

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 30 » марта 2026 г. № 602

Регистрационный № 73112-18

Лист № 1
Всего листов 5

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 ¹	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) ²	$\pm 0,0004 \cdot D$ (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) ²	$\pm 0,0004 \cdot D$ (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) ²	$\pm 0,0004 \cdot D$ (или 0,7 °С, в зависимости от того, что больше)
S				
B	от +600 до +1800 °С	500 °С	$\pm 0,0008 \cdot D$ (или 2,0 °С, в зависимости от того, что больше) ²	$\pm 0,0004 \cdot D$ (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)

Примечания

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, B, R – верхний предел настроенного диапазона измерений входного сигнала преобразователей);

2 Для преобразователей с внутренней компенсацией температуры свободных концов пределы допускаемой основной погрешности расширяются на 1 °С.

Таблица 3 – Основные технические характеристики преобразователей

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %	от +18 до +28 до 80
Рабочие условия: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %	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)
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В - для общепромышленного исполнения - для взрывозащищенного исполнения, не более	от 12 до 36 30
Потребляемая мощность (при напряжении питания 24±3 В), В·А, не более	1,0
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - ширина - длина	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 4 – 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	—	1 экз.

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 «Челябинский завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)

ИНН 7450031562

Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о Челябинский, г. Челябинск, ул. Павелецкая 2-ая, д. 36, стр.3, офис 203

Телефон +7 (351) 725-76-19

Web-сайт: www.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

Web-сайт: www.vniims.ru

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