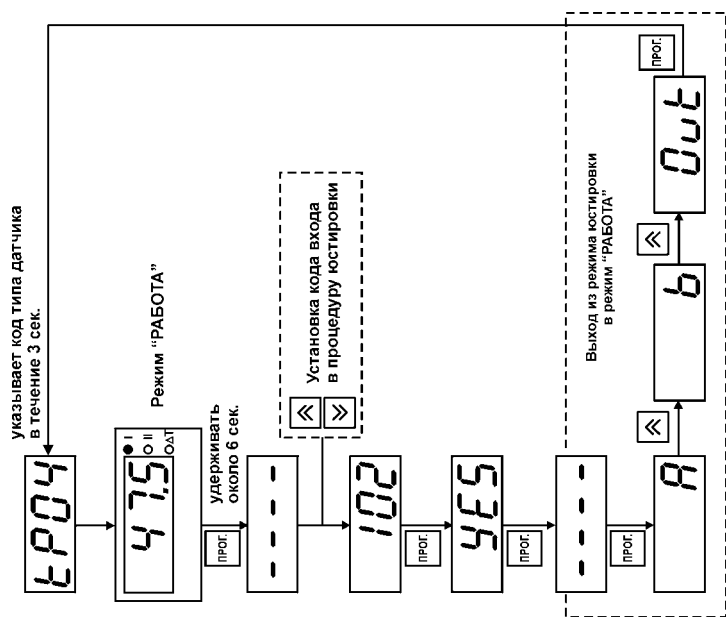
Рис. 4

3.4. Снять питание с прибора. Отключить от входа сигнала потенциометра и подключить вместо него концы отградуированной термопары соответствующего типа, рабочий спай которой помещен в сосуд с водо-ледяной смесью (температура 0°C).

3.5. Подать питание на прибор. Установить в параметре b0-1 значение, соответствующее типу подключенной термопары. После прогрева прибора (примерно через 20 мин после подачи питания) произвести юстировку схемы компенсации температуры свободных концов термопары, выполнив действия в порядке и в последовательности, указанной на рис. 5.

3.6. Проверить результат юстировки. Контролировать по цифровому индикатору значение температуры рабочего спая подключенной к прибору термопары, равное 0°C. Предел допустимой абсолютной погрешности ±1°C.

50



51

Рис. 5

4. Юстировка приборов модификаций 2ТРМОХ-Х.АТ.

4.1. Подключить к входу первого канала прибора вместо датчика калибратор токов ПЗ21, соблюдая полярность (рис. 6). Подать питание на прибор и установить на калибраторе выходной ток 20,00 мА.

4.2. Подать питание на прибор. Не менее чем через 15...20 с произвести юстировку прибора, для чего выполнить действия в порядке и последовательности, указанных на рис. 2.

4.3. Проверить результат юстировки. Контролировать по цифровому индикатору показания, соответствующие максимальному значению выходного сигнала датчика, установленные в параметре b1-6, с допуском ±0,2%. Юстировка прибора окончена.

5. Юстировка приборов модификаций 2ТРМОХ-Х.АН.

5.1. Подключить к входу первого канала прибора вместо датчика калибратор напряжений ПЗ20, соблюдая полярность (рис. 7). Подать питание на прибор и установить на калибраторе выходное напряжение 1,00 В.

5.2. Подать питание на прибор. Не менее чем через 15...20 с произвести юстировку прибора, для чего выполнить действия в порядке и последовательности, указанных на рис. 2.

5.3. Проверить результат юстировки. Контролировать по цифровому индикатору показания, соответствующие максимальному значению выходного сигнала датчика, установленные в параметре b1-6, с допуском ±0,2%. Юстировка прибора окончена.

52

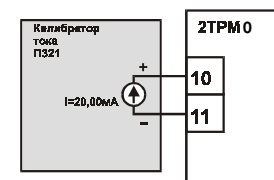


Рис. 6

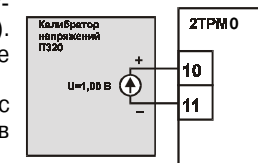


Рис. 7