

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



Термометры сопротивления ТС-Б-У	Внесены в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № 43288-09 Взамен №
---------------------------------	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ РБ 390184271.001-2003 Республики Беларусь.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Термометры сопротивления ТС-Б-У (далее - термометры) предназначены для измерения температуры жидких, сыпучих и газообразных сред в различных отраслях промышленности. По способу контакта с измеряемой средой термометры относятся к погружаемым.

Термометры имеют унифицированный выходной сигнал и соответствуют требованиям ГОСТ 30232.

### ОПИСАНИЕ

Измерение температуры с помощью термометров основано на свойствах металлов, используемых в чувствительных элементах термометров, изменять сопротивление при изменении температуры.

Чувствительный элемент термометра представляет собой либо бифилярную намотку из проволоки, либо пленку, напыленную на диэлектрическое основание. Чувствительный элемент помещен в защитную арматуру из стали, засыпан безводной окисью алюминия или окисью магния и герметизирован компаундом. Соединительные проводники чувствительного элемента выведены на вход аналогового измерительного преобразователя (далее ИП) по ГОСТ 13384-93, вмонтированного в клеммную головку термометра.

В клеммную головку термометра устанавливается ИП, который преобразует сигнал первичного преобразователя температуры в унифицированный выходной сигнал постоянного тока (4-20) мА по ГОСТ 26.011. Термометры при подключении внешнего питания имеют линейную зависимость выходного тока от температуры чувствительного элемента в настраиваемом при выпуске диапазоне температур:

$$i = 4 + 16 \cdot (t - t_{\text{н}}) / (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}),$$

где:  $i$  - текущее значение выходного тока, мА;

$t_{\text{в}}$ ,  $t_{\text{н}}$  - соответственно верхнее и нижнее значения температур

$t$  – текущее значение температуры, °C.

Термометры изготавливаются с применением видов взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.0-99 либо без них. Взрывозащищенные термометры соответствуют II группе взрывозащищенного оборудования для внутренней и наружной установки по ГОСТ Р 51330.0-99.

Взрывозащищенные термометры изготавливаются:

- с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и маркировкой взрывозащиты 1ExdIICT6X по ГОСТ Р 51330.1-99;
- с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» и маркировкой взрывозащиты 0ExiaIICT6X по ГОСТ Р 51330.10-99.

Кроме того, взрывозащищенные термометры изготавливаются с совмещенными вышеуказанными видами взрывозащиты и маркировкой взрывозащиты 1ExdiaIICT6X.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной приведенной погрешности приведены в таблице 1.

Таблица 1

Диапазон измерений (от нижнего до верхнего предела)		Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
Нижний предел, °C	Верхний предел, °C	
-50	0	50
		100
		150
		180
		200
		300
		400
По согласованию с заказчиком возможно изготовление термометров с диапазонами измерений, находящимися внутри указанных диапазонов.		$\pm 0,25$ $\pm 0,5$ $\pm 1$

Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °C, не превышает предела допускаемого значения основной погрешности для термометров с пределом допускаемого значения основной погрешности  $\pm 0,25\%$ ; 0,5 предела допускаемого значения основной погрешности для термометров с пределом допускаемого значения основной погрешности  $\pm 0,5\%$  и  $\pm 1\%$ .

Дополнительная погрешность, вызванная воздействием повышенной влажности (более 90 %), не превышает 0,5 предела допускаемой основной приведенной погрешности.

Напряжение питания ( $24 \pm 2,4$ ) В постоянного тока.

Электрическое сопротивление изоляции между цепью питания и защитной арматурой не менее, МОм:

- 100 при температуре от 15 до 35 °C и относительной влажности не более 80 %;
- 0,5 – при температуре 30 °C и относительной влажности 100 %;

- 20 – при температурах 100 -250 °C;
- 2 - при температурах 251-450 °C;
- 0,5 – при температурах 451-650 °C.

Мощность, потребляемая термометром, не превышает 0,6 Вт.

Термометры изготавливаются в двух вариантах исполнения монтажной части:

- погружные с диаметром монтажной части от 2,5 мм до 35 мм и длиной от 6 мм до 3150 мм;
- винтовые с резьбой от M4×0,7 до M12×1,5 длиной от 6 мм до 50 мм.

Масса термометров от 100 г до 12 кг в зависимости от конструкции.

Время термической реакции термометров:

- с диаметром монтажной части до 6 мм  $\tau_{0,5}$  не более 8 с,  $\tau_{0,6}$  не более 10 с,  $\tau_{0,9}$  не более 25 с;
- с диаметром монтажной части 8 мм  $\tau_{0,5}$  не более 10 с,  $\tau_{0,6}$  не более 15 с,  $\tau_{0,9}$  не более 35 с;
- с диаметром монтажной части 10 мм  $\tau_{0,5}$  не более 12 с,  $\tau_{0,6}$  не более 20 с,  $\tau_{0,9}$  не более 60 с;
- с диаметром монтажной части более 10 мм  $\tau_{0,5}$  не более 60 с.

–

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха	От -40 до + 70 °C (группа С2 ГОСТ Р 52931)
- атмосферное давление	От 84 до 106,7 кПа
- относительная влажность воздуха	100 % при температуре 30 °C и ниже (группа С2 ГОСТ Р 52931)

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на бирку, закрепленную на клеммной головке термометра, и типографским способом на титульный лист паспорта термометра.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

**В комплект поставки термометров входят:**

- а) термометр сопротивления ТС-Б-У в упаковке - 1 шт. (по спецификации заказа);
- б) паспорт - 1 экз.;
- в) руководство по эксплуатации - 1 экз. (1 экз. в один адрес);
- г) свидетельство о взрывозащищенности (для термометров во взрывозащищенном исполнении) – 1 экз.

## ПОВЕРКА

Проверка термометров проводится в соответствии с методикой поверки, содержащейся в разделе «Проверка» руководства по эксплуатации СДФИ.405210.000 РЭ «Термометры сопротивления ТС-Б», согласованной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест – Москва» в 2009 г.

Основные эталоны и оборудование:

- Термометр сопротивления платиновый эталонный ЭТС-100, 3-го разряда.
- Автоматизированная система поверки термопреобразователей АСПТ. При измерении сопротивления в диапазоне от 0 до 30 Ом погрешность  $\pm 0,0008$  Ом, в диапазоне от 0 до 300 Ом погрешность  $\pm(2 \cdot 10^{-5} \cdot R + 0,002)$  Ом, где R-измеренное значение сопротивления, в диапазоне от 0 до 1500 Ом погрешность  $\pm 0,03$  Ом. Погрешность измерения температуры  $\pm(2 \cdot 10^{-5} \cdot t + 0,01)$  °C, где t - измеряемая температура.
- Мера электрического сопротивления однозначная Р3030, R=100 Ом, к.т. 0,01.
- Источник питания постоянного тока Б5-48, U=(0-50) В, I<sub>max</sub>=50 мА.
- Милливольтметр В2-99, относительная погрешность  $\pm 0,02\%$ .
- Термостат нулевой ТН-12 температура 0 °C, стабильность  $\pm 0,02$  °C.
- Термостат паровой ТП-5 температура 100 °C, стабильность  $\pm 0,03$  °C.
- Термостат жидкостный ТЕРМОТЕСТ 05-02. Диапазон воспроизводимых температур от –80 до +30 °C, стабильность  $\pm 0,02$  °C.
- Калибратор температуры D55SE «АМЕТЕК». Диапазон воспроизводимых температур, при температуре окружающего воздуха 25 °C, от -14 до 123 °C. Стабильность  $\pm 0,05$  °C.
- Калибратор температурный КТ-650/М1. Диапазон воспроизводимых температур от 50 до 650 °C. Стабильность  $\pm(0,02 \cdot t / 100)$  °C, где t-значение воспроизводимой температуры.

Межпроверочный интервал термометров 2 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 8.558-93 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры»
2. ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»
3. ГОСТ 30232-94 «Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом. Общие технические требования»
4. ГОСТ Р 51330.0-99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования
5. ГОСТ Р 51330.1-99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка»
6. ГОСТ Р 51330.10-99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i
7. ТУ РБ 390184271.001-2003, «Термометры сопротивления ТС-Б. Технические условия»
8. Сертификат соответствия для взрывозащищенного оборудования № РОСС ВУ.ГБ05.ВО2895

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип термометров сопротивления ТС-Б-У утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

**Изготовитель:** ООО «Поинт», Республика Беларусь, Витебская область,  
г. Полоцк, ул. Ткаченко 19,  
тел./факс 8-10-375-214-43-13-19, e-mail: [polotsk\\_point@tut.by](mailto:polotsk_point@tut.by)

Директор ООО «Поинт»

В.С. Гивойно

