

СОДЕРЖАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ.....	3
2 ОБОЗНАЧЕНИЕ ПРИ ЗАКАЗЕ	3
3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	4
4 КОМПЛЕКТНОСТЬ	7
5 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	7
6 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	8
7 ПОДГОТОВКА В РАБОТЕ	8
8 ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	10
9 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ	11
10 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	12
11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	12
12 ОТМЕТКИ В ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ НАПРЯЖЕНИЕ-ТОК ПНТ-b-Pro	13
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	18

						ПМФ.411613.002 ПС		
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕ- НИЕ-ТОК ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПНТ	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>	<i>Желтухин</i>					01	2	18
<i>Провер.</i>	<i>Громов</i>					 КонтрАвт		
<i>Согл.</i>								
<i>Н.контр.</i>								
<i>Утвер.</i>	<i>Костерин</i>							

Настоящий паспорт предназначен для ознакомления с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией, техническим обслуживанием и поверкой **преобразователя напряжение-ток измерительного ПНТ-b-Pro** с программируемым выбором типа входного сигнала (далее преобразователь) и конструктивным исполнением для монтажа в соединительную головку **типа В** согласно стандарта DIN 43729. Преобразователи выпускаются по техническим условиям ПИМФ.411522.003 ТУ.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Преобразователи предназначены для преобразования напряжения и термо-ЭДС термоэлектрических преобразователей (далее ТЭП) в унифицированный токовый сигнал 4...20 мА. Преобразователи работают с 12 типами ТЭП и сигналами напряжения, в 3-х – 8-ми диапазонах для каждого типа термопары по ГОСТ Р 8.585 (Таблица 3.1).

Тип входного сигнала и диапазон преобразования выбираются программно с помощью кнопочного переключателя, расположенного на корпусе преобразователя, с контролем по светодиодному индикатору.

Преобразователи рассчитаны на установку в соединительную головку типа В согласно стандарту DIN 43729.

Преобразователи рассчитаны на работу с ТЭП с изолированным рабочим спаем. В преобразователе реализована функция контроля замыкания чувствительного элемента и защитной арматуры ТЭП (далее – контроль замыкания). Замыканием считается ситуация, при которой значение сопротивления изоляции между чувствительным элементом и защитной арматурой ТЭП становится менее 1000 кОм.

Преобразователи имеют функцию самодиагностики, позволяют осуществлять непрерывную проверку достоверности данных с индикацией нештатных режимов (аварийных ситуаций): обрыв датчика, выход параметра за пределы допустимого диапазона преобразования, замыкание датчика.

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

Преобразователи могут эксплуатироваться в жёстких условиях - при температурах от - 40°C до + 80°C , относительной влажности до 95% при + 35°C , вибрации с ускорением до 9,8 м/с².

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 применения термокомпенсационных проводов, а также понижает воздействие электромагнитных помех.

По специальному заказу выпускаются преобразователи с индивидуальными (нестандартными) характеристиками.

2. ОБОЗНАЧЕНИЕ ПРИ ЗАКАЗЕ

Примеры записи:

ПНТ-b-Pro: Преобразователь напряжение – ток измерительный с программируемым выбором типа входного сигнала, соответствует техническим условиям ПИМФ.411522.003 ТУ, тип датчика (ТЭП) и диапазон преобразования выбирается программно, конструктивное исполнение для монтажа в соединительную головку типа В согласно стандарта DIN 43729.

					ПИМФ.411613.002 ПС	Лист
Изм	Лист	N док.	Подпись	Дата		3

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Точность преобразования

3.1.1. Основная погрешность

Предел основной допускаемой погрешности преобразования напряжения в ток, приведенный к диапазону преобразования $-75... +75$ мВ, не более **0,1 %**.

Пределы основных допускаемых погрешностей преобразования для конкретных типов входных сигналов, условные номера типов входных сигналов и диапазоны преобразования приведены в табл. 3.1. Приведенные погрешности нормированы на диапазон преобразования.

Таблица 3.1

Тип входного сигнала	Номер типа входного 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	0,1
		3	$-150...+300$ °С	0,15
		4	$0...+1300$ °С	0,1
		При выпуске 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
Нихросил-нисил НН(N)	4	1	$-150...+1300$ °С	0,1
		2	$-150...+1200$ °С	0,1
		3	$-150...+600$ °С	0,15
		4	$0...+1300$ °С	0,1
		5	$0...+1200$ °С	0,1

					ПИМФ.411613.002 ПС	Лист
Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата		4

		6	0...+600 °C	0,15
		7	300...+1300 °C	0,1
Железо-константан ЖК(Ж)	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-6% Родий ПР(В)	8	1	300...+1800 °C	0,2
		2	300...+1600 °C	0,2
		3	300...+1200 °C	0,25
Медь/константан МК(Т)	9	1	-150...+400 °C	0,1
		2	-150...+300 °C	0,15
		3	-150...+200 °C	0,15
		4	0...+400 °C	0,1
		5	0...+300 °C	0,15
		6	0...+200 °C	0,2
Хромель/константан ХКн(Е)	10	1	-150...+900 °C	0,15
		2	-150...+700 °C	0,1
		3	0...+900 °C	0,1
		4	0...+700 °C	0,1
		5	0...+500 °C	0,1
		6	0...+300 °C	0,15
Вольфрам-рений ВР(А-1)	11	1	0...+2500 °C	0,1
		2	0...+2200 °C	0,15
		3	0...+1600 °C	0,15

					ПМФ.411613.002 ПС	Лист
Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата		5

Вольфрам-рений ВР(А-2)	12	1	0...+1800 °С	0,15
		2	0...+1600 °С	0,15
		3	0...+1200 °С	0,15
Вольфрам-рений ВР(А-3)	13	1	0...+1800 °С	0,15
		2	0...+1600 °С	0,15
		3	0...+1200 °С	0,15
РС-20	14	1	900...+2000 °С	0,1

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

3.1.2. Дополнительная погрешность

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

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

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

Предел дополнительной допускаемой погрешности, вызванной изменением температуры «холодного» спая 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 ТЭП (пирометром). Зависимость между выходным током и температурой 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, °С;

$T_{\text{мин}}, T_{\text{макс}}$ - значения температуры, соответствующие нижнему и верхнему пределу диапазона преобразования температуры, °С.

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.

									Лист
									6
Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПИМФ.411613.002 ПС				

3.3. Эксплуатационные характеристики

Номинальный диапазон выходного тока преобразователяот 4 до 20 мА
Диапазон линейного выходного тока преобразователяот 3,8 до 20,5 мА
Максимальный диапазон выходного тока преобразователяот 3,6 до 22 мА
Порог датчика контроля замыкания 1000 кОм±5%

3.3.1. Питание преобразователя

Питание преобразователя осуществляется от источника постоянного напряжения.

Номинальное значение напряжения питания24±5% В
Диапазон допустимых напряжений питания 10...36 В
Потребляемая от источника питания мощность, не более 1,1 ВА

3.3.2. Сопротивление нагрузки

Номинальное значение сопротивления нагрузки200±5% Ом

Допустимый диапазон сопротивлений нагрузки (R_n , Ом) зависит от выбранного напряжения питания ($U_{пит}$, В) и определяется формулой (3):

$$0 \leq R_n \leq 50 (U_{пит} - 10), \quad (3)$$

3.3.3. Установление режимов

Время установления рабочего режима (предварительный прогрев), не более 5 мин.

Время установления выходного сигнала

после скачкообразного изменения входного, не более 1 с.

Время непрерывной работы круглосуточно.

3.3.4. Условия эксплуатации

Температура -40...+80 °С

Влажность (без конденсации влаги) 95% при 35 °С

3.3.5. Массогабаритные характеристики

Масса преобразователя, не более 40 г.

Габаритные размеры, не более Ø43 × 27 мм.

Чертеж преобразователя с установочными и габаритными размерами приведен на рис. 1.

3.3.6. Параметры надежности

Средняя наработка на отказ, не менее 45 000 ч

Средний срок службы, не менее 10 лет

4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

Преобразователь 1 шт.

Винты крепления М4х25 2 шт.

Паспорт ПИМФ.411613.002 ПС 1 шт.

Потребительская тара 1 шт.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Преобразователь представляет собой аналогово-цифро-аналоговый преобразователь, выполненный на микроконверторе.

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

					ПИМФ.411613.002 ПС	Лист
Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата		7

- клеммы «1»(-), «2»(+) для подключения проводов входных сигналов с обозначением полярности ;
- клемма «3» не задействована;
- клемма «4» для подключения провода датчика контроля замыкания;
- клеммы «5»(+), «6»(-) для подключения проводов измерительной цепи (источника питания и нагрузки);
- кнопка «▶» для проведения конфигурирования преобразователя;
- индикаторный светодиод для визуального контроля конфигурации преобразователя, а также для индикации аварийных ситуаций.

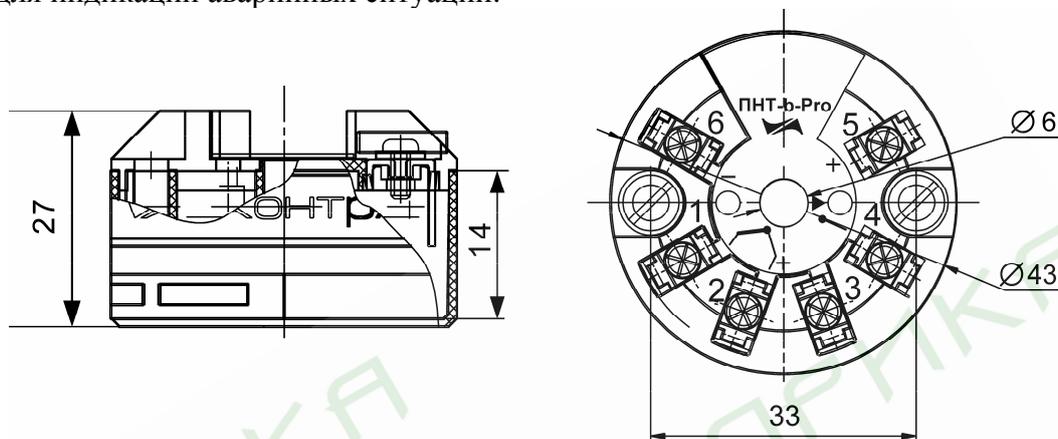


Рис. 1

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 поверке 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 он работает.

7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

- 7.1.** Распаковать преобразователь и провести внешний осмотр, при котором проверить:
- комплектность в соответствии с п.4;
 - соответствие серийного номера преобразователя указанному в паспорте;
 - отсутствие коррозии на клеммах (при обнаружении следов коррозии клеммы зачистить).
- 7.2.** Произвести конфигурирование (выбор типа входного сигнала и диапазона преобразования) по следующей методике:

ВНИМАНИЕ

1. При подаче напряжения на преобразователь в течение 5 с происходит инициализация данных. В течение этого времени горит красный светодиод.
2. **Запрещается отключать питание преобразователя до полного завершения операций конфигурирования. Отключение питания можно производить только после поочередного свечения красного и зеленого светодиодов!**

									Лист
									8
Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПИМФ.411613.002 ПС				

7.2.1. Для выбора типа входного сигнала необходимо:

- при нажатой кнопке «▶» подать на преобразователь напряжение питания. При этом должен загореться красный светодиод на 8 с. Дождаться пока он погаснет;
- кратковременными нажатиями кнопки «▶» выбрать тип входного сигнала (число нажатий соответствует номеру типа входного сигнала 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 входного сигнала в энергонезависимую память и переходит из режима конфигурирования в рабочий режим. Это сопровождается поочередным свечением красного и зеленого светодиодов*.

Примечание*: При смене типа входного сигнала, номер диапазона преобразования автоматически устанавливается равным 1.

7.2.2. Для выбора диапазона преобразования необходимо:

- подать на преобразователь напряжение питания (**кнопка «▶» не нажимается**). При этом должен загореться красный светодиод на 5 с. Дождаться пока он погаснет;
- нажать и удерживать кнопку «▶» в течение **5 с (но не более 8 с)**. При этом должен загореться зеленый светодиод на 5 с. 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 переходит из режима конфигурирования в рабочий режим. Это сопровождается поочередным свечением красного и зеленого светодиодов.

Примечание*: Если удерживать кнопку «▶» более **10 с** до одновременного засвечивания красного и зеленого светодиодов, то произойдет отключение компенсации термо-ЭДС «холодного» спая ТЭП, см. п.8.6.

7.2.3. Для проверки конфигурирования типа входного сигнала и диапазона преобразования необходимо:

- подать на преобразователь напряжение питания. При этом должен загореться красный светодиод (5 с). Дождаться пока он погаснет;
- кратковременно нажать на кнопку «▶» и через 1 с. светодиод начнет мигать сначала красным, затем зеленым светом.

Количество красных миганий соответствует, согласно табл.3.1, номеру типа входного сигнала, а число зеленых - номеру диапазона преобразования.

Одновременное свечение красного и зеленого светодиода в течение 5 с после индикации номера диапазона соответствует отключению компенсации термо-ЭДС «холодного» спая ТЭП (п. 8.6).

ПРИМЕЧАНИЕ. Как следует из п.7.2.1, 7.2.2, 7.2.3 контролировать тип входного сигнала и диапазон преобразования, а также изменять диапазон преобразования можно в рабочем режиме, но для изменения типа входного сигнала требуется временное отключение напряжения питания.

ВНИМАНИЕ. Во время проведения действий по пп.7.2.1-7.2.3 метрологические характеристики преобразователя **не гарантируются (не нормируются)**.

									Лист
									9
Изм	Лист	И док.	Подпись	Дата	ПИМФ.411613.002 ПС				

- 7.3. Протянуть провода измерительной цепи преобразователя и, при необходимости, провод датчика контроля замыкания через кабельный сальник соединительной головки. Провода должны быть предварительно очищены от изоляции на длину ~8мм.
- 7.4. Установить преобразователь в соединительную головку, предварительно протянув провода от ТЭП через центральное отверстие преобразователя.
- 7.5. Закрепить преобразователь в соединительной головке с помощью винтов М4х25 (момент вращения не более 0,6Нм).
- 7.6. Поочередно, ослабив прижим винта, подвести провода от ТЭП, измерительной цепи и датчика контроля замыкания с соблюдением полярности подключения под шайбу соответствующей прижимной клеммы и закрепить их винтом (момент вращения не более 0,6Нм).
- 7.7. Закрыть крышку соединительной головки, закрепив её винтами.

8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

- 8.1. Для работы преобразователя ПНТ-b-Pro необходимо пользоваться схемой приведенной на рис 2.

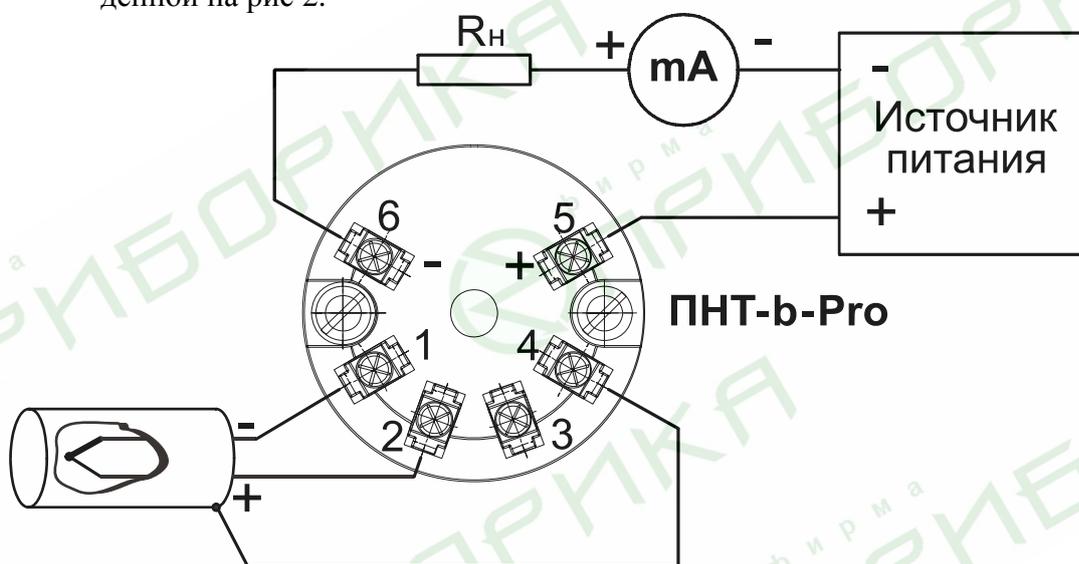


Рис. 2

- 8.2. Для работы преобразователя ПНТ-b-Pro без контроля замыкания клемма «4» должна быть отключена от защитной (монтажной) арматуры ТЭП.

ВНИМАНИЕ

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

- 8.3. Включить источник питания (при этом на время инициализации данных 5 с должен загореться красный светодиод) и прогреть преобразователь в течение 5 минут.
- 8.4. При работе с ТЭП и пирометром определять измеряемую температуру $T_{изм}$ по формуле (4):

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

где:

$I_{изм}$ - измеренное значение выходного тока преобразователя, выраженное в мА;

$T_{мин}$ - нижняя граница диапазона измеряемых температур (согласно табл.3.1), °С;

									Лист
									10
Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПИМФ.411613.002 ПС				

$T_{\text{макс}}$ - верхняя граница диапазона измеряемых температур (согласно табл.3.1), °С.
8.5. При работе с сигналами напряжения определять измеряемое напряжение $U_{\text{изм}}$ по формуле (5):

$$U_{\text{изм}} = U_{\text{мин}} + (I_{\text{изм}} - 4) (U_{\text{макс}} - U_{\text{мин}}) / 16, \quad (5)$$

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.

8.6. В преобразователе существует возможность отключения компенсации термо-ЭДС «холодного» спая ТЭП. Данная возможность позволяет задавать значение температуры (сигнал ТЭП) с помощью специализированных источников сигналов (калибраторах, формирующих выходной сигнал напряжения в соответствии с НСХ ТЭП) при пуско-наладочных работах.

Компенсация термо-ЭДС «холодного» спая ТЭП активируется при инициализации данных (при каждом включении питания преобразователя).

Для отключения компенсации термо-ЭДС «холодного» спая ТЭП необходимо:

- включить источник питания, при этом должен загореться красный светодиод и произойдет инициализация данных (5 с) и красный светодиод погаснет;
- нажать и удерживать кнопку «▶» более **10 с.** до одновременного засвечивания красного и зелёного светодиодов.

8.7. При обрыве датчика на входе преобразователя красный светодиод подсвечивается с частотой ~2 Гц, ток на выходе преобразователя 21,5 мА.

8.8. При замыкании датчика (сопротивление между клеммами 1 и 4 преобразователя становится меньше 1000 кОм±5%) зелёный светодиод подсвечивается с частотой ~2Гц, ток на выходе преобразователя 21,5 мА.

8.9. При выходе за верхний предел диапазона преобразования входного сигнала ток на выходе преобразователя 21 мА.

8.10. При выходе за нижний предел диапазона преобразования входного сигнала ток на выходе преобразователя 3,6 мА.

8.11. При выявлении недостоверных данных в энергонезависимой памяти преобразователя красный светодиод горит постоянно, ток на выходе преобразователя 22 мА. Преобразователь должен быть отправлен на предприятие-изготовитель для восстановления данных.

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

									Лист
									11
Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПИМФ.411613.002 ПС				

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ НАПРЯЖЕНИЕ-ТОК ПНТ-b-Pro

П.1.1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на преобразователи напряжение – ток измерительные ПНТ-b-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
Установление метрологических характеристик и проверка функции контроля замыкания	П.1.6.2

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 уточнённой градуировкой в диапазоне температур от 0 до 100 °С	0,2 °С
Калибратор электрических сигналов СА71 (СА51), (0-25 мА)	0,03%
Калибратор электрических сигналов СА71 (СА51), (-75-150 мВ)	0,03%
Мультиметр МУ 64 (0-36 В)	1 %
Резистор С2-33Н-0,125-200 Ом±5%	5 %
Резистор С2-33Н-0,125-510 кОм±5%	5 %
Источник постоянного напряжения Б5-8 (24 В)	5%
Гигрометр психрометрический ВИТ-2 (Отн.вл-ть до 95 %)	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.

П.1.4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

Поверка преобразователя проводится при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха (23 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа;
- напряжение питания (+24 ± 1,2) В;
- сопротивление нагрузки (200±5%) Ом;

					ПИМФ.411613.002 ПС				Лист
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>					13

- термопара должна быть помещена в термостат, обеспечивающий стабильность температуры $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ в течение времени проведения поверки (допускается в качестве термостата использовать колбу мерную по ГОСТ 1770, 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 и проверка функции контроля замыкания

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 допускаемой основной погрешности преобразования напряжения $-75\dots+75$ мВ	П.1.6.3
2	Проверка погрешности компенсации термо-ЭДС «холодного» спая ТЭП и проверка функции контроля замыкания	П.1.6.4

П.1.6.3 Проверка основной допускаемой погрешности преобразования

Проверка основной допускаемой погрешности преобразования напряжения $-75\dots+75$ мВ проводится путем измерения эталонных сигналов источника калиброванных напряжений.

Порядок проведения проверки:

Подключить преобразователь в соответствии со схемой приведенной на рис.1.1. Полярность подключения калибратора определяется полярностью проверяемого сигнала и изменяется в процессе поверки.

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

					ПИМФ.411613.002 ПС	Лист
Изм	Лист	И док.	Подпись	Дата		14

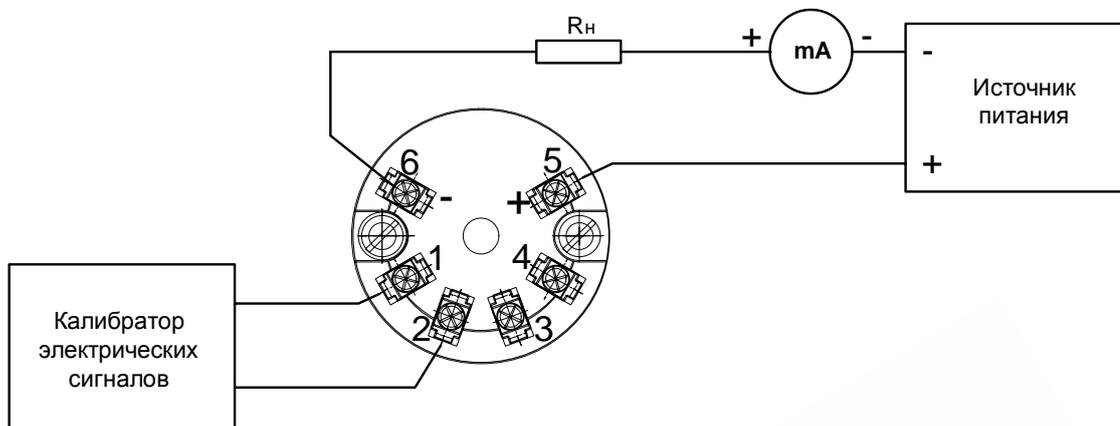


Рис.1.1

П.1.6.3.1 Включить источник калибровочных напряжений.

Последовательно подавать калибровочные напряжения контрольных точек 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):

$$\Delta = | I_{вых} - I_{рас} |, \quad (1)$$

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):

$$\Delta \leq 0,016, \text{ мА}, \quad (2)$$

П.1.6.4 Проверка погрешности компенсации термо-ЭДС «холодного» спая ТЭП и проверка функции контроля замыкания

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 ТЭП 2, номер диапазона преобразования 8 (2/8).

1.6.4.2 Разместить образцовый термометр в термостате (колбе с водой) в непосредственной близости от рабочего спая ТЭП так, чтобы обеспечить равенство их температур.

1.6.4.3 Подключить поверяемый преобразователь согласно схеме, приведенной на рис.1.2.

					ПИМФ.411613.002 ПС	Лист
Изм	Лист	И док.	Подпись	Дата		15

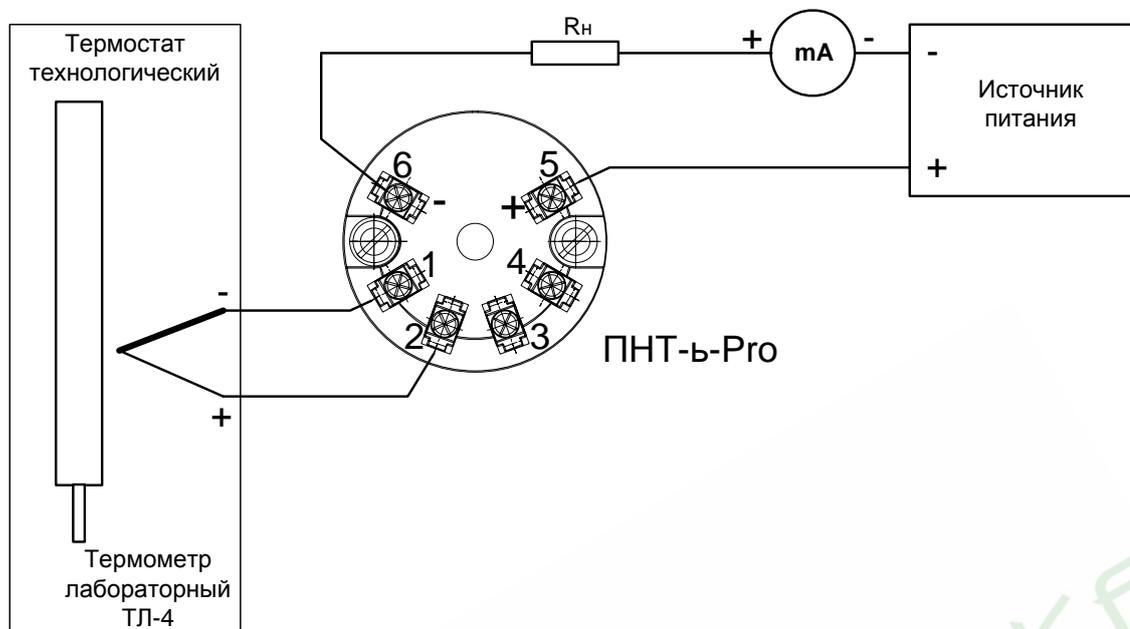


Рис.1.2

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

1.6.4.5 Зарегистрировать показания термометра, соответствующие температуре в термостате T , °С;

1.6.4.6 Вычислить расчетное значение выходного тока $I_{рас}$ по формуле (3):

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

взяв значения $T_{макс} = 300$ °С и $T_{мин} = 0$ °С.

1.6.4.7 Измерить выходной ток преобразователя $I_{вых}$, мА;

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

$$| I_{вых} - I_{рас} | \leq D_{хс}, \quad (4)$$

где при $T_{макс} = 300$ °С и $T_{мин} = 0$ °С, $D_{хс} = 0,053$ мА – допустимая ошибка схемы компенсации термо-ЭДС «холодного» спая ТЭП.

1.6.4.9 Проверка функции контроля замыкания.

1.6.4.9.1 Не отключая термопару, замкнуть при помощи резистора С2-33Н-0,125-510 кОм±5% клеммы «2» и «4» преобразователя в течение 10 с;

1.6.4.9.2 Измерить выходной ток преобразователя $I_{вых}$, мА;

1.6.4.9.3 Считать преобразователь выдержавшим проверку по п. П.1.6.4.9, если выполняется условие (5):

$$I_{вых} = 21,5 \pm 0,05 \text{ мА} \quad (5)$$

и зелёный светодиод подсвечивается с частотой ~2 Гц;

1.6.4.10 После проведения проверки выключить источник питания и отключить преобразователь.

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. При необходи-

									Лист
									16
Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПИМФ.411613.002 ПС				

мости преобразователь должен быть отправлен на предприятие-изготовитель, для проведения настройки метрологических характеристик.

					ПМФ.411613.002 ПС	Лист
Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата		17