

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**  
для Государственного реестра средств измерений

УТВЕРЖДАЮ  
Директор РУП «Витебский ЦСМС»  
П.Л. Яковлев  
"03" \_\_\_\_\_ 2018



Термопреобразователи сопротивления ТС-Б	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>РБ 03 10 1826 14</u>
---	---

Выпускают по ТУ РБ 390184271.001-2003

**НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Термопреобразователи сопротивления ТС-Б (далее - термопреобразователи), предназначены для измерения температуры сыпучих, жидких, газообразных, твердых веществ и сред, в различных отраслях промышленности и хозяйственной деятельности, в том числе и на взрывопожароопасных производствах, а также в жилых помещениях.

**ОПИСАНИЕ**

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

Термопреобразователи выпускают в двух модификациях:

- ТС-Б – термопреобразователи, соответствующие требованиям ГОСТ 6651-2009;
- ТС-Б-У – термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА, от 0 до 20 мА от 0 до 5 мА, по ГОСТ 26.011-80, цифровой протокол HART совмещенный с унифицированным выходным сигналом.

ТС-Б-У соответствуют требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

ТС-Б 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 нелинейную (корнеизвлекающую) возрастающую или убывающую зависимость выходного сигнала от температуры.

Входные и выходные цепи ТС-Б-У гальванически связаны.





ТС-Б-У могут изготавливаться со встроенным жидкокристаллическим или светодиодным индикатором. Метрологические характеристики жидкокристаллических, и светодиодных индикаторов не нормируются.

По способу контакта с измеряемой средой термопары подразделяются на:

- погружаемые;
- поверхностные.

Защитная арматура термопар выполнена из коррозионностойких, жаростойких, жаропрочных сталей по ГОСТ 5949 или их аналогов, керамики. По согласованию с заказчиком могут применяться другие материалы защитного корпуса.

ТС-Б и ТС-Б-У могут состоять из нескольких термопреобразователей разной длины (многозонные).

Термопреобразователи относятся к однофункциональным, одноканальным, двухканальным или многоканальным изделиям.

Термопреобразователи изготавливаются с применением видов взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0) (далее - взрывозащищенные). Взрывозащищенные термопреобразователи соответствуют II и III группам взрывозащищенного оборудования для внутренних и наружных установок ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0).

Взрывозащищенные термопары изготавливаются:

- с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и маркировкой взрывозащиты IExdbIICT6...T1 Gb X, IExdbIIIBT6...T1 Gb X, IExdbIIAT6...T1 Gb X, ExdbIICT6...T1 Db X, ExdbIIIBT6...T1 Db X, ExdbIIAT6...T1 Db X по ГОСТ IEC 60079-1;

- с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» и маркировкой взрывозащиты 0Ex ia IIC T6...T1 Ga X, 0Ex ia IIB T6...T1 Ga X, 0Ex ia IIA T6...T1 Ga X, Ex ia IIIC T6...T1 Da X, Ex ia IIIB T6...T1 Da X, Ex ia IIIA T6...T1 Da X по ГОСТ 31610.11.

Кроме того, взрывозащищенные термопреобразователи изготавливаются с совмещенными выше указанными видами взрывозащиты и маркировкой взрывозащиты IEx db ia IIC T6...T1 Gb X, IEx db ia IIB T6...T1 Gb X, IEx db ia IIA T6...T1 Gb X, Ex db ia IIIC T6...T1 Db X, Ex db ia IIIB T6...T1 Db X, Ex db ia IIIA T6...T1 Db X.

Термопреобразователи соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».

Взрывозащищенные термопреобразователи могут применяться во взрывоопасных газовых средах, зонах (zone 0, zone 1, zone 2), в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-10-1-2013, а так же в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли (zone 20, zone 21, zone 22) в соответствии с требованием ГОСТ IEC 61241-1-2-2011 и других документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Внешний вид термопреобразователей, место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки приведены в Приложении А.



## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики термопреобразователей приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики 1	Значение 2
Номинальная статическая характеристика (НСХ) по ГОСТ 6651	платиновые: Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000 50П, 100П, 500П, 1000П медные: 50М, 100М
Диапазон выходного аналогового сигнала постоянного тока для ТС-Б-У, мА	от 0 до 5, от 4 до 20, от 0 до 20
Диапазоны измеряемых температур <sup>1</sup> , °С - для платиновых ТС-Б - для медных ТС-Б - для ТС-Б-У	от - 196 до +660 от -180 до +200 от -200 до +600
Классы допуска ТС-Б по ГОСТ 6651	АА, А, В, С
Пределы основной приведенной погрешности ТС-Б-У, % % от нормирующего значения выходного сигнала (нормирующее значение разности между верхним и нижним значением выходного сигнала)	±0,25; ±0,5; ±1
Пределы допускаемых отклонений от НСХ по ГОСТ 6651, °С класс АА класс А класс В класс С	±(0,1+0,0017· t )* ±(0,15+0,002· t )* ±(0,3+0,005· t )* ±(0,6+0,01· t )*
Схема внутренних соединений ТС-Б по ГОСТ 6651	двухпроводная, трехпроводная, четырехпроводная, два чувствительного элемента с двухпроводной схемой; два чувствительного элемента с трехпроводной схемой; два чувствительного элемента с четырёхпроводной схемой и более чувствительных элементов





Продолжение таблицы 1

1	2
<p>Минимальная глубина погружения не более, мм</p> <p>Минимальная глубина погружения термопреобразователей с длиной монтажной части менее или равной <math>(L_{чэ} + 5 \cdot D)</math>, равна длине монтажной части термопреобразователей</p>	<p><math>(L_{чэ} + 5D)</math>, где <math>D</math> – диаметр монтажной части; <math>L_{чэ}</math> – длина чувствительного элемента.</p>
<p>Время термической реакции <math>\tau_{\gamma}^{**}</math>, в движущейся воде, при изменении показаний на заданный процент от полного изменения показаний:</p>	
<p>- для термопреобразователей с диаметром монтажной части до 6 мм</p>	<p><math>\tau_{0,5}</math> не более 25 с, <math>\tau_{0,6}</math> не более 30 с, <math>\tau_{0,9}</math> не более 80 с</p>
<p>- для термопреобразователей с диаметром монтажной части 8 мм</p>	<p><math>\tau_{0,5}</math> не более 40 с, <math>\tau_{0,6}</math> не более 60 с, <math>\tau_{0,9}</math> не более 125 с</p>
<p>- для термопреобразователей с диаметром монтажной части 10 мм</p>	<p><math>\tau_{0,5}</math> не более 50 с, <math>\tau_{0,6}</math> не более 80 с, <math>\tau_{0,9}</math> не более 140 с</p>
<p>- для термопреобразователей с диаметром монтажной части более 10 мм</p>	<p><math>\tau_{0,5}</math> не более 120 с</p>
<p>Время термической реакции в режиме простого охлаждения <math>\tau_{\gamma}^{**}</math>, в движущейся воде, при изменении показаний на заданный процент от полного изменения показаний:</p>	
<p>- для термопреобразователей с диаметром монтажной части до 6 мм</p>	<p><math>\tau_{0,5}</math> не более 10 с, <math>\tau_{0,6}</math> не более 12 с, <math>\tau_{0,9}</math> не более 25 с</p>
<p>- для термопреобразователей с диаметром монтажной части 8 мм</p>	<p><math>\tau_{0,5}</math> не более 12 с, <math>\tau_{0,6}</math> не более 15 с, <math>\tau_{0,9}</math> не более 35 с</p>
<p>- для термопреобразователей с диаметром монтажной части 10 мм</p>	<p><math>\tau_{0,5}</math> не более 15 с, <math>\tau_{0,6}</math> не более 20 с, <math>\tau_{0,9}</math> не более 60 с</p>
<p>- для термопреобразователей с диаметром монтажной части более 10 мм</p>	<p><math>\tau_{0,5}</math> не более 60 с</p>



Продолжение таблицы 1

1	2
Электрическое сопротивление изоляции при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 80 %, МОм	не менее 100
Номинальное значение напряжение питания ТС-Б-У, В	24
Напряжение питания для ТС-Б-У: общепромышленных, В	от 12 до 36
взрывозащищенных, В	от 12 до 30
Минимальная длина монтажной части, мм	6
Диаметр монтажной части, мм, не более	35
Условия эксплуатации ТС-Б:	
- температура окружающего воздуха	от $-50^\circ\text{C}$ до $+85^\circ\text{C}$
- температура окружающего воздуха для термопреобразователи специального исполнения	от $-65^\circ\text{C}$ до $+125^\circ\text{C}$
- относительная влажность воздуха при $35^\circ\text{C}$	95 %
Условия эксплуатации ТС-Б-У:	
- температура окружающего воздуха	от $-50^\circ\text{C}$ до $+85^\circ\text{C}$
- температура окружающего воздуха для ТС-Б-У с жидкокристаллическим индикатором	от $-40^\circ\text{C}$ до $+70^\circ\text{C}$
- относительная влажность воздуха при $35^\circ\text{C}$	95 %
Условия транспортирования:	
- температура окружающего воздуха	от $-55^\circ\text{C}$ до $+85^\circ\text{C}$
- относительная влажность воздуха при $35^\circ\text{C}$	95 %
*t – абсолютное значение измеряемой температуры, $^\circ\text{C}$ , без учета знака;	
** $\tau_x = \tau_{0,5}$ , $\tau_y = \tau_{0,5}$ , при изменении показаний ТС на 50 % от полного изменения показаний;	
$\tau_x = \tau_{0,6}$ , $\tau_y = \tau_{0,6}$ , при изменении показаний ТС на 63,2 % от полного изменения показаний;	
$\tau_x = \tau_{0,9}$ , $\tau_y = \tau_{0,9}$ , при изменении показаний ТС на 90 % от полного изменения показаний.	
По согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с значениями инерции отличающимися от приведенных.	
<sup>1</sup> Указаны предельные значения диапазонов измеряемых температур, по требованию заказчика возможно изготовление термопреобразователей специального назначения с диапазоном измерений, находящимся внутри указанных диапазонов, в соответствии с ИСХ.	

Предел допускаемой дополнительной погрешности ТС-Б-У, вызванной изменением температуры окружающей среды (воздуха) от номинальной ( $20^\circ\text{C}$ ), на каждые  $10^\circ\text{C}$ , не превышает:

- предела допускаемого значения основной погрешности для ТС-Б-У с пределом допускаемого значения основной приведенной погрешности  $\pm 0,25\%$ ;

- 0,5 предела допускаемого значения основной приведенной погрешности для ТС-Б-У с пределом допускаемого значения основной приведенной погрешности  $\pm 0,5\%$ ,  $\pm 1\%$ .



Предел допускаемой дополнительной погрешности ТС-Б-У, вызванной воздействием внешнего переменного магнитного поля сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м, не превышает 0,5 предела допускаемой основной приведенной погрешности.

Предел допускаемой дополнительной погрешности ТС-Б-У, вызванной воздействием повышенной влажности 95 % при 35 °С в рабочих условиях эксплуатации, не превышает 0,5 предела допускаемой основной приведенной погрешности.

Степень защиты IP, обеспечиваемая клеммной головкой (зависит от исполнения головы): IP00, IP20, IP45, IP54, IP65, IP68, (по согласованию с заказчиком IPX9).

Мощность, потребляемая ТС-Б-У, не превышает 0,8 Вт.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию и на бирку печатным, фотохимическим, ударным способом или гравированием.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Количество	Примечания
Термопреобразователь сопротивления ТС-Б	1 шт.	По спецификации заказа
Руководство по эксплуатации	1 экз.	По требованию заказчика
Паспорт	1 экз.	-
Упаковочная тара	1 шт.	-
Методика поверки	1 экз.	По требованию заказчика
Сертификат соответствия	1 экз.	Для терморпар во взрывозащищенном исполнении (по требованию заказчика на поставляемую партию)
Программное обеспечение HartConfig	-	По требованию заказчика



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ 31610.0-2014 Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования.

ГОСТ IEC 60079-1-2013 Взрывоопасные среды Часть 1 Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d».

ГОСТ 31610.11-2014 Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i».

ГОСТ 6651-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

ТР ТС 012/2011 О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах.

ТР ТС 020/2011 Электромагнитная совместимость технических средств.

ГОСТ 8.461-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки.

МП ВТ 190-2008 Термопреобразователи сопротивления ТС-Б. Методика поверки.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Термопреобразователи сопротивления ТС-Б соответствуют требованиям ТУ РБ 390184271.001-2003, ГОСТ 6651-2009, ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ IEC 60079-1-2013, ГОСТ 31610.11-2014, ТР ТС 012/2011, ТР ТС 020/2011.

Межповерочный интервал, группы условий эксплуатации, средний срок службы, средняя наработка на отказ, назначенный срок службы приведены в таблице 3.

Таблица 3

Температура применения <sup>1</sup> , °С	Межповерочный интервал, лет	Группа условий эксплуатации	Средний срок службы, лет	Средняя наработка на отказ, ч
св. – 50 до + 300 включ.	5	I	12	100000
от – 200 до – 50 включ. св. 300 до 660 включ.	2	II	6	50000

Примечание:

<sup>1</sup> – Указаны предельные значения, диапазон измеряемых температур, в зависимости от конструктивной модификации и назначения, указан в паспорте и на корпусе ТС-Б;

Назначенный срок службы зависит от группы условия эксплуатации и равен межповерочному интервалу (МПИ), и может быть продлен на величину МПИ при успешном прохождении термопреобразователем периодической поверки;

Для ТС-Б-У для групп условий эксплуатации I, II межповерочный интервал составляет 2 года;

Для ТС-Б-У верхний предел температуры применения: 600 °С;

ТС-Б демонтаж, которых осуществить по техническим причинам не подлежат, подвергаются только первичной поверке при вводе в эксплуатацию.



Сведения об испытательном центре:

Испытательный центр РУП «Витебский ЦСМС»

210015, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. Богдана Хмельницкого, 20.

Тел. (0212) 42-63-12.

Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.6.0.0003 от 10.06.2008г.

### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью «Поинт»

(ООО «Поинт»)

УНН 390184271, ОКПО 291643202000

211412, Республика Беларусь, г. Полоцк, ул. Строительная, 22

Тел./факс: (0214) 43-06-32

url: [www.point.ltd.by](http://www.point.ltd.by)

E-mail: [polotsk\\_point@mail.ru](mailto:polotsk_point@mail.ru)

Начальник ИЦ РУП «Витебский ЦСМС»  А.Г. Вожгуров

Директор ООО «Поинт»

 В. С. Гивойно





ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)

Внешний вид термопреобразователей сопротивления ТС-Б  
и место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки

Место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки

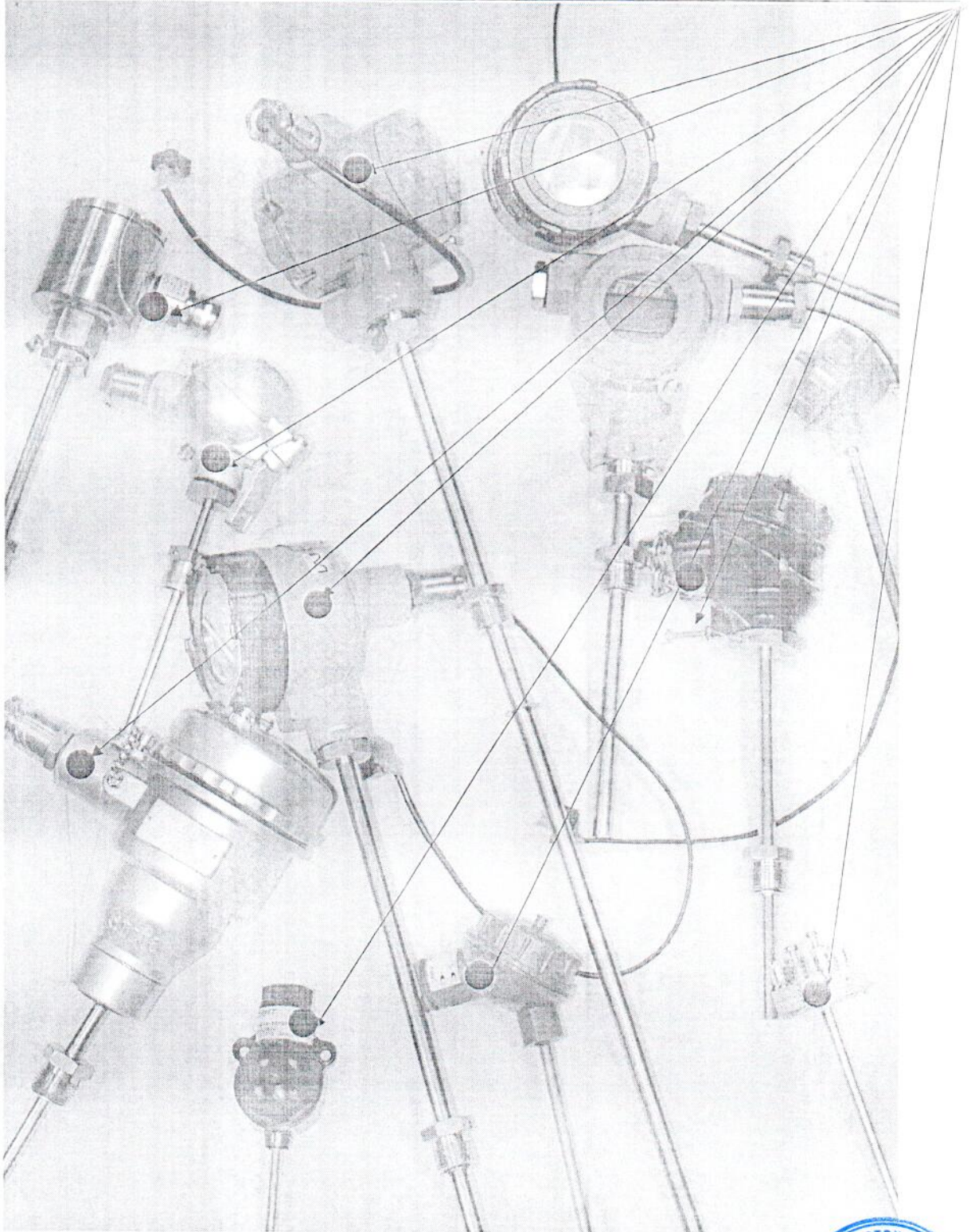


Рисунок А.1 - Внешний вид термопреобразователей сопротивления ТС-Б  
и место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки