



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

DE.C.32.158.A № 70100

Срок действия до 01 июня 2023 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Преобразователи вторичные серий T, TIF, DIN

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Фирма "WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG", Германия

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 71387-18

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
ИЦРМ-МП-029-2018

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 5 лет

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 июня 2018 г. № 1072 с изменением, утвержденным приказом от 08 июня 2018 г. № 1158

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

С.С.Голубев



" 15 " 06 2018 г.

Серия СИ

№ 042097

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи вторичные серий T, TIF, DIN

Назначение средства измерений

Преобразователи вторичные серий T, TIF, DIN (далее - преобразователи) предназначены для измерений и преобразований выходных сигналов первичных измерительных преобразователей при измерении температуры различных сред, в том числе во взрывоопасных зонах.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на преобразовании сигнала от первичных преобразователей температуры. Сигнал от термопреобразователей сопротивления (ТС), термопар (ТП) и других первичных преобразователей линейризуется, масштабируется и преобразуется в выходной унифицированный сигнал силы или напряжения постоянного тока или цифровой сигнал, линейный по отношению к температуре, электрическому сопротивлению постоянному току или напряжению постоянного тока первичного преобразователя температуры.

При включении напряжения питания преобразователи выполняют самотестирование.

Модификации преобразователей отличаются конструктивным исполнением, метрологическими и техническими характеристиками.

Преобразователи серии DIN имеют следующие модификации: DIN50, DIN52, отличающиеся друг от друга значением пределов допускаемой основной погрешности измерений, а также тем, что модификация DIN52, в отличие от DIN50, поддерживает режим многоточечной связи при передаче данных по протоколу HART. Модификация DIN50 имеет исполнения: DIN50-S, DIN50-I, DIN50-F. Модификация DIN52 имеет исполнения: DIN52-S, DIN52-I, DIN52-F. Исполнения DIN50-S, DIN52-S являются стандартными и не имеют средств обеспечения взрывозащиты. Исполнения DIN50-I, DIN52-I имеют взрывозащиту вида «искробезопасная электрическая цепь», а также защиту от воспламенения горючей пыли. Исполнения DIN50-F, DIN52-F имеют взрывозащиту вида «взрывонепроницаемая оболочка».

Преобразователи серии T имеют следующие модификации: T12, T24, T53, T91. Модификации преобразователей серии T, выполненных в виде блоков с клеммами, различаются габаритными размерами и способами установки. Модификация T12 имеет исполнения T12.10, T12.30; модификация T24 имеет исполнения T24.10; модификация T53 имеет исполнения T53.10; модификация T91 имеет исполнения T91.10 (T91.10.102, T91.10.104, T91.10.424), T91.20 (T91.20.141, T91.20.143), T91.30 (T91.30.212, T91.30.232, T91.30.214, T91.30.224, T91.30.254). Исполнения T12.10, T24.10, T53.10, T91.10.102, T91.10.104, T91.10.424, T91.20.141, T91.20.143 предназначены для монтажа в соединительную головку электрических термометров. Исполнения T12.30, T91.30.212, T91.30.232, T91.30.214, T91.30.224, T91.30.254 предназначены для монтажа на DIN-рейку.

Обработка измерительной информации осуществляется в аналоговой форме для модификаций T12, T24 и T91, и в цифровой форме для модификации T53.

Преобразователи модификации T53 в соответствии с FOUNDATION™ Fieldbus и PROFIBUS® PA-протоколом в сочетании с персональным компьютером, комплексом программно-аппаратных средств или полевым коммутатором обеспечивают возможность конфигурации преобразователей, передачи, запоминания и обработки измерительной информации.

Преобразователи серии TIF имеют следующие модификации: TIF11, TIF50, TIF52. Модификация TIF11 имеет исполнения: TIF11-S, TIF11-I, TIF11-F; модификация TIF50 имеет исполнения: TIF50-S, TIF50-I, TIF50-F; модификация TIF52 имеет исполнения: TIF52-S, TIF52-I, TIF52-F. Исполнения TIF11-S, TIF50-S, TIF52-S являются стандартными и не имеют средств обеспечения взрывозащиты. Исполнения TIF11-I, TIF50-I, TIF52-I имеют взрывозащиту вида «искробезопасная электрическая цепь», а также защиту от воспламенения горючей пыли. Исполнения TIF11-F, TIF50-F, TIF52-F имеют взрывозащиту вида «взрывонепроницаемая оболочка».

Преобразователи модификаций DIN50, DIN52, TIF50, TIF52 имеют встроенный жидкокристаллический дисплей, на котором отображаются значения измеренной температуры в единицах измерений °C, °F, K или в %, а также другая информация. Данные модификации имеют полевой корпус, позволяющий их механическое соединение с первичным преобразователем температуры и использование в полевых условиях.

Преобразователи серий DIN и TIF в сочетании с персональным компьютером, HART® - модемом или HART® - коммуникатором обеспечивают возможность конфигурации преобразователей, передачи, запоминания и обработки измерительной информации по HART® протоколу.

Внешний вид преобразователей с обозначением мест пломбирования от несанкционированного доступа представлен на рисунке 1.



а) исполнение T12.10



б) исполнение T12.30



в) исполнение T24.10



г) исполнение T53.10



д) исполнения T91.10.102,
T91.10.104, T91.10.424



е) исполнения T91.20.141,
T91.20.143



ж) исполнения T91.30.212,
T91.30.232, T91.30.214,
T91.30.224, T91.30.254



з) исполнения TIF50-I, TIF50-S,
TIF52-I, TIF52-S, DIH50-S,
DIH52-S, DIH50-I, DIH52-I



и) исполнения TIF50-F,
TIF52-F, DIH50-F, DIH52-F



к) исполнения TIF11-S, TIF11-I, TIF11-F



л) места пломбирования от несанкционированного доступа преобразователей серий DIH, TIF

Рисунок 1 - Внешний вид преобразователей с указанием мест пломбирования от несанкционированного доступа

Пломбирование преобразователей модификаций T12, T24, T53, T91 не предусмотрено, поскольку элементы, несанкционированный доступ к которым может повлиять на результат измерений, заключены в неразборные оболочки, попытка вскрытия которых приведет к выходу вторичного преобразователя из строя.

Программное обеспечение

Преобразователи модификации T91 программного обеспечения не имеют.

Преобразователи функционируют под управлением встроенного специального программного обеспечения (далее - ПО), которое является его неотъемлемой частью. ПО осуществляет сбор, хранение, обработку и представление измерительной информации, а также конфигурирование параметров вторичных преобразователей. ПО преобразователей модификаций TIF50, TIF52, DIN50, DIN52 выполняет также функцию отображения измерительной информации на встроенном дисплее.

Также для работы с преобразователями используется внешнее ПО.

Внешнее ПО позволяет производить конфигурирование параметров преобразователя, отображать сообщения об ошибках, измеряемую температуру в виде графиков и таблиц и номер версии встроенного ПО преобразователя. При помощи внешнего ПО «WIKА_T32» дополнительно можно осуществлять индивидуальную линеаризацию характеристики преобразования подключенного первичного преобразователя по индивидуальным значениям температуры (от 2 до 30 значений). При помощи внешнего ПО «WIKAsoft-TT» можно осуществлять подстройку выходного сигнала преобразователя в случае сдвига характеристики подключенного первичного преобразователя.

Влияние встроенного специального ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные ПО приведены в таблицах 1-5.

Таблица 1 - Характеристики ПО модификаций T12, T24

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	T12		T24	
	Встроенное специальное ПО	Внешнее ПО	Встроенное специальное ПО	Внешнее ПО
Идентификационное наименование ПО	FW_T12	WIKА_T12	FW_T24	WIKAsoft_TT
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.6	V1.42	V1.1.2	V1.7.1.131
Цифровой идентификатор ПО	-			

Таблица 2 - Характеристики ПО модификаций T53, DIN50, DIN52

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	Встроенное специальное ПО	T53			DIN50, DIN52
		Внешнее ПО			Встроенное специальное ПО
Идентификационное наименование ПО	S-53506321P	PACTware 4.1 SP2	Device DTM PROFIBUS PA	T53 Device DTM Fieldbus Foundation-File	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	2.03	4.1	V1.11.1001	V1.1	1.00
Цифровой идентификатор ПО	-				

Таблица 3 - Характеристики ПО модификаций TIF50, TIF52

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	TIF50, TIF52				
	Встроенное специальное ПО	Внешнее ПО			
Идентификационное наименование ПО		-	WIKAT32	PACTware 4.1 SP2	Device DTM T32.10/11/30 HART
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.00	V1.51	4.1	V1.0.2	V 2.0.0.175
Цифровой идентификатор ПО	-				

Таблица 4 - Характеристики встроенного специального ПО модификации TIF11

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	TIF11			
	Встроенное ПО			
Идентификационное наименование ПО	FW_T15	FW_T16	FW_T32	S-53506321P
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0.1	0.6.12	2.2.3	2.03
Цифровой идентификатор ПО	-			

Таблица 5 - Характеристики внешнего ПО модификации TIF11

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	TIF11				
	Внешнее ПО				
Идентификационное наименование ПО	WIKAsoft-TT	WIKAT32	PACTware 4.1 SP2	Device DTM PROFIBUS PA	T53 Device DTM Fieldbus Foundation-File
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.8.0.134	1.51	4.1	1.11.1001	1.1
Цифровой идентификатор ПО	-				

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

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики преобразователей приведены в таблицах 6 - 16.

Таблица 6 - Метрологические характеристики преобразователей модификации Т12

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ^{1) 2)}	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +18 до +28 °С), на каждые 10 °С ²⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Измерение выходного сигнала термопреобразователей сопротивления				
Pt100 ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +850 °С	$\pm 0,2$ °С или $\pm(0,00025 \cdot (T_{\max} - T_{\min}) + 0,1)$ °С ³⁾	$\pm(0,00025 \cdot (T_{\max} - T_{\min}) + 0,09)$ °С	25 °С
Pt1000 ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +850 °С			
JPt100 ($\alpha=0,003916$)	от -200 до +500 °С			
Ni 100 ($\alpha=0,00617$)	от -60 до +250 °С			
Измерение выходного сигнала термоэлектрических преобразователей				
Тип К (NiCr-Ni), тип ТХА по ГОСТ Р 8.585-2001	от -180 до +1372 °С	$\pm 0,5$ °С или $\pm 0,0005 \cdot (T_{\max} - T_{\min})$ °С ³⁾	$\pm 0,5$ °С или $\pm(0,0005 \cdot (T_{\max} - T_{\min}) + 0,1)$ °С ³⁾	50 °С
Тип J (Fe-CuNi), тип ТЖК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -100 до +1200 °С			
Тип Е (NiCr-CuNi), тип ТХКн по ГОСТ Р 8.585-2001	от -100 до +1000 °С			
Тип Т (Cu-CuNi), тип ТМК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -200 до +400 °С			
Тип N (NiCrSi-NiSi)	от -180 до +1300 °С			
Тип R (PtRh-Pt), тип S (PtRh-Pt), тип ТПШ по ГОСТ Р 8.585-2001	от -50 до +1768 °С			
Тип В (PtRh-Pt), тип ТПР по ГОСТ Р 8.585-2001	от +400 до +1820 °С			
Тип W3	от 0 до +2300 °С (от 0 до 39,365 мВ)			
Тип W5	от 0 до +2300 °С (от 0 до 36,931 мВ)			
Компенсация холодного спая	-			
Измерение выходного сигнала терморезисторов				
Терморезистор	от 0 до 5 кОм	$\pm 0,07$ Ом или $\pm 0,0003 \cdot (R_{\max} - R_{\min})$ Ом ³⁾	$\pm(0,00025 \cdot (R_{\max} - R_{\min}) + 0,01)$ Ом	30 Ом

Окончание таблицы 6

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ^{1) 2)}	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +18 до +28 °С), на каждые 10 °С ²⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Измерение выходного сигнала термодатчиков с зависимостью напряжения от температуры				
Термодатчик с зависимостью напряжения от температуры	от -10 до +800 мВ	10 мкВ или $\pm 0,0005 \cdot (U_{\max} - U_{\min})$ мВ ³⁾	$\pm (0,0005 \cdot (U_{\max} - U_{\min}) + 0,02)$ мВ	5 мВ
Преобразование выходного сигнала первичного преобразователя				
Термопреобразователи сопротивления, термоэлектрические преобразователи, терморезисторы, термодатчики с зависимостью напряжения от температуры	-	$\pm 0,0005 \cdot (X_{\max} - X_{\min})$	$\pm 0,001 \cdot (X_{\max} - X_{\min})$	-
Примечания:				
1) Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователей при работе с термопреобразователями сопротивления, терморезисторами, термодатчиками с зависимостью напряжения от температуры определяются по формуле:				
$\Delta_0 = \pm \sqrt{\Delta_{\text{ивс}}^2 + \Delta_{\text{пвс}}^2}$,				
Где $\Delta_{\text{ивс}}$ - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения выходного сигнала первичного преобразователя;				
$\Delta_{\text{пвс}}$ - пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования выходного сигнала первичного преобразователя.				
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя при работе с термоэлектрическими преобразователями определяются по формуле:				
$\Delta_0 = \pm \sqrt{\Delta_{\text{ивс}}^2 + \Delta_{\text{пвс}}^2 + \Delta_{\text{кхс}}^2}$,				
Где $\Delta_{\text{ивс}}$ - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения выходного сигнала первичного преобразователя,				
$\Delta_{\text{пвс}}$ - пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования выходного сигнала первичного преобразователя,				
$\Delta_{\text{кхс}}$ - пределы допускаемой абсолютной погрешности компенсации холодного спая;				
2) В формулах для расчета погрешности буквами обозначены:				
$T_{\max} - T_{\min}$ - настроенный диапазон измерений температуры, °С;				
$R_{\max} - R_{\min}$ - настроенный диапазон измерений электрического сопротивления постоянного тока, Ом;				
$U_{\max} - U_{\min}$ - настроенный диапазон измерений напряжения постоянного тока, В;				
$X_{\max} - X_{\min}$ - настроенный диапазон измерений преобразователя; °С (В, Ом).				
3) В зависимости от того, что больше.				

Таблица 7 - Метрологические характеристики преобразователей модификации Т24

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ^{1) 2)}	Пределы допускаемой абсолютной погрешности дополнительной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +18 до +28 °С), на каждые 10 °С ²⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Измерение выходного сигнала термопреобразователей сопротивления				
Pt100 (α=0,00385)	от -200 до +850 °С	±(0,002 · (T _{max} - T _{min}) + 0,1) °С ³⁾ ±0,002 · (T _{max} - T _{min}) °С ⁴⁾ ±0,003 · (T _{max} - T _{min}) °С ⁵⁾	±0,0015 · (T _{max} - T _{min}) °С	20 °С
Преобразование выходного сигнала первичного преобразователя				
Термопреобразователи сопротивления	±0,001 · (T _{max} - T _{min}) °С; ±0,002 · (T _{max} - T _{min}) °С ⁶⁾	±0,0015 · (T _{max} - T _{min}) °С	20 °С	
Примечания:				
1) Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя определяются по формуле: $\Delta_0 = \pm \sqrt{\Delta_{ивс}^2 + \Delta_{лвс}^2}$, Где Δ _{ивс} - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения выходного сигнала первичного преобразователя, Δ _{лвс} - пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования выходного сигнала первичного преобразователя;				
2) В формулах для расчета погрешности T _{max} - T _{min} - настроенный диапазон измерений температуры, °С;				
3) Для настроенных диапазонов (T _{max} - T _{min}) < 50 °С;				
4) Для настроенных диапазонов 50 ≤ (T _{max} - T _{min}) ≤ 550 °С;				
5) Для настроенных диапазонов 550 < (T _{max} - T _{min}) ≤ 1050 °С;				
6) Для настроенных диапазонов с нижним пределом измерений менее 0 °С и диапазонов 800 < (T _{max} - T _{min}) ≤ 1050 °С.				

Таблица 8 - Метрологические характеристики преобразователей модификации Т53

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +18 до +28 °С), на каждые 10 °С
Преобразование выходных сигналов термопреобразователей сопротивления			
Pt x ¹⁾ (α=0,00385)	от -200 до +850 °С	±0,1 °С	±0,02 °С
JPt x ¹⁾ (α=0,003916)	от -200 до +850 °С	±0,1 °С	±0,02 °С
Ni x ¹⁾ (α=0,00617)	от -60 до +250 °С	±0,15 °С	±0,02 °С
Cu x ¹⁾ (α=0,00427)	от -50 до +200 °С	±1,3 °С	±0,2 °С

Окончание таблицы 8

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +18 до +28 °С), на каждые 10 °С
Преобразование выходных сигналов термоэлектрических преобразователей			
Тип К (NiCr-Ni), тип ТХА по ГОСТ Р 8.585-2001	от -180 до +1372 °С	±0,5 °С	±0,1 °С
Тип J (Fe-CuNi), тип ТЖК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -100 до +1200 °С		
Тип Е (NiCr-CuNi), тип ТХКн по ГОСТ Р 8.585-2001	от -100 до +1000 °С		
Тип Т (Cu-CuNi), тип ТМК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -200 до +400 °С		
Тип N (NiCrSi-NiSi)	от -180 до +1300 °С		
Тип R (PtRh-Pt), тип S (PtRh-Pt), тип ТПШ по ГОСТ Р 8.585-2001	от -50 до +1760 °С	±1 °С	±0,25 °С
Тип В (PtRh-Pt), тип ТПР по ГОСТ Р 8.585-2001	от +400 до +1820 °С	±1 °С	±0,25 °С
Тип W3	от 0 до +2300 °С (от 0 до 39,365 мВ)	±1 °С	±0,25 °С
Тип W5	от 0 до +2300 °С (от 0 до 36,931 мВ)	±1 °С	±0,25 °С
Компенсация холодного спая	-	±0,5 °С	±0,01 °С
Преобразование выходных сигналов терморезисторов			
Терморезистор	Преобразование выходных сигналов терморезисторов от 0 до 10 кОм	±0,05 Ом	±0,2 Ом
Преобразование выходных сигналов потенциометров			
Потенциометр	Преобразование выходных сигналов потенциометров от 0 до 100 кОм	±0,05 Ом	±0,2 Ом
Преобразование выходных сигналов термодагчика с зависимостью напряжения от температуры			
Термодагчик с зависимостью напряжения от температуры	Преобразование выходных сигналов термодагчика с зависимостью напряжения от температуры от -800 до +800 мВ	±10 мкВ	±2 мкВ
Примечание: 1) х - значения от 25 до 1000			

Таблица 9 - Метрологические характеристики преобразователей модификации Т91

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +18 до +28 °С), на каждые 10 °С	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Модификация Т91.10.102 (преобразование выходных сигналов термоэлектрических преобразователей)				
Тип К (NiCr-Ni), тип ТХА по ГОСТ Р 8.585-2001	от -200 до +1320 °С	$\pm 0,01 \cdot (T_{\max} - T_{\min})$ °С	$\pm 0,001$ °С	200 °С
Тип J (Fe-CuNi), тип ТЖК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -100 до +1200 °С			
Тип Т (Cu-CuNi), тип ТМК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -200 до +400 °С			
Компенсация холодного спая	-	$\pm 0,5$ °С	$\pm 0,001$ °С	-
Модификация Т91.10.104 (преобразование выходных сигналов термопреобразователей сопротивления)				
Pt100 ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +850 °С	$\pm 0,001 \cdot (T_{\max} - T_{\min})$ °С	$\pm 0,001$ °С	20 °С
Pt1000 ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +380 °С			
Модификация Т91.10.424 (преобразование выходных сигналов термопреобразователей сопротивления)				
Pt100 ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +850 °С	$\pm 0,01 \cdot (T_{\max} - T_{\min})$ °С	$\pm 0,001$ °С	50 °С
Pt1000 ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +380 °С			
Модификации Т91.20.141, Т91.30.212, Т91.30.232 (преобразование выходных сигналов термоэлектрических преобразователей)				
Тип К (NiCr-Ni), тип ТХА по ГОСТ Р 8.585-2001	от -200 до +1320 °С	$\pm 0,01 \cdot (T_{\max} - T_{\min})$ °С	$\pm 0,001$ °С	200 °С
Тип J (Fe-CuNi), тип ТЖК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -100 до +1200 °С			
Тип Т (Cu-CuNi), тип ТМК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -200 до +400 °С			
Компенсация холодного спая	-	$\pm 0,5$ °С	$\pm 0,001$ °С	-

Окончание таблицы 9

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +18 до +28 °С), на каждые 10 °С	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Модификации Т91.20.143, Т91.30.214, Т91.30.224 (преобразование выходных сигналов термопреобразователей сопротивления)				
Pt100 ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +850 °С	$\pm 0,001 \cdot (T_{\max} - T_{\min})$ °С	$\pm 0,001$ °С	20 °С
Pt1000 ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +380 °С			
Модификация Т91.30.254 (преобразование выходных сигналов термопреобразователей сопротивления)				
Pt100 ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +850 °С	$\pm 0,01 \cdot (T_{\max} - T_{\min})$ °С	$\pm 0,001$ °С	20 °С
Pt1000 ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +380 °С			
Примечание: ¹⁾ В формулах для расчета погрешности буквами обозначены: ($T_{\max} - T_{\min}$) - настроенный диапазон измерений температуры, °С.				

Таблица 10 - Метрологические характеристики преобразователей модификации ТПР11

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26), на каждые 10 °С ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
При работе с вторичным преобразователем Т15.Н				
Термопреобразователи сопротивления Pt100, Pt1000 ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +850 °С	$\pm 0,2$ °С для ширины диапазона от 10 до 200 °С включительно; $\pm (0,001 \cdot (T_{\max} - T_{\min}))$ °С для ширины диапазона свыше 200 °С	$\pm (0,0005 \cdot T_{\max} - T_{\min} + 0,1)$ °С	10 °С
Потенциометр	от 0 до 50 кОм	$\pm 0,01 \cdot R$ Ом	$\pm 0,001 \cdot (R_{\max} - R_{\min})$ Ом	1 кОм

Продолжение таблицы 10

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾²⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26), на каждые 10 °С ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
При работе с вторичным преобразователем Т16.Н. Измерение выходного сигнала термоэлектрических преобразователей				
Тип J (Fe-CuNi); Тип ТЖК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +1200 °С	±(0,45 °С+0,003· T) при измерении температуры до 0 °С включительно; ±(0,45 °С+0,00045·T) при измерении температуры выше 0 °С	±1,7 °С	50 °С
Тип К (NiCr-NiAl); Тип ТХА по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +1300 °С	±(0,6 °С+0,003· T) при измерении температуры до 0 °С включительно; ±(0,6 °С+0,0006·T) при измерении температуры выше 0 °С	±1,7 °С	50 °С
Тип В (PtRh-PtRh); Тип ТПР по ГОСТ Р 8.585-2001	от +450 до +1820 °С	±(2,5 °С+0,003· T-1000 °С) при измерении температуры до +1000 °С включительно; ±2,5 °С при измерении температуры выше +1000 °С	±1,7 °С	200 °С
Тип N (NiCrSi-NiSi); Тип ТНН по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +1300 °С	±(0,75 °С+0,003· T) при измерении температуры до 0 °С включительно; ±(0,75 °С+0,00045·T) при измерении температуры выше 0 °С	±1,7 °С	50 °С

Продолжение таблицы 10

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ^{1) 2)}	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26), на каждые 10 °С ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Тип R (PtRh-Pt); Тип ТПП по ГОСТ Р 8.585-2001	от +50 до +1600 °С	±(2,2 °С+0,0018·Т) при измерении температуры до +400 °С включительно; ±(2,2 °С+0,00015·Т) при измерении температуры свыше +400 °С	±1,7 °С	150 °С
Тип S (PtRh-Pt); Тип ТПП по ГОСТ Р 8.585-2001	от +50 до +1600 °С	±(2,2 °С+0,0018·Т) при измерении температуры до +400 °С включительно; ±(2,2 °С+0,00015·Т) при измерении температуры свыше +400 °С	±1,7 °С	150 °С
Тип Т (Cu-CuNi); Тип ТМК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +400 °С	±(0,6 °С+0,003· Т) при измерении температуры до 0 °С включительно; ±(0,6 °С+0,00015·Т) при измерении температуры свыше 0 °С	±1,7 °С	50 °С
Тип E (NiCr-CuNi); Тип ТХКн по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +1000 °С	±(0,45 °С+0,003· Т) при измерении температуры до 0 °С включительно; ±(0,45 °С+0,00045·Т) при измерении температуры свыше 0 °С	±1,7 °С	50 °С

Продолжение таблицы 10

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾²⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26), на каждые 10 °С ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
C ³⁾ (WRe-WRe)	от 0 до +2315 °С (от 0 до 37,07 мВ)	±2,2 °С при измерениях температуры до +1000 °С включительно; ±(2,2 °С+0,00175 (Т-1000°С)) при измерениях температуры свыше +1000 °С	±1,7 °С	150 °С
A (WRe-WRe); Тип ТВР по ГОСТ Р 8.585-2001	от 0 до +2315 °С	±2,4 °С при измерениях температуры до +1000 °С включительно; ±(2,4 °С+0,00175 (Т-1000°С)) при измерениях температуры свыше +1000 °С	±1,7 °С	150 °С
Тип ТХК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +900 °С	±(0,45 °С+0,0015· Т) при измерениях температуры до 0 °С включительно; ±(0,45 °С+0,00045·Т) при измерениях температуры свыше 0 °С	±1,7 °С	50 °С
Компенсация холодного спая (КХС)	-	±1,5 °С	±0,1 °С	-
Преобразование выходного сигнала термоэлектрических преобразователей				
Термоэлектрические преобразователи	±(0,00045·(Т _{max} - Т _{min})) °С			
	±(0,0006·(Т _{max} - Т _{min})) °С			
	-			

Продолжение таблицы 10

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ^{1) 2)}	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26), на каждые 10 °С ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
При работе с вторичным преобразователем Т32.1S. Измерение выходного сигнала первичного преобразователя				
Термопреобразователь сопротивления Pt100 ($\alpha=0,00385$); Pt x (где $100 < x \leq 1000$)	от -200 до +850 °С	±0,10 °С при измерении температуры в диапазоне от -200 до +200 °С включительно; ±(0,1 °С + 0,0001 · (Т - 200 °С)) при измерении температуры свыше +200 °С	±(0,06 °С + 0,00015 · Т)	10 °С или 3,8 Ом (наибольшее значение)
Термопреобразователь сопротивления Pt100 ($\alpha=0,003916$)	от -200 до +500 °С			
Термопреобразователь сопротивления Ni100 ($\alpha=0,00618$)	от -60 до +250 °С			
Термопреобразователь сопротивления Pt x (где $x < 100$)	от -200 до +850 °С	Равны значению пределов допускаемой основной абсолютной погрешности для Pt100, умноженному на коэффициент 100/x	Равны значению пределов допускаемой дополнительной абсолютной погрешности для Pt100, умноженному на коэффициент 100/x	

Продолжение таблицы 10

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾²⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26), на каждые 10 °С ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Терморезистор	от 0 до 8380 Ом	$\pm 0,053 \text{ Ом}$ или $0,00015 \cdot R$ при $R \leq 890 \text{ Ом}$ (выбирается наибольшее значение); $\pm 0,128 \text{ Ом}$ или $0,00015 \cdot R$ при $R \leq 2140 \text{ Ом}$ (выбирается наибольшее значение); $\pm 0,263 \text{ Ом}$ или $0,00015 \cdot R$ при $R \leq 4390 \text{ Ом}$ (выбирается наибольшее значение); $\pm 0,503 \text{ Ом}$ или $0,00015 \cdot R$ при $R \leq 8380 \text{ Ом}$ (выбирается наибольшее значение)	$\pm(0,01 \text{ Ом} + 0,0001 \cdot R)$	4 Ом
Потенциометр	от 0 до 100 кОм	$\pm 0,005 \cdot R$	$\pm 0,0001 \cdot R$	10 кОм
Тип J (Fe-CuNi); Тип ТЖК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +1200 °С	$\pm(0,3 \text{ °С} + 0,002 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm(0,3 \text{ °С} + 0,0003 \cdot T)$ при измерении температуры выше 0 °С	$\pm(0,07 \text{ °С} + 0,0002 \cdot T)$	50 °С или 2 мВ (наибольшее значение)
Тип E (NiCr-CuNi); Тип ТХКн по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +1000 °С	$\pm(0,3 \text{ °С} + 0,002 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm(0,3 \text{ °С} + 0,0003 \cdot T)$ при измерении температуры выше 0 °С	$\pm(0,1 \text{ °С} + 0,00015 \cdot T)$	50 °С или 2 мВ (наибольшее значение)

Продолжение таблицы 10

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ^{1) 2)}	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26), на каждые 10 °С ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Тип Т (Cu-CuNi); Тип ТМК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +400 °С	$\pm(0,4 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,002 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm(0,4 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,0001 \cdot T)$ при измерении температуры свыше 0 °С	$\pm(0,07 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,0004 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm(0,07 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,0001 \cdot T)$ при измерении температуры свыше 0 °С	50 °С или 2 мВ (наибольшее значение)
Тип R (PtRh-Pt); Тип ТПП по ГОСТ Р 8.585-2001	от +50 до +1600 °С	$\pm(1,45 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,0012 \cdot T - 400 \text{ } ^\circ\text{C})$ при измерении температуры в диапазоне от +50 °С до +400 °С включительно; $\pm(1,45 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,0001 \cdot (T - 400 \text{ } ^\circ\text{C}))$ при измерении температуры в диапазоне свыше +400 °С до +1600 °С	$\pm(0,3 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,0001 \cdot T - 400 \text{ } ^\circ\text{C})$	150 °С
Тип S (PtRh-Pt); Тип ТПП по ГОСТ Р 8.585-2001	от +50 до +1600 °С	$\pm(1,45 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,0012 \cdot T - 400 \text{ } ^\circ\text{C})$ при измерении температуры в диапазоне от +50 °С до +400 °С включительно; $\pm(1,45 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,0001 \cdot (T - 400 \text{ } ^\circ\text{C}))$ при измерении температуры в диапазоне свыше +400 °С до +1600 °С	$\pm(0,3 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,00015 \cdot T - 400 \text{ } ^\circ\text{C})$	150 °С

Продолжение таблицы 10

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ^{1) 2)}	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26), на каждые 10 °С ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Тип В (PtRh-PtRh); Тип ТПР по ГОСТ Р 8.585-2001	от +450 до +1820 °С	$\pm(1,7 \text{ °С} + 0,002 \cdot T - 1000 \text{ °С})$ при измерении температуры в диапазоне от +450 °С до +1000 °С включительно; $\pm 1,7 \text{ °С}$ при измерении температуры свыше +1000 °С	$\pm(0,4 \text{ °С} + 0,0002 \cdot (T - 1000 \text{ °С}))$ при измерении температуры в диапазоне от +450 °С до +1000 °С включительно; $\pm(0,4 \text{ °С} + 0,00005 \cdot (T - 1000 \text{ °С}))$ при измерении температуры свыше +1000 °С	200 °С
Тип К (NiCr-NiAl); Тип ТХА по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +1300 °С	$\pm(0,4 \text{ °С} + 0,002 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm(0,4 \text{ °С} + 0,0004 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне свыше 0 °С до +1300 °С	$\pm(0,1 \text{ °С} + 0,0002 \cdot T)$	+50 °С или 2 мВ (наибольшее значение)
Тип N (NiCrSi-NiSi); Тип ТНН по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +1300 °С	$\pm(0,5 \text{ °С} + 0,002 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm(0,5 \text{ °С} + 0,0003 \cdot T)$ при измерении температуры свыше 0 °С	$\pm(0,1 \text{ °С} + 0,0005 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm(0,1 \text{ °С} + 0,0002 \cdot T)$ при измерении температуры свыше 0 °С	50 °С или 2 мВ (наибольшее значение)
Компенсация холодного спая (КХС)	-	$\pm 0,8 \text{ °С}$	$\pm 0,1 \text{ °С}$	-

Продолжение таблицы 10

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾²⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26), на каждые 10 °С ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Термодатчик с зависимостью напряжения от температуры	от -500 до +1800 мВ	$\pm(10 \text{ мВ} + 0,0003 \cdot U)$ при $U \leq +1160 \text{ мВ}$; $\pm(15 \text{ мВ} + 0,0007 \cdot U)$ выше +1160 мВ	$\pm(2 \text{ мВ} + 0,0002 \cdot U)$ при $U \leq +1160 \text{ мВ}$; $\pm(100 \text{ мВ} + 0,0008 \cdot U)$ выше +1160 мВ	4 мВ
Преобразование выходного сигнала первичного преобразователя				
Термопреобразователь сопротивления, терморезистор, потенциометр, преобразователь термoeлектрический, термодатчик с зависимостью напряжения от температуры	-	$\pm(0,0003 \cdot (X_{\text{max}} - X_{\text{min}}))$	$\pm(0,0003 \cdot (X_{\text{max}} - X_{\text{min}}))$	-
При работе с вторичным преобразователем Т53				
Pt x ⁴⁾ ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +850 °С	$\pm 0,1 \text{ °С}$	$\pm 0,02 \text{ °С}$	-
JPt x ⁴⁾ ($\alpha=0,003916$)	от -200 до +850 °С	$\pm 0,1 \text{ °С}$	$\pm 0,02 \text{ °С}$	-
Ni x ⁴⁾ ($\alpha=0,00617$)	от -60 до +250 °С	$\pm 0,15 \text{ °С}$	$\pm 0,02 \text{ °С}$	-
Cu x ⁴⁾ ($\alpha=0,00427$)	от -50 до +200 °С	$\pm 1,3 \text{ °С}$	$\pm 0,2 \text{ °С}$	-
Тип К (NiCr-Ni), тип ТХА по ГОСТ Р 8.585-2001	от -180 до +1372 °С			
Тип J (Fe-CuNi), тип ТЖК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -100 до +1200 °С			
Тип Е (NiCr-CuNi), тип ТХКн по ГОСТ Р 8.585-2001	от -100 до +1000 °С	$\pm 0,5 \text{ °С}$	$\pm 0,1 \text{ °С}$	-
Тип Т (Cu-CuNi), тип ТМК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -200 до +400 °С			

Продолжение таблицы 10

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ^{1), 2)}	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26), на каждые 10 °С ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Тип N (NiCrSi-NiSi)	от -180 до +1300 °С	±0,5 °С	±0,1 °С	-
Тип R (PtRh-Pt), тип S (PtRh-Pt), тип ТПП по ГОСТ Р 8.585-2001	от -50 до +1760 °С	±1 °С	±0,25 °С	-
Тип В (PtRh-Pt), тип ТПР по ГОСТ Р 8.585-2001	от +400 до +1820 °С	±1 °С	±0,25 °С	-
Тип W3	от 0 до +2300 °С (от 0 до 39,365 мВ)	±1 °С	±0,25 °С	-
Тип W5	от 0 до +2300 °С (от 0 до 36,931 мВ)	±1 °С	±0,25 °С	-
Терморезистор	от 0 до 10 кОм	±0,05 Ом	±0,2 Ом	-
Потенциометр	от 0 до 100 кОм	±0,05 Ом	±0,2 Ом	-
Термодатчик с зависимостью напряжения от температуры	от -800 до +800 мВ	±10 мкВ	±2 мкВ	-
Компенсация холодного спая	-	±0,5 °С	±0,01 °С	-

Примечания

1) В формулах для расчета погрешности обозначены:

T_{max} - T_{min} - настроенный диапазон измерений температуры, °С;

$(R_{max} - R_{min})$ - настроенный диапазон измерений сопротивления, Ом;

$X_{max} - X_{min}$ - настраиваемый диапазон измерений преобразователя, °С (Ом, мВ)

T, R, U - измеряемые значения температуры (°С), электрического сопротивления постоянному току (Ом), напряжения постоянного тока (мВ) соответственно;

2) Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователей при работе с термопреобразователями сопротивления, терморезисторами, потенциометрами, термодатчиками с зависимостью напряжения от температуры определяются по формуле:

$$\Delta_0 = \pm \sqrt{\Delta_{divc}^2 + \Delta_{лпвс}^2}$$

Где Δ_{divc} - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения выходного сигнала первичного преобразователя,

$\Delta_{лпвс}$ - пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования выходного сигнала первичного преобразователя.

Окончание таблицы 10

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя при работе с термоэлектрическими преобразователями определяются по формуле

$$\Delta_0 = \pm \sqrt{\Delta_{\text{ИВС}}^2 + \Delta_{\text{ЛВС}}^2 + \Delta_{\text{ХХС}}^2},$$

Где $\Delta_{\text{ИВС}}$ - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения выходного сигнала первичного преобразователя,

$\Delta_{\text{ЛВС}}$ - пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования выходного сигнала первичного преобразователя,

$\Delta_{\text{ХХС}}$ - пределы допускаемой абсолютной погрешности компенсации холодного спая;

3) Возможно преобразование сигналов от термопар типа С не входящих в ГОСТ Р 8.585-2001.

4) x - значения от 25 до 1000

Таблица 11 - Метрологические характеристики преобразователей модификаций ТИФ50, ТИФ52

Типы первичных преобразователей	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ^{1) 2)}	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26 °С), на каждые 10 °С ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Измерение выходного сигнала термопреобразователей сопротивления				
Pt100 ($\alpha=0,00385$); Pt x , где $100 < x \leq 1000$	от -200 до +850 °С	±0,10 °С при измерении температуры в диапазоне от -200 до +200 °С включительно; ±(0,1 °С + 0,0001 (T - 200 °С)) при измерении температуры свыше +200 °С	±(0,06 °С + 0,00015 · T)	10 °С или 3,8 Ом ⁴⁾
JPt100 ($\alpha=0,003916$)	от -200 до +500 °С			
Ni100 ($\alpha=0,00618$)	от -60 до +250 °С			
Pt x ($\alpha=0,00385$), где $x < 100$	от -200 до +850 °С	Равны значению пределов допускаемой основной абсолютной погрешности для Pt100, умноженному на коэффициент 100/x	Равны значению пределов допускаемой дополнительной абсолютной погрешности для Pt100, умноженному на коэффициент 100/x	

Продолжение таблицы 11

Типы первичных преобразователей	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ^{1) 2)}	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26 °С), на каждые 10 °С ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Измерение выходного сигнала терморезисторов				
Терморезистор	от 0 до 8380 Ом	$\pm 0,053 \text{ Ом}$ или $0,00015 \cdot R$ при $R \leq 890 \text{ Ом}$ (выбирается наибольшее значение); $\pm 0,128 \text{ Ом}$ или $0,00015 \cdot R$ при $R \leq 2140 \text{ Ом}$ (выбирается наибольшее значение); $\pm 0,263 \text{ Ом}$ или $0,00015 \cdot R$ при $R \leq 4390 \text{ Ом}$ (выбирается наибольшее значение); $\pm 0,503 \text{ Ом}$ или $0,00015 \cdot R$ при $R \leq 8380 \text{ Ом}$ (выбирается наибольшее значение)	$\pm (0,01 \text{ Ом} + 0,0001 \cdot R)$ 4 Ом	4 Ом
Измерение выходного сигнала потенциометров				
Потенциометр	от 0 до 100 кОм	$\pm 0,005 \cdot R$	$\pm 0,001 \cdot R$	10 кОм
Измерение выходного сигнала термоэлектрических преобразователей				
Тип J (Fe-CuNi); Тип ТЖК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +1200 °С	$\pm (0,3 \text{ °С} + 0,002 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm (0,3 \text{ °С} + 0,0003 \cdot T)$ при измерении температуры свыше 0 °С	$\pm (0,07 \text{ °С} + 0,0002 \cdot T)$	50 °С или 2 мВ ⁴⁾
Тип E (NiCr-CuNi); Тип ТХКн по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +1000 °С	$\pm (0,3 \text{ °С} + 0,002 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm (0,3 \text{ °С} + 0,0003 \cdot T)$ при измерении температуры свыше 0 °С	$\pm (0,1 \text{ °С} + 0,00015 \cdot T)$	50 °С или 2 мВ (наибольшее значение)

Продолжение таблицы 11

Типы первичных преобразователей	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾²⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26 °С), на каждые 10 °С ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Тип Т (Cu-CuNi); Тип ТМК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +400 °С	$\pm(0,4 \text{ °С} + 0,002 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm(0,4 \text{ °С} + 0,0001 \cdot T)$ при измерении температуры свыше 0 °С	$\pm(0,07 \text{ °С} + 0,0004 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm(0,07 \text{ °С} + 0,0001 \cdot T)$ при измерении температуры свыше 0 °С	50 °С или 2 мВ ⁴⁾
Продолжение Тип R (PtRh-Pt); Тип ТПП по ГОСТ Р 8.585-2001	от +50 до +1600 °С	$\pm(1,45 \text{ °С} + 0,0012 \cdot T - 400 \text{ °С})$ при измерении температуры в диапазоне от +50 °С до +400 °С включительно; $\pm(1,45 \text{ °С} + 0,0001 \cdot (T - 400 \text{ °С}))$ при измерении температуры в диапазоне свыше +400 °С до +1600 °С	$\pm(0,3 \text{ °С} + 0,0001 \cdot T - 400 \text{ °С})$	150 °С
Тип S (PtRh-Pt); Тип ТПП по ГОСТ Р 8.585-2001	от +50 до +1600 °С	$\pm(1,45 \text{ °С} + 0,0012 \cdot T - 400 \text{ °С})$ при измерении температуры в диапазоне от +50 °С до +400 °С включительно; $\pm(1,45 \text{ °С} + 0,0001 \cdot (T - 400 \text{ °С}))$ при измерении температуры в диапазоне свыше +400 °С до +1600 °С	$\pm(0,3 \text{ °С} + 0,00015 \cdot T - 400 \text{ °С})$	150 °С
Тип В (PtRh-PtRh); Тип ТПР по ГОСТ Р 8.585-2001	от +450 до +1820 °С	$\pm(1,7 \text{ °С} + 0,002 \cdot T - 1000 \text{ °С})$ при измерении температуры в диапазоне от +450 °С до +1000 °С включительно; $\pm 1,7 \text{ °С}$ при измерении температуры свыше +1000 °С	$\pm(0,4 \text{ °С} + 0,0002 \cdot (T - 1000 \text{ °С}))$ при измерении температуры в диапазоне от +450 °С до +1000 °С включительно; $\pm(0,4 \text{ °С} + 0,00005 \cdot (T - 1000 \text{ °С}))$ при измерении температуры свыше +1000 °С	200 °С

Продолжение таблицы 11

Типы первичных преобразователей	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾²⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26 °С), на каждые 10 °С ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Тип К (NiCr-NiAl); Тип ТХА по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +1300 °С	$\pm(0,4 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,002 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm(0,4 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,0004 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне свыше 0 °С до +1300 °С	$\pm(0,1 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,0002 \cdot T)$	50 °С или 2 мВ ⁴⁾
Тип N (NiCrSi-NiSi); Тип ТНН по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +1300 °С	$\pm(0,5 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,002 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm(0,5 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,0003 \cdot T)$ при измерении температуры свыше 0 °С	$\pm(0,1 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,0005 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm(0,1 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,0002 \cdot T)$ при измерении температуры свыше 0 °С	50 °С или 2 мВ ⁴⁾
Компенсация холодного спая	-	$\pm 0,8 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,1 \text{ } ^\circ\text{C}$	-
Измерение выходного сигнала термодатчика с зависимостью напряжения от температуры				
Термодатчик с зависимостью напряжения от температуры	от -500 до +1800 мВ	$\pm(10 \text{ мкВ} + 0,0003 \cdot U)$ при напряжении от -500 до +1160 мВ включительно; $\pm(15 \text{ мкВ} + 0,0007 \cdot U)$ при напряжении свыше +1160 мВ	$\pm(2 \text{ мкВ} + 0,0002 \cdot U)$ при напряжении от -500 до +1160 мВ включительно; $\pm(100 \text{ мкВ} + 0,0008 \cdot U)$ при напряжении свыше +1160 мВ	4 мВ
Преобразование выходного сигнала первичного преобразователя				

Продолжение таблицы 11

Типы первичных преобразователей	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ^{1) 2)}	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26 °C), на каждые 10 °C ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Термопреобразователь сопротивления, терморезистор, потенциометр, преобразователь термоэлектрический, термодатчик с зависимостью напряжения от температуры	-	$\pm(0,0003 \cdot (X_{\max} - X_{\min}))$	$\pm(0,0003 \cdot (X_{\max} - X_{\min}))$	-
Диапазон отображения дисплея	от -9999 до +99999	$\pm 0,001 \cdot (T_{\max} - T_{\min})$ ³⁾ ; $\pm 0,0005 \cdot (T_{\max} - T_{\min})$ ⁴⁾	$\pm 0,001 \cdot (T_{\max} - T_{\min})$	-

Примечания:

1) В формулах для расчета погрешности обозначены:

$T_{\max} - T_{\min}$ - настроенный диапазон измерений температуры, °C;

$X_{\max} - X_{\min}$ - настроенный диапазон измерений преобразователя, °C (мВ, Ом)

T, R, U - измеряемые значения температуры (°C), электрического сопротивления постоянному току (Ом), напряжения постоянного тока (мВ) соответственно;

2) Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователей при работе с термопреобразователями сопротивления, терморезисторами, потенциометрами, термодатчиками с зависимостью напряжения от температуры определяются по формуле:

$\Delta o = \pm \sqrt{\Delta_{\text{ивс}}^2 + \Delta_{\text{пвс}}^2}$,

Где $\Delta_{\text{ивс}}$ - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения выходного сигнала первичного преобразователя,

$\Delta_{\text{пвс}}$ - пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования выходного сигнала первичного преобразователя.

Окончание таблицы 11

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователей при работе с термоэлектрическими преобразователями определяются по формуле:

$$\Delta o = \pm \sqrt{\Delta_{\text{Ливс}}^2 + \Delta_{\text{Лпвс}}^2 + \Delta_{\text{Кххс}}^2}$$

Где $\Delta_{\text{Ливс}}$ - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения выходного сигнала первичного преобразователя, $\Delta_{\text{Лпвс}}$ - пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования выходного сигнала первичного преобразователя, $\Delta_{\text{Кххс}}$ - пределы допускаемой абсолютной погрешности компенсации холодного спая;

3) для модификации TIF50;

4) для модификации TIF52.

Таблица 12 - Метрологические характеристики преобразователей модификаций DIN50, DIN52

Диапазон входного сигнала, мА	Диапазон отображения на дисплее	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования сигнала первичного преобразователя, % настроенного диапазона измерений	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий (от +20 до +26 °С), на каждые 10 °С, % настроенного диапазона измерений
от 4 до 20	от -9999 до +99999	±0,1 ¹⁾ ; ±0,05 ²⁾	±0,1
Примечания: 1) для модификации DIN50; 2) для модификации DIN52			

Таблица 13 - Технические характеристики преобразователей модификаций T12, T24, T53

Наименование характеристики	Значение характеристики		
	Модификация T12.10	Модификация T12.30	Модификация T24
Схема подключения первичного преобразователя	2-, 3-, 4-х проводная для термопреобразователей сопротивления, 2-х проводная для других преобразователей	2-, 3-х проводная для термопреобразователей сопротивления, 3-х проводная для других преобразователей	Модификация T53 2-, 3-, 4-х проводная для термопреобразователей сопротивления, 3-х проводная для потенциометра, 2-х проводная для других преобразователей
Цифровой интерфейс Аналоговый выходной сигнал, мА	- от 4 до 20; от 20 до 4	-	FOUNDATION™; PROFIBUS® PA - от 4 до 20

Окончание таблицы 13

Наименование характеристики	Значение характеристики		
	Модификация Т12.10 от 9 до 30; от 9 до 36	Модификация Т12.30 от 9 до 30; от 10 до 36	Модификация Т53 от 9 до 32
Напряжение питания постоянного тока, В	от 10 до 30; от 10 до 36		
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %	от +18 до +28 от 30 до 80		
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +85	от -20 до +70	от -40 до +85
- относительная влажность окружающего воздуха, %	от 5 до 95	от 5 до 95	от 5 до 95
Габаритные размеры, мм, не более: - диаметр - высота - длина - ширина	49,5 28,5 - -	- 75 103,5 22,5	44 20 - -
Масса, кг, не более	0,07	0,2	0,05
Маркировка взрывозащиты и защиты от воспламенения горючей пыли	0ExiaIIB/IICT4/T5/T6; 1ExibIIB/IICT4/T5/T6; 2ExicIIB/IICT4/T5/T6; ExnAIIТ4/T5/T6; ExnLIIТ4/T5/T6	0ExiaIIB/IICT4/T5/T6; 1ExibIIB/IICT4/T5/T6; 2ExicIIB/IICT4/T5/T6; ExnAIIТ4/T5/T6; ExnLIIТ4/T5/T6	ExnA[nL]IICT4/T5/T6; ExnLIICT4/T5/T6; 2ExicIICT4/T5/T6; 0ExiaIICT4/T5/T6; 1Exib[ia]IICT4/T5/T6; DIP A22 T _A T4/T5/T6; DIP A20 T _A T4/T5/T6
Средняя наработка на отказ, ч	100 000		
Средний срок службы, лет	20		

Таблица 14 - Технические характеристики преобразователей модификации Т91

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	Модификация	Модификация
	Т91.10.102, Т91.10.104, Т91.10.424,	Модификация Т91.30.212, Т91.30.232, Т91.30.214, Т91.30.224, Т91.30.254
Схема подключения первичного преобразователя	2-, 3-, 4-х проводная для термопреобразователей сопротивления, 2-х проводная для преобразователей термoeлектрических	
Аналоговый выходной сигнал		
- силы постоянного тока, мА	-	от 4 до 20
- напряжения постоянного тока, В	от 0 до 10	-
Напряжение питания постоянного тока, В	от 15 до 35	от 15 до 35
Нормальные условия измерений:		
- температура окружающего воздуха, °С	от +18 до +28	
- относительная влажность, %	от 30 до 80	
Рабочие условия измерений:		
- температура окружающего воздуха, °С	от -25 до +85	
- относительная влажность окружающего воздуха, %	от 5 до 95	
Габаритные размеры, мм, не более:		
- диаметр	44,5	25
- высота	27	14
- длина	-	-
- ширина	-	-
Масса, кг, не более	0,03	0,01
Маркировка взрывозащиты и защиты от воспламенения горючей пыли		-
Средняя наработка на отказ, ч		100 000
Средний срок службы, лет		20

Таблица 15 - Технические характеристики преобразователей модификаций TIF11, TIF50, TIF52

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	Модификация TIF11	Модификации TIF50, TIF52
Исполнение с круглым полевым корпусом	Исполнение с прямоугольным полевым корпусом	
Схема подключения первичного преобразователя	2-, 3-, 4-хпроводная для термопреобразователей сопротивления, 3-хпроводная для потенциометра, 2-хпроводная для других преобразователей	2-, 3-, 4-хпроводная для термопреобразователей сопротивления, 3-хпроводная для потенциометра, 2-хпроводная для других преобразователей
Выходной сигнал		
- силы постоянного тока, мА	от 4 до 20; от 20 до 4	от 4 до 20; от 20 до 4
- цифровой интерфейс	FOUNDATION™; PROFIBUS® PA; HART	HART
Напряжение питания постоянного тока, В	от 8 до 30; от 8 до 35; от 10 до 35; от 10,5 до 30; от 10,5 до 40; от 10,5 до 42; от 9 до 32	от 14,5 до 42; от 14,5 до 30; от 14,5 до 29
Нормальные условия измерений:		
- температура окружающего воздуха, °С	от +20 до +26	
- относительная влажность, %	от 30 до 80	
Рабочие условия измерений:		
- температура окружающего воздуха, °С ¹⁾	от -20 до +85; от -40 до +85; от -40 до +70; от -50 до +85; от -60 до +85	от -40 до +85; от -60 до +85
- относительная влажность окружающего воздуха, %	от 5 до 95	от 5 до 96
Габаритные размеры, мм, не более:		
- высота	129	127
- длина	109	127
- ширина	147	150
Масса, кг, не более	3,9	3,9
Маркировка взрывозащиты и защиты от воспламенения горючей пыли	1ExdIICT6/T5/T4; 0ExiaIICT4/T5/T6; 1Exib[ia]IICT4/T5/T6; DIP A20 Ta 120 °C; DIP A21 Ta 120 °C	1ExdIICT6/T5/T4; 0ExiaIICT4/T5/T6; 1Exib[ia]IICT4/T5/T6; DIP A20 Ta 120 °C; DIP A21 Ta 120 °C
Средняя наработка на отказ, ч	100 000	
Средний срок службы, лет	20	
Примечание:		
¹⁾ для модификаций TIF50, TIF52 вне диапазона от -20 до +70 °С функционирование дисплея ограничено		

Таблица 16 - Технические характеристики преобразователей модификаций DIN50, DIN52

Наименование характеристики	Значение характеристики
Схема подключения первичного преобразователя	2-хпроводная
Выходной сигнал	
- силы постоянного тока, mA	от 4 до 20; от 20 до 4
- цифровой интерфейс	HART
Напряжение питания постоянного тока, В	от 14,5 до 42; от 14,5 до 30; от 14,5 до 29
Нормальные условия измерений:	
- температура окружающего воздуха, °C	от +20 до +26
- относительная влажность, %	от 30 до 80
Рабочие условия измерений:	
- температура окружающего воздуха, °C ¹⁾	от -20 до +85; от -40 до +85; от -60 до +85
- относительная влажность окружающего воздуха, %	от 35 до 85
Габаритные размеры, мм, не более:	
- высота	127
- длина	127
- ширина	150
Масса, кг, не более	3,9
Маркировка взрывозащиты и защиты от воспламенения горючей пыли	1ExdIICT6/T5/T4; 0ExiaIICT4/T5/T6; 1ExibIiaIICT4/T5/T6; DIP A20 Ta 120 °C; DIP A21 Ta 120 °C
Средняя наработка на отказ, ч	100 000
Средний срок службы, лет	20
Примечание:	
¹⁾ Вне диапазона от -20 до +70 °C функционирование дисплея ограничено	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом и на преобразователь в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплектность преобразователей приведена в таблице 17.

Таблица 17 - Комплектность преобразователей

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь	-	1 шт.
Паспорт*	-	1 экз.
Методика поверки*	ИЦРМ-МП-029-2018	1 экз.
Примечание - * - На партию одинаковых преобразователей при поставке в один адрес.		

Поверка

осуществляется по документу ИЦРМ-МП-029-2018 «Преобразователи вторичные серий Т, ТИФ, ДИИ. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 16.03.2018 г.

Основные средства поверки:

– мультиметр 3458А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 25900-03);

– калибратор универсальный 9100 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 25985-09).

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

отсутствуют.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям вторичным серий Т, ТИФ, ДИИ

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

Техническая документация фирмы-изготовителя

Изготовитель

Фирма «WIKА Alexander Wiegand SE & Co. KG», Германия

Адрес: Alexander-Wiegand-Straße 30, 63911 Klingenberg, Germany

Телефон: (+49) 9372/132-0

Факс: (+49) 9372/132-406

Заявитель

Акционерное общество «ВИКА МЕРА» (АО «ВИКА МЕРА»)

ИНН 7729346754

Адрес: 127015, г. Москва, ул. Вятская, д. 27, стр. 17

Почтовый адрес: 127015, г. Москва, а/я 58

Телефон: +7(495) 648-01-80

Факс: +7(495) 648-01-82

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

М.п.



С.С. Голубев

2018 г.

Содержание

1 Вводная часть.....	3
2 Операции поверки.....	25
3 Средства поверки.....	25
4 Требования к квалификации поверителей.....	26
5 Требования безопасности.....	26
6 Условия поверки.....	26
7 Подготовка к поверке.....	26
8 Проведение поверки.....	26
9 Оформление результатов поверки.....	30

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи вторичные серий Т, TIF, DIN (далее по тексту – преобразователи), и устанавливает методы, а также средства их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять преобразователи до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять преобразователи в процессе эксплуатации и/или хранения.

1.4 Интервал между поверками 5 лет.

1.5 Основные метрологические характеристики приведены в таблицах 1-7.

Таблица 1 - Метрологические характеристики преобразователей модификации Т12

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ^{1) 2)}	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +18 до +28 °С), на каждые 10 °С ²⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Измерение выходного сигнала термопреобразователей сопротивления				
$\alpha=0,00385$	от -200 до +850 °С	±0,2 °С или ±(0,00025 · (T _{max} - T _{min}))	(T _{max} - T _{min}) + 0,09) °С	
$\alpha=0,00385$	от -200 до +850 °С			
$\alpha=0,003916$	от -200 до +500 °С			
$\alpha=0,00617$	от -60 до +250 °С			
Измерение выходного сигнала термоэлектрических преобразователей				
Тип К (NiCr-Ni), тип ТХА по ГОСТ Р 8.585-2001	от -180 до +1372 °С	±0,5 °С или ± 0,0005 · (T _{max} - T _{min}) °С ³⁾	± 0,5 °С или ± (0,0005 · (T _{max} - T _{min}) + 0,1) °С ³⁾	
Тип J (Fe-CuNi), тип ТЖК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -100 до +1200 °С			
Тип E (NiCr-CuNi), тип ТХКн по ГОСТ Р 8.585-2001	от -100 до +1000 °С			
Тип T (Cu-CuNi), тип ТМК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -200 до +400 °С			
Тип N (NiCrSi-NiSi)	от -180 до +1300 °С			
Тип R (PtRh-Pt), тип S (PtRh-Pt), тип ТПШ по ГОСТ Р 8.585-2001	от -50 до +1768 °С			
Тип В (PtRh-Pt), тип ТПР по ГОСТ Р 8.585-2001	от +400 до +1820 °С			
Тип W3	от 0 до +2300 °С (от 0 до 39,365 мВ)			
Тип W5	от 0 до +2300 °С (от 0 до 36,931 мВ)			
Компенсация холодного спая	-			
Измерение выходного сигнала терморезисторов				
Терморезистор	от 0 до 5 кОм	±0,07 Ом или 3 · (R _{max} - R _{min}) Ом ³⁾	± (0,00025 · (R _{max} - R _{min}) + 0,01) Ом	30 Ом

Окончание таблицы 1

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ^{1) 2)}	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +18 до +28 °С), на каждые 10 °С ²⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Измерение выходного сигнала термодатчиков с зависимостью напряжения от температуры				
Термодатчик с зависимостью напряжения от температуры	от -10 до +800 мВ	10 мкВ или $\pm 0,0005 \cdot (U_{\max} - U_{\min})$ мВ ³⁾	$\pm (0,0005 \cdot (U_{\max} - U_{\min}) + 0,02)$ мВ	5 мВ
Преобразование выходного сигнала первичного преобразователя				
Термопреобразователи сопротивления, термоэлектрические преобразователи, терморезисторы, термодатчики с зависимостью напряжения от температуры	-	$\pm 0,0005 \cdot (X_{\max} - X_{\min})$	$\pm 0,001 \cdot (X_{\max} - X_{\min})$	-
<p>Примечания:</p> <p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователей при работе с термопреобразователями сопротивления, терморезисторами, термодатчиками с зависимостью напряжения от температуры определяются по формуле:</p> <p>$\Delta_{\text{пвс}} = \Delta_{\text{вх}} + \Delta_{\text{нпв}} + \Delta_{\text{нлпв}}$</p> <p>$\Delta_{\text{пвс}}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования выходного сигнала первичного преобразователя;</p> <p>$\Delta_{\text{вх}}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения выходного сигнала первичного преобразователя;</p> <p>$\Delta_{\text{нпв}}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования выходного сигнала первичного преобразователя;</p> <p>$\Delta_{\text{нлпв}}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования при работе с термоэлектрическими преобразователями определяются по формуле:</p> <p>$\Delta_{\text{нлпв}} = \Delta_{\text{нлпв}} + \Delta_{\text{нлпв}} + \Delta_{\text{нлпв}}$</p> <p>$\Delta_{\text{нлпв}}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения выходного сигнала первичного преобразователя;</p> <p>$\Delta_{\text{нлпв}}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования выходного сигнала первичного преобразователя;</p> <p>$\Delta_{\text{нлпв}}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности компенсации холодного спая;</p> <p>В формулах для расчета погрешности буквами обозначены:</p> <p>$T_{\max} - T_{\min}$ – настроенный диапазон измерений температуры, °С;</p> <p>I – настроенный диапазон измерений электрического сопротивления постоянного тока, Ом;</p> <p>$X_{\max} - X_{\min}$ – настроенный диапазон измерений напряжения постоянного тока, В;</p> <p>$X_{\max} - X_{\min}$ – настроенный диапазон измерений преобразователя; °С (В, Ом).</p> <p>В зависимости от того, что больше.</p>				

Таблица 2 - Метрологические характеристики преобразователей модификации Т24

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ^{1) 2)}	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +18 до +28 °С), на каждые 10 °С	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
$\alpha=0,00385$	от -200 до +850 °С	$\pm 0,002 \cdot (T_{\text{max}} - T_{\text{min}}) \text{ } ^\circ\text{C}^{4)}$ $\pm 0,003 \cdot (T_{\text{max}} - T_{\text{min}}) \text{ } ^\circ\text{C}^{5)}$	$\pm 0,0015 \cdot (T_{\text{max}} - T_{\text{min}}) \text{ } ^\circ\text{C}$	
Измерение выходного сигнала термопреобразователей сопротивления				
Термопреобразователи сопротивления		Преобразование выходного сигнала первичного преобразователя $\pm 0,001 \cdot (T_{\text{max}} - T_{\text{min}}) \text{ } ^\circ\text{C};$ $\pm 0,002 \cdot (T_{\text{max}} - T_{\text{min}}) \text{ } ^\circ\text{C}^{6)}$	$\pm 0,0015 \cdot (T_{\text{max}} - T_{\text{min}}) \text{ } ^\circ\text{C}$	

Примечания:

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя определяются по формуле:

$\Delta_{\text{прев}} = \Delta_{\text{абс}} + \Delta_{\text{доп}}$

где $\Delta_{\text{абс}}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования выходного сигнала первичного преобразователя;

$\Delta_{\text{доп}}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования выходного сигнала первичного преобразователя;

В формулах для расчета погрешности $T_{\text{max}} - T_{\text{min}}$ – настроенный диапазон измерений температуры, °С;

Для настроенных диапазонов $(T_{\text{max}} - T_{\text{min}}) < 50 \text{ } ^\circ\text{C}$;

Для настроенных диапазонов $50 \leq (T_{\text{max}} - T_{\text{min}}) \leq 550 \text{ } ^\circ\text{C}$;

Для настроенных диапазонов $550 < (T_{\text{max}} - T_{\text{min}}) \leq 1050 \text{ } ^\circ\text{C}$;

Для настроенных диапазонов с нижним пределом измерений менее 0 °С и диапазонов $800 < (T_{\text{max}} - T_{\text{min}}) \leq 1050 \text{ } ^\circ\text{C}$.

Таблица 3 - Метрологические характеристики преобразователей модификации Т53

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +18 до +28 °С), на каждые 10 °С
Преобразование выходных сигналов термопреобразователей сопротивления			
Pt x ¹⁾ ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +850 °С		
Pt x ¹⁾ ($\alpha=0,003916$)	от -200 до +850 °С		
Ni x ¹⁾ ($\alpha=0,00617$)	от -60 до +250 °С		
Cu x ¹⁾ ($\alpha=0,00427$)	от -50 до +200 °С		

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +18 до +28 °С), на каждые 10 °С
Преобразование выходных сигналов термоэлектрических преобразователей			
Тип К (NiCr-Ni), тип ТХА по ГОСТ Р 8.585-2001	от -180 до +1372 °С		
Тип J (Fe-CuNi), тип ТЖК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -100 до +1200 °С		
Тип Е (NiCr-CuNi), тип ТХКн по ГОСТ Р 8.585-2001	от -100 до +1000 °С		
Тип Т (Cu-CuNi), тип ТМК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -200 до +400 °С		
Тип N (NiCrSi-NiSi)	от -180 до +1300 °С		
Тип R (PtRh-Pt), тип S (PtRh-Pt), тип ТШП по ГОСТ Р 8.585-2001	от -50 до +1760 °С		
Тип В (PtRh-Pt), тип ТПР по ГОСТ Р 8.585-2001	от +400 до +1820 °С		
Тип W3	от 0 до +2300 °С (от 0 до 39,365 мВ)		
Тип W5	от 0 до +2300 °С (от 0 до 36,931 мВ)		
Компенсация холодного спая	-		
Преобразование выходных сигналов терморезисторов			
Терморезистор	от 0 до 10 кОм	±0,05 Ом	±0,2 Ом
Преобразование выходных сигналов потенциометров			
Потенциометр	от 0 до 100 кОм	±0,05 Ом	±0,2 Ом
Преобразование выходных сигналов термодатчика с зависимостью напряжения от температуры			
Термодатчик с зависимостью напряжения от температуры	от -800 до +800 мВ	±10 мкВ	±2 мкВ
Примечание: х – значения от 25 до 1000			

Таблица 4 – Метрологические характеристики преобразователей модификации Т91

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +18 до +28 °С), на каждые 10 °С	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Модификация Т91.10.102 (преобразование выходных сигналов термоэлектрических преобразователей)				
Тип К (NiCr-Ni), тип ТХА по ГОСТ Р 8.585-2001	от -200 до +1320 °С	$\pm 0,01 \cdot (T_{\max} - T_{\min})$ °С		°С
Тип J (Fe-CuNi), тип ТЖК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -100 до +1200 °С			
Тип Т (Cu-CuNi), тип ТМК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -200 до +400 °С			
Компенсация холодного спая	-			-
Модификация Т91.10.104 (преобразование выходных сигналов термопреобразователей сопротивления)				
$\alpha=0,00385$	от -200 до +850 °С	$\pm 0,001 \cdot (T_{\max} - T_{\min})$ °С		°С
$\alpha=0,00385$	от -200 до +380 °С			
Модификация Т91.10.424 (преобразование выходных сигналов термопреобразователей сопротивления)				
$\alpha=0,00385$	от -200 до +850 °С	$\pm 0,01 \cdot (T_{\max} - T_{\min})$ °С		°С
$\alpha=0,00385$	от -200 до +380 °С			
Модификации Т91.20.141, Т91.30.212, Т91.30.232 (преобразование выходных сигналов термоэлектрических преобразователей)				
Тип К (NiCr-Ni), тип ТХА по ГОСТ Р 8.585-2001	от -200 до +1320 °С	$\pm 0,01 \cdot (T_{\max} - T_{\min})$ °С		°С
Тип J (Fe-CuNi), тип ТЖК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -100 до +1200 °С			
Тип Т (Cu-CuNi), тип ТМК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -200 до +400 °С			
Компенсация холодного спая	-			-

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +18 до +28 °С), на каждые 10 °С	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Модификации Т91.20.143, Т91.30.214, Т91.30.224 (преобразование выходных сигналов термопреобразователей сопротивления)				
$\alpha=0,00385$	от -200 до +850 °С	$\pm 0,001 \cdot (T_{\max} - T_{\min})$ °С	°С	°С
$\alpha=0,00385$	от -200 до +380 °С			
Модификация Т91.30.254 (преобразование выходных сигналов термопреобразователей сопротивления)				
$\alpha=0,00385$	от -200 до +850 °С	$\pm 0,01 \cdot (T_{\max} - T_{\min})$ °С	°С	°С
$\alpha=0,00385$	от -200 до +380 °С			

Примечание:

В формулах для расчета погрешности буквами обозначены: $(T_{\max} - T_{\min})$ – настроенный диапазон измерений температуры, °С.

Таблица 5 – Метрологические характеристики преобразователей модификации ТП11

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26), на каждые 10 °С ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
При работе с вторичным преобразователем Т15.Н				
Термопреобразователи сопротивления $\alpha=0,00385$	от -200 до +850 °С	$\pm 0,2$ °С для ширины диапазона от 10 до 200 °С включительно; $\pm (0,001 \cdot (T_{\max} - T_{\min}))$ °С для ширины диапазона свыше 200 °С	$\pm (0,0005 \cdot T_{\max} - T_{\min} + 0,1)$ °С	
Потенциометр	от 0 до 50 кОм	$\pm 0,01 \cdot R$ Ом	$\pm 0,001 \cdot (R_{\max} - R_{\min})$ Ом	1 кОм

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾²⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26), на каждые 10 °С ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
При работе с вторичным преобразователем Т16.Н. Измерение выходного сигнала термoeлектрических преобразователей				
Тип J (Fe-CuNi); Тип ТЖК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +1200 °С	±(0,45 °С+0,003· T) при измерении температуры до 0 °С включительно; ±(0,45 °С+0,00045·T) при измерении температуры свыше 0 °С	1	
Тип К (NiCr-NiAl); Тип ТХА по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +1300 °С	±(0,6 °С+0,003· T) при измерении температуры до 0 °С включительно; ±(0,6 °С+0,0006·T) при измерении температуры свыше 0 °С	1	
Тип В (PtRh-PtRh); Тип ТПР по ГОСТ Р 8.585-2001	от +450 до +1820 °С	±(2,5 °С+0,003· T-1000 °С) при измерении температуры до ±2,5 °С при измерении температуры свыше +1000 °С	1	
Тип N (NiCrSi-NiSi); Тип ТНН по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +1300 °С	±(0,75 °С+0,003· T) при измерении температуры до 0 °С включительно; ±(0,75 °С+0,00045·T) при измерении температуры свыше	1	

Продолжение таблицы 5

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ^{1) 2)}	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26), на каждые 10 °С ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Тип R (PtRh-Pt); Тип ТПП по ГОСТ Р 8.585-2001	от +50 до +1600 °С	±(2,2 °С+0,0018·Т) при измерении температуры до ±(2,2 °С+0,00015·Т) при измерении температуры свыше +400 °С	1	
Тип S (PtRh-Pt); Тип ТПП по ГОСТ Р 8.585-2001	от +50 до +1600 °С	±(2,2 °С+0,0018·Т) при измерении температуры до +400 °С включительно; ±(2,2 °С+0,00015·Т) при измерении температуры свыше +400 °С	1	
Тип Т (Cu-CuNi); Тип ТМК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +400 °С	±(0,6 °С+0,003· Т) при измерении температуры до 0 °С включительно; ±(0,6 °С+0,00015·Т) при измерении температуры свыше 0 °С	1	
Тип E (NiCr-CuNi); Тип ТХКн по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +1000 °С	±(0,45 °С+0,003· Т) при измерении температуры до 0 °С включительно; ±(0,45 °С+0,00045·Т) при измерении температуры свыше 0 °С	1	

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾²⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26), на каждые 10 °С ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
C ³⁾ (WRe-WRe)	от 0 до +2315 °С (от 0 до 37,07 мВ)	±2,2 °С при измерении температуры до +1000 °С включительно; ±(2,2 °С+0,00175·(Т-1000°С)) при измерении температуры свыше +1000 °С	1	
A (WRe-WRe); Тип ТВР по ГОСТ Р 8.585-2001	от 0 до +2315 °С	±2,4 °С при измерении температуры до +1000 °С включительно; ±(2,4 °С+0,00175·(Т-1000°С)) при измерении температуры свыше +1000 °С	1	
Тип ТХК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +900 °С	±(0,45 °С+0,0015· Т) при измерении температуры до ±(0,45 °С+0,00045·Т) при измерении температуры свыше 0 °С	1	
Компенсация холодного спая (КХС)	-		0	-
Преобразование выходного сигнала термоэлектрических преобразователей				
Преобразование выходного сигнала термоэлектрических преобразователей			±(0,00045·(Т _{max} - Т _{min})) °С	±(0,0006·(Т _{max} - Т _{min})) °С
Термоэлектрические преобразователи				-

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ^{1) 2)}	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26), на каждые 10 °С ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
При работе с вторичным преобразователем Т32.1S. Измерение выходного сигнала первичного преобразователя				
Термопреобразователь сопротивления $\alpha=0,00385$; Pt x (где $100 < x \leq 1000$)	от -200 до +850 °С	$\pm 0,10$ °С при измерении температуры в диапазоне от -200 до +200 °С включительно; $\pm(0,1$ °С + $0,0001 \cdot (T - 200$ °С)) при измерении температуры свыше +200 °С	· T)	10 °С или 3,8 Ом (наибольшее значение)
Термопреобразователь сопротивления $\alpha=0,003916$	от -200 до +500 °С			
Термопреобразователь сопротивления $\alpha=0,00618$	от -60 до +250 °С	Равны значению пределов допускаемой основной абсолютной погрешности для Pt100, умноженному на коэффициент 100/x	Равны значению пределов допускаемой дополнительной абсолютной погрешности для Pt100, умноженному на коэффициент 100/x	
Термопреобразователь сопротивления Pt x (где $x < 100$)	от -200 до +850 °С			

Продолжение таблицы 5

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾²⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26), на каждые 10 °С ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Терморезистор	от 0 до 8380 Ом	$\pm 0,053$ Ом или $0,00015 \cdot R$ при $R \leq 890$ Ом (выбирается наибольшее значение); $\pm 0,128$ Ом или $0,00015 \cdot R$ при $R \leq 2140$ Ом (выбирается наибольшее значение); $\pm 0,263$ Ом или $0,00015 \cdot R$ при $R \leq 4390$ Ом (выбирается наибольшее значение); $\pm 0,503$ Ом или $0,00015 \cdot R$ при $R \leq 8380$ Ом (выбирается наибольшее значение)	$(0,01 \text{ Ом} + 0,0001 \cdot R)$	4 Ом
Потенциометр Тип J (Fe-CuNi); Тип ГЖК по ГОСТ Р 8.585-2001	от 0 до 100 кОм от -150 до +1200 °С	$\pm(0,3 \text{ °С} + 0,002 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm(0,3 \text{ °С} + 0,0003 \cdot T)$ при измерении температуры свыше 0 °С	· T	10 кОм 50 °С или 2 мВ (наибольшее значение)
Тип E (NiCr-CuNi); Тип ТХКн по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +1000 °С	$\pm(0,3 \text{ °С} + 0,002 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm(0,3 \text{ °С} + 0,0003 \cdot T)$ при измерении температуры свыше 0 °С	· T	50 °С или 2 мВ (наибольшее значение)

Продолжение таблицы 5

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ^{1) 2)}	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26), на каждые 10 °С ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Тип T (Cu-CuNi); Тип ТМК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +400 °С	$\pm(0,4 \text{ °С} + 0,002 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm(0,4 \text{ °С} + 0,0001 \cdot T)$ при измерении температуры свыше 0	$\cdot T $ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\cdot T$ при измерении температуры свыше 0 °С	50 °С или 2 мВ (наибольшее значение)
Тип R (PtRh-Pt); Тип ТПШ по ГОСТ Р 8.585-2001	от +50 до +1600 °С	$\pm(1,45 \text{ °С} + 0,0012 \cdot T - 400 \text{ °С})$ при измерении температуры в диапазоне от +50 °С до +400 °С включительно; $\pm(1,45 \text{ °С} + 0,0001 \cdot (T - 400 \text{ °С}))$ при измерении температуры в диапазоне свыше +400 °С до +1600 °С	$\cdot T - 400 \text{ °С} $	
Тип S (PtRh-Pt); Тип ТПШ по ГОСТ Р 8.585-2001	от +50 до +1600 °С	$\pm(1,45 \text{ °С} + 0,0012 \cdot T - 400 \text{ °С})$ при измерении температуры в диапазоне от +50 °С до +400 °С включительно; $\pm(1,45 \text{ °С} + 0,0001 \cdot (T - 400 \text{ °С}))$ при измерении температуры в диапазоне свыше +400 °С до +1600 °С	$\cdot T - 400 \text{ °С} $	

Продолжение таблицы 5

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾²⁾	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26), на каждые 10 °C ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Тип В (PtRh-PtRh); Тип ТПР по ГОСТ Р 8.585-2001	от +450 до +1820 °C	$\pm(1,7 \text{ °C} + 0,002 \cdot T - 1000 \text{ °C})$ при измерении температуры в диапазоне от +450 °C до +1000 °C включительно; $\pm 1,7 \text{ °C}$ при измерении температуры свыше +1000 °C	$\cdot(T - 1000 \text{ °C})$ при измерении температуры в диапазоне от +450 °C до +1000 °C включительно; $\cdot(T - 1000 \text{ °C})$ при измерении температуры свыше +1000 °C	+50 °C или 2 мВ (наибольшее значение)
Тип К (NiCr-NiAl); Тип ТХА по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +1300 °C	$\pm(0,4 \text{ °C} + 0,002 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °C до 0 °C включительно; $\pm(0,4 \text{ °C} + 0,0004 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне свыше 0 °C до +1300 °C	$\cdot T $	50 °C или 2 мВ (наибольшее значение)
Тип N (NiCrSi-NiSi); Тип ТНН по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +1300 °C	$\pm(0,5 \text{ °C} + 0,002 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °C до 0 °C включительно; $\pm(0,5 \text{ °C} + 0,0003 \cdot T)$ при измерении температуры свыше	$\cdot T $ при измерении температуры в диапазоне от -150 °C до 0 °C включительно; $\cdot T$ при измерении температуры свыше 0 °C	-
Компенсация холодного спая (КХС)	-			-

Продолжение таблицы 5

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾²⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26), на каждые 10 °С ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Термодатчик с зависимостью напряжения от температуры	от -500 до +1800 мВ	$\pm(10 \text{ мкВ} + 0,0003 \cdot U)$ при $U \leq +1160 \text{ мВ}$; $\pm(15 \text{ мкВ} + 0,0007 \cdot U)$ выше +1160 мВ	$(2 \text{ мкВ} + 0,0002 \cdot U)$ при $U \leq +1160 \text{ мВ}$; $(100 \text{ мкВ} + 0,0008 \cdot U)$ выше +1160 мВ	4 мВ
Преобразование выходного сигнала первичного преобразователя				
Термопреобразователь сопротивления, терморезистор, потенциометр, преобразователь термоэлектрический, термодатчик с зависимостью напряжения от температуры	-	$\pm(0,0003 \cdot (X_{\text{max}} - X_{\text{min}}))$	$\pm(0,0003 \cdot (X_{\text{max}} - X_{\text{min}}))$	-
При работе с вторичным преобразователем Т53				
Pt x ⁴⁾ ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +850 °С			-
JPt x ⁴⁾ ($\alpha=0,003916$)	от -200 до +850 °С			-
Ni x ⁴⁾ ($\alpha=0,00617$)	от -60 до +250 °С			-
Cu x ⁴⁾ ($\alpha=0,00427$)	от -50 до +200 °С			-
Тип К (NiCr-Ni), тип ТХА по ГОСТ Р 8.585-2001	от -180 до +1372 °С			
Тип J (Fe-CuNi), тип ТЖК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -100 до +1200 °С			
Тип Е (NiCr-CuNi), тип ТХКн по Г	от -100 до +1000 °С			
Тип Т (Cu-CuNi), тип ТМК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -200 до +400 °С			

Тип первичного преобразователя	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ^{1) 2)}	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26), на каждые 10 °С ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Тип N (NiCrSi-NiSi)	от -180 до +1300 °С			-
Тип R (PtRh-Pt), тип S (PtRh-Pt), тип ТПП по ГОСТ Р	от -50 до +1760 °С			-
Тип В (PtRh-Pt), тип ТПП по ГОСТ Р 8.585-2001	от +400 до +1820 °С			-
Тип W3	от 0 до +2300 °С (от 0 до 39,365 мВ)			-
Тип W5	от 0 до +2300 °С (от 0 до 36,931 мВ)			-
Терморезистор	от 0 до 10 кОм	±0,05 Ом	±0,2 Ом	-
Потенциометр	от 0 до 100 кОм	±0,05 Ом	±0,2 Ом	-
Термодатчик с зависимостью напряжения от температуры	от -800 до +800 мВ	±10 мкВ	±2 мкВ	-
Компенсация холодного спая	-			-

Примечания
В формулах для расчета погрешности обозначены:
 T_{max} - T_{min} – настроенный диапазон измерений температуры, °С;
) – настроенный диапазон измерений сопротивления, Ом;
 X_{max} - X_{min} – настроенный диапазон измерений преобразователя, °С (Ом, мВ)
 T , R , U – измеряемые значения температуры (°С), электрического сопротивления постоянного тока (мВ) соответственно;
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователей при работе с термопреобразователями сопротивления, терморезисторами, потенциометрами, термодатчиками с зависимостью напряжения от температуры определяются по формуле:
= Δ_{abs} – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения выходного сигнала первичного преобразователя,
 Δ_{abs} – пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования выходного сигнала первичного преобразователя.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя при работе с термоэлектрическими преобразователями определяются по формуле

=

где $\Delta_{\text{абс}}$ — пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения выходного сигнала первичного преобразователя, $\Delta_{\text{вт}}$ — пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования выходного сигнала первичного преобразователя, $\Delta_{\text{кхс}}$ — пределы допускаемой абсолютной погрешности компенсации холодного спада;

Возможно преобразование сигналов от терморпар типа С не входящих в ГОСТ Р 8.585-2001.

x — значения от 25 до 1000

Таблица 6 - Метрологические характеристики преобразователей модификаций ТТФ50, ТТФ52

Типы первичных преобразователей	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾²⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26 °С), на каждые 10 °С ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Измерение выходного сигнала термопреобразователей сопротивления				
$\alpha=0,00385$; Pt x, где $100 < x \leq 1000$	от -200 до +850 °С	±0,10 °С при измерении температуры в диапазоне от -200 до +200 °С включительно; $0,0001 \cdot (T - 200 \text{ °С})$ при измерении температуры свыше +200 °С	· T	10 °С или 3,8 Ом ⁴⁾
$\alpha=0,003916$	от -200 до +500 °С			
$\alpha=0,00618$	от -60 до +250 °С			
Pt x ($\alpha=0,00385$), где $x < 100$	от -200 до	Равны значению пределов допускаемой основной абсолютной погрешности для Pt100, умноженному на коэффициент 100/x	Равны значению пределов допускаемой дополнительной абсолютной погрешности для Pt100, умноженному на коэффициент 100/x	

Типы первичных преобразователей	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾²⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26 °С), на каждые 10 °С ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Измерение выходного сигнала терморезисторов				
Терморезистор	от 0 до 8380 Ом	$\pm 0,053 \text{ Ом}$ или $0,00015 \cdot R$ при $R \leq 890 \text{ Ом}$ (выбирается наибольшее значение); $\pm 0,128 \text{ Ом}$ или $0,00015 \cdot R$ при $R \leq 2140 \text{ Ом}$ (выбирается наибольшее значение); $\pm 0,263 \text{ Ом}$ или $0,00015 \cdot R$ при $R \leq 4390 \text{ Ом}$ (выбирается наибольшее значение); $\pm 0,503 \text{ Ом}$ или $0,00015 \cdot R$ при $R \leq 8380 \text{ Ом}$ (выбирается наибольшее значение)	$(0,01 \text{ Ом} + 0,0001 \cdot R)$	4 Ом
Измерение выходного сигнала потенциометров				
Потенциометр	от 0 до 100 кОм			
Измерение выходного сигнала термоэлектрических преобразователей				
Тип J (Fe-CuNi); Тип ТЖК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до	$\pm (0,3 \text{ °С} + 0,002 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm (0,3 \text{ °С} + 0,0003 \cdot T)$ при измерении температуры свыше 0 °С	$\cdot T $	или 2 мВ ⁴⁾
Тип E (NiCr-CuNi); Тип ТХКн по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до	$\pm (0,3 \text{ °С} + 0,002 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm (0,3 \text{ °С} + 0,0003 \cdot T)$ при измерении температуры свыше 0 °С	$\cdot T $	50 °С или 2 мВ (наибольшее значение)

Продолжение таблицы 6

Типы первичных преобразователей	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾²⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26 °С), на каждые 10 °С ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Тип Т (Cu-CuNi); Тип ТМК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +400 °С	$\pm(0,4 \text{ °С} + 0,002 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm(0,4 \text{ °С} + 0,0001 \cdot T)$ при измерении температуры свыше 0 °С	$\cdot T $ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\cdot T$) при измерении температуры свыше 0 °С	или 2 мВ ⁴⁾
Продолжение Тип R Тип ТПШ по ГОСТ Р 8.585-2001	от +50 до	$\pm(1,45 \text{ °С} + 0,0012 \cdot T - 400 \text{ °С})$ при измерении температуры в диапазоне от +50 °С до +400 °С включительно; $\pm(1,45 \text{ °С} + 0,0001 \cdot (T - 400 \text{ °С}))$ при измерении температуры в диапазоне свыше +400 °С до +1600 °С	$\cdot T - 400 \text{ °С} $	
Тип S (PtRh-Pt); Тип ТПШ по ГОСТ Р 8.585-2001	от +50 до	$\pm(1,45 \text{ °С} + 0,0012 \cdot T - 400 \text{ °С})$ при измерении температуры в диапазоне от +50 °С до +400 °С включительно; $\pm(1,45 \text{ °С} + 0,0001 \cdot (T - 400 \text{ °С}))$ при измерении температуры в диапазоне свыше +400 °С до +1600 °С	$\cdot T - 400 \text{ °С} $	
Тип В (PtRh-PtRh); Тип ТПР по ГОСТ Р 8.585-2001	от +450 до	$\pm(1,7 \text{ °С} + 0,002 \cdot T - 1000 \text{ °С})$ при измерении температуры в диапазоне от +450 °С до +1000 °С включительно; $\pm 1,7 \text{ °С}$ при измерении температуры свыше +1000 °С	$\cdot (T - 1000 \text{ °С})$ при измерении температуры в диапазоне от +450 °С до +1000 °С включительно; $\cdot (T - 1000 \text{ °С})$) при измерении температуры свыше +1000 °С	

Продолжение таблицы 6

Типы первичных преобразователей	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾²⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26 °С), на каждые 10 °С ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Тип К (NiCr-NiAl); Тип ТХА по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +1300	$\pm(0,4 \text{ }^\circ\text{C} + 0,002 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm(0,4 \text{ }^\circ\text{C} + 0,0004 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне свыше 0 °С до +1300 °С	$\cdot T $	или 2 мВ ⁴⁾
Тип N (NiCrSi-NiSi); Тип ТНН по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +1300	$\pm(0,5 \text{ }^\circ\text{C} + 0,002 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm(0,5 \text{ }^\circ\text{C} + 0,0003 \cdot T)$ при измерении температуры свыше 0 °С	$\pm(0,1 \text{ }^\circ\text{C} + 0,0005 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С включительно; $\pm(0,1 \text{ }^\circ\text{C} + 0,0002 \cdot T)$ при измерении температуры свыше 0 °С	50 °С или 2 мВ ⁴⁾
Компенсация холодного спая	-			-
Измерение выходного сигнала термодатчика с зависимостью напряжения от температуры				
Термодатчик с зависимостью напряжения от температуры	от -500 до +1800 мВ	$\pm(10 \text{ мкВ} + 0,0003 \cdot U)$ при напряжении от -500 до +1160 мВ включительно; $\pm(15 \text{ мкВ} + 0,0007 \cdot U)$ при напряжении свыше +1160 мВ	$(2 \text{ мкВ} + 0,0002 \cdot U)$ при напряжении от -500 до +1160 мВ включительно; $(100 \text{ мкВ} + 0,0008 \cdot U)$ при напряжении свыше +1160 мВ	4 мВ
Преобразование выходного сигнала первичного преобразователя				

Продолжение таблицы 6

Типы первичных преобразователей	Настраиваемые пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ^{1) 2)}	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26 °С), на каждые 10 °С ¹⁾	Минимальная ширина настраиваемого диапазона измерений
Термопреобразователь сопротивления, терморезистор, потенциометр, преобразователь термoeлектрический, термодатчик с зависимостью напряжения от температуры	-	$\pm(0,0003 \cdot (X_{\max} - X_{\min}))$	$\pm(0,0003 \cdot (X_{\max} - X_{\min}))$	-
Диапазон отображения дисплея	от -9999 до	$\pm 0,001 \cdot (T_{\max} - T_{\min})$ ³⁾ ; $\pm 0,0005 \cdot (T_{\max} - T_{\min})$ ⁴⁾	$\pm 0,001 \cdot (T_{\max} - T_{\min})$	-

Примечания:

В формулах для расчета погрешности обозначены:

$T_{\max} - T_{\min}$ – настроенный диапазон измерений температуры, °С;

$X_{\max} - X_{\min}$ – настроенный диапазон измерений преобразователя, °С (мВ, Ом)

T, R, U – измеряемые значения температуры (°С), электрического сопротивления постоянного тока (Ом), напряжения постоянного тока (мВ) соответственно;

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователей при работе с термопреобразователями сопротивления, терморезисторами, потенциометрами, термодатчиками с зависимостью напряжения от температуры определяются по формуле:

=

$\Delta_{\text{ДПВС}} - \Delta_{\text{ДПВС}} \cdot \Delta_{\text{ДПВС}}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения выходного сигнала первичного преобразователя,

$\Delta_{\text{ДПВС}}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования выходного сигнала первичного преобразователя.

Окончание таблицы 6

<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователей при работе с термоэлектрическими преобразователями определяются по формуле:</p> <p>=</p> <p>$\Delta_{\text{ДПВ}} + \Delta_{\text{ДПВ}} + \Delta_{\text{ДПВ}} + \Delta_{\text{ДПВ}}$ Допускаемой основной абсолютной погрешности измерения выходного сигнала первичного преобразователя, $\Delta_{\text{ДПВ}}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования выходного сигнала первичного преобразователя, $\Delta_{\text{ДХХС}}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности компенсации компенсации холодного спая;</p> <p>для модификации ТПФ50;</p> <p>для модификации ТПФ52.</p>	
--	--

Таблица 7 - Метрологические характеристики преобразователей модификаций ДПН50, ДПН52

Диапазон входного сигнала, мА	Диапазон отображения на дисплее	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования сигнала первичного преобразователя, % настроенного диапазона измерений	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +20 до +26 °С), на каждые 10 °С, % настроенного диапазона измерений
от 4 до 20	от -9999 до +99999		
<p>Примечания:</p> <p>для модификации ДПН50;</p> <p>для модификации ДПН52</p>			

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 8.

Таблица 8

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.2	Да	Да
Опробование	8.3	Да	Да
Определение нормируемых метрологических характеристик	8.4	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки преобразователи бракуют и их поверку прекращают.

2.4 Допускается проведение поверки для только одного типа первичного преобразователя из указанных в таблицах 1 – 7 на основании письменного заявления владельца поверяемого преобразователя. При периодической поверке, на основании письменного заявления владельца, поверку допускается проводить только для того диапазона измерений и типа первичного преобразователя, на которые настроен преобразователь.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 9.

3.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

3.3 Вместо указанных в таблице 3 средств поверки допускается использовать другие аналогичные средства измерений, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Таблица 9

№	Наименование, обозначение	Номер пункта методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
Основные средства поверки			
1.	Калибратор универсальный	8.2, 8.3	Калибратор универсальный 9100, рег. № 25985-09
2.	Мультиметр	8.2, 8.3	Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03
Вспомогательные средства поверки (оборудование)			
3.	Источник питания	8.2, 8.3	Источник питания серии SM1500 (модификация SM400-AR-8), рег. № 53452-13
4.	Термогигрометр электронный	8.1-8.3	Термогигрометр электронный «CENTER» модель 313, рег. № 22129-09

Окончание таблицы 9

№	Наименование, обозначение	Номер пункта методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
Компьютер			
5.	ПЭВМ	8.2, 8.3	IBM PC; наличие интерфейса Ethernet; объем оперативной памяти не менее 1 Гб; объем жесткого диска не менее 10 Гб; дисковод для чтения CD-ROM; операционная система Windows
Коммуникатор			
6.	Коммуникатор для протоколов HART и FOUNDATION™	8.2, 8.3	FC475

3.4 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

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

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускают лица, имеющие документ о повышении квалификации в области поверки средств измерений электрических величин.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами техники безопасности, при эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок». Должны быть соблюдены также требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на преобразователи и применяемые средства поверки.

5.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки для преобразователей серии T должны соблюдаться следующие условия применения:

- температура окружающего воздуха от +18 до +28 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %.

6.2 При проведении поверки для преобразователей серий TIF, DIN должны соблюдаться следующие условия применения:

- температура окружающего воздуха от +20 до +26 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;
- выдержать преобразователь в условиях окружающей среды, указанных в п. 6.1, не менее 2 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 6.1.
- подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра преобразователя проверить:

- отсутствие механических повреждений и внешних дефектов корпуса, разъемов, дисплея (при наличии);
- отсутствие пыли на внешней поверхности преобразователя;
- наличие и соответствие надписей на элементах корпуса функциональному назначению.

Результат внешнего осмотра считать положительным, если соблюдаются вышеупомянутые требования.

8.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Идентификация ПО осуществляется номеру версии ПО на этикетке преобразователя, либо на дисплее (при его наличии), либо в окне интерфейса внешнего ПО при подключении преобразователя к персональному компьютеру или коммуникатору. Результат проверки считают положительным, если номер версии ПО не ниже указанного в описании типа.

8.3 Опробование

8.3.1 Опробование для всех модификаций преобразователей, имеющих аналоговые входные и выходные сигналы.

1) Подключить преобразователь согласно рисунку 1 (контакты для подключения указаны в эксплуатационной документации):



2) Подать с калибратора универсального 9100 (далее – калибратора) значение верхнего предела диапазона измерений требуемой физической величины (для каждого из входных диапазонов либо для одного входного диапазона в соответствии с п. 2.4) и считать показания мультиметра 3458А (далее – мультиметра).

Результаты опробования считать положительными, если значение силы (напряжения) постоянного тока выходного сигнала близко к верхнему значению предела выбранного диапазона установленной физической величины.

8.3.2 Опробование для всех модификаций преобразователей, имеющих аналоговые входные сигналы и цифровые выходные сигналы.

1) Подключить преобразователь согласно рисунку 2 (контакты для подключения указаны в эксплуатационной документации):



Рисунок 2

2) При помощи калибратора установить значение верхнего предела диапазона изменений требуемой физической величины (для каждого из входных диапазонов либо для одного входного диапазона в соответствии с п. 2.4) и считать показания при помощи персонального компьютера (с программным обеспечением, предназначенным для работы с FOUNDATION™; PROFIBUS® PA; HART-протоколами) или коммуникатора.

Результаты опробования считать положительными, если значение измеряемой величины, отображаемое на ПК или коммуникаторе, близко к верхнему значению предела выбранного диапазона установленной физической величины.

8.4 Определение нормируемых метрологических характеристик

8.4.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений (напряжения постоянного тока, сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления, терморезисторов, потенциометров, термодатчиков с зависимостью напряжения от температуры) для всех модификаций преобразователей, имеющих аналоговые входные и выходные сигналы, проводится с помощью калибратора и мультиметра.

Определение погрешности проводится в следующем порядке:

- 1) собрать схему, приведенную на рисунке 1;
- 2) перевести калибратор в режим воспроизведения требуемой физической величины;
- 3) при помощи калибратора воспроизвести 5 испытательных сигналов требуемой физической величины, равномерно распределенных внутри диапазона входных значений;
- 4) провести измерения силы (напряжения) постоянного тока с помощью мультиметра на выходе преобразователя и считать показания с дисплея (только для модификаций TIF50, TIF52);

5) рассчитать значение основной абсолютной погрешности измерений (напряжения постоянного тока, сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления, терморезисторов) по формуле (1):

$$\Delta_1 = X - X_0 \quad (1)$$

где X – значение величины, вычисленное по формуле (2) и отображенное на дисплее (только для модификаций TIF50, TIF52), °С (мВ, мА, кОм);

X_0 – значение входной величины, заданное на калибраторе, °С (мВ, мА, кОм);

$$X = X_H + (X_B - X_H) \frac{Y - Y_H}{Y_B - Y_H} \quad (2)$$

X – текущее значение величины, °С (мВ, мА, кОм);

Y – измеряемое значение выходного сигнала преобразователя, мА (В);

X_B и X_H – верхнее и нижнее предельные значения входного сигнала, °С (мВ, мА, кОм);

Y_B и Y_H – верхний и нижний предельные значения выходного сигнала преобразователя, мА (В).

Результат поверки считать положительным, если полученные значения основной абсолютной погрешности измерений (напряжения постоянного тока, сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления, терморезисторов, потенциометров, термодатчиков с зависимостью напряжения от температуры) и отображения на дисплее (только для модификаций TIF50, TIF52) не превышают пределов, указанных в таблицах 1-6.

8.4.2 Определение основной приведенной погрешности отображения на дисплее (для модификаций DIN50 и DIN52) проводится с помощью калибратора.

Определение погрешности проводится в следующем порядке:

- 1) собрать схему, приведенную на рисунке 1;
- 2) перевести калибратор в режим воспроизведения постоянного тока;
- 3) при помощи калибратора воспроизвести 5 испытательных сигналов постоянного тока, равномерно распределенных внутри диапазона входных значений;
- 4) считать показания с дисплея;
- 5) рассчитать значение основной приведенной погрешности по формуле (3):

$$\gamma_1 = \frac{X - X_0}{X_B - X_H} \cdot 100\% \quad (3)$$

где X – значение, считанное с дисплея, °С;

X_0 – значение входной величины, °С, соответствующее заданному на калибраторе сигналу постоянного тока, мА, и определяемому по формуле (4);

X_B и X_H – верхнее и нижнее предельные значения настроенного диапазона, °С

(4)

$$X_0 = X_H + (X_B - X_H) \frac{Y - Y_H}{Y_B - Y_H}$$

X_B и X_H – верхнее и нижнее предельные значения настроенного диапазона, °С;

Y – значение постоянного тока, задаваемое калибратором, мА;

Y_B и Y_H – верхний и нижний предельные значения входного сигнала преобразователя, мА.

Результат поверки считать положительным, если полученные значения основной приведенной погрешности отображения на дисплее не превышают пределов, указанных в таблице 7.

8.4.3 Определение основной абсолютной погрешности измерений (напряжения постоянного тока, сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления, терморезисторов, потенциометров, термодатчиков с зависимостью напряжения от температуры) для преобразователей, имеющих аналоговые входные и цифровые выходные сигналы проводится с помощью калибратора и персонального компьютера или коммуникатора с программным

обеспечением, предназначенным для работы с FOUNDATION™; PROFIBUS® PA, HART-протоколами.

Определение погрешности проводится в следующем порядке:

- 1) собрать схему, приведенную на рисунке 2;
- 2) перевести калибратор в режим воспроизведения требуемой физической величины;
- 3) при помощи калибратора воспроизвести 5 испытательных сигналов требуемой физической величины, равномерно распределенных внутри диапазона входных значений;
- 4) зафиксировать измеренные значения конкретной физической величины с помощью персонального компьютера или коммуникатора в пяти точках, равномерно распределенных внутри диапазона выходных значений на выходе преобразователя;
- 5) рассчитать значение основной абсолютной погрешности измерений (напряжения постоянного тока, сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления, терморезисторов, потенциометров, термодатчиков с зависимостью напряжения от температуры) по формуле (1).

Результат поверки считать положительным, если полученные значения основной абсолютной погрешности преобразований (напряжения постоянного тока, сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления, терморезисторов, потенциометров, термодатчиков с зависимостью напряжения от температуры) не превышают пределов, указанных в таблицах 1-6.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 По завершении операций поверки оформляется протокол поверки в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
- номер и дата протокола поверки;
- наименование и обозначение поверенного средства измерения;
- заводской (серийный) номер;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств измерений, сведения об их последней поверке;
- температура и влажность в помещении;
- фамилия лица, проводившего поверку;
- результаты определения метрологических характеристик.

Допускается не оформлять протокол поверки отдельным документом, а результаты поверки (метрологические характеристики) указать на оборотной стороне свидетельства о поверке.

9.2 При положительном результате поверки выдается свидетельство о поверке и наносится знак поверки в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815.

9.3 При отрицательном результате поверки, выявленном при выполнении операций поверки, выдается извещение о непригодности в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 02.07.2015 г. № 1815.

Инженер отдела испытаний ООО «ИЦРМ»  Е.С. Устинова