

## 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 двух 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 или цифровым протоколом HART, совмещенным с унифицированным выходным сигналом.

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 термопар 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 5949-75 или их аналогов, керамики. По согласованию с заказчиком могут применяться другие материалы защитного корпуса.

ТП изготавливаются с применением видов взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) (далее – взрывозащищенные). Взрывозащищенные ТП соответствуют II и III группам взрывозащищенного оборудования для внутренних и наружных установок ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011).

Взрывозащищенные ТП изготавливаются:

- с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и маркировкой взрывозащиты:

1ExdbIICT6...T1 Gb X, 1ExdbIIВТ6...T1 Gb X, 1ExdbIIAT6...T1 Gb X, Ex tb IIIС Т80°С...Т445°С Db X, Ex tb IIIВ Т80°С...Т445°С Db X, Ex tb IIIА Т80°С...Т445°С Db X по ГОСТ IEC 60079-1-2013;

- с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» и маркировкой взрывозащиты:

0Ex ia ПС Т6...Т1 Ga X, 0Ex ia ПВ Т6...Т1 Ga X, 0Ex ia ПА Т6...Т1 Ga X, Ex ia ПС Т80°С...Т445°С Da X, Ex ia ПВ Т80°С...Т445°С Da X, Ex ia ПА Т80°С...Т445°С Da X по ГОСТ 31610.11-2014.

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

1Ex db ia ПС Т6...Т1 Gb X, 1Ex db ia ПВ Т6...Т1 Gb X, 1Ex db ia ПА Т6...Т1 Gb X, Ex tb ia ПС Т80°С...Т445°С Db X, Ex tb ia ПВ Т80°С...Т445°С Db X, Ex tb ia ПА Т80°С...Т445°С Db X.

Термопары 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 60079-10-1-2013, а также в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли (зоны 20, 21, 22) в соответствии с требованием ГОСТ ИЕС 61241-1-2-2011 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

### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение (ПО) термопреобразователей ТП-Б-У с HART-протоколом 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 50.2.077-2014: программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

### Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 - Метрологические характеристики ТП

Наименование характеристики	Значение
Условное обозначение НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001	ТХА (К), ТНН (N), ТХК (L), ТЖК (J), ТМК (T), ТХК <sub>н</sub> (E), 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 (T) - для ТП-Б: ТХК <sub>н</sub> (E) - 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
Класс 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

Наименование характеристики	Значение
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
<p>Примечания:</p> <p><sup>1</sup> Указаны предельные значения диапазонов измеряемых температур, по требованию заказчика возможно изготовление ТП специального назначения с диапазоном измерений, находящимся внутри указанных диапазонов, в соответствии с типом НСХ ТП.</p> <p><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.</p>	

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-Б: - 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)

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Комплектность поставки ТП приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплект поставки

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)
Сертификат соответствия	-	1 экз. (для ТП во взрывозащищенном исполнении (по требованию заказчика на поставляемую партию))
Программное обеспечение	HartConfig	по требованию заказчика

### Поверка

осуществляется по документам:

МП.ВТ 181-2008 «Преобразователи термоэлектрические ТП-Б. Методика поверки», утвержденному РУП «Витебский ЦСМС» 12.03.2008 г. (с извещением СДФИ.07-2018 об изменении «3», утвержденным РУП «Витебский ЦСМС» 06.02.2018 г.);

МП.ВТ 193-2008 «Преобразователи термоэлектрические ТП-Б. Методика поверки», утвержденному РУП «Витебский ЦСМС», 24.12.2008 г. (с извещением СДФИ.08-2018 об изменении «2», утвержденным РУП «Витебский ЦСМС» 06.02.2018 г.).

Основные средства поверки:

рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 – преобразователь термоэлектрический платиноводородный-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) в паспорт.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### 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  
Телефон: +375 (0214) 41-30-08  
E-mail: [polotsk\\_point@mail.ru](mailto:polotsk_point@mail.ru)  
Web-сайт: [www.pointltd.by](http://www.pointltd.by)

**Испытательный центр**

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

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

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.