

Раздел 2.

ИЗМЕРИТЕЛИ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ



Государственный реестр средств измерений под номером РБ 03 10 3528 14

ПРИБОР ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПИ-002

Назначение

Приборы измерительные ПИ-002 (в дальнейшем измерители) предназначены для измерения температуры, относительной влажности воздуха в промышленных и жилых помещениях, для измерения температуры жидких газообразных и твердых сред, а также для измерения физических величин, таких как температура, влажность и давление, значения которых преобразованы в унифицированный сигнал постоянного тока (0 – 5) мА или (4 – 20) мА.

Удобство обращения, простота и высокая точность являются отличительными качествами прибора.

Технические характеристики ПИ-002

Диапазон измерений температуры, °С:

- для ПИ-002/1, ПИ-002/2, ПИ-002/8 (при работе с датчиком влажности и температуры) от +5 °С до +40 °С;
- для ПИ-002/11 от -5 °С до +40 °С;
- для ПИ-002/3, ПИ-002/4, ПИ-002/6, ПИ-002/7 и ПИ-002/8 зависит от типа первичного преобразователя (см. табл. условное обозначение ПИ-002);
- для ПИ-002/9 и ПИ-002/10 от +5 °С до +80 °С.

Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %:

для ПИ-002/1, ПИ-002/2, ПИ-002/8 и ПИ-002/11 от 5 до 98.

Масса измерителей не более 0,15 кг.

Напряжение питания от двух батарей типа ААА 3 В.

Интерфейс связи для ПИ-002/11 ZigBee 2.4 ГГц.

Дальность передачи данных для ПИ-002/11 30 м (возможно увеличение дальности за счет дополнительной комплектации: ретрансляторами и антеннами, поставляемыми вместе с измерителем).

Степень защиты корпуса согласно ГОСТ 14254-96: IP40.

Средний срок эксплуатации не менее 8 лет.

Средняя наработка на отказ 45000 ч.

Гарантийный срок эксплуатации 24 мес. со дня ввода в действие.

Метрологические параметры

Допускаемая абсолютная погрешность измерения температуры:

для ПИ-002/1, ПИ-002/2, ПИ-002/8 и ПИ-002/11 (при работе с датчиком влажности и температуры) $\pm 0,5$ °С;

для ПИ-002/9 и ПИ-002/10 ± 1 °С.

Предел основной приведенной погрешности измерения температуры:

для ПИ-002/3, ПИ-002/4, ПИ-002/6, ПИ-002/7 и ПИ-002/8 (при работе с первичным преобразователем) $\pm 0,25$ %, $\pm 0,5$ %, ± 1 %.

Предел основной приведенной погрешности измерения унифицированного входного сигнала постоянного тока (4-20) мА и (0-5) мА:

для ПИ-002/5, ПИ-002/7 и ПИ-002/8: $\pm 0,25$ %, $\pm 0,5$ %, ± 1 %.

Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения относительной влажности:

для ПИ-002/1, ПИ-002/2, ПИ-002/8 и ПИ-002/11 (при работе с датчиком влажности и температуры) ± 3 %.

Межповерочный интервал 12 мес.

Длина выносного датчика стандартная 1 м, по желанию заказчика длина может изменяться.

Конструктивное исполнение

ПИ-002/1 предназначен для измерения температуры и влажности воздуха. В качестве первичного преобразователя применяется датчик температуры и влажности, выполненный в виде антенны содержащей два аналоговых чувствительных элемента, один температуры другой влажности, жестко прикрепленной к корпусу рисунок 2.1. Принцип действия датчика температуры (влажности) основан на изменении напряжения на выходе чувствительного элемента, при изменении температуры (влажности) измеряемой среды.

Принцип действия измерителя ПИ-002/1 основан на измерении сигналов с датчика температуры и датчика влажности, расположенных внутри корпуса измерителя, (в остальных ПИ-002 чувствительные элементы выполнены в виде выносных датчиков) с последующим их преобразованием в цифровой сигнал и отображением информации на ЖКИ (жидкокристаллический индикатор). Удобное интуитивное меню и множество настроек позволяет выводить на дисплей текущее время, число и месяц, либо экстремальные значения измеряемых параметров. Отличительными свойствами прибора является его низкое энергопотребление, а, следовательно, большой ресурс батарей. По желанию заказчика прибор может поставляться с микросхемой памяти для регистрации измеренных значений. Затем посредством интерфейсного кабеля на персональном компьютере возможен вывод графиков и таблиц измеренных прибором значений температуры и влажности.

ПИ-002/2 предназначен для измерения температуры и влажности воздуха. В качестве первичного преобразователя применяется датчик температуры и влажности, выполненный в виде выносного датчика, который является неотъемлемой частью измерителя. Выносной датчик позволяет проводить измерения в труднодоступных местах рисунок 2.2.

ПИ-002/3 предназначен для измерения температуры жидких, газообразных и твердых сред помощью выносного датчика, который является неотъемлемой частью измерителя. В качестве первичного преобразователя применяется термопреобразователь сопротивления по ГОСТ 6651-2009. По желанию заказчика измеритель может комплектоваться любым термопреобразователем сопротивления из данного каталога.

ПИ-002/4 предназначен для измерения температуры жидких, газообразных и твердых сред. В качестве первичного преобразователя применяется преобразователь термоэлектрический по ГОСТ 6616-94 с номинальной статической характеристикой (НСХ) по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004. Прибор поставляется с кабелем, в разъем которого встроен датчик температуры свободных концов. Базовые комплектации выпускаются для термпар со следующими НСХ (СТБ ГОСТ Р 8.585-2004): ХА(К), ХК(Л), ЖК(Ж). Принцип действия термпары основан на генерации термо-ЭДС между горячим и холодным концами, поэтому, для того чтобы узнать реальную температуру объекта, необходимо учесть температуру холодных концов. Что осуществляется с помощью датчика температуры свободных концов путем математических преобразований.

Высокое быстродействие позволяет применять измеритель с поверхностными термпарами в качестве первичных преобразователей.

ПИ-002/5 для измерения физических величин, таких как температура, давление и влажность рисунок 2.5, значения которых преобразованы в унифицированный сигнал постоянного тока (0 – 5) мА или (4 – 20) мА. В качестве первичного преобразователя применяется первичный измерительный преобразователь (ПИП), имеющий выходной унифицированный сигнал постоянного тока (0 – 5) мА или (4 – 20) мА.

Для измерения унифицированного сигнала постоянного тока необходим внешний источник питания.

ПИ-002/6 предназначен для измерения температуры жидких, газообразных и твердых сред. В качестве первичного преобразователя применяется термопреобразователь сопротивления по ГОСТ 6651-2009 (рис. 2.3) или термомпара по ГОСТ 6616-94 (рис. 2.4) с НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004.

Данный измеритель обладает функциональностью приборов ПИ-002/3 и ПИ-002/4, но с возможностью выбора типа датчика через меню прибора. Сам потребитель указывает необходимый тип датчика. Прибор поставляется в комплекте с двумя съемными измерительными кабелями.

ПИ-002/7 предназначен для измерения температуры жидких, газообразных и твердых сред, а так же для измерения физических величин, таких как температура, давление и влажность, 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 (рис. 2.3) или термомпара по ГОСТ 6616-94 (рис. 2.4) с НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004, или ПИП, имеющий выходной унифицированный сигнал постоянного тока (0 – 5) мА или (4 – 20) мА (рис. 2.5).

ПИ-002/7 обладает функциональностью приборов ПИ-002/5 и ПИ-002/6.

ПИ-002/8 предназначен для измерения температуры и влажности воздуха, температуры жидких, газообразных и твердых сред, а так же для измерения физических величин, таких как температура, давление и влажность, 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 (рис. 2.2) или термопреобразователь сопротивления по ГОСТ 6651-2009 (рис. 2.3), или термомпара по ГОСТ 6616-94 (рис. 2.4) с НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004, или ПИП, имеющий выходной унифицированный сигнал постоянного тока (0–5) мА или (4–20) мА (рис. 2.5).

ПИ-002/8 обладает функциональностью приборов ПИ-002/2 и ПИ-002/7.

ПИ-002/9 предназначен для измерения температуры жидких, газообразных и твердых сред, по одному измерительному каналу. В качестве первичного преобразователя применяется аналоговый датчик температуры, выполненный в виде выносного датчика. Выносной датчик является неотъемлемой частью измерителя рисунок 2.2, 2.3.

ПИ-002/10 предназначен для измерения температуры жидких, газообразных и твердых сред, по двум измерительным каналам. В качестве первичных преобразователей применяются два аналоговых датчика температуры, выполненные в виде двух выносных датчиков. Выносные датчики являются неотъемлемой частью измерителя рисунок 2.6.

ПИ-002/11 предназначен для измерения температуры и относительной влажности воздуха. В качестве первичных преобразователей применяются аналоговые сенсоры температуры и влажности, выполненные в виде отдельного датчика, жестко прикрепленного на крышке корпуса прибора. Автономное питание обеспечивает длительное измерение прибором параметров микроклимата в течение 2-4 лет от одного комплекта батарей 2×AAA. Результаты измерений прибора передаются в пределах радиуса действия системы на компьютер для хранения и визуализации системы по открытому беспроводному сетевому интерфейсу ZigBee рисунок 2.7.

Изображение ПИ-002



Рисунок 2.1-Прибор измерительный ПИ-002/1



Рисунок 2.2- Прибор измерительный ПИ-002/2, ПИ-002/8, ПИ-002/9



Рисунок 2.3- Прибор измерительный ПИ-002/3, ПИ-002/6, ПИ-002/7, ПИ-002/8, ПИ-002/9



Рисунок 2.4-Прибор измерительный ПИ-002/4, ПИ-002/6, ПИ-002/7, ПИ-002/8



Рисунок 2.5-Прибор измерительный ПИ-002/5, ПИ-002/7, ПИ-002/8



Рисунок 2.6-Прибор измерительный ПИ-002/10



Рисунок 2.8-Прибор измерительный ПИ-002/11

Схема условного обозначения ПИ-002(схема заказа)

	/	1	-	2	3	-	4	5
ПИ-002	/	3	-	08	2	-	2	A

1- Исполне- ние	2- Тип первичного преобразователя	3 - Диапазон измерения температур, °С	4 – Погреш- ность	5-Архив
ПИ-002/1-	-	-	-	A
ПИ-002/2-	-	-	-	A
ПИ-002/3 -	01 - 50М ($\alpha=0,00428$) 02 - 100М ($\alpha=0,00428$) 05 - 50П ($\alpha=0,00391$) 06 - 100П ($\alpha=0,00391$) 08 - Pt100 ($\alpha=0,00385$) 09 - Pt500 ($\alpha=0,00385$)	1 - от -50 до +200 2 - от -50 до +400 3 - от -50 до +60	1 - $\pm 0,25$ 2 - $\pm 0,5$ 3 - ± 1	A
	Допустимые сочетания: 011; 021; 031; 041; 051; 052; 053; 061; 062; 063; 081; 082; 083; 091; 092; 093			
ПИ-002/4-	21 - ТХА(К) 22 - ТХК(L) 23 - ТЖК(J) 24 - ТНН(N)	1 от 0 до +1200 2 от 0 до+800 3 от 0 до + 750	1 - $\pm 0,25$ 2 - $\pm 0,5$ 3 - ± 1	A
	Допустимые сочетания: 211; 222; 233; 241; 254; 265; 275			
ПИ-002/5-	-	-		A
ПИ-002/6-	-	-		A
ПИ-002/7-	-	-		A
ПИ-002/8-	-	-		A
ПИ-002/9-	-	-	-	A
ПИ-002/10-	-	-	-	A
ПИ-002/11-	-	-	-	-

Примечание: "-" обозначение опускается.

Характеристики

- ПИ-002/1-** Со встроенным датчиком влажности и температуры
- ПИ-002/2-** С выносным датчиком влажности и температуры
- ПИ-002/3** Для работы с термопреобразователем сопротивления по ГОСТ 6651.
- ПИ-002/4-** Для работы с термопарой по ГОСТ 6616 и НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585.
- ПИ-002/5-** Для работы с ПИП имеющим выходной унифицированный сигнал постоянного тока(4-20) мА, (0-5) мА.
- ПИ-002/6-** Для работы с:
- 1.термопреобразователем сопротивления по ГОСТ 6651;
 - 2.термопарой по ГОСТ 6616 и НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585;

- ПИ-002/7-** Для работы с: термопреобразователем сопротивления по ГОСТ 6651;
1. термопарой по ГОСТ 6616 и НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585;
 2. ПИП, имеющим выходной унифицированный сигнал постоянного тока (4-20) мА, (0-5) мА.
- ПИ-002/8-** Для работы с:
1. с выносным датчиком влажности и температуры
 2. термопреобразователем сопротивления по ГОСТ 6651;
 3. термопарой по ГОСТ 6616 и НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585;
 4. ПИП имеющим выходной унифицированный сигнал постоянного тока (4-20) мА, (0-5) мА.
- ПИ-002/9-** С выносным датчиком температуры; с одним измерительным каналом
- ПИ-002/10-** С двумя выносными датчиками температуры; с двумя измерительными каналами
- ПИ-002/11-** Для беспроводного измерения

Возможна различная комплектация выносных щупов для измерения температуры

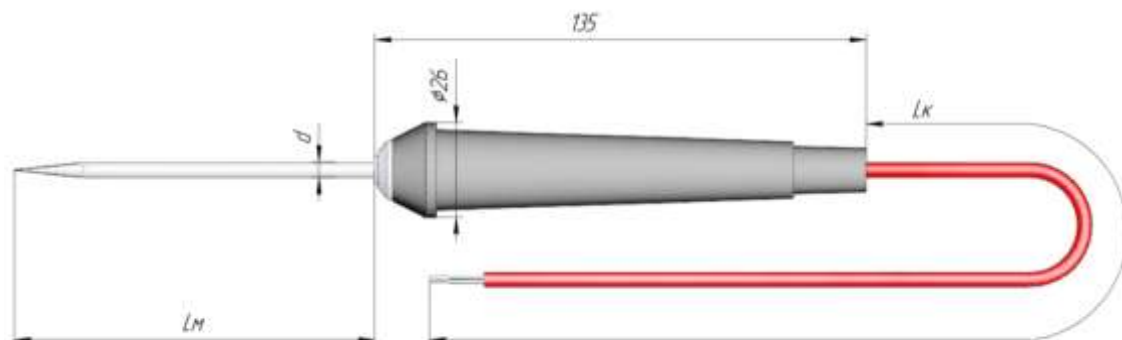


Рисунок 2.9 – Щуп для измерения температуры продуктов питания

Диаметр монтажной части d , мм: 4, 5, 6.

Длина монтажной части L_m , мм: 100 (не более для \varnothing 5 мм), 120, 160, 200, 250, 320.

Длина кабеля L_k , мм: 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 5000.

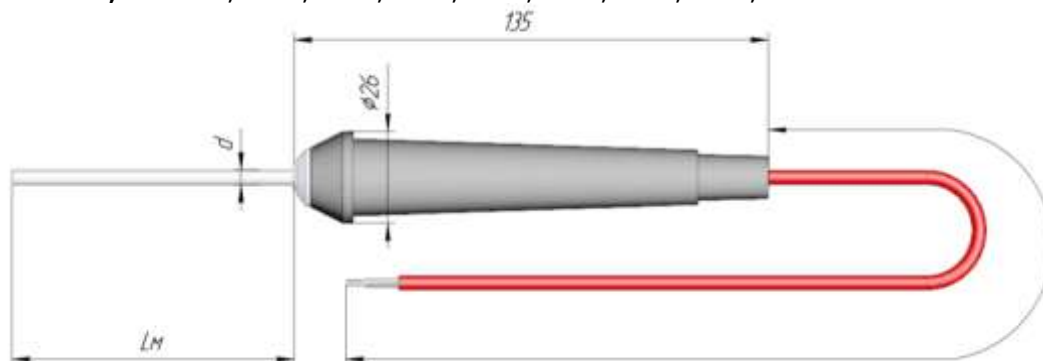


Рисунок 2.10 – Щуп для измерения температуры сыпучих материалов

Диаметр монтажной части d , мм: 4, 5, 6, 8, 10.

Длина монтажной части L_m , мм: 60, 80, 100, 120 (не более для $\varnothing 4$ мм), 160, 200 (не более для $\varnothing 5$ мм), 250, 320 (не более для $\varnothing 6$ мм), 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150.

Длина кабеля L_k , мм: 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 5000.

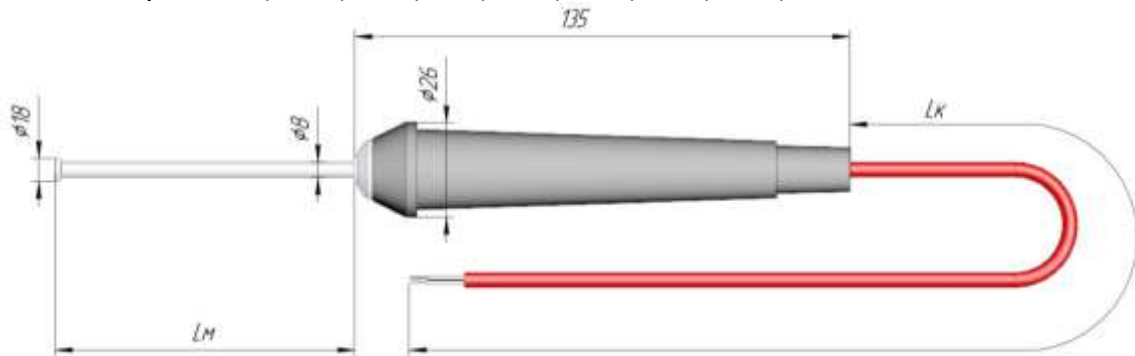


Рисунок 2.11 – Щуп для измерения температуры поверхности

Длина монтажной части L_m , мм: 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000.

Длина кабеля L_k , мм: 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 5000.

