



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

Р.№ 250
Зак. № 539

2ТРМО

Измеритель микропроцессорный

руководство
по эксплуатации



СОДЕРЖАНИЕ

Введение	1
1. Назначение	6
2. Технические характеристики и условия эксплуатации	7
3. Устройство и работа прибора	10
3.1. <i>Функциональная схема</i>	10
3.2. <i>Устройство прибора</i>	21
4. Меры безопасности	23
5. Монтаж прибора на объекте и подготовка к работе	24
5.1. <i>Монтаж прибора</i>	24
5.2. <i>Монтаж внешних связей</i>	25
5.3. <i>Подключение прибора</i>	28
6. Режимы работы прибора	30
6.1. <i>Режим РАБОТА</i>	30
6.2. <i>Режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ</i>	31
7. Техническое обслуживание	33
8. Маркировка	33
9. Упаковка	34
10. Хранение	34
11. Транспортирование	34
12. Гарантийные обязательства	35
Приложение 1. Габаритные чертежи	36
Приложение 2. Схемы подключения прибора 2ТРМО	39

Приложение 3. Программируемые параметры	44
Приложение 4. Соединение входных термопреобразователей сопротивления с приборами 2ТРМО по двухпроводной схеме	48
Приложение 5. Возможные неисправности и способы их устранения	50
Приложение 6. Юстировка приборов	52
Лист регистрации изменений	59

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»).

Прибор выпускается согласно ТУ 4211-016-46526536-2005 и имеет сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.32.010.A № 22285.

Сертификат соответствия № 03.009.0308.

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:



Код модификации расшифровываются следующим образом

Диапазон напряжений питания:

- А** – Питание прибора 187...242 В 50 Гц переменного тока.
- Б** – Питание прибора 90...245 В переменного тока или 110...370 В постоянного тока.

Конструктивное исполнение:

- Н** – Корпус настенного крепления с размерами 130x105x65 мм; степень защиты корпуса IP44 (прил. 1).

- Щ1** – Корпус щитового крепления с размерами 96x96x70 мм; степень защиты со стороны передней панели IP54.
- Щ2** – Корпус щитового крепления с размерами 96x48x100 мм; степень защиты со стороны передней панели IP54.
- Д** – Корпус для крепления на DIN-рейку с размерами 88x72x54 мм; степень защиты со стороны лицевой панели IP20.

Тип входного датчика или сигнала:

- ТС** – термопреобразователь сопротивления медный ТСМ с номинальной статической характеристикой (НСХ) 50М и $W_{100}=1,426$;
- термопреобразователь сопротивления медный ТСМ с НСХ 50М и $W_{100}=1,428$;
- термопреобразователь сопротивления платиновый ТСП с НСХ 50П и $W_{100}=1,385$;
- термопреобразователь сопротивления платиновый ТСП с НСХ 50П и $W_{100}=1,391$;
- термопреобразователь сопротивления медный ТСМ с НСХ 100М и $W_{100}=1,426$;
- термопреобразователь сопротивления медный ТСМ с НСХ 100М и $W_{100}=1,428$;
- термопреобразователь сопротивления платиновый ТСП с НСХ 100П и $W_{100}=1,385$ (Pt100);
- термопреобразователь сопротивления платиновый ТСП с НСХ 100П и $W_{100}=1,391$;

- термопреобразователь сопротивления медный ТСМ гр. 23 ($R_0=53$ Ом).

Здесь: W_{100} – отношение сопротивления датчика при 100°С к сопротивлению при 0°С

Примечания

- НСХ термопреобразователей сопротивления ТСМ и ТСП соответствуют ГОСТ Р 50353-92.
- НСХ термопреобразователя сопротивления ТСМ гр.23 соответствует ГОСТ 6651-59.

- 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).
- ТПП** – термомпара ТПП ("платина-платина/родий") с НСХ ПП (S);
- термомпара ТПП ("платина-платина/родий") с НСХ ПП (R) по ГОСТ Р 50431-92.
- АТ** – унифицированный сигнал постоянного тока 0...5 мА;
- унифицированный сигнал постоянного тока 0...20 мА;
- унифицированный сигнал постоянного тока 4...20 мА;
- АН** – унифицированный сигнал постоянного напряжения 0...1 В.

Примечания

- НСХ термомпар соответствуют ГОСТ Р 50431-92.
- Унифицированные сигналы соответствуют ГОСТ 26 011-80.

Приборы модификации 2ТРМ0Х-Х.ТС могут выпускаться класса точности 0,25 или 0,5. Модификации 2ТРМ0Х-Х.ТП, 2ТРМ0Х-Х.АТ выпускаются только класса точности 0,5. При заказе приборов класса точности 0,25 после его полного 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.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

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.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Таблица 1

Входы		
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)	0...+1600°C	1
ТПП(R)	0...+1600°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	0...100%	0,1%
Источник напряжения 0...1 В	0...100%	0,1%

Таблица 2

Параметр	Значение	
	2ТРМ0А	2ТРМ0Б
Питание		
Напряжение питания	220В 50 Гц (-15...+10%)	90...245 В (50/60 Гц)
Потребляемая мощность, не более	6 ВА	6 ВА
Напряжение встроенного источника питания постоянного тока (только для модификаций АТ и АН)	22 В...30 В	24 В±10%
Максимально допустимый ток встроенного источника питания, мА	50 мА	100 мА
Входное сопротивление прибора для унифицированного сигнала: – тока 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА – напряжения 0...1 В	100 Ом±0,5% 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% ² или ±0,5% в зависимости от класса точности прибора	
Примечания		
¹ В диапазоне -199...-100°С разрешающая способность 1°С		
² Только для модификации 2ТРМ0Х-Х.ТС.		

Таблица 3

Характеристики корпусов				
Тип корпуса	настенный	щитовой Щ1	щитовой Щ2	DIN-реечный Д
Степень защиты корпуса	IP44	IP54	IP54	IP20
Габаритные размеры корпуса, мм	130×105×65	96×96×70	96×48×100	88×72×54
Примечание				
¹ Состороны передней панели				

2.2 Прибор предназначен для использования в следующих условиях окружающей среды:
 Температура воздуха, окружающего корпус прибора +1...+50°С
 Атмосферное давление 86...106,7 кПа
 Относительная влажность воздуха (при температуре +35°С) 30...80%

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.

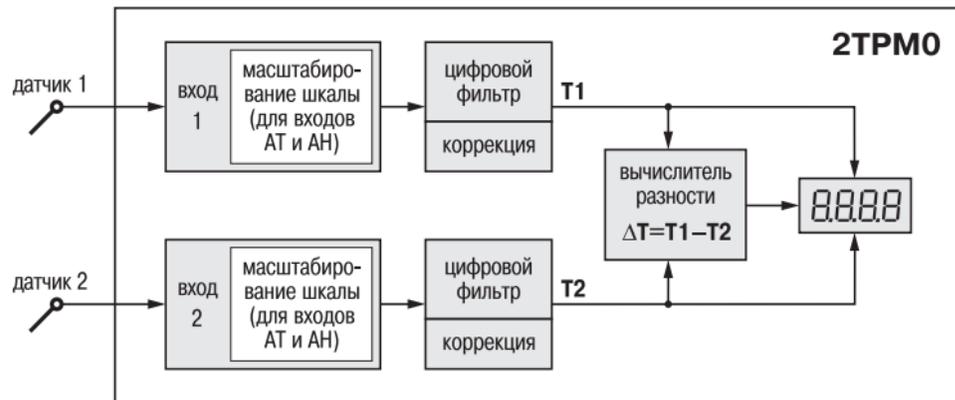


Рис. 1

3.1.1. Типы входов

Приборы имеют несколько модификаций входов, к которым могут подключаться (прил. 2):

- в модификации 2TRM0X-X.TC - термопреобразователи сопротивления типов ТСМ и ТСР с $R_0=50$ Ом и $R_0=100$ Ом, а также ТСМ гр.23 с $R_0=53$ Ом
- в модификации 2TRM0X-X.ТП - термопары типов ТХК(L), ТХА(K), ТНН(N), ТЖК(J)
- в модификации 2TRM0X-X.ТПП - термопары типов ТПП(S), ТПП(R)
- в модификации 2TRM0X-X.АТ - датчики, имеющие унифицированный выходной сигнал тока 0...20 мА, 4...20 мА и 0...5 мА
- в модификации 2TRM0X-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 (прил. 3).

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 скомпенсировать 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 прил. 4.

3.1.1.2. Подключение преобразователей термоэлектрических (термопар)

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

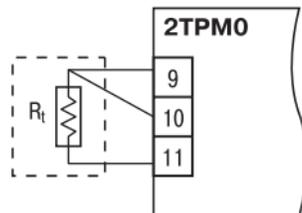


Рис. 2

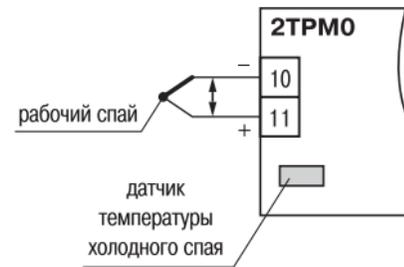


Рис. 3

в измеряемую среду, а свободные концы (холодный спай) термопары подключают ко входу 2TRM0 (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" спаея (ее свободных концов), чтобы скомпенсировать ее в дальнейших вычислениях.

В приборах модификаций 2TRM0-Х.ТП.Х предусмотрена схема автоматической компенсации температуры свободных концов термопары. Датчиком температуры "холодного" спаея служит полупроводниковый диод, установленный рядом с присоединительным клеммником.

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 ис-

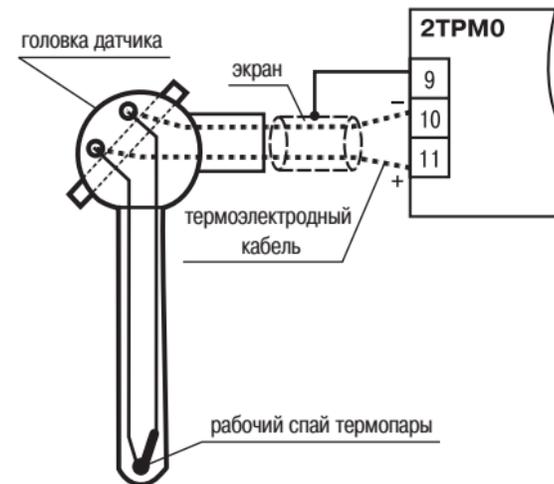


Рис. 4

пользовать 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.

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 27 В 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 к приборам по трехпроводной линии.



Рис. 5

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 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).

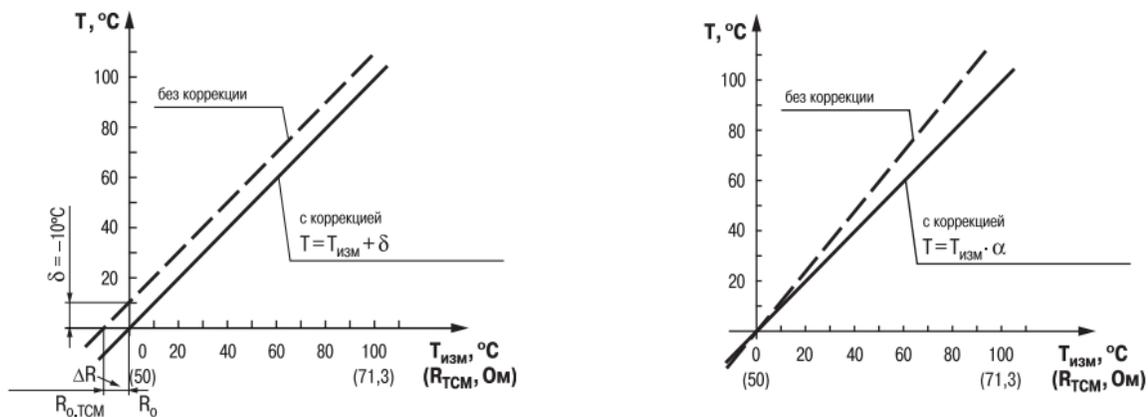


Рис. 6

3.1.2.4. Сдвиг характеристики

К каждому вычисленному значению измеренной величины прибавляется значение, заданное параметрами b1-1 и b2-1 (см. прил. 3) для первого и второго каналов измерения соответственно. Эти параметры используются для компенсации погрешностей, вносимых сопротивлениями подводящих проводов (при подключении термопреобразователей сопротивления по двухпроводной схеме), а также при отклонении у термопреобразователя сопротивления значения R_0 .

Примечание. Для термопреобразователей сопротивления типа ТСР 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 устанавливается 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).

ВНИМАНИЕ! Установка значений параметров "сдвиг характеристики" и "наклон характеристики", отличающихся от заводских уставок, изменяет метрологическое свойство прибора и должна производиться только в технически обоснованных случаях квалифицированными специалистами.

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 (см. прил. 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.

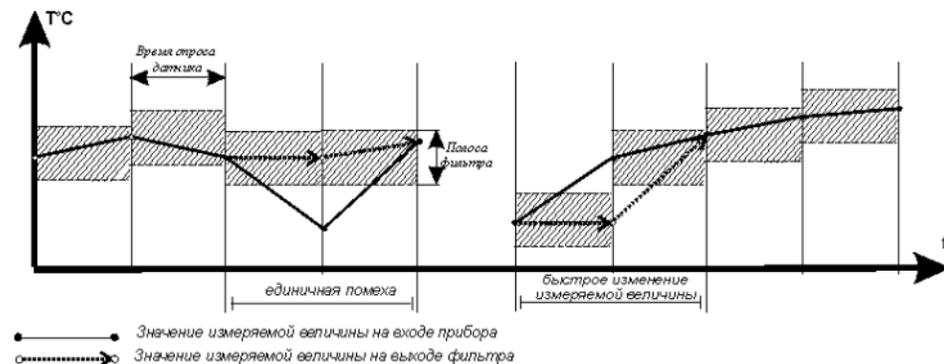


Рис. 7

Как видно из рис. 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.



Рис. 8

3.1.3.2. Параметр "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.

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 2ТРМО 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.

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 *прил. 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. 9, а приведен внешний вид лицевой панели прибора 2ТРМО для корпусов настенного Н и щитового крепления Щ1, на рис. 9, б – щитового Щ2, на рис. 9, в – DIN-реечного Д.

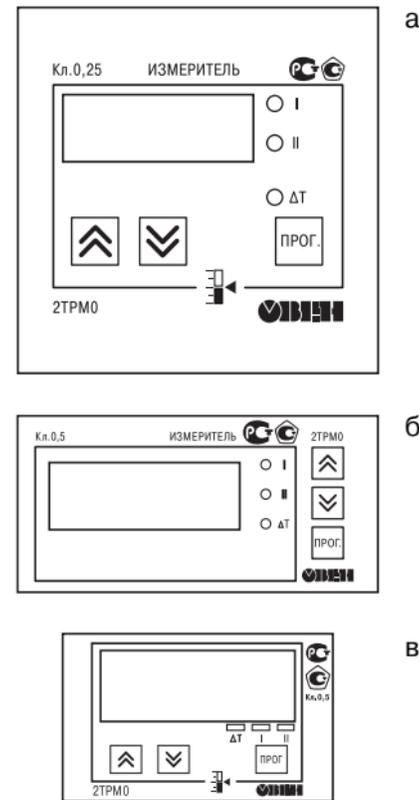


Рис. 9

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).

3.2.5.3. Кнопка  предназначена для входа в режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ, а также для записи новых установленных значений в энергонезависимую память прибора.

3.2.5.4. Кнопка  предназначена для выбора программируемого параметра и увеличения его значения. При удержании кнопки скорость изменения возрастает.

3.2.5.5. Кнопка  предназначена:

- для смены канала (T1, T2 или ΔT), выводимого на индикацию.
- для уменьшения значения программируемого параметра и выбора его значения.

При удержании кнопки скорость изменения возрастает.

4. МЕРЫ 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 поверке 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.

5. МОНТАЖ ПРИБОРА НА ОБЪЕКТЕ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

5.1. Монтаж прибора

5.1.1. Подготовить на щите управления место для установки прибора в соответствии с *прил. 1*.

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

Установка приборов настенного крепления

1. Закрепить кронштейн тремя винтами М4 на поверхности, предназначенной для установки прибора (см. *прил. 1* и рис. 10, а).

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

2. Зацепить крепежный уголок на задней стенке прибора за верхнюю кромку кронштейна (рис. 10, б)

3. Прикрепить прибор к кронштейну винтом М4 х 35 из комплекта поставки (рис. 10, в).

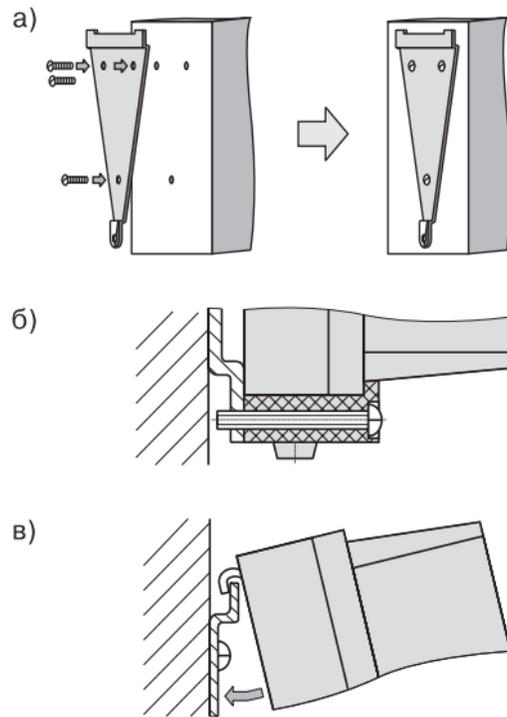


Рис. 10

Установка приборов щитового крепления
1. Вставить прибор в специально подготовленное отверстие на лицевой панели щита (см. *прил. 1* и рис. 11, а).

2. Вставить фиксаторы из комплекта поставки в отверстия на боковых стенках прибора (рис. 11, б).

3. С усилием завернуть винты М4×35 в отверстия каждого фиксатора так, чтобы прибор был плотно прижат к лицевой панели щита.

5.2. Монтаж внешних связей

5.2.1. Общие требования

5.2.1.1. Подключение прибора следует производить к сетевому фидеру 220 В 50 Гц, не связанному непосредственно 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.

5.2.1.2. Схемы подключения датчиков к приборам различных модификаций приведены в *прил. 2*. Параметры линии соединения прибора с датчиком приведены в табл.4.

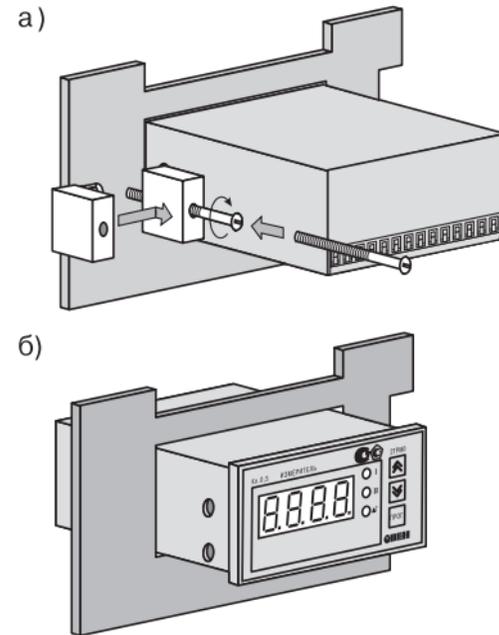


Рис. 11

Таблица 4

Тип датчика	Длина линии	Сопротивление линии	Исполнение линии
Термопреобразователь сопротивления	не более 100 м	не более 15,0 Ом	Трехпроводная, провода равной длины и сечения
Термопара	не более 20 м	не более 100 Ом	Термоэлектродный кабель (компенсационный)
Унифицированный сигнал постоянного тока	не более 100 м	не более 100 Ом	Двухпроводная
Унифицированный сигнал постоянного напряжения	не более 100 м	не более 5,0 Ом	Двухпроводная

5.2.1.3. Встроенный в 2ТРМО источник постоянного напряжения 22 В...30 В (24 В±10%) следует использовать для питания активных датчиков с аналоговым выходом (п. 3.1.1.3).

5.2.2. Указания по монтажу

5.2.2.1. 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 мм².

5.2.2.2. При прокладке кабелей следует выделить линии связи, соединяющие прибор с датчиками в самостоятельную трассу (или несколько трасс), располагая ее (или их) отдельно от силовых кабелей, а также от кабелей, создающих высокочастотные и импульсные помехи.

Для защиты входных устройств 2ТРМО 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.

При использовании экранированных кабелей максимальный защитный эффект достигается при соединении их экранов с общей точкой схемы прибора (контакт 9 в модификации 2ТРМО-Х.ТП, 2ТРМО-Х.ТПП). Однако в этом случае необходимо убедиться, что экранирующие оплетки кабелей на протяжении всей трассы надежно изолированы от металлических заземленных конструкций. Если указанное условие по каким-либо причинам не выполняется, то экраны кабелей следует подключить к заземленному контакту в щите управления.

Соединение общей точки схемы прибора с заземленными частями объекта запрещается.

5.3. Подключение прибора

5.3.1. Подключение прибора к сети питания и исполнительных устройств управления производится по схемам, приведенным в *прил. 2*, 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 первичным преобразователям;
- 3) подключить линии связи “прибор – датчики” к входам прибора.

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 1...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 1...2 с соединить с винтом заземления щита.

3. Рабочий спай термопары должен быть электрически изолирован от внешнего оборудования!

5.3.2. После подключения всех необходимых связей подать на прибор питание. На цифровом индикаторе примерно на 3 с появится код датчика, установленный по умолчанию и зависящий от модификации, 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 целостность 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 измерительные устройства с напряжением питания, не превышающим 4,5 В, при более высоких напряжениях питания этих устройств отключение датчика от прибора обязательно.

6. РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРИБОРА

Прибор 2TRM0 может функционировать в одном из режимов: РАБОТА или ПРОГРАММИРОВАНИЕ.

6.1. Режим РАБОТА

6.1.1. Режим РАБОТА является основным эксплуатационным режимом, в который прибор автоматически входит при включении питания. В данном режиме 2TRM0 производит опрос входных датчиков, вычисляя по полученным данным текущие значения измеряемых величин и отображает их на цифровом индикаторе.

6.1.2. 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 измерения (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).

Возможные неисправности прибора и способы их устранения приведены в *прил. 5*.

6.2. ПРОГРАММИРОВАНИЕ

6.2.1. Режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ предназначен для задания и записи в энергонезависимую память прибора требуемых при эксплуатации программируемых параметров. Заданные значения параметров сохраняются в памяти прибора при выключении питания.

6.2.2. Вход в режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ осуществляется нажатием и удерживанием кнопки  в течение 6 с. Последовательность процедуры программирования прибора приведена на рис. 12. Если в течение 20 с в режиме ПРОГРАММИРОВАНИЕ 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 b00. При установленном запрете разрешается только просмотр ранее заданных значений программируемых параметров. Доступ к параметру секретности осуществляется только через код 246.

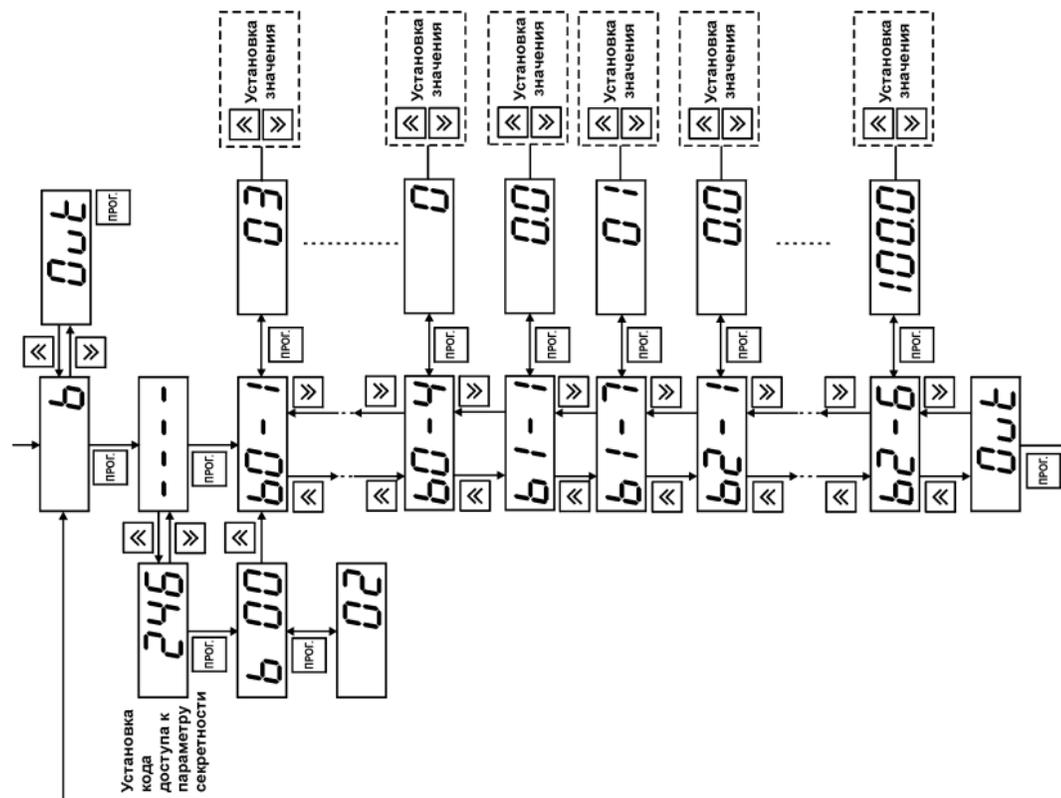


Рис. 12

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 удаления 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.421210.002 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.421210.002 МП.

7.3.2. Порядок действий при юстировке приведен в *прил. 6*.

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;
- знак утверждения типа;
- знак соответствия требованиям нормативным документам.

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.

12. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

12.1. Изготовитель гарантирует соответствие прибора техническим условиям при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

12.2. Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца со дня продажи.

12.3. В случае выхода прибора из строя в течение гарантийного срока при условии соблюдения потребителем правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, а также при наличии заполненной Ремонтной карты предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт. Для отправки в ремонт необходимо:

- заполнить Ремонтную карту в Гарантийном талоне;
- вложить в коробку с прибором заполненный Гарантийный талон;
- отправить коробку по почте или привезти по адресу:

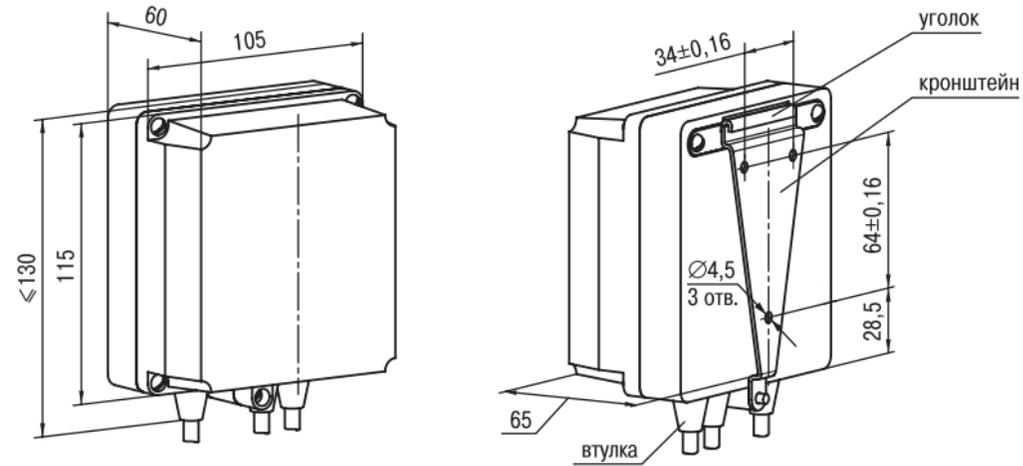
109456, г. Москва, 1-й Вешняковский пр., д. 2.

Тел.: 742-48-45, e-mail: rem@owen.ru

ВНИМАНИЕ! 1. Гарантийный талон не действителен без даты продажи и штампа продавца.

2. Крепежные элементы вкладывать в коробку не нужно.

ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ



1. Рабочее положение – любое
2. Втулки подрезать в соответствии с диаметром вводного кабеля

Рис. П1.1. Прибор настенного крепления Н

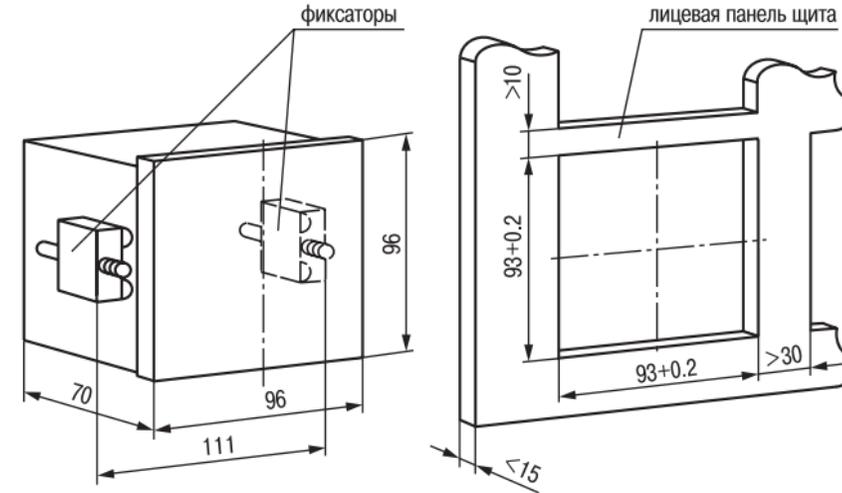


Рис. П1.2. Прибор щитового крепления Щ1

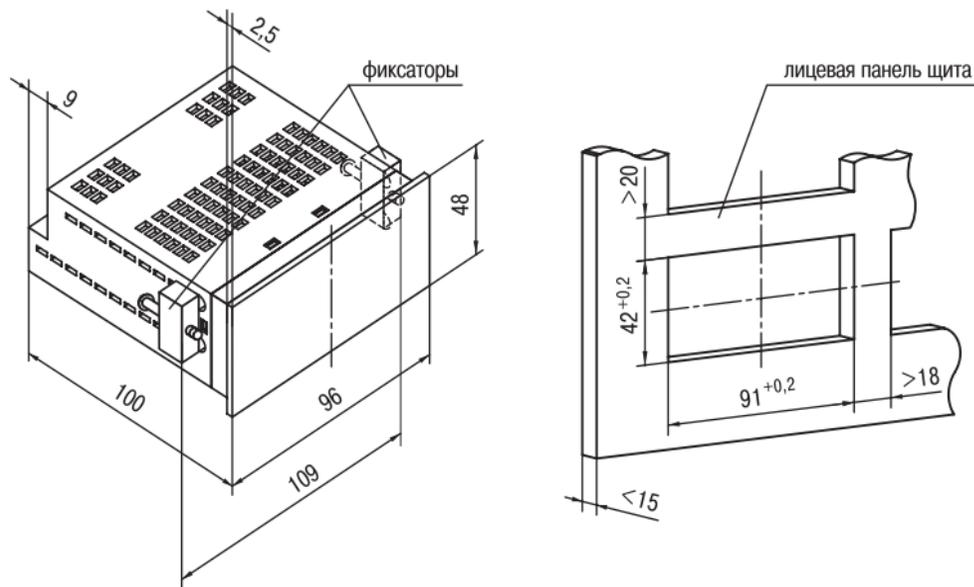


Рис. П1.3. Прибор щитового крепления Щ2

СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПРИБОРА 2ТРМО

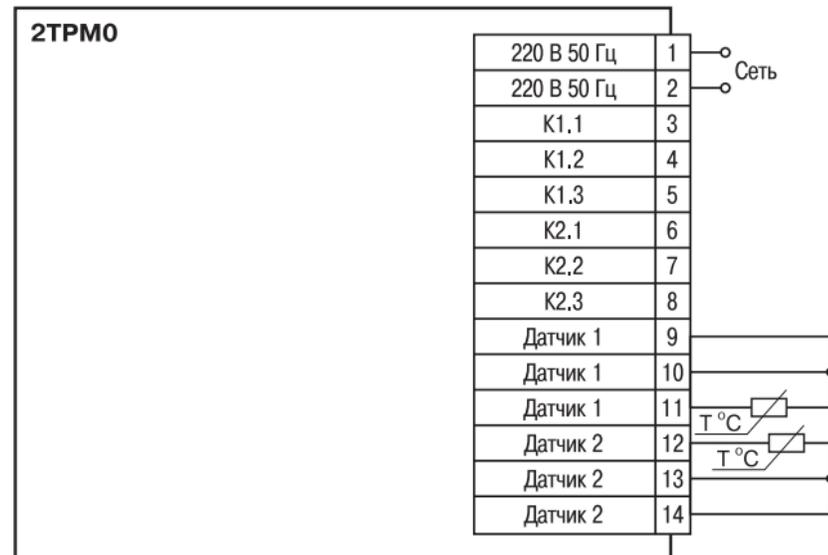


Рис. П2.1. Схема подключения к 2ТРМО термopеобразователей сопротивления

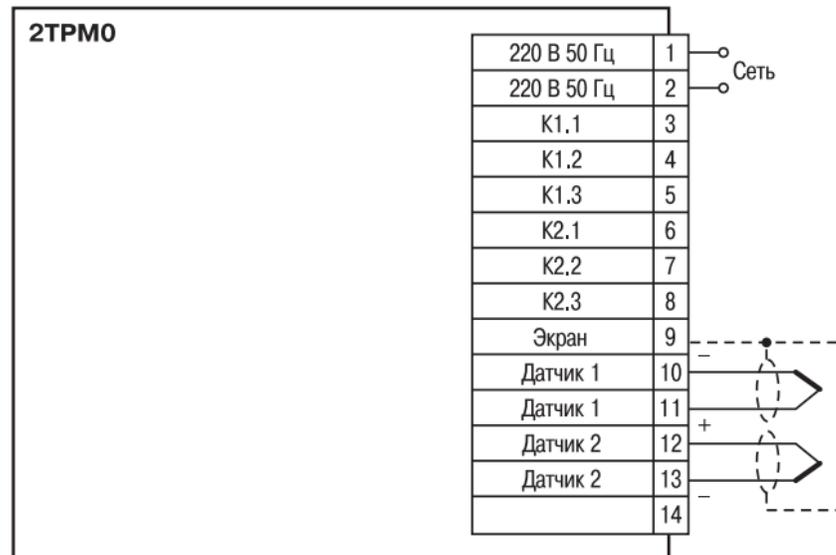


Рис. П2.2. Подключение к 2TRM0 термоэлектрических преобразователей (термопар)

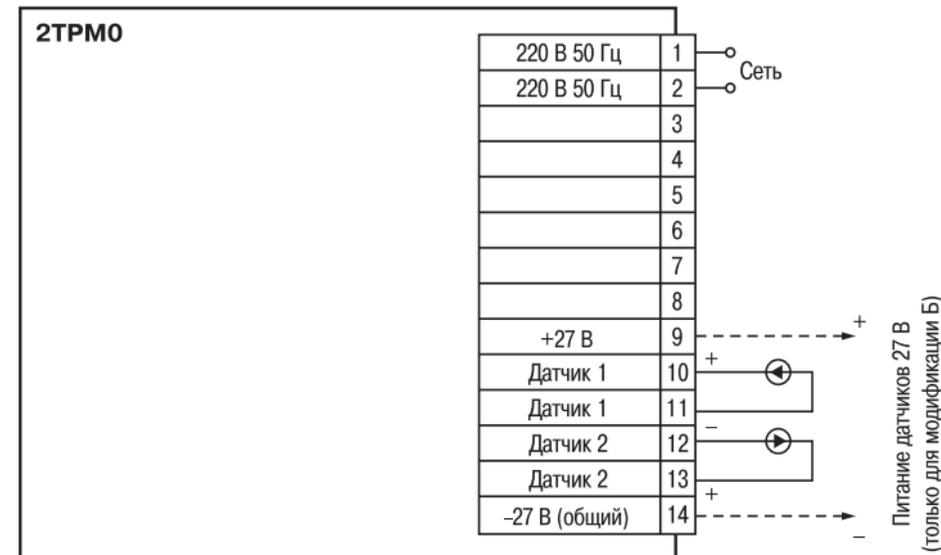


Рис. П2.3. Схема подключения к 2TRM0 датчиков с аналоговым выходным сигналом 0-20, 0-5 мА, 0-1 В

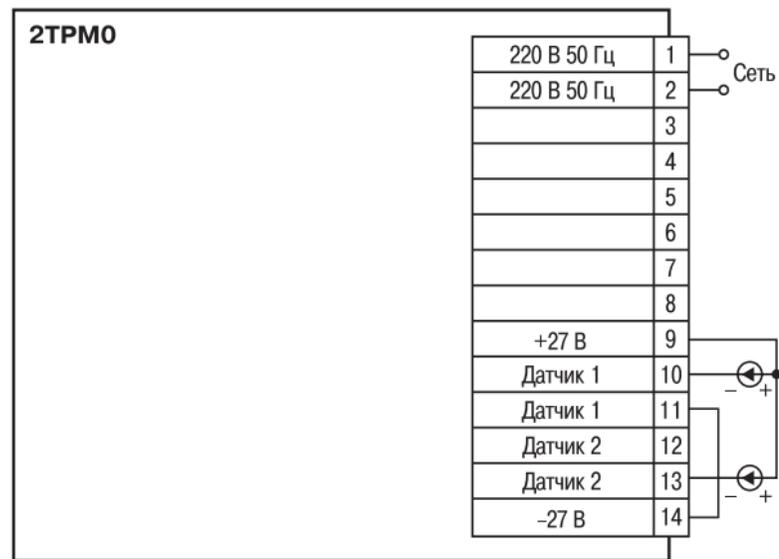


Рис. П2.4. Схема подключения к 2TRM0 датчиков с аналоговым выходным сигналом 4...20 мА по двухпроводной линии

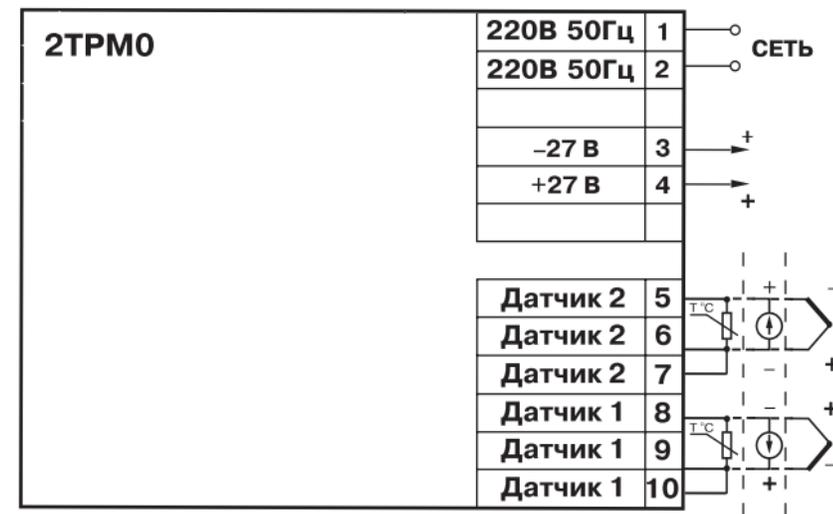


Рис. П 2.5. Схема подключения прибора в DIN-реечном корпусе

Приложение 3

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Параметр	Допустимые значения		Заводская установка	Значения пользователя
	Код	Тип датчика		
b0-1 Код типа датчика	00	TSM 100M $W_{100}=1,426$	01	
	01	TSM 50M $W_{100}=1,426$		
	02	TСП 100П $W_{100}=1,385$		
	03	TСП 100П $W_{100}=1,391$		
	07	TСП 50П $W_{100}=1,385$		
	08	TСП 50П $W_{100}=1,391$		
	09	TSM 50M $W_{100}=1,428$		
	14	TSM 100M		
	15	TSM гр. 23	ТХК	
	04	ТХК(L)		
	05	ТХА(К)		
	19	ТНН(N)		
	20	ТЖК(J)		
	17	ТПП(S)	17	
18	ТПП(R)			
10	Ток 4...20 мА	10		
11	Ток 0...20 мА			
12	Ток 0...5 мА			
13	Напряжение 0...1 В	13		

Продолжение прил. 3

Параметр		Допустимые значения	Комментарии	Заводская установка	Значения пользователя
Обознач.	Название				
1	2	3	4	5	6
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 Ручной режим. Вывод первого или второго канала измерения Автоматический режим. Вывод первого или второго канала измерения Ручной режим. Вывод первого, второго канала измерения и ΔT Автоматический режим. Вывод первого, второго канала измерения и ΔT	01	
		01			
		02			
		03			
		04			

Продолжение прил. 3

1	2	3	4	5	6
b1-1	Коррекция "сдвиг характеристики" для T1	-50.0...+50.0	Суммируется с измеренным значением	0.0	
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 2ТРМОХ-Х.АТ; 2ТРМОХ-Х.АН	0.0	
b1-6	Показание прибора для верхнего предела унифицированного входного сигнала T1	-999...9999	Только для модификаций 2ТРМОХ-Х.АТ; 2ТРМОХ-Х.АН	100.0	

Продолжение прил. 3

1	2	3	4	5	6
b1-7	Положение десятичной точки	00,01,02 и 03	Только для модификаций 2ТРМОХ-Х.АТ; 2ТРМОХ-Х.АН	01	
b2-1	Коррекция "сдвиг хар-ки" для T2	-50.0...+50.0	Суммируется с измеренным значением	0.0	
b2-2	Коррекция "наклон хар-ки" 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 2ТРМОХ-Х.АТ; 2ТРМОХ-Х.АН	0.0	
b2-6	Показание прибора для верхнего предела унифицированного входного сигнала T2	-999...9999	Только для модификаций 2ТРМОХ-Х.АТ; 2ТРМОХ-Х.АН	100.0	
b00	Параметр секретности	00 02	разрешено изменять рабочие параметры запрещено изменять рабочие параметры	00	

Приложение 4

Соединение входных термопреобразователей сопротивления с приборами 2ТРМ0 по двухпроводной схеме

П4.1. Соединение термопреобразователя с прибором по двухпроводной схеме производится в случае невозможности использования трехпроводной схемы, например при установке 2ТРМ0 на объектах, оборудованных ранее проложенными двухпроводными монтажными трассами.

П4.2. Следует помнить, что показания прибора будут зависеть от изменения сопротивления проводов линии связи "термопреобразователь – прибор", происходящего под воздействием температуры окружающего воздуха. Для компенсации паразитного сопротивления проводов нужно выполнить следующие действия.

1) 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.

2) Подключить к противоположным от прибора концам линии связи "термопреобразователь-прибор" вместо термопреобразователя магазин сопротивлений с классом точности не хуже 0,05 (например Р4831).

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

Продолжение прил. 4

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

5) 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.

6) 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 $0 \pm 0,2^\circ\text{C}$.

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

8) После выполнения указанных действий прибор готов к дальнейшей работе.

Приложение 5

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Проявление	Возможная причина	Способ устранения
1	2	3
На индикаторе в режиме РАБОТА отображаются прочерки ("----")	Неисправность датчиков.	Замена датчика.
	Обрыв или короткое замыкание датчика.	Устранение причины неисправности.
	Неверный код типа датчика.	В параметре b0-1 задать код, соответствующий используемому датчику (см. рис. 12 и прил. 3).
	Неверно произведено подключение по двухпроводной схеме соединения прибора с датчиком (только для 2ТРМ0.Х-Х.ТС).	Установить перемычку между клеммами 9-10 для первого канала и 13-14 для второго канала или подключить датчик по 2-х проводной схеме на две крайние входные клеммы.
	Неверное соединение датчика с прибором.	Проверить по РЭ схему подключения (см. стр. 39 – 42).

Продолжение прил. 5

1	2	3
Значение температуры на индикаторе в режиме РАБОТА не соответствует реальной	Неверный код типа датчика.	В параметре b0-1 задать код, соответствующий используемому датчику (см. рис. 12 и прил. 3).
	Введены неверные значения "сдвига характеристики" и "наклона характеристики".	В параметре b1-1 (b2-1 - для второго канала) установить 0, в b1-2 (b2-2 - для второго канала) установить 1.000 (см. рис. 12 и прил. 3).
	Используется двухпроводная схема соединения прибора с датчиком (только для 2ТРМ0Х-Х.ТС).	Произвести соединение по 3-х проводной схеме или воспользоваться рекомендациями прил. 4.
	Действие электромагнитных помех.	Экранировать линию связи датчика с прибором, экран заземлить в одной точке.
При нагреве температура уменьшается и при охлаждении увеличивается.	Неверное соединение прибора с термопарой (кроме 2ТРМ0Х-Х.ТС).	Изменить полярность подключения термопары (см. рис. П2.2, стр. 40).
Нет индикации 2 канала	Выставлен одиночный режим индикации.	В параметре b0-4 задать один из режимов (01, 02, 03, 04).
Нельзя изменить параметры группы b .	Выставлена защита от изменения установок.	В параметре b00 задать 00 .

ЮСТИРОВКА ПРИБОРОВ

П6.1. Общие указания

П6.1.1. Юстировка должна производиться только квалифицированными специалистами метрологических служб при увеличении погрешности измерения входных параметров сверх установленных значений.

П6.1.2. 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.

П6.2. Юстировка приборов модификации 2ТРМОХ-Х.ТС

П6.2.1. Подключить ко входу 1 прибора вместо датчика магазин сопротивлений типа Р4831 или подобный ему с классом точности не хуже 0,05 по трехпроводной линии (рис. П6.1). Сопротивления проводов в линии должны быть равны друг другу и каждое не должно 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.

П6.2.2. 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. П6.2.

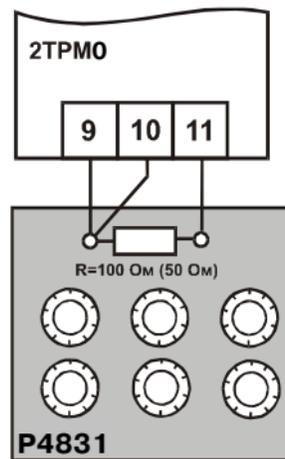


Рис. П6.1



Рис. П6.2

П6.2.3. Проверить результат юстировки. Убедиться, что значение температуры, соответствующее сопротивлению датчика 50,00 или 100,00 Ом, равно 0,0°C. При работе с датчиком ТСМ гр. 23 ($R_0=53$ Ом) соответствующее значение температуры – минус 13,0°C. Предел допустимой абсолютной погрешности $\pm 0,2^\circ\text{C}$. Юстировка прибора окончена.

П6.3. Юстировка приборов модификаций 2ТРМОХ-Х.ТП, 2ТРМОХ-Х.ТПП

П6.3.1. Подключить к входу первого канала прибора вместо термопары потенциометр постоянного тока ПП-63 классом точности 0,05, соблюдая полярность (рис. П6.3). Установить выходной сигнал на потенциометре равным 40,29 мВ или 15,00 мВ в зависимости от используемой термопары (см. табл. П6.1).

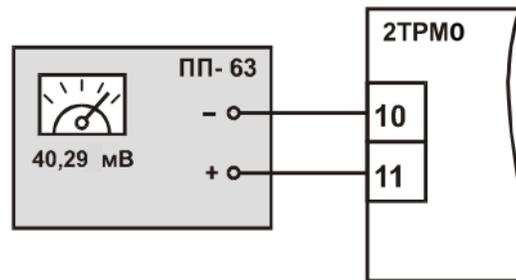


Рис. П6.3

П6.3.2. Подать питание на прибор. Не менее чем через 15...20 с произвести юстировку прибора, выполнив действия в порядке и последовательности, указанных на рис. П6.4.

П6.3.3 Проверить правильность проведения юстировки в режиме РАБОТА с отключенной схемой компенсации температуры свободных концов термопары. Вход в этот режим производится по коду доступа 100. Убедиться, что температура на индикаторе соответствует значению входного сигнала в соответствии с табл. П6.1.

ВНИМАНИЕ! При выполнении работ по П6.3.2 и П6.3.3 выходное напряжение ПП-63 должно оставаться неизменным.

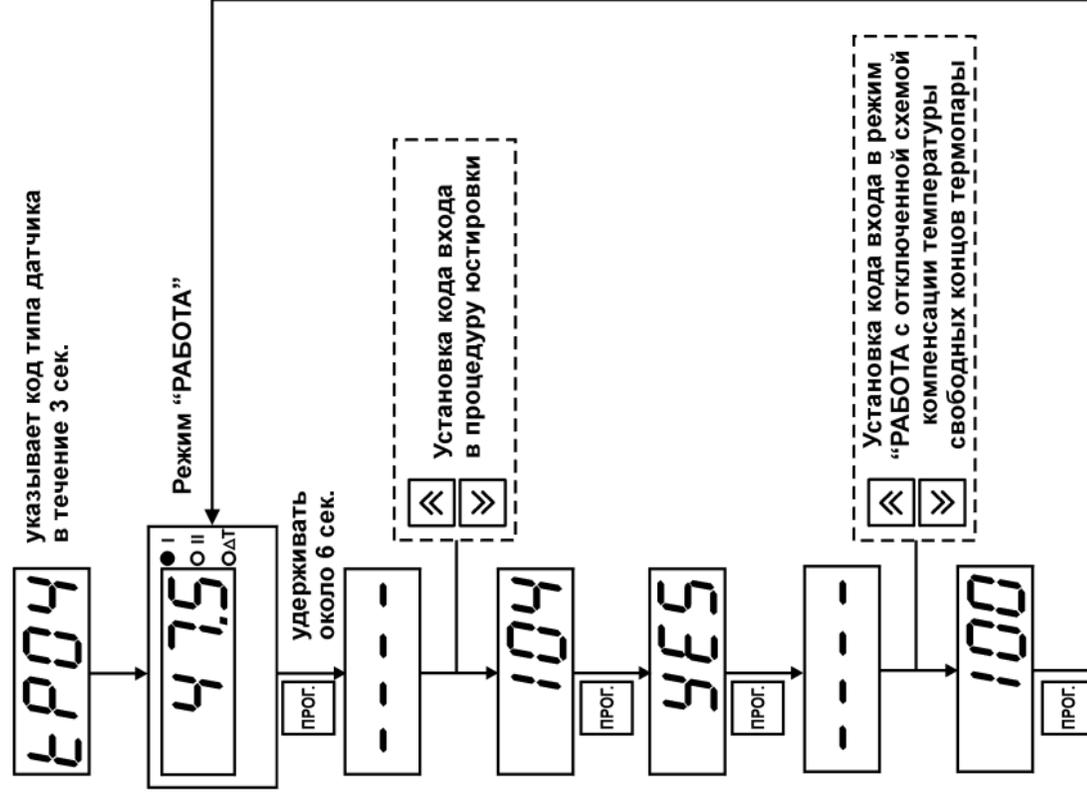
Таблица П6.1

Используемая термопара	Код типа датчика	Величина входного напряжения, мВ	Значение температуры, °C
ТХК(L)	04	40,29	500±0,2
ТХА(K)	05	40,29	975±1
ТПП(S)	17	15,00	1452±1
ТПП(R)	18	15,00	1326±1
ТНН(N)	19	40,29	1105±1
ТЖК(J)	20	40,29	719±1

П6.3.4. Снять питание с прибора. Отключить от входа сигнал потенциометра и подключить вместо него концы отградуированной термопары соответствующего типа, рабочий спай которой помещен в сосуд с водно-ледяной смесью (температура 0°C).

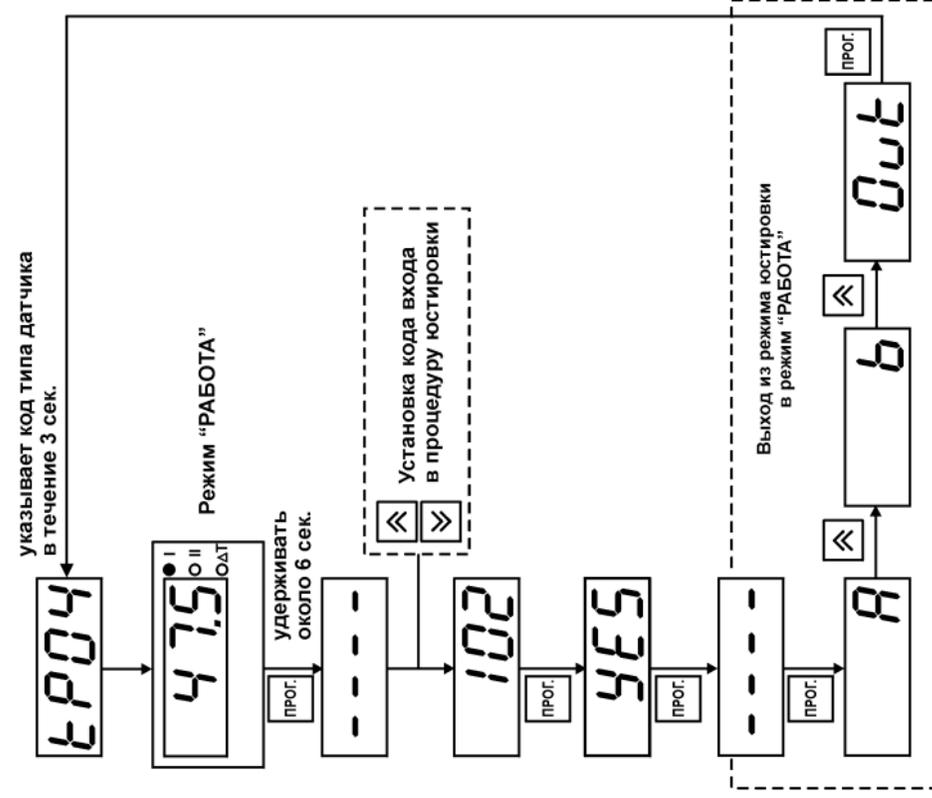
П6.3.5. Подать питание на прибор. Установить в параметре b0-1 значение, соответствующее типу подключенной термопары. После прогрева прибора (примерно через 20 мин после подачи питания) произвести юстировку схемы компенсации температуры свободных концов термопары, выполнив действия в порядке и в последовательности, указанной на рис. П6.3.

П6.3.6. Проверить результат юстировки. Убедиться, что значение температуры рабочего спая подключенной к прибору термопары, равно 0°C. Предел допустимой абсолютной погрешности $\pm 1^\circ\text{C}$.



56

Рис. П6.4



57

Рис. П6.5

