

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи измерительные для термопар и термопреобразователей сопротивления ТТ

#### Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные для термопар и термопреобразователей сопротивления ТТ (далее по тексту – преобразователи) предназначены для преобразования аналоговых сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, а также сигналов напряжения постоянного электрического тока, в сигналы силы постоянного электрического тока.

#### Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на преобразовании сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, а также сигналов напряжения постоянного электрического тока, в унифицированный электрический выходной сигнал силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА (либо от 20 до 4 мА). В зависимости от модификации преобразователя на выходной сигнал силы постоянного электрического тока может быть наложен цифровой сигнал по HART-протоколу.

Преобразователи выпускаются в двух модификациях: общепромышленное и взрывозащищенное. Преобразователи взрывозащищенного исполнения имеют маркировку согласно ГОСТ 31610.0-2014 «0 Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga».

Конструктивно преобразователи представляют собой печатную плату, устанавливаемую в защитный неметаллический корпус с герметизацией компаундом. Для внешних электрических соединений служат винтовые зажимы.

Преобразователи относятся к однофункциональным, одноканальным, невосстанавливаемым изделиям.

Фотография общего вида преобразователей приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователей

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

#### Программное обеспечение

Программное обеспечение преобразователей разделено на 2 части – встроенную и автономную.

Встроенная (полностью метрологическая значимая) часть ПО является фиксированной и может быть изменена только на заводе-изготовителе, при этом уровень защиты ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Автономная часть ПО устанавливается на ПК и средствами HART-протокола выходной цепи преобразователей позволяет изменять конфигурацию преобразователей - выбирать тип входного сигнала, номинальную статическую характеристику преобразования (НСХ) первичного датчика, диапазон измерений и другие настройки, а также принимать различную диагностическую информацию о состоянии ИП. Уровень защиты метрологически незначимой автономной части программного обеспечения, позволяющей изменять конфигурацию ИП, от преднамеренного и непреднамеренного доступа «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные автономной части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные автономной части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«ТТ-HART Firmware»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Версия ПО не ниже 1.0.1
Цифровой идентификатор ПО	Не используется

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики преобразователей

Тип входного сигнала	Максимальный диапазон измерений <sup>1</sup>	Минимальная разность верхнего и нижнего пределов диапазона измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды в пределах рабочих условий на каждые 10 °С от нормальной
1	2	3	4	5
Сигналы от термопреобразователей сопротивления (в соответствии с ГОСТ 6651-2009)				
Pt100 $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от -200 до +850 °С	100 °С	$\pm 0,0008 \cdot D$ (или 0,2 °С, в зависимости от того, что больше)	$\pm 0,0004 \cdot D$ (или 0,1 °С, в зависимости от того, что больше)
50П $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$				
100П $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$				
50М $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от -180 до +200 °С	40 °С	$\pm 0,001 \cdot D$ (или 0,2 °С, в зависимости от того, что больше)	$\pm 0,0005 \cdot D$ (или 0,1 °С, в зависимости от того, что больше)
100М $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$				
Сигналы от термопар (в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001)				
L	от -200 до +800 °С	50 °С	$\pm 0,0008 \cdot D$ (или 0,5 °С, в зависимости от того, что больше) <sup>2</sup>	$\pm 0,0004 \cdot D$ (или 0,25 °С, в зависимости от того, что больше)
K	от -250 до +1300 °С			
J	от -40 до +900 °С			
T	от -200 до +400 °С			
N	от -250 до +1300 °С	50 °С	$\pm 0,0008 \cdot D$ (или 1,0 °С, в зависимости от того, что больше) <sup>2</sup>	$\pm 0,0004 \cdot D$ (или 0,5 °С, в зависимости от того, что больше)
R	от 0 до +1600 °С	500 °С	$\pm 0,0008 \cdot D$ (или 1,4 °С, в зависимости от того, что больше) <sup>2</sup>	$\pm 0,0004 \cdot D$ (или 0,7 °С, в зависимости от того, что больше)
S				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
В	от +600 до +1800 °С	500 °С	$\pm 0,0008 \cdot D$ (или 2,0 °С, в зависимости от того, что больше) <sup>2</sup>	$\pm 0,0004 \cdot D$ (или 1,0 °С, в зависимости от того, что больше)
Напряжение постоянного тока	от -10 до +75 мВ	5 мВ	$\pm 0,0008 \cdot D$ (или 20 мВ, в зависимости от того, что больше)	$\pm 0,0004 \cdot D$ (или 10 мВ, в зависимости от того, что больше)
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Допускается изготовление преобразователей с другими диапазонами измерений, входящими в диапазоны, указанные в столбце 2, но с разницей между верхней и нижней границей диапазоне не менее значения, указанного в столбце 3. D – настроенный диапазон измерений входного сигнала преобразователей (для термопар типа S, В, R – верхний предел настроенного диапазона измерений входного сигнала преобразователей);</p> <p>2 Для преобразователей с внутренней компенсацией температуры свободных концов пределы допускаемой основной погрешности расширяются на 1 °С.</p>				

Таблица 3 - Основные технические характеристики преобразователей

Наименование характеристики	Значение
<p>Нормальные условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающего воздуха, °С</li> <li>- относительная влажность, %</li> </ul>	от +18 до +28 до 80
<p>Рабочие условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающего воздуха, °С</li> <li>- относительная влажность, %</li> </ul>	от -50 до +85 (от -60 до +85 – по спецзаказу) до 80
Температура хранения, °С	от -50 до +85 (от -60 до +85 – по спецзаказу)
<p>Параметры электрического питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение постоянного тока, В</li> <li>- для общепромышленного исполнения</li> <li>- для взрывозащищенного исполнения, не более</li> </ul>	от 12 до 36 30
Потребляемая мощность (при напряжении питания 24±3 В), В·А, не более	1,0
<p>Габаритные размеры, мм, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- высота</li> <li>- ширина</li> <li>- длина</li> </ul>	23,4 44 44
Масса, кг, не более	0,05

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь	3.211.021	1 шт.
Руководство по эксплуатации	3.211.021 РЭ	1 экз.
Паспорт	3.211.021 ПС	1 экз.
Копия сертификата соответствия уровня взрывозащиты (для взрывозащищенного исполнения)	—	1 экз.
Методика поверки	МП 201-023-2018 с Изменением №1	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 201-023-2018 «Преобразователи измерительные для термопар и термопреобразователей сопротивления ТТ. Методика поверки» с Изменением №1, утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 08.07.2019 г.

Основные средства поверки:

Мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508A, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 25984-14;

Магазин сопротивлений измерительный МСР-60М, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 2751-71;

Калибратор универсальный Н4-7, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 22125-01.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным для термопар и термопреобразователей сопротивления ТТ

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний

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

ТУ 4211-102 -00226253-2017 Преобразователи измерительные для термопар и термопреобразователей сопротивления ТТ. Технические условия

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Теплоприбор-Сенсор»  
(ООО «Теплоприбор-Сенсор»)

ИНН 7450031562

Адрес: 454047, г. Челябинск, ул. 2-ая Павелецкая, д. 36

Телефон: (351) 725-75-64

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

E-mail: [sales@tpchel.ru](mailto:sales@tpchel.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

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

Телефон: (495) 437-55-77

Факс: (495) 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.