

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор РУП «Витебский ЦСМС»  
П.Л. Яковлев  
" 26 " \_\_\_\_\_ 2019



Термопреобразователи сопротивления ТС-Б	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>РБ 03 10 1826 19</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;
- 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, 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 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 первичных преобразователей температур разной длины (многозонные).

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

Термопреобразователи изготавливаются с применением видов взрывозащиты по ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0) (далее - взрывозащищенные).

Взрывозащищенные термопреобразователи соответствуют II и III группам взрывозащищенного оборудования для внутренних и наружных установок ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0).

Взрывозащищенные термопары изготавливаются:

- с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и маркировкой взрывозащиты 1Ex db IIC T6...T1 Gb X, 1Ex db IIB T6...T1 Gb X, 1Ex db IIA T6...T1 Gb X, Ex tb IIC T80°C...T445°C Db X, Ex tb IIB T80°C...T445°C Db X, Ex tb IIA T80°C...T445°C 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 IIC T80°C...T445°C Da X, Ex ia IIB T80°C...T445°C Da X, Ex ia IIA T80°C...T445°C Da X по ГОСТ 31610.11.

Кроме того, взрывозащищенные термопреобразователи изготавливаются с совмещенными выше указанными видами взрывозащиты и маркировкой взрывозащиты 1Ex db ia IIC T6...T1 Gb X, 1Ex db ia IIB T6...T1 Gb X, 1Ex db ia IIA T6...T1 Gb X, Ex tb ia IIC T80°C...T445°C Db X, Ex tb ia IIB T80°C...T445°C Db X, Ex tb ia IIA T80°C...T445°C 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, 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 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	Значение
1	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)	±0,15; ±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



1	2
<p>Минимальная глубина погружения не более, мм</p> <p>Минимальная глубина погружения термопреобразователей с длиной монтажной части менее или равной <math>(L_{чз} + 5 \cdot D)</math>, равна длине монтажной части термопреобразователей</p>	<p><math>(L_{чз} + 5D)</math>, где D – диаметр монтажной части; <math>L_{чз}</math> – длина чувствительного элемента.</p>
<p>Время термической реакции <math>\tau_{\chi}^{**}</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>



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 $35^\circ\text{C}$ и более низких температурах	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 $35^\circ\text{C}$ и более низких температурах	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 НСХ.

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  $\pm 0,15\%$ ;  $\pm 0,25\%$ ;

-  $0,5$  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 (более 90, %) в рабочих условиях применения, не превышает 0,5 предела допускаемой основной приведенной погрешности.

Термопреобразователи допускается применять на сейсмостойкость 9 баллов по шкале МЗК-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 70 м.

Термопреобразователей устойчивы и прочны к воздействию синусоидальных вибраций, с частотой от 10 до 150 Гц и амплитудой смещения 0,35 мм.

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 приведён 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 термодатчика 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, ТС-Б-У соответствуют требованиям ТУ РБ 390184271.001, ГОСТ 6651, ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC60079-1, ГОСТ 31610.11, 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	МПИ, лет	МПИ в СЗМ, лет	Группа условий эксплуатации	Средний срок службы, лет	Средняя наработка на отказ, ч
св. – 50 до + 300 включ.	5	5	I	12	100000
от – 200 до – 50 включ.	2	2	II	6	50000
св. 300 до 660 включ.					

Примечание:

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

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

ТС демонтаж, которых осуществить по техническим причинам невозможно, 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) 74-38-01  
url: [www.pointltd.by](http://www.pointltd.by)  
E-mail: [mail@pointltd.by](mailto:mail@pointltd.by)

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

Директор ООО «Поинт»

 В. С. Гивойно





ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)

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

Место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки

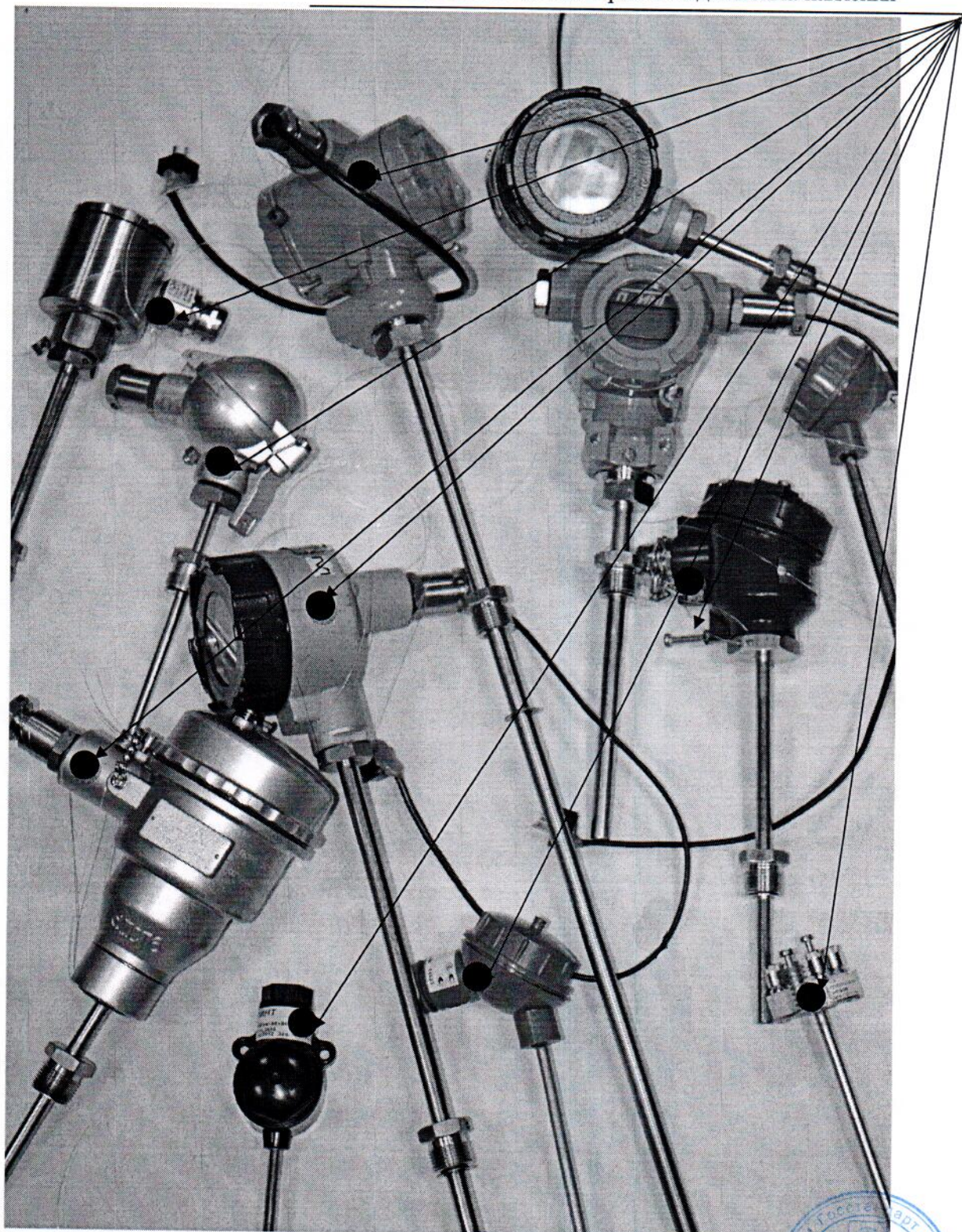


Рисунок А.1 - Внешний вид термопреобразователей сопротивления ТС-Б, ТС-Б-У  
и место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки