

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи термоэлектрические ТП-Б

#### Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические ТП-Б (далее – ТП) предназначены для измерений температуры сыпучих, жидких, газообразных, твердых веществ и сред в различных отраслях промышленности и хозяйственной деятельности, в том числе на взрывопожароопасных производствах и в жилых помещениях, в т.ч. в различных системах контроля и управления.

#### Описание средства измерений

Принцип действия ТП основан на возникновении термоэлектродвижущей силы (далее – ТЭДС) в электрической цепи термопреобразователя при погружении его рабочего конца в измеряемую среду. При этом температура выводов или свободных концов должна быть известна и учтена при определении температуры измеряемой среды. ТП обеспечивают преобразование измеренной температуры в изменение ТЭДС с известной зависимостью в соответствии с типом номинальной статической характеристики преобразования (далее – НСХ).

Термопреобразователи выпускаются в модификациях:

ТП-Б – термопреобразователи с номинальной статической характеристикой преобразования по ГОСТ Р 8.585-2001;

ТП-Б-У – термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА, от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА, по ГОСТ 26.011-80, цифровой протокол HART совмещенный с унифицированным выходным сигналом и др.

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

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

ТП-Б-У могут иметь линейную или нелинейную (корнеизвлекающую), возрастающую или убывающую зависимость выходного сигнала от температуры.

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

ТП-Б и ТП-Б-У могут состоять из нескольких термодпар разной длины (многозонные).

По способу контакта с измеряемой средой ТП подразделяются на:

- погружаемые;
- поверхностные.

Защитная арматура ТП выполнена из коррозионностойких, жаростойких, жаропрочных сталей по ГОСТ 5949-2018 или их аналогов, керамики. По согласованию с заказчиком могут применяться другие материалы защитного корпуса.

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

Взрывозащищенные ТП 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 60079-1-2011;

- 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 31610.11-2014.

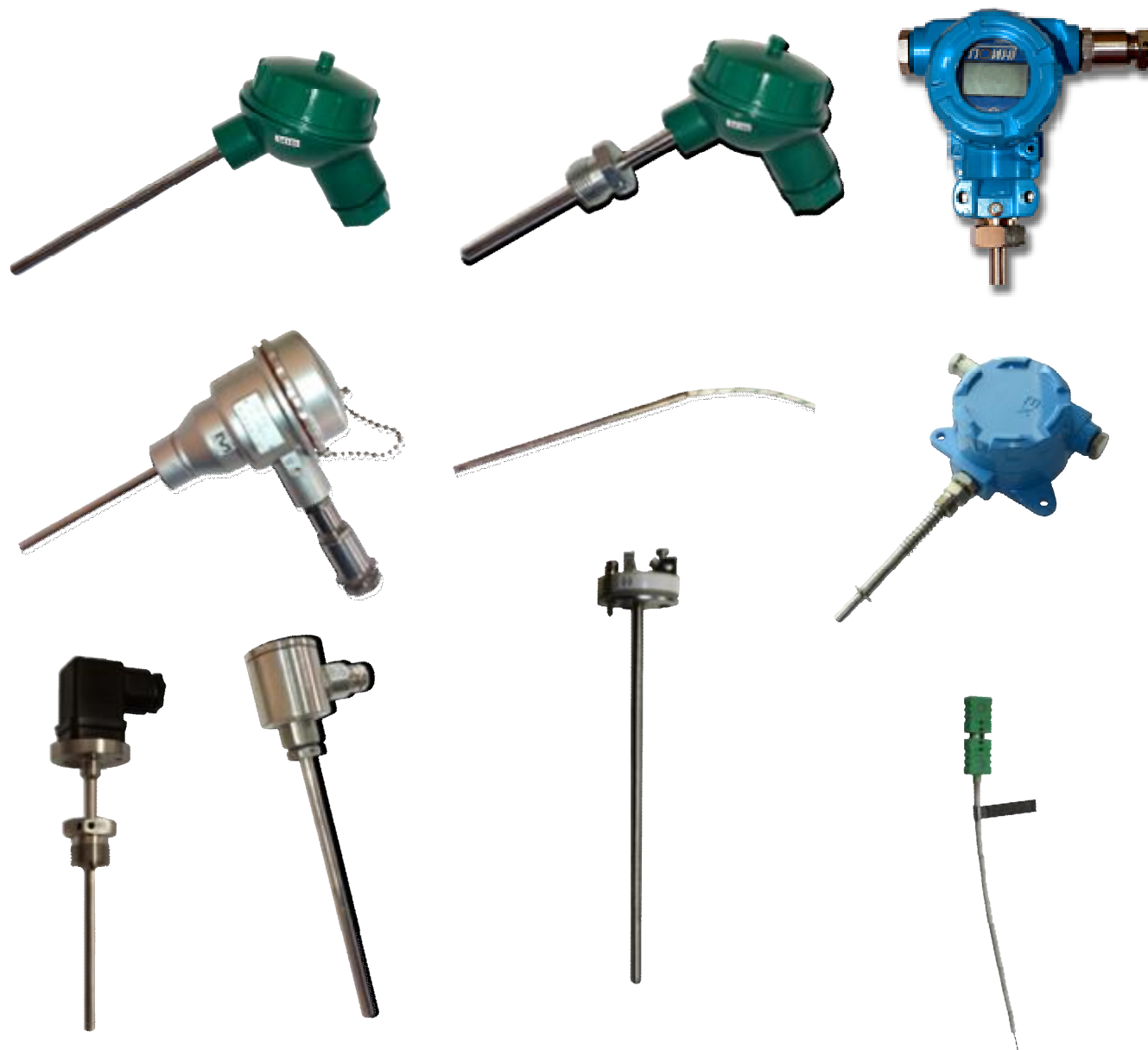
Кроме того, взрывозащищенные ТП изготавливаются с совмещенными вышеуказанными видами взрывозащиты и маркировкой взрывозащиты:

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.

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

Взрывозащищенные ТП могут применяться во взрывоопасных газовых средах, зонах 0, 1, 2 в соответствии с требованиями ГОСТ ИЕС 60079-10-1, а также в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли зоны 20, 21, 22 в соответствии с требованием ГОСТ ИЕС 61241-1-2 и других документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Фотографии общего вида ТП представлены на рисунках 1.



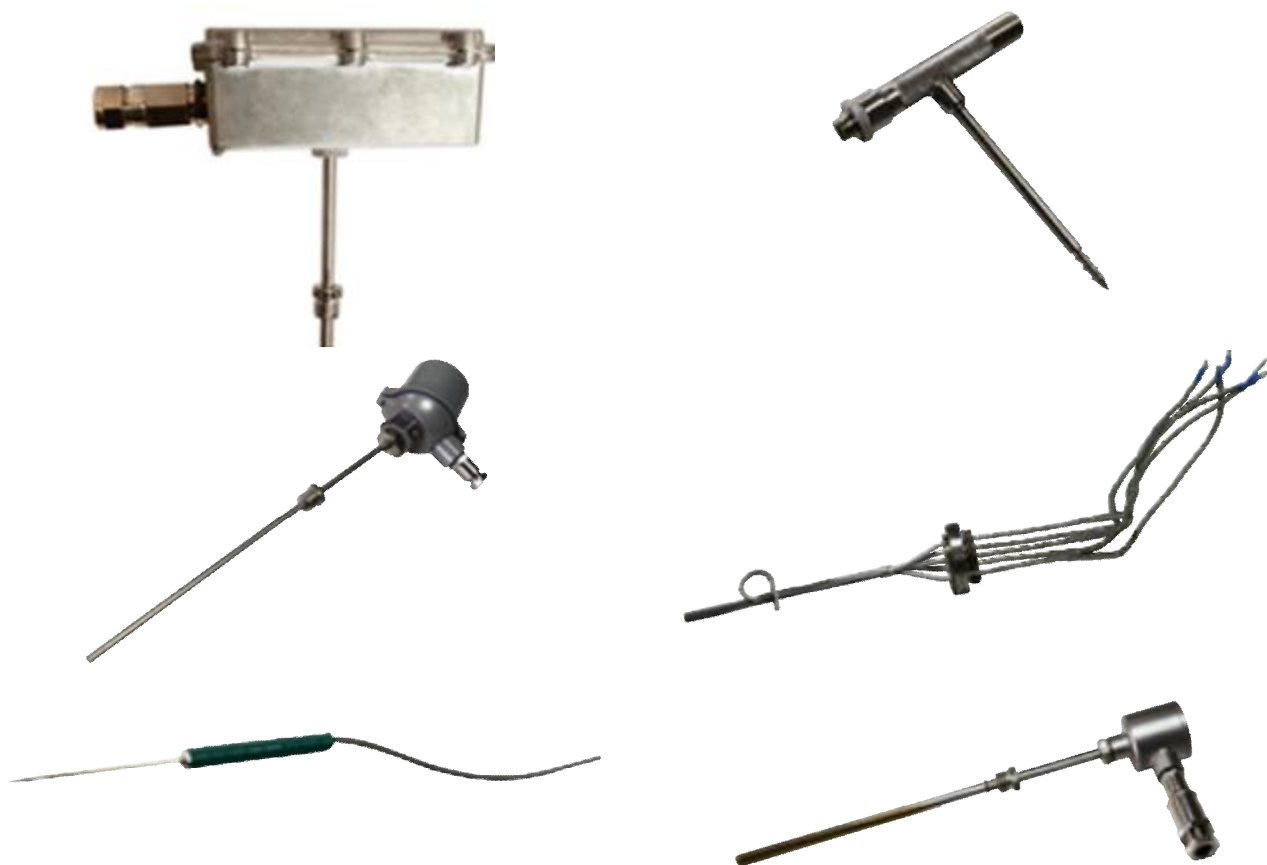


Рисунок 1 – Общий вид преобразователей термоэлектрических ТП-Б

Пломбирование преобразователей термоэлектрических ТП-Б не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) преобразователей термоэлектрических ТП-Б-У, цифровой протокол HART совмещенный с унифицированным выходным сигналом и др., состоит из встроенного и автономного ПО. Метрологически значимым является только встроенное ПО.

Идентификационные данные встроенного ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	Metrolog.SW
Номер версии ПО, не ниже	1.00
Цифровой идентификатор ПО	9EF0

Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения: двухбайтовый циклический код (CRC-16-CCITT).

Автономное ПО HartConfig устанавливается на персональный компьютер и предназначено только для настройки термопреобразователей на необходимый режим работы. Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии ГОСТ Р 50.2.077-20114: программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики ТП приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики ТП

Наименование характеристики	Значение
Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) по ГОСТ Р 8.585-2001	ТХА (К), ТНН (N), ТХК (L), ТЖК (J), ТМК (Т), ТХК <sub>н</sub> (Е), ТПП (S), ТПП (R)
Диапазон выходного аналогового сигнала постоянного тока для ТП-Б-У, мА	от 0 до 5 от 0 до 20 от 4 до 20
Диапазон измерений температуры <sup>1</sup> , °С: - для ТП-Б: ТХА (К), ТНН (N) - для ТП-Б: ТХК (L) - для ТП-Б: ТЖК (J) - для ТП-Б: ТМК (Т) - для ТП-Б: ТХК <sub>н</sub> (Е) - для ТП-Б: ТПП (S), ТПП (R) - для ТП-Б-У	от -200 до +1300 от -200 до +800 от -40 до +900 от -200 до +400 от -200 до +900 от 0 до +1300 от -200 до +1300
Классы допуска для ТП-Б по ГОСТ Р 8.585-2001 <sup>2</sup>	1, 2, 3
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ТП-Б-У, % (от нормирующего значения выходного аналогового сигнала постоянного тока, где нормирующее значение — это разница между верхним и нижним значением выходного сигнала)	± 0,25; ± 0,5; ± 1
Пределы допускаемой дополнительной погрешности ТП-Б-У, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от номинальной (+20 °С), на каждые 10 °С, °С не более: - для ТП-Б-У с пределом допускаемого значения основной приведенной погрешности ± 0,25 %  - для ТП-Б-У с пределом допускаемого значения основной приведенной погрешности ± 0,5 %, ± 1 %	предела допускаемого значения основной приведенной погрешности;  0,5 предела допускаемого значения основной приведенной погрешности
Пределы допускаемой дополнительной погрешности ТП-Б-У, вызванной плавным изменением напряжения питания в пределах от 12 до 36 В, не более	0,5 предела допускаемой основной приведенной погрешности
Пределы допускаемой дополнительной погрешности ТП-Б-У, вызванной воздействием внешнего переменного магнитного поля сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м, не более	0,5 предела допускаемой основной приведенной погрешности
Пределы допускаемой дополнительной погрешности ТП-Б-У, вызванной воздействием повышенной влажности 95 % при температуре окружающего воздуха +35 °С, не более	0,5 предела допускаемой основной приведенной погрешности
Примечания: <sup>1</sup> Указаны предельные значения диапазонов измерений температуры, по требованию заказчика возможно изготовление ТП специального назначения с диапазоном измерений, находящимся внутри указанных диапазонов, в соответствии с типом НСХ ТП. <sup>2</sup> Для ТП-Б: ТХК(L), ТПП (S), ТПП (R) класс допуска 1 отсутствует, для ТП-Б: ТЖК(J), ТПП(S), ТПП(R) класс допуска 3 отсутствует.	

Таблица 3 - Основные технические характеристики ТП

Наименование характеристики	Значение
Длина монтажной части, мм, не менее	6
Диаметр монтажной части, мм, не более	35
Номинальное значение напряжение питания ТП-Б-У, В	24
Напряжение питания ТП-Б-У, В: - для общепромышленных - для взрывозащищенных	от 12 до 36 от 12 до 30
Потребляемая мощность ТП-Б-У, Вт, не более	0,8
Рабочие условия эксплуатации ТП: - температура окружающего воздуха, °С - температура окружающего воздуха для ТП специального исполнения, °С - относительная влажность воздуха, % (при температуре окружающего воздуха +35 °С и более низких температурах)	от -50 до +85 от -65 до +125 95
Рабочие условия эксплуатации ТП-Б-У: - температура окружающего воздуха, °С - температура окружающего воздуха для ТП-Б-У с жидкокристаллическим индикатором, °С - относительная влажность воздуха, % (при температуре окружающего воздуха +35 °С)	от -50 до +85 от -40 до +70 95
Условия транспортирования: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % (при температуре окружающего воздуха +35 °С)	от -55 до +85 95
Степень защиты IP, обеспечиваемая клеммной головкой (зависит от исполнения головы)	IP00, IP20, IP45, IP54, IP65, IP68 (по согласованию с заказчиком IPX9)
ТП, ТП-Б-У допускается применять на сейсмостойкость: - по шкале MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 70 м.	9 баллов
ТП, ТП-Б-У устойчивы и прочны к воздействию синусоидальных вибраций, с частотой	от 10 до 150 Гц и амплитудой смещения 0,35 мм.

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Комплектность поставки преобразователей термоэлектрических ТП-Б приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь термоэлектрический	ТП-Б, ТП-Б-У	1 шт. (исполнение в соответствии с заказом)
Руководство по эксплуатации	-	1 экз. (по требованию заказчика)
Паспорт	-	1 экз.
Упаковочная тара	-	1 шт.
Методика поверки	МП.ВТ 181-2008 МП.ВТ 193-2008	1 экз. (по требованию заказчика)

Наименование	Обозначение	Количество
Сертификат соответствия	-	1 экз. (для ТП во взрывозащищенном исполнении (по требованию заказчика на поставляемую партию))
Программное обеспечение	Metrolog.SW	по требованию заказчика

### **Поверка**

осуществляется по документу МП.ВТ 181-2008 «Преобразователи термоэлектрические ТП-Б. Методика поверки», утвержденному РУП «Витебский ЦСМС» 12.03.2008 г. (с изменением № 3 от 06.02.2018 г.) и МП.ВТ 193-2008 «Преобразователи термоэлектрические ТП-Б. Методика поверки», утвержденной РУП «Витебский ЦСМС» 24.12.2008 г. (с изменением № 2 от 06.02.2018 г.).

Основные средства поверки:

Рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 – преобразователь термоэлектрический платинородий-платиновый эталонный ППО (Регистрационный № 1442-00);

Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (Регистрационный № 19916-10);

Система поверки термопреобразователей автоматизированная АСПТ (Регистрационный № 19973-00);

Мультиметры 3458А (Регистрационный № 25900-03);

Меры электрического сопротивления Р3030 (Регистрационный № 8238-81).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) на корпус ТП и в паспорт, а при отсутствии возможности нанесения знака поверки на корпус ТП, только в паспорт.

**Сведения о методиках (методах) измерений** отсутствуют.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям термоэлектрическим ТП-Б**

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования

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

ТУ ВУ 390184271.012-2008 Преобразователи термоэлектрические ТП-Б. Технические условия

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Поинт»  
(ООО «Поинт»)

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

Тел./факс: (0214) 74-38-01

Web-сайт: [www.pointltd.by](http://www.pointltd.by)

E-mail: [mail@pointltd.by](mailto:mail@pointltd.by)

**Испытательный центр**

Экспертиза проведена Федеральным государственным унитарным предприятием  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.