

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ
СОПРОТИВЛЕНИЕ-ТОК
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ**

ПСТ

Паспорт

ПИМФ.411622.002 ПС Версия 1.0



СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение	1
2 Обозначение при заказе	3
3 Технические характеристики	4
4 Комплектность	17
5 Устройство и работа преобразователя	17
6 Указания мер безопасности	19
7 Подготовка к работе	20
8 Порядок работы.....	24
9 Правила транспортирования и хранения	28
10 Гарантийные обязательства.....	29
11 Свидетельство о приемке	30
12 Отметки в эксплуатации	30
Приложение А. Методика поверки преобразователей сопротивление-ток измерительных ПСТ-b-Pro	31

Настоящий паспорт предназначен для ознакомления с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией, техническим обслуживанием и поверкой **Преобразователей сопротивление-ток измерительных ПСТ-b-Pro** с программируемым выбором типа входного сигнала (далее преобразователь) и конструктивным исполнением для монтажа в соединительную головку **типа В** согласно стандарту DIN 43729. Преобразователи выпускаются по техническим условиям ПИМФ.411525.001 ТУ.

1 Назначение

Преобразователи предназначены для преобразования значения электрического сопротивления потенциометрических датчиков и термометров сопротивления (далее ТС) в унифицированный токовый сигнал 4...20 мА. Преобразователи работают с 10 типами ТС и сигналами электрического сопротивления в 7-ми – 13-ти диапазонах для каждого типа ТС по **ГОСТ Р 8.625** (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 ТС по 4-х, 3-х и 2-х проводной схемам подключения. Определение типа схемы подключения ТС производится автоматически при включении питания преобразователя.

В преобразователе реализована функция контроля замыкания чувствительного элемента (далее ЧЭ) и защитной арматуры ТС (далее – контроль замыкания). Замыканием считается ситуация, при которой значение сопротивления изоляции между ЧЭ и защитной арматурой ТС становится менее 200 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 0,005 % на градус изменения температуры окружающей среды.

Преобразователи могут эксплуатироваться в жёстких условиях – при температурах от -40°C до $+80^{\circ}\text{C}$, относительной влажности до 95 % при $+35^{\circ}\text{C}$, вибрации с ускорением до $9,8 \text{ м/с}^2$.

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.

По специальному заказу выпускаются преобразователи для работы с нестандартными датчиками, НСХ которых предоставляются пользователем.

2 Обозначение при заказе

Примеры записи:

ПСТ-b-Pro-M0 – Преобразователь сопротивление-ток измерительный с программируемым выбором типа входного сигнала, **с базовым набором типов входных сигналов**, соответствует техническим условиям ПИМФ.411525.001 ТУ, тип входного сигнала (ТС) и диапазон преобразования выбираются программно, конструктивное исполнение для монтажа в соединительную головку типа **B** согласно стандарту DIN 43729.

ПСТ-b-Pro-M1 – Преобразователь сопротивление-ток измерительный с программируемым выбором типа входного сигнала, **с полным набором типов входных сигналов**, соответствует техническим условиям ПИМФ.411525.001 ТУ, тип входного сигнала (ТС) и диапазон преобразования выбираются программно, конструктивное исполнение для монтажа в соединительную головку типа **B** согласно стандарту DIN 43729.

3 Технические характеристики

3.1 Метрологические характеристики

3.1.1 Основная погрешность

Пределы основных приведённых погрешностей преобразования для конкретных типов входных сигналов для 4-х, 3-х проводной схем подключения, условные номера типов входных сигналов и диапазоны преобразования приведены в таблице 3.1. Приведенные погрешности нормированы на диапазон преобразования.

Таблица 3.1 – Типы входного сигнала, диапазоны преобразования и основные приведенные погрешности преобразования

Тип входного сигнала	Номер типа входного сигнала	Номер диапазона преобразования	Диапазон преобразования	Предел основной погрешности (δ), %
Сопротивление	1	1*	0...4800 Ом	0,1
		2*	0...2400 Ом	0,1
		3*	0...1200 Ом	0,1
		4	0...600 Ом	0,1
		5	0...300 Ом	0,1
		6	0...150 Ом	0,1

Тип входного сигнала	Номер типа входного сигнала	Номер диапазона преобразования	Диапазон преобразования	Предел основной погрешности (δ), %
100 М ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	2	1	-180...+100 °C	0,1
		2	-50...+50 °C	0,1
		3	-50...+100 °C	0,1
		4	-50...+150 °C	0,1
		5	0...+50 °C	0,25
		при выпуске 6**	0...+100 °C	0,1
		7	0...+150 °C	0,1
		8	0...+200 °C	0,1
50 М ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	3	1	-180...+100 °C	0,1
		2	-50...+50 °C	0,1
		3	-50...+100 °C	0,1
		4	-50...+150 °C	0,1
		5	0...+50 °C	0,25
		6	0...+100 °C	0,1
		7	0...+150 °C	0,1
		8	0...+200 °C	0,1

Тип входного сигнала	Номер типа входного сигнала	Номер диапазона преобразования	Диапазон преобразования	Предел основной погрешности (δ), %
100 П ($\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	4	1	-200...+100 $^\circ\text{C}$	0,1
		2	-50...+50 $^\circ\text{C}$	0,1
		3	-50...+100 $^\circ\text{C}$	0,1
		4	-50...+150 $^\circ\text{C}$	0,1
		5	0...+50 $^\circ\text{C}$	0,25
		6	0...+100 $^\circ\text{C}$	0,1
		7	0...+150 $^\circ\text{C}$	0,1
		8	0...+180 $^\circ\text{C}$	0,1
		9	0...+200 $^\circ\text{C}$	0,1
		10	0...+300 $^\circ\text{C}$	0,1
		11	0...+500 $^\circ\text{C}$	0,1
		12	0...+750 $^\circ\text{C}$	0,1
		13	0...+850 $^\circ\text{C}$	0,1

Тип входного сигнала	Номер типа входного сигнала	Номер диапазона преобразования	Диапазон преобразования	Предел основной погрешности (δ), %
50 П ($\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	5	1	-200...+100 $^\circ\text{C}$	0,1
		2	-50...+50 $^\circ\text{C}$	0,1
		3	-50...+100 $^\circ\text{C}$	0,1
		4	-50...+150 $^\circ\text{C}$	0,1
		5	0...+50 $^\circ\text{C}$	0,25
		6	0...+100 $^\circ\text{C}$	0,1
		7	0...+150 $^\circ\text{C}$	0,1
		8	0...+180 $^\circ\text{C}$	0,1
		9	0...+200 $^\circ\text{C}$	0,1
		10	0...+300 $^\circ\text{C}$	0,1
		11	0...+500 $^\circ\text{C}$	0,1
		12	0...+750 $^\circ\text{C}$	0,1
		13	0...+850 $^\circ\text{C}$	0,1

Тип входного сигнала	Номер типа входного сигнала	Номер диапазона преобразования	Диапазон преобразования	Предел основной погрешности (δ), %
Pt 100 ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) (МЭК 60751)	6	1	-200...+100 °C	0,1
		2	-50...+50 °C	0,1
		3	-50...+100 °C	0,1
		4	-50...+150 °C	0,1
		5	0...+50 °C	0,25
		6	0...+100 °C	0,1
		7	0...+150 °C	0,1
		8	0...+180 °C	0,1
		9	0...+200 °C	0,1
		10	0...+300 °C	0,1
		11	0...+500 °C	0,1
		12	0...+750 °C	0,1
		13	0...+850 °C	0,1

Тип входного сигнала	Номер типа входного сигнала	Номер диапазона преобразования	Диапазон преобразования	Предел основной погрешности (δ), %
Pt 500* ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) (МЭК 60751)	7	1	-200...+100 °C	0,1
		2	-50...+50 °C	0,1
		3	-50...+100 °C	0,1
		4	-50...+150 °C	0,1
		5	0...+50 °C	0,25
		6	0...+100 °C	0,1
		7	0...+150 °C	0,1
		8	0...+180 °C	0,1
		9	0...+200 °C	0,1
		10	0...+300 °C	0,1
		11	0...+500 °C	0,1
		12	0...+750 °C	0,1
		13	0...+850 °C	0,1

Тип входного сигнала	Номер типа входного сигнала	Номер диапазона преобразования	Диапазон преобразования	Предел основной погрешности (δ), %
Pt 1000* ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) (МЭК 60751)	8	1	-200...+100 °C	0,1
		2	-50...+50 °C	0,1
		3	-50...+100 °C	0,1
		4	-50...+150 °C	0,1
		5	0...+50 °C	0,25
		6	0...+100 °C	0,1
		7	0...+150 °C	0,1
		8	0...+180 °C	0,1
		9	0...+200 °C	0,1
		10	0...+300 °C	0,1
		11	0...+500 °C	0,1
		12	0...+750 °C	0,1
		13	0...+850 °C	0,1

Тип входного сигнала	Номер типа входного сигнала	Номер диапазона преобразования	Диапазон преобразования	Предел основной погрешности (δ), %
100 Н ($\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	9	1	-50...+50 °C	0,1
		2	-50...+100 °C	0,1
		3	-50...+150 °C	0,1
		4	0...+50 °C	0,25
		5	0...+100 °C	0,1
		6	0...+150 °C	0,1
		7	0...+180 °C	0,1
500 Н* ($\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	10	1	-50...+50 °C	0,1
		2	-50...+100 °C	0,1
		3	-50...+150 °C	0,1
		4	0...+50 °C	0,25
		5	0...+100 °C	0,1
		6	0...+150 °C	0,1
		7	0...+180 °C	0,1

Тип входного сигнала	Номер типа входного сигнала	Номер диапазона преобразования	Диапазон преобразования	Предел основной погрешности (δ), %
1000 Н* ($\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	11	1	-50...+50 °С	0,1
		2	-50...+100 °С	0,1
		3	-50...+150 °С	0,1
		4	0...+50 °С	0,25
		5	0...+100 °С	0,1
		6	0...+150 °С	0,1
		7	0...+180 °С	0,1

Для 2-х проводной схемы подключения предел основной допускаемой погрешности не превышает **0,25** % от диапазона преобразования для всех типов входного сигнала.

Примечание*: Для модификации **ПСТ-в-Pro-M0** метрологические характеристики данного типа датчика или диапазона преобразования не нормируются.

Примечание**: При выпуске преобразователь сконфигурирован на работу с ТС типа 100 М, диапазон преобразования 0...+100 °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 0,5 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.

3.1.3 Межповерочный интервал составляет 2 года.

3.2 Характеристика преобразования

Преобразователь имеет линейно возрастающую характеристику выходного сигнала при работе с ТС. 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 ТС, °С;
 $T_{\text{мин}}, T_{\text{макс}}$ – значения температуры, соответствующие нижнему и верхнему пределу диапазона преобразования температуры, °С.

Зависимость между выходным током и измеряемым сопротивлением потенциометрического датчика (номер типа датчика 1 по таблице 3.1), определяется формулой (2):

$$I_{\text{вых}} = 4 + 16 (R - R_{\text{мин}}) / (R_{\text{макс}} - R_{\text{мин}}), \quad (2)$$

где $I_{\text{вых}}$ – значение выходного тока, мА;
 R – значение сопротивления потенциометрического датчика, Ом;
 $R_{\text{мин}}, R_{\text{макс}}$ – значения сопротивления, соответствующие нижнему и верхнему пределу диапазона преобразования, Ом.

3.3 Эксплуатационные характеристики

Номинальный диапазон выходного тока преобразователя от 4 до 20 мА

Диапазон линейного выходного тока преобразователя от 3,8 до 20,5 мА
 (4-х, 2-х проводные схемы подключения ТС)

Диапазон линейного выходного тока преобразователя от 3,9 до 20,5 мА
 (3-х проводная схема подключения ТС)

Максимальный диапазон выходного тока преобразователя.... от 3,8 до 22 мА

Порог срабатывания датчика контроля замыкания	200 кОм ±25 %
Измерительный ток ТС	0,2 мА
Сопrotивление каждого соединительного провода (для 2-х проводной схемы подключения ТС), не более.....	30 мОм
Сопrotивление каждого соединительного провода (для 3-х проводной схемы подключения ТС), не более	5 Ом
Сопrotивление каждого соединительного провода (для 4-х проводной схемы подключения ТС), не более	50 Ом

3.3.1 Питание преобразователя

Питание преобразователя осуществляется от источника постоянного напряжения.

Номинальное значение напряжения питания	24 В ±5 %
Диапазон допустимых напряжений питания	10...36 В
Потребляемая от источника питания мощность, не более.....	1,1 ВА

3.3.2 Сопrotивление нагрузки

Номинальное значение сопротивления нагрузки200 Ом ±5 %
 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	Ø 43 × 27 мм

Чертеж преобразователя с установочными и габаритными размерами приведен на рисунке 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.411622.002 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. рисунок 1) выведены:

- клеммы «1», «2», «3», «4»* для подключения соединительных проводов ТС;
- 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.

Примечание*: клемма «4» может использоваться для подключения провода датчика контроля замыкания (для 2-х,3-х проводных схем подключения ТС);

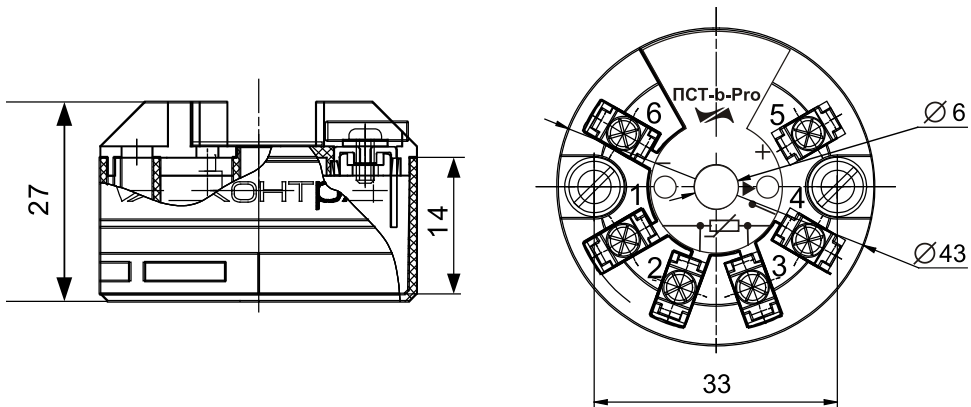


Рисунок 1 – Внешний вид и габариты преобразователя

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..

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 методике, указанной в пп. 7.2.1, 7.2.2.



ВНИМАНИЕ!

Запрещается отключать питание преобразователя до полного завершения операций конфигурирования. Отключение питания можно производить только после окончания поочередного свечения красного и зеленого светодиодов!

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 таблице 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 (инициализация данных). Дождаться, пока он погаснет;
- нажать и удерживать кнопку «▶» в течение **5 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 таблице 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.

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 таблице 3.1, номеру типа входного сигнала, а количество зеленых – номеру диапазона преобразования.

Количество одновременных миганий красного и зеленого светодиодов после индикации номера диапазона соответствует типу схемы подключения ТС (2 мигания для 2-х проводной, 3 – для 3-х проводной, 4 – для 4-х проводной схемы подключения ТС).

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)**.

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 ~8 мм.

7.4 Установить преобразователь в соединительную головку, предварительно протянув провода от ТС через центральное отверстие преобразователя.

7.5 Закрепить преобразователь в соединительной головке с помощью винтов М4х25 (момент вращения не более 0,6 Нм).

7.6 Поочерёдно, ослабив прижим винта, подвести провода от ТС, измерительной цепи и датчика контроля замыкания с соблюдением типа схемы подключения под шайбу соответствующей прижимной клеммы и закрепить их винтом (момент вращения не более 0,6 Нм).

7.7. Закрыть крышку соединительной головки, закрепив её винтами.

8 Порядок работы

Для работы преобразователя необходимо пользоваться схемами подключения, приведенными на рисунках 2а, 2б, 2в.

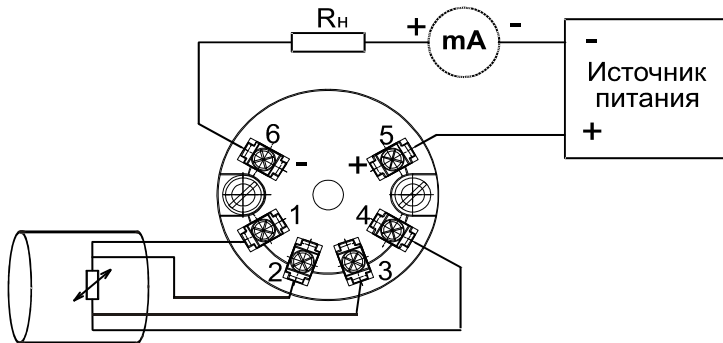


Рисунок 2а – 4-х проводная схема подключения ТС

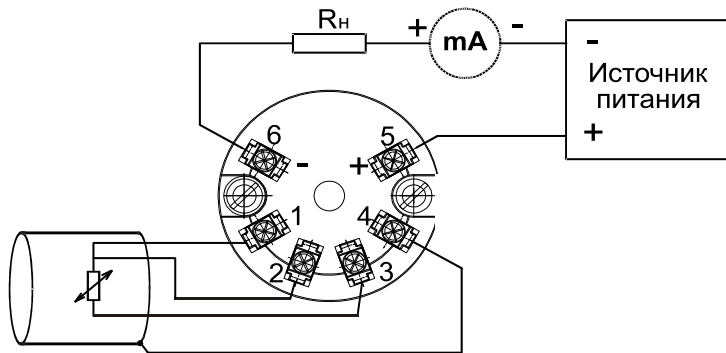


Рисунок 26 – 3-х проводная схема подключения ТС

Примечание. Соединительные провода, подключаемые к клеммам 2 и 3, должны иметь одинаковое сопротивление.

Примечание. Для работы преобразователя без контроля замыкания клемма «4» должна быть отключена от защитной (монтажной) арматуры ТС.

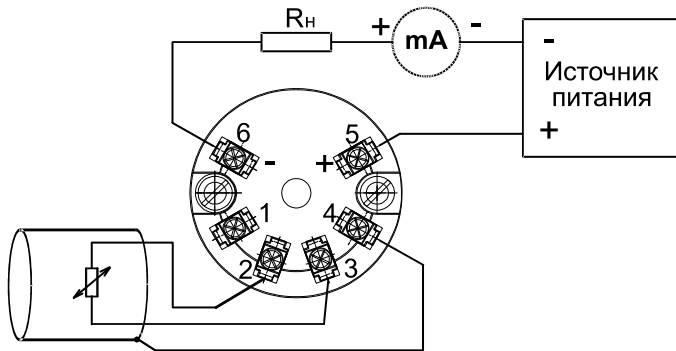


Рисунок 2в – 2-х проводная схема подключения ТС

Примечание. Для работы преобразователя без контроля замыкания клемма «4» должна быть отключена от защитной (монтажной) арматуры ТС.

⚠ 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 (при этом на время инициализации данных 5 с должен загореться красный светодиод) и прогреть преобразователь в течение 5 минут.

Примечание. При включении источника питания выполняется автоматическое определение схемы подключения ТС.

8.3 При работе с ТС определять измеряемую температуру $T_{\text{изм}}$ по формуле (1), приведённой в п. 3.2.

8.4 При работе с сигналами потенциометрических датчиков определять измеряемое сопротивление $R_{\text{изм}}$ по формуле (2), приведённой в п. 3.2.

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

8.6 **При замыкании датчика на корпус** (сопротивление между клеммами 3 и 4 преобразователя становится меньше 200 кОм ± 25 %) зелёный светодиод мигает с частотой ~ 2 Гц, ток на выходе преобразователя 21,5 мА.

8.7 **При выходе входного сигнала за верхний предел** диапазона преобразования входного сигнала ток на выходе преобразователя 20,5 мА.

8.8 **При выходе входного сигнала за нижний предел** диапазона преобразования входного сигнала ток на выходе преобразователя 3,8 мА (2-х, 4-х проводная схема подключения ТС) или 3,9 мА (3-х проводная схема подключения ТС).

8.9 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.

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) преобразователя. 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: (831) 260-03-08 (многоканальный), 466-16-04, 466-16-94.

11 Свидетельство о приёмке

Тип преобразователя **ПСТ -b -Pro-M** _____

Заводской номер № _____

Дата выпуска “ _____ ” _____ 20____ года

Представитель ОТК _____
должность подпись ФИО

Первичная поверка проведена “ _____ ” _____ 20____ года

Поверитель _____
должность подпись ФИО

МП

Дата отгрузки “ _____ ” _____ 20____ года

должность подпись ФИО

12 Отметки в эксплуатации

Дата ввода в эксплуатацию “ _____ ” _____ 20____ года

Ответственный _____

должность

подпись

ФИО

МП

Методика поверки преобразователей сопротивление-ток измерительных ПСТ-b-Pro

А.1 Общие положения и область распространения

А.1.1 Настоящая методика распространяется на преобразователи сопротивление-ток измерительные ПСТ-b-Pro, которые выпускаются по ПИМФ.411525.001 ТУ.

А.1.2 В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

- «Преобразователи сигналов сопротивление-ток измерительные ПСТ». Паспорт ПИМФ.411622.002 ПС.
- ГОСТ Р 8.625-2006 Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытания.
- ПР 50.2.006-94 ГСИ Порядок проведения поверки средств измерений.

А.1.3 Проверка преобразователей проводится для определения их работоспособности и метрологических характеристик.

А.1.4 Первичная поверка преобразователей проводится на предприятии-изготовителе при выпуске из производства.

А.1.5 Межповерочный интервал – **2** года.

А.2 Операции поверки

А.2.1 При проведении поверки преобразователей выполняют операции, перечисленные в таблице А.1 (знак «+» обозначает необходимость проведения операции).

А.2.2 При получении отрицательных результатов поверки преобразователь бракуется.

Таблица А.1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер п.п. Методики поверки	Операции	
		Первичная поверка	Периодическая поверка
1. Внешний осмотр	А.6.1	+	+
2. Опробование	А.6.2	+	+
3. Определение метрологических характеристик	А.6.3	+	+

Поверка заключается в определении метрологических характеристик преобразователя (см. п.А.6).

А.3 Средства поверки

Перечень средств измерений, используемых при поверке, приведен в таблице А.2.

Таблица А.2 – Перечень средств измерений, используемых при поверке

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки Основные технические характеристики средства поверки
А.6.3.1	Калибратор электрических сигналов СА71 (СА51): 0-25 мА. Основная погрешность, не более $\pm 0,03$ %.
	Магазин сопротивлений Р4831: 0-4800 Ом. Основная погрешность, не более $\pm 0,03$ %.
	Резистор С2-33Н-0,125-200 Ом ± 5 %
	Гигрометр психрометрический ВИТ-2: Относительная влажность до 95 %, погрешность ≤ 5 %
	Источник постоянного напряжения Б5-8, 0-24 В. Основная погрешность, не более ± 5 %.

Примечание:

1. Вместо указанных в таблице А.2 средств измерений разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.
2. Все средства измерений, используемые при поверке, должны быть поверены в соответствии с требованиями ПР 50.2.006.

А.4 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные ГОСТ 12.2.007.0, указания по безопасности, изложенные в паспортах на преобразователи, применяемые средства измерений и вспомогательное оборудование.

А.5 Условия поверки и подготовка к ней

А.5.1 Поверка преобразователей должна проводиться при нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха (23 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа;

- напряжение питания $220\text{ В} \pm 10\text{ В}$;
- отсутствие внешних электрических и магнитных полей, влияющих на работу преобразователей.

А.5.2 Перед началом поверки поверитель должен изучить следующие документы:

- Преобразователи сигналов сопротивление-ток измерительные ПСТ. Паспорт ПИМФ.411622.002 ПС;
- Инструкции по эксплуатации на СИ и оборудование, используемых при поверке;
- Инструкцию и правила техники безопасности.

А.5.3 До начала поверки СИ и оборудование, используемые при поверке, должны быть в работе в течение времени самопрогрева, указанного в документации на них.

А.6 Проведение поверки

А.6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие комплектности преобразователя паспорту;
- отсутствие механических повреждений;

- отсутствие коррозии на клеммах (при необходимости клеммы зачистить).

А.6.2 Опробование преобразователей

Опробование преобразователей предусматривает тестовую проверку работоспособности преобразователей, по примеру подготовки преобразователей к работе приведенных в паспорте и конфигурированию преобразователей п.7.2 ПИМФ.411622.002 ПС.

А.6.3 Определение метрологических характеристик

А.6.3.1 Поверка преобразователей сопротивление-ток измерительных ПСТ-b-Pro

А.6.3.1.1 Проверка по п.А.6.3.1 заключается в определении основной приведенной погрешности преобразования сопротивления в постоянный ток и диапазона выходного постоянного тока.

А.6.3.1.2 Проверка проводится путем преобразования эталонных сопротивлений магазина сопротивлений в выходной постоянный ток преобразователя, и сравнения выходного тока с расчетными значениями.

А.6.3.1.3 Разместить поверяемый преобразователь на рабочем месте, обеспечив удобство работы. Разместить образцовый термометр в непосредственной близости от рабочего спая термопары.

А.6.3.1.4 Подключить преобразователь в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.1.

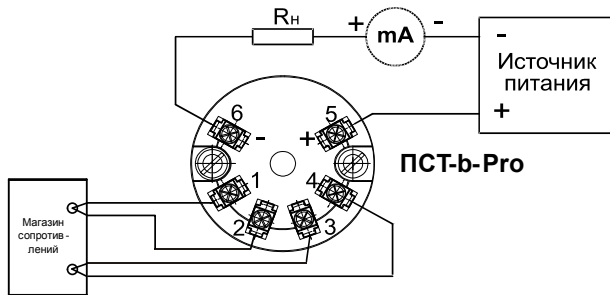


Рисунок А.1 – Схема подключения преобразователя для проведения поверки

А.6.3.1.5 Преобразователь **ПСТ-b-Pro-M1** сконфигурировать по методике п.7.2 паспорта на работу с сигналами сопротивления диапазон 0...4800 Ом, по таблице 3.1, номер сигнала **1**, номер диапазона преобразования **1** (1/1).

Преобразователь **ПСТ-b-Pro-M0** сконфигурировать по методике п.7.2 паспорта на работу с сигналами сопротивления диапазон 0...600 Ом, по таблице 3.1 паспорта, номер сигнала **1**, номер диапазона преобразования **4** (1/4).

А.6.3.1.6 Подать от магазина сопротивлений R_i , Ом первой контрольной точки. Зафиксировать показания выходного тока $I_{\text{вых}}$ на выходе преобразователя и сравнить с расчетными значениями тока приведенными в таблице А.1.

А.6.3.1.7 Вычислить ошибку по току по формуле (А.1):

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

А.6.3.1.8 Повторить операции А.6.3.1.6 – А.6.3.1.7 для оставшихся пяти контрольных точек по сопротивлению

А.6.3.1.9 Повторить операции А.6.3.1.6 – А.6.3.1.8 для оставшихся диапазонов преобразования.

А.6.3.1.10 Считать преобразователь прошедшим проверку по А.6.3.1, если для всех значений Δ выполняется условие (А.2):

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

где δ , % – основная приведённая погрешность преобразования данного диапазона преобразования, указанная для проверяемого преобразователя.

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

Таблица 1.6.2 – Расчетные значения сопротивлений контрольных точек для поверяемых диапазонов

Сопротивление (0...4800 Ом) (1/1)*						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
R_i , Ом	0	960	1920	2880	3840	4800
$I_{расч}$, mA	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20
Сопротивление (0...2400 Ом) (1/2)*						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
R_i , Ом	0	480	960	1440	1920	2400
$I_{расч}$, mA	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20
Сопротивление (0...1200 Ом) (1/3)*						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
R_i , Ом	0	240	480	720	960	1200
$I_{расч}$, mA	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20
Сопротивление (0...600 Ом) (1/4)						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6

R_i , Ом	0	120	240	360	480	600
$I_{расч}$, МА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20

Сопротивление (0...300 Ом) (1/5)

№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
R_i , Ом	0	60	120	180	240	300
$I_{расч}$, МА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20

Сопротивление (0...150 Ом) (1/6)

№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
R_i , Ом	0	30	60	90	120	150
$I_{расч}$, МА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20

Примечание*: Для модификации **ПСТ-в-Pro-MO** проверка по данному диапазону не проводится.

A7 Оформление результатов поверки

A7.1 При положительных результатах первичной поверки преобразователь признается годным к эксплуатации, о чем делается отметка в паспорте на преобразователь за подписью поверителя. При периодической поверке оформляется

свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006. Подпись поверителя заверяется поверительным клеймом.

A7.2. При отрицательных результатах поверки преобразователь в обращение не допускается (бракуется), на него выдается извещение о непригодности с указанием причин.

15.06.2010

