



# СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE  
OF MEASURING INSTRUMENTS



НОМЕР СЕРТИФИКАТА:  
CERTIFICATE NUMBER:

12676

ДЕЙСТВИТЕЛЕН ДО:  
VALID TILL:

27 июня 2024 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании положительных результатов государственных испытаний утвержден тип средств измерений

**"Термопреобразователи сопротивления ТС-Б",**

изготовитель - **ООО "Поинт", г. Полоцк Витебской обл.,  
Республика Беларусь (BY),**

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под номером **РБ 03 10 1826 19** и допущен к применению в Республике Беларусь с 27 июня 2019 г.

Описание типа средств измерений приведено в приложении и является неотъемлемой частью настоящего сертификата.

Заместитель Председателя комитета



Д.П.Барташевич

27 июня 2019 г.

Продлен до 21.11.2028

Постановление Госстандарта

от 21.11.2023 № 84

Подпись 





## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

для Государственного реестра средств измерений

УТВЕРЖДАЮ  
Директор РУП «Витебский ЦСМС»

П.Л. Яковлев

2019



|   |   |
|---|---|
| Термопреобразователи сопротивления ТС-Б | Внесены в Государственный реестр средств измерений<br>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:<br>Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000<br>50П, 100П, 500П, 1000П<br>медные:<br>50М, 100М   |
| Диапазон выходного аналогового сигнала постоянного тока для ТС-Б-У, мА   | от 0 до 5,<br>от 4 до 20,<br>от 0 до 20   |
| Диапазоны измеряемых температур <sup>1</sup> , °С<br>- для платиновых ТС-Б<br>- для медных ТС-Б<br>- для ТС-Б-У  | от - 196 до +660<br>от -180 до +200<br>от -200 до +600  |
| Классы допуска ТС-Б по ГОСТ 6651   | АА, А, В, С   |
| Пределы основной приведенной погрешности ТС-Б-У, %<br>% от нормирующего значения выходного сигнала (нормирующее значение разница между верхним и нижним значением выходного сигнала) | ±0,15; ±0,25; ±0,5; ±1  |
| Пределы допускаемых отклонений от НСХ по ГОСТ 6651, °С<br>класс АА<br>класс А<br>класс В<br>класс С  | ±(0,1+0,0017· t )*<br>±(0,15+0,002· t )*<br>±(0,3+0,005· t )*<br>±(0,6+0,01· t )*   |
| Схема внутренних соединений ТС-Б по ГОСТ 6651  | двухпроводная,<br>трехпроводная, четырехпроводная,<br>два чувствительного элемента с<br>двухпроводной схемой;<br>два чувствительного элемента с<br>трехпроводной схемой;<br>два чувствительного элемента с<br>четырёхпроводной схемой<br>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>,<br/>где <math>D</math> – диаметр монтажной части;<br/><math>L_{чз}</math> – длина чувствительного элемента.</p> |
| <p>Время термической реакции <math>\tau_x^{**}</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,<br/><math>\tau_{0,6}</math> не более 30 с,<br/><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,<br/><math>\tau_{0,6}</math> не более 60 с,<br/><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,<br/><math>\tau_{0,6}</math> не более 80 с,<br/><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_y^{**}</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,<br/><math>\tau_{0,6}</math> не более 12 с,<br/><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,<br/><math>\tau_{0,6}</math> не более 15 с,<br/><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,<br/><math>\tau_{0,6}</math> не более 20 с,<br/><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>Указанны 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 термопар 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 и | 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. Возгуров

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

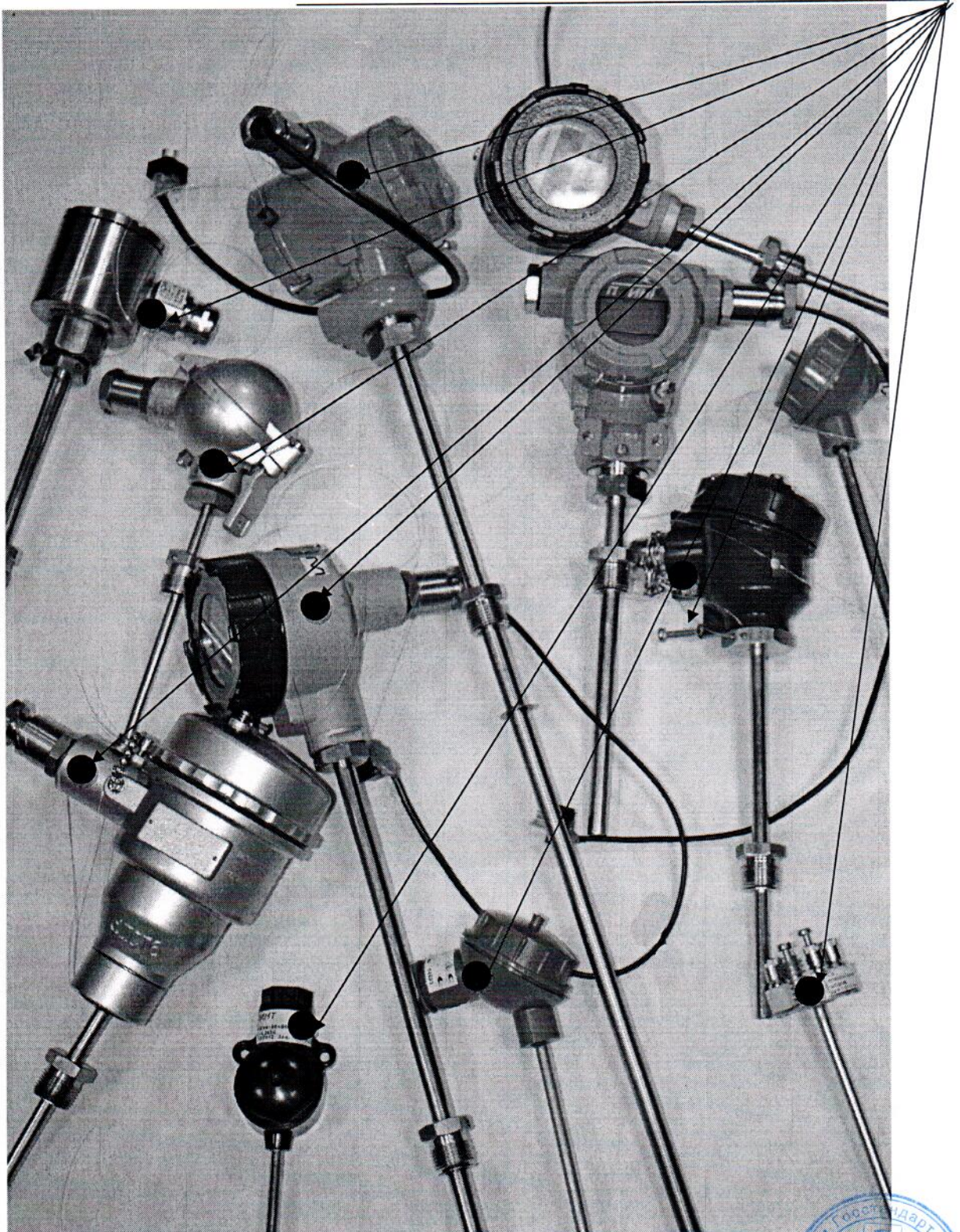


Рисунок А.1 - Внешний вид термопреобразователей сопротивления ТС-Б, ТС-Б-У  
и место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки