

УТВЕРЖДАЮ
Директор РУП «Витебский ЦСМС»
П.Л.Яковлев



2010 г.

Система обеспечения единства измерений
Республики Беларусь

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ЦИФРОВЫЕ
ПОСТОЯННОГО ТОКА ЦА 9256
И НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА ЦВ 9257**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МРБ МП. 2012-2010

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи измерительные цифровые постоянного тока ЦА 9256 и напряжения постоянного тока ЦВ 9257 (в дальнейшем – преобразователи) и устанавливает проведения первичной и периодической поверок.

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

Межповерочный интервал – 48 месяцев.

Межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь – не более 48 месяцев.

1 Операции и средства поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применяться средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Средства поверки. Тип и технические характеристики	Обязательность выполнения при	
			первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	5.1	-	Да	Да
2 Опробование	5.2	-	Да	Да
3 Определение электрического сопротивления изоляции	5.3	Мегаомметр Е6-16. Номинальное напряжение 500 В. Класс точности 1,5.	Да	Да
4 Проверка электрической прочности изоляции	5.4	Универсальная пробойная установка УПУ-1М. Испытательное напряжение от 0 до 10 кВ. Основная погрешность $\pm 4\%$.	Да	Нет
5 Определение основной приведенной погрешности	5.5	Калибратор программируемый П320. Диапазон калиброванного тока от 10^{-5} до 10^{-1} А. Диапазон калиброванных напряжений от 10^{-5} до 10^3 В. Класс точности 0,005.	Да	Да
6 Проверка погрешности срабатывания и отпускания реле	5.6	Вольтметр В7-65. Диапазон от 0 до 300 В. Основная погрешность $\pm 0,03\%$. Катушка электрического сопротивления Р331. $R_{ном} = 100$ Ом. Класс точности 0,01. Магазин сопротивления измерительный Р33. Величина сопротивления от 0,1 до 99999,9 Ом. Класс точности 0,2. Преобразователь интерфейсов АДАМ-4520. Скорость обмена данными 115200 бит/с. ПЭВМ Р-500, 64 МБ, Windows-XP. Источник питания постоянного тока Б5-30. Выходное напряжение от 0 до 50 В. Выходной ток 2 А.	Да	Да

1.2 Допускается использовать другие средства поверки, имеющие нормируемые метрологические характеристики, аналогичные указанным в таблице.

1.3 Все средства поверки должны иметь действующие документы об их поверке.

2	Зам	УИМЯ.011-2020		06.04.20	МРБ МП.2012-2010	Лит. № 2	Лист 2	Листов 10
Изм	Лист	№ докум.	Подп	Дата				
Разраб.	Власенко			06.04.20	Преобразователи измерительные цифровые постоянного тока ЦА 9256 и напряжения постоянного тока ЦВ 9257 Методика поверки	 ООО «Энерго-Союз»		
Пров.	Жарков			06.04.20				
Н.контр.	Бабора			06.04.20				
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 преобразователи и на средства поверки, используемые при проведении поверки.

2.3 ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ПОВЕРКУ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ В УСЛОВИЯХ И РЕЖИМАХ, ОТЛИЧАЮЩИХСЯ ОТ УКАЗАННЫХ В РУКОВОДСТВЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ;

- ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ПОВЕРКУ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПРИ ОБРЫВАХ ПРОВОДОВ ВНЕШНЕГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ.

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, указанные в таблице 2. Таблица 2

Влияющий фактор	Нормальное значение
1 Температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5
2 Относительная влажность окружающего воздуха, %	30-80
3 Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	84-106,7 (630-800)
4 Напряжение питания, В	Uном ± 2 %
5 Внешнее магнитное поле	магнитное поле Земли
6 Сопротивление нагрузки на аналоговом выходе, кОм, для приборов с верхним значением диапазона измерения выходного сигнала 5 мА для приборов с верхним значением диапазона измерения выходного сигнала 20 мА	2,0 ± 0,5 0,25 ± 0,05

4.2 До проведения поверки преобразователи должны быть выдержаны во включенном состоянии без входных сигналов при температуре и влажности окружающего воздуха, указанных в таблице 2, не менее 30 мин.

Перед поверкой необходимо установить на применяемой ПЭВМ программу УИМЯ.0002 для Windows-XP. Программа находится на компакт-диске, входящем в комплект поставки преобразователей.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено отсутствие механических повреждений наружных частей преобразователей, наличие клейма (при эксплуатации и хранении) и четкой маркировки.

5.2 Опробование

Для проведения опробования необходимо подать на преобразователь напряжение питания.

Преобразователь считается годным, если при подаче питания пройдет тест – пробегание по ОУ символа «8», после чего на ОУ появится значение, соответствующее нулевому значению сигнала в первичной цепи.

5.3 Электрическое сопротивление изоляции цепей, указанных в таблице 3, проверяют в нормальных условиях на постоянном токе мегаомметром с номинальным напряжением 500 В.

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

Преобразователи считаются выдержавшими испытания, если измеренные значения сопротивления

									Лист
									3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № подл		Подп. и дата	

не менее 20 МОм.

5.4 Электрическую прочность изоляции проверять в нормальных условиях. Испытательное напряжение прикладывать между цепями, указанными в таблице 3.

Таблица 3

Наименование цепей	Испытательное напряжение, кВ		
	ЦВ 9257, номинальное значение входного сигнала, В		ЦА 9256
	≤300	>300 ≤600	
Корпус – входные цепи	2,21	3,51	
Корпус – цепи питания, контакты реле	3,00		
Корпус – RS-485, аналоговые выходы	0,86		
Входные цепи – RS-485, аналоговые выходы	1,39	2,21	
Входные цепи – цепи питания, контакты реле	2,21	3,31	
Контакты реле – цепь питания	2,21		
Цепи питания – RS-485, аналоговые выходы	1,50		
Контакты реле – аналоговые выходы			
Контакты реле – RS-485			
RS-485 – аналоговые выходы	0,86		

Примечание - При проверке изоляции необходимо учитывать наличие или отсутствие цепей в соответствии с модификацией ИП

Преобразователи считаются выдержавшими испытание, если отсутствуют разряды или повторяющиеся поверхностные пробои, сопровождающиеся резким возрастанием тока в испытываемой цепи.

5.5 Основную погрешность γ в процентах определяют по формуле (1) для аналогового выхода и по формуле (2) для ОУ и выхода RS-485

$$\gamma = \frac{\text{Аизм} - \text{Арасч}}{\text{Аном} \cdot R2} \cdot 100, \quad (1)$$

$$\gamma = \frac{\text{Аизм} - \text{Арасч}}{\text{Аном}} \cdot 100, \quad (2)$$

где Аизм – измеренное значение сигнала в данной точке, отображаемое:

– на ОУ при определении погрешности для ОУ, в единицах измерения сигнала на входе шунта или измерительного преобразователя (для преобразователей с подключением от наружных шунтов или измерительных преобразователей) или в единицах измерения преобразуемого входного сигнала (для преобразователей непосредственного включения);

- на мониторе ПЭВМ при определении погрешности для выхода RS-485, единиц;
- на вольтметре PV2 при определении погрешности для аналогового выхода, мВ.

Арасч – расчетное значение сигнала для проверяемой точки.

Для ОУ при непосредственном включении расчетное значение сигнала указано в таблице 4.

Для ОУ при включении от шунта или первичного измерительного преобразователя Арасч, в единицах измерения сигнала на входе шунта или первичного измерительного преобразователя, рассчитывается по формуле

$$\text{Арасч} = \text{А'вх мин} + \frac{(\text{А'вх макс} - \text{А'вх мин}) \cdot (\text{А'р} - \text{Авх мин})}{\text{Авх макс} - \text{Авх мин}}, \quad (3)$$

где А'вх макс (А'вх мин) – наибольшее (наименьшее) значение диапазона сигнала на входе шунта или первичного измерительного преобразователя в соответствующих единицах измерения;

А'р – расчетное значение сигнала в проверяемой точке, указанное в таблице 4;

Авх макс (Авх мин) – верхнее (нижнее) значение диапазона измерения преобразуемого входного сигнала.

2	Зам	УИМЯ.011-2020		06.04.20	МРБ МП.2012-2010	Лист 4
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № подл	Подп. и дата



Аном – нормирующее значение.

Аном для выхода RS-485 равно 5000 единиц.

Аном для ОУ равно номинальному значению входного сигнала при непосредственном включении или большему (по модулю) из пределов измерения сигнала на входе шунта или первичного измерительно-го преобразователя при включении от шунта или первичного измерительного преобразователя, в соответствующих единицах измерения.

Аном для аналогового выхода равно верхнему пределу диапазона изменения выходного аналого-вого сигнала.

R2 – значение сопротивления R2, Ом.

Таблица 4

Поверяемая точка	Расчетное значение сигнала в единицах измерения преобразуемого входного сигнала	
	Общий вид однополярного диапазона $X_1...X_2$	Общий вид двухполярного диапазона $X_1...X_0...X_2$
1	-	X_1
2		$X_1 + (X_0 - X_1) \cdot 0,2$
3		$X_1 + (X_0 - X_1) \cdot 0,4$
4		$X_1 + (X_0 - X_1) \cdot 0,6$
5		$X_1 + (X_0 - X_1) \cdot 0,8$
6	X_1	X_0
7	$X_1 + (X_2 - X_1) \cdot 0,2$	$X_0 + (X_2 - X_0) \cdot 0,2$
8	$X_1 + (X_2 - X_1) \cdot 0,4$	$X_0 + (X_2 - X_0) \cdot 0,4$
9	$X_1 + (X_2 - X_1) \cdot 0,6$	$X_0 + (X_2 - X_0) \cdot 0,6$
10	$X_1 + (X_2 - X_1) \cdot 0,8$	$X_0 + (X_2 - X_0) \cdot 0,8$
11	X_2	X_2

Примечание:
 X_1 – верхняя граница изменения преобразуемого входного сигнала;
 X_2 – нижняя граница изменения преобразуемого входного сигнала;
 $X_0 = (X_1 + X_2)/2$.

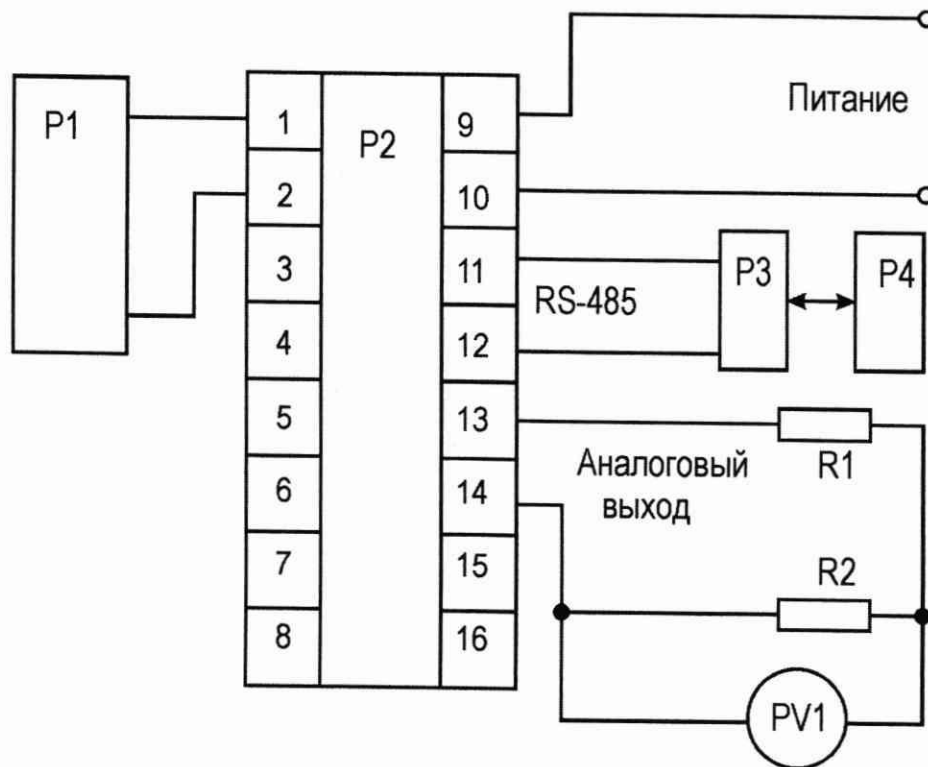
Для аналогового выхода и выхода RS-485 Арасч указано в таблице 5.

Таблица 5

Поверяемая точка	Входной сигнал для диапазона измерения преобразуемого входного сигнала		Арасч, мВ, для аналогового выхода с диапазоном изменения							Арасч для RS-485, единиц
	Общий вид однополярного диапазона $X_1...X_2$	Общий вид двухполярного диапазона $X_1...X_0...X_2$	0-5 мА	0-20 мА	4-20 мА	0-2,5-5 мА	-5 -+5 мА	4-12-20 мА	0-10-20 мА	
1	-	X_1	-	-	-	0	-500	400	0	-5000
2		$X_1 + (X_0 - X_1) \cdot 0,2$				50	-400	560	200	-4000
3		$X_1 + (X_0 - X_1) \cdot 0,4$				100	-300	620	400	-3000
4		$X_1 + (X_0 - X_1) \cdot 0,6$				150	-200	780	600	-2000
5		$X_1 + (X_0 - X_1) \cdot 0,8$				200	-100	940	800	-1000
6	X_1	X_0	0	0	400	250	0	1200	1000	0
7	$X_1 + (X_2 - X_1) \cdot 0,2$	$X_0 + (X_2 - X_0) \cdot 0,2$	100	400	720	300	100	1360	1200	1000
8	$X_1 + (X_2 - X_1) \cdot 0,4$	$X_0 + (X_2 - X_0) \cdot 0,4$	200	800	1040	350	200	1520	1400	2000
9	$X_1 + (X_2 - X_1) \cdot 0,6$	$X_0 + (X_2 - X_0) \cdot 0,6$	300	1200	1360	400	300	1680	1600	3000
10	$X_1 + (X_2 - X_1) \cdot 0,8$	$X_0 + (X_2 - X_0) \cdot 0,8$	400	1600	1680	450	400	1840	1800	4000
11	X_2	X_2	500	2000	2000	500	500	2000	2000	5000

2	Зам	УИМЯ.011-2020		06.04.20	МРБ МП.2012-2010		Лист		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			5		
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № подл		Подп. и дата	

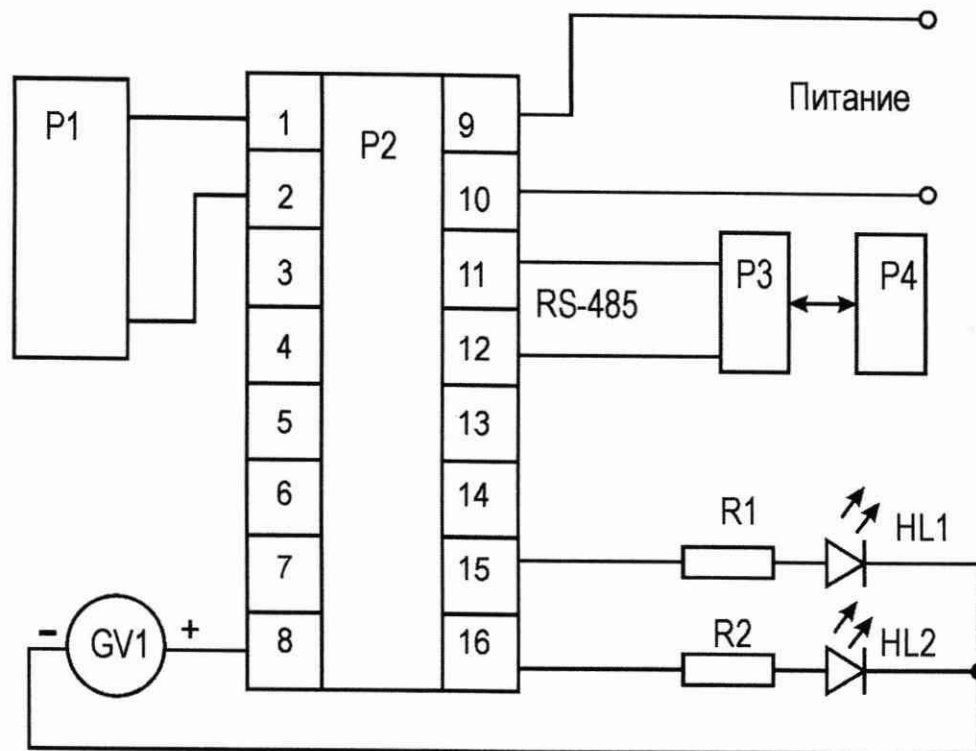
Приложение А
(рекомендуемое)
Схема поверки преобразователей



- P1 – калибратор программируемый П320;
- P2 – преобразователь;
- P3 – преобразователь интерфейсов ADAM-4520;
- P4 – ПЭВМ;
- PV1 – вольтметр В7-65;
- R1 – магазин сопротивления измерительный Р33;
- R2 – катушка электрического сопротивления Р331 100 Ом

Рисунок А.1 – Схема поверки приборов

					МРБ МП. 2012-2010	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7
Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № подл	Подп. и дата		



- P1 – калибратор программируемый П320;
- P2 – ЦА 9256 (ЦВ 9257);
- P3 – преобразователь интерфейсов ADAM-4520;
- P4 – ПЭВМ;
- GV1 – источник питания постоянного тока Б5-30, выходное напряжение 7 В;
- HL1, HL2 – светодиод АЛ 307К аАо.336.076 ТУ;
- R1, R2 – резистор МЛТ- 0,25-1,0 кОм±10 % ОЖО.467.180 ТУ

Рисунок А.2 – Схема электрическая подключения при проверке срабатывания реле

МРБ МП. 2012-2010					Лист
					8
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № подл
				Подп. и дата	

Лист регистрации извещений

№ изменения	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1		2,4,6					УИМЯ 024-2016 УИМЯ 011-2010		30.11.16
2		2,4-6							05.08.20

					МРБ МП . 2012-2010			Лист
								10
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № подл		Подп. и дата