

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ
СОПРОТИВЛЕНИЕ-ТОК
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ**

ПСТ

Паспорт

ПИМФ.411525.001 ПС Версия 4.0



Содержание

1 Назначение	1
2 Обозначение при заказе	2
3 Технические характеристики.....	4
4 Комплектность	8
5 Устройство и работа преобразователя	8
6 Указание мер безопасности.....	9
7 Подготовка к работе.....	10
8 Порядок работы	11
9 Правила транспортирования и хранения	12
10 Гарантийные обязательства	13
11 Свидетельство о приемке.....	14
12 Отметки в эксплуатации	15
Приложение А. Методика поверки преобразователей сопротивление-ток измерительных ПСТ	16

Настоящий паспорт предназначен для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией, техническим обслуживанием и поверкой **Преобразователей сопротивление-ток измерительных ПСТ** (далее преобразователь). Настоящий паспорт распространяется на преобразователи типа **ПСТ Х-Х** по ПИМФ.411525.001 ТУ.

1 Назначение

Преобразователи предназначены для преобразования значения электрического сопротивления термометров сопротивления (далее ТС) в унифицированный сигнал постоянного тока 4...20 мА, пропорциональный температуре. Преобразователи (в зависимости от модификации) работают с различными ТС по ГОСТ Р 8.625: медными 100М ($R_0=100 \text{ Ом}$, $(\alpha=0,00428 \text{ }^\circ\text{C}^{-1})$), а также платиновыми 100П ($R_0=100 \text{ Ом}$, $(\alpha=0,00391 \text{ }^\circ\text{C}^{-1})$) и Pt100 ($R_0=100 \text{ Ом}$, $(\alpha=0,00385 \text{ }^\circ\text{C}^{-1})$).

Преобразователи могут быть использованы для передачи измеренного сигнала на удалённые вторичные приборы и снижения степени воздействия электромагнитных помех в системах измерения температуры различных отраслей промышленности и научных исследований.

По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации преобразователи соответствуют группе исполнения **С4** по ГОСТ Р 52931, по устойчивости к механическим воздействиям – группе исполнения **Н3** по ГОСТ Р 52931.

Преобразователи рассчитаны на установку в стандартные четырёхклеммные головки типа М10-20 ДТ для работы с неудалёнными ТС.

2 Обозначение при заказе

ПСТ Х-Х

Тип номинальной статической характеристики ТС, с которым работает преобразователь:

100М – медный ТС ($R_0=100 \text{ Ом}$, $(\alpha=0,00428 \text{ }^\circ\text{C}^{-1})$)

100П – платиновый ТС ($R_0=100 \text{ Ом}$, $(\alpha=0,00391 \text{ }^\circ\text{C}^{-1})$)

Pt100 – платиновый ТС ($R_0=100 \text{ Ом}$, $(\alpha=0,00385 \text{ }^\circ\text{C}^{-1})$)

Диапазон измеряемых температур:

начальная температура диапазона, $^\circ\text{C}$ / конечная температура диапазона, $^\circ\text{C}$

Пример записи при заказе:

ПСТ-50/100-100М: Преобразователь сопротивление-ток измерительный, работает с **медным ТС 100 Ом**, $(\alpha=0,00428 \text{ }^\circ\text{C}^{-1})$, диапазон температур от **минус 50 до +100 $^\circ\text{C}$** .

Диапазоны измеряемых температур для различных модификаций преобразователей указаны в таблице 1:

Таблица 1

ПСТ-Х-100М		ПСТ-Х-100П		ПСТ-Х-Рt100	
Х	Диапазон температур, °С	Х	Диапазон температур, °С	Х	Диапазон температур, °С
-50/50	-50 ... + 50	-50/50	-50 ... + 50	-50/150	-50 ... + 150
-50/100	-50 ... + 100	-50/150	-50 ... + 150	0/50	0 ... + 50
-50/150	-50 ... + 150	0/50	0 ... + 50	0/100	0 ... + 100
0/100	0 ... + 100	0/100	0 ... + 100	0/150	0 ... + 150
0/150	0 ... + 150	0/150	0 ... + 150	0/200	0 ... + 200
0/180	0 ... + 180	0/200	0 ... + 200	0/300	0 ... + 300
		0/300	0 ... + 300	0/500	0 ... + 500
		0/500	0 ... + 500		

3 Технические характеристики

3.1 Точность преобразования

3.1.1 Основная погрешность

Предел основной приведенной погрешности преобразования для всех типов датчиков и сигналов (относительно номинальной статической характеристики) составляет **0,25 %**.

3.1.2 Дополнительная погрешность

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

Предел допускаемой 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 допускаемой 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.

3.1.3 Межповерочный интервал составляет 2 года.

3.2 Характеристика преобразования

Преобразователь имеет линейно возрастающую характеристику выходного сигнала. Зависимость между выходным током и измеряемой 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 чувствительного элемента ТС, °С;

$T_{\text{мин}}$ – нижняя граница диапазона измеряемых температур (согласно таблице 1), °С;

$T_{\text{макс}}$ – верхняя граница диапазона измеряемых температур (согласно таблице 1), °С.

3.3 Схема подключения преобразователя

Преобразователь подключается по 2-х проводной схеме (см. рисунок 2).

3.4 Эксплуатационные характеристики

3.4.1 Питание преобразователя

Питание преобразователя осуществляется от источника постоянного напряжения.

Номинальное значение напряжения питания (24 ±5 %) В
Допустимое напряжение питания (18...36) В
Потребляемая от источника питания мощность, не более 1,1 ВА

3.4.2 Сопротивление нагрузки

Номинальное значение сопротивления нагрузки (200 ±5 %) Ом
Допустимый диапазон сопротивления нагрузки (R_H) зависит от выбранного напряжения питания ($U_{пит}$) и определяется формулой (2):

$$0 \leq R_H \leq 50 (U_{пит} - 18) \quad (2)$$

3.4.3 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

3.4.4 Условия эксплуатации

Температура(-30.....+50) °С

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

3.4.5 Массогабаритные характеристики

Масса преобразователя, не более..... 40 г

Габаритные размеры, не более.....(44,5 x 12,5) мм

Чертёж преобразователя с установочными и габаритными размерами приведён на рисунке 1.

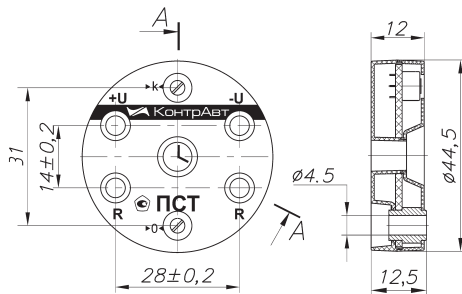


Рисунок 1 – Внешний вид и габаритные размеры преобразователя ПСТ.

3.4.6 Параметры надежности

Средняя наработка на отказ, не менее	24 000 ч
Средний срок службы, не менее	10 лет

4 Комплектность

В комплект поставки входят:

Преобразователь	1 шт.
Паспорт ПИМФ.411525.001 ПС	1 шт.
Упаковка	1 шт.

5 Устройство и работа преобразователя

В состав преобразователя входят: схема формирования передаточной характеристики, обеспечивающая компенсацию нелинейности номинальной статической характеристики ТС, стабилизатор напряжения и управляемый стабилизатор тока.

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

- клеммы «**R**» для подключения ТС;
- клеммы «**+U**» и «**-U**» для подключения измерительной цепи (источника питания и нагрузки);

- шлиц резистора подстройки наклона передаточной характеристики ▶◀;
- шлиц резистора подстройки начального тока ▶◀.

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

7.3 Установить преобразователь на клеммах головки ТС, предварительно проверив полярность и назначение клемм.

7.4 Закрепить преобразователь на клеммах головки ТС с помощью гаек М4.

7.5 Закрыть крышку головки ТС.

8 Порядок работы

8.1 Собрать схему измерения, приведенную на рисунке 2.

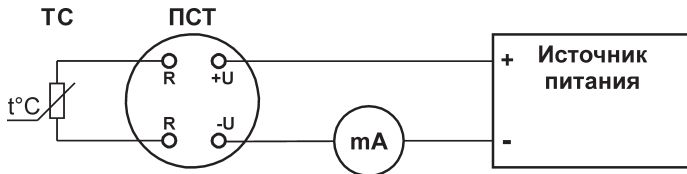


Рисунок 2 – Схема подключения преобразователя для работы с термометром сопротивления

ВНИМАНИЕ

- В качестве источника питания следует использовать линейный источник питания. Применение импульсных источников питания не рекомендуется.
- Эквивалентное сопротивление нагрузки, определённое с учётом внутреннего сопротивления миллиамперметра и сопротивления подводящих проводов, должно удовлетворять требованиям п. 3.4.2.

8.2 Включить источник питания и прогреть преобразователь в течение 15 минут.

8.3 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 таблицы 1), °С;
 $T_{\text{макс}}$ - верхняя граница диапазона измеряемых температур (согласно таблицы 1), °С.

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.

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 – _____/_____ – _____

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

А.1 Общие положения и область распространения

А.1.1 Настоящая методика распространяется на преобразователи сопротивление-ток измерительные ПСТ всех модификаций, 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.411525.001 ПС, паспорт ПИМФ.411622.001 ПС.
- ГОСТ Р 8.625 Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытания.
- ПР 50.2.006 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, А.6.3.2	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 $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- 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.411525.001 ПС, ПИМФ.411622.001 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 паспортах п.п.7-8 ПИМФ.411525.001 ПС и конфигурированию преобразователей п.7.2 ПИМФ.411622.001 ПС.

А.6.3 Определение метрологических характеристик

А.6.3.1 Проверка преобразователей сопротивление-ток измерительных ПСТ-Х-Х

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 поверяемый преобразователь по схеме, приведенной на рисунке А.1.

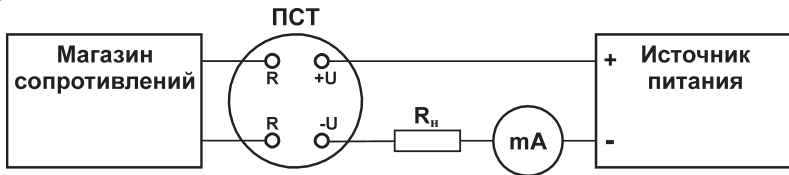


Рисунок А.1 – Схема подключения преобразователя для проведения поверки

Примечание: Все подключения и отключения преобразователя в процессе поверки следует проводить при выключенном источнике питания.

А.6.3.1.5 Включить источник питания и прогреть преобразователь в течение 15 мин.

А.6.3.1.6 Выбрать в диапазоне измеряемых температур для проверяемой модификации преобразователя 6 точек T_i ($i = 1, \dots, 6$), равномерно расположенных по диапазону.

А.6.3.1.7 Для ТС, соответствующего проверяемой модификации преобразователя, определить по таблице НСХ из ГОСТ Р 8.625 значения сопротивления

R_i ($i = 1, \dots, 6$), которые соответствуют выбранным точкам T_1, \dots, T_6 по температуре.

А.6.3.1.8 Последовательно устанавливая на магазине сопротивлений значения R_i ($i = 1, \dots, 6$), измерить и зафиксировать соответствующие значения $I_{\text{ВЫХ}i}$ ($i = 1, \dots, 6$) выходного тока преобразователя в мА.

А.6.3.1.9 Определить значения основной приведенной погрешности преобразования в % по формуле (А.1):

$$\delta i = 100 (I_{\text{ВЫХ}i} - I_{\text{РАСЧ}i}) / 16, \quad i = 1, \dots, 6, \quad (\text{А.1})$$

где: $I_{\text{РАСЧ}i} = 4 + 16 (T_i - T_{\text{МИН}}) / (T_{\text{МАКС}} - T_{\text{МИН}})$ – расчетное значение выходного тока преобразователя в мА, которое соответствует точке T_i , выбранной в диапазоне измеряемых температур.

$T_{\text{МАКС}}$, $T_{\text{МИН}}$ – верхняя и нижняя граница диапазона измеряемых температур для проверяемой модификации преобразователя, °С.

А.6.3.1.10 Результаты поверки преобразователей по п.А.6.3.1 считаются положительными, если для всех контрольных точек максимальное из значений δi , при $i = 1, \dots, 6$ не превышает 0,25 % ($\Delta \leq 40$ мкА). При отрицательных результатах поверки преобразователь в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

А.6.3.2 Поверка преобразователей сопротивление-ток измерительных ПСТ-а-Pro

А.6.3.2.1 Проверка по п. А.6.3.2 заключается в определении основной приведенной погрешности преобразования сопротивления в постоянный ток и диапазона выходного постоянного тока.

А.6.3.2.2 Проверка проводится путем преобразования эталонных сопротивлений, подаваемых от магазина сопротивлений на вход преобразователя, и сравнения выходного тока с расчетными значениями.

А.6.3.2.3 Величины контрольных значений сопротивлений для всех типов датчиков и расчетные значения выходного тока приведены в таблице А.3.

Таблица А.3 – Расчетные значения сопротивлений контрольных точек для поверяемых диапазонов

№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Диапазон сопротивления 0-4800 Ом						
R_i, Ом	0	960	1920	2880	3840	4800
Диапазон сопротивления 0-2400 Ом						
R_i, Ом	0	480	960	1440	1920	2400

№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Диапазон сопротивления 0-1200 Ом						
R_i , Ом	0	240	480	720	960	1200
Диапазон сопротивления 0-600 Ом						
R_i , Ом	0	120	240	360	480	600
Диапазон сопротивления 0-300 Ом						
R_i , Ом	0	60	120	180	240	300
Диапазон сопротивления 0-150 Ом						
R_i , Ом	0	30	60	90	120	150
$I_{РАСЧ}$, мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20

А.6.3.2.4 Разместить поверяемый преобразователь на рабочем месте, обеспечив удобство работы.

А.6.3.2.5 Преобразователь сконфигурировать по методике п.7.2 паспорта на работу с сигналами сопротивления на диапазон **0-4800** Ом, по таблице 1 паспорта, номер сигнала (датчика) **1**, номер диапазона преобразования **1** (1/1).

А.6.3.2.6 Подключить поверяемый преобразователь по схеме, приведенной на рисунке А.1.

А.6.3.2.7 Включить источник питания и прогреть преобразователь в течение 15 мин.

А.6.3.2.8 Подать от магазина сопротивлений R_i для первой контрольной точки. Зафиксировать показания выходного тока $I_{\text{ВЫХ}}$ на выходе преобразователя.

А.6.3.2.9 Вычислить ошибку по току по формуле (А.2):

$$\Delta = | I_{\text{ВЫХ}} - I_{\text{РАС}} |, \quad (\text{А.2})$$

где $I_{\text{ВЫХ}}$ – измеренный выходной ток преобразователя, мА:

$I_{\text{РАС}}$ – расчетный ток преобразователя, приведенный в таблице А.3 , мА.

А.6.3.2.10 Повторить операции А.6.3.2.8 - А.6.3.2.9 для оставшихся пяти контрольных точек.

А.6.3.2.11 Повторить операции А.6.3.2.5 - А.6.3.2.9 для всех диапазонов по таблице А.3.

А.6.3.2.12 Результаты поверки преобразователей по п.А.6.3.2 считаются положительными, если для всех проверяемых диапазонов и контрольных точек преобразователя выполняется условие (А.3):

$$\Delta \leq 40 \text{ мкА}, \quad (\text{А.3})$$

При отрицательных результатах поверки преобразователь в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

А.7 Оформление результатов поверки

А.7.1 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.

А.7.2. При отрицательных результатах поверки преобразователь в обращение не допускается (бракуется), на него выдается извещение о непригодности с указанием причин.

09.06.2010

