

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА

 **КонтрАвт**

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ
НАПРЯЖЕНИЕ-ТОК
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ**

ПНТ-а-Pro

Паспорт

(ПИМФ.411613.001 ПС)

Ред.04.06



НПФ КонтрАвт

Россия, 603107, Нижний Новгород, а/я 21

тел./факс: (8312)16-63-08 - многоканальный, 66-16-94, 66-16-04

e-mail: sales@contravt.nnov.ru

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ.....	1
2. ОБОЗНАЧЕНИЕ ПРИ ЗАКАЗЕ.....	3
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	3
4. КОМПЛЕКТНОСТЬ	10
5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	11
6. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	13
7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	13
8. ПОРЯДОК РАБОТЫ	17
9. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ	18
10. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	19
11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ	20
12. ОТМЕТКИ В ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	21
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ	
НАПРЯЖЕНИЕ-ТОК ПНТ	22

Настоящий паспорт предназначен для ознакомления с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией, техническим обслуживанием и поверкой **преобразователя напряжение-ток измерительного программируемого ПНТ-а-Pro** (далее преобразователь). Преобразователи выпускаются по техническим условиям ПИМФ.411522.003 ТУ.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Преобразователи предназначены для преобразования напряжения и термо-ЭДС термоэлектрических преобразователей (термопар, далее ТЭП) в унифицированный токовый сигнал 4...20 мА. Преобразователи работают с 12 типами термопар и сигналами напряжения, в 3-х – 8-ми диапазонах для каждого типа термопары по ГОСТ Р 8.585: хромель-алюмель **ХА** (тип **К**), хромель-копель **ХК** (тип **L**), нихросил-нисил **НН** (тип **N**), железо-константан **ЖК** (тип **J**), платина-10% родий/платина **ПП** (тип **S**), платина-13% родий/платина **ПП** (тип **R**), платина-30% родий/платина **ПП** (тип **V**), медь/константан **МК** (тип **T**), хромель/константан **ХКн** (тип **E**), вольфрам-рений **ВР** (тип **A-1,2,3**). Тип датчика и диапазон преобразования выбираются программно с помощью кнопочного переключателя, расположенного на корпусе преобразователя, контроль по светодиодному индикатору.

При выпуске преобразователь сконфигурирован на работу с ТЭП типа Хромель-алюмель ХА(К), диапазон 0...1200 °С.

Преобразователи могут быть использованы в системах измерения температуры в технологических процессах в энергетике, металлургии, химической, нефтяной, газовой, машиностроительной, пищевой, перерабатывающей и других отраслях промышленности, а также научных исследованиях.

Применение преобразователей позволяет передавать измеренный сигнал на удаленные вторичные приборы по стандартным электротехническим проводам, что исключает необходимость в применении термокомпенсационных проводов, а также понижает воздействие электромагнитных помех.

В преобразователях применяется полиномиальная функция линеаризации НСХ. Преобразователи имеют функцию самодиагностики, позволяют осуществлять непрерывную проверку достоверности данных с индикацией нештатных режимов: обрыв линии, выход параметра за пределы допустимого диапазона преобразования.

Преобразователи обладают высокой термостабильностью: предел дополнительной погрешности – не более 0,0025% на градус изменения окружающей среды.

По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации преобразователи соответствуют группе исполнения **С4** с расширенным диапазоном рабочей эксплуатации от - 40 °С до + 80 °С по ГОСТ12997, по устойчивости к механическим воздействиям – группе исполнения **Н3** по ГОСТ12997.

Преобразователи рассчитаны на установку в стандартные четырехклеммные головки типа М10-20 ДТ для работы с неудаленными термопарами. Программирование (выбор типа НСХ и диапазона преобразования) можно осуществлять в течении нескольких секунд прямо на месте монтажа термопреобразователя.

2 ОБОЗНАЧЕНИЕ ПРИ ЗАКАЗЕ

Примеры записи:

ПНТ- а - Pro: Преобразователь напряжение-ток измерительный, соответствует техническим условиям ПИМФ.411525.001 ТУ, тип датчика (термопары) и диапазон преобразования выбирается программно, конструктивное исполнение для монтажа в стандартную четырехклеммную карболитовую головку типа М10-20 ДТ.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Точность преобразования

3.1.1 Основная погрешность

Пределы основной приведенной погрешности преобразования напряжения в ток, приведенные к максимальному диапазону преобразования для каждого типа термопары не более **0,1 %**.

Пределы основной приведенной погрешности преобразования для конкретных типов термопар и сигналов напряжения, условные номера термопар и диапазонов преобразования приведены в табл. 3.1. Приведенные погрешности указаны относительно номинальной статической характеристики соответствующего ТЭП и нормированы на диапазон преобразования.

Таблица 3.1

Тип термопары (сигнала)	Номер термопары (сигнала)	Номер диапазона преобразования	Диапазон преобразования	Предел основной погрешности δ , %
Напряжение	1	1	-75...+75 мВ	0,1
		2	-50...+50 мВ	0,1
		3	-20...+20 мВ	0,1
		4	0...+75 мВ	0,1
		5	0...+50 мВ	0,1
		6	0...+20 мВ	0,15
Хромель-алюмель ХА(К)	2	1	-150...+1300 °С	0,1
		2	-150...+600 °С	0,15
		3	-150...+300 °С	0,1
		4	0...+1300 °С	0,1
		5*	0...+1200 °С	0,1
		6	0...+900 °С	0,1
		7	0...+600 °С	0,15
		8	0...+300 °С	0,2
Хромель-копель ХК(L)	3	1	-150...+800 °С	0,1
		2	-150...+600 °С	0,1
		3	-150...+400 °С	0,1
		4	0...+600 °С	0,1
		5	0...+400 °С	0,15

Тип термопары (сигнала)	Номер термопары (сигнала)	Номер диапазона преобразования	Диапазон преобразования	Предел основной погрешности δ , %
Нихросил-нисил НН(N)	4	1	-150...+1300 °C	0,1
		2	-150...+1200 °C	0,1
		3	-150...+600 °C	0,15
		4	0...+1300 °C	0,1
		5	0...+1200 °C	0,1
		6	0...+600 °C	0,15
Железо-константан ЖК(J)	5	1	-150...+1200 °C	0,1
		2	-150...+900 °C	0,1
		3	-150...+700 °C	0,1
		4	0...+1200 °C	0,1
		5	0...+900 °C	0,1
		6	0...+700 °C	0,1
Платина-10% Родий / Платина ПП(S)	6	1	0...+1600 °C	0,15
		2	0...+1300 °C	0,15
		3	0...+900 °C	0,2
Платина-13 % Родий/ Платина ПП(R)	7	1	0...+1600 °C	0,15
		2	0...+1300 °C	0,15
		3	0...+900 °C	0,2
Платина-30 % Родий / Платина ПП(B)	8	1	300...+1800 °C	0,2
		2	300...+1600 °C	0,2
		3	300...+1200 °C	0,25

Тип термопары (сигнала)	Номер термопары (сигнала)	Номер диапазона преобразования	Диапазон преобразования	Предел основной погрешности δ , %
Медь-константан МК(Т)	9	1	-150...+400 °С	0,1
		2	-150...+300 °С	0,15
		3	-150...+200 °С	0,15
		4	0...+400 °С	0,1
		5	0...+300 °С	0,15
		6	0...+200 °С	0,2
Хромель/константан ХКн(Е)	10	1	-150...+900 °С	0,15
		2	-150...+700 °С	0,1
		3	0...+900 °С	0,1
		4	0...+700 °С	0,1
		5	0...+500 °С	0,1
		6	0...+300 °С	0,15
Вольфрам-рений ВР(А-1)	11	1	0...+2500 °С	0,1
		2	0...+2200 °С	0,15
		3	0...+1600 °С	0,15
Вольфрам-рений ВР(А-2)	12	1	0...+2500 °С	0,1
		2	0...+1800 °С	0,15
		3	0...+1200 °С	0,15
Вольфрам-рений ВР(А-3)	13	1	0...+2500 °С	0,1
		2	0...+1800 °С	0,15
		3	0...+1200 °С	0,15

Примечание*: При выпуске преобразователь сконфигурирован на работу с ТЭП типа Хромель-алюмель ХА(К), диапазон 0-1200 °С.

3.1.2 Дополнительная погрешность

Предел дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (23 ± 5) °С до любой температуры в пределах диапазона рабочих температур, не превышает 0,25 предела основной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры.

Предел дополнительной погрешности, вызванной изменением напряжения питания от его номинального значения в пределах допустимого диапазона напряжений питания (при номинальном значении сопротивления нагрузки), не превышает 0,5 предела основной погрешности.

Предел дополнительной погрешности, вызванной изменением сопротивления нагрузки от его номинального значения в пределах допустимого диапазона сопротивлений нагрузки (при номинальном напряжении питания), не превышает 0,5 предела основной погрешности.

Предел дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры «холодных» спаев ТЭП во всем диапазоне рабочих температур, не превышает ± 1 °С.

3.1.3 Межповерочный интервал составляет 1 год.

3.2 Характеристика преобразования

Преобразователь имеет линейно возрастающую характеристику выходного сигнала при работе с термопарой. Зависимость между выходным током и температурой рабочего спая термопары определяется формулой (1):

$$I_{\text{ВЫХ}} = 4 + 16 (T - T_{\text{МИН}}) / (T_{\text{МАКС}} - T_{\text{МИН}}), \quad (1)$$

где $I_{\text{ВЫХ}}$ - значение выходного тока, мА;

T - значение температуры рабочего спая ТЭП, оС;

$T_{\text{МИН}}$, $T_{\text{МАКС}}$ – значения температуры, соответствующие нижнему и верхнему пределу диапазона преобразования температуры, оС.

При работе с сигналом напряжения зависимость между выходным током и сигналом напряжения, подаваемым на вход преобразователя, определяется формулой (2):

$$I_{\text{ВЫХ}} = 4 + 16 (U - U_{\text{МИН}}) / (U_{\text{МАКС}} - U_{\text{МИН}}), \quad (2)$$

где $I_{\text{ВЫХ}}$ - значение выходного тока, мА;

U - напряжение на входе преобразователя, В;

$U_{\text{МИН}}$, $U_{\text{МАКС}}$ – значения напряжения, соответствующие нижнему и верхнему пределу диапазона преобразования напряжения, В.

3.3 Эксплуатационные характеристики

Номинальный диапазон выходного тока преобразователяот 4 до 20 мА

Максимальный диапазон выходного тока преобразователя ...от 3,8 до 22 мА
(при обрыве датчика 22 мА)

3.3.1 Питание преобразователя

Питание преобразователя осуществляется от источника постоянного напряжения.

Номинальное значение напряжения питания(24±5%) В

Диапазон допустимых напряжений питания(10...36) В

Потребляемая от источника питания мощность, не более0,8 ВА

3.3.2 Сопротивление нагрузки

Номинальное значение сопротивления нагрузки(200±5%) Ом

Допустимый диапазон сопротивлений нагрузки (R_H) зависит от выбранного напряжения питания ($U_{пит}$) и определяется формулой (2):

$$0 \leq R_H \leq 50 (U_{пит} - 10), \quad (2)$$

3.3.3 Установление режимов

Время установления рабочего режима (предварительный прогрев),
не более5 мин

Время установления выходного сигнала после скачкообразного
изменения входного, не более1 с
Время непрерывной работыкруглосуточно

3.3.4 Условия эксплуатации

Температура(-40....+80) °C
Влажность (без конденсации влаги) 95% при 35 °C

3.3.5 Массогабаритные характеристики

Масса преобразователя, не более40 г
Габаритные размеры, не более (44,5 x 12,5) мм
Чертеж преобразователя с установочными и габаритными размерами при-

веден на рис. 1.

4 КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

Преобразователь1 шт.
Паспорт ПИМФ.411613.001 ПС1 шт.
Упаковка1 шт.

5 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Преобразователь представляет собой аналогово-цифро-аналоговый преобразователь, выполненный на микроконтроллере и выполняющий функции:

- программного выбора диапазона преобразования и типа термопары в энергонезависимую память;
- измерения сигналов ТЭП и компенсации нелинейности их НСХ;
- компенсации температуры «холодного» спая;
- управления стабилизатором тока в зависимости от измеренного значения;
- контроль обрыва подключенного датчика и ограничение максимальной величины выходного тока.

На лицевую поверхность преобразователя (см. рис. 1) выведены:

- клеммы «+», «-» для подключения термопары с обозначением полярности входного сигнала;
- клеммы «+U» и «-U» для подключения измерительной цепи (источника питания и нагрузки);
- кнопка «>» для проведения конфигурирования преобразователя.
- индикаторный светодиод для визуального отображения при конфигурировании преобразователя.

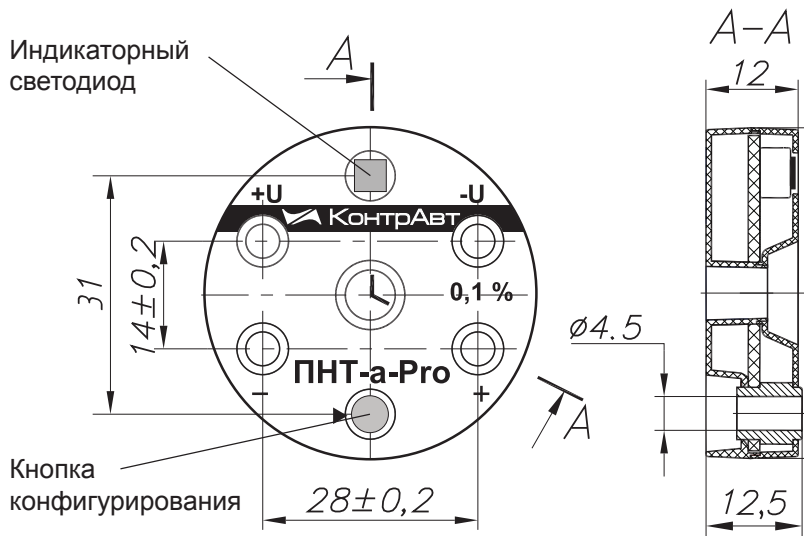


Рис. 1

6 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Эксплуатация и обслуживание преобразователя должны производиться лицами, за которыми он закреплен.

6.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током преобразователь соответствует классу **III** по ГОСТ 12.2.007.0. При эксплуатации, техническом обслуживании и проверке преобразователя необходимо соблюдать требования указанного ГОСТа.

6.3 Подключение преобразователя к электрической схеме и отключение его должно происходить при выключенном питании.

6.4 При эксплуатации преобразователя необходимо выполнять требования техники безопасности, изложенные в документации на средства измерения и оборудование, в комплекте с которыми они работают.

7 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

7.1 Распаковать преобразователь и провести внешний осмотр, при котором проверить:

- комплектность в соответствии с п.4;
- соответствие заводского номера преобразователя указанному в паспорте;

- отсутствие коррозии на клеммах (при обнаружении следов коррозии клеммы зачистить).

7.2 Произвести конфигурирование (выбор типа датчика и диапазона преобразования) по следующей методике:

7.2.1 Для **выбора типа датчика** необходимо:

- подключить преобразователь к источнику питания;
- удерживая нажатой кнопку «>», включить источник питания, при этом должен загореться красный светодиод, дождаться пока он погаснет (5 с);
- кратковременными нажатиями кнопки «>» выбрать тип термопары (число нажатий соответствует номеру типа термопары согласно табл. 3.1). Каждое нажатие сопровождается кратковременным свечением красного светодиода (интервал между нажатиями не должен превышать 5 с). Если данный интервал превышает 5 с, преобразователь записывает выбранный номер типа датчика в энергонезависимую память и выходит из режима конфигурации, что сопровождается поочередным свечением красного и зеленого светодиодов.
- отключить питание.

7.2.2 Для **выбора диапазона преобразования** необходимо:

- включить источник питания, при этом должен загореться красный светодиод и произойдет инициализация данных (2 с) и красный светодиод погаснет;

- удерживать кнопку «>» в течение 5 с, при этом должен загореться зеленый светодиод, дождаться пока он погаснет;
- кратковременными нажатиями кнопки «>» выбрать диапазон преобразований (число нажатий соответствует номеру диапазона преобразований согласно табл.3.1. Каждое нажатие сопровождается кратковременным свечением зеленого светодиода. (интервал между нажатиями не должен превышать 5 с). Если интервал превышает 5 с, преобразователь записывает выбранный номер диапазона в энергонезависимую память и выходит из режима конфигурирования, что сопровождается поочередным свечением красного и зеленого светодиодов.
- отключить питание.

7.2.3. Для проверки конфигурирования типа термопары и диапазона преобразования необходимо:

- включить источник питания, при этом должен загореться красный светодиод и произойдет инициализация данных (2 с) и красный светодиод погаснет;
- кратковременно нажать на кнопку «>» и через 2 сек светодиод начнет мигать сначала красным, затем зеленым светом. Количество красных миганий соответствует номеру типа датчика согласно табл. 3.1, а число зеленых – номеру диапазона преобразования.

Примечание: 1 При выпуске преобразователь сконфигурирован на работу с

ТЭП типа Хромель-алюмель ХА (К), диапазон 0-1200 °С, по табл. 3.1, номер термопары **2**, номер диапазона преобразования **5** (2/5).

2 Допускается проверять конфигурацию преобразователя в рабочем режиме работы преобразователя, т.е. без выключения источника питания.

3 Конфигурирование преобразователя допускается производить без подключения датчика (термопары) и измерительного прибора (нагрузочного сопротивления).

7.3 Подключить кабели измерительной цепи к свободным клеммам головки М10-20 ДТ термопары. Зафиксировать указанные кабели с помощью сальникового уплотнения головки.

7.4 Установить преобразователь на клеммах головки термопары, предварительно проверив полярность и назначение клемм.

7.5 Закрепить преобразователь на клеммах головки термопары с помощью гаек М4.

7.6 Закрыть крышку головки термопары.

7.7 При обрыве датчика на входе преобразователя красный светодиод мигает с частотой 4 Гц, ток на выходе преобразователя 22 мА.

7.8 При выявлении недостоверных данных в энергонезависимой памяти преобразователя красный светодиод горит постоянно, ток на выходе преобразователя 22 мА. Преобразователь направляется на предприятие изготовитель для восстановления данных.

8 ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1 Собрать схему измерения согласно рис. 2

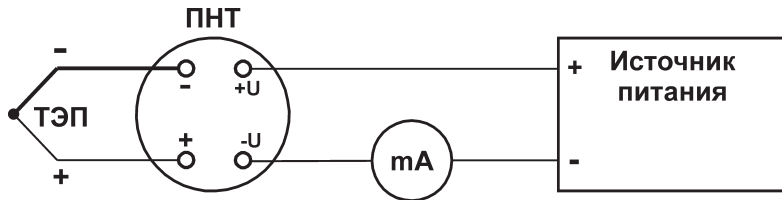


Рис. 2

ВНИМАНИЕ

Эквивалентное сопротивление нагрузки, определенное с учетом внутреннего сопротивления миллиамперметра (сопротивления шунта) и сопротивления подводящих проводов, должно удовлетворять требованиям п. 3.3.2.

8.2 Включить источник питания и прогреть преобразователь в течение 5 минут.

8.3 При работе с ТЭП определять измеряемую температуру $T_{\text{изм}}$ по формуле (3):

$$T_{\text{изм}} = T_{\text{мин}} + (I_{\text{изм}} - 4) (T_{\text{макс}} - T_{\text{мин}}) / 16, \quad (3)$$

где $I_{\text{ИЗМ}}$ - измеренное значение выходного тока преобразователя, выраженное в мА;
 $T_{\text{МИН}}$ - нижняя граница диапазона измеряемых температур (согласно табл.3.1), °С;
 $T_{\text{МАКС}}$ - верхняя граница диапазона измеряемых температур (согласно табл.3.1), °С.

8.4 При работе с сигналами напряжения определять измеряемое напряжение $U_{\text{ИЗМ}}$ по формуле (4):

$$U_{\text{ИЗМ}} = U_{\text{МИН}} + (I_{\text{ИЗМ}} - 4) (U_{\text{МАКС}} - U_{\text{МИН}}) / 16, \quad (4)$$

где $I_{\text{ИЗМ}}$ - измеренное значение выходного тока преобразователя, выраженное в мА;
 $U_{\text{МИН}}$ - нижняя граница диапазона измеряемых напряжений (согласно табл.3.1), В;
 $U_{\text{МАКС}}$ - верхняя граница диапазона измеряемых напряжений (согласно табл.3.1), В.

9 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

9.1 Преобразователь должен транспортироваться в закрытых транспортных средствах любого вида в транспортной таре при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков.

9.2 Условия хранения:

- температура окружающего воздуха от минус 55 °С до +70 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре +35 °С;

- воздух в месте хранения не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию

10 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

10.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых образцов преобразователей всем требованиям ТУ на них при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

10.2 Гарантийный срок - 36 месяцев. Гарантийный срок исчисляется с даты отгрузки (продажи) прибора. Документом, подтверждающим гарантию, является паспорт с отметкой предприятия-изготовителя.

10.3 Гарантийный срок продлевается на время подачи и рассмотрения рекламации, а также на время проведения гарантийного ремонта силами изготовителя в период гарантийного срока.

10.4 Адрес предприятия-изготовителя:

Россия, 603107, Нижний Новгород, а/я 21,

тел./факс: (8312) 16-63-08 (многоканальный), 66-16-04, 66-16-94.

11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Тип преобразователя **ПНТ -а -Pro**

Заводской номер № _____

Дата выпуска “ _____ ” _____ 200__ года

Представитель ОТК _____
должность подпись ФИО

Первичная поверка проведена “ _____ ” _____ 200__ года

Поверитель _____
должность подпись ФИО

МП

Дата отгрузки “ _____ ” _____ 200__ года

должность подпись ФИО

12 ОТМЕТКИ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

Дата ввода в эксплуатацию “ _____ ” _____ 200__ года

Ответственный _____

должность

подпись

ФИО

МП

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ НАПРЯЖЕНИЕ-ТОК ПНТ

П.1.1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на преобразователи напряжение – ток измерительные ПНТ-а-Pro, выпускаемые по ПИМФ.411522.003 ТУ.

Межповерочный интервал - 1 год.

П.1.2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняются операции, указанные в табл. П.1.1:

Таблица П.1.1

Наименование операции	Номер пункта «Методики»
Внешний осмотр	П.1.6.1
Проверка погрешности компенсации термо-ЭДС «холодного спая»	П.1.6.2
Проверка основной приведенной погрешности преобразования	П.1.6.3

П.1.3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Перечень средств измерений, используемых при поверке, приведен в табл. П.1.2.

Таблица П.1.2

Образцовые и вспомогательные средства измерений	Основная погрешность, не более
Термометр лабораторный ТЛ-4 (0...50 °С)	0,1 °С
Термопара ХА (К) 1-го класса с индивидуальной градуировкой в диапазоне температур от 0 до 100 °С	0,2 °С
Калибратор напряжения и тока CSC-100 Artvik, Дания (0...25 мА)	0,03 %
Калибратор напряжения В1-12 (0...100 мВ)	0,03 %
Цифровой вольтметр В7-34А (0...10 В)	0,03 %
Шунт С5-60, 200 Ом	0,01 %
Источник постоянного напряжения Б5-8 (24 В)	5 %

Примечание:

1 Вместо указанных в таблице средств измерений разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой погрешностью.

2 Все средства измерения должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или руководствах об эксплуатации) о поверке.

3 Допускается проводить поверку методом измерения падения напряжения с помощью вольтметра на прецизионном шунте.

П.1.4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

Поверка преобразователя проводится при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа;
- напряжение питания $(+24 \pm 1,2) \text{ В}$;
- сопротивление нагрузки $(200 \pm 5\%) \text{ Ом}$;
- термопара должна быть помещена в технологический термостат, обеспечивающий стабильность температуры $\pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$ в течение времени проведения поверки (допускается в качестве технологического термостата использовать колбу мерную по ГОСТ 1770-74, заполненную водой).

П.1.5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Прогреть все образцовые средства измерений в течение времени, указанного в эксплуатационной документации на них.

Все подключения и отключения преобразователя в процессе поверки следует проводить при выключенном источнике питания;

П.1.6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

П.1.6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие комплектности поставки преобразователя, приведенной в паспорте;
- отсутствие механических повреждений;
- отсутствие коррозии на клеммах (при необходимости клеммы зачистить).

П.1.6.2 Установление метрологических характеристик

Операции поверки.

При проведении первичной и периодической поверок должны проводиться операции, указанные в табл.1.6.2

Таблица 1.6.2

№ п/п	Наименование операции	№ пункта
1	Проверка основной погрешности измерения напряжения -75...75 мВ	П.1.6.3
2	Проверка погрешности компенсации влияния температуры «холодных» спаев	П.1.6.4

П.1.6.3 Проверка основной приведенной погрешности преобразования

Проверка основной погрешности измерения напряжения -75...75 мВ проводится путем измерения эталонных сигналов источника калиброванных напряжений.

Порядок проведения проверки:

Подключить преобразователь в соответствии со схемой приведенной на рис.1.1.

Преобразователь сконфигурировать по методике п.7.2 паспорта на работу с сигналами напряжения диапазон -75...75 мВ, по табл. 3.1, номер сигнала **1**, номер диапазона преобразования **1** (1/1).

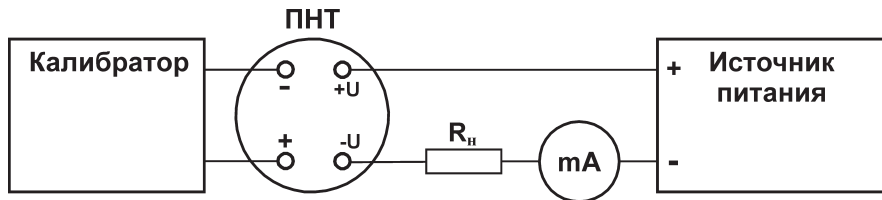


Рис. 1.1

П.1.6.3.1 Включить источник калибровочных напряжений.

Устанавливать калибровочные напряжения согласно табл. 1.6.3

Таблица 1.6.3

U (-75-75 мВ)						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
U_T , мВ	- 75	- 45	- 15	15	45	75
$I_{РАСЧ}$, мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20

Подать от калибратора напряжения напряжение U_T первой контрольной точки. Зафиксировать показания выходного тока $I_{ВЫХ}$ на выходе преобразователя и сравнить с расчетными значениями тока приведенными в табл. 1.6.3.

П.1.6.3.2 Вычислить ошибку по току по формуле (1):

$$\Delta = |I_{\text{ВЫХ}} - I_{\text{РАС}}|, \quad (1)$$

П.1.6.3.3 Повторить операции П.1.6.3.1 - П.1.6.3.2 для оставшихся пяти контрольных точек по напряжению.

П.1.6.3.8 Считать преобразователь прошедшим проверку по П.1.6.3 если для всех значений Δ выполняется условие (2):

$$\Delta \leq 0,16 \delta, \text{ мА}, \quad (2)$$

где $\delta, \%$ – основная приведенная погрешность преобразования, указанная для проверяемого преобразователя в табл. 3.1 паспорта ПИМФ.411522.003 ПС.

П.1.6.4 Проверка погрешности компенсации влияния температуры «холодных» спаев

Порядок проведения проверки:

1.6.4.1 Преобразователь сконфигурировать по методике п.7.2 паспорта на работу с ТЭП типа хромель-алюмель ХА(К), диапазон 0-300 °С, по табл. 3.1, номер термопары **2**, номер диапазона преобразования **8** (2/8).

1.6.4.2 Разместить образцовый термометр в непосредственной близости от рабочего спаев термопары.

1.6.4.3 Подключить поверяемый преобразователь согласно рис. 1.2.

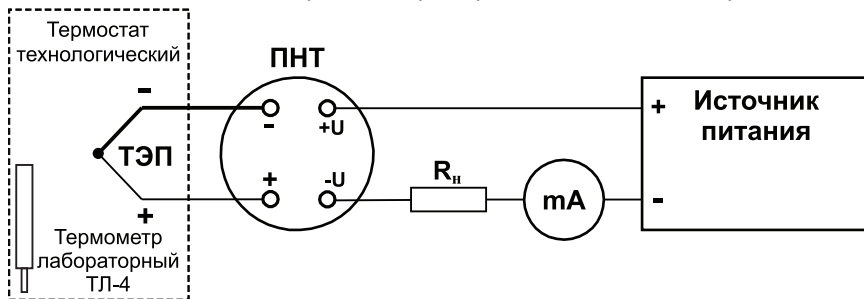


Рис. 1.2

1.6.4.4 Разместить в технологическом термостате термопару, соответствующую конфигурации поверяемого преобразователя;

1.6.4.5 Включить источник питания и прогреть преобразователь в течение 15 минут;

1.6.4.6 Зарегистрировать показания термометра, соответствующие температуре в технологическом термостате T , °C;

1.6.4.7 Вычислить расчетное значение выходного тока I_{PAC} по формуле (3):

$$I_{\text{РАС}} = 4 + 16 (T - T_{\text{МИН}}) / (T_{\text{МАКС}} - T_{\text{МИН}}), \quad (3)$$

взяв значения $T_{\text{МАКС}} = 300 \text{ }^\circ\text{C}$ и $T_{\text{МИН}} = 0 \text{ }^\circ\text{C}$.

1.6.4.8 Измерить выходной ток преобразователя $I_{\text{ВЫХ}}$, мА;

1.6.4.9 Считать преобразователь выдержавшим проверку по п. П.1.6.4, если выполняется условие (4):

$$|I_{\text{ВЫХ}} - I_{\text{РАС}}| \leq D_{\text{ХС}}, \quad (4)$$

где при $T_{\text{МАКС}} = 300 \text{ }^\circ\text{C}$ и $T_{\text{МИН}} = 0 \text{ }^\circ\text{C}$, $D_{\text{ХС}} = 0,53$ – допустимая ошибка схемы компенсации холодного спая.

1.6.4.10 После проведения проверки выключить источник питания и отключить термопару.

П.1.7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах первичной поверки преобразователь признается годным к эксплуатации, о чем делается соответствующая запись в паспорте. При периодической поверке оформляется свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006.

При отрицательных результатах периодической поверки преобразователь в обращение не допускается, на него выдается извещение о непригодности с указанием причин.