

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические серии ТС

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические серии ТС (далее - термопреобразователи) предназначены для измерений температуры жидких, газообразных и сыпучих сред, не разрушающих их защитную арматуру, а также твердых поверхностей, во взрывобезопасных и взрывоопасных зонах.

Описание средства измерений

Принцип работы термопреобразователей основан на преобразовании тепловой энергии в ТЭДС термопары при наличии разности температур между его рабочим спаем и свободными концами.

Чувствительные элементы термопреобразователей представляют собой сваренные на одном конце термоэлектроды, образующие один или два рабочих спаев, изолированные минеральной изоляцией и покрытые защитной оболочкой из нержавеющей стали.

Модификации ТС10-В, ТС10-С, ТС10-Д, ТС10-Ф, ТС10-Н, ТС10-Л, ТС10-0, ТСGE1, ТС10-2, ТС10-3, ТС10-4, ТС10-9, ТС12-В, ТСGE2, ТС55, ТС80, ТС81, ТС82, ТС83, ТС84 имеют жесткую конструкцию с головой. Чувствительный элемент помещен в защитную оболочку. Дополнительно могут применяться защитные гильзы из различных материалов и сплавов, а также высокотемпературной керамики.

В модификациях ТС15, ТС15-2, ТСGE5 рабочая часть соединена с головой, в которой может размещаться вторичный преобразователь, при помощи армированного кабеля. Это позволяет использовать ТС15, ТС15-2, ТСGE5 в условиях, когда вторичный преобразователь невозможно расположить вблизи рабочей части, например, из-за высокой теплопередачи от измеряемой среды.

Модификация ТС10-А может использоваться как самостоятельное изделие или как вставка для модификаций ТС10-В, ТС10-С, ТС10-Д, ТС10-Ф, ТС10-Н.

Модификация ТС10-К может использоваться как самостоятельное изделие или как вставка для модификаций ТС10-Л, ТС10-0.

Модификация ТС12-А может использоваться как самостоятельное изделие или как вставка для модификаций ТС12-М, ТС12-В.

Модификации ТС40, ТС46, ТС47, ТС50, ТС52-М, ТС53 - кабельные термопреобразователи без головы, при этом свободные концы могут заканчиваться разъемом для электрического подключения. Модификация ТС40 имеет металлический щуп, в который помещен чувствительный элемент. Модификация ТС46 имеет гибкое исполнение рабочей части и может использоваться в труднодоступных местах. Модификация ТС47 имеет различные виды рабочей части в зависимости от способа ее крепления к процессу, и имеет следующие исполнения: ТС47-АВ - с байонетным креплением, ТС47-МТ имеют контактный блок, который крепится винтом, ТС47-НТ и ТС47-МВ - с резьбовым креплением, ТС47-АС - с резьбовым переходником, позволяющим подстраивать длину погружения рабочей части, ТС47-ФВ - с фиксированным байонетным креплением, ТС47-УВ - с плоской рабочей частью, ТС47-РЛ - с рабочей частью в форме кольца. Модификация ТС50 имеет четыре конструктивных исполнения ТС50-О, ТС50-Q, ТС50-Р, ТС50-Т, отличающиеся видом рабочей части. Рабочая часть модификации ТС52-М крепится к процессу при помощи магнита. Модификация ТС53 имеет байонетное крепление к процессу.

Модификации ТС54-С, ТС59-В, ТС59-W, ТС59-Х, ТС59-Р различаются видом рабочей части, могут иметь исполнения с головой (голова подключается к рабочей части непосредственно или при помощи гибкого кабеля), так и без головы, при этом свободные концы могут заканчиваться разъемом для электрического подключения.

Модификации TC50, TC52-M, TC54-S, TC59-V, TC59-W, TC59-X, TC59-R предназначены для измерений температуры поверхности труб, стенок котлов, резервуаров, реакторов. Модификации TC59-X, TC59-R имеют съемный теплозащитный экран.

Модификация TC55 имеет подпружиненный наконечник рабочей части и предназначена для измерений температуры подшипников, деталей насосов, двигателей и других устройств.

Модификации TC80, TC85 предназначены для измерений высоких температур.

Модификации TC81, TC82 предназначены для измерений температуры газов - продуктов сгорания.

Модификации TC83, TC84 предназначены для измерений высоких температур, имеют газонепроницаемую сапфировую защитную трубку, защищающую материалы термпары от воздействия агрессивных сред.

Модификация TC90 имеет исполнения TC90-A, TC90-B, TC90-C, отличающиеся формой рабочей части, и применяется для измерения температуры сред, находящихся под высоким давлением.

Модификации TC94, TC95-A-B, TC95-B-B, TC96-O-P, TC96-O-F, TC96-R-C, TC96-R-R, TC96-R-N, TC97, TC97-M являются многоточечными термопреобразователями и предназначены для многозонных измерений температуры в котлах, реакторах, трубах, резервуарах, емкостях и других подобных объектах. Модификация TC94 имеет направляющую T-образного сечения, на которой расположены чувствительные элементы термопреобразователя, помещенные в индивидуальные защитные трубки. Модификация TC94 крепится на объект при помощи фланцевого присоединения. Чувствительные элементы модификаций TC95-A-B и TC95-B-B, помещенные в индивидуальные защитные трубки, расположены на плоской металлической ленте. TC95-A-B применяется с защитной гильзой, TC95-B-B - без гильзы.

Модификации TC96-R-C, TC96-R-R, TC96-R-N представляют собой конструкцию цилиндрической формы, которая закрепляется в стенке реактора или резервуара. Чувствительные элементы, помещенные в индивидуальные защитные трубки, закрепляются на внутренних стенках реактора или резервуара, на разных уровнях по радиальному принципу с помощью специальных креплений из нержавеющей стали. Модификации отличаются способом крепления к стенке реактора или резервуара: TC96-R-C имеет фланцевое присоединение, в TC96-R-R и TC96-R-N применяются патентованные присоединения «Radial Tap» (TC96-R-R) и «Radial Tap Nex Gen» (TC96-R-N).

Модификации TC96-O-P, TC96-O-F представляют собой высокопрочную герметичную конструкцию с распорными дисками, удерживающими чувствительные элементы, помещенные в индивидуальные защитные трубки, в требуемом положении и металлическими плоскими пластинами, при помощи которых рабочие спаи термпар в процессе измерений плотно прижимаются к внутренней поверхности трубы. Модификация TC96-O-P дополнительно имеет защитную гильзу.

Модификация TC97-M представляет собой конструкцию цилиндрической формы, которая закрепляется в стенке реактора или резервуара при помощи фланцевого соединения с использованием уплотнительных колец или спиральной прокладки. Чувствительные элементы, помещенные в индивидуальные защитные трубки, могут быть либо заключены в общую защитную гильзу, либо использоваться без гильзы, в этом случае они могут быть расположены в соответствии с измерительной задачей.

Модификация TC97 имеет общую защитную гильзу, в которую помещены чувствительные элементы. Свободные концы чувствительных элементов выведены из защитной гильзы и могут заканчиваться разъемом для электрического подключения.

Для электрических подключений модификаций TC94, TC95-A-B, TC95-B-B, TC96-O-P, TC96-O-F, TC96-R-C, TC96-R-R, TC96-R-N, TC97-M служит клеммная коробка, в которой могут размещаться вторичные преобразователи. Клеммная коробка может крепиться непосредственно к термопреобразователю либо при помощи гибкого кабеля для монтажа на стене или трубопроводе.

Для преобразования сигнала чувствительного элемента в выходные унифицированные сигналы постоянного тока, постоянного напряжения или в цифровые выходные сигналы HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus в голову термопреобразователей или в клеммную коробку может монтироваться вторичный преобразователь. Термопреобразователи с вторичным преобразователем по запросу могут иметь жидкокристаллический дисплей для отображения измерительной информации.

Термопреобразователи по запросу могут иметь взрывозащищенные исполнения и исполнения с защитой от воспламенения горючей пыли. Виды взрывозащиты и защиты от воспламенения горючей пыли: искробезопасная электрическая цепь «i», взрывонепроницаемая оболочка «d», виды взрывозащиты «p», «e», защита оболочкой «t».

Для термопреобразователей модификаций TC10-A, TC10-K, TC10-B, TCGE1, TC10-C, TC10-D, TC10-F, TC10-H, TC15, TC15-2, TCGE5, TC40, TC46, TC47, TC50, TC53, TC52-M, TC54-S, TC55, TC59-V, TC59-W, TC59-X, TC59-RTC94, TC95-A-B, TC95-B-B, TC96-O-P, TC96-O-F, TC96-R-C, TC96-R-R, TC96-R-N, TC97-M, TC97 защитная арматура изготавливается из нержавеющей стали до 850 °С, «Инконель 600», Хастеллой и других специальных сплавов.

Для термопреобразователей модификаций TC10-L, TC10-0, TC10-2, TC10-3, TC10-4, TC10-9, TC12-A, TC12-M, TC12-B, TCGE2, TC80, TC81, TC82, TC83, TC84, TC85, TC90-A, TC90-B, TC90-C защитная арматура изготавливается из нержавеющей стали до 850 °С, «Инконель 600», Хастеллой, других специальных сплавов и керамики.

Общий вид термопреобразователей приведен на рисунке 1.





TC10-2



TC10-3



TC10-4



TC10-9



TC12-A



TC12-B,
TCGE2



TC12-M



TC15, TC15-2, TCGE5



TC 40



TC 46



TC47-AB



TC47-MT



TC47-NT



TC47-AC



TC47-FB



TC47-UB



TC47-RL



TC47-MB



TC50



TC52-M



TC53



TC54-S



TC55



TC59-V
исполнение без головы



TC59-V
исполнения с головой



TC59-W, TC59-R
исполнение без головы



TC59-W, TC59-R
исполнения с головой



TC59-X
исполнение без головы



TC59-X
исполнения с головой



TC80



TC81



TC82, TC83



TC84



TC85



TC90-A, TC90-B,
TC90-C



TC94



TC95-A-B,
TC95-B-B



TC96-O-P, TC96-O-F



TC96-R-C, TC96-R-R, TC96-R-N, TC97-M



TC97



Рисунок 1 - Общий вид термопреобразователей

Пломбирование термопреобразователей не предусмотрено.

Программное обеспечение

Термопреобразователи модификаций TC10-B, TC10-C, TC10-D, TCGE1, TC10-F, TC10-H, TC10-L, TC10-0, TC10-2, TC10-3, TC10-4, TC10-9, TC12-B, TCGE2, TC15, TC15-2, TCGE5, TC54-S, TC55, TC59-V, TC59-W, TC59-X, TC59-R, TC80, TC81, TC82, TC83, TC84, TC90-A, TC90-B, TC90-C, TC94, TC95-A-B, TC95-B-B, TC96-O-P, TC96-O-F, TC96-R-C, TC96-R-R, TC96-R-N, TC97-M, имеющие встроенный вторичный преобразователь, функционируют под управлением встроенного специального программного обеспечения (далее - СПО). Встроенное СПО осуществляет сбор, хранение, обработку и представление измерительной информации, отображение ее на встроенном дисплее (при его наличии), а также конфигурирование параметров вторичных преобразователей. Влияние встроенного СПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты встроенного СПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенного СПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристики встроенного СПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Идентификационное наименование СПО	FW_T12	FW_T16	FW_T32	FW_T53
Номер версии (идентификационный номер СПО) не ниже	1.6	0.6.12	2.2.3	2.03
Цифровой идентификатор СПО	-			

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики термопреобразователей приведены в таблицах 2 - 10.

Таблица 2 - Метрологические характеристики термопреобразователей модификаций TC10-A, TC10-B, TC10-C, TC10-D, TC10-F, TC10-H, TC10-K, TC10-L, TC10-O, TC10-2, TC10-3, TC10-4, TC10-9, TCGE1, TCGE2, TC12-A, TC12-M, TC12-B, TC15, TC15-2, TCGE5, TC40, TC46, TC47, TC50, TC52-M, TC53, TC54-S, TC55, TC59-V, TC59-W, TC59-X, TC59-R, TC80, TC81, TC82, TC83, TC84, TC85, TC90-A, TC90-B, TC90-C, TC94, TC95-A-B, TC95-B-B, TC96-O-P, TC96-O-F, TC96-R-C, TC96-R-R, TC96-R-N, TC97, TC97-M без вторичного преобразователя

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации			
	TC10-A, TC10-B, TC10-C, TC10-F, TC10-H, TC10-K, TC10-L, TC10-O, TC10-2, TC10-3, TC10-4, TCGE1, TC15, TC15-2, TCGE5, TC40, TC46, TC47, TC50, TC52-M, TC53, TC54-S, TC55, TC59-V, TC59-W, TC59-X, TC59-R	TC10-D	TC10-9, TC12-A, TC12-M, TC12-B, TCGE2, TC80, TC84	TC81
Тип термопары по ГОСТ Р 8.585-2001, IEC 60584-1:2013, ASTM E230	J, E, T, K, N		J, E, T, K, N, R, S, B	J, K, N
Диапазон измерений температуры по ГОСТ Р 8.585-2001, IEC 60584-1:2013, °C: – J – E – T – K, N – R, S – B	от -40 до +750 от -200 до +900 от -200 до +350 от -200 до +1200 ¹⁾ - -	от -40 до +600 от -40 до +600 от -40 до +350 от -40 до +600 - -	от -40 до +750 от -200 до +900 от -200 до +350 от -200 до +1200 ¹⁾ от 0 до +1600 от +600 до +1600	от -40 до +750 - - от -200 до +1200 ¹⁾ - -
Диапазон измерений температуры по ASTM E230, °C: – J – E – T – K, N – R, S – B	от 0 до +760 от -200 до +870 от -200 до +370 от -200 до +1260 - -	от 0 до +600 от -200 до +600 от -200 до +370 от -200 до +600 - -	от 0 до +760 от -200 до +870 от -200 до +370 от -200 до +1260 от 0 до +1480 от +870 до +1600	от 0 до +760 - - от -200 до +1260 - -
Пределы допускаемого отклонения от НСХ термопреобразователей, °C	Указаны в таблице 4			

Окончание таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации			
	TC82	TC83, TC85	TC90-A, TC90-B, TC90-C	TC94, TC95-A-B, TC95-B-B, TC96-O-P, TC96-O-F, TC96-R-C, TC96-R-R, TC96-R-N, TC97, TC97-M
Тип термопары по ГОСТ Р 8.585-2001, IEC 60584-1:2013, ASTM E230	J, E, K, N, R, S, B, C	K, N, R, S, B	J, E, K	J, E, T, K, N
Диапазон измерений температуры по ГОСТ Р 8.585-2001, IEC 60584-1:2013, °C: – J – E – T – K, N – R, S – B – C	от -40 до +750 от -200 до +900 - от -200 до +1200 ¹⁾ от 0 до +1600 от +600 до +1600 от +426 до +1600 (от 7228 до 28243) мВ	- - - от -200 до +1200 ¹⁾ от 0 до +1600 от +600 до +1600 -	от -40 до +750 от -200 до +900 - от -200 до +1200 ¹⁾ - - -	от -40 до +750 от -200 до +900 от -200 до +350 от -200 до +1200 ¹⁾ - - -
Диапазон измерений температуры по ASTM E230, °C: – J – E – T – K, N – R, S – B – C	от 0 до +760 от -200 до +870 - от -200 до +1260 от 0 до +1480 от +870 до +1600 от 0 до +1600 (от 0 до 28243) мВ	- - - от -200 до +1260 от 0 до +1480 от +870 до +1600 -	от 0 до +760 от -200 до +870 - от -200 до +1260 - - -	от 0 до +760 от -200 до +870 от -200 до +370 от -200 до +1260 - - -
Пределы допускаемого отклонения от НСХ термопреобразователей, °C	Указаны в таблице 4			
Примечание: ¹⁾ от -200 до +1300 °C для исполнений по ГОСТ Р 8.585-2001.				

Таблица 3 - Метрологические характеристики термопреобразователей модификаций TC10-B, TC10-C, TC10-D, TCGE1, TC10-F, TC10-H, TC10-L, TC10-O, TC10-2, TC10-3, TC10-4, TC10-9, TC12-B, TC15, TC15-2, TCGE2, TCGE5, TC54-S, TC55, TC59-V, TC59-W, TC59-X, TC59-R, TC80, TC81, TC82, TC83, TC84, TC90-A, TC90-B, TC90-C, TC94, TC95-A-B, TC95-B-B, TC96-O-P, TC96-O-F, TC96-R-C, TC96-R-R, TC96-R-N, TC97-M, имеющих вторичный преобразователь

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации ¹⁾	
	TC10-B, TC10-C, TCGE1, TC10-F, TC10-H, TC10-L, TC10-O, TC10-2, TC10-3, TC10-4, TC15, TC15-2, TCGE5, TC54-S, TC55, TC59-V, TC59-W, TC59-X, TC59-R, TC94, TC95-A-B, TC95-B-B, TC96-O-P, TC96-O-F, TC96-R-C, TC96-R-R, TC96-R-N, TC97-M	TC10-D
Тип термопары по ГОСТ Р 8.585-2001, IEC 60584-1:2013, ASTM E230	J, E, T, K, N	
Диапазон измерений температуры по ГОСТ Р 8.585-2001, IEC 60584-1:2013, °C ²⁾ : – J – E – T – K, N	от -40 до +750 от -200 до +900 от -200 до +350 от -200 до +1200 ¹⁾	от -40 до +600 от -40 до +600 от -40 до +350 от -40 до +600
Диапазон измерений температуры по ASTM E230, °C ²⁾ : – J – E – T – K, N	от 0 до +760 от -200 до +870 от -200 до +370 от -200 до +1260	от 0 до +600 от -200 до +600 от -200 до +370 от -200 до +600
Пределы допускаемого отклонения от НСХ термопреобразователей, °C	Указаны в таблице 4	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вторичного преобразователя, °C	T12.10	Указаны в таблице 5
	T16.H	Указаны в таблице 6
	T32.1S	Указаны в таблице 7
	T53.10	Указаны в таблице 8
	T91.10, T91.20	Указаны в таблице 9
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры эксплуатации от нормальных условий (от +20 до +26 °C) на 10 °C, °C	T12.10	Указаны в таблице 5
	T16.H	Указаны в таблице 6
	T32.1S	Указаны в таблице 7
	T53.10	Указаны в таблице 8
	T91.10, T91.20	Указаны в таблице 9

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации ¹⁾	
	TC10-9, TC12-B, TCGE2, TC80, TC84	TC81
Тип термопары по ГОСТ Р 8.585-2001, IEC 60584-1:2013, ASTM E230	J, E, T, K, N, R, S, B	J, K, N
Диапазон измерений температуры по ГОСТ Р 8.585-2001, IEC 60584-1:2013, °C ²⁾ : – J – E – T – K, N – R, S – B	от -40 до +750 от -200 до +900 от -200 до +350 от -200 до +1200 ³⁾ от 0 до +1600 от +600 до +1600	от -40 до +750 - - от -200 до +1200 ³⁾ - -
Диапазон измерений температуры по ASTM E230, °C ²⁾ : – J – E – T – K, N – R, S – B	от 0 до +760 от -200 до +870 от -200 до +370 от -200 до +1260 от 0 до +1480 от +870 до +1600	от 0 до +760 - - от -200 до +1260 - -
Пределы допускаемого отклонения от НСХ термопреобразователей, °C	Указаны в таблице 4	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вторичного преобразователя, °C	T12.10	Указаны в таблице 5
	T16.H	Указаны в таблице 6
	T32.1S	Указаны в таблице 7
	T53.10	Указаны в таблице 8
	T91.10, T91.20	Указаны в таблице 9
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры эксплуатации от нормальных условий (от +20 до +26 °C) на 10 °C, °C	T12.10	Указаны в таблице 5
	T16.H	Указаны в таблице 6
	T32.1S	Указаны в таблице 7
	T53.10	Указаны в таблице 8
	T91.10, T91.20	Указаны в таблице 9

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации ¹⁾		
	ТС82	ТС83	ТС90-А, ТС90-В, ТС90-С
Тип термопары по ГОСТ Р 8.585-2001, IEC 60584-1:2013, ASTM E230	J, E, K, N, R, S, B, C	K, N, R, S, B	J, E, K
Диапазон измерений температуры по ГОСТ Р 8.585-2001, IEC 60584-1:2013, °C ²⁾ : – J – E – T – K, N – R, S – B – C	от -40 до +750 от -200 до +900 - от -200 до +1200 ³⁾ от 0 до +1600 от +600 до +1600 от +426 до +1600 (от 7228 до 28243) мВ	- - - от -200 до +1200 ³⁾ от 0 до +1600 от +600 до +1600 - -	от -40 до +750 от -200 до +900 - от -200 до +1200 ³⁾ - - -
Диапазон измерений температуры по ASTM E230, °C ²⁾ : – J – E – T – K, N – R, S – B – C	от 0 до +760 от -200 до +870 - от -200 до +1260 от 0 до +1480 от +870 до +1600 от 0 до +1600 (от 0 до 28243) мВ	- - - от -200 до +1260 от 0 до +1480 от +870 до +1600 - -	от 0 до +760 от -200 до +870 - от -200 до +1260 - - -
Пределы допускаемого отклонения от НСХ термопреобразователей, °C	Указаны в таблице 4		
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вторичного преобразователя, °C	T12.10	Указаны в таблице 5	
	T16.H	Указаны в таблице 6	
	T32.1S	Указаны в таблице 7	
	T53.10	Указаны в таблице 8	
	T91.10, T91.20	Указаны в таблице 9	
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры эксплуатации от нормальных условий (от +20 до +26 °C) на 10 °C, °C	T12.10	Указаны в таблице 5	
	T16.H	Указаны в таблице 6	
	T32.1S	Указаны в таблице 7	
	T53.10	Указаны в таблице 8	
	T91.10, T91.20	Указаны в таблице 9	

Окончание таблицы 3

Примечания:

¹⁾ термопреобразователи комплектуются вторичными преобразователями, зарегистрированными в ФИФОЕИ РФ. Они осуществляют преобразование сигнала первичного преобразователя в унифицированный электрический выходной сигнал или цифровые выходные сигналы. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности термопреобразователей Δ_o определяются по формуле

$$\Delta_o = \pm \sqrt{\Delta_{ТП}^2 + \Delta_{ВП}^2}, \text{ где}$$

$\Delta_{ТП}$ - пределы допускаемого отклонения от НСХ термопреобразователя, °С;
 $\Delta_{ВП}$ - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вторичного преобразователя, °С;

Тип вторичного преобразователя, зарегистрированного в ФИФОЕИ РФ, указывается на этикетке термопреобразователя и в его паспорте.

²⁾ Указаны максимально возможные диапазоны измерений первичного преобразователя. Вторичный преобразователь может быть настроен на интервал измерений, лежащий внутри максимально возможного диапазона. Интервал измерений указывается на этикетке термопреобразователя и в его паспорте.

³⁾ от -200 до +1300 °С для исполнений по ГОСТ Р 8.585-2001.

Таблица 4 - Пределы допускаемого отклонения от НСХ термопреобразователей

Тип НСХ	Пределы допускаемого отклонения от НСХ термопреобразователей, °С ¹⁾				
	Исполнение по ГОСТ Р 8.585-2001, IEC 60584-1:2013			Исполнение по ASTM E230	
	Класс 1	Класс 2	Класс 3	Класс допуска «специальный»	Класс допуска «стандартный»
J	Для интервала $-40 \leq t \leq +375$ °С: $\pm 1,5$; Для интервала $+375 < t \leq +750$ °С: $\pm 0,004 \cdot t$	Для интервала $0 \leq t \leq +333$ °С: $\pm 2,5$; Для интервала $+333 < t \leq +900$ °С: $\pm 0,0075 \cdot t$	-	Для интервала $0 \leq t \leq +760$ °С: $\pm 1,1$ или $\pm 0,004 \cdot t$ ²⁾	Для интервала $0 \leq t \leq +760$ °С: $\pm 2,2$ или $\pm 0,0075 \cdot t$ ²⁾
E	Для интервала $-40 \leq t \leq +375$ °С: $\pm 1,5$; Для интервала $+375 < t \leq +800$ °С: $\pm 0,004 \cdot t$	Для интервала $-40 \leq t \leq +333$ °С: $\pm 2,5$; Для интервала $+333 < t \leq +900$ °С: $\pm 0,0075 \cdot t$	Для интервала $-200 \leq t \leq -167$ °С: $\pm 0,015 \cdot t $; Для интервала $-167 < t \leq +40$ °С: $\pm 2,5$	Для интервала $0 \leq t \leq +870$ °С: ± 1 или $\pm 0,004 \cdot t$ ²⁾	Для интервала $0 \leq t \leq +870$ °С: $\pm 1,7$ или $\pm 0,005 \cdot t$ ²⁾ ; Для интервала $-200 \leq t < 0$ °С: $\pm 1,7$ или $\pm 0,01 \cdot t$ ²⁾
T	Для интервала $-40 \leq t \leq +125$ °С: $\pm 0,5$; Для интервала $+125 < t \leq +350$ °С: $\pm 0,004 \cdot t$	Для интервала $-40 \leq t \leq +135$ °С: ± 1 ; Для интервала $+135 < t \leq +350$ °С: $\pm 0,0075 \cdot t$	Для интервала $-200 \leq t \leq -66$ °С: $\pm 0,015 \cdot t $; Для интервала $-66 < t \leq +40$ °С: ± 1	Для интервала $0 \leq t \leq +370$ °С: $\pm 0,5$ или $\pm 0,004 \cdot t$ ²⁾	Для интервала $0 \leq t \leq +370$ °С: ± 1 или $\pm 0,0075 \cdot t$ ²⁾ ; для интервала $-200 \leq t < 0$ °С: ± 1 или $\pm 0,015 \cdot t$ ²⁾

Окончание таблицы 4

Тип НСХ	Пределы допускаемого отклонения от НСХ термопреобразователей, °С ¹⁾				
	Исполнение по ГОСТ Р 8.585-2001, ИЕС 60584-1:2013			Исполнение по ASTM E230	
	Класс 1	Класс 2	Класс 3	Класс допуска «специальный»	Класс допуска «стандартный»
К	Для интервала $-40 \leq t \leq +375$ °С: $\pm 1,5$; Для интервала $+375 < t \leq +1200$ ²⁾ °С: $\pm 0,004 \cdot t$	Для интервала $-40 \leq t \leq +333$ °С: $\pm 2,5$; Для интервала $+333 < t \leq +1200$ ²⁾ °С: $\pm 0,0075 \cdot t$	Для интервала $-200 \leq t \leq -167$ °С: $\pm 0,015 \cdot t $; Для интервала $-167 < t \leq +40$ °С: $\pm 2,5$	Для интервала $0 \leq t \leq +1260$ °С: $\pm 1,1$ или $\pm 0,004 \cdot t$ ³⁾	Для интервала $0 \leq t \leq +1260$ °С: $\pm 2,2$ или $\pm 0,0075 \cdot t$ ³⁾ ; для интервала $-200 \leq t < 0$ °С: $\pm 2,2$ или $\pm 0,02 \cdot t$ ³⁾
N	Для интервала $-40 \leq t \leq +375$ °С: $\pm 1,5$; Для интервала $+375 < t \leq +1200$ ²⁾ °С: $\pm 0,004 \cdot t$	Для интервала $-40 \leq t \leq +333$ °С: $\pm 2,5$; Для интервала $+333 < t \leq +1200$ ²⁾ °С: $\pm 0,0075 \cdot t$	Для интервала $-200 \leq t \leq -167$ °С: $\pm 0,015 \cdot t $; Для интервала $-167 < t \leq +40$ °С: $\pm 2,5$	Для интервала $0 \leq t \leq +1260$ °С: $\pm 1,1$ или $\pm 0,004 \cdot t$ ³⁾	Для интервала $0 \leq t \leq +1260$ °С: $\pm 2,2$ или $\pm 0,0075 \cdot t$ ³⁾
R	Для интервала $0 \leq t \leq +1100$ °С: ± 1 ; для интервала $+1100 < t \leq +1600$ °С: $\pm (1 + 0,003 \cdot (t - 1100))$	Для интервала $0 \leq t \leq +600$ °С: $\pm 1,5$; для интервала $+600 < t \leq +1600$ °С: $\pm 0,0025 \cdot t$	-	Для интервала $0 \leq t \leq +1480$ °С: $\pm 0,6$ или $\pm 0,001 \cdot t$ ³⁾	Для интервала $0 \leq t \leq +1480$ °С: $\pm 1,5$ или $\pm 0,0025 \cdot t$ ³⁾
S	Для интервала $0 \leq t \leq +1100$ °С: ± 1 ; для интервала $+1100 < t \leq +1600$ °С: $\pm (1 + 0,003 \cdot (t - 1100))$	Для интервала $+0 \leq t \leq +600$ °С: $\pm 1,5$; для интервала $+600 < t \leq +1600$ °С: $\pm 0,0025 \cdot t$	-	Для интервала $0 \leq t \leq +1480$ °С: $\pm 0,6$ или $\pm 0,001 \cdot t$ ³⁾	Для интервала $0 \leq t \leq +1480$ °С: $\pm 1,5$ или $\pm 0,0025 \cdot t$ ³⁾
B	-	Для интервала $+600 \leq t \leq +1600$ °С: $\pm 0,0025 \cdot t$	Для интервала $+600 \leq t \leq +800$ °С: ± 4 ; для интервала $+800 < t \leq +1600$ °С: $\pm 0,005 \cdot t$	Для интервала $870 \leq t \leq +1600$ °С: $\pm 0,0025 \cdot t$	Для интервала $+870 \leq t \leq +1600$ °С: $\pm 0,005 \cdot t$
C	-	Для интервала $+426 \leq t \leq +1600$ °С: $\pm 0,01 \cdot t$	-	-	Для интервала $0 \leq t \leq +1600$ °С: $\pm 0,01 \cdot t$

Примечания:

¹⁾ В формулах t - измеряемое значение температуры;

²⁾ до +1300 °С для исполнений по ГОСТ Р 8.585-2001;

³⁾ В зависимости от того, что больше.

Таблица 5 - Метрологические характеристики вторичных преобразователей Т12.10

Наименование характеристики		Значение характеристики ¹⁾
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С, в зависимости от типа термопары	J, E, T, K, N, R, S	$\pm(1,5 + 0,0005 \cdot t_{\max} - t_{\min})$ или $\pm(0,001 \cdot t_{\max} - t_{\min} + 1)$
	B	$\pm(2,7 + 0,0005 \cdot t_{\max} - t_{\min})$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры эксплуатации от нормальных условий (от +20 до +26 °С) на 10 °С, в зависимости от типа термопары, °С	J, E, T, K, N	$\pm(0,0015 \cdot t_{\max} - t_{\min} + 0,3)$ или $\pm(0,7 + 0,001 \cdot t_{\max} - t_{\min})$
	R, S, B	$\pm(2,2 + 0,001 \cdot t_{\max} - t_{\min})$
Минимальный интервал измерений $t_{\max} - t_{\min}$ в зависимости от типа термопары, °С	J, E, T, K	50
	N	100
	R, S, B	200
Примечание: ¹⁾ В формулах t_{\max} , t_{\min} - верхний и нижний пределы настроенного интервала измерений температуры соответственно.		

Таблица 6 - Метрологические характеристики вторичных преобразователей Т16.Н

Наименование характеристики		Значение характеристики ^{1) 2)}
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С, в зависимости от типа термопары	J, E	$\pm(1,95 + 0,003 \cdot t + 0,00045 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры до 0 °С включительно; $\pm(1,95 + 0,00045 \cdot t + 0,00045 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры свыше 0 °С
	T	$\pm(2,1 + 0,003 \cdot t + 0,00045 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры до 0 °С включительно; $\pm(2,1 + 0,00015 \cdot t + 0,00045 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры свыше 0 °С
	K	$\pm(2,1 + 0,003 \cdot t + 0,00045 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры до 0 °С включительно; $\pm(2,1 + 0,0006 \cdot t + 0,00045 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры свыше 0 °С
	N	$\pm(2,25 + 0,003 \cdot t + 0,00045 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры до 0 °С включительно; $\pm(2,25 + 0,00045 \cdot t + 0,00045 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры свыше 0 °С
	R, S	$\pm(3,7 + 0,0018 \cdot t + 0,00045 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры до +400 °С включительно; $\pm(3,7 + 0,00015 \cdot t + 0,00045 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры свыше +400 °С
	B	$\pm(4 + 0,003 \cdot t - 1000 + 0,00045 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры до +1000 °С включительно; $\pm(4 + 0,00045 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры свыше +1000 °С
	C	$\pm(3,7 + 0,00045 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры до +1000 °С включительно; $\pm(3,7 + 0,00175 \cdot (t - 1000) + 0,00045 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры свыше +1000 °С

Окончание таблицы 6

Наименование характеристики	Значение характеристики ^{1) 2)}	
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры эксплуатации от нормальных условий (от +20 до +26 °С) на 10 °С, в зависимости от типа термомпары, °С	J, E, T, K, N, R, S, B, C	$\pm(1,8 + 0,0006 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$
Минимальный интервал измерений $t_{\max} - t_{\min}$ в зависимости от типа термомпары, °С	J, E, T, K, N	50
	R, S, C	150
	B	200
Примечания:		
¹⁾ В формулах t_{\max} , t_{\min} - верхний и нижний пределы настроенного интервала измерений температуры соответственно;		
²⁾ В формулах t - измеряемое значение температуры.		

Таблица 7 - Метрологические характеристики вторичных преобразователей Т32.1S

Наименование характеристики	Значение характеристики ^{1) 2)}	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С, в зависимости от типа термомпары	J, E	$\pm(1,1 + 0,002 \cdot t + 0,0003 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm(1,1 + 0,0003 \cdot t + 0,0003 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры свыше 0 °С
	T	$\pm(1,2 + 0,002 \cdot t + 0,0003 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm(1,2 + 0,0001 \cdot t + 0,0003 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры свыше 0 °С
	K	$\pm(1,2 + 0,002 \cdot t + 0,0003 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm(1,2 + 0,0004 \cdot t + 0,0003 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры в диапазоне свыше 0 °С до +1300 °С
	N	$\pm(1,3 + 0,002 \cdot t + 0,0003 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm(1,3 + 0,0003 \cdot t + 0,0003 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры свыше 0 °С

Окончание таблицы 7

Наименование характеристики	Значение характеристики ^{1) 2)}	
	R, S	$\pm(2,25+0,0012 \cdot t-400 +0,0003 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры в диапазоне от +50 °С до +400 °С включительно; $\pm(2,25+0,0001 \cdot (t-400) +0,0003 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры в диапазоне свыше +400 °С до +1600 °С
	B	$\pm(2,5+0,002 \cdot t-1000 +0,0003 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры в диапазоне от +450 °С до +1000 °С включительно; $\pm(2,5 + 0,0003 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры свыше +1000 °С
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры эксплуатации от нормальных условий (от +20 до +26 °С) на 10 °С, в зависимости от типа термопары, °С	J	$\pm(0,17 + 0,0002 \cdot t + 0,0003 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$
	E	$\pm(0,2 + 0,00015 \cdot t + 0,0003 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$
	T	$\pm(0,17 + 0,0004 \cdot t + 0,0003 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm(0,17 + 0,0001 \cdot t + 0,0003 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры свыше 0 °С
	K	$\pm(0,2 + 0,0002 \cdot t + 0,0003 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$
	N	$\pm(0,2 + 0,0005 \cdot t + 0,0003 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm(0,2 + 0,0002 \cdot t + 0,0003 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры свыше 0 °С
	R	$\pm(0,4 + 0,0001 \cdot t - 400 + 0,0003 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$
	S	$\pm(0,4 + 0,00015 \cdot t - 400 + 0,0003 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$
	B	$\pm(0,5 + 0,0002 \cdot (t - 1000) + 0,0003 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры в диапазоне от +450 °С до +1000 °С включительно; $\pm(0,5 + 0,00005 \cdot (t-1000) + 0,0003 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$ при измерении температуры свыше +1000 °С
Минимальный интервал измерений $t_{\max} - t_{\min}$ в зависимости от типа термопары, °С	J, E, T, K, N	50
	R, S	150
	B	200
	Примечания: ¹⁾ В формулах t_{\max} , t_{\min} - верхний и нижний пределы настроенного интервала измерений температуры соответственно; ²⁾ В формулах t - измеряемое значение температуры.	

Таблица 8 - Метрологические характеристики вторичных преобразователей Т53.10

Наименование характеристики		Значение характеристики
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С, в зависимости от типа термопары	J, E, T, K, N	±1
	R, S, B	±1,5
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры эксплуатации от нормальных условий (от +20 до +26 °С) на 10 °С, в зависимости от типа термопары, °С	J, E, T, K, N	±0,11
	R, S, B	±0,26
Минимальный интервал измерений $t_{\max} - t_{\min}$, °С	J, E, T, K, N, R, S, B	10

Таблица 9 - Метрологические характеристики вторичных преобразователей Т91.10, Т91.20

Наименование характеристики		Значение характеристики ¹⁾
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С, в зависимости от типа термопары	J, T, K	$\pm(0,5 + 0,01 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры эксплуатации от нормальных условий (от +20 до +26 °С) на 10 °С, в зависимости от типа термопары, °С	J, T, K	±0,002
Минимальный интервал измерений $t_{\max} - t_{\min}$, °С	J, T, K	200
Примечание: ¹⁾ В формуле t_{\max} , t_{\min} - верхний и нижний пределы настроенного интервала измерений температуры соответственно.		

Таблица 10 - Технические характеристики термопреобразователей

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации					
	TC10-A, TC10-K	TC10-B, TCGE1	TC10-C	TC10-D	TC10-F	TC10-H
Выходной сигнал ¹⁾ - постоянного тока, мА - напряжения постоянного тока, В - цифровой сигнал	-	от 4 до 20; от 20 до 4; от 0 до 20; от 20 до 0 от 0 до 10 HART; PROFIBUS PA; FOUNDATION Fieldbus				
Напряжение питания, В ¹⁾	-	от 9 до 30; от 9 до 32; от 9 до 36; от 10 до 30; от 10 до 35; от 10 до 36; от 10,5 до 30; от 10,5 до 40; от 10,5 до 42; от 15 до 35				
Защита от пыли и воды	IP00	IP65, IP66, IP68				
Масса, кг, не более	2,4	3,7		1,2	6,7	2,7
Длина рабочей части, мм ²⁾	от 275 до 735			от 80 до 400	от 275 до 735	
Диаметр рабочей части, мм ²⁾	3; 6; 8		9; 11; 12; 14	6; 8	9; 11; 12; 14	3; 4,5; 6; 8
Средняя наработка на метрологический отказ в зависимости от диапазона температуры, ч - от -40 °С до +900 °С - остальные диапазоны	100000 40000					
Средний срок службы, лет	12					
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре окружающего воздуха +40 °С, %	от -40 до +80; от -50 до +80; от -60 до +80 до 100					

Продолжение таблицы 10

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации			
	TC10-L, TC10-0	TC10-2, TC10-3, TC10-4	TC10-9	TC12-A
Выходной сигнал ¹⁾ - постоянного тока, мА - напряжения постоянного тока, В - цифровой сигнал	от 4 до 20; от 20 до 4; от 0 до 20; от 20 до 0 от 0 до 10 HART; PROFIBUS PA; FOUNDATION Fieldbus			- - -
Напряжение питания, В ¹⁾	от 9 до 30; от 9 до 32; от 9 до 36; от 10 до 30; от 10 до 35; от 10 до 36; от 10,5 до 30; от 10,5 до 40; от 10,5 до 42; от 15 до 35			-
Защита от пыли и воды	IP65, IP66, IP68			IP00
Масса, кг, не более	3,7	4,3	5,2	2,4
Длина рабочей части, мм ²⁾	от 275 до 735	от 275 до 735	от 355 до 2000	от 275 до 735
Диаметр рабочей части, мм ²⁾	3; 4,5; 6; 8	от 6 до 9,5	от 10 до 26	3; 4,5; 6; 8
Средняя наработка на метрологический отказ в зависимости от диапазона температуры, ч - от -40 °С до +900 °С - остальные диапазоны	100000 40000			
Средний срок службы, лет	12			
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре окружающего воздуха +40 °С, %	от -50 до +80; от -60 до +80 до 100	от -40 до +80; от -50 до +80; от -60 до +80 до 100	от -40 до +80; от -50 до +80; от -60 до +80 до 100	от -40 до +80; от -50 до +80; от -60 до +80 до 100

Продолжение таблицы 10

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации					
	TC12-M	TC12-B, TCGE2	TC15, TC15-2, TCGE5	TC40	TC46	TC47
Выходной сигнал ¹⁾ - постоянного тока, мА - напряжения постоянного тока, В - цифровой сигнал	-	от 4 до 20; от 20 до 4; от 0 до 20; от 20 до 0		-	-	-
	-	от 0 до 10		-	-	-
	-	HART; PROFIBUS PA; FOUNDATION Fieldbus		-	-	-
Напряжение питания, В ¹⁾	-	от 9 до 30; от 9 до 32; от 9 до 36; от 10 до 30; от 10 до 35; от 10 до 36; от 10,5 до 30; от 10,5 до 40; от 10,5 до 42; от 15 до 35		-	-	-
Защита от пыли и воды	IP65	IP65, IP66, IP68		IP65, IP67		
Масса, кг, не более	3,7	3,1	3,9	2,4	1,9	2,4
Длина рабочей части, мм ²⁾	от 275 до 735		от 100 до 600	от 80 до 735	от 80 до 600	от 80 до 400
Диаметр рабочей части, мм ²⁾	3; 4,5; 6; 8		от 1,5 до 6,35	от 0,5 до 8	от 0,5 до 3	4; 6; 8; 10; 12
Средняя наработка на метрологический отказ в зависимости от диапазона температуры, ч - от -40 °С до +900 °С - остальные диапазоны	100000 40000					
Средний срок службы, лет	12					
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре окружающего воздуха +40 °С, %	от -40 до +80; от -50 до +80; от -60 до +80			от -50 до +400 ³⁾ ; от -60 до +400 ³⁾	от -50 до +482 ³⁾	
	до 100			до 100	до 100	

Продолжение таблицы 10

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации				
	TC50	TC53, TC52-M	TC54-S	TC55	TC59-V, TC59-W, TC59-X, TC59-R
Выходной сигнал ¹⁾ - постоянного тока, мА - напряжения постоянного тока, В - цифровой сигнал	-	-	от 4 до 20; от 20 до 4; от 0 до 20; от 20 до 0 от 0 до 10 HART; PROFIBUS PA; FOUNDATION Fieldbus		
Напряжение питания, В ¹⁾	-	-	от 9 до 30; от 9 до 32; от 9 до 36; от 10 до 30; от 10 до 35; от 10 до 36; от 10,5 до 30; от 10,5 до 40; от 10,5 до 42; от 15 до 35		
Защита от пыли и воды	IP65, IP67	IP65, IP66	IP65, IP66	IP65, IP66, IP68	IP65, IP66
Масса, кг, не более	3,1	3,8	3,8	2,9	26,4
Длина рабочей части, мм ²⁾	от 30 до 2000	от 80 до 735	от 80 до 735	от 80 до 250	от 100 до 50000
Диаметр рабочей части, мм ²⁾	3; 6	от 0,5 до 8	от 0,5 до 8	6; 8	от 6 до 9,5
Средняя наработка на метрологический отказ в зависимости от диапазона температуры, ч - от -40 °С до +900 °С - остальные диапазоны	100000 40000				
Средний срок службы, лет	12				
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре окружающего воздуха +40 °С, %	от -50 до +400 ³⁾ ; от -60 до +400 ³⁾ до 100	от -40 до +80; от -50 до +80; от -60 до +80 до 100		от -50 до +400 ³⁾ ; от -60 до +400 ³⁾ ; от -40 до +80; от -60 до +80 до 100	

Продолжение таблицы 10

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации						
	TC80	TC81	TC82	TC83	TC84	TC90-A, TC90-B, TC90-C	TC85
Выходной сигнал ¹⁾ - постоянного тока, мА - напряжения постоянного тока, В - цифровой сигнал	от 4 до 20; от 20 до 4; от 0 до 20; от 20 до 0 от 0 до 10 HART; PROFIBUS PA; FOUNDATION Fieldbus						- - -
Напряжение питания, В ¹⁾	от 9 до 30; от 9 до 32; от 9 до 36; от 10 до 30; от 10 до 35; от 10 до 36; от 10,5 до 30; от 10,5 до 40; от 10,5 до 42; от 15 до 35						-
Защита от пыли и воды	IP65, IP66, IP68					IP65, IP66	IP54
Масса, кг, не более	8,2	5,4	9,1	8,7	8,9	6,8	3,8
Длина рабочей части, мм ²⁾	от 355 до 2000	от 500 до 2000	от 300 до 2000	от 300 до 1000	от 395 до 1200	от 80 до 200	от 100 до 1200
Диаметр рабочей части, мм ²⁾	от 10 до 26	15; 22	от 32 до 34	от 15 до 34	от 15 до 24	от 3 до 9,5	от 3 до 4,8
Средняя наработка на метрологический отказ в зависимости от диапазона температуры, ч - от -40 °С до +900 °С - остальные диапазоны	100000 40000						
Средний срок службы, лет	12						
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре окружающего воздуха +40 °С, %	от -40 до +80; от -50 до +80; от -60 до +80 до 100						от -40 до +80 100

Окончание таблицы 10

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации				
	TC94	TC95-A-B, TC95-B-B	TC96-O-P, TC96-O-F, TC96-R-C, TC96-R-R, TC96-R-N	TC97-M	TC97
Выходной сигнал ¹⁾ - постоянного тока, мА - напряжения постоянного тока, В - цифровой сигнал	от 4 до 20; от 20 до 4; от 0 до 20; от 20 до 0 от 0 до 10 HART; PROFIBUS PA; FOUNDATION Fieldbus				-
Напряжение питания, В ¹⁾	от 9 до 30; от 9 до 32; от 9 до 36; от 10 до 30; от 10 до 35; от 10 до 36; от 10,5 до 30; от 10,5 до 40; от 10,5 до 42; от 15 до 35				-
Защита от пыли и воды	IP65, IP66				
Масса, кг, не более	46,5	36,5	44,9	40,6	6,3
Длина рабочей части, мм ²⁾	от 100 до 50000	от 100 до 50000	от 100 до 50000	от 500 до 50000	от 300 до 20000
Диаметр рабочей части, мм ²⁾	от 6 до 60,3	от 6 до 60,3	от 6 до 60,3	3,2; 4,7; 6,4; 7,9; 9,5; 12,7; 19,1	3,2; 4,8; 6,4
Средняя наработка на метрологический отказ в зависимости от диапазона температуры, ч - от -40 °С до +900 °С - остальные диапазоны	100000 40000				
Средний срок службы, лет	12				
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре окружающего воздуха +40 °С, %	от -40 до +80; от -50 до +80; от -60 до +80 до 100				
Примечания: ¹⁾ Для преобразователей термоэлектрических с вторичным преобразователем, в зависимости от используемого вторичного преобразователя. ²⁾ Длины и диаметры рабочих частей могут быть изменены по специальному запросу. ³⁾ Температура окружающего воздуха выбирается в зависимости от материала оболочки кабеля, в таблице приведена максимально допустимая температура окружающего воздуха.					

Знак утверждения типа

наносится на эксплуатационную документацию типографским способом и на термопреобразователь на его этикетку или в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки представлен в таблице 11.

Таблица 11 - Комплектность термопреобразователей

Преобразователь термоэлектрический серии ТС ¹⁾	1 шт.
Методика поверки ИЦРМ-МП-035-18	1 экз.
Паспорт ²⁾	1 экз.
Руководство по эксплуатации ³⁾	1 экз.
Примечания: 1) - В зависимости от заказа; 2) - На каждый термопреобразователь; 3) - На партию.	

Поверка

осуществляется по документу ИЦРМ-МП-035-18 «Преобразователи термоэлектрические серии ТС. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 30.03.2018 г.

Основные средства поверки:

- термометр сопротивления платиновый эталонный ПТС-10М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 11804-99);
- преобразователь термоэлектрический платинородий-платиновый эталонный ППО (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 1442-00);
- преобразователь термоэлектрический платинородий-платинородиевый эталонный ПРО (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 41201-09);
- мультиметр цифровой с системой сбора данных 2700 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 25788-08);
- вольтметр универсальный цифровой GDM-78261 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52669-13);
- термостат переливной прецизионный ТПП-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33744-07).

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 термоэлектрическим серии ТС

ГОСТ 6616-94 «Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия»

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

Технические условия ТУ 4211-002-45154700-2013 «Преобразователи термоэлектрические серии ТС. Технические условия»

Техническая документация изготовителей

Изготовители

Акционерное общество «ВИКА МЕРА» (АО «ВИКА МЕРА»)
ИНН 7729346754
Адрес: 127015, г. Москва, ул. Вятская, д.27, стр.17
Телефон: +7 (495) 6480180
Факс: +7 (495) 6480181
E-mail: info@wika.ru

WIKА Instruments Ltd., Канада
Адрес: 3103 Parsons Road, Edmonton, Alberta, T6N 1C8
Телефон: +1 780 463 7035
Факс: +1 780 462 0017
E-mail: info@wika.ca

Gayesco Europe Srl & C. Sas, Италия
Адрес: Via Giuseppe Borghisani, 4, 26035 Pieve San Giacomo (CR)
Телефон: +39 0372 6405
E-mail: info.it@wika.com

Gayesco-WIKА USA, LP, США
Адрес: 229 Beltway Green Boulevard, Pasadena, TX 77503
Телефон: +1 713-941 8540
Факс: +1 713-475 0011
E-mail: info@wikahouston.com

Заявитель

Акционерное общество «ВИКА МЕРА» (АО «ВИКА МЕРА»)
ИНН 7729346754
Адрес: 127015, г. Москва, ул. Вятская, д.27, стр.17
Телефон: +7 (495) 6480180
Факс: +7 (495) 6480181
E-mail: info@wika.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д.2, этаж 2, пом. I, ком. 35,36
Телефон: +7 (495) 278-02-48
E-mail: info@ic-rm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2018 г.