

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ООО «ИЦРМ»



М. С. Казаков

12 2018 г.

МП

**Преобразователи измерительные серии dTRANS
модификаций T01, T02, T03, T04, T05, T06, T07, T08**

Методика поверки

ИЦРМ-МП-203-18

г. Москва

2018 г.

Содержание

1 Вводная часть.....	3
2 Операции поверки.....	13
3 Средства поверки.....	13
4 Требования к квалификации поверителей.....	13
5 Требования безопасности.....	14
6 Условия поверки.....	14
7 Подготовка к поверке.....	14
8 Проведение поверки.....	14
9 Оформление результатов поверки.....	16

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи измерительные серии dTRANS модификаций T01, T02, T03, T04, T05, T06, T07, T08 (далее по тексту – преобразователи), и устанавливает методы, а также средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Первичная поверка проводится при выпуске из производства и после ремонта, периодическая поверка – в процессе эксплуатации преобразователей.

1.3 При периодической поверке допускается проведение поверки по сигналам от отдельных типов первичных преобразователей, для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов преобразований, на которые настроен поверяемый преобразователь, в соответствии с заявлением владельца СИ, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.4 Периодичность поверки в процессе эксплуатации и хранения устанавливается потребителем с учетом условий и интенсивности эксплуатации, но не реже одного раза в 5 лет.

1.5 Основные метрологические характеристики приведены в таблицах 1-8.

В таблицах введены следующие обозначения:

ВПИ – верхний предел диапазона преобразований;

НПИ – нижний предел диапазона преобразований;

ИБ – значение преобразуемой величины.

Таблица 1 - Основные метрологические характеристики преобразователей модификации T01

Типы первичных преобразователей	Диапазоны преобразований температуры, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразований сигнала, °С	Минимальный интервал, °С
Термопреобразователи сопротивления			
Pt100 ($\alpha=0,00385$)	от -100 до +200	$\pm 0,2$	10
	от -200 до +850	$\pm 0,4$	
Pt100 ($\alpha=0,003916$)	от -100 до +200	$\pm 0,2$	
	от -200 до +649	$\pm 0,4$	
Pt500 ($\alpha=0,00385$)	от -100 до +200	$\pm 0,2$	
Pt1000 ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +250	$\pm 0,4$	
Ni100 ($\alpha=0,00618$)	от -60 до +250	$\pm 0,2$	
Ni 500 ($\alpha=0,00618$)	от -60 до +150	$\pm 0,2$	
Ni 1000 ($\alpha=0,00618$)			
Термоэлектрические преобразователи			
Тип J (Fe-CuNi)	от -150 до +1200	$\pm 0,5$	50
Тип T (Cu-CuNi)	от -200 до +400		
Тип K (NiCr-Ni)	от -140 до +1372		
Тип E (NiCr-CuNi)	от -150 до +1000		
Тип N (NiCrSi-NiSi)	от -100 до +1300	± 1	500
Тип S (PtRh-Pt)	от +20 до +1768	± 2	
Тип R (PtRh-Pt)	от +50 до +1768	± 2	
Тип B (PtRh-PtRh)	от +400 до +1820	± 2	
Компенсация холодного спая (КХС)	от 0 до +80	± 1	-

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики преобразователей модификации Т02

Типы первичных преобразователей	Диапазоны преобразований	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразований сигнала		Минимальный интервал
		Т02 (исп.702020)	Т02 (исп. 707021, 707022, 707025)	
Термопреобразователи сопротивления				
Pt100 ($\alpha=0,00385$) 2-х, 3-х проводное соединение	от -100 до +200 °С от -200 до +850 °С	$\pm 0,4$ °С $\pm 0,8$ °С	$\pm 0,4$ °С $\pm 0,8$ °С	20 °С для 707020; 15 °С для остальных
Pt100 ($\alpha=0,00385$) 4-х проводное соединение	от -100 до +200 °С от -200 до +850 °С	$\pm 0,4$ °С $\pm 0,8$ °С	$\pm 0,4$ °С $\pm 0,5$ °С	
Pt100 ($\alpha=0,003916$) 2-х, 3-х проводное соединение	от -100 до +200 °С от -200 до +649 °С	$\pm 0,4$ °С $\pm 0,8$ °С	$\pm 0,4$ °С $\pm 0,8$ °С	
Pt100 ($\alpha=0,003916$) 4-х проводное соединение	от -100 до +200 °С от -200 до +649 °С	$\pm 0,4$ °С $\pm 0,8$ °С	$\pm 0,4$ °С $\pm 0,5$ °С	
Pt500 ($\alpha=0,00385$) Pt1000 ($\alpha=0,00385$) 2-х, 3-х проводное соединение	от -100 до +200 °С от -200 до +250 °С от -200 до +850 °С	$\pm 0,4$ °С $\pm 0,8$ °С -	$\pm 0,4$ °С - $\pm 0,8$ °С	
Pt500 ($\alpha=0,00385$) Pt1000 ($\alpha=0,00385$) 4-х проводное соединение	от -100 до +200 °С от -200 до +250 °С от -200 до +850 °С	$\pm 0,4$ °С $\pm 0,8$ °С -	$\pm 0,4$ °С - $\pm 0,5$ °С	
Ni100 ($\alpha=0,00618$) 2-х, 3-х проводное соединение	от -60 до +180 °С	$\pm 0,8$ °С	$\pm 0,8$ °С	
Ni100 ($\alpha=0,00618$) 4-х проводное соединение	от -60 до +180 °С	$\pm 0,8$ °С	$\pm 0,5$ °С	
Ni 500 ($\alpha=0,00618$) Ni 1000 ($\alpha=0,00618$) 2-х, 3-х проводное соединение	от -60 до +150 °С	$\pm 0,8$ °С	$\pm 0,8$ °С	
Ni 500 ($\alpha=0,00618$) Ni 1000 ($\alpha=0,00618$) 4-х проводное соединение	от -60 до +150 °С	$\pm 0,8$ °С	$\pm 0,5$ °С	
Термоэлектрические преобразователи				
Тип J (Fe-CuNi)	от -150 до +1200 °С	$\pm(0,0025 \cdot \text{ВПИ})$ °С	$\pm(0,001 \cdot \text{ВПИ})$ °С	50 °С для 707020; 100 °С для остальных
Тип T (Cu-CuNi)	от -200 до +400 °С			
Тип K (NiCr-Ni)	от -150 до +1372 °С			
Тип E (NiCr-CuNi)	от -200 до +1000 °С			
Тип N (NiCrSi-NiSi)	от -100 до +1300 °С			
Тип S (PtRh-Pt)	от -50 до +1768 °С		$\pm(0,0015 \cdot \text{ВПИ})$ °С	500 °С

Окончание таблицы 2

Типы первичных преобразователей	Диапазоны преобразований	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразований сигнала		Минимальный интервал
		T02 (исп.702020)	T02 (исп. 707021, 707022, 707025)	
Тип R (PtRh-Pt)	от -50 до +1768 °С			
Тип В (PtRh-PtRh)	от +400 до +1820 °С			
Компенсация холодного спая (КХС)	от 0 до 80 °С	±1 °С		-
Нормированные электрические сигналы				
Термопреобразователи с зависимостью напряжения от температуры	от -25 до +75 мВ	-	±100 мкВ	5 мВ
	от 0 до 100 мВ	±150 мкВ	±100 мкВ	
	от -100 до +100 мВ	-	±150 мкВ	
	от 0 до 200 мВ	-	±150 мкВ	
	от -500 до +500 мВ	-	±1 мВ	
	от 0 до 1 В	-	±1 мВ	
	от -1 до +1 В	-	±2 мВ	
	от -5 до +5 В	-	±10 мВ	
	от 0 до 10 В	-	±10 мВ	
Преобразователи сопротивления (2-х, 3-х, 4-х проводное соединение)	от 1 до 200 Ом	-	±300 мОм	6 Ом
	от 1 до 400 Ом	±500 мОм	±600 мОм	
	от 1 до 800 Ом	-	±1 Ом	
	от 1 до 2000 Ом	±1 Ом	±2 Ом	
	от 1 до 3900 Ом	-	±3 Ом	
Входной сигнал силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	см. примечание *	±20 мкА	0,5 мА
	от 0 до 20 мА		±20 мкА	
	от -20 до +20 мА		±40 мкА	
<p>Примечание* - подключение к токовому входу может быть выполнено только с внешним шунтом (не входит в комплект поставки). Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразований по токовому входу складываются из пределов допускаемой основной абсолютной погрешности преобразований напряжения постоянного тока и пределов допускаемой абсолютной погрешности применяемого шунта.</p>				

Таблица 3 - Метрологические характеристики преобразователей модификации T03

Наименование характеристики	Значение
Диапазон преобразования входного сигнала от ТС (Pt100 $\alpha=0,00385$), °С	от -200 до +850
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону преобразований) погрешности, %	
- для исполнений 707030, 707031, 707032	±0,1
- для исполнений 707033, 707034	±0,2

Таблица 4 - Метрологические характеристики преобразователей модификации Т04

Наименование характеристики	Значение
Диапазон преобразования входного сигнала от ТС (Pt100, Pt1000 $\alpha=0,00385$), °C	от -200 до +850
Диапазон преобразования входного сигнала от потенциометра, Ом	от 0 до 11000
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону преобразований) погрешности, %	$\pm 0,3$ (не менее $\pm 0,3$ °C)*
Примечание* - выбирают большее значение.	

Таблица 5 - Основные метрологические характеристики преобразователей модификации Т05

Типы первичных преобразователей	Диапазоны преобразований	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразований сигнала
Термопреобразователи сопротивления		
Pt100, Pt500, Pt1000 ($\alpha=0,00385$) 2-х, 3-х проводное соединение	от -100 до +200 °C от -200 до +850 °C	$\pm 0,2$ °C $\pm 0,4$ °C
Pt100, Pt500, Pt1000 ($\alpha=0,00385$) 4-х проводное соединение	от -100 до +200 °C от -200 до +850 °C	$\pm 0,1$ °C $\pm 0,2$ °C
Pt100 ($\alpha=0,00391$) 2-х, 3-х проводное соединение	от -100 до +200 °C от -200 до +850 °C	$\pm 0,2$ °C $\pm 0,4$ °C
Pt100 ($\alpha=0,00391$) 4-х проводное соединение	от -100 до +200 °C от -200 до +850 °C	$\pm 0,15$ °C $\pm 0,25$ °C
Pt50 ($\alpha=0,00391$) 2-х, 3-х проводное соединение	от -200 до +850 °C	$\pm 0,5$ °C
Pt50 ($\alpha=0,00391$) 4-х проводное соединение	от -200 до +850 °C	$\pm 0,3$ °C
Ni100, Ni500, Ni 1000 ($\alpha=0,00618$) 2-х, 3-х проводное соединение	от -60 до +250 °C	$\pm 0,4$ °C
Ni100, Ni500, Ni 1000 ($\alpha=0,00618$) 4-х проводное соединение	от -60 до +250 °C	$\pm 0,2$ °C
Ni100 ($\alpha=0,00617$) 2-х, 3-х проводное соединение	от -60 до +180 °C	$\pm 0,4$ °C
Ni100 ($\alpha=0,00617$) 4-х проводное соединение	от -60 до +180 °C	$\pm 0,2$ °C
Cu50 ($\alpha=0,00428$) 2-х, 3-х проводное соединение	от -180 до +200 °C	$\pm 0,5$ °C
Cu50 ($\alpha=0,00428$) 4-х проводное соединение	от -180 до +200 °C	$\pm 0,3$ °C
Cu100 ($\alpha=0,00428$) 2-х, 3-х проводное соединение	от -180 до +200 °C	$\pm 0,4$ °C
Cu100 ($\alpha=0,00428$) 4-х проводное соединение	от -180 до +200 °C	$\pm 0,2$ °C
Термоэлектрические преобразователи		
Тип L (NiCr-CuNi)	от -80 до +800 °C	$\pm(0,001 \cdot \text{ВПИ})$ °C
Тип J (Fe-CuNi)	от -100 до +1200 °C	
Тип T (Cu-CuNi)	от -150 до +400 °C	
Тип K (NiCr-Ni)	от -80 до +1372 °C	
Тип E (NiCr-CuNi)	от -80 до +1000 °C	

Окончание таблицы 5

Типы первичных преобразователей	Диапазоны преобразований	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразований сигнала
Тип N (NiCrSi-NiSi)	от -80 до +1300 °С	±(0,0015·ВПИ) °С
Тип ХА (Ch-Al)	от -80 до +1372 °С	
Тип S (PtRh-Pt)	от +20 до +1768 °С	
Тип R (PtRh-Pt)	от +50 до +1768 °С	
Тип В (PtRh-PtRh)	от +400 до +1820 °С	
Тип А1 (WRe-WRe)	от 0 до +2500 °С	±(0,0015·ВПИ) °С
Компенсация холодного спая (КХС)	от 0 до 80 °С	±1 °С
Нормированные электрические сигналы		
Термопреобразователи с зависимостью напряжения от температуры	от -100 до +1100 мВ	±0,6 мВ
Преобразователи сопротивления (2-х, 3-х, 4-х проводное соединение)	от 1 до 400 Ом	±400 мОм
	от 400 до 4000 Ом	±4 Ом
	от 4 до 10 кОм	±10 Ом

Таблица 6 - Основные метрологические характеристики преобразователей модификации Т06

Типы первичных преобразователей	Диапазоны преобразований	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразований сигнала
Термопреобразователи сопротивления		
Pt50 ($\alpha=0,00391$) 2-х, 3-х проводное соединение	от -200 до +850 °С	±0,5 °С
Pt50 ($\alpha=0,00391$) 4-х проводное соединение	от -200 до +850 °С	±0,3 °С
Pt100 ($\alpha=0,00385$) 2-х, 3-х проводное соединение	от -100 до +200 °С	±0,2 °С
	от -200 до +850 °С	±0,4 °С
Pt100 ($\alpha=0,00385$) 4-х проводное соединение	от -100 до +200 °С	±0,1 °С
	от -200 до +850 °С	±0,2 °С
Pt500, Pt1000 ($\alpha=0,00385$) 2-х, 3-х проводное соединение	от -100 до +200 °С	±0,2 °С
	от -200 до +850 °С	±0,4 °С
Pt500, Pt1000 ($\alpha=0,00385$) 4-х проводное соединение	от -100 до +200 °С	±0,1 °С
	от -200 до +850 °С	±0,2 °С
Ni100, Ni500, Ni 1000 ($\alpha=0,00618$) 2-х, 3-х проводное соединение	от -60 до +250 °С	±0,4 °С
	от -60 до +250 °С	±0,2 °С
Ni100 ($\alpha=0,00618$) 2-х, 3-х проводное соединение	от -60 до +180 °С	±0,4 °С
	от -60 до +180 °С	±0,2 °С
Pt100 ($\alpha=0,003917$) 2-х, 3-х проводное соединение	от -100 до +200 °С	±0,2 °С
	от -200 до +850 °С	±0,4 °С
Pt100 ($\alpha=0,003917$) 4-х проводное соединение	от -100 до +200 °С	±0,15 °С
	от -200 до +850 °С	±0,25 °С

Окончание таблицы 6

Типы первичных преобразователей	Диапазоны преобразований	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразований сигнала
Cu50 ($\alpha=0,00428$) 2-х, 3-х проводное соединение	от -180 до +200 °С	$\pm 0,5$ °С
Cu50 ($\alpha=0,00428$) 4-х проводное соединение	от -180 до +200 °С	$\pm 0,3$ °С
Cu100 ($\alpha=0,00428$) 2-х, 3-х проводное соединение	от -180 до +200 °С	$\pm 0,4$ °С
Cu100 ($\alpha=0,00428$) 4-х проводное соединение	от -180 до +200 °С	$\pm 0,2$ °С
Термоэлектрические преобразователи		
Тип L (Fe-CuNi)	от -200 до +900 °С	$\pm(0,001 \cdot \text{ВПИ})$ °С
Тип J (Fe-CuNi)	от -100 до +1200 °С	
Тип U (Cu-CuNi)	от -100 до +600 °С	
Тип T (Cu-CuNi)	от -150 до +400 °С	
Тип K (NiCr-Ni)	от -80 до +1300 °С	
Тип E (NiCr- CuNi)	от -80 до +1000 °С	
Тип N (NiCrSi- NiSi)	от -80 до +1300 °С	
Тип S (Pt10Rh-Pt)	от -60 до +1768 °С	$\pm(0,0015 \cdot \text{ВПИ})$ °С
Тип R (Pt13Rh-Pt)		
Тип B (Pt30Rh-Pt6Rh)	от 400 до +1820 °С	
Тип C (W5Re-W26Re)	от 0 до +2315 °С	
Тип A1 (W5Re-W20Re)	от 0 до +2500 °С	
Тип D (W3Re-W25Re)	от 0 до +2315 °С	
Тип L (хромель-копель)	от -80 до +800 °С	$\pm(0,001 \cdot \text{ВПИ})$ °С
Хромель-алюмель	от -80 до +1372 °С	$\pm(0,0015 \cdot \text{ВПИ})$ °С
PLП (платинель)	от 0 до +1395 °С	
Компенсация холодного спая (КХС)	от -20 до +80 °С	± 1 °С
Нормированные электрические сигналы		
Термопреобразователи с зависимостью напряжения от температуры	от 0 до 10 В	± 5 мВ
	от 0 до 1 В	
	от 0 до 100 мВ	$\pm 0,05$ мВ
Входной сигнал силы постоянного тока	от 0 до 20 мА	± 20 мкА
	от 4 до 20 мА	
Преобразователи сопротивления (2-х, 3-х, 4-х проводное соединение)	от 1 до 10 Ом	± 10 Ом

Таблица 7 - Основные метрологические характеристики преобразователей модификации Т07

Типы первичных преобразователей	Диапазоны преобразований	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразований сигнала
Термопреобразователи сопротивления		
Pt100 ($\alpha=0,003851$)	от -200 до 850 °С	$\pm(0,06+0,00006 \cdot (\text{ИВ-НПИ}))$ °С
Pt200 ($\alpha=0,003851$)	от -200 до 850 °С	$\pm(0,11+0,00018 \cdot (\text{ИВ-НПИ}))$ °С
Pt500 ($\alpha=0,003851$)	от -200 до +850 °С	$\pm(0,05+0,00015 \cdot (\text{ИВ-НПИ}))$ °С
Pt1000 ($\alpha=0,003851$)	от -200 до +250 °С	$\pm(0,03+0,00013 \cdot (\text{ИВ-НПИ}))$ °С
Pt100 ($\alpha=0,003916$)	от -200 до +510 °С	$\pm(0,05+0,00006 \cdot (\text{ИВ-НПИ}))$ °С

Окончание таблицы 7

Типы первичных преобразователей	Диапазоны преобразований	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразований сигнала
Ni100, Ni120 ($\alpha=0,00618$)	от -60 до +250 °С	$\pm(0,05+0,00006 \cdot (\text{ИВ-НПИ}))$ °С
Pt50 ($\alpha=0,00391$)	от -85 до +1100 °С	$\pm(0,1+0,00008 \cdot (\text{ИВ-НПИ}))$ °С
Pt100 ($\alpha=0,00391$)	от -200 до +850 °С	$\pm(0,05+0,00006 \cdot (\text{ИВ-НПИ}))$ °С
Cu50 ($\alpha=0,00428$)	от -180 до +200 °С	$\pm(0,09+0,00006 \cdot (\text{ИВ-НПИ}))$ °С
Cu100 ($\alpha=0,00428$)	от -180 до +200 °С	$\pm(0,05+0,00003 \cdot (\text{ИВ-НПИ}))$ °С
Ni100, Ni120 ($\alpha=0,00617$)	от -60 до +180 °С	$\pm(0,05+0,00005 \cdot (\text{ИВ-НПИ}))$ °С
Cu50 ($\alpha=0,00426$)	от -50 до +200 °С	$\pm(0,1+0,00004 \cdot (\text{ИВ-НПИ}))$ °С
Термоэлектрические преобразователи		
Тип А (W5Re-W20Re)	от 0 до +2500 °С	$\pm(0,8 + 0,00021 \cdot \text{ИВ})$ °С
Тип В (PtRh30-PtRh6)	от +500 до +1820 °С	$\pm(1,5+0,0006 \cdot (\text{ИВ-НПИ}))$ °С
Тип Е (NiCr- CuNi)	от -150 до +1000 °С	$\pm(0,22+0,00006 \cdot (\text{ИВ-НПИ}))$ °С
Тип J (Fe-CuNi)	от -150 до +1200 °С	$\pm(0,27+0,00005 \cdot (\text{ИВ-НПИ}))$ °С
Тип К (NiCr-Ni)	от -150 до +1200 °С	$\pm(0,35+0,00005 \cdot (\text{ИВ-НПИ}))$ °С
Тип N (NiCrSi- NiSi)	от -150 до +1300 °С	$\pm(0,48+0,00014 \cdot (\text{ИВ-НПИ}))$ °С
Тип S (PtRh10-Pt)	от +50 до +1768 °С	$\pm(1,15+0,00022 \cdot (\text{ИВ-НПИ}))$ °С
Тип R (PtRh13-Pt)		$\pm(1,12+0,0003 \cdot (\text{ИВ-НПИ}))$ °С
Тип Т (Cu-CuNi)	от -150 до +400 °С	$\pm(0,36+0,0004 \cdot (\text{ИВ-НПИ}))$ °С
Тип С (W5Re-W26Re)	от 0 до +2000 °С	$\pm(0,55+(0,00055 \cdot \text{ИВ}))$ °С
Тип D (W3Re-W25Re)	от 0 до +2000 °С	$\pm(0,74+(0,00008 \cdot \text{ИВ}))$ °С
Тип L (Fe-CuNi)	от -150 до +900 °С	$\pm(0,29+0,00009 \cdot (\text{ИВ-НПИ}))$ °С
Тип U (Cu-CuNi)	от -150 до +600 °С	$\pm(0,33+0,00028 \cdot (\text{ИВ-НПИ}))$ °С
Тип L (NiCr-CuNi/Chromel-Copel)	от -200 до +800 °С	$\pm(2,2+0,00015 \cdot (\text{ИВ-НПИ}))$ °С
Нормированные электрические сигналы		
Термопреобразователи с зависимостью напряжения от температуры	от -20 до +100 мВ	$\pm(10 \text{ мкВ}+0,000025 \cdot (\text{ИВ-НПИ}))$ мВ
Преобразователи сопротивления (2-х, 3-х, 4-х проводное соединение)	от 10 до 400 Ом	32 МОм
	от 10 до 2000 Ом	300 МОм

Таблица 8 - Основные метрологические характеристики преобразователей модификации Т08

Исполнение	Типы первичных преобразователей	Диапазоны преобразований температуры	Пределы допускаемой основной погрешности преобразований сигнала: абсолютная (Δ), °С; приведенная к диапазону преобразований (γ), %	Минимальный интервал
Термопреобразователи сопротивления				
707102 707112 707113 707131 707133 707137	Pt100 ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +850 °С	$\pm 0,2$ (Δ) (для исп. 707102, 707133) $\pm 0,1$ (Δ) (для исп. 707112, 707113, 707131, 707137)	10 °С

Продолжение таблицы 8

Исполнение	Типы первичных преобразователей	Диапазоны преобразований температуры	Пределы допускаемой основной погрешности преобразований сигнала: абсолютная (Δ), °C; приведенная к диапазону преобразований (γ), %	Минимальный интервал
Термопреобразователи сопротивления				
707114	Pt10 ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +850 °C	$\pm 1,05 (\Delta)$	50 °C
	Pt20 ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +850 °C	$\pm 1,05 (\Delta)$	
	Pt50 ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +850 °C	$\pm 1,05 (\Delta)$	
	Pt100 ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +850 °C	$\pm 1,05 (\Delta)$	
	Pt200 ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +850 °C	$\pm 1,05 (\Delta)$	
	Pt250 ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +850 °C	$\pm 1,05 (\Delta)$	
	Pt300 ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +850 °C	$\pm 1,05 (\Delta)$	
	Pt400 ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +850 °C	$\pm 1,05 (\Delta)$	
	Pt500 ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +850 °C	$\pm 1,05 (\Delta)$	
	Pt1000 ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +850 °C	$\pm 1,05 (\Delta)$	
	Ni50 ($\alpha=0,00618$)	от -60 до +250 °C	$\pm 0,4 (\Delta)$	
	Ni100 ($\alpha=0,00618$)	от -60 до +250 °C	$\pm 0,31 (\Delta)$	
	Ni120 ($\alpha=0,00618$)	от -60 до +250 °C	$\pm 0,31 (\Delta)$	
Ni1000 ($\alpha=0,00618$)	от -60 до +250 °C	$\pm 0,31 (\Delta)$		
Термоэлектрические преобразователи				
707101	Тип J (Fe-CuNi)	от -100 до +1200 °C	$\pm 1 (\Delta)$ (для исп. 707101)	50 °C
707111 707113 707131	Тип K (NiCr-Ni)	от -180 до +1372 °C	$\pm 0,5 (\Delta)$ (для исп. 707111, 707113, 707131, 707137)	
707137	Компенсация холодного спая (КХС)	от -25 до +70 °C	$\pm 2,5 (\Delta)$	
707114	Тип В (PtRh30-PtRh6)	от 0 до +1820 °C	$\pm 4,5 (\Delta)$ (от 160 до 400 °C) $\pm 2 (\Delta)$ (от 400 до 1820 °C)	50 °C
	Тип Е (NiCr- CuNi)	от -100 до +1000 °C	$\pm 1 (\Delta)$	
	Тип J (Fe-CuNi)	от -100 до +1200 °C	$\pm 1 (\Delta)$	
	Тип К (NiCr-Ni)	от -180 до +1372 °C	$\pm 1 (\Delta)$	
	Тип L (Fe-CuNi)	от -200 до +900 °C	$\pm 1 (\Delta)$	
	Тип N (NiCrSi- NiSi)	от -180 до +1300 °C	$\pm 1 (\Delta)$	
	Тип R (PtRh13-Pt)	от -50 до +1760 °C	$\pm 2 (\Delta)$	
	Тип S (PtRh10-Pt)	от -50 до +1760 °C	$\pm 2 (\Delta)$	
	Тип Т (Cu-CuNi)	от -200 до +400 °C	$\pm 1 (\Delta)$	
	Тип U (Cu-CuNi)	от -200 до +600 °C	$\pm 1 (\Delta)$	
	Тип W3 (Re/W25 Re)	от 0 до +2300 °C	$\pm 2 (\Delta)$	
	Тип W5 (Re/W26 Re)	от 0 до +2300 °C	$\pm 2 (\Delta)$	
	Тип LR (GOST 3044-84)	от -200 до +800 °C	$\pm 2 (\Delta)$	
	Компенсация холодного спая (КХС)	от -25 до +70 °C	$\pm 2,4 (\Delta)$	-

Окончание таблицы 8

Исполнение	Типы первичных преобразователей	Диапазоны преобразований температуры	Пределы допускаемой основной погрешности преобразований сигнала: абсолютная (Δ), °С; приведенная к диапазону преобразований (γ), %	Минимальный интервал
Нормированные электрические сигналы				
707114	Термопреобразователи с зависимостью напряжения от температуры	от 0 до 1 В	$\pm 0,1$ (γ)	-
		от 0,2 до 1 В		
		от 0 до 5 В		
		от 1 до 5 В		
		от 0 до 10 В		
	Входной сигнал силы постоянного тока	от 0 до 20 мА	$\pm 0,1$ (γ)	-
		от 4 до 20 мА		
	Преобразователи сопротивления	от 10 Ом до 100 кОм	$\pm 0,1$ (γ)	-

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 9.

Таблица 9

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.3	Да	Да
Определение 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 преобразователь бракуют и его поверку прекращают.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 10.

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 10 средств поверки допускается использовать другие аналогичные средства измерений, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Таблица 10

№	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, 8.4	Калибратор универсальный 9100, рег. № 25985-09
2.	Мультиметр	8.2, 8.4	Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03
3.	Катушка электрического сопротивления	8.2, 8.4	Катушка электрического сопротивления Р331 100 Ом, рег. № 1162-58
Вспомогательные средства поверки (оборудование)			
4.	Термогигрометр электронный	8.1 - 8.4	Термогигрометр электронный «CENTER» модель 313, рег. № 22129-09
5.	Источник питания постоянного тока	8.2 - 8.4	Источник питания постоянного тока GPR-73060D, рег. № 55898-13
6.	ПЭВМ	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

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 должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +20 до +24
(для всех модификаций, кроме
модификации T07)
- температура окружающего воздуха, °С от +23 до +27
(для модификации T07)
- 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 Опробование

8.2.1 Опробование проводить в следующей последовательности:

1) собрать схему, приведенную на рисунке 1 или 2 (в зависимости от модификации и преобразуемой физической величины):

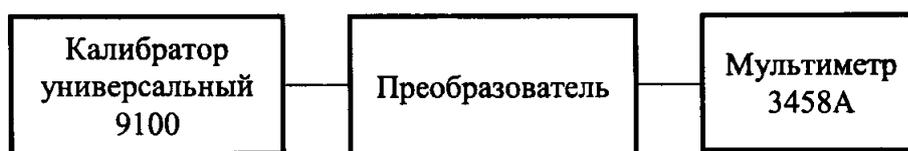


Рисунок 1 – Структурная схема при определении метрологических характеристик для всех модификаций

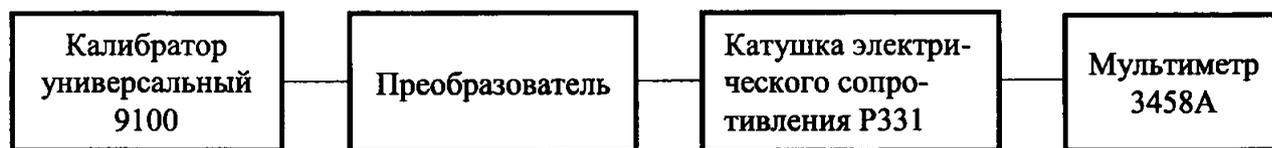


Рисунок 2 – Структурная схема при определении основной абсолютной погрешности преобразований силы постоянного тока для модификации T02

2) подать с калибратора универсального 9100 (далее – калибратор) значение верхнего предела диапазона преобразований требуемой физической величины (для каждого из входных диапазонов, либо для одного входного диапазона в соответствии с п. 1.3) и считать показания с мультиметра 3458А (далее – мультиметр).

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

8.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Идентификация ПО осуществляется по идентификационному наименованию и номеру версии ПО на этикетке преобразователя, либо на дисплее, либо в окне интерфейса внешнего ПО при подключении преобразователя к персональному компьютеру или HART-коммуникатору.

Результат проверки считают положительным, если номер версии ПО не ниже указанного в описании типа.

8.4 Определение метрологических характеристик

8.4.1 Определение основной погрешности преобразований (напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, электрического сопротивления постоянному току, сигналов термопар, термопреобразователей сопротивления, потенциометров) проводится в следующей последовательности:

1) собрать схему, приведенную на рисунке 1 или 2 (в зависимости от модификации и преобразуемой физической величины);

2) перевести калибратор в режим воспроизведений требуемой физической величины;

3) при помощи калибратора воспроизвести 5 испытательных сигналов требуемой физической величины, равномерно распределенных внутри диапазона преобразований;

4) провести измерения силы (напряжения) постоянного тока с помощью мультиметра на выходе преобразователя и считать показания с мультиметра;

5) рассчитать значение основной абсолютной или приведенной к диапазону преобразований (в зависимости от способа нормирования основной погрешности) погрешности преобразований по формулам:

- для абсолютной погрешности:

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

- для приведенной к диапазону преобразований погрешности:

$$\gamma = \frac{X - X_0}{X_0} \cdot 100\% \quad (2)$$

где X – значение величины, вычисленное по формуле (3), °С (мВ, В, мА, Ом, кОм);

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

X_0 - диапазон преобразований физической величины, °С (мВ, В, мА, Ом, кОм);

$$X = X_H + (X_B - X_H) \cdot \frac{Y - Y_H}{Y_B - Y_H} \quad (3)$$

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

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

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

Y_B и Y_H – верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала преобразователя, мА (В).

Результат проверки считать положительным, если полученные значения основной погрешности преобразований (напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, электрического сопротивления постоянному току, сигналов термопар, термопреобразователей сопротивления, потенциометров) не превышают пределов, указанных в таблицах 1-8.

Примечание: При работе с термоэлектрическими преобразователями к пределам допускаемой основной абсолютной погрешности преобразований дополнительно прибавляются пределы допускаемой основной абсолютной погрешности компенсации холодного спая.

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 измерений;
- 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 знак поверки наносится на свидетельство о поверке и(или) в паспорт 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»



М. М. Хасанова