

**Система обеспечения единства измерений
Республики Беларусь**

УСТРОЙСТВА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ЦР 9002

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МРБ МП. 2327-2013

Настоящая методика распространяется на устройства измерительные ЦР 9002 (далее – измерители) и устанавливает методику проведения первичной и периодической поверок.

Методика поверки разработана в соответствии с требованиями ТКП 8.003-2011.

Основные параметры и характеристики измерителей приведены в приложении А.

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев при использовании в сфере законодательной метрологии.

Рекомендуемый межповерочный интервал – не более 48 месяцев при использовании вне сферы законодательной метрологии.

1 Операции и средства поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные 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
1 Внешний осмотр	5.1	Визуально	Да	Да
2 Опробование	5.2	Визуально	Да	Да
3 Определение электрического сопротивления изоляции	5.3	1 Мегаомметр Е6-16; номинальное напряжение 500 В; класс точности 1,5	Да	Да
4 Проверка электрической прочности изоляции	5.4	1 Универсальная пробойная установка УПУ-1М; испытательное напряжение до 10 кВ; класс точности 4,0	Да	Нет
5 Определение основной приведенной погрешности	5.5	1 Преобразователь уровней RS-232/RS-485; 2 ПЭВМ Р-730, 128 Мб, Windows-XP; 3 Вольтметр В7-65; основная погрешность $\pm 0,03$ %; 4 Магазин сопротивления МСР-60 класс точности 0,02; 5 Магазин сопротивления измерительный Р33; величина сопротивления от 0,1 до 99999,9 Ом; класс точности 0,2; 6 Катушка электрического сопротивления измерительная Р331; сопротивление 100 Ом; класс точности 0,01; 7 Калибратор программируемый П320 класс точности 0,005.	Да	Да

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

1.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

3	Зам	УИМЯ.023-2018		06.08.18	МРБ МП. 2327 -2013				
Изм	Лист	№ докум.	Подп	Дата					
Разраб.	Власенко				Устройства измерительные ЦР 9002 Методика поверки	Лит.	Лист	Листов	
Пров.	Валентин					01	2	13	
Н.контр.	Валентин								
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 на измерители и на средства поверки, используемые при проведении поверки.

2.3 ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- ВСКРЫВАТЬ ИЗМЕРИТЕЛИ, ОПЛОМБИРОВАННЫЕ КЛЕЙМОМ ИЗГОТОВИТЕЛЯ ИЛИ ПОВЕРИТЕЛЯ;

- ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ ИЗМЕРИТЕЛИ В УСЛОВИЯХ И РЕЖИМАХ, ОТЛИЧАЮЩИХСЯ ОТ УКАЗАННЫХ В РУКОВОДСТВЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ;

- ПРОИЗВОДИТЬ ВНЕШНИЕ ПРИСОЕДИНЕНИЯ, НЕ ОТКЛЮЧИВ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ;

- ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ ИЗМЕРИТЕЛИ ПРИ ОБРЫВАХ ПРОВОДОВ ВНЕШНЕГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ.

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

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(230±4,6); 24±0,48
частота, Гц	50±0,5
форма кривой напряжения питания	синусоидальная
коэффициент высших гармоник, %, не более	5
5 Внешнее магнитное поле	магнитное поле Земли
6 Сопротивление нагрузки, кОм,	
для измерителя с номинальным значением выходного аналогового сигнала 5 мА	2,5±0,5
для измерителя с номинальным значением выходного аналогового сигнала 20 мА	0,4±0,1

4.2 До проведения поверки измерители должны быть выдержаны во включенном состоянии без входных сигналов при температуре (20±5) °С не менее 30 мин.

Для проведения проверки измерителя, имеющего порт RS-485, использовать любое программное обеспечение, позволяющее получить данные в соответствии с протоколом MODBUS RTU.

4.3 До начала поверки необходимо отключить режимы разности сопротивлений проводников для трехпроводной схемы включения и компенсации температуры холодного спая.

					МРБ МП. 2327-2013	Лист
3	Зам	УИМЯ.023-2018		06.08.18		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 измерителей, наличие клейм и четкой маркировки.

5.2 Опробование

Для проведения опробования необходимо подать на измеритель напряжение питания.

Измеритель считается годным, если при подаче питания пройдет тест – пробегание по ОУ символа «8», после чего на ОУ появится признак перегрузки – символ «П».

5.3 Определение электрического сопротивления изоляции цепей, указанных в таблице 3, проводить с помощью мегаомметра с номинальным напряжением 500 В в нормальных условиях.

Показания, определяющие электрическое сопротивление изоляции, следует отсчитывать по истечении 1 мин после приложения напряжения.

Таблица 3

Наименование цепей	Испытательное напряжение, кВ	
	Номинальное значение напряжения питания, В	
	220	24
Цепь питания – Контакты реле, Аналоговый выход, Входы, RS-485	3,0	2,7
Корпус – Цепи питания, Контакты реле		
Корпус – Аналоговый выход, Входы, RS-485	0,85	
Контакты реле – Входы, Аналоговый выход, RS-485	1,04	
Вход – Аналоговый выход, RS-485		
Аналоговый выход – RS-485	0,85	
Примечание - При проверке изоляции необходимо учитывать наличие или отсутствие цепей в конкретном измерителе		

Измерители считают выдержавшими испытания, если электрическое сопротивление изоляции цепей измерителей не менее 20 МОм.

5.4 Электрическую прочность изоляции проверять в нормальных условиях по методике ГОСТ IEC 61010-1-2014. При этом подвергать измерители предварительному воздействию влагой не требуется.

Испытательное напряжение должно прикладываться к цепям, указанным в таблице 3.

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

5.5 Определение диапазона измеряемой температуры, определение основной приведенной погрешности проводить в нормальных условиях.

Проверяемые отметки измеряемого температурного диапазона, соответствующие им температура, сопротивление ТС, ТЭДС термопары и расчетные значения выходного сигнала приведены в таблицах 4 и 4а для ТС и в таблицах 5 и 5а для термопар.

В случае если диапазон изменения аналогового выходного сигнала соответствует диапазону измерения температуры, находящемуся внутри диапазона применяемого термодатчика, проверяемые точки должны равномерно располагаться в выбранном диапазоне.

					МРБ МП. 2327-2013	Лист
3	Зам	УИМЯ.023-2018		06.08.18		4
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № подл	Подп. и дата

Таблица 4

Поверяемая отметка		1	2	3	4	5	6	
Арасч, мА, для выхода 0-5 мА		0	1	2	3	4	5	
Арасч, мА, для выхода 4-20 мА		4,0	7,2	10,4	13,6	16,8	20,0	
Арасч, мА, для выхода 0-20 мА		0	4,0	8,0	12,0	16,0	20,0	
Тип термодатчика		Сопротивление ТС, Ом						
ТС	Pt $\alpha=0,00385$ °C ⁻¹	R ₀ =100 Ом	60,26	134,71	204,90	270,93	332,79	390,48
		R ₀ =50 Ом	30,13	67,36	102,45	135,47	166,40	195,24
		Арасч для ОУ, °C	-100	90	280	470	660	850
		Арасч для RS-485, единиц	-1000	900	2800	4700	6600	8500
	П $\alpha=0,00391$ °C ⁻¹	R ₀ =100 Ом	59,64	135,25	206,55	273,64	336,51	395,16
		R ₀ =50 Ом	29,82	67,63	103,28	136,82	168,28	197,58
		Арасч для ОУ, °C	-100	90	280	470	660	850
		Арасч для RS-485, единиц	-1000	900	2800	4700	6600	8500
	М $\alpha=0,00426$ °C ⁻¹	R ₀ =100 Ом	78,70	100	121,30	142,60	163,90	185,20
		R ₀ =50 Ом	39,35	50,00	60,65	71,30	81,95	92,60
		Арасч для ОУ, °C	-50	0	50	100	150	200
		Арасч для RS-485, единиц	-500	0	500	1000	1500	2000
	М $\alpha=0,00428$ °C ⁻¹	R ₀ =100 Ом	56,54	82,80	108,56	134,24	159,92	185,0
		R ₀ =50 Ом	28,27	41,40	54,28	67,12	79,96	92,80
		Арасч для ОУ, °C	-100	-40	20	80	140	200
		Арасч для RS-485, единиц	-1000	-400	200	800	1400	2000
	Н $\alpha=0,00617$ °C ⁻¹	R ₀ =100 Ом	69,45	93,50	120,66	150,94	184,84	223,21
		Арасч для ОУ, °C	-60	-12	36	84	132	180
		Арасч для RS-485, единиц	-600	-120	360	840	1320	1800

					МРБ МП. 2327-2013			Лист
3	Зам	УИМЯ.023-2018		06.08.18				5
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № подл	Подп. и дата		

Таблица 4а

Поверяемая отметка		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Арасч, мА, для выхода ± 5 мА		-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	
Тип термодатчика		Сопrotивление ТС, Ом											
ТС	Pt $\alpha=0,00385$ $^{\circ}\text{C}^{-1}$	R ₀ =100 Ом	60,26	98,04	134,71	170,33	204,90	238,44	270,93	302,38	332,79	362,16	390,48
		R ₀ =50 Ом	30,13	49,02	67,36	85,17	102,45	119,22	135,47	151,19	166,40	181,08	195,24
		Арасч для ОУ, $^{\circ}\text{C}$	-100	-5	90	185	280	375	470	565	660	755	850
		Арасч для RS-485, единиц	-1000	-50	900	1850	2800	3750	4700	5650	6600	7550	8500
	П $\alpha=0,00391$ $^{\circ}\text{C}^{-1}$	R ₀ =100 Ом	59,64	98,01	135,25	171,43	206,55	240,62	273,64	305,60	336,51	366,36	395,16
		R ₀ =50 Ом	29,82	49,01	67,63	85,72	103,28	120,31	136,82	152,8	168,26	183,18	197,58
		Арасч для ОУ, $^{\circ}\text{C}$	-100	-5	90	185	280	375	470	565	660	755	850
		Арасч для RS-485, единиц	-1000	-50	900	9000	2800	3750	4700	5650	6600	7550	8500
	М $\alpha=0,00426$ $^{\circ}\text{C}^{-1}$	R ₀ =100 Ом	78,70	89,35	100	110,65	121,30	131,95	142,60	153,25	163,90	174,55	185,20
		R ₀ =50 Ом	39,35	44,68	50,00	55,33	60,65	65,98	71,30	76,63	81,95	87,28	92,60
		Арасч для ОУ, $^{\circ}\text{C}$	-50	-25	0	25	50	75	100	125	150	175	200
		Арасч для RS-485, единиц	-500	-250	0	250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000
М $\alpha=0,00428$ $^{\circ}\text{C}^{-1}$	R ₀ =100 Ом	56,54	69,74	82,79	95,72	108,56	121,40	134,24	147,08	159,92	172,76	185,60	
	R ₀ =50 Ом	28,27	34,87	41,40	47,86	54,28	60,70	67,12	73,54	79,96	86,38	92,80	
	Арасч для ОУ, $^{\circ}\text{C}$	-100	-70	-40	-10	20	50	80	110	140	170	200	
	Арасч для RS-485, единиц	-1000	-700	-400	-100	200	500	800	1100	1400	1700	2000	
Н $\alpha=0,00617$ $^{\circ}\text{C}^{-1}$	R ₀ =100 Ом	69,45	81,09	93,50	106,69	120,66	135,41	150,94	167,33	184,84	203,44	223,21	
	Арасч для ОУ, $^{\circ}\text{C}$	-60	-36	-12	12	36	60	84	108	132	156	180	
	Арасч для RS-485, единиц	-600	-360	-120	120	360	600	840	1080	1320	1560	1800	

					МРБ МП. 2327-2013					Лист
3	Зам	УИМЯ.023-2018		06.08.18						5а
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № подл		Подп. и дата		

Таблица 5

Поверяемая отметка		1	2	3	4	5	6	
Арасч, мА, для выхода 0-5 мА		0	1	2	3	4	5	
Арасч, мА, для выхода 4-20 мА		4,0	7,2	10,4	13,6	16,8	20,0	
Арасч, мА, для выхода 0-20 мА		0	4,0	8,0	12,0	16,0	20,0	
Тип термодатчика		термопара						
тип термо-пары	R	ТЭДС термопары, мВ	-0,226	2,498	6,390	10,905	15,899	20,877
		Арасч для ОУ, °С	-50	310	670	1030	1390	1750
		Арасч для RS-485, единиц	-500	3100	6700	10300	13900	17500
	S	ТЭДС термопары, мВ	-0,236	2,415	5,961	9,395	14,251	18,503
		Арасч для ОУ, °С	-50	310	670	1030	1390	1750
		Арасч для RS-485, единиц	-500	3100	6700	10300	13900	17500
	B	ТЭДС термопары, мВ	0,291	1,561	3,708	6,580	9,984	13,591
		Арасч для ОУ, °С	250	560	870	1180	1490	1800
		Арасч для RS-485, единиц	2500	5600	8700	11800	14900	18000
	J	ТЭДС термопары, мВ	-4,633	8,562	22,952	37,896	54,347	69,553
		Арасч для ОУ, °С	-100	160	420	680	940	1200
		Арасч для RS-485, единиц	-1000	1600	4200	6800	9400	12000
	T	ТЭДС термопары, мВ	-3,379	0	4,279	9,288	14,862	20,872
		Арасч для ОУ, °С	-100	0	100	200	300	400
		Арасч для RS-485, единиц	-1000	0	1000	2000	3000	4000
	E	ТЭДС термопары, мВ	-5,237	7,685	24,174	41,862	59,446	76,373
		Арасч для ОУ, °С	-100	120	340	560	780	1000
		Арасч для RS-485, единиц	-1000	1200	3400	5600	7800	10000
	K	ТЭДС термопары, мВ	-3,554	6,54	17,243	28,289	38,918	48,838
		Арасч для ОУ, °С	-100	160	420	680	940	1200
		Арасч для RS-485, единиц	-1000	1600	4200	6800	9400	12000
	N	ТЭДС термопары, мВ	-2,407	5,259	15,225	26,098	37,027	47,513
		Арасч для ОУ, °С	-100	180	460	740	1020	1300
		Арасч для RS-485, единиц	-1000	1800	4600	7400	10200	13000
L	ТЭДС термопары, мВ	-5,641	5,413	19,474	35,007	50,864	66,466	
	Арасч для ОУ, °С	-100	80	260	440	620	800	
	Арасч для RS-485, единиц	-1000	800	2600	4400	6200	8000	

					Лист	
3	Зам	УИМЯ.023-2018		06.08.18	МРБ МП. 2327-2013	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	6	
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № подл	Подп. и дата

Таблица 5а

Поверяемая отметка		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Арасч, мА, для выхода ±5 мА		-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	
Тип термодатчика		термопара											
тип термопары	R	ТЭДС, мВ	-0,226	0,879	2,498	4,363	6,390	8,571	10,905	13,367	15,899	18,431	20,877
		Арасч для ОУ, °С	-50	130	310	490	670	850	1030	1210	1390	1570	1750
		Арасч для RS-485, единиц	-500	1300	3100	4900	6700	8500	10300	12100	13900	15700	17500
	S	ТЭДС, мВ	-0,236	0,872	2,415	4,134	5,961	7,893	9,395	12,071	14,251	16,420	18,503
		Арасч для ОУ, °С	-50	130	310	490	670	850	1030	1210	1390	1570	1750
		Арасч для RS-485, единиц	-500	1300	3100	4900	6700	8500	10300	12100	13900	15700	17500
	B	ТЭДС, мВ	0,291	0,807	1,561	2,534	3,708	5,065	6,580	8,231	9,984	11,790	13,591
		Арасч для ОУ, °С	250	405	560	715	870	1025	1180	1335	1490	1645	1800
		Арасч для RS-485, единиц	2500	4050	5600	71500	8700	10250	11800	13350	14900	16450	18000
	J	ТЭДС, мВ	-4,633	1,537	8,562	15,773	22,952	30,216	37,896	46,141	54,347	62,054	69,553
		Арасч для ОУ, °С	-100	30	160	290	420	550	680	810	940	1070	1200
		Арасч для RS-485, единиц	-1000	300	1600	2900	4200	5500	6800	8100	9400	10700	12000
	T	ТЭДС, мВ	-3,379	-1,819	0	2,036	4,279	6,704	9,288	12,013	14,862	17,819	20,872
		Арасч для ОУ, °С	-100	-50	0	50	100	150	200	250	300	350	400
		Арасч для RS-485, единиц	-1000	-500	0	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
	E	ТЭДС, мВ	-5,237	0,591	7,685	15,664	24,174	32,965	41,862	50,718	59,446	68,017	76,373
		Арасч для ОУ, °С	-100	10	120	230	340	450	560	670	780	890	1000
		Арасч для RS-485, единиц	-1000	100	1200	2300	3400	4500	5600	6700	7800	8900	10000
	K	ТЭДС, мВ	-3,554	1,203	6,540	11,795	17,243	22,776	28,289	33,685	38,918	43,978	48,838
		Арасч для ОУ, °С	-100	30	160	290	420	550	680	810	940	1070	1200
		Арасч для RS-485, единиц	-1000	300	1600	2900	4200	5500	6800	8100	9400	10700	12000
	N	ТЭДС, мВ	-2,407	1,065	5,259	10,054	15,225	20,613	26,098	31,590	37,027	42,352	47,513
		Арасч для ОУ, °С	-100	40	180	320	460	600	740	880	1020	1160	1300
		Арасч для RS-485, единиц	-1000	400	1800	3200	4600	6000	7400	8800	10200	11600	13000
L	ТЭДС, мВ	-5,641	-0,627	5,413	12,179	19,474	27,135	35,007	42,946	50,864	58,729	66,466	
	Арасч для ОУ, °С	-100	-10	80	170	260	350	440	530	620	710	800	
	Арасч для RS-485, единиц	-1000	-100	800	1700	2600	3500	4400	5300	6200	7100	8000	

Для определения основной погрешности необходимо:

- собрать схему, приведенную в приложении Б, (трехпроводное включение);
- включить питающее напряжение измерителя;
- выдержать измеритель во включенном состоянии в течение времени установления рабочего режима, установить режим трехпроводного включения, указать тип термодатчика;
- установить на магазине сопротивлений R_t сопротивление, соответствующее первой проверяемой отметке;
- зафиксировать показания вольтметра V_2 , отсчетного устройства и монитора ПЭВМ;
- рассчитать значение выходного аналогового сигнала A_x , мА, по формуле

$$A_x = \frac{U_x}{R_1} \quad (1)$$

где U_x – измеренное значение напряжения (показания вольтметра V_2), мВ;

					МРБ МП. 2327-2013					Лист
З	Зам	УИМЯ.023-2018		06.08.18						6а
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № подл		Подп. и дата		

R1 – значение сопротивления R1, 100 Ом;

ж) определить основную приведенную погрешность для выбранной проверяемой отметки γ_1 , в процентах, по формуле

$$\gamma_1 = \frac{(A_x - A_{расч}) \cdot \Delta t}{A_{норм} \cdot \Delta T} \times 100, \quad (2)$$

где A_x – значение выходного сигнала в мА, рассчитанное по формуле (2) для аналогового выхода, зафиксированное показание отсчетного устройства в °С для отсчетного устройства, зафиксированное показание монитора ПЭВМ в единицах для выхода RS-485;

$A_{расч}$ – расчетное значение для соответствующего выхода для проверяемой отметки, указанное в таблицах 4 и 4а (5 и 5а);

Δt – фактически используемый потребителем диапазон измеряемых температур для аналогового выхода, находящийся внутри диапазона измерений, °С (для выхода RS-485 и для отсчетного устройства $\Delta t = \Delta T$);

$A_{норм}$ для отсчетного устройства равно величине диапазона ΔT , указанной в таблицах 1 и 2 приложения А.

$A_{норм}$ для аналогового выхода равно номинальному значению выходного аналогового сигнала.

$A_{норм}$ для выхода RS-485, в единицах, рассчитывается по формуле

$$A_{норм} = 10 \times \Delta T / 1 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (3)$$

ΔT , °С – величина диапазона измерений ($T_{макс} - T_{мин}$);

з) выполнить требования перечислений г) – ж) для остальных проверяемых отметок.

и) отключить питающее напряжение;

к) собрать схему, приведенную в приложения Б (имитация термопары);

л) включить питающее напряжение и указать тип термодатчика;

м) с помощью калибратора Р1 установить значение ТЭДС, соответствующее первой проверяемой отметке;

п) повторить последовательность действий д) – з).

Измеритель считают выдержавшим испытание, если при всех измерениях основная погрешность не превышает 0,5 % или $\pm 1,0$ % в зависимости от кода типа термодатчика.

4 Оформление результатов поверки

4.1 Результаты поверки оформляются протоколом по форме, приведенной в приложении Г.

4.2 Положительные результаты первичной поверки удостоверяются нанесением на лицевую поверхность клейма-наклейки и записью в паспорте результатов поверки.

4.3 Положительные результаты периодической поверки удостоверяются нанесением на лицевую поверхность клейма-наклейки.

4.4 При отрицательных результатах поверки измеритель бракуется и выдается заключение о непригодности в соответствии с ТКП 8.003-2011 с указанием причин. При этом клеймо-наклейка гасится.

					МРБ МП. 2327-2013			Лист
3	Зам	УИМЯ.023-2018		06.08.18				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № подл	Подп. и дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Основные параметры и характеристики измерителя

Таблица 1

Тип применяемого ТС по ГОСТ 6651-2009	Обозначение типа ТС	$\alpha, ^\circ\text{C}^{-1}$	$R_0, \text{Ом}$	Диапазон сопротивления ТС, Ом	Диапазон измерений, от $T_{\text{мин}}$ до $T_{\text{макс}}, ^\circ\text{C}$	$\Delta T, ^\circ\text{C}$ ($T_{\text{макс}} - T_{\text{мин}}$)	Сопротивление подводящих проводников, Ом
платиновый	Pt	0,00385	100	От 60,26 до 390,48	от минус 100 до плюс 850	950	не более 60
			50	От 30,13 до 195,24			
медный	M	0,00391	100	От 59,64 до 395,16	от минус 100 до плюс 850	950	
			50	От 29,82 до 197,58			
		0,00426	100	От 78,7 до 185,2	от минус 50 до плюс 200	250	
			50	От 39,35 до 92,6			
0,00428	100	От 56,54 до 185,60	от минус 100 до плюс 200	300			
	50	От 28,27 до 92,8					
никелевый	N	0,00617	100	От 69,45 до 223,21	от минус 60 до плюс 180	240	

Примечание - Сопротивление всех подводящих проводников должно быть одинаковым.

Таблица 2

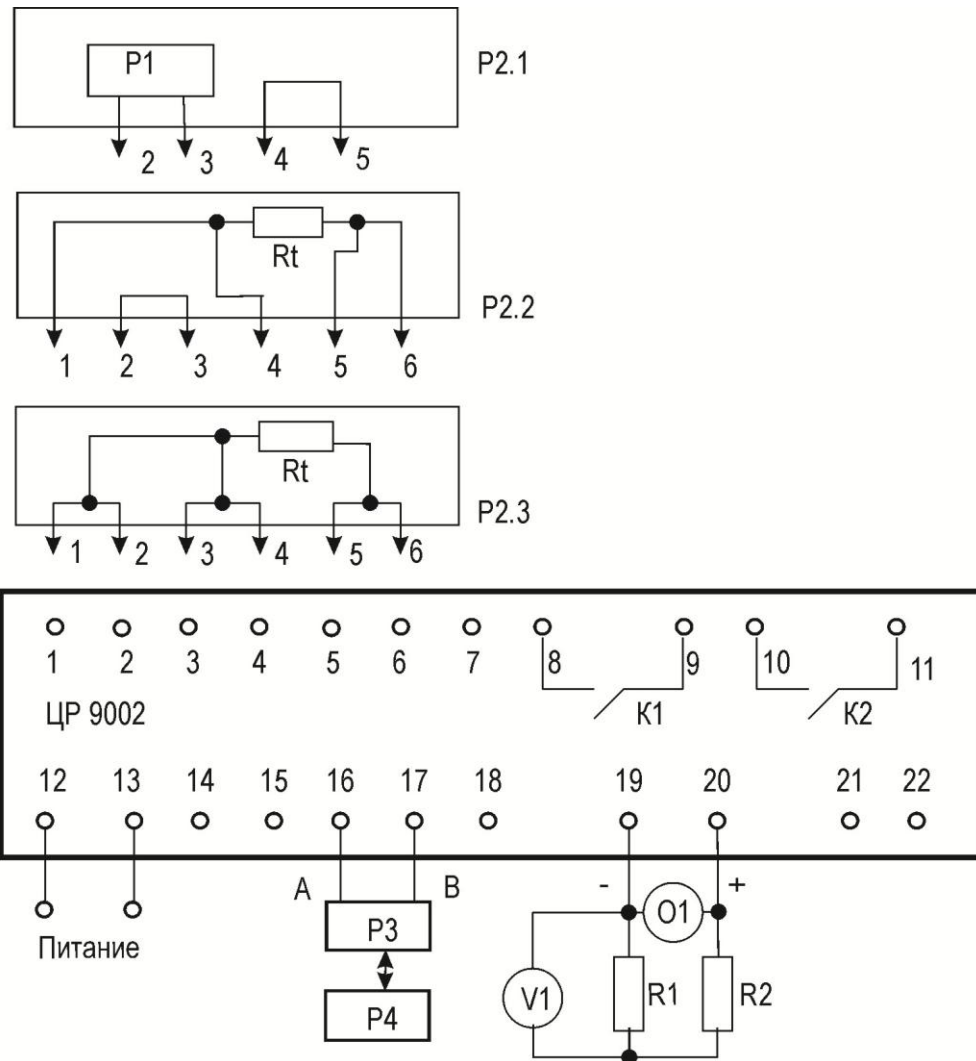
Обозначение термопары по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004	Тип термопары	ТЭДС, мВ	Диапазон измерений, от $T_{\text{мин}}$ до $T_{\text{макс}}, ^\circ\text{C}$	$\Delta T, ^\circ\text{C}$ ($T_{\text{макс}} - T_{\text{мин}}$)
ТПП	R	От минус 0,226 до плюс 20,877	от минус 50 до плюс 1750	1800
ТПП	S	От минус 0,236 до плюс 18,503	от минус 50 до плюс 1750	1800
ТПР	B	От плюс 0,291 до плюс 13,591	от плюс 250 до плюс 1800	1550
ТЖК	J	От минус 4,633 до плюс 69,553	от минус 100 до плюс 1200	1300
ТМК	T	От минус 3,379 до плюс 20,872	от минус 100 до плюс 400	500
ТХКн	E	От минус 5,237 до плюс 76,373	от минус 100 до плюс 1000	1100
ТХА	K	От минус 3,554 до плюс 48,838	от минус 100 до плюс 1200	1300
ТНН	N	От минус 2,407 до плюс 47,513	от минус 100 до плюс 1300	1400
ТХК	L	От минус 5,641 до плюс 66,466	от минус 100 до плюс 800	900

					МРБ МП. 2327-2013	Лист
3	Зам	УИМЯ.023-2018		06.08.18		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № подл	Подп. и дата

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(рекомендуемое)

Схема электрическая соединений при поверке измерителей



- P1 – калибратор программируемый ПЗ20;
- P2.1 – схема имитации термопары;
- P2.2 – схема имитации ТС (четырёхпроводное включение);
- P2.3 – схема имитации ТС (трехпроводное включение);
- P3 – преобразователь интерфейсов ADAM-4561;
- P4 – ПЭВМ;
- V1 – вольтметр В7-65;
- O1 – осциллограф С1-93;
- Rt – магазин сопротивления МСР-60;
- R1 – катушка электрического сопротивления Р331 100 Ом, 10 Ом;
- R2 – магазин сопротивления Р33;

Примечания

1 Соединительные провода должны быть выполнены из одинакового материала с одинаковым покрытием и быть одинаковой длины.

2 Цифры на схемах имитации термодатчиков обозначают номера контактов ЦР 9002, к которым необходимо подключать соответствующий термодатчик.

Рисунок Б.1

					МРБ МП. 2327-2013	Лист
3	Зам	УИМЯ.023-2018	06.08.18			9
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № подл	Подп. и дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(рекомендуемое)

Протокол № _____ от _____ 201 г.

поверки измерителя температуры ЦР 9002 № _____

Изготовитель ООО «Энерго-Союз» Заказчик _____

Место поверки _____

Условия проведения поверки:

- температура окружающей среды, °С _____
- относительная влажность, % _____
- напряжение питающей сети, В _____
- частота питающей сети, Гц _____
- вибрация, тряска, удары отсутствуют
- внешнее магнитное поле магнитное поле Земли

Средства поверки _____

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1 Внешний осмотр _____

(соответствует, не соответствует)

2 Опробование _____

(соответствует, не соответствует)

3 Электрическое сопротивление изоляции

Проверяемые цепи _____ Измеренное значение _____

(соответствует, не соответствует)

4 Электрическая прочность изоляции

Проверяемые цепи _____ Испытательное напряжение _____

(соответствует, не соответствует)

5 Основная приведенная погрешность (для каждого вида включения)

Поверяемая отметка	1	2	3	4	5	6
Аналоговый Выход	Ах, мА					
	Арасч, мА					
	γ, %					
Выход ОУ	Ах, °С					
	Арасч, °С					
	γ, %					
Выход RS-485	Ах, единиц					
	Арасч, единиц					
	γ, %					

(соответствует, не соответствует)

Заключение: Измеритель _____

_____ годен, не годен. Указать причину

Поверитель _____ **Подпись** _____

					МРБ МП. 2327-2013			Лист
3	Зам	УИМЯ.023-2018		06.08.18			10	
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					

З	Зам	УИМЯ.023-2018		06.08.18	МРБ МП. 2327-2013	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		11
Инв № подл			Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № подл
					Подп. и дата	