

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Приложение к свидетельству  
№ 40309 об утверждении типа  
средств измерений



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП

ВНИИМС

В.Н. Яншин

08

2010 г.

Приборы измерительные ПИ-002

Внесены в Государственный реестр средств измерений

Регистрационный № 44281-10

Взамен № \_\_\_\_\_

Выпускаются по техническим условиям ТУ ВУ 390184271.011-2008 ООО «Поинт», Республика Беларусь.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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.

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

## ОПИСАНИЕ

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.

Измерители имеют 10 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 термометр сопротивления по ГОСТ Р 8.625.

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

(далее НСХ) по ГОСТ Р 8.585.

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 термометр сопротивления по ГОСТ Р 8.625 или термопара по ГОСТ 6616 с НСХ по ГОСТ Р 8.585.

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 термометр сопротивления по ГОСТ Р 8.625 или термопара по ГОСТ 6616 с НСХ по ГОСТ Р 8.585, 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 термометр сопротивления по ГОСТ Р 8.625, или термопара по ГОСТ 6616 с НСХ по ГОСТ Р 8.585, 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.

В модификациях ПИ-002/5 - ПИ-002/10 тип первичного преобразователя выбирается через меню.

Внешний вид измерителей, выносных датчиков и место нанесения поверительного клейма-наклейки приведены в Приложении А.

## **ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Модификации измерителей, первичные преобразователи, диапазон измерений, НСХ приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модификации измерителей	Первичный преобразователь	Диапазон измерений	НСХ	Диапазон измерений относительной влажности
1	2	3	4	5
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	термометр сопротивления по ГОСТ Р 8.625	от -50 до +200 °С	50М; 100М; Cu 50; Cu 100; 50П; 100П; Pt 50; Pt 100; Pt 500	-
		от -50 до +400 °С	50П; 100П; Pt 50; Pt 100; Pt 500	-
		от -200 до +750 °С	50П; 100П; Pt 50; Pt 100; Pt 500	-
ПИ-002/4	термоэлектрический преобразователь с НСХ по ГОСТ Р 8.585	от 0 до +700 °С	ТХКн (Е)	-
		от 0 до +750 °С	ТЖК (J)	-
		от 0 до +800 °С	ТХК (L)	-
		от 0 до +1200 °С	ТХА (К) ТНН (N)	-
		от 0 до +1300 °С	ТПП 13 (R) ТПП 10 (S)	-
ПИ-002/5	ПИП с выходным унифицированным сигналом постоянного тока	от 0 до 5 мА	-	-
		от 4 до 20 мА		
ПИ-002/6	термометр сопротивления по ГОСТ Р 8.625	от -50 до +200 °С	50М; 100М; Cu50; Cu100	-
		от -50 до +750 °С	50П; 100П; Pt50; Pt100	-
	термоэлектрический преобразователь с НСХ по ГОСТ Р 8.585	от 0 до +700 °С	ТХКн (Е)	-
		от 0 до +750 °С	ТЖК (J)	-
		от 0 до +800 °С	ТХК (L)	-
		от 0 до 1200 °С	ТХА(К) ТНН(N)	-
		от 0 до +1300 °С	ТПП 3(R) ТПП 10(S)	-

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
ПИ-002/7	термометр сопротивления по ГОСТ Р 8.625	от -50 до +200 °С	50М; 100М; Cu 50; Cu 100;	-
		от -50 до +750 °С	50П; 100П; Pt 50; Pt 100;	-
	термоэлектрический преобразователь с НСХ по ГОСТ Р 8.585	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	-	-
ПИ-002/8	термометр сопротивления по ГОСТ Р 8.625	от +50 до +200 °С	50М; 100М; Cu 50; Cu 100;	-
		от -50 до +750 °С	50П; 100П; Pt 50; Pt 100;	-
	термоэлектрический преобразователь с НСХ по ГОСТ Р 8.585	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	-	-

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры модификаций ПИ-002/1, ПИ-002/2, ПИ-002/8 (с выносным датчиком температуры и влажности) равны  $\pm 0,5$  °С.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры модификаций ПИ-002/9, ПИ-002/10 равны  $\pm 1,0$  °С.

Пределы основной приведенной погрешности измерения температуры для модификаций ПИ-002/3, ПИ-002/4, ПИ-002/6, ПИ-002/7, ПИ-002/8 равны  $\pm 0,25$  %;  $\pm 0,5$  %;  $\pm 1,0$  %.

Пределы основной приведенной погрешности измерения входного сигнала постоянного тока для модификаций ПИ-002/5, ПИ-002/7, ПИ-002/8 равны  $\pm 0,25$  %;  $\pm 0,5$  %;  $\pm 1,0$  %.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения относительной влажности для модификаций ПИ-002/1, ПИ-002/2, ПИ-002/8 (с выносным датчиком температуры и влажности) равны  $\pm 3,0\%$ .

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры свободных концов термопар, для измерителей ПИ-002/4, ПИ-002/6 - ПИ-002/8 не более  $\pm 1\text{ }^\circ\text{C}$ .

Время термической реакции  $\tau_{0,9}$  при измерении температуры для модификаций ПИ-002/1, ПИ-002/2, ПИ-002/8 (с выносным датчиком температуры и влажности), ПИ-002/9, ПИ-002/10 не более 25 с.

Дискретность показаний отображаемых на экране измерителя

- один знак после запятой, при измерении температуры или влажности;
- один, два, три знака после запятой или целое число, в зависимости от настроек сделанных пользователем, при измерении физической величины, преобразованной в унифицированный сигнал постоянного тока (0 – 5) мА или (4 – 20) мА.

Условия эксплуатации измерителей по ГОСТ Р 52931:

- температура окружающей среды от 5 до 40  $^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность до 100 % при температуре 40  $^\circ\text{C}$ .

Условия транспортирования измерителей по ГОСТ Р 52931:

- температура окружающей среды от минус 50 до плюс 50  $^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность до 100 % при температуре 40  $^\circ\text{C}$ .

Напряжение питания измерителей от 2,6 до 3,5 В постоянного тока (две батареи типа ААА).

Габаритные размеры измерителей не более приведенных в приложении А.

Масса не более 0,15 кг.

Средняя наработка на отказ 45000 ч

Средний срок службы не менее 8 лет.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на прибор и эксплуатационную документацию типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Количество на исполнение ПИ-002/_									
	/1	/2	/3	/4	/5	/6	/7	/8	/9	/10
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
Руководство по эксплуатации СДФИ.405500.003-01 РЭ	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Руководство по эксплуатации СДФИ.405500.003-02 РЭ	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Руководство по эксплуатации СДФИ.405500.003-03 РЭ	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Руководство по эксплуатации СДФИ.405500.003-04 РЭ	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Руководство по эксплуатации	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-

СДФИ.405500.003-05 РЭ										
Руководство по эксплуатации СДФИ.405500.003-06 РЭ	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Руководство по эксплуатации СДФИ.405500.003-07 РЭ	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Руководство по эксплуатации СДФИ.405500.003-08 РЭ	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Руководство по эксплуатации СДФИ.405500.003-09 РЭ	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Руководство по эксплуатации СДФИ.405500.003-10 РЭ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Паспорт СДФИ.405500.003-01 ПС	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Паспорт СДФИ.405500.003-02 ПС	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Паспорт СДФИ.405500.003-03 ПС	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Паспорт СДФИ.405500.003-04 ПС	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Паспорт СДФИ.405500.003-05 ПС	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Паспорт СДФИ.405500.003-06 ПС	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Паспорт СДФИ.405500.003-07 ПС	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Паспорт СДФИ.405500.003-08 ПС	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Паспорт СДФИ.405500.003-09 ПС	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Паспорт СДФИ.405500.003-10 ПС	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Потребительская тара СДФИ 405955.004	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Методика поверки СДФИ.405500.0003 МП (по требованию)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Выносной датчик влажности и температуры СДФИ.405180.001	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-
Датчик температуры свободных концов СДФИ.405180.002	-	-	-	1	-	1	1	1	-	-
Выносной датчик температуры СДФИ.405180.003	-	-	-	-	-	-	-	-	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
Колпачок защитный СДФИ.725112.001	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-
Кабель соединительный СДФИ.405959.001	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Кабель соединительный СДФИ.405959.002	-	-	-	1	-	1	1	1	-	-
Кабель соединительный СДФИ.405959.003	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Кабель соединительный СДФИ.405959.004	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
Кабель соединительный СДФИ.405959.005	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-

**Примечания**

1 Поставка выносного датчика влажности и температуры СДФИ.405180.001, колпачка защитного СДФИ.725112.001 для измерителей ПИ-002/8 осуществляется только, если они предназначены для работы с этим датчиком, что оговаривается при заказе.

2 Датчик температуры свободных концов СДФИ.405180.002 поставляется только для измерителей предназначенных для работы с преобразователями термоэлектрическими, что оговаривается при заказе.

3 Количество и тип кабелей соединительных СДФИ.405959.001- СДФИ.405959.005 оговаривается при заказе.

## ПОВЕРКА

Поверка измерителей производится в соответствии с документом СДФИ.405500.003 МП «Приборы измерительные. Методика поверки», согласованной с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», май 2010 г.

Основные средства поверки:

- Калибратор температуры D55SE-1 «АМЕТЕК», Дания. Диапазон воспроизводимых температур, от 5 до 80 °С, стабильность поддержания температуры  $\pm 0,1$  °С.

- Термостат переливной прецизионный ТПП-1.2, диапазон воспроизводимых температур от +5 до +80 °С, нестабильность  $\pm 0,1$  °С

- Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100. Диапазон измеряемых температур

от 0 до 400 °С, 3 разряд.

- Система поверки термопреобразователей автоматизированная АСПТ-01. Погрешность измерения температуры  $\pm(2 \cdot 10^{-5} \cdot t + 0,01)$  °С, где t -измеряемая температура.

- Камера влажности ГВВ-01. Диапазон установки относительной влажности от 5 до 95 %.

- Измеритель влажности воздуха ИВВ-001. Основная погрешность измерения влажности 1 %, диапазон измерений относительной влажности воздуха от 5 до 98 %.

- Вольтметр В7-34/А, класс точности 0,02.

- Магазин сопротивлений Р4831, класс точности 0,05, диапазон воспроизводимых сопротивлений от 0,01 до 111111,1 Ом.

- Мера электрического сопротивления однозначная Р3030. Сопротивление 100 Ом, класс точности 0,01.

- Компаратор напряжения Р-3003, класс 0,0005.

- Резистор С2-29-0,25-100 Ом  $\pm 0,05$  %.

- Источник питания Б5-48. Напряжение питания постоянного тока  $24 \pm 2,4$  В.

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев (при применении в сфере законодательной метрологии).

### **НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

ГОСТ 8.558-93 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ Р 8.625-2006 ГСИ. Термометры 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. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

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

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Тип приборов измерительных ПИ-002 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации в соответствии с государственной поверочной схемой.

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ:**

Общество с ограниченной ответственностью «Поинт»  
211440 Республика Беларусь, г.Полоцк, ул.Ткаченко, 19  
Тел./факс: (0214) 43-06-32  
url: [www.pointltd.by](http://www.pointltd.by)  
E-mail: [polotsk\\_point@mail.ru](mailto:polotsk_point@mail.ru)

Начальник лаборатории МО термометрии  
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

Е.В. Васильев

Директор ООО «Поинт»

В. С. Гивойно



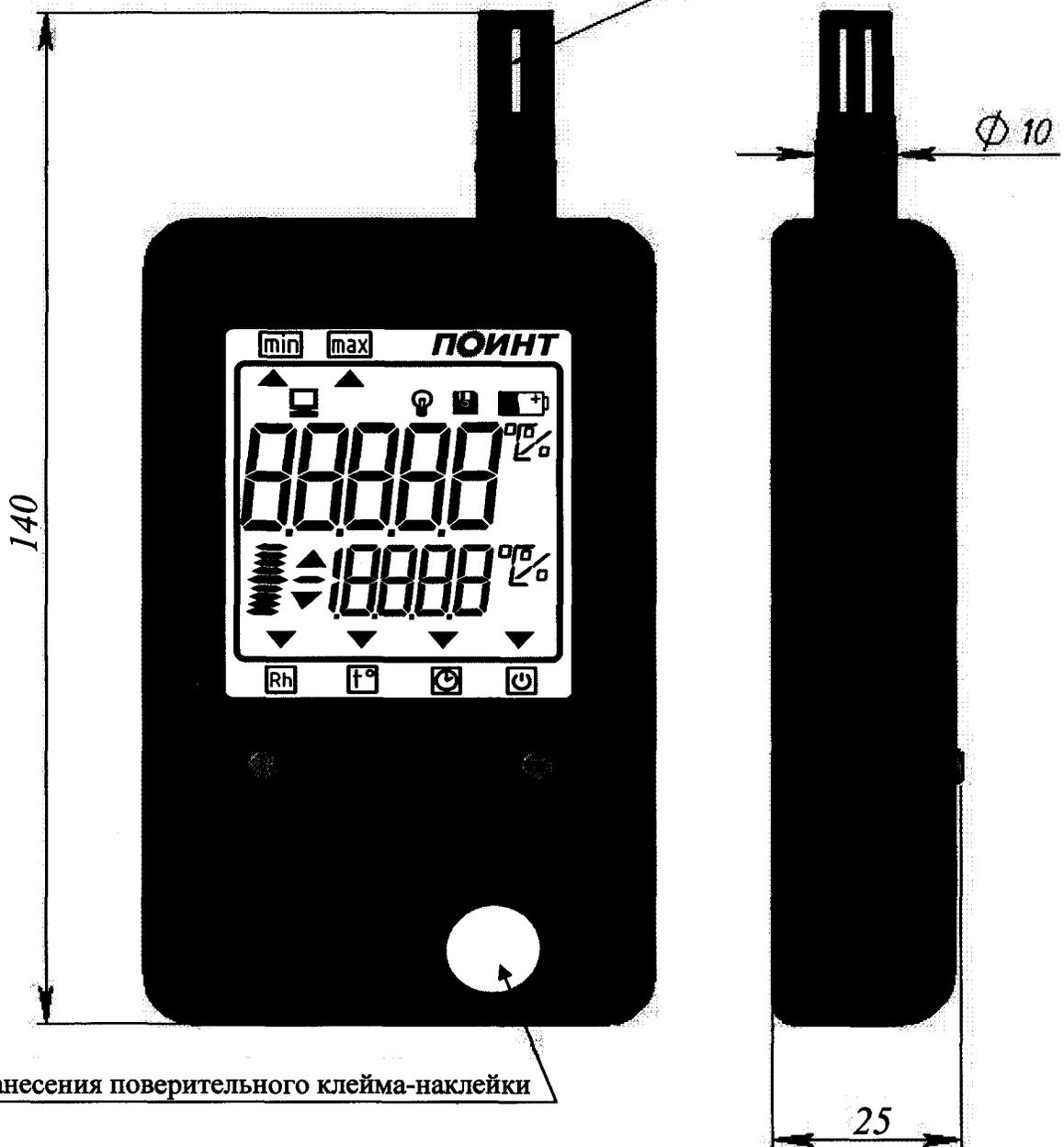
ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Внешний вид приборов измерительных ПИ-002  
и место нанесения поверительного клейма-наклейки

Защитный колпачок. Надевается на датчик температуры и  
влажности для защиты чувствительного элемента от  
механических повреждений. Перед работой с измерителем,  
колпачок необходимо снимать.

Датчики температуры и влажности



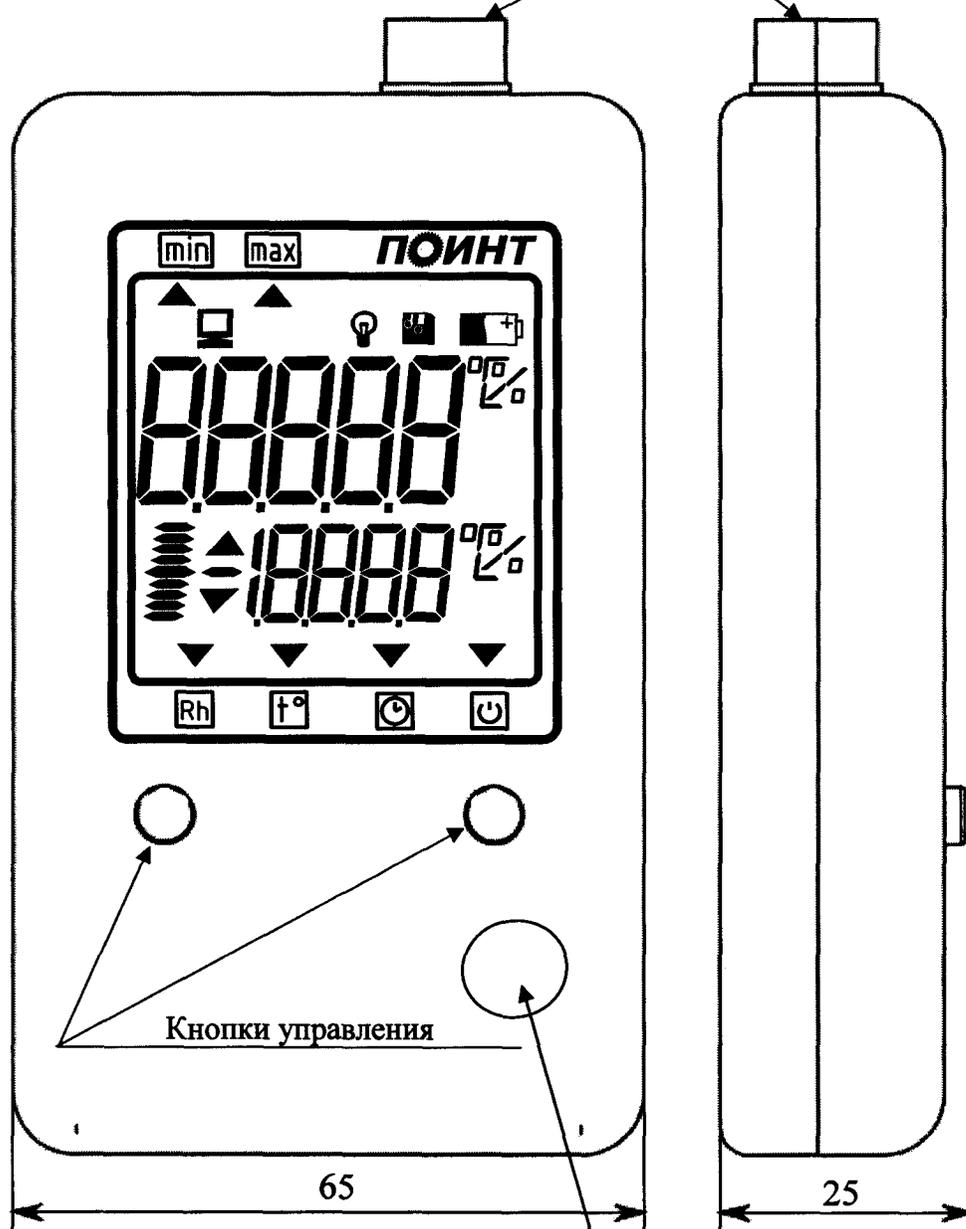
а) вид спереди и сбоку



б) вид сзади

Рисунок А.1 Внешний вид прибора измерительного модификации ПИ-002/1, его габаритные размеры, место нанесения знака Утверждения типа и поверительного клейма-наклейки.

Разъем для подключения  
первичного преобразователя



Место нанесения поверительного клейма-наклейки

а) вид спереди и сбоку



б) вид сзади

Рисунок А.2 Внешний вид приборов измерительных модификаций ПИ-002/2 – ПИ-002/10, их габаритные размеры, место нанесения знака Утверждения типа и поверительного клейма-наклейки.

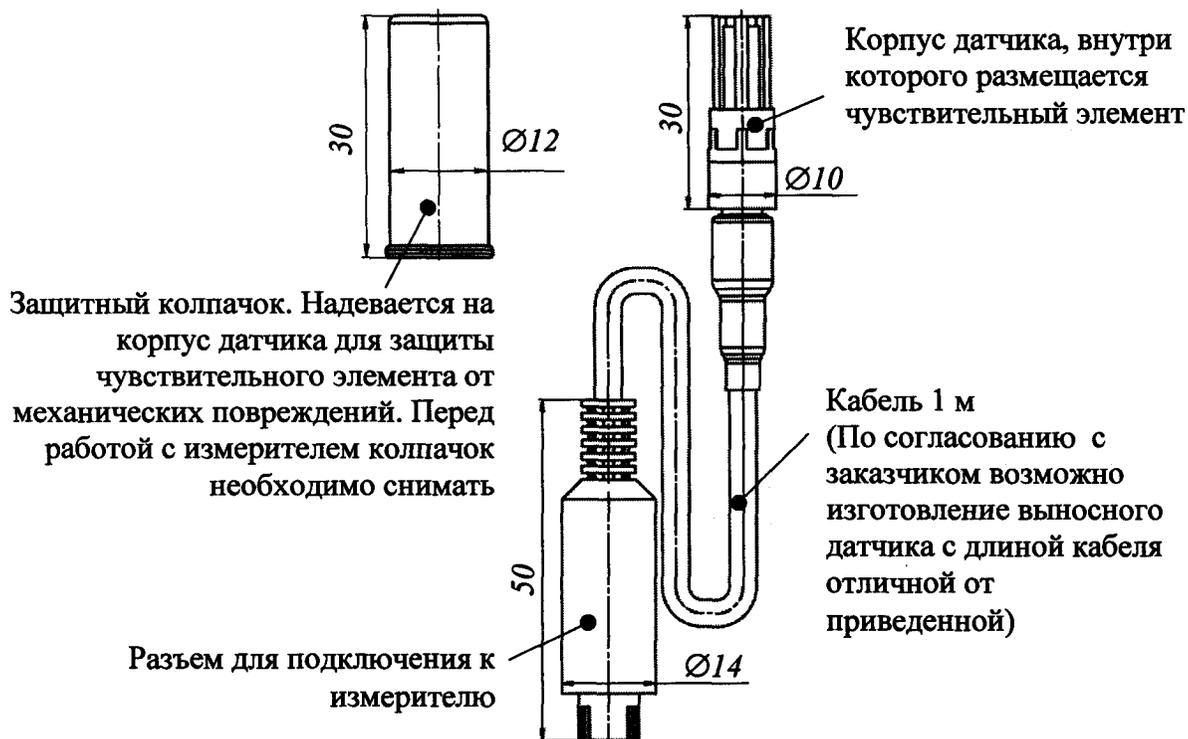


Рисунок А.3 Внешний вид и габаритные размеры датчика температуры и влажности для приборов измерительных модификаций ПИ-002/2, ПИ-002/8.

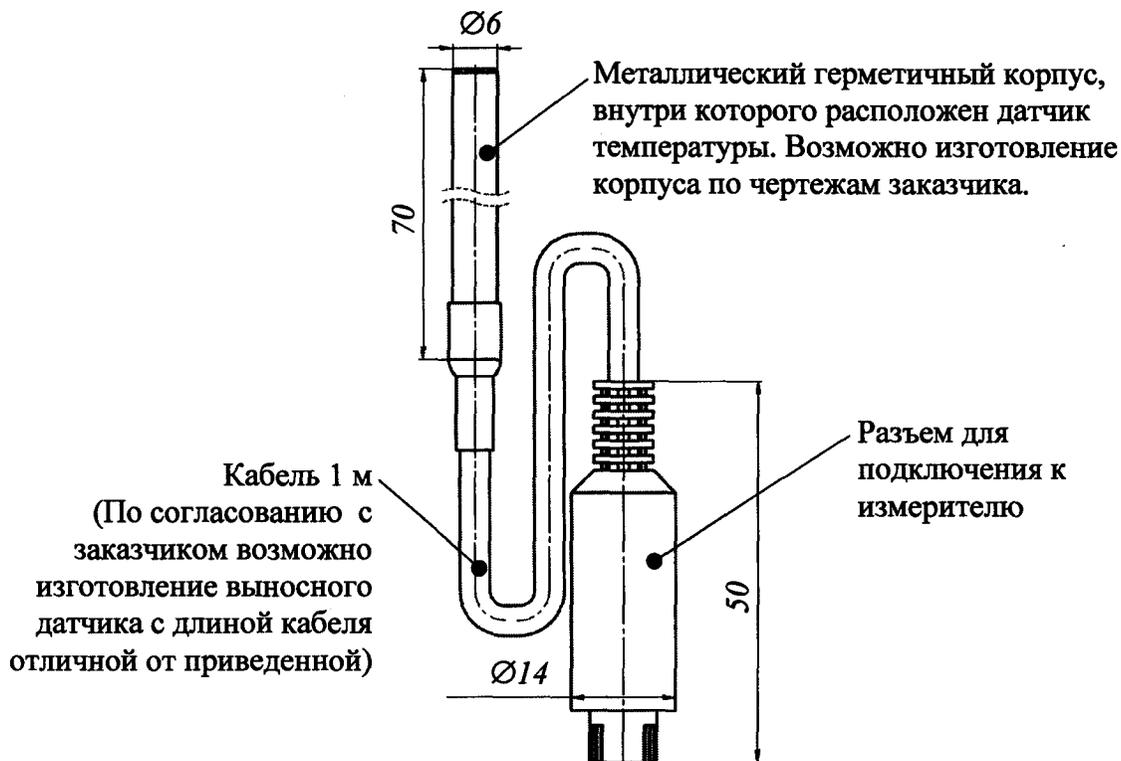


Рисунок А.4 Внешний вид и габаритные размеры датчика температуры для прибора измерительного модификации ПИ-002/9.

Металлический герметичный корпус,  
внутри которого расположен датчик  
температуры. Возможно изготовление  
корпуса по чертежам заказчика.

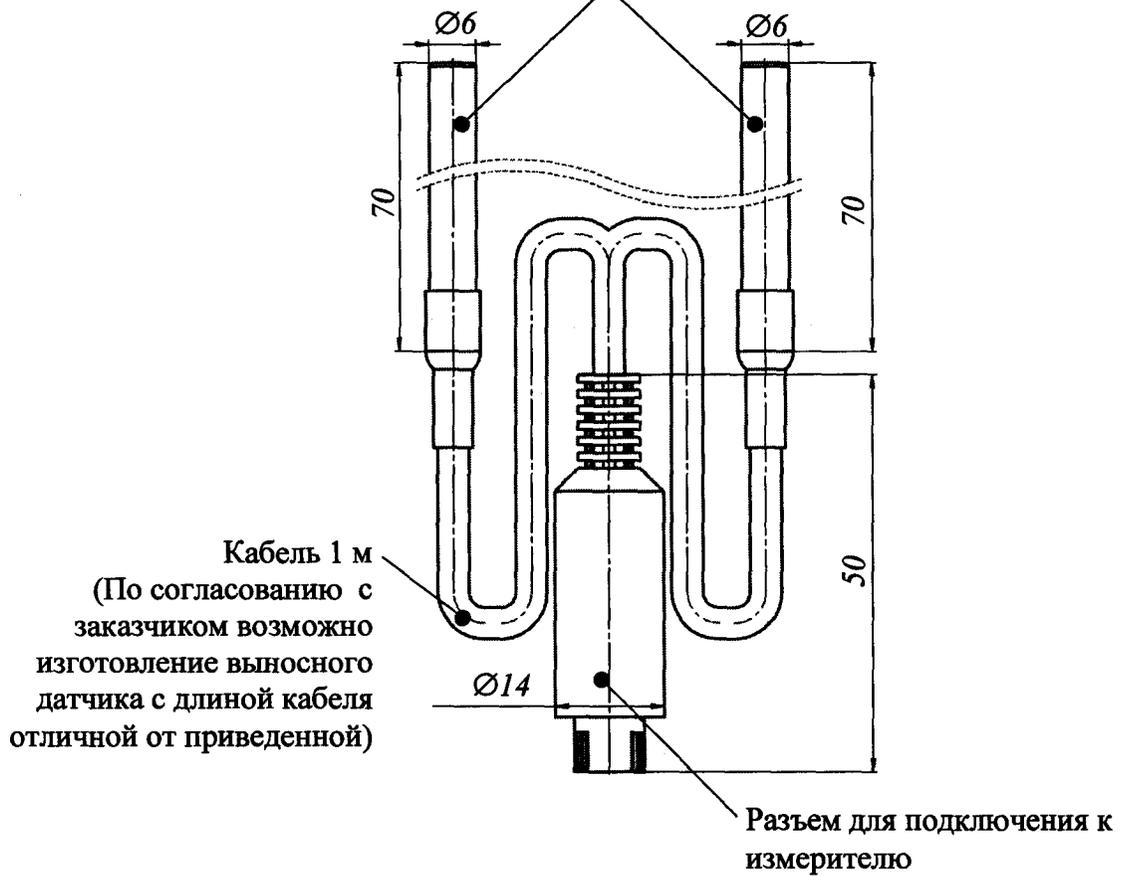


Рисунок А.5 Внешний вид и габаритные размеры датчика температуры для прибора измерительного модификации ПИ-002/10.