

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы измерительные ПИ-002

Назначение средства измерений

Приборы измерительные ПИ-002 (в дальнейшем – измерители) предназначены для измерения температуры и относительной влажности воздуха в промышленных и жилых помещениях, а также для измерения температуры жидких, газообразных и твердых сред.

Описание средства измерений

Измеритель представляет собой автономное электронное устройство, преобразующее сигнал от первичного преобразователя в значение измеряемой величины.

Питание измерителей осуществляется от внутренних элементов питания. Значения измеряемых величин индицируются на жидкокристаллическом дисплее, кроме ПИ-002/11. ПИ-002/11 передает измеренные значения температуры и влажности с помощью беспроводной связи ZigBee в удаленный компьютер.

Измерители имеют 11 модификаций:

ПИ-002/1 предназначен для измерения температуры и влажности воздуха. В качестве первичного преобразователя применяется датчик температуры и влажности, выполненный в виде антенны, жестко прикрепленной к корпусу.

ПИ-002/2 предназначен для измерения температуры и влажности воздуха. В качестве первичного преобразователя применяется датчик температуры и влажности, выполненный в виде выносного датчика. Выносной датчик является неотъемлемой частью измерителя.

ПИ-002/3 предназначен для измерения температуры жидких, газообразных и твердых сред. В качестве первичного преобразователя применяется термопреобразователь сопротивления по ГОСТ 6651-2009.

ПИ-002/4 предназначен для измерения температуры жидких, газообразных и твердых сред. В качестве первичного преобразователя применяется термоэлектрический преобразователь (далее термопара) по ГОСТ 6616-94 с номинальной статической характеристикой (далее НСХ) по ГОСТ Р 8.585-2001.

ПИ-002/5 для измерения физических величин, значения которых преобразованы в унифицированный сигнал постоянного тока (0 – 5) мА или (4 – 20) мА. В качестве первичного преобразователя применяется первичный измерительный преобразователь (далее ПИП), имеющий выходной унифицированный сигнал постоянного тока (0 – 5) мА или (4 – 20) мА.

ПИ-002/6 предназначен для измерения температуры жидких, газообразных и твердых сред. В качестве первичного преобразователя применяется термопреобразователь сопротивления по ГОСТ 6651-2009 или термопара по ГОСТ 6616-94 с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001.

ПИ-002/7 предназначен для измерения температуры жидких, газообразных и твердых сред, а так же для измерения физических величин, значения которых преобразованы в унифицированный сигнал постоянного тока (0–5) мА или (4–20) мА. В качестве первичного преобразователя применяется термопреобразователь сопротивления по ГОСТ 6651-2009 или термопара по ГОСТ 6616-94 с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001, или ПИП, имеющий выходной унифицированный сигнал постоянного тока (0–5) мА или (4–20) мА.

ПИ-002/8 предназначен для измерения температуры и влажности воздуха, температуры жидких, газообразных и твердых сред, а так же для измерения физических величин, значения которых преобразованы в унифицированный сигнал постоянного тока (0–5) мА или (4–20) мА. В качестве первичного преобразователя применяется датчик температуры и влажности, выполненный в виде выносного датчика, являющегося неотъемлемой частью измерителя или термопреобразователь сопротивления по ГОСТ 6651-2009, или термопара по ГОСТ 6616-94 с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001, или ПИП, имеющий выходной унифицированный сигнал постоянного тока (0–5) мА или (4–20) мА.

ПИ-002/9 предназначен для измерения температуры жидких, газообразных и твердых сред, по одному измерительному каналу. В качестве первичного преобразователя применяется датчик температуры, выполненный в виде выносного датчика. Выносной датчик является неотъемлемой частью измерителя.

ПИ-002/10 предназначен для измерения температуры жидких, газообразных и твердых сред по двум измерительным каналам. В качестве первичных преобразователей применяются два датчика температуры, выполненные в виде двух выносных датчиков. Выносные датчики являются неотъемлемой частью измерителя.

ПИ-002/11 предназначен для измерения температуры и влажности воздуха. В качестве первичного преобразователя применяется датчик температуры и влажности, выполненный в виде антенны, жестко прикрепленной к корпусу. Измеренные значения температуры и влажности передаются с помощью беспроводной связи в персональный компьютер.

Область применения приборов - в пищевой, фармацевтической, химической, биохимической и других областях промышленности, в лабораториях научно-исследовательских институтов и предприятий.

Внешний вид модификаций приборов ПИ-002 и место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки приведены на рисунках 1-3.



Рисунок 1 - Внешний вид приборов модификации ПИ-002/1



место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки

Рисунок 2 - Внешний вид приборов модификаций ПИ-002/2, ПИ-002/3, ПИ-002/4, ПИ-002/5, ПИ-002/6, ПИ-002/7, ПИ-002/8, ПИ-002/9, ПИ-002/10



место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки

Рисунок 3 - Внешний вид приборов модификаций ПИ-002/11

Программное обеспечение

Приборы модификации ПИ-002/11 имеют встроенное программное обеспечение (далее ПО), разработанное предприятием-изготовителем, которое устанавливается (прошивается) в энергонезависимую память при изготовлении, в процессе эксплуатации данное ПО не может быть изменено, т.к. пользователь не имеет к нему доступа.

Основные характеристики программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PI002_11_WIRELESS
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже v.1.2
Цифровой идентификатор ПО	0xC25E

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – высокий по ПР 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приборов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Модификация измерителей	Первичный преобразователь	Диапазон измерений температуры	НСХ	Диапазон измерений относительной влажности, %
ПИ-002/1	встроенный датчик температуры и влажности	от 5 до 40 °С	-	от 5 до 98
ПИ-002/2	выносной датчик температуры и влажности	от 5 до 40 °С	-	от 5 до 98
ПИ-002/3	термопреобразователь сопротивления по ГОСТ 6651-2009	от минус 50 до плюс 200 °С	50М; 100М; 50П; 100П; Pt50; Pt100; Pt500	-
		от минус 50 до плюс 400 °С	50П; 100П; Pt50; Pt100; Pt500	-
		от минус 200 до плюс 750 °С	50П; 100П; Pt50; Pt100; Pt500	-
ПИ-002/4	термоэлектрический преобразователь с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001	от 0 до 700 °С	ТХКн(Е)	-
		от 0 до 750 °С	ТЖК(Ј)	-
		от 0 до 800 °С	ТХК(Л)	-
		от 0 до 1200 °С	ТХА(К) ТНН(Н)	-
		от 0 до 1300 °С	ТПП 13(Р) ТПП 10(S)	-

Модификация измерителей	Первичный преобразователь	Диапазон измерений температуры	НСХ	Диапазон измерений относительной влажности, %
ПИ-002/5	ПИП с выходным унифицированным сигналом постоянного тока	от 0 до 5 мА	-	-
		от 4 до 20 мА		
ПИ-002/6	термопреобразователь сопротивления по ГОСТ 6651-2009	от минус 50 до плюс 200 °С	50М; 100М	-
		от минус 50 до плюс 750 °С	50П; 100П; Pt50; Pt100	-
	термоэлектрический преобразователь с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001	от 0 до 700 °С	ТХКн(Е)	-
		от 0 до 750 °С	ТЖК(Ј)	-
		от 0 до 800 °С	ТХК(Л)	-
		от 0 до 1200 °С	ТХА(К) ТНН(Н)	-
		от 0 до 1300 °С	ТПП 13(Р) ТПП 10(С)	-
ПИ-002/7	термопреобразователь сопротивления по ГОСТ 6651-2009	от минус 50 до плюс 200 °С	50М; 100М	-
		от минус 50 до плюс 750 °С	50П; 100П; Pt50; Pt100	-
	термоэлектрический преобразователь с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001	от 0 до 700 °С	ТХКн(Е)	-
		от 0 до 750 °С	ТЖК(Ј)	-
		от 0 до 800 °С	ТХК(Л)	-
		от 0 до 1200 °С	ТХА(К) ТНН(Н)	-
		от 0 до 1300 °С	ТПП 13(Р) ТПП 10(С)	-
	ПИП с выходным унифицированным сигналом постоянного тока	от 0 до 5 мА	-	-
от 4 до 20 мА				

Модификация измерителей	Первичный преобразователь	Диапазон измерений температуры	НСХ	Диапазон измерений относительной влажности, %
ПИ-002/8	термопреобразователь сопротивления по ГОСТ 6651-2009	от минус 50 до плюс 200 °С	50М; 100М	-
		от минус 50 до плюс 750 °С	50П; 100П; Pt50; Pt100	-
	термоэлектрический преобразователь с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001	от 0 до 700 °С	ТХКн(Е)	-
		от 0 до 750 °С	ТЖК(Ј)	-
		от 0 до 800 °С	ТХК(Л)	-
		от 0 до 1200 °С	ТХА(К) ТНН(Н)	-
		от 0 до 1300 °С	ТПП 13(Р) ТПП 10(S)	-
	ПИП с выходным унифицированным сигналом постоянного тока	от 0 до 5 мА	-	-
		от 4 до 20 мА		
	выносной датчик температуры и влажности	от 5 до 40 °С	-	от 5 до 98
ПИ-002/9	выносной датчик температуры	от 5 до 80 °С	-	-
ПИ-002/10	два выносных датчика температуры	от 5 до 80 °С	-	-
ПИ-002/11	датчик температуры и влажности для беспроводной связи с компьютером	от минус 5 до плюс 40 °С	-	от 5 до 98

1. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры для модификаций ПИ-002/1, ПИ-002/2, ПИ-002/8 (при работе с датчиком влажности и температуры), $\pm 0,5$ °С; для ПИ-002/11 ± 1 °С в диапазоне измеряемых температур от минус 5 до плюс 5 °С, $\pm 0,5$ °С в диапазоне измеряемых температур от 5 до 40 °С; для модификаций ПИ-002/9, ПИ-002/10 - ± 1 °С.

2. Пределы основной приведенной погрешности измерения температуры к нормирующему значению (нормирующее значение принимается за разность между верхним и нижним пределами входной величины) для модификаций ПИ-002/3, ПИ-002/4, ПИ-002/6 и ПИ-002/7 и ПИ-002/8 - $\pm 0,25$ %, $\pm 0,5$ %, ± 1 %.

3. Пределы основной приведенной погрешности измерения унифицированного входного сигнала постоянного тока (4-20) мА, (0-5) мА к нормирующему значению (нормирующее значение принимается за разность между верхним и нижним пределами входной величины) для модификаций ПИ-002/5, ПИ-002/7 и ПИ-002/8 - $\pm 0,25$ %, $\pm 0,5$ %, ± 1 %.

4. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения относительной влажности при температуре (20 ± 2) °С для модификаций ПИ-002/1, ПИ-002/2, ПИ-002/8 (при работе с датчиком влажности и температуры), ПИ-002/11 - ± 3 %.

5. Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерителей, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, для измерителей ПИ-002/3, ПИ-002/4, ПИ-002/5, ПИ-002/6, ПИ-002/7, ПИ-002/8 не превышают:

- для измерителей с основной погрешностью $\pm 0,25\%$ - $\pm 0,25\%$;
 - для измерителей с основной погрешностью $\pm 0,5\%$ - $\pm 0,45\%$;
 - для измерителей с основной погрешностью $\pm 1\%$ - $\pm 0,6\%$.
6. Для ПИ-002/1, ПИ-002/2, ПИ-002/8 (при работе с датчиком влажности и температуры) и ПИ-002/9, ПИ-002/10, ПИ-002/11 дополнительная погрешность не нормируется.
7. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры свободных концов термопар, для измерителей ПИ-002/4, ПИ-002/6, ПИ-002/7, ПИ-002/8 не более $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$.
8. Питание измерителей осуществляется от двух батарей типа ААА (напряжение 1,5 В) и составляет от 2,6 до 3,5 В.
9. Условия эксплуатации:
- температура окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 $^{\circ}\text{C}$ для измерителей ПИ-002/1 – ПИ-002/10 и от минус 5 $^{\circ}\text{C}$ до плюс 40 $^{\circ}\text{C}$ для измерителей ПИ-002/11;
 - относительная влажность окружающего воздуха до 100 %, при температуре плюс 40 $^{\circ}\text{C}$, без конденсации влаги.
10. Масса измерителей ПИ-002/1, ПИ-002/2, ПИ-002/2, ПИ-002/3, ПИ-002/4, ПИ-002/5, ПИ-002/6, ПИ-002/7, ПИ-002/8, ПИ-002/9, ПИ-002/10 не более 0,15 кг, измерителей ПИ-002/11 не более 0,04 кг.
11. Условия транспортирования:
- температура окружающего воздуха от минус 50 $^{\circ}\text{C}$ до плюс 50 $^{\circ}\text{C}$ для измерителей ПИ-002/1, ПИ-002/2, ПИ-002/2, ПИ-002/3, ПИ-002/4, ПИ-002/5, ПИ-002/6, ПИ-002/7, ПИ-002/8, ПИ-002/9, ПИ-002/10 и от минус 40 $^{\circ}\text{C}$ до плюс 50 $^{\circ}\text{C}$ для измерителей ПИ-002/11;
 - относительная влажность окружающего воздуха до 100 %, при температуре плюс 40 $^{\circ}\text{C}$, без конденсации влаги;
 - вибрация с частотой от 10 до 55 Гц, амплитуда смещения для частоты ниже частоты перехода до 0,35 мм, действующая в направлении, обозначенном на таре манипуляционным знаком «Верх».
12. Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой измерителей IP40 по ГОСТ 14254.
13. Средний срок службы измерителей не менее 8 лет.
14. Средняя наработка на отказ измерителей составляет 45000 ч.

Знак утверждения типа

наносится на прибор и эксплуатационную документацию типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность прибора приведена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество на исполнение ПИ-002/_										
	/1	/2	/3	/4	/5	/6	/7	/8	/9	/10	/11
Прибор измерительный ПИ-002	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Руководство по эксплуатации	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Паспорт	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Потребительская тара	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Методика поверки МРБ МП.1774-2008 (по требованию)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Выносной датчик влажности и температуры	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Датчик температуры свободных концов	-	-	-	1	-	1	1	1	-	-	-

Наименование	Количество на исполнение ПИ-002/_										
	/1	/2	/3	/4	/5	/6	/7	/8	/9	/10	/11
Выносной датчик температуры	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-
Элемент питания типа ААА (1,5 В) ГОСТ 28125-89(МЭК 86-2-87)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Колпачок защитный	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Кабель соединительный для термопреобразователя сопротивления	-	-	1	-	-	1	1	1	-	-	-
Кабель соединительный для термоэлектрического преобразователя	-	-	-	1	-	1	1	1	-	-	-
Кабель соединительный для ПИП	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-
Кронштейн	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Модем сети ZigBee, для связи измерителя ПИ-002/11 с компьютером	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	по заказу
Ретрансляторы сети ZigBee	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	по заказу
Программное обеспечение для ПИ-002/11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	по заказу
<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поставка выносного датчика влажности и температуры, колпачка защитного для измерителей ПИ-002/8 осуществляется только, если они предназначены для работы с этим датчиком, что оговаривается при заказе; 2. Датчик температуры свободных концов поставляется только для измерителей предназначенных для работы с преобразователями термоэлектрическими, что оговаривается при заказе; 3. Количество и тип кабелей соединительных оговаривается при заказе. 											

Поверка

осуществляется по документу МРБ МП.1774-2008 «Приборы измерительные ПИ-002. Методика поверки», утвержденному БелГИМ 25.02.2008 г.

Основные средства поверки:

- термометр сопротивления эталонные ЭТС-100 (Госреестр № 19916-00);
- вольтметр универсальный цифровой В7-34/А (Госреестр № 7982-80);
- компаратор напряжения Р-3003 (Госреестр № 7476-91);
- калибратор температуры RTC-159 «АМТЕК» (Госреестр № 57483-14);
- система поверки термопреобразователей автоматизированная АСПТ(Госреестр № 19973-06);
- генератор влажного газа Michell Instruments, OptiCal, (Госреестр № 48434-11);
- магазин сопротивления Р4831-М1 (Госреестр № 48930-12).

Знак поверки наносится на прибор (рисунки 1-3).

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика (методы) измерений приведены в руководствах по эксплуатации «Прибор измерительный ПИ-002/1 – ПИ-002/11». Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам измерительным ПИ-002

ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний»

ГОСТ 6616-94 «Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия»

ГОСТ Р 8.585-2001 «ГСИ. Термодпары. Номинальные статические характеристики преобразования»

ГОСТ 14254-96 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)»

ТУ ВУ 390184271.011 – 2008 «Приборы измерительные ПИ-002. Технические условия»

Изготовитель

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

Республика Беларусь, 211402, Витебская обл., г. Полоцк, ул. Ткаченко, 19

Тел./факс: (0214) 43-06-32

url: www.pointltd.by

E-mail: polotsk_point@mail.ru

Экспертиза проведена

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: (495) 437-55-77/437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.