

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Термопреобразователи сопротивления ТС-Б

#### Назначение средства измерений

Термопреобразователи сопротивления ТС-Б (далее по тексту – термопреобразователи) предназначены для измерения температуры жидких и газообразных сред, сыпучих веществ, а также твердых тел, не агрессивных к материалу корпуса термопреобразователей.

#### Описание средства измерений

Принцип действия термопреобразователей сопротивления основан на зависимости электрического сопротивления чувствительного элемента (далее ЧЭ) от температуры.

Термопреобразователи выпускают в двух модификациях:

- ТС-Б-Р – термопреобразователи, соответствующие требованиям ГОСТ 6651-2009;
- ТС-Б-У – термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом, соответствующие требованиям ГОСТ 30232-94 и цифровым протоколом HART.

ТС-Б-Р классифицированы по типу чувствительного элемента в соответствии с ГОСТ 6651-2009 следующим образом:

- платиновые - изготавливаются с ЧЭ из платины;
- медные - изготавливаются с ЧЭ из меди.

ТС-Б-У имеют линейную или корнеизвлекающую зависимость выходного сигнала от температуры.

ТС-Б-У могут изготавливаться со встроенным жидкокристаллическим или светодиодным индикатором.

Термопреобразователи изготавливаются с применением видов взрывозащиты по ГОСТ 30852.0-2002 (далее - взрывозащищенные) либо без них. Взрывозащищенные термопреобразователи соответствуют II группе взрывозащищенного оборудования для внутренней и наружной установки по ГОСТ 30852.0-2002.

Взрывозащищенные термопреобразователи изготавливаются:

- с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и маркировкой взрывозащиты 1ExdIICT6X по ГОСТ 30852.1-2002;
- с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» и маркировкой взрывозащиты 0ExiaIICT6X по ГОСТ 30852.10-2002.

Кроме того, взрывозащищенные термопреобразователи изготавливаются с совмещенными выше указанными видами взрывозащиты и маркировкой взрывозащиты 1ExdiaIICT6X.

Взрывозащищенные термопреобразователи могут эксплуатироваться во взрывоопасных зонах классов В-I, В-Ia, В-Iб, В-Iг, В-II, В-IIa в соответствии с требованиями документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Фото общего вида термопреобразователей сопротивления ТС-Б представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 - Термопреобразователи сопротивления ТС-Б

### Метрологические и технические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики термопреобразователей приведены в таблице 1

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Номинальная статическая характеристика (НСХ) ТС-Б-Р по ГОСТ 6651-2009:	платиновые: Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000 50П, 100П, 500П, 1000П медные: 50М, 100М
Диапазон изменения выходного сигнала ТС-Б-У, мА	от 0 до 5, от 4 до 20, от 0 до 20
Диапазон измеряемых температур, °С - для платиновых ТС-Б-Р - для медных ТС-Б-Р - для ТС-Б-У	от минус 50 до плюс 600 от минус 50 до плюс 200 от минус 50 до плюс 600
Классы допуска ТС-Б-Р по ГОСТ 6651-2009	АА, А, В, С
Пределы основной приведенной погрешности ТС-Б-У, %, от нормирующего значения выходного сигнала	±0,25; ±0,5; ±1
Пределы допускаемых отклонений от НСХ ТС-Б-Р по ГОСТ 6651-2009, °С - класс АА - класс А - класс В - класс С	$\pm(0,1+0,0017 \cdot  t )^*$ $\pm(0,15+0,002 \cdot  t )^*$ $\pm(0,3+0,005 \cdot  t )^*$ $\pm(0,6+0,01 \cdot  t )^*$
Схема внутренних соединений ТС-Б-Р по ГОСТ 6651-2009	двухпроводная, трехпроводная, четырёхпроводная, две двухпроводные, две трехпроводные
Минимальная глубина погружения не более, мм	$5 \cdot D + L_{чз}$ , где D – диаметр монтажной части; $L_{чз}$ – длина чувствительного элемента. Минимальная глубина погружения термопреобразователей с длиной монтажной части менее или равной ( $5 \cdot D + L_{чз}$ ), равна длине монтажной части термопреобразователей.

Время термической реакции $t_x^{**}$ , в движущейся воде, при изменении показаний на заданный процент от полного изменения показаний:	
- для термопреобразователей с диаметром монтажной части до 6 мм	$t_{0,5}$ не более 25 с, $t_{0,6}$ не более 30 с, $t_{0,9}$ не более 80 с
- для термопреобразователей с диаметром монтажной части 8 мм	$t_{0,5}$ не более 40 с, $t_{0,6}$ не более 60 с, $t_{0,9}$ не более 125 с
- для термопреобразователей с диаметром монтажной части 10 мм	$t_{0,5}$ не более 50 с, $t_{0,6}$ не более 80 с, $t_{0,9}$ не более 140 с
- для термопреобразователей с диаметром монтажной части более 10 мм	$t_{0,5}$ не более 120 с
Время термической реакции в режиме простого охлаждения $t_y^{**}$ , в движущейся воде, при изменении показаний на заданный процент от полного изменения показаний:	
- для термопреобразователей с диаметром монтажной части до 6 мм	$t_{0,5}$ не более 10 с, $t_{0,6}$ не более 12 с, $t_{0,9}$ не более 25 с
- для термопреобразователей с диаметром монтажной части 8 мм	$t_{0,5}$ не более 12 с, $t_{0,6}$ не более 15 с, $t_{0,9}$ не более 35 с
- для термопреобразователей с диаметром монтажной части 10 мм	$t_{0,5}$ не более 15 с, $t_{0,6}$ не более 20 с, $t_{0,9}$ не более 60 с
- для термопреобразователей с диаметром монтажной части более 10 мм	$t_{0,5}$ не более 60 с
Электрическое сопротивление изоляции при температуре $(25 \pm 10)$ °С и относительной влажности от 30 % до 80 %, МОм	не менее 100
Номинальное значение напряжение питания ТС-Б-У, В	24
Максимальное сопротивление нагрузки ТС-Б-У, Ом	500
Мощность потребляемая ТС-Б-У, Вт	0,8
Минимальная длина монтажной части, мм	6
Диаметр монтажной части, мм	4; 5; 6; 8; 10; 12; 16; 20; 22; 25; 30; 35
Условия эксплуатации ТС-Б:	
- температура окружающего воздуха	от минус 50 °С до плюс 85 °С
- относительная влажность воздуха при 35 °С и более низких температурах	95 %
Условия эксплуатации ТС-Б-У с жидкокристаллическим индикатором:	
- температура окружающего воздуха	от минус 40 °С до плюс 70 °С
- относительная влажность воздуха при 35 °С и более низких температурах	95 %

Средний срок службы, лет	12
<p>*<math>t</math> – значение измеряемой температуры;  **<math>t_x = t_{0,5}</math>, <math>t_y = t_{0,5}</math>, при изменении показаний ТС на 50 % от полного изменения показаний;  <math>t_x = t_{0,6}</math>, <math>t_y = t_{0,6}</math>, при изменении показаний ТС на 63,2 % от полного изменения показаний;  <math>t_x = t_{0,9}</math>, <math>t_y = t_{0,9}</math>, при изменении показаний ТС на 90 % от полного изменения показаний.</p>	

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации и на бирку, прикрепленную к термопреобразователю типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведён в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение	Наименование и условное обозначение	Количество	Примечание
СДФИ.405210.000	Термопреобразователь сопротивления ТС-Б	1 шт.	По спецификации заказа
СДФИ.405210.000-01 ПС	Паспорт	1 экз.	Для ТС-Б-Р
СДФИ.405210.000-02 ПС	Паспорт	1 экз.	Для ТС-Б-У
СДФИ.405210.000 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	По требованию заказчика
МП.ВТ 190-2008	Методика поверки	1 экз.	По требованию организаций, проводящих поверку
СДФИ.405925.001	Упаковочная тара	1 шт.	-
	Свидетельство о взрывозащищенности	1 экз.	Для термопреобразователей во взрывозащищенном исполнении
	Программное обеспечение HartConfig		По требованию заказчика

### Поверка

осуществляется по документу МП.ВТ 190-2008 «Термопреобразователи сопротивления ТС-Б. Методика поверки», утвержденному РУП ВЦСМС 03.11.2008 г. (с изменением «1» от 2014 г.).

Основные средства поверки:

- термометр сопротивления эталонный ЭТС-100, 3 разряд;
  - система поверки термопреобразователей автоматизированная АСПТ-01;
- диапазоны измерений:

- для ТПП(Р), ТПП(С) от минус 50 °С до плюс 1760 °С;
- для Pt100 от минус 200 °С до плюс 850 °С;

пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измеряемых температур, в зависимости от НСХ термопреобразователей:

- для ТПП(Р), ТПП(С) -  $\pm 0,7$  °С;
- для Pt100 -  $\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot t + 1 \cdot 10^{-2})$  °С;

- где  $t$  - измеряемая температура °С,  
- вольтметр универсальный В7-65.  
- мера электрического сопротивления однозначная Р303. Сопротивление 100 Ом, класс точности 0,01;  
- термостат жидкостный ТЕРМОТЕСТ 05-02. Диапазон воспроизводимых температур от минус 70 до плюс 30 °С, нестабильность поддержания температуры в течении 1 ч, не более  $\pm 0,02$  °С;  
- термостат жидкостный ТЖ-01. Диапазон воспроизводимых температур от плюс 40 °С до плюс 150 °С, нестабильность поддержания температуры в течении 1 ч, не более  $\pm 0,02$  °С;  
- калибратор температуры КТ-650/М. Диапазон воспроизводимых температур (50-650) °С, нестабильность поддержания температуры за 30 мин  $\pm(0,02 \cdot t/100)$ , где  $t$ -значение воспроизводимой температуры.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в паспорте на термопреобразователи сопротивления ТС-Б.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термопреобразователям сопротивления ТС-Б**

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

ГОСТ 30232-94 Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом. Общие технические требования.

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

ТУ РБ 390184271.001-2003 Термопреобразователи сопротивления ТС-Б. Технические условия.

ГОСТ 8.461-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки.

#### **Изготовитель**

ООО «Поинт», Республика Беларусь

Адрес: Витебская область, 211402, г. Полоцк, ул. Ткаченко 19,

тел./факс 8-10-375-214-43-13-19,

E-mail: [polotsk\\_point@mail.ru](mailto:polotsk_point@mail.ru) , [www.pointltd.by](http://www.pointltd.by)

#### **Испытательный центр**

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](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.