

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 15866 от 26 декабря 2022 г.

Срок действия до 26 декабря 2027 г.

Наименование типа средств измерений:

Преобразователи измерительные ПИ-001

Производитель:

ООО «Поинт», г. Полоцк, Витебская обл., Республика Беларусь

Документ на поверку:

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

Интервал времени между государственными поверками: **24 месяца**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 26.12.2022 № 123

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений.

Заместитель Председателя комитета



А.А.Бурак

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 26 декабря 2022 № 15866

Наименование типа средств измерений и их обозначение: Преобразователи измерительные ПИ-001.

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.

Область применения: 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.

Взрывозащищенные преобразователи могут применяться во взрывоопасных газовых средах, а также в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли в соответствии с требованием ГОСТ ИЕС 61241-1-2.

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 или по интерфейсу RS-485 Modbus.

Выходной сигнал постоянного тока может быть совмещен с цифровым протоколом передачи данных HART.

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):

термопреобразователи сопротивления:

- ПИ-001-ПС представляют собой преобразователи с входным каналом, настроенным на определенную номинальную статическую характеристику (НСХ) по ГОСТ 6651 первичного преобразователя (термопреобразователя сопротивления) и диапазон измерений температуры, без возможности изменения настроек в процессе эксплуатации;

преобразователи термоэлектрические:

- ПИ-001-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;

универсальные преобразователи:

- ПИ-001-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;

- ПИ-001-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;

- ПИ-001-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. ПИ-001-УП изготавливаются одноканальными или многоканальными;

- ПИ-001-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. ПИ-001-УПМ изготавливаются одноканальными или многоканальными (с цифровым протоколом RS-485 Modbus). Преобразователи выпускаются следующих исполнений:

- К – преобразователи с конструктивным исполнением по рисунку 1;

- Е – преобразователи с конструктивным исполнением по рисунку 2;

- Д – преобразователи для крепления на DIN рейку с конструктивным исполнением по рисунку 3;

- Кн – преобразователи с конструктивным исполнением по рисунку 4;

- Дн – преобразователи для крепления на DIN рейку с конструктивным исполнением по рисунку 5;

- Пи (с индикацией), П – преобразователи с конструктивным исполнением по рисунку 6.

Преобразователь исполнения П также может быть изготовлен в специальном исполнении (с расширенным диапазоном рабочих температур).

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 IIC T80 °C...T445 °C Db X, Ex tb IIB T80 °C...T445 °C Db X, Ex tb IIA T80 °C...T445 °C Db X по ГОСТ IEC 60079-1;

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

0Ex ia IIC T6...T1 Ga X, 0Ex ia IIB T6...T1 Ga X, 0Ex ia IIA T6...T1 Ga X, Ex ia IIC T80 °C...T445 °C Da X, Ex ia IIB T80 °C...T445 °C Da X, Ex ia IIA T80 °C...T445 °C 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 IIC T6...T1 Gb X, 1Ex db ia IIB T6...T1 Gb X, 1Ex db ia IIA T6...T1 Gb X, Ex tb ia IIC T80 °C...T445 °C Db X, Ex tb ia IIB T80 °C...T445 °C Db X, Ex tb ia IIA T80 °C...T445 °C Db X.

Условное обозначение преобразователей:

1) для модификаций ПС, ПЕ:

ПИ-001-Х/Х-ХХХ-Х-НАRT-Х-Х
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

2) для модификаций УПС, УПЕ, УП:

ПИ-001-Х/Х-ХХХ-Х-НАRT
1 2 3 4 5 6 7 8

3) для модификации УПМ:

ПИ-001-Х/Х-ХХХ
1 2 3 4 5 6

1 – обозначение преобразователя;

2 – обозначение модификации (ПС, ПЕ, УПС, УПЕ, УП, УПМ);

3 – исполнение корпуса (К, Е, Д, Кн, Дн, Пи, П);

4 – обозначение взрывозащиты (Exia для преобразователей с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь», Exdb для преобразователей с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»);

5 – группа взрывозащищенного оборудования (может выбираться из ряда IIА, IIВ, IIС, IIIА, IIIВ, IIIС);

6 – температурный класс взрывозащищенного оборудования (выбирается из ряда: Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6);

Для исполнения без взрывозащиты позиции 4, 5, 6 не указываются;

7 – диапазон изменения выходного сигнала преобразователя;

8 – наличие цифрового протокола НАRT (без цифрового протокола не указывается);

9 – НСХ ПП;

10 – диапазон измерений температуры.

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

Место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки приведено в приложении 1.

Обязательные метрологические требования: Диапазоны измерений преобразователей (ПИ-001-ПС, ПИ-001-ПЕ), пределы допускаемой основной абсолютной погрешности приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модификация	НСХ ПП по ГОСТ 6651, СТБ ГОСТ Р 8.585	Диапазон измерений, °С	Пределы основной абсолютной погрешности по цифровому выходу (АЦП), $\Delta_{\text{абс}}, ^\circ\text{C}$	Пределы основной абсолютной погрешности по аналоговому выходу (АЦП+ЦАП), $\Delta, ^\circ\text{C}$
ПИ-001-ПС	Pt50; Pt100; 50П; 100П;	от - 200 до + 850	$\pm 0,15$	$\Delta = \pm \sqrt{\Delta_{\text{абс}}^2 + \left(\frac{0,03 \cdot (T_2 - T_1)}{100}\right)^2}$ <p>T_1 – значение нижнего предела диапазона измерений, °С; T_2 – значение верхнего предела диапазона измерений, °С.</p>
	Pt500; Pt1000; 500П; 1000П	от - 200 до + 850	$\pm 0,25$	
	50М; 100М	от - 180 до + 200	$\pm 0,25$	
	100Н; 500Н; 1000Н	от - 60 до + 180	$\pm 0,15$	
ПИ-001-ПЕ	ТХА(К)	от - 250 до + 1350	$\pm 0,5$	
	ТХК(Л)	от - 200 до + 800	$\pm 0,5$	
	ТНН(Н)	от - 250 до + 1300	$\pm 0,8$	
	ТЖК(Ж)	от - 210 до + 1200	$\pm 0,5$	
	ТПП(С)	от - 50 до + 1750	$\pm 2,0$	
	ТПП(Р)	от - 50 до + 1750	$\pm 2,0$	
	ТПР(В)	от 290 до + 1800	$\pm 2,0$	
	ТМК(Т)	от - 250 до + 400	$\pm 0,5$	
	ТХКн(Е)	от - 250 до + 1000	$\pm 0,5$	
	ТВР(А-1)	от 0 до + 2500	$\pm 1,5$	
	ТВР(А-2)	от 0 до + 1800	$\pm 1,5$	
ТВР(А-3)	от 0 до + 1800	$\pm 1,5$		
ТМК(М)	от - 200 до + 100	$\pm 0,6$		
Примечание:				
1) Диапазоны входных сигналов могут быть перенастроены в пределах указанных диапазонов с условием что разница между верхним и нижним значением настроенного диапазона не может быть менее 10 °С.				

Диапазоны измерений и диапазоны входных сигналов преобразователей (ПИ-001-УП, ПИ-001-УПС, ПИ-001-УПЕ, ПИ-001-УПМ), пределы допускаемой основной абсолютной погрешности приведены в таблице 2.

Таблица 2

Модификация	Наименование характеристик	Диапазоны измерений, диапазоны входного сигнала	Пределы основной абсолютной погрешности по цифровому выходу (АЦП), $\Delta_{\text{абс}}$ в корпусе		Пределы основной абсолютной погрешности по аналоговому выходу (АЦП+ЦАП), Δ , Ом, мВ, °С
			Кн, Дн	П, Пи, Е, К, Д	
ПИ-001-УПС, ПИ-001-УП, ПИ-001-УПМ	Сопротивление	от 0 до +400 Ом	±0,1 Ом	±0,2 Ом	$\Delta = \pm \sqrt{\Delta_{\text{абс}}^2 + \left(\frac{0,03 \cdot (T_2 - T_1)}{100} \right)^2}$ <p>T_1 – значение нижнего предела диапазона измерений, Ом, мВ, °С; T_2 – значение верхнего предела диапазона измерений, Ом, мВ, °С.</p>
		от 0 до +2000 Ом	±0,4 Ом	±0,4 Ом	
		от 0 до +4000 Ом	±0,7 Ом	±0,7 Ом	
от -200 °С до +850 °С	±0,3 °С	±0,6 °С			
от -200 °С до +850 °С	±0,15 °С	±0,3 °С			
от -180 °С до +200 °С	±0,3 °С	±0,7 °С			
ПИ-001-УПЕ, ПИ-001-УП, ПИ-001-УПМ	50П; Pt50	от -180 °С до +200 °С	±0,3 °С	±0,7 °С	
	Pt100; Pt500; Pt1000; 100П; 500П; 1000П	от -180 °С до +200 °С	±0,15 °С	±0,3 °С	
	50М	от -60 °С до +180 °С	±0,15 °С	±0,3 °С	
	100М	от -75 до +75 мВ	±24 мкВ	±50 мкВ	
	100Н; 500Н; 1000Н	от -250 °С до +1350 °С	±0,3 °С	±0,6 °С	
	Напряжение	от -200 °С до +800 °С	±0,2 °С	±0,5 °С	
	ТХА (К)	от -250 °С до +1300 °С	±0,5 °С	±0,8 °С	
	ТХК (L)	от -200 °С до +1200 °С	±0,25 °С	±0,5 °С	
	ТНН (N)	от -50 °С до +1750 °С	±1,7 °С	±2,0 °С	
	ТЖК (J)	от -50 °С до +1750 °С	±1,7 °С	±2,0 °С	
	ТШП (S)	от 290 °С до +1800 °С	±2,0 °С	±2,0 °С	
	ТШР (R)	от -250 °С до +400 °С	±0,2 °С	±0,5 °С	
	ТПР (B)	от -250 °С до +1000 °С	±0,2 °С	±0,5 °С	
	ТМК (T)	от 0 °С до +2500 °С	±0,9 °С	±1,5 °С	
ТХКн (E)	от 0 °С до +1800 °С	±0,8 °С	±1,5 °С		
ТВР (A-1)	от 0 °С до +1800 °С	±0,8 °С	±1,5 °С		
ТВР (A-2)	от -200 °С до +100 °С	±0,3 °С	±0,6 °С		
ТВР (A-3)					
ТМК (M)					

Примечания:

- 1) Диапазоны входных сигналов могут быть перенастроены в пределах указанных диапазонов с условием что разность между верхним и нижним значением настроенного диапазона не может быть менее 10 Ом, мВ, °С;
- 2) Модификации УПС, УПЕ, УП изготавливаются с аналоговым и/или с цифровым выходным сигналом;
- 3) Модификация УПМ изготавливается только с цифровым выходным сигналом.

Вариация выходного сигнала не превышает 0,5 предела допускаемой основной абсолютной погрешности.

Диапазоны изменения выходных аналоговых сигналов преобразователей: от 4 до 20 мА; от 0 до 20 мА; от 0 до 5 мА; от 0,2 до 5 В; от 0,2 до 10 В.

Выходной электрический сигнал от 4 до 20 мА - может быть совмещен с цифровым протоколом HART.

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям:

Таблица 3

Метрологические и технические характеристики	Нормируемое значение
Номинальное значение напряжения питания, В	24
Сопrotивление нагрузки: - для преобразователей с выходным сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА и от 0 до 20 мА, Ом, не более - для преобразователей с выходным сигналом постоянного тока от 0 до 5 мА, кОм, не более - для преобразователей с выходным сигналом напряжения постоянного тока от 0 до 10 В, кОм	500 2 2
Время установления рабочего режима преобразователя, мин, не более	10
Время установления выходного сигнала, с, не более	5
Дополнительная погрешность, вызванная измерением температуры компенсации холодного спая термопары (диапазон измерения от 0 °С до 300 °С), °С, не более	± 0,5
Потребляемая мощность, В·А, не более	0,8
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35 °С, без конденсации влаги, % - напряжение питания постоянного тока, В	от 15 до 25 от 30 до 80 от 22,8 до 25,2
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - температура окружающего воздуха для преобразователей в корпусе Пи, °С - температура окружающего воздуха для преобразователей в специальном исполнении, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35 °С, без конденсации влаги, % - атмосферное давление, кПа - напряжение питания постоянного тока, В - напряжение питания постоянного тока для взрывозащищенных преобразователей, В	от минус 50 до плюс 85 от минус 40 до плюс 70 от минус 65 до плюс 125 от 30 до 95 от 84,0 до 106,7 от 12 до 36 от 12 до 30
Средний срок службы преобразователей, лет, не менее	12
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100000

Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразователей при изменении температуры окружающего воздуха от нормальных условий эксплуатации в пределах рабочих на каждые 10 °С равны пределам допускаемой основной абсолютной погрешности.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразователей, вызванной воздействием повышенной влажности (95 ± 3) % в рабочих условиях эксплуатации, не превышает 0,5 предела допускаемой основной абсолютной погрешности.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразователей при изменении напряжения питания от нормальных условий эксплуатации в пределах рабочих равны 0,5 пределам допускаемой основной абсолютной погрешности.

Пределы 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 основной абсолютной погрешности.

Комплектность: приведена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Количество	Примечания
Преобразователь измерительный ПИ-001	1	
Руководство по эксплуатации	1	По требованию заказчика
Паспорт	1	
Упаковочная тара	1	
Методика поверки	1	По требованию заказчика
Сертификат соответствия ТР ТС	1	По требованию заказчика
Программное обеспечение	-	По требованию заказчика

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: Знак утверждения типа наносится на этикетку, а также на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации.

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

Место нанесения знака поверки приведено в приложении 1.

Сведения о методиках (методах) измерений: -

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

- требования к типу средств измерений:

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

- методику поверки:

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

Перечень средств поверки: основные средства поверки:

- магазин сопротивлений МСР-63. Значения сопротивления: от 0,01 до 111111,1 Ом, класс точности 0,05;

- компаратор напряжений Р3003 диапазон измерения: 0,11111110 В; 1,1111110 В; 11,111110 В; 111, 11110 В; класс точности 0,0005;

- мера электрического сопротивления однозначная Р3030; Сопротивление 100 Ом, класс точности 0,002;

- вольтметр универсальный В7-72. Диапазон измерения: от 0 до 1000 В.

Примечание:

1. Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: 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.

Защита от несанкционированного доступа обеспечивается конструкцией.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 5.

Таблица 5

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	

Заключение о соответствии утвержденного типа требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя:

Преобразователи измерительные ПИ-001 соответствуют требованиям ТУ ВУ 390184271.008-2005, ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Производитель средств измерений:

Общество с ограниченной ответственностью «Поинт» (ООО «Поинт»)

Республика Беларусь, Витебская обл., 211402,

г. Полоцк, ул. Строительная, 22

Тел/факс (0214) 74-38-01

e-mail: polotsk_point@mail.ru

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений:

РУП «Витебский ЦСМС»

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

Тел. (0212) 48-04-06.

Приложение: 1. Фотографии общего вида средств измерений со схемой (рисунком) с указанием места для нанесения знаков поверки средств измерений на 2 листах.

Заместитель директора по
стандартизации и управлению качеством
РУП «Витебский ЦСМС»



Р.В. Смирнов

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

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

Место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки

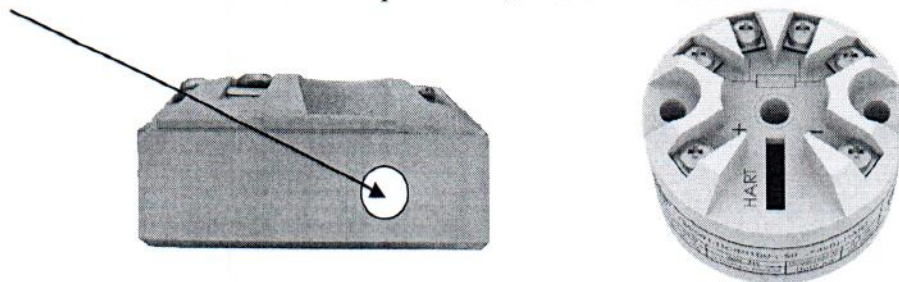
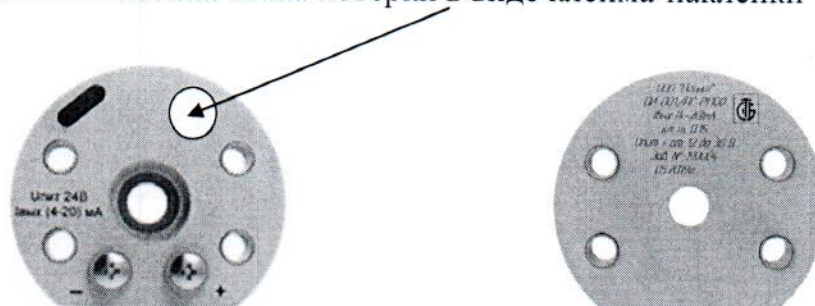


Рисунок 1 – Внешний вид и место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки преобразователей в корпусе К

Место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки



Верх

Низ

Рисунок 2 – Внешний вид преобразователей в корпусе Е

Место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки



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

Место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки

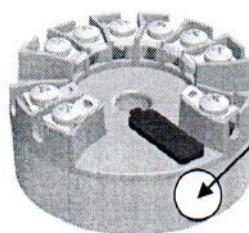


Рисунок 4 – Внешний вид и место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки преобразователей в корпусе Кн

Место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки

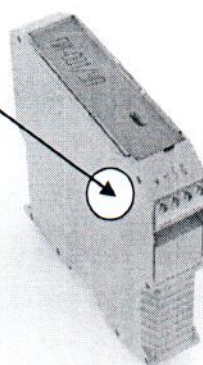


Рисунок 5 – Внешний вид и место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки преобразователей в корпусе Дн

Место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки



Исполнение «П»



Исполнение «Пи»

Рисунок 6 – Внешний вид и место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки преобразователей в корпусе Пи, П