

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

для Государственного реестра средств измерений

УТВЕРЖДАЮ

Директор РУП «Витебский ЦСМС»

П.Л. Яковлев

2019 г.

**Преобразователи  
измерительные ПИ-001**Внесены в Государственный реестр средств  
измеренийРегистрационный № РБ 03 10 2487 18

Выпускают по ТУ ВУ 390184271.008-2005 ООО «Поинт», Республика Беларусь.

**НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Преобразователи измерительные ПИ-001 (далее преобразователи), предназначены для измерения электрических сигналов сопротивления или термоэлектродвижущей силы (ТЭДС) от первичных преобразователей (ПП) температуры и преобразования их в унифицированный электрический выходной сигнал силы или напряжения постоянного тока.

Преобразователи применяются в системах контроля и управления температурой, в различных отраслях промышленности и хозяйственной деятельности, в том числе и на взрывопожароопасных производствах, а также в жилых помещениях.

**ОПИСАНИЕ**

Принцип действия преобразователей основан на измерении выходного сигнала ПП (термоэлектрических преобразователей или термопреобразователей сопротивления и термометров сопротивления) с последующим преобразованием измеренного значения в унифицированный выходной сигнал.

Преобразование значений измеренной температуры осуществляется в соответствии с номинальной статической характеристикой преобразования (далее НСХ) согласно СТБ ГОСТ Р 8.585 для термоэлектрических преобразователей, по ГОСТ 6651 для термопреобразователей сопротивления и термометров сопротивления по СТБ ГОСТ Р 8.625.

Выходной сигнал постоянного тока может быть совмещен с цифровым протоколом передачи данных HART или по интерфейсу RS-485 Modbus.

Выходные сигналы ПП являются входными сигналами преобразователей.

Преобразователи имеют линейную зависимость выходного сигнала от

температуры.

Преобразователи выпускаются следующих модификаций с (аналоговым и/или цифровым сигналом):

- ПС представляют собой преобразователи с входным каналом, настроенным на определенную НСХ по ГОСТ 6651 первичного преобразователя (термопреобразователя сопротивления) и диапазон измерений температуры, без возможности изменения настроек в процессе эксплуатации.

- ПЕ представляют собой преобразователи с входным каналом, настроенным на определенную НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585 первичного преобразователя (термоэлектрического преобразователя) и диапазон измерений температуры, без возможности изменения настроек в процессе эксплуатации.

- УПС представляют собой преобразователи с входным каналом, который в процессе эксплуатации можно перенастраивать на различные типы НСХ по ГОСТ 6651 первичного преобразователя (термопреобразователя сопротивления) и диапазоны измерений температуры.

- УПЕ представляют собой преобразователи с входным каналом, который в процессе эксплуатации можно перенастраивать на различные типы НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585 первичного преобразователя (термоэлектрического преобразователя) и диапазоны измерений температуры.

- УП представляют собой преобразователи с входным каналом, который в процессе эксплуатации можно перенастраивать на различные типы НСХ по ГОСТ 6651, СТБ ГОСТ Р 8.585 первичного преобразователя (термопреобразователя сопротивления, термоэлектрического преобразователя) и диапазоны измерений температуры. УП изготавливаются одноканальными или многоканальными.

- УПМ представляют собой преобразователи с входным каналом, который в процессе эксплуатации можно перенастраивать на различные типы НСХ по ГОСТ 6651, СТБ ГОСТ Р 8.585 первичного преобразователя (термопреобразователя сопротивления, термоэлектрического преобразователя) и диапазоны измерений температуры. УПМ изготавливаются одноканальными или многоканальными (с цифровым протоколом RS-485 Modbus).

Преобразователи изготавливаются с применением видов взрывозащиты по ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0) (далее - взрывозащищенные). Взрывозащищенные преобразователи соответствуют II и III группам взрывозащищенного оборудования для внутренних и наружных установок ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0).

Взрывозащищенные преобразователи изготавливаются:

- с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и маркировкой взрывозащиты:

1Ex db IIC T6...T1 Gb X, 1Ex db IIB T6...T1 Gb X, 1Ex db IIA T6...T1 Gb X,



Ex tb IIIС Т80°С...Т445°С Db X, Ex tb IIВ Т80°С...Т445°С Db X, Ex tb IIIА Т80°С...Т445°С Db X по ГОСТ IEC 60079-1;

- с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» и маркировкой взрывозащиты:

0Ex ia IIС Т6...Т1 Ga X, 0Ex ia IIВ Т6...Т1 Ga X, 0Ex ia IIА Т6...Т1 Ga X, Ex ia IIIС Т80°С...Т445°С Da X, Ex ia IIВ Т80°С...Т445°С Da X, Ex ia IIIА Т80°С...Т445°С Da X по ГОСТ 31610.11 (IEC 60079-11).

Кроме того, взрывозащищенные преобразователи изготавливаются с совмещенными вышеуказанными видами взрывозащиты и маркировкой взрывозащиты:

1Ex db ia IIС Т6...Т1 Gb X, 1Ex db ia IIВ Т6...Т1 Gb X, 1Ex db ia IIА Т6...Т1 Gb X, Ex tb ia IIIС Т80°С...Т445°С Db X, Ex tb ia IIВ Т80°С...Т445°С Db X, Ex tb ia IIIА Т80°С...Т445°С Db X.

Взрывозащищенные преобразователи могут применяться во взрывоопасных газовых средах, зонах 0, 1, 2 в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-10-1, а также в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли (зоны 20, 21, 22) в соответствии с требованием ГОСТ IEC 61241-1-2 и других документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Преобразователи соответствуют требованиям технического регламента таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах». Преобразователи могут применяться во взрывоопасных газовых средах, зонах (zone 0, zone 1, zone 2), в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-10-1, а также в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли (zone 20, zone 21, zone 22) в соответствии с требованием ГОСТ IEC 61241-1-2 и других документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Программное обеспечение (далее - ПО) преобразователей состоит из встроенного и автономного ПО. Метрологически значимым является только встроенное ПО ПИ-001\_Метролог, которое недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия.

Уровень защиты встроенной части ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «повышенный» в соответствии СТБ OIML D 3, техническое решение приемлемо при повышенном уровне риска.

Автономное ПО устанавливается на персональный компьютер, предназначено для настройки преобразователей на необходимый режим работы и не является метрологически значимым.

Программное обеспечение (далее - ПО) преобразователей является встроенным.

Разделение ПО на законодательно контролируруемую и неконтролируемую части реализовано.

Знак поверки в виде клейма-наклейки наносится на корпус преобразователя.

Место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки приведено в приложении А.



Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПИ-001/УПС	PI001_UPS	V1.xx	2B84	Двухбайтовый циклический код (CRC-16-CCITT)
ПИ-001/ПС	PI001_PS	V1.xx	5B86	
ПИ-001/УПЕ	PI001_UPE	V1.xx	9BCA	
ПИ-001/ПЕ	PI001_PE	V1.xx	4894	
ПИ-001/УП	PI001_UP	V1.xx	5228	
ПИ-001/УПМ	PI001_UPM	V1.xx	6001	
ПИ-001_ Метролог (метрологически значимая часть ПО)	Metrolog.SW	V1.00	9EF0	

Внешний вид и конструктивные исполнения преобразователей приведены на рисунках 1 – 9 и в приложении А.

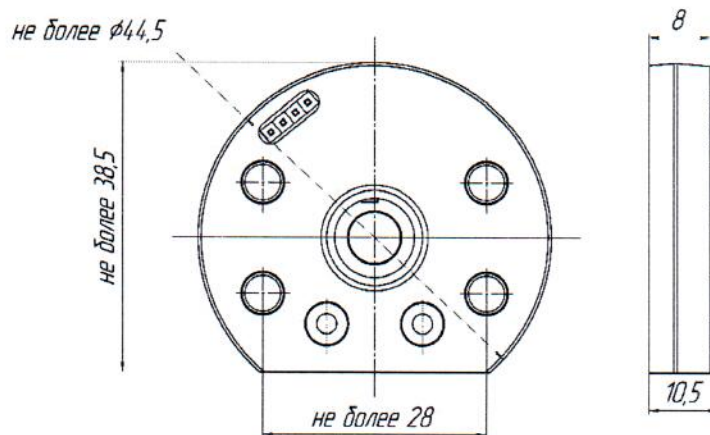


Рисунок 1 – Преобразователь, с конструктивным исполнением Е для установки внутри клеммной головы ПП. Степень защиты оболочки IP20.

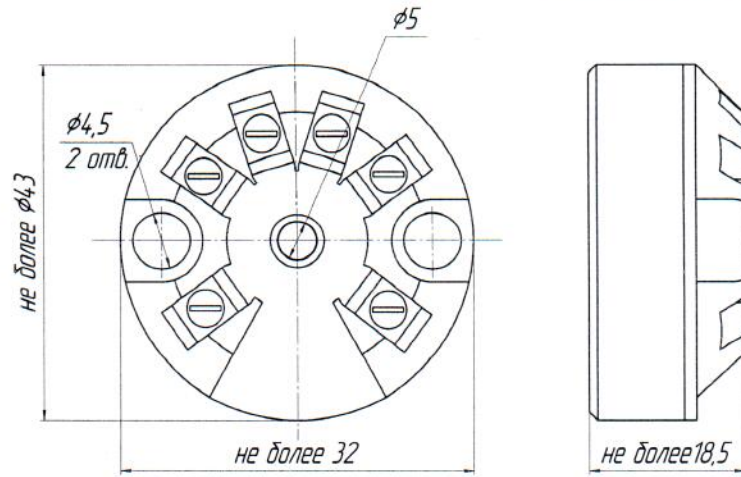


Рисунок 2 – Преобразователь, с конструктивным исполнением К с цифровым протоколом или без цифрового протокола, для крепления в клеммной голове ПП. Степень защиты оболочки IP20.

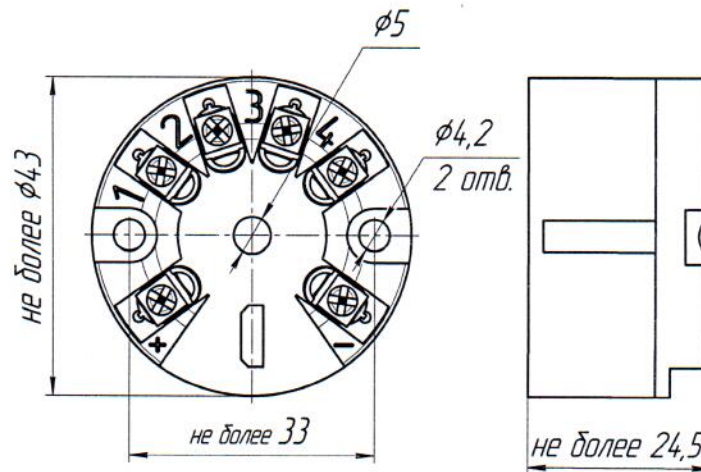


Рисунок 3 – Преобразователь, с конструктивным исполнением Кн с цифровым протоколом или без цифрового протокола, для крепления в клеммной голове ПП. Степень защиты оболочки IP20.

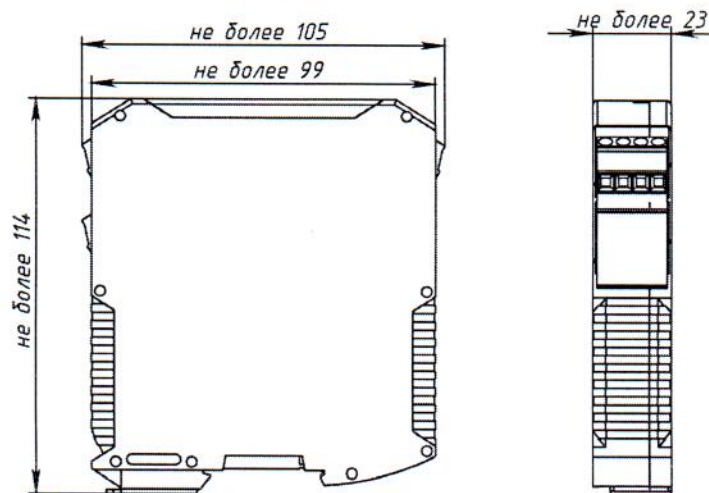


Рисунок 4 – Преобразователь, с конструктивным исполнением Дн для крепления на DIN-рейку с цифровым протоколом, или без цифрового протокола. Степень защиты оболочки IP20.

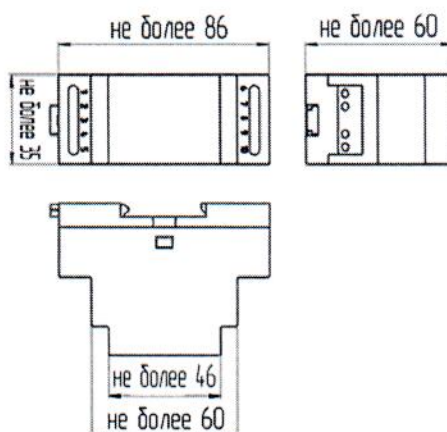


Рисунок 5 – Преобразователь, с конструктивным исполнением Д для крепления на DIN-рейку с цифровым протоколом, или без цифрового протокола. Степень защиты оболочки IP20

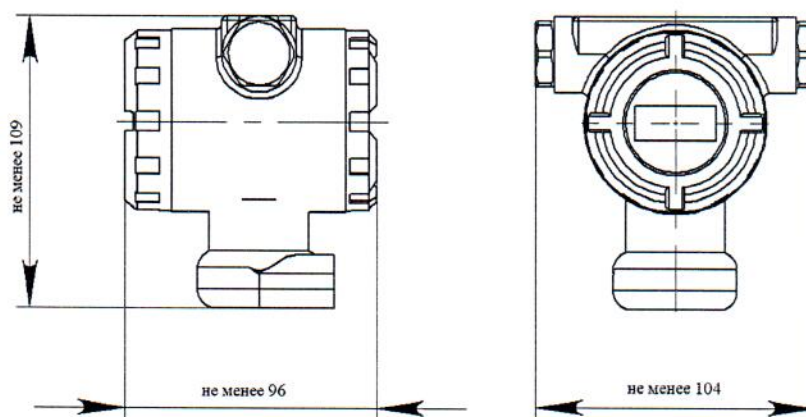


Рисунок 6 – Преобразователь с конструктивным исполнением Ти, с цифровым протоколом, или без цифрового протокола. Степень защиты оболочки IP54, 65, 68, X9.

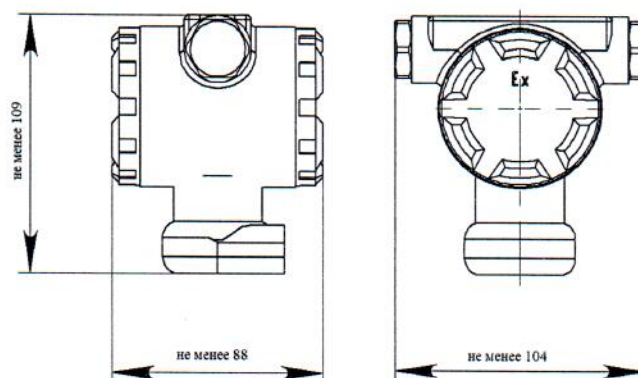


Рисунок 7 – Преобразователь с конструктивным исполнением Т, с цифровым протоколом, или без цифрового протокола. Степень защиты оболочки IP54, 65, 68, X9

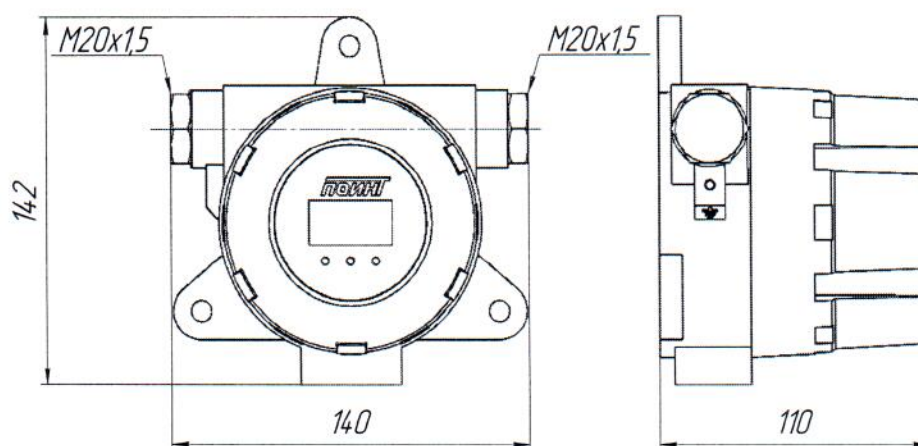


Рисунок 8 – Преобразователь с конструктивным исполнением  $\Pi$  с цифровым протоколом, или без цифрового протокола. Степень защиты оболочки IP 54, 65, 68, X9.

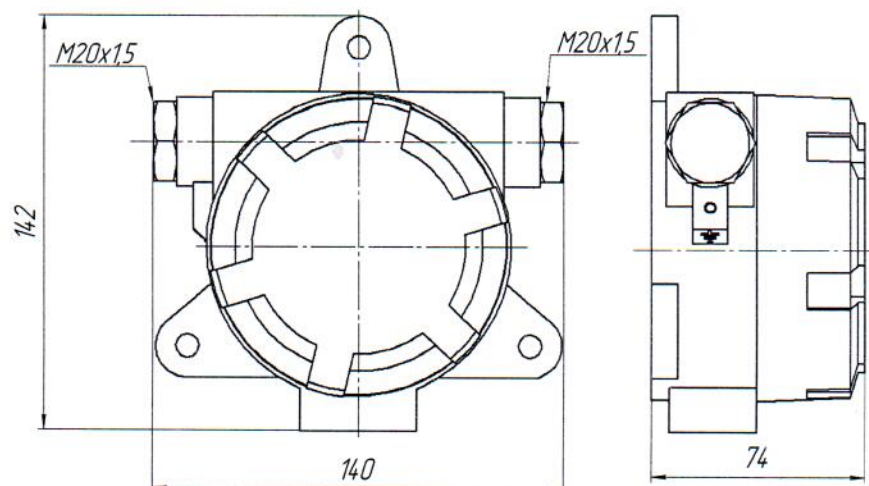


Рисунок 9 – Преобразователь с конструктивным исполнением  $\Pi$  с цифровым протоколом, или без цифрового протокола. Степень защиты оболочки IP 54, 65, 68, X9.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МОДИФИКАЦИЙ

Диапазоны измерений термопреобразователей сопротивления и преобразователей термоэлектрических, пределы допускаемой абсолютной погрешности приведены в таблице 2.

Диапазоны измерений и диапазоны входных сигналов универсальных преобразователей, пределы допускаемой абсолютной погрешности приведены в таблице 3.

Таблица 2 Диапазоны измерений термопреобразователей сопротивления и преобразователей термоэлектрических

Модификация	НСХ ПП по ГОСТ 6651, СТБ ГОСТ Р 8.585	Диапазон измерений ПП <sup>(1)</sup> , °C	°C <sup>(2)</sup>	Основная абсолютная погрешность измерения по цифровому выходу $\Delta_{абс}$ , °C	Основная абсолютная погрешность измерения по аналоговому выходу, $\Delta$
ПС	Pt50; Pt100; 50П; 100П;	от - 200 до + 850	10	$\pm 0,15$	$\Delta = \sqrt{\Delta_{абс}^2 + \Delta_{ан}^2}$
	Pt500; Pt1000; 500П; 1000П	от - 200 до + 850	10	$\pm 0,25$	
	50М; 100М	от - 180 до + 200	10	$\pm 0,25$	
	100Н; 500Н; 1000Н	от - 60 до + 180	10	$\pm 0,15$	
ПЕ	ТХА(К)	от - 250 до + 1350	10	$\pm 0,5$	$\Delta_{ан} = \frac{0,03 \cdot (T_2 - T_1)}{100}$ $T_2 - T_1 - \text{минимальное и максимальное значение настроенного диапазона}$
	ТХК(Л)	от - 200 до + 800	10	$\pm 0,5$	
	ТНН(Н)	от - 250 до + 1300	10	$\pm 0,8$	
	ТЖК(Ж)	от - 210 до + 1200	10	$\pm 0,5$	
	ТПП(С)	от - 50 до + 1750	10	$\pm 2,0$	
	ТПП(Р)	от - 50 до + 1750	10	$\pm 2,0$	
	ТПР(В)	от 290 до + 1800	10	$\pm 2,0$	
	ТМК(Т)	от - 250 до + 400	10	$\pm 0,5$	
	ТХКн(Е)	от - 250 до + 1000	10	$\pm 0,5$	
	ТВР(А-1)	от 0 до + 2500	10	$\pm 1,5$	
	ТВР(А-2)	от 0 до + 1800	10	$\pm 1,5$	
	ТВР(А-3)	от 0 до + 1800	10	$\pm 1,5$	
	ТМК(М)	от - 200 до + 100	10	$\pm 0,6$	

Примечания:

1) По требованию заказчика возможно изготовление преобразователей с диапазоном измерений, находящимся внутри указанных диапазонов.

2) Минимальный диапазон измерений - рекомендуемый минимальный настраиваемый диапазон измерений.

Абсолютная погрешность указана только для преобразователей, без учета ПП.



Описание типа средства измерений

Таблица 3 - Диапазоны измерений и диапазоны входных сигналов универсальных преобразователей

Зависимость выходного сигнала преобразователей от измеряемой величины:

Модификация	Наименование характеристик	Диапазоны измерений, диапазоны входного сигнала	Ом, мВ, °C <sup>(1)</sup>	Основная абсолютная погрешность измерения по цифровому выходу, $\Delta_{абс}$ для исполнений		Основная абсолютная погрешность измерения по аналоговому выходу, $\Delta$
				Кн, Дн, Т, Ти, П, Пи	Е, К, Д	
УПС, УП, УПМ <sup>(2)</sup>	Сопротивление	от 0 до +400 Ом	10	±0,1 Ом	±0,2 Ом	$\Delta = \sqrt{\Delta_{абс}^2 + \Delta_{ан}^2}$
		от 0 до +2000 Ом	10	±0,4 Ом	±0,4 Ом	
		от 0 до +4000 Ом	10	±0,7 Ом	±0,7 Ом	
	50П; Pt50	от -200 °C до +850 °C	10	±0,3 °C	±0,6 °C	
	Pt100; Pt500; Pt1000; 100П; 500П; 1000П	от -200 °C до +850 °C	10	±0,15 °C	±0,3 °C	
	50М	от -180 °C до +200 °C	10	±0,3 °C	±0,7 °C	
	100М	от -180 °C до +200 °C	10	±0,15 °C	±0,3 °C	
	100Н; 500Н; 1000Н	от -60 °C до +180 °C	10	±0,15 °C	±0,3 °C	
УПЕ, УП, УПМ <sup>(2)</sup>	Напряжение	от -75 до +75 мВ	10	±24 мкВ	±50 мкВ	$\Delta_{ан} = \frac{0,03 \cdot (T_2 - T_1)}{100}$ T <sub>2</sub> – T <sub>1</sub> - минимальное и максимальное значение
	ТХА (К)	от -250 °C до +1350 °C	10	±0,3 °C	±0,6 °C	
	ТХК (L)	от -200 °C до +800 °C	10	±0,2 °C	±0,5 °C	
	ТНН (N)	от -250 °C до +1300 °C	10	±0,5 °C	±0,8 °C	
	ТЖК (J)	от -200 °C до +1200 °C	10	±0,25 °C	±0,5 °C	
	ТПП (S)	от -50 °C до +1750 °C	10	±1,7 °C	±2,0 °C	
	ТПП (R)	от -50 °C до +1750 °C	10	±1,7 °C	±2,0 °C	
	ТПР (В)	от 290 °C до +1800 °C	10	±2,0 °C	±2,0 °C	
	ТМК (Т)	от -250 °C до +400 °C	10	±0,2 °C	±0,5 °C	
	ТХКн (Е)	от -250 °C до +1000 °C	10	±0,2 °C	±0,5 °C	
	ТВР (А-1)	от 0 °C до +2500 °C	10	±0,9 °C	±1,5 °C	
	ТВР (А-2)	от 0 °C до +1800 °C	10	±0,8 °C	±1,5 °C	
	ТВР (А-3)	от 0 °C до +1800 °C	10	±0,8 °C	±1,5 °C	
	ТМК (М)	от -200 °C до +100 °C	10	±0,3 °C	±0,6 °C	

Примечание:

- 1) Минимальный диапазон измерений - рекомендуемый минимальный настраиваемый диапазон измерений
- 2) Модификация УПМ изготавливается только с цифровым выходным сигналом.

$$A = A_{\min} + (A_{\max} - A_{\min}) \cdot \frac{(X - X_{\text{н}})}{(X_{\text{в}} - X_{\text{н}})},$$

где А - расчетное значение выходного сигнала преобразователя, соответствующее измеряемой величине, мА, В;

$A_{\max}$  – максимальное значение выходного сигнала, мА, В;

$A_{\min}$  – минимальное значение выходного сигнала, мА, В;



$X_v$ ,  $X_n$  – соответственно верхнее и нижнее значения диапазона измерений преобразователей, Ом, мВ, температура (из диапазона измерений преобразователя);

$X$  – текущее значение измеряемой величины, Ом, мВ, температура (из диапазона измерений преобразователя).

Напряжение питания постоянного тока преобразователей от 12 до 36 В, для взрывозащищенных преобразователей от 12 до 30 В.

Номинальное напряжение питания 24 В.

Сопротивление нагрузки составляет, не более 500 Ом, для преобразователей модификации с выходным сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА и от 0 до 20 мА. Для модификации с токовым выходным сигналом постоянного тока от 0 до 5 мА сопротивление нагрузки составляет не более 2000 Ом, активное сопротивление для передачи данных по HART не менее 250 Ом, а для передачи данных по цифровому протоколу RS-485 Modbus значение терминирующего резистора равно 120 Ом, за исключением преобразователей с выходным сигналом напряжения постоянного тока от 0 до 10 В, сопротивление нагрузки составляет, не менее 2000 Ом.

Время установления рабочего режима преобразователя, не более 10 мин.

Время установления выходного сигнала (время, в течение которого выходной сигнал преобразователя входит в зону предела допускаемой абсолютной погрешности), не более 5 с.

Вариация выходного сигнала не превышает 0,2 предела допускаемой абсолютной погрешности.

По стойкости к механическим воздействиям преобразователи обладают прочностью и устойчивостью к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 150 Гц при амплитуде виброускорения 0,35 мм.

Преобразователи допускается применять на сейсмостойкость 9 баллов по шкале МЗК-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 70 м.

Дополнительная погрешность преобразователей, вызванная изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, не должна превышать предела допускаемой основной абсолютной погрешности, в условиях эксплуатации:

- от минус 50 °С до 85 °С (для исполнений П, Т, К, Кн, Е, Д, Дн);
- от минус 40 °С до 70 °С (для исполнений Пи, Ти)
- в специальном исполнении от минус 65 °С до 85 °С (для исполнений П, Т).

Дополнительная погрешность, вызванная измерением температуры компенсации холодного спая термопары не должна превышать  $\pm 0,5$  °С.

Предел допускаемой дополнительной погрешности преобразователей, вызванной воздействием повышенной влажности в рабочих условиях эксплуатации, не превышает 0,5 предела допускаемой основной абсолютной погрешности.

Предел допускаемой дополнительной погрешности преобразователей, вызванной плавным изменением напряжения питания в пределах от 12 до 36 В, не превышает 0,5 предела допускаемой абсолютной погрешности.

Предел допускаемой дополнительной погрешности преобразователей, вызванной воздействием вибрации в диапазоне частот от 10 до 150 Гц при

амплитуде виброускорения 0,35 мм, не превышает 0,5 предела допускаемой абсолютной погрешности.

Предел допускаемой дополнительной погрешности преобразователей, вызванной воздействием постоянных магнитных полей или переменных полей сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м, не превышает 0,5 предела допускаемой абсолютной погрешности.

Мощность, потребляемая преобразователями, не превышает 0,8 В·А.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от минус 50 °С до 85 °С (для преобразователей в корпусах «Ти», «Пи» от минус 40 °С до 70 °С);
- в специальном исполнении температурный диапазон эксплуатации от минус 65 °С до 125 °С (для исполнений П, Т);
- относительная влажность окружающего воздуха 95 % при температуре 35 °С, без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

Полный средний срок службы преобразователей не менее 12 лет.

Средняя наработка на отказ не менее 100000 ч.

Назначенный срок службы равен межповерочному интервалу (МПИ), продлевается на величину МПИ при успешном прохождении преобразователя периодической поверки.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации, а также на бирку преобразователей.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки преобразователей входят:

Наименование	Количество	Примечания
Преобразователь измерительный ПИ-001	1 шт.	По спецификации заказа
Руководство по эксплуатации	1 экз.	По требованию заказчика
Паспорт	1 экз.	
Упаковочная тара	1 шт.	
Методика поверки	1 экз.	По требованию заказчика
Сертификат соответствия ТР ТС	1 экз.	Для преобразователей во взрывозащищенном исполнении (по требованию заказчика на поставляемую партию)
Программное обеспечение	-	По требованию заказчика
Крепежные элементы	-	По требованию заказчика



**НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

ТУ ВУ 390184271.008-2005 Преобразователи измерительные ПИ-001.  
Технические условия.

ГОСТ 31610.0-2014 Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования.

ГОСТ IEC 60079-1-2013 Взрывоопасные среды Часть 1 Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d».

ГОСТ 31610.11-2014 Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i».

ТР ТС 012/2011 О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах.

ТР ТС 020/2011 Электромагнитная совместимость технических средств.

МП.ВТ 116-2005 Преобразователи измерительные ПИ-001. Методика поверки.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Преобразователи измерительные ПИ-001 соответствуют требованиям ТУ ВУ 390184271.012, ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC 60079-1, ГОСТ 31610.11, ТР ТС 012/2011, ТР ТС 020/2011.

Межповерочный интервал – 12 месяцев.

Межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республики Беларусь - 12 месяцев.

Сведения об испытательном центре:

Испытательный центр РУП «Витебский ЦСМС»

210015, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. Богдана Хмельницкого, 20.

Тел. (0212) 42-63-12.

Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.6.0.0003 от 10.06.2008г.

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ**

Общество с ограниченной ответственностью «Поинт»

(ООО «Поинт»)

УНН 390184271, ОКПО 291643202000

211412, Республика Беларусь, г. Полоцк, ул. Строительная, 22

Тел./факс: (0214) 74-38-01

url: [www.pointltd.by](http://www.pointltd.by)

E-mail: [mail@pointltd.by](mailto:mail@pointltd.by)

Начальник ИЦ РУП «Витебский ЦСМС»



А.Г. Вожгуров

Директор ООО «Поинт»



В. С. Гивойно



ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)

Внешний вид и место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки

Место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки

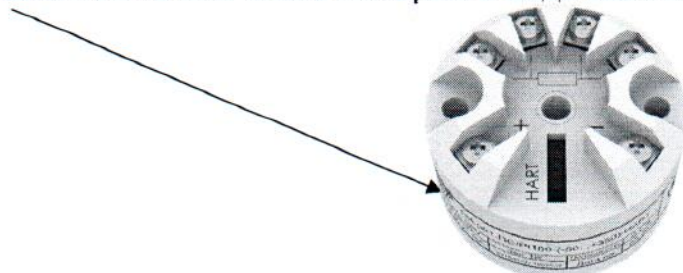


Рисунок А.1 – Внешний вид и место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки преобразователей в корпусе К



Верх



Низ

Рисунок А.2 – Внешний вид преобразователей в корпусе Е

Место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки

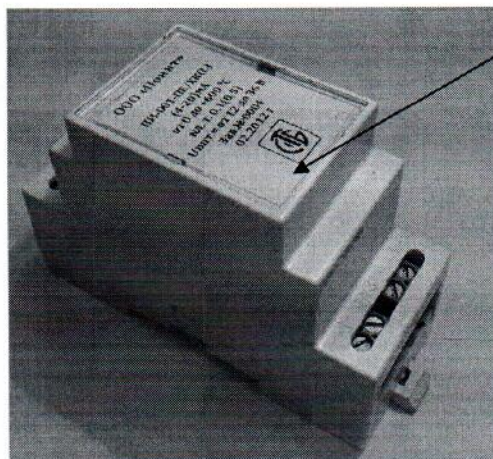


Рисунок А.3 – Внешний вид и место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки преобразователей в корпусе Д



Место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки

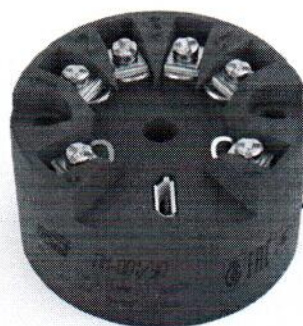


Рисунок А.4 – Внешний вид и место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки преобразователей в корпусе Кн

Место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки

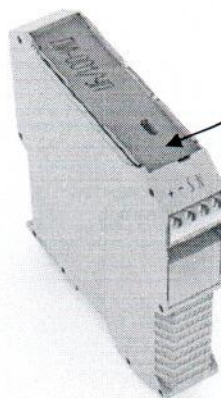


Рисунок А.5 – Внешний вид и место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки преобразователей в корпусе Дн

Место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки



Рисунок А.6 – Внешний вид и место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки преобразователей в корпусе Ти, Т



Место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки



Рисунок А.7 – Внешний вид и место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки преобразователей в корпусе Пи, П