

Приложение № 1
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» декабря 2020 г. № 2144

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-Л, ТСПУ-Л, ТХАУ-Л, ТСМУ-Л-Ех, ТСПУ-Л-Ех, ТХАУ-Л-Ех

Назначение средства измерений

Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-Л, ТСПУ-Л, ТХАУ-Л, ТСМУ-Л-Ех, ТСПУ-Л-Ех, ТХАУ-Л-Ех (далее по тексту – термопреобразователи) предназначены для измерений и преобразования температуры жидких, газообразных и сыпучих сред в унифицированный токовый выходной сигнал по ГОСТ 26.011-80, в т.ч. и во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок.

Описание средства измерений

Принцип действия термопреобразователей основан на преобразовании температуры в электрическое сопротивление (при использовании в качестве первичных преобразователей (ПП) термопреобразователей сопротивления (ТС) с номинальными статическими характеристиками (НСХ) по ГОСТ 6651-2009) или в термоэлектродвижущую силу (при использовании в качестве ПП преобразователей термоэлектрических (ТП) с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001) и последующим преобразованием сигнала от ПП в унифицированный токовый выходной сигнал.

Термопреобразователи конструктивно состоят из измерительной вставки, защитной арматуры и измерительного преобразователя (ИП). ИП размещен в металлическом корпусе соединительной головки. Соединительная головка имеет съемную крышку, электрический разъем или кабельный вывод (для исполнений ТСМУ-Л-Ехd, ТСПУ-Л-Ехd, ТХАУ-Л-Ехd), и винт защитного заземления. ПП размещен в защитной арматуре с различными видами присоединения к объекту измерений и с помощью резьбового соединения крепится к соединительной головке.

Термопреобразователи ТСМУ-Л, ТСПУ-Л, ТХАУ-Л, ТСМУ-Л-Ех, ТСПУ-Л-Ех, ТХАУ-Л-Ех различаются между собой по метрологическим и техническим характеристикам, а также по конструктивному исполнению.

Термопреобразователи ТСМУ-Л-Ех, ТСПУ-Л-Ех, ТХАУ-Л-Ех имеют взрывозащищенные исполнения ТСМУ-Л-Ехi, ТСПУ-Л-Ехi, ТХАУ-Л-Ехi с видом взрывозащиты «Искробезопасная цепь» и маркировкой 0Ех ia ПС Т4...Т6 Ga X, а также исполнения ТСМУ-Л-Ехd, ТСПУ-Л-Ехd, ТХАУ-Л-Ехd с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» и маркировкой и маркировкой 1Ех db ПС Т6 Gb X.

Обозначения исполнений термопреобразователей представлены в таблице 1.

Таблица 1

ТСПУ-Л, ТСМУ-Л, ТХАУ-Л	Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом				
Предел допускаемой основной приведенной погрешности, %					
	2	± 0,25			
	3	± 0,5			
	4	± 1,0			
	5	± 0,1			
Выходной сигнал					
	2	4-20 мА			
	3	20-4 мА			
Конструктивное исполнение головки					
	1	Кабельный ввод муфта			
	2	Кабельный ввод G 3/4			
	3	Кабельный ввод G 1/2 (для исполнений Exd); штуцерное соединение (для остальных)			
	4	Разъемное соединение			
Конструктивное исполнение термозонда					
	1	Установка в гнездо d10 мм (для исп. Exd - d8 мм)			
	2	С передвижным штуцером (для исп. Exd – с приварным штуцером)			
	3	С передвижным штуцером и утонением (для исп. Exd – фланцевое крепление)			
	4	С приваренным штуцером (для исп. Exd – штуцер с конической резьбой)			
	5	Установка в гнездо d6 мм (для исп. Exd – с приварным штуцером и утонением)			
	6	С передвижным штуцером (только для исп.Exd)			
Трансммиттер					
	1	ТМТ 180L			
	2	ТМТ 181L			
	3	ТМТ 181L-Ex			
	4	ТТ			
	5	ТТ-Ex			
Вид взрывозащиты					
	-	Общепромышленное исполнение			
	Exi	Искробезопасная цепь			
	Exd	Взрывонепроницаемая оболочка			
Диапазон настройки преобразователя (по заказу), °С					
0+100 (для примера)					
Монтажная длина, мм					
от 250 мм до 2000 мм					
Материал защитной арматуры					
12X18H10T					
по заказу					
Климатическое исполнение					
ДЗ					

На рисунке 1 представлены фотографии общего вида термопреобразователей.

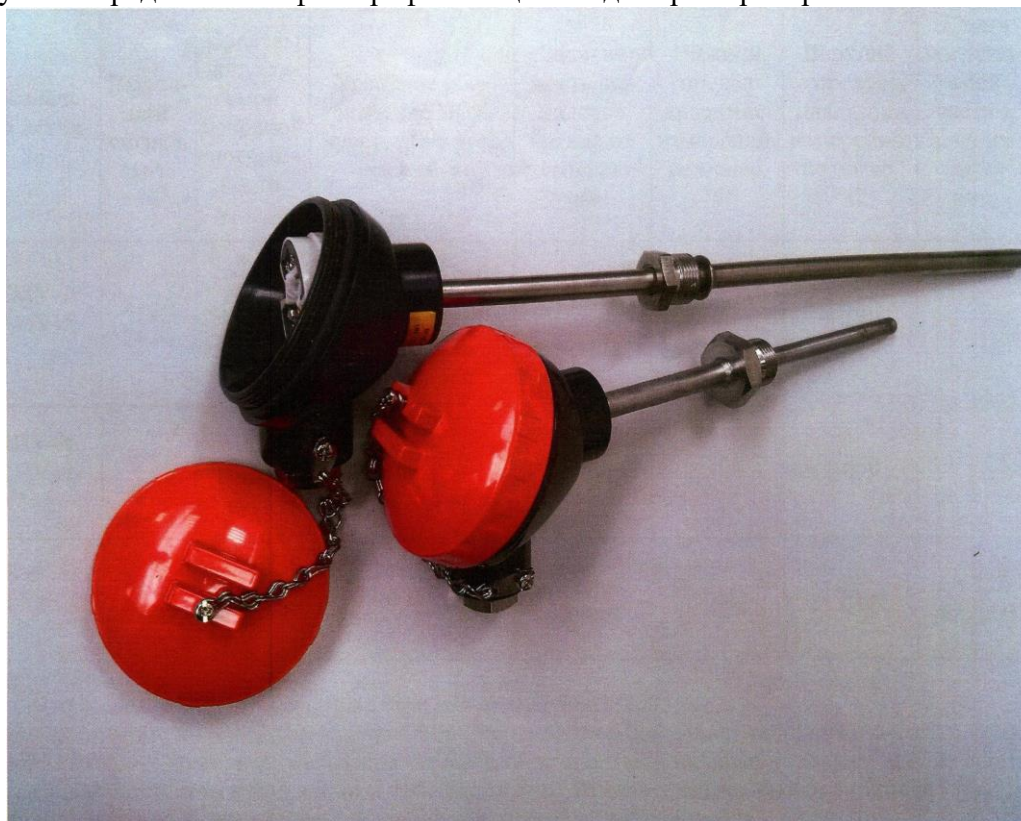


Рисунок 1 – Общий вид термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-Л, ТСПУ-Л, ТХАУ-Л, ТСМУ-Л-Ех, ТСПУ-Л-Ех, ТХАУ-Л-Ех
Пломбирование термопреобразователей не предусмотрено.

Программное обеспечение

В термопреобразователях предусмотрено только внутреннее программное обеспечение (ПО).

Внутреннее ПО состоит из встроенной в микропроцессорный модуль ИП метрологически значимой части ПО. Данное ПО устанавливается на предприятии-изготовителе во время производственного цикла, недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	ТТ-HART Firmware
Номер версии ПО, не ниже	1.01
Цифровой идентификатор ПО	Не используется

Таблица 3

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	ТМТ-18х
Номер версии ПО, не ниже	1.01.00
Цифровой идентификатор ПО	Не используется

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики термопреобразователей

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений температуры ⁽¹⁾ , °С: - ТСМУ-Л, ТСМУ-Л-Ех - ТСПУ-Л, ТСПУ-Л-Ех - ТХАУ-Л, ТХАУ-Л-Ех	от -50 до +180 от -196 до +650 от -40 до +1100
Тип НСХ первичного преобразователя (α , °С ⁻¹) - ТСМУ-Л, ТСМУ-Л-Ех - ТСПУ-Л, ТСПУ-Л-Ех - ТХАУ-Л, ТХАУ-Л-Ех	50М (0,00428), 100М (0,00428) Pt100 (0,00385), 100П (0,00391) К
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности (Δ), % (от диапазона измерений) - ТСМУ-Л, ТСМУ-Л-Ех - ТСПУ-Л, ТСПУ-Л-Ех - ТХАУ-Л, ТХАУ-Л-Ех	±0,1; ±0,25; ±0,5 ±0,1 ⁽²⁾ ; ±0,25; ±0,5 ±0,25; ±0,5; ±1,0
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от изменения температуры окружающей среды от нормальных условий (от +18 до +28 °С включ.), % (от диапазона измерений)/10 °С	Δ
Диапазон унифицированного выходного сигнала, мА	от 4 до 20, от 20 до 4
Примечания: 1. Допускается изготовление термопреобразователей с другими диапазонами измерений, входящими в вышеуказанные. При этом разность верхнего и нижнего пределов диапазона измерений должна быть: - для ТСМУ-Л, ТСМУ-Л-Ех не менее 200 °С с пределом основной погрешности ±0,1 %; - для ТСМУ-Л, ТСМУ-Л-Ех, ТСПУ-Л, ТСПУ-Л-Ех не менее 100 °С с пределом основной погрешности ±0,25 %; - для ТСМУ-Л, ТСМУ-Л-Ех, ТСПУ-Л, ТСПУ-Л не менее 50 °С с пределом основной погрешности ±0,5 %; - для ТХАУ-Л, ТХАУ-Л-Ех не менее 300 °С с пределом основной погрешности ±0,25 % (и более); не менее 350 °С с пределом основной погрешности ±0,5 % (и более); не менее 200 °С с пределом основной погрешности 1 %. 2. Пределы допускаемой основной погрешности ±0,1 % для ТСПУ-Л и ТСПУ-Л-Ех могут быть обеспечены в диапазонах температур от -196 до +400 °С и от 0 до +500 °С	

Таблица 5 – Основные технические характеристики термопреобразователей

Наименование характеристики	Значение характеристики
Напряжение питания постоянного тока, В - ТСМУ-Л, ТСПУ-Л, ТХАУ-Л, ТСМУ-Л-Ехd, ТСПУ-Л-Ехd, ТХАУ-Л-Ехd - ТСМУ-Л-Ехi, ТСПУ-Л-Ехi, ТХАУ-Л-Ехi	от 10 до 36 24
Потребляемая мощность, В·А, не более	1
Электрическое сопротивление изоляции (при температуре от +18 до +28 °С и относительной влажности воздуха от 30 до 80 % (при напряжении 100 В), МОм, не менее	20
Условное давление рабочей среды, МПа (в зависимости от исполнения)	от 0,25 до 30
Длина погружаемой части, мм - ТСМУ-Л, ТСМУ-Л-Ех, ТСПУ-Л, ТСПУ-Л-Ех - ТХАУ-Л, ТХАУ-Л-Ех	от 250 до 2000 от 250 до 2000
Диаметр монтажной части, мм	от 6 до 20
Масса, кг	от 0,3 до 4

Наименование характеристики	Значение характеристики
Группа климатического исполнения в соответствии с ГОСТ 52931-2008 при работе в диапазоне температур от -50 до +85 °С	ДЗ
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	32 000
Средний срок службы, лет, не менее	12
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %	от -50 до +85 95
Устойчивость к механическим воздействиям по ГОСТ 52931-2008	F3

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист паспорта и Руководства по эксплуатации, а также на паспортную табличку, наклеенную на головку термопреобразователя, либо выгравированную на защитной арматуре.

Комплектность средства измерений

Комплектность термопреобразователей приведена в таблице 6.

Таблица 6

Наименование	Обозначение	Количество
Термопреобразователь	-	1 шт. (в соответствии с заказом)
Руководство по эксплуатации	2.821.129 РЭ 2.821.134 РЭ	1 экз. (на партию термопреобразователей 10 шт. при поставке в один адрес)
Методика поверки	207-053-2019	
Паспорт	2.821.129 ПС 2.821.134 ПС	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 207-053-2019 «ГСИ. Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-Л, ТСПУ-Л, ТХАУ-Л, ТСМУ-Л-Ех, ТСПУ-Л-Ех, ТХАУ-Л-Ех. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 26.12.2019 г.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - преобразователи термоэлектрические эталонные ТППО (Регистрационный № 19254-10);

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

Измерители температуры многоканальные прецизионные МИТ 8 (Регистрационный № 19736-11);

Калибраторы многофункциональные и коммутаторы ВЕАМЕХ МС6 (-R) (Регистрационный № 52489-13);

Калибраторы температуры эталонные «ЭЛЕМЕР-КТ-650» (Регистрационный № 45032-10);

Термостаты жидкостные ТЕРМОТЕСТ (Регистрационный № 39300-08).

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

Знак поверки наносится в паспорт и (или) на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

отсутствуют.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термопреобразователям с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-Л, ТСПУ-Л, ТХАУ-Л, ТСМУ-Л-Ех, ТСПУ-Л-Ех, ТХАУ-Л-Ех

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ГОСТ 30232-94 Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом. Общие технические требования

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

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

ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные

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

ТУ 4211-062-00226253-2007 Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-Л, ТСПУ-Л, ТХАУ-Л, ТСМУ-Л-Ех, ТСПУ-Л-Ех, ТХАУ-Л-Ех. Технические условия.

Изготовитель

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

ИНН: 7450031562

Адрес: Россия, 454047, г. Челябинск, ул.2-я Павелецкая, 36

Телефон/факс: +7 (351) 725-75-64 / 725-89-59

Web-сайт: www.tpchel.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

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

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (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.