

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 2250 от 26.10.2018 г.)

Преобразователи термоэлектрические ДТП

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические ДТП (далее по тексту – термопреобразователи или ДТП) предназначены для непрерывного измерения температуры жидких, паро- и газообразных сред, сыпучих материалов и твердых тел.

Описание средства измерений

Принцип работы термопреобразователей основан на явлении возникновения термоэлектродвижущей силы (ТЭДС) в электрической цепи, состоящей из двух разнородных металлов или сплавов, места соединений (спаи) которых находятся при разной температуре. Величина термоэлектродвижущей силы определяется типом материалов чувствительных элементов и разностью температур мест соединения (спаев) чувствительных элементов.

Чувствительные элементы термопреобразователей изготавливаются либо из двух термоэлектродов по ГОСТ 1790-63 и ГОСТ 10821-2007, либо из кабельной термопары по ГОСТ 23847-79.

Термопреобразователи изготавливаются в следующих модификациях: ХХ1 (бескорпусные ДТП), ХХ4 (ДТП с кабельным выводом) и ХХ5 (ДТП с коммутационной головкой).

Модификации термопреобразователей имеют следующие исполнения, различающиеся по типу номинальной статической характеристики преобразования (НСХ), по количеству чувствительных элементов, по диапазону измерений температуры и по другим признакам, приведенным в структурном обозначении:

- для ХХ1: ДТ \bar{P} X₁ X₂ – X₃ / X₄ / X₅, где:
 - X₁ – условное обозначение НСХ (S, L, K);
 - X₂ – модификация (конструктивное исполнение, 001 ÷ 991);
 - X₃ – диаметр термоэлектродов; X₄ – длина ДТ \bar{P} ; X₅ – длина соединительного кабеля;
- для ХХ4: X₁ ДТ \bar{P} X₂ X₃ - X₄ X₅. X₆ / X₇ X₈. X₉. X₁₀. X₁₁, где:
 - X₁ – количество чувствительных элементов;
 - X₂ - условное обозначение НСХ (L, K, N, J);
 - X₃ - модификация (конструктивное исполнение, 004 ÷ 994);
 - X₄ – исполнение рабочего спая; X₅ – диаметр электродов / диаметр КТМС;
 - X₆ – длина монтажной части; X₇ – длина кабельных выводов;
 - X₈ – экранированные кабельные выводы; X₉ – вид климатического исполнения;
 - X₁₀ – тип резьбового штуцера; X₁₁ – класс допуска;
- для ХХ5: X₁ ДТ \bar{P} X₂ X₃ - X₄ X₅ X₆ X₇. X₈. X₉. X₁₀. X₁₁. X₁₂, где:
 - X₁ – количество чувствительных элементов;
 - X₂ - условное обозначение НСХ (S, L, K, N, J);
 - X₃ - модификация (конструктивное исполнение, 005 ÷ 995);
 - X₄ – исполнение рабочего спая; X₅ – диаметр электродов / диаметр КТМС;
 - X₆ – исполнение коммутационной головки; X₇ – материал защитной арматуры;
 - X₈ – длина монтажной части; X₉ – вид климатического исполнения;
 - X₁₀ – тип резьбового штуцера; X₁₁ – класс допуска / пределы допускаемой основной приведенной погрешности; X₁₂ – тип встроенного нормирующего преобразователя

Для защиты от механических воздействий чувствительный элемент в моделях ХХ4 и ХХ5 помещен в защитную арматуру.

Материал защитной арматуры термопреобразователей: латунь Л63, сталь 12Х18Н10Т, сталь AISI 321, сталь AISI 310, сталь AISI 316, сталь Inconel 600, сталь Piroxil D, сталь Alloy 740, сталь 08Х20Н14С2, сталь 15Х25Т, сталь ХН45Ю, сталь 10Х23Н18, сталь 15ХЭ25Т, сталь 10Х17Н13М2Т, чугун СЧ20, керамика МКРц, керамика КВПТ, керамика карбид кремния Кк, а также другие материалы, обеспечивающие защиту от высоких температур.

Термопреобразователи имеют модификации во взрывозащищенном исполнении.

В коммутационную головку термопреобразователя могут устанавливаться нормирующие преобразователи (НП) утвержденных типов, предназначенные для преобразования измеренной чувствительным элементом температуры в унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА (по ГОСТ 26.011-80) с возможностью передачи данных при помощи частотно-модулированного сигнала HART-протокола.

Фотографии общего вида термопреобразователей приведены на рисунках 1 - 4.

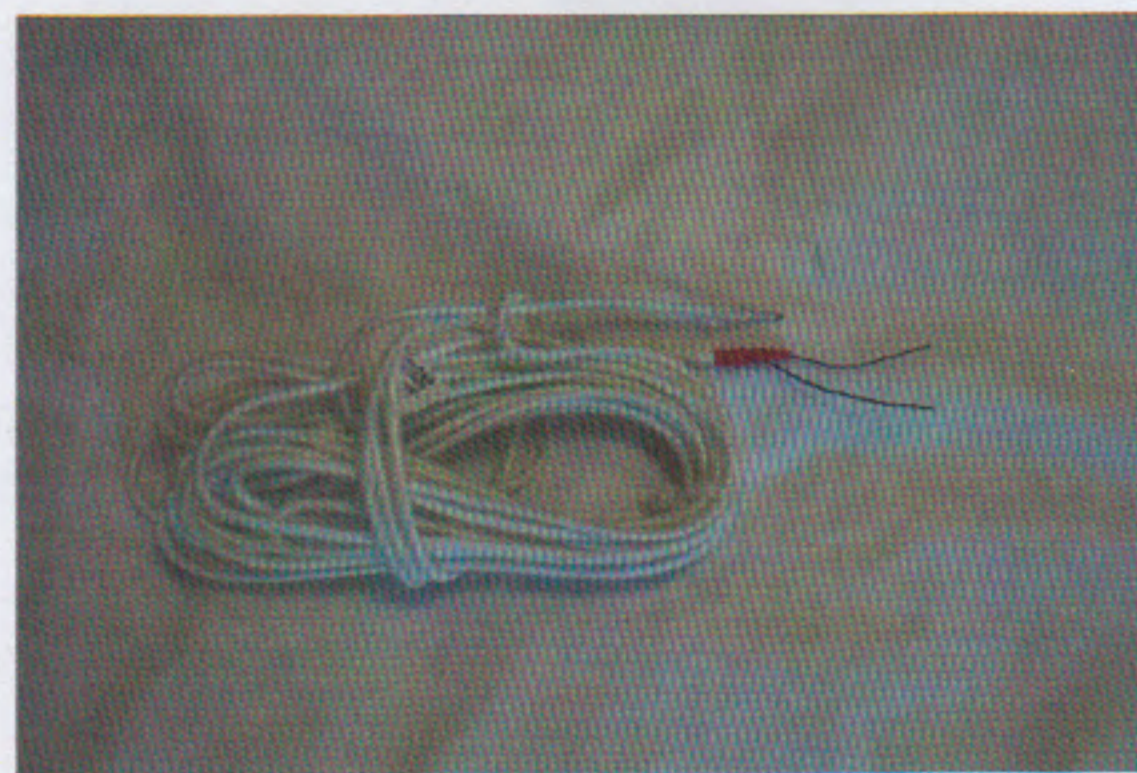


Рисунок 1 - Общий вид бескорпусных ДТП модификации ХХ1

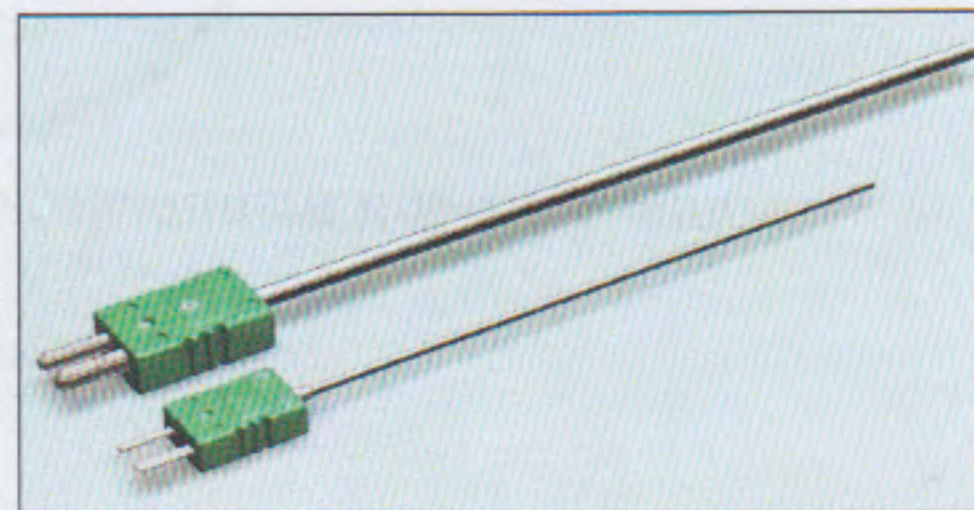
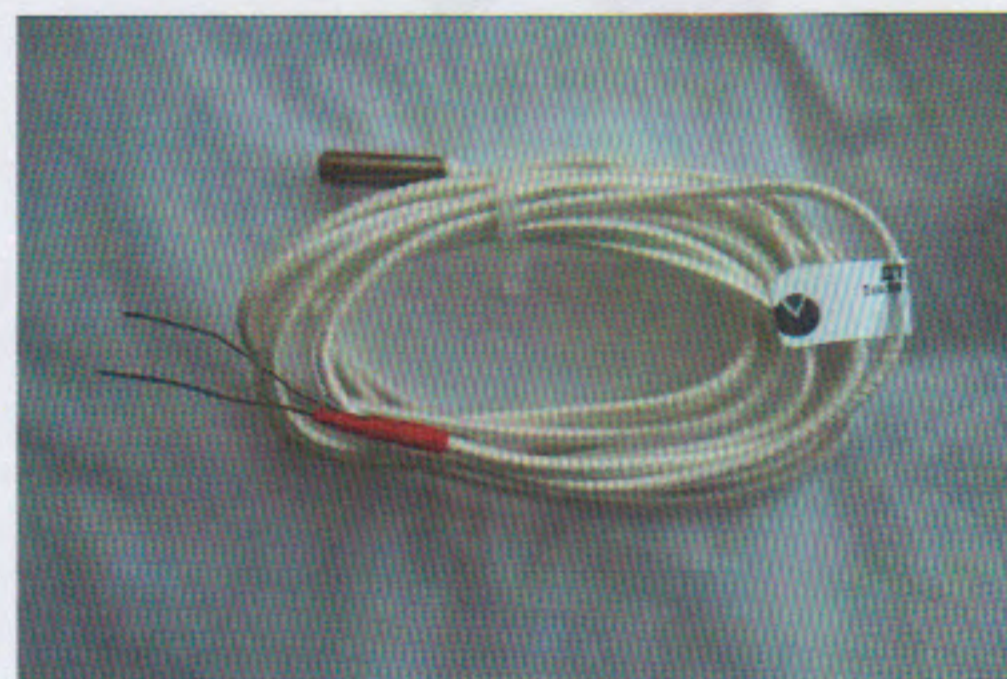


Рисунок 2 - Общий вид ДТП с кабельными выводами модификации ХХ4

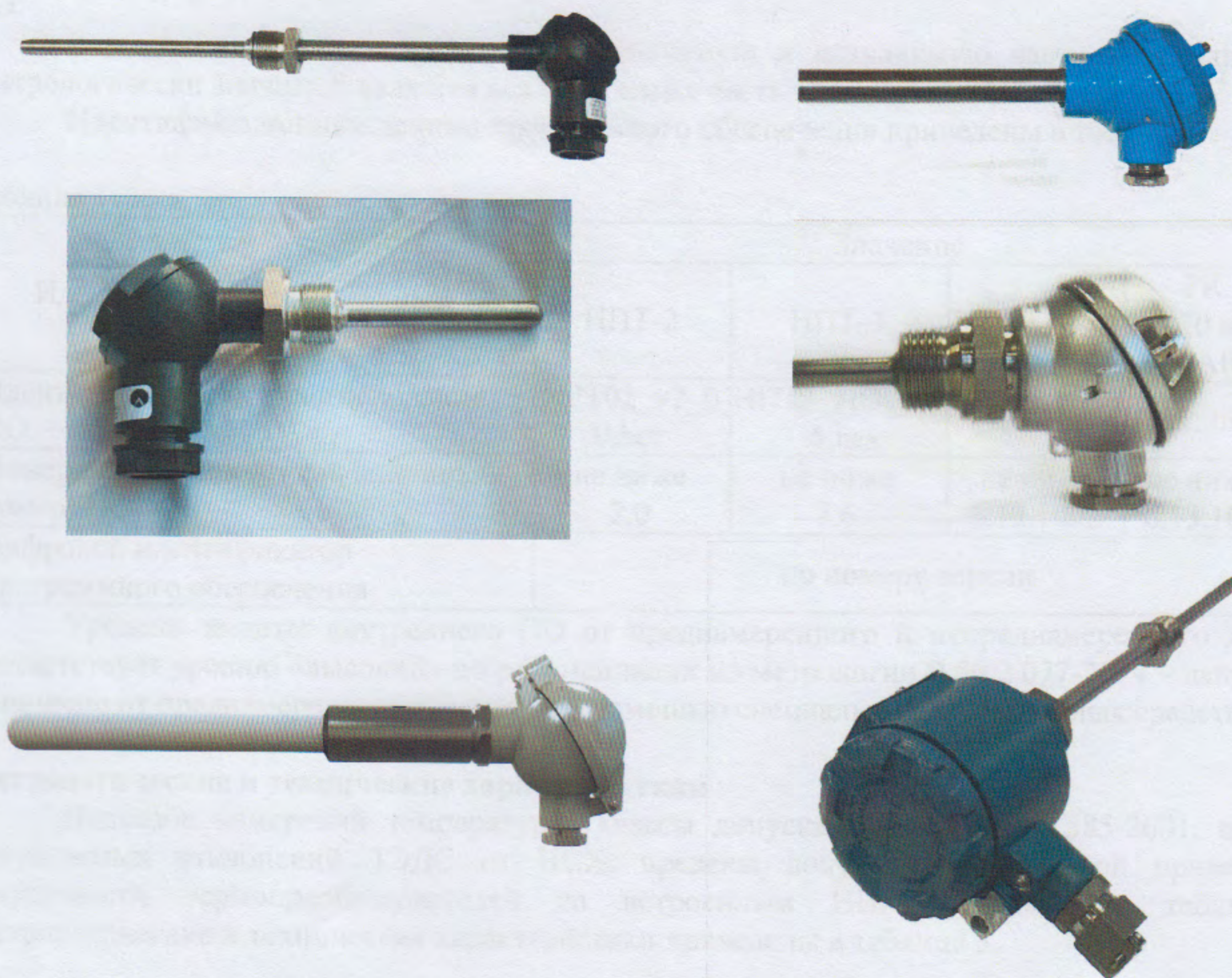


Рисунок 3 - Общий вид ДТП с клеммными головками модификации XX5



Рисунок 4 - Общий вид ДТП модификации XX5 со встроенным нормирующим преобразователем

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) у термопреобразователей модификаций XX1, XX4, XX5 (без встроенного НП) – отсутствует.

Программное обеспечение ДТП модификации ХХ5 (со встроенным НП) состоит только из встроенной в корпус средства измерений «Преобразователи термоэлектрические ДТП» части ПО.

Разделение ПО на метрологически значимую и незначимую части не реализовано. Метрологически значимой является вся встроенная часть ПО.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные	Значение			
	НПТ-2	НПТ-3	PR 4÷20 мА	PR 4÷20 мА + HART
Идентификационное наименование ПО	NPT02_v2_0 0.hex	НПТ3_ПО_1.0 6.hex	tok.bin	hart.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0	не ниже 1.6	не ниже 6.13.1002	не ниже 6.13.1002
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии			

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» по рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 – данное ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений температуры, классы допуска по ГОСТ Р 8.585-2001, пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ, пределы допускаемой основной приведенной погрешности термопреобразователей со встроенным НП, приведены в таблице 2. Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 3.

Таблица 2

Обозначение типа термопары по ГОСТ Р 8.585-2001	Класс допуска	Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ, °С (t – значение измеряемой температуры, °С)	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ДТП со встроенным НП, %
S (для ДТП модификаций ХХ1, ХХ5)	2	от 0 до +600 включ. св. +600 до +1600	±1,5 ±0,0025·t	±1,0; ±1,5
L (для ДТП модификаций ХХ1, ХХ4, ХХ5)	2	от -40 до +360 включ. св. +360 до +800	±2,5 ±(0,7+0,005·t)	±0,75; ±1,0; ±1,5
К (для ДТП модификаций ХХ1, ХХ4, ХХ5), N (для ДТП модификаций ХХ4, ХХ5)	2	от -40 до +333 включ. св. +333 до +1300	±2,5 ±0,0075·t	±0,75; ±1,0; ±1,5
	1	от -40 до +375 включ. св. +375 до +1300	±1,5 ±0,004·t	
J (для ДТП модификаций ХХ4, ХХ5)	2	от 0 до +333 включ. св. +333 до +900	±2,5 ±0,0075·t	±0,75; ±1,0; ±1,5
	1	от -40 до +375 включ. св. +375 до +750	±1,5 ±0,004·t	

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений ДТП со встроенным НП, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий в пределах рабочих условий, на каждые 10 °С изменения температуры окружающего воздуха, от предела допускаемой основной приведенной погрешности, не более	0,2
Нормальные условия применения узлов коммутации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха без конденсации, % - атмосферное давление, кПа	от +10 до +30 до 95 от 84,0 до 106,7
Рабочие условия применения узлов коммутации: - температура окружающей среды, °С: – со встроенными НП – без НП с пластиковой и металлической клеммными головками – без НП с удлиняющими проводами - относительная влажность воздуха без конденсации при температуре окружающего воздуха +35 °С, % - атмосферное давление, кПа	от -40 до +85 от -50 до +120 от -50 до +175 (до +200 кратковременно) до 95 от 84,0 до 106,7
Электрическое сопротивление изоляции между цепью ЧЭ и металлической частью защитной арматуры ДТС при температуре от +10 до +30 °С и относительной влажности воздуха до 95 %, МОм, не менее	100
Диаметр защитной арматуры (в зависимости от модификации), мм	от 1,0 до 40
Длина монтажной части (в зависимости от модификации), мм	от 10 до 100000
Масса (в зависимости от модификации), г	от 8 до 30000
Напряжение питания со встроенным НП, В	от 12 до 36
Показатели надежности ДТП с учетом способа изготовления ЧЭ и температуры применения: - для ДТП из кабельной термопары (КТМС): - для ДТП с НСХ типов К и N: - от -40 до +600 °С включ.: – назначенный ресурс, ч, не менее – вероятность безотказной работы за назначенный ресурс, не менее – средний срок службы, лет, не менее – гарантийный срок эксплуатации, лет, не менее - св. +600 до +900 °С включ.: – назначенный ресурс, ч, не менее – вероятность безотказной работы за назначенный ресурс, не менее – средний срок службы, лет, не менее – гарантийный срок эксплуатации, лет, не менее - св. +900 до +1100 °С включ.: – назначенный ресурс, ч, не менее – вероятность безотказной работы за назначенный ресурс, не менее – средний срок службы, лет, не менее – гарантийный срок эксплуатации, лет, не менее - св. +1100 до +1300 °С включ.:	40000 0,95 10 5 16000 0,95 4 2 8000 0,95 2 1

Наименование характеристики	Значение
– назначенный ресурс, ч, не менее	не нормируется
– вероятность безотказной работы за назначенный ресурс, не менее	
– средний срок службы, лет, не менее	не нормируется
– гарантийный срок эксплуатации, лет, не менее	не нормируется
- для ДТП с НСХ типов L и J:	не нормируется
- от -40 до +600 °С включ.:	
– назначенный ресурс, ч, не менее	40000
– вероятность безотказной работы за назначенный ресурс, не менее	
– средний срок службы, лет, не менее	0,95
– гарантийный срок эксплуатации, лет, не менее	10
- св. +600 до +800 °С включ.	5
– назначенный ресурс, ч, не менее	16000
– вероятность безотказной работы за назначенный ресурс, не менее,	
– средний срок службы, лет, не менее	0,95
– гарантийный срок эксплуатации, лет, не менее	4
- для ДТП из термоэлектродной проволоки:	2
- для ДТП с НСХ типов K, N, L и J:	
- от -40 до +900 °С включ.:	
– назначенный ресурс, ч, не менее	16000
– вероятность безотказной работы за назначенный ресурс, не менее	
– средний срок службы, лет, не менее	0,95
– гарантийный срок эксплуатации, лет, не менее	4
- св. +900 до +1100 °С включ.:	2
– назначенный ресурс, ч, не менее	8000
– вероятность безотказной работы за назначенный ресурс, не менее	
– средний срок службы, лет, не менее	0,95
– гарантийный срок эксплуатации, лет, не менее	2
- для ДТП с НСХ типа S:	1
- до +1300 °С включ.:	
– назначенный ресурс, ч, не менее	8000
– вероятность безотказной работы за назначенный ресурс, не менее,	
– средний срок службы, лет, не менее	0,95
– гарантийный срок эксплуатации, лет, не менее	2
- св. +1300 °С:	1
– назначенный ресурс, ч, не менее	не нормируется
– вероятность безотказной работы за назначенный ресурс, не менее	
– средний срок службы, лет, не менее	не нормируется
– гарантийный срок эксплуатации, лет, не менее	не нормируется
Степень защищенности узлов коммутации ДТП (в зависимости от модификации) от воздействия окружающей среды в соответствии с ГОСТ 14254-2015	IP54, IP65, IP67

Наименование характеристики	Значение
Устойчивость к воздействию синусоидальных колебаний в соответствии с ГОСТ Р 52931-2008: - ДТП без монтажных элементов (в гладкой защитной арматуре) - ДТП в защитной арматуре из керамики - остальные ДТП	V2 L3 N2

Знак утверждения типа

наносится на корпус термопреобразователя при помощи наклейки или другим способом, не ухудшающим качества термопреобразователя, а также на титульный лист (в правом верхнем углу) паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплектность поставки прибора входят:

Наименование	Обозначение	Количество	Комплект поставки
Преобразователь термоэлектрический ДТП	Согласно ТУ	1 шт.	В соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации	КУВФ.405220.004РЭ	1 экз.	На каждое изделие или на партию однотипных изделий при поставке в один адрес
Паспорт	КУВФ.405220.004ПС	1 экз.	На каждое изделие или на партию однотипных изделий при поставке в один адрес
Методика поверки	МП 28476-16	1 экз.	-
Примечание – Допускается комплектование термопреобразователей паспортом, объединенным с руководством по эксплуатации.			

Поверка

осуществляется по документу МП 28476-16 «Преобразователи термоэлектрические ДТП. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС», 30 декабря 2015 г.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/1 (Регистрационный № 19916-10);

Рабочий эталон 1, 2, 3-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009 - преобразователи термоэлектрические эталонные ТППО (Регистрационный № 19254-10);

Рабочий эталон 2, 3-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009 - преобразователи термоэлектрические платиноводород-платиноводородные эталонные ПРО (Регистрационный № 41201-09);

Термостаты переливные прецизионные ТПП-1 (Регистрационный № 33744-07);

Калибраторы температуры JOFRA серий АТС-Р и RTC-Р (Регистрационный № 46576-11);

Термостат с флюидизированной средой FB-08 (Регистрационный № 44370-10);

Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10(М) (Регистрационный № 19736-11);

Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-2000 (Регистрационный № 20580-06).

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

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям термоэлектрическим ДТП

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия

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

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 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 4211-022-46526536-2009 «Преобразователи термоэлектрические ДТП. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Производственное Объединение ОВЕН» (ООО «ПО ОВЕН»)

ИНН 7722127111

Адрес: 111024, г. Москва, 2-я ул. Энтузиастов, д. 5, корп. 5

Тел.: (495) 221-60-64, факс: (495) 728-41-45

E-mail: support@owen.ru

Web-сайт: <http://www.owen.ru/>

Испытательный центр

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

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

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 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.

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.



2018 г.