

**Система обеспечения единства измерений
Республики Беларусь**

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ЦР 9000
ДЛЯ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ
СОПРОТИВЛЕНИЯ**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП. ВТ.002-2000

Настоящая методика распространяется на преобразователи измерительные ЦР 9000 для термопреобразователей сопротивления (далее – преобразователи), выпускаемые в модификациях ЦР 9000/1, ЦР 9000/2, ЦР 9000/3, ЦР 9000/4 и устанавливает содержание и методику проведения первичной и периодической поверок.

Методика поверки разработана в соответствии с ТКП 8.003-2011.

Периодичность поверки - 12 месяцев.

1 Операции и средства поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Средства поверки. Тип и технические характеристики	Обязательность проведения операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	5.1	Визуально	Да	Да
Опробование	5.2	Визуально	Да	Да
Определение электрического сопротивления изоляции	5.3	Мегаомметр Е6-16, номинальное напряжение 500 В, основная погрешность $\pm 1,5\%$	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	5.4	Универсальная пробойная установка УПУ-1М, выходное напряжение до 10 кВ, точность установки напряжения $\pm 2,5\%$	Да	Нет
Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности	5.5	1 Вольтметр В7-40, погрешность $\pm [0,05 + 0,02 \cdot (U_k/U - 1)]$; 2 Магазин сопротивления Р529, класс точности 0,05; 3 Магазин сопротивления измерительный Р33, класс точности 0,2, величина сопротивления от 0,1 до 99999,9 Ом; 4 Катушка электрического сопротивления Р331, класс точности 0,01, Rном - 100 Ом	Да	Да

1.2 Допускается использовать другие средства поверки, прошедшие поверку и обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых приборов с требуемой точностью.

1.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о прохождении поверки.

2	зам	УИМЯ.002-2017		10.02.17	МП.ВТ.002 -2000				
Изм	Лист	№ докум.	Подп	Дата					
Разраб.	Жерносек			10.02.17	Преобразователи измерительные ЦР 9000 для термопреобразователей сопротивления Методика поверки	Лит.	Лист	Листов	
Пров.	Жарков			10.02.17		01	2	8	
Гл. констр.									
Н.контр.	Валентин			10.02.17					
Утв.									
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № подл		Подп. и дата	

2 Требования безопасности

2.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».

2.2 До начала поверки необходимо ознакомиться с руководством по эксплуатации (далее – РЭ) на преобразователи и на средства поверки, используемые при проведении поверки.

2.3 ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- ВСКРЫВАТЬ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ, ОПЛОМБИРОВАННЫЕ КЛЕЙМОМ ИЗГОТОВИТЕЛЯ ИЛИ ПОВЕРИТЕЛЯ;

- ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ В УСЛОВИЯХ И РЕЖИМАХ, ОТЛИЧАЮЩИХСЯ ОТ УКАЗАННЫХ В РЭ;

- ПРОИЗВОДИТЬ ВНЕШНИЕ ПРИСОЕДИНЕНИЯ, НЕ ОТКЛЮЧИВ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ;

- ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ПРИ ОБРЫВАХ ПРОВОДОВ ВНЕШНЕГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ.

2.4 В СЛУЧАЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙНЫХ УСЛОВИЙ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ НЕОБХОДИМО ОБЕСТОЧИТЬ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускают лиц, аттестованных в качестве поверителей в установленном порядке.

4 Условия поверки и подготовка к ней

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Параметр	Значение
1 Температура окружающего воздуха, °С	20±5
2 Относительная влажность окружающего воздуха, %	30 - 80
3 Атмосферное давление, кПа	86 – 106,7
4 Источник питания:	
напряжение, В	220±4,4
частота, Гц	50±5
форма кривой напряжения питания	синусоидальная
коэффициент высших гармоник, %, не более	5
5 Внешнее магнитное поле	магнитное поле Земли
6 Рабочее положение преобразователя	любое
7 Сопротивление нагрузки, кОм, для ЦР 9000/1, ЦР 9000/2	2,5±0,5
для ЦР 9000/3, ЦР 9000/4	0,4±0,1

4.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

а) установить контрольные приборы, позволяющие в процессе проведения поверки контролировать изменение температуры, влажности окружающей среды, напряжения питающей сети;

б) выполнить мероприятия по технике безопасности;

в) выполнить мероприятия по подготовке преобразователей к работе, предусмотренные РЭ;

г) записать в протоколе поверки заводской номер преобразователей, подвергающихся поверке, заводские номера образцовых и вспомогательных средств измерений, применяемых при поверке.

4.3 До проведения поверки преобразователи должны быть выдержаны при температуре (20±5) °С не менее 4 ч.

					МП.ВТ.002-2000	Лист
2	зам	УИМЯ.002-2017		10.02.17		3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв № подл		Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № подл		Подп. и дата

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено отсутствие механических повреждений наружных частей, клеммных зажимов преобразователей, наличие клейм и четкой маркировки.

5.2 Опробование

а) собрать схему, приведенную на рисунке 1;

б) установить на магазине сопротивлений R2 значение сопротивления для:

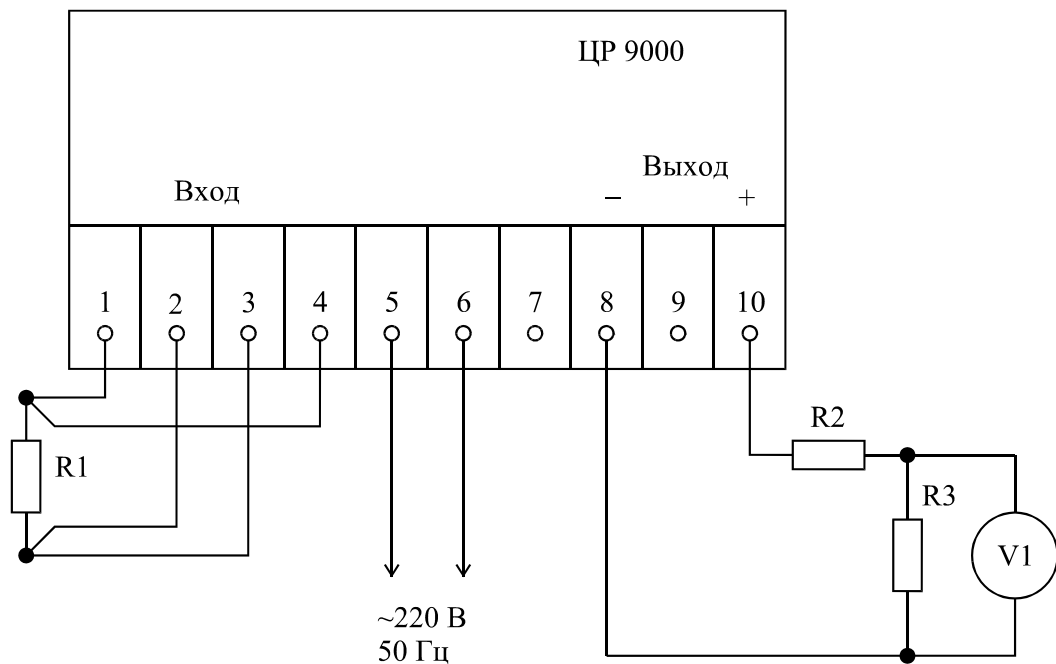
- ЦР 9000/1, ЦР 9000/2 – 2,4 кОм;

- ЦР 9000/3, ЦР 9000/4 – 0,3 кОм.

в) установить на магазине сопротивлений R1 сопротивление, соответствующее верхнему пределу измеряемого температурного диапазона;

г) включить питающее напряжение;

д) по истечении времени установления рабочего режима, изменяя сопротивление R1, по показаниям вольтметра V1 убедиться в работоспособности преобразователя.



V1 – вольтметр универсальный цифровой В7-40;

R1 – магазин сопротивлений Р529;

R2 – магазин сопротивлений измерительный Р33;

R3 – катушка электрического сопротивления измерительная Р331, 100 Ом

Рисунок 1 – схема подключения преобразователя при поверке

5.3 Электрическое сопротивление изоляции между цепями, указанными в таблице 3, проверить мегаомметром с номинальным напряжением 500 В.

Таблица 3

Наименование цепей	Испытательное напряжение, кВ
Сетевая цепь – корпус	2,21
Сетевая цепь – сигнальные цепи	
Сигнальные цепи – корпус	0,71
Примечание - К сигнальным цепям относят цепи входного сигнала (зажимы 1 - 4) и цепи выходного сигнала (зажимы 8 и 10)	

					МП.ВТ.002-2000		Лист
2	зам	УИМЯ.002-2017		10.02.17			4
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № подл	Подп. и дата

В случае проверки электрического сопротивления изоляции между цепями и корпусом напряжение прикладывают между соединенными вместе клеммами подключения каждой из цепей и металлическим электродом, который покрывает всю поверхность корпуса.

Отсчет показаний по мегаомметру производить по истечении 1 минуты после приложения напряжения к испытываемому преобразователю.

Преобразователь считают выдержавшим испытания, если измеренные значения сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

5.4 Электрическую прочность изоляции проверять по методике ГОСТ 12.2.091-2012 без предварительного воздействия влаги. Испытательное напряжение прикладывать между цепями указанными в таблице 3.

Преобразователь считают выдержавшим испытание, если не возникают разряды или повторяющиеся поверхностные пробои, сопровождающиеся резким возрастанием тока в испытываемой цепи.

5.5 Основную приведенную погрешность определять в нормальных условиях испытаний.

Поверяемые отметки измеряемого температурного диапазона, соответствующие им значения сопротивлений, расчетные значения выходного сигнала и нормирующие значения приведены для ЦР 9000/1 и ЦР 9000/3 в таблице 4, для ЦР 9000/2 и ЦР 9000/4 - в таблице 5.

Таблица 4

Характеристики		Поверяемые отметки, $T, ^\circ\text{C}$ $R, \text{Ом}$										
		<u>-50</u> 78,46	<u>-40</u> 82,79	<u>-30</u> 87,11	<u>-20</u> 91,42	<u>-10</u> 95,72	<u>0</u> 100,00	<u>10</u> 104,28	<u>20</u> 108,56	<u>30</u> 112,84	<u>40</u> 117,12	<u>50</u> 121,40
Расчетное значение выходного сигнала $A_1, \text{мА}$	ЦР 9000/1	-5,0	-4,0	-3,0	-2,0	-1,0	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
	ЦР 9000/3	4,0	5,6	7,2	8,8	10,4	12,0	13,6	15,2	16,8	18,4	20,0
Нормирующее значение $A_n, \text{мА}$	ЦР 9000/1	5,0										
	ЦР 9000/3	20,0										

Таблица 5

Характеристики		Поверяемые отметки, $T, ^\circ\text{C}$ $R, \text{Ом}$					
		<u>0</u> 100,00	<u>30</u> 112,84	<u>60</u> 125,68	<u>90</u> 138,52	<u>120</u> 151,36	<u>150</u> 164,20
Расчетное значение выходного сигнала $A_1, \text{мА}$	ЦР 9000/2	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
	ЦР 9000/4	4,0	7,2	10,4	13,6	16,8	20,0
Нормирующее значение $A_n, \text{мА}$	ЦР 9000/2	5,0					
	ЦР 9000/4	20,0					

Для определения основной приведенной погрешности необходимо:

- собрать схему, приведенную на рисунке 1;
- установить на магазине сопротивлений R2 значение сопротивления:
 - ЦР 9000/1, ЦР 9000/2 – 2,4 кОм;
 - ЦР 9000/3, ЦР 9000/4 – 0,3 кОм.
- установить на магазине сопротивлений R1 сопротивление, соответствующее первой поверяемой отметке;
- включить питающее напряжение преобразователя;
- выдержать преобразователь во включенном состоянии в течение времени установления рабочего режима;
- определить напряжение выходного сигнала по показаниям вольтметра V1;

					МП.ВТ.002-2000				Лист
2	зам	УИМЯ.002-2017		10.02.17					5
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № подл		Подп. и дата	

ж) рассчитать значение силы тока A_x , мА, по формуле

$$A_x = \frac{U_x}{R}, \quad (1)$$

где U_x – измеренное значение напряжения (показания вольтметра V1), мВ;
 R – значение сопротивления R3, Ом.

з) определить основную приведенную погрешность для выбранной поверяемой отметки γ_1 , в процентах, по формуле

$$\gamma_1 = \frac{A_x - A_1}{A_n} \cdot 100, \quad (2)$$

где A_x – значение выходного сигнала, рассчитанное по формуле (1), мА;
 A_1 – расчетное значение выходного сигнала для поверяемой отметки, мА;
 A_n – нормирующее значение, мА.

и) выполнить требования перечислений е) – з) для остальных поверяемых отметок.

Преобразователь считают выдержавшим испытание, если при всех измерениях основная приведенная погрешность не превышает $\pm 1\%$.

6 Оформление результатов поверки

6.1 Результаты поверки оформляются протоколом по форме, приведенной в приложении А.

6.2 Положительные результаты первичной поверки удостоверяются нанесением на корпус преобразователя в местах крепления крышки оттиска поверительного клейма и нанесением на лицевую поверхность клейма-наклейки и записью в паспорте результатов поверки.

6.3 Положительные результаты периодической поверки удостоверяются нанесением на корпус преобразователя в местах крепления крышки оттиска поверительного клейма и нанесением на лицевую поверхность клейма-наклейки.

6.4 При отрицательных результатах поверки преобразователь бракуется и выдается заключение о непригодности в соответствии с ТКП 8.003-2011 с указанием причин. При этом оттиск поверительного клейма и клеймо-наклейка гасится.

					МП.ВТ.002-2000			Лист
2	зам	УИМЯ.002-2017		10.02.17				6
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № подл	Подп. и дата		

Лист регистрации изменений

№ изменения	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

					МП.ВТ.002-2000				Лист
2	зам	УИМЯ.002-2017		10.02.17					8
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № подл		Подп. и дата	