

СОГЛАСОВАНО

Директор РУП "Витебский ЦСМС"


Г.С.Вожгуров

17.03. 2003

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ООО "МНПП "Электроприбор"


Н.П.Тверитин

02. 2003

СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УСТРОЙСТВО ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ
ЦП8501

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП.ВТ.061- 2003

Главный конструктор

ООО "МНПП "Электроприбор"

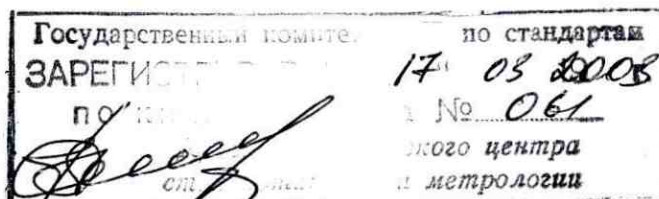

В.А.Черник

10.02. 2003

Инженер - конструктор


Н.К.Садовникова

10.02. 2003



Вводная часть

Настоящая методика поверки (далее – МП) предназначена для первичной и периодической поверки устройств ЦП8501 (далее – устройства), соответствующих требованиям ТУ РБ 300080696.001-2003.

Межповерочный интервал 48 месяцев.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование	7.2.1	Да	Да
3 Проверка электрической прочности изоляции	7.2.2	Да	Нет
4 Определение диапазона измерений входного сигнала, диапазона показаний цифрового индикатора устройств и дисплея ПЭВМ, диапазона изменений выходного аналогового сигнала, основной погрешности устройств	7.3.1 – 7.3.3	Да	Да
5 Определение пульсации выходного аналогового сигнала	7.3.4	Да	Да



2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики, обозначение ТНПА
7.1	—
7.2.1	См. 7.3.1 – 7.3.3
7.2.2	Прибор для испытаний электрической прочности изоляции УПУ-10. Диапазон выходного напряжения от 0 до 10 кV переменного тока частотой 50 Hz. Выходная мощность 1,0 кV·А. Основная погрешность $\pm 4,0$ %.
7.3.1-7.3.3	Установка поверочная полуавтоматическая УППУ-1М Диапазон измерения напряжения 0 - 750 V с частотой 40 – 1000 Hz. Основная погрешность $\pm 0,03$ %. ТУ 50-242-80. Магазин сопротивлений Р33. Диапазон сопротивлений 0,1 - 99999,9 Ω . Класс точности 0,2/2·10 ⁻⁶ . ТУ 25-04.296-75. Катушка сопротивления образцовая Р331. R _{номинал} = 100 Ω . R _{номинал} = 0,1 V·А. P _{макс.} = 1,0 V·А. Класс точности 0,01. ТУ 25-04.3368-78. Источник токов и напряжений ИТН - 1. Диапазон выходного напряжения 10 mV – 1000 V. ТУ РБ 09423601.015-97. Калибратор программируемый П320. Диапазон выходного постоянного тока 0 -100 mA. Основная погрешность $\pm 0,015$ %. ТУ 25 - 04.3781 - 79. Вольтметр универсальный цифровой В7-34А. Диапазон измерений на - напряжения переменного тока от 0 до 1000 V. Основная погрешность $\pm 0,8$ %. Диапазоны измерений напряжения постоянного тока 0 -1000 V. Основная погрешность $\pm 0,017$ % ПЭВМ. IBM – совместимость. Порт RS-232 или USB. Психрометр МВ-4М. Диапазон измерений: - относительной влажности от 10 % до 100 %; - температуры от 0 °C до плюс 40 °C. Барометр – aneroid БАММ-1. Диапазон измерений от 79,8 до 106,6 кПа Осциллограф универсальный С1-93. Диапазон входного напряжения от 1 mV до 80 V. Полоса пропускания от 0 до 3 MHz. Класс точности 4,0. И22.044.084 ТУ.
7.3.4	
Примечания	
1 Все средства поверки должны иметь действующие документы об их поверке или аттестации.	
2 Для контроля атмосферного давления допускается использовать данные метеослужб.	

Допускается использовать средства поверки, не указанные в таблице 2.1, но обеспечивающие определение метрологических характеристик ЦП с требуемой точностью.

Значения соотношений пределов допускаемых значений характеристик погрешностей эталонных и поверяемого средства измерений не должны превышать 1/3.



3 Требования к квалификации поверителей

Персонал, допущенный к работе с устройствами, должен быть аттестован в качестве поверителя, иметь допуск к работе с электрическими установками напряжением свыше 1000 V и ознакомиться с руководством по эксплуатации ЗЭП.499.010 РЭ.

4 Требования безопасности

При проведении поверки устройств должны соблюдаться требования, установленные в ТКП 181-2009 и межотраслевых правилах по охране труда при работе в электроустановках.

Внешние цепи следует подключать в соответствии со схемами, приведенными на рисунках А.1 – А.2, отключив напряжение питания и входные сигналы.

В случае возникновения аварийных ситуаций и режимов работы, устройство необходимо немедленно отключить.

Аппараты защиты от аварийного режима работы должны быть установлены на щитах (панелях) вблизи устройств и легкодоступны оператору.

Противопожарная защита в помещениях, где эксплуатируются устройства, должна достигаться:

- применением автоматических установок пожарной сигнализации;
- применением средств пожаротушения;
- организацией своевременного оповещения и эвакуации людей.



5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия, указанные в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Влияющий фактор	Нормальное значение
1 Температура окружающего воздуха, °C	20 ± 2
2 Относительная влажность окружающего воздуха, %	30 – 80
3 Атмосферное давление, kPa (mm Hg)	84 – 106,7 (630 – 800)
4 Форма кривой переменного тока (напряжения переменного тока) входного сигнала, %	Синусоидальная, с коэффициентом нелинейных искажений не более 2 %
5 Сопротивление нагрузки с диапазоном изменений выходного аналогового сигнала, kΩ: 0 ± 5 mA или 0 – 5 mA	$2,5 \pm 0,5$
4 – 12 – 20 mA или 4 – 20 mA	$0,4 \pm 0,1$
6 Частота входного сигнала, Hz	50 ± 1
7 Параметры источника питания переменного тока - напряжение, V - частота, Hz - форма кривой напряжения	$220 \pm 4,4$; 100 ± 2 $50 \pm 0,5$ Синусоидальная с коэффициентом нелинейных искажений не более 5 %
8 Параметры источника питания постоянного тока - напряжение, V	$220 \pm 4,4$; $48 \pm 1,0$; $24 \pm 0,5$; $12 \pm 0,2$; $5 \pm 0,1$
9 Магнитное и электрическое поля	Практическое отсутствие магнитного и электрического полей, кроме земного
10 Рабочее положение устройства	Любое

6 Подготовка к поверке

До проведения поверки устройства должны быть выдержаны при температуре и влажности окружающего воздуха, указанных в таблице 5.1, не менее 4 h, если перед проведением поверки устройства находились в климатических условиях, отличающихся от нормальных.

Работа с поверяемыми устройствами и со средствами их поверки должна проводиться в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие устройств следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений наружных частей устройств;
- четкость маркировки.



7.2 Опробование устройств

7.2.1 Опробование проводят в следующей последовательности:

Подключить устройство к эталонным и вспомогательным средствам поверки в соответствии со схемами, приведенными на рисунках А.1 – А.2 (приложение А).

Подать напряжение питания. На цифровом табло устройства должна отобразиться скорость обмена данными устройства с ПЭВМ, после чего устройство переходит в режим измерения входного сигнала.

Подать входной сигнал.

На цифровом табло и на аналоговом выходе устройств должны появиться значения измеренных параметров, соответствующих входному сигналу.

7.2.2 Проверка работоспособности интерфейсов RS-485 и RS-485_2.

Загрузить программу "Control_RS-485" и далее следовать указаниям в соответствии с РЭ. На мониторе ПЭВМ должны появиться значения измеренных параметров, соответствующих входному сигналу.

Показания на мониторе ПЭВМ и цифровом табло должны быть равны по величине и иметь один знак.

7.2.3 Проверку функционирования кнопок, реле и звуковой сигнализации проводят в рабочем режиме в соответствии с РЭ.

7.2.4 Проверка электрической прочности изоляции

По безопасности устройства должны соответствовать требованиям ТР ТС 004/2011, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.091-2012.

Устройства с входным сигналом до 300 В включительно должны соответствовать ГОСТ 12.2.091 по степени загрязнения 2, категории измерения III.

Устройства с входным сигналом до 500 В включительно должны соответствовать ГОСТ 12.2.091 по степени загрязнения 2, категории измерения II.

Входные цепи ЦП8501/1 – ЦП8501/6 рассчитаны на напряжение не более 50 В.

Входные цепи ЦП8501/7 – ЦП8501/14, ЦП8501/31 – ЦП8501/38 рассчитаны на напряжение не более 300 В.

Цепи коммутации реле рассчитаны на напряжение до 250 В и ток до 120 мА.



Электрическая изоляция различных цепей устройств между собой и по отношению к корпусу должна выдерживать в течение 1 min действие испытательного напряжения переменного тока частотой 50 Hz, среднеквадратичное значение которого указано в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Цепи устройств	Испытательное напряжение, V				
	Рабочее напряжение < 50 V	Рабочее напряжение $\geq 50 \leq 100$ V	Рабочее напряжение $\geq 100 \leq 150$ V	Рабочее напряжение $\geq 150 \leq 300$ V	Рабочее напряжение $\geq 300 \leq 600$ V
цепь питания - вход	620	620	840	1390	1390
цепь питания – реле 1, реле 2	620	620	840	1390	-
цепь питания - выход, RS-485, RS-485_2	620	620	840	1390	-
вход - реле 1, реле 2	375	375	375	450	900
вход - выход, RS-485, RS-485_2	150	-	225	450	900
выход - реле 1, реле 2	375				
реле 1 - реле 2	375				

Проверку электрической прочности изоляции проводят в нормальных условиях.

При проверке электрической прочности изоляции между цепями испытательное напряжение прикладывают между соединенными вместе зажимами подключения каждой из цепей или группы цепей, указанных в таблице 7.1.

Устройства считают выдержавшими проверку, если не возникли разряды или повторяющиеся поверхностные пробои, сопровождающиеся резким возрастанием тока в испытуемой цепи. Коронными разрядами и подобными эффектами можно пренебречь.

7.3 Определение метрологических характеристик устройств

7.3.1 Определение диапазона измерений входного сигнала, диапазона изменений выходного аналогового сигнала, диапазона показаний цифрового табло устройств проводят в нормальных условиях, указанных в таблице 5.1, по схемам, приведенным на рисунках А.1, А.3 (Приложение А) одновременно с определением основной погрешности устройств.

Диапазон измерений входного сигнала, диапазон показаний цифрового табло устройств, диапазон изменений выходного аналогового сигнала, приведены в таблице 7.2.



Таблица 7.2

Модификация устройства	Диапазон измерений входного сигнала		Вид входного сигнала	Нормирующее значение, Ан	Диапазон	
	ток	напряжение			показаний цифрового табло	изменений выходного аналогового сигнала, мА*
1	2	3	4	5	6	7
ЦП8501/1, ЦП8501/2**	0 ± 5 мА; 4 - 12 - 20 мА	-	постоянный ток	5 мА или 16 мА	(0 ± H ^{***}) мА, А, кА, В, мВ, кВ, кВт, MW, GW, var, kvar, Mvar, кПа, МПа, °С, м ³	0 ± 5; 4 - 12 - 20
ЦП8501/3, ЦП8501/4**	0 - 5 мА	-		5 мА	(0 - H ^{***}) мА, А, кА, В, мВ, кВ, кВт, MW, GW, var, kvar, Mvar, кПа, МПа, °С, м ³ , 45 - 55 Hz	0 - 5; 4 - 20
ЦП8501/5, ЦП8501/6**	4 - 20 мА	-		16 мА	(0 - H ^{***}) мА, А, кА, В, мВ, кВ, кВт, MW, GW, var, kvar, Mvar, кПа, МПа, °С, м ³ , 49 - 51 Hz	
ЦП8501/7, ЦП8501/8**	0 - 1 мА; 0 - 10 мА; 0 - 15 мА; 0 - 20 мА; 0 - 30 мА; 0 - 50 мА; 0 - 100 мА; 0 - 500 мА	-	переменный ток частотой 45 - 55 Hz	10 мА 15 мА 20 мА 30 мА 50 мА 100 мА 500 мА	(0 - H ^{***}) мА, А, кА	0 - 5; 4 - 20
ЦП8501/9, ЦП8501/10**	0 - 2,5 А	-	напряжение переменного тока частотой 45 - 55 Hz	2,5 А	(0 - H ^{***}) V, kV	0 - 5; 4 - 20
ЦП8501/11, ЦП8501/12**	0 - 1,0 А	-		1 А		
ЦП8501/13, ЦП8501/14**	0 - 5,0 А	-		5 А		
ЦП8501/15, ЦП8501/16**	-	0 - 125 В		125 В		
ЦП8501/17, ЦП8501/18**	-	0 - 250 В	напряжение постоянного тока	250 В	(0 ± H ^{***}) V, kV	0 ± 5; 4 - 12 - 20
ЦП8501/19, ЦП8501/20**	-	0 - 300 В		300 В		
ЦП8501/21, ЦП8501/22**	-	0 - 400 В		400 В		
ЦП8501/23, ЦП8501/24**	-	0 - 500 В		500 В		
ЦП8501/25, ЦП8501/26**	-	75 - 125 В	напряжение постоянного тока	50 В	(0,6·N - 1,0·H ^{***}) V, kV	0 ± 5; 4 - 12 - 20
ЦП8501/27, ЦП8501/28**	-	0 ± 125 В; 0 ± 150 В; 0 ± 250 В; 0 ± 300 В; 0 ± 400 В; 0 ± 500 В		125 В 150 В 250 В 300 В 400 В 500 В	(0 ± H ^{***}) V, kV	
ЦП8501/29, ЦП8501/30**	-	0 - 125 В; 0 - 150 В; 0 - 250 В; 0 - 300 В; 0 - 400 В; 0 - 500 В		125 В 150 В 250 В 300 В 400 В 500 В	(0 - H ^{***}) V, kV	
ЦП8501/31, ЦП8501/32**	0 ± 2,5 А; 0 ± 5 А	-	постоянный ток	2,5 А 5 А	(0 ± H ^{***}) мА, А, кА	0 ± 5; 4 - 12 - 20
ЦП8501/33, ЦП8501/34**	0 - 2,5 А; 0 - 5 А	-		2,5 А 5 А	(0 - H ^{***}) мА, А, кА	0 - 5; 4 - 20



Окончание таблицы 7.2

1	2	3	4	5	6	7
ЦП8501/35, ЦП8501/36**	-	0 ± 75 mV; 0 ± 100 mV (с наружного шунта для токов ≥ 5 A)	напряжение постоянного тока	75 mV 100 mV	(0 ± H ^{***}) mV, A, kA	0 ± 5; 4 – 12 – 20
ЦП8501/37, ЦП8501/38**	-	0 - 75 mV; 0 - 100 mV (с наружно- го шунта для токов ≥ 5 A)		75 mV 100 mV	(0 – H ^{***}) mV, A, kA	0 – 5; 4 – 20

* Каждая модификация устройств может быть изготовлена на один диапазон измерений входного сигнала и один диапазон изменений выходного аналогового сигнала, которые указываются при заказе, или в устройстве аналоговый выход может отсутствовать.

** Модификации устройств с четным номером имеют интерфейс RS-485, который обеспечивает передачу информации в цифровом виде в автоматизированную систему сбора данных или на монитор ПЭВМ.

*** Н – конечное значение диапазона измеряемого сигнала на входе внешних измерительных преобразователей, измерительных трансформаторов, шунтов, соответствующее верхнему значению измеряемого сигнала на входе устройств, или непосредственно на входе устройств, числовое значение может быть в пределах от 1 до 8332 и разделительной точкой после любого значащего разряда.

Устройства считают прошедшими поверку, если диапазон измерений входного сигнала, диапазон показаний цифрового табло устройств, диапазон изменений выходного аналогового сигнала соответствуют значениям, приведенным в таблице 7.2.



7.3.2. Определение основной погрешности устройств по показаниям на цифровом табло устройств.

Основную погрешность устройств определяют методом прямых и косвенных измерений при помощи эталонных средств измерений по схемам А.1 – А.3 (приложение А).

Допускается определять основную погрешность на проверяемых точках 60 % и 100 % от конечного значения диапазона измерений отрицательной полярности входного сигнала.

Для определения основной погрешности устройств по показаниям цифрового табло нажать на кнопку  на лицевой панели устройства, на табло высветится символ «Н». Нажать на кнопку , на табло отобразится конечное значение диапазона показаний. Перейти в рабочий режим в соответствии с РЭ и на вход устройства от источника G1 подать входной сигнал до установления на цифровом табло устройств показаний, соответствующих проверяемой точке в соответствии с таблицами 7.3 - 7.8.

Основную погрешность, γ , %, определяют по формуле

$$\gamma = \frac{A_x - A_p}{A_n} \cdot 100 \quad (1)$$

где A_x - действительное значение входного сигнала в проверяемой точке на входе устройств, мА, А, мВ, В и т.д;

A_p - расчетное значение входного сигнала проверяемой точки на входе устройств, мА, А, мВ, В и т.д (см. таблицы 7.3 – 7.8);

A_n - нормирующее значение входного сигнала, мА, А, мВ, В (см. таблицу 7.2).

Устройства считают прошедшими поверку, если основная погрешность устройств не превышает $\pm 0,5$ % от нормирующего значения входного сигнала.

7.3.3 Определение основной погрешности устройств по выходному аналоговому сигналу

Для определения основной погрешности устройств по выходному аналоговому сигналу на вход устройства от источника G1 подают входной сигнал до установления на аналоговом выходе значения, соответствующего проверяемой точке в соответствии с таблицами 7.3 – 7.8.

Определяют основную погрешность по формуле (1).



Таблица 7.3 – Расчетные значения входного сигнала ЦП8501/1, ЦП8501/2

Расчетное значение входного сигнала, мА		Значение показаний цифрового табло, мА, А, V, kV, kW, MW, kvar, Mvar	Значение выходного аналогового сигнала, мА	
0 ± 5	4 - 12 - 20		0 ± 5	4 - 12 - 20
-5,0	4,0	- Н	- 5,0	4,0
-4,0	5,6	- 0,8·Н	- 4,0	5,6
-3,0	7,2	- 0,6·Н	- 3,0	7,2
-2,0	8,8	- 0,4·Н	- 2,0	8,8
-1,0	10,4	- 0,2·Н	- 1,0	10,4
0	12,0	0	0	12,0
1,0	13,6	0,2·Н	1,0	13,6
2,0	15,2	0,4·Н	2,0	15,2
3,0	16,8	0,6·Н	3,0	16,8
4,0	18,4	0,8·Н	4,0	18,4
5,0	20,0	Н	5,0	20,0

Таблица 7.4 – Расчетные значения входного сигнала ЦП8501/3, ЦП8501/4

Расчетное значение входного сигнала, мА	Значение показаний цифрового табло		Значение выходного аналогового сигнала, мА	
	мА, А, V, kV, kW, MW, kvar, Mvar	Hz	0 - 5	4 - 20
0	0	45	0	4,0
1,0	0,2·Н	47	1,0	7,2
2,0	0,4·Н	49	2,0	10,4
3,0	0,6·Н	51	3,0	13,6
4,0	0,8·Н	53	4,0	16,8
5,0	Н	55	5,0	20,0

Таблица 7.5 – Расчетные значения входного сигнала ЦП8501/5, ЦП8501/6

Расчетное значение входного сигнала, мА	Значение показаний цифрового табло		Значение выходного аналогового сигнала, мА	
	мА, А, V, kV, kW, MW, kvar, Mvar	Hz	0 - 5	4 - 20
4,0	0	49	0	4,0
7,2	0,2·Н	49,4	1,0	7,2
10,4	0,4·Н	49,8	2,0	10,4
13,6	0,6·Н	50,2	3,0	13,6
16,8	0,8·Н	50,6	4,0	16,8
20,0	Н	51,0	5,0	20,0



Таблица 7.6 – Расчетные значения входного сигнала ЦП8501/7 – ЦП8501/24, ЦП8501/29, ЦП8501/30, ЦП8501/33, ЦП8501/34, ЦП8501/37, ЦП8501/38

Расчетное значение входного сигнала, % от нормирующего значения	Значение показаний цифрового табло, mA, A, kA, mV, V, kV	Значение выходного аналогового сигнала, mA	
		0 - 5	4 - 20
0	0	0	4,0
20	0,2·H	1,0	7,2
40	0,4·H	2,0	10,4
60	0,6·H	3,0	13,6
80	0,8·H	4,0	16,8
100	H	5,0	20,0

Таблица 7.7 – Расчетные значения входного сигнала ЦП8501/25, ЦП8501/26

Расчетное значение входного сигнала, V	Значение показаний цифрового табло, V, kV	Значение выходного аналогового сигнала, mA	
		0 - 5	4 - 20
75	0,6·H	0	4,0
85	0,68·H	1,0	7,2
95	0,76·H	2,0	10,4
105	0,84·H	3,0	13,6
115	0,92·H	4,0	16,8
125	H	5,0	20,0

Таблица 7.8 – Расчетные значения входного сигнала ЦП8501/27, ЦП8501/28, ЦП8501/31, ЦП8501/32, ЦП8501/35, ЦП8501/36

Расчетное значение входного сигнала, % от нормирующего значения	Значение показаний цифрового табло, mA, A, kA, mV, V, kV	Значение выходного аналогового сигнала, mA	
		0 ± 5	4 – 12 – 20
- 100	- H	- 5,0	4,0
- 80	- 0,8·H	- 4,0	5,6
- 60	- 0,6·H	- 3,0	7,2
- 40	- 0,4·H	- 2,0	8,8
- 20	- 0,2·H	- 1,0	10,4
0	0	0	12,0
20	0,2·H	1,0	13,6
40	0,4·H	2,0	15,2
60	0,6·H	3,0	16,8
80	0,8·H	4,0	18,4
100	H	5,0	20,0

Устройства считают прошедшими поверку, если основная погрешность устройств не превышает $\pm 0,5$ % от нормирующего значения входного сигнала



7.3.4 Определение пульсации выходного аналогового сигнала устройств

Определение пульсации выходного аналогового сигнала устройств проводят по схеме, приведенной на рисунке А.4 (приложение А), при максимальном значении входного сигнала на максимальной нагрузке.

Устройства считают прошедшими поверку, если значение размаха пульсации не превышает значения 90 мВ для устройств с диапазонами изменений выходного аналогового сигнала (0 - 5) мА, (0 ± 5) мА или 60 мА для устройств с диапазоном изменений выходного аналогового сигнала (4 - 20) мА, (4 - 12 - 20) мА.

Результаты измерений заносят в протокол поверки. Форма протокола поверки для устройства приведена в приложении Б.

8 Оформление результатов поверки

Положительные результаты первичной поверки удостоверяются нанесением на устройство поверительного клейма - наклейки, результаты поверки заносятся в паспорт и (или) выдается Свидетельство о поверке.

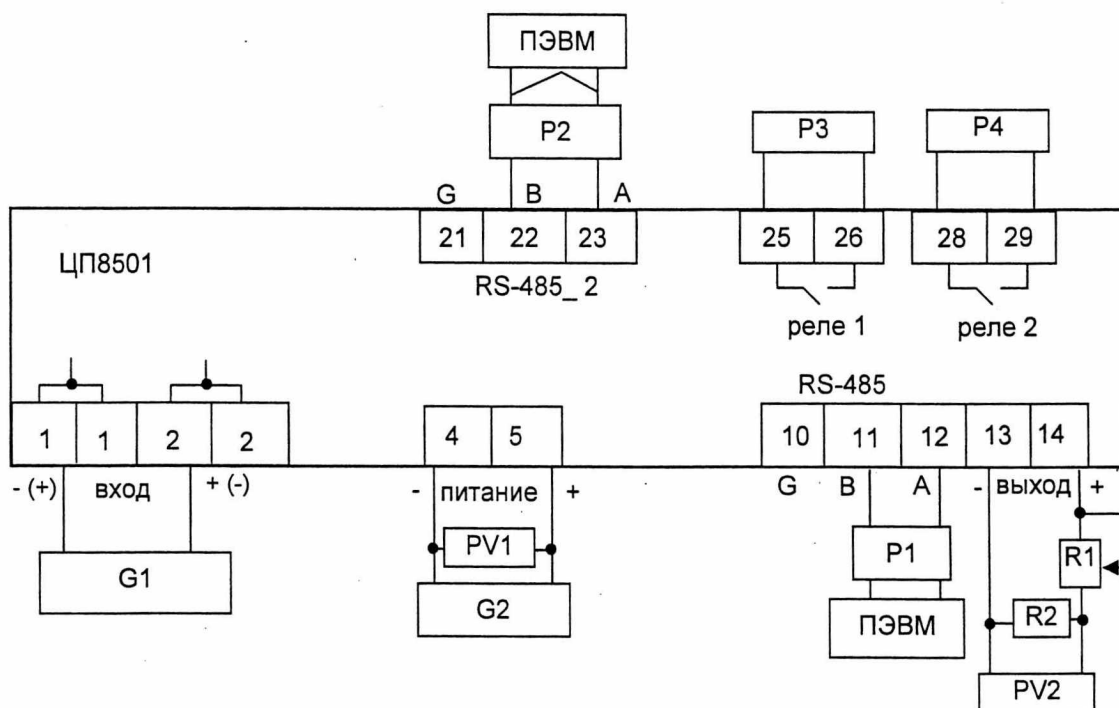
Положительные результаты периодической поверки удостоверяются нанесением на устройства клейма - наклейки знака поверки средств измерений и (или) выдается Свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки устройство в обращение не допускают, поверительное клеймо – наклейка гасится, Свидетельство о поверке аннулируется, и выписывается Заключение о непригодности устройства к применению.



Приложение А
(рекомендуемое)

**Схемы определения основной погрешности
и пульсации выходного аналогового сигнала устройств**



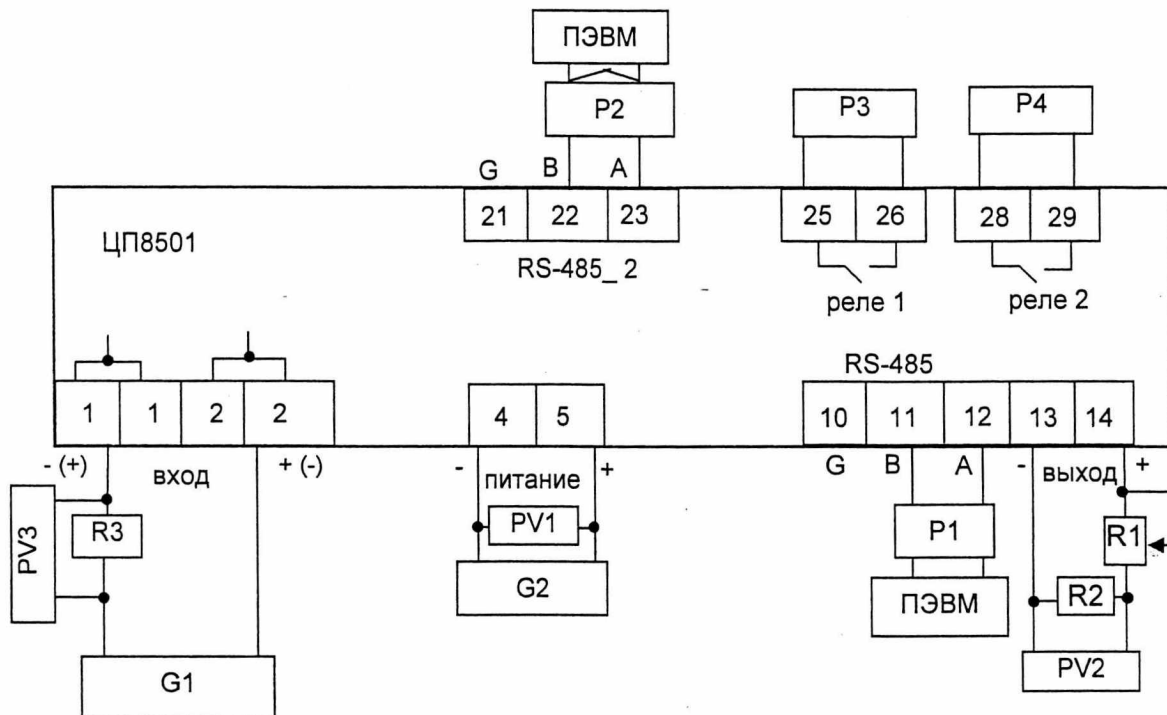
- ЦП8501 – поверяемое устройство измерительное;
 Г1 – калибратор программируемый ПЗ20 или установка поверочная полуавтоматическая универсальная УППУ-1М;
 Г2 – источник токов и напряжений ИТН-1;
 PV1, PV2 – вольтметр В7-34;
 R1 – магазин сопротивлений РЗ3;
 R2 – катушка сопротивления эталонная РЗ31, $R_{\text{номин.}} = 100 \Omega$;
 ПЭВМ – персональная ЭВМ (ПК) IBM-совместимая;
 P1, P2 – преобразователь интерфейса USB в RS-485 типа ADAM-4561;
 P3, P4 – ампервольтметр ТЛ-4М в режиме измерения сопротивления

Примечания

- 1 При подключении устройств ЦП8501/1, ЦП8501/2, ЦП8501/27, ЦП8501/28 необходимо соблюдать полярность входного сигнала.
- 2 На данном рисунке приведена схема определения погрешности для устройств в корпусе с габаритными размерами 120x120x130 мм, универсальным источником питания, 2-мя встроенными реле и дополнительным интерфейсом RS-485_2. Для устройств с другими габаритными размерами см. схемы, приведенные в РЭ.

**Рисунок А.1 – Схема определения основной погрешности устройств
ЦП8501/1 – ЦП8501/30**





ЦП8501 – поверяемое устройство измерительное;

G1 – источник токов и напряжений Б5-92 или установка У300;

G2 – источник токов и напряжений ИТН-1;

PV1, PV2, PV3 – вольтметр В7-34А;

R1 – магазин сопротивлений Р33;

R2 – катушка сопротивления эталонная Р331, $R_{\text{номин.}} = 100 \Omega$;

R3 – катушка сопротивления эталонная Р310, $R_{\text{номин.}} = 0,01 \Omega$ или токовый шунт 30 А / 75 мВ;

ПЭВМ – персональная ЭВМ (ПК) IBM-совместимая;

P1, P2 – преобразователь интерфейса RS-485/ RS-232;

P3, P4 – ампервольтметр ТЛ-4М в режиме измерения сопротивления

Примечания

1 При подключении устройств ЦП8501/31, ЦП8501/32 необходимо соблюдать полярность входного сигнала.

2 На данном рисунке приведена схема определения погрешности для устройств в корпусе с габаритными размерами 120x120x130 мм, универсальным источником питания, 2-мя встроенными реле и дополнительным интерфейсом RS-485_2. Для устройств с другими габаритными размерами см. схемы, приведенные в РЭ.

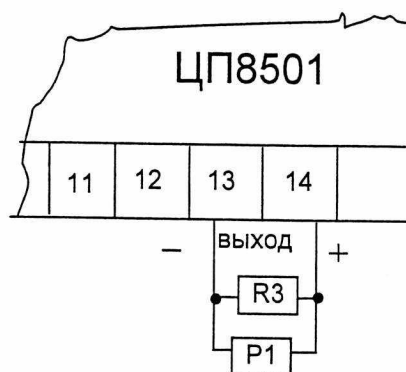
**Рисунок А.2 – Схема определения основной погрешности устройств
ЦП8501/31 - ЦП8501/34**



Рисунок А.3 – Схема определения основной погрешности устройств ЦП8501/35 - ЦП8501/38



Остальное – см. рисунки А.1 - А.3.



P1 – осциллограф универсальный С1-93;

R3 – резистор С2-33Н -0,125 -3 кΩ ± 5 % для выходного аналогового сигнала 0 - 5 мА или 0 ± 5 мА и резистор С2-33Н -0,125 – 470 Ω ± 5 % для выходного аналогового сигнала 4 - 20 мА или 4 – 12 – 20 мА

Рисунок А.4 – Схема определения пульсации выходного аналогового сигнала устройств



Приложение Б
(справочное)
Форма протокола поверки устройства

Протокол № _____
поверки устройства ЦП8501/____ № _____

1 Дата поверки _____
2 Заводской номер СИ и год выпуска _____
3 Условия проведения поверки _____

4 Наименование, тип и номер применяемого измерительного оборудования _____

5 Наименование и обозначение документа, по которому проводилась поверка _____

6 Результаты проверки

6.1 Внешний осмотр _____

6.2 Опробование _____

6.3 Электрическая прочность изоляции _____

6.4 Результаты определения диапазона измерений входного сигнала, диапазона изменений выходного аналогового сигнала, диапазона показаний цифрового табло, основной погрешности приведены в таблице 1.

Таблица 1

Входной сигнал, %	0	20	40	60	80	100
Расчетное значение показаний на цифровом табло,	0	0,2·Н	0,4·Н	0,6·Н	0,8·Н	1,0·Н
γ, % (по показаниям на цифровом табло)						
Расчетное значение выходного аналогового сигнала, mV	0	100	200	300	400	500
γ, % (по выходному аналоговому сигналу)						
Допустимое значение γ ± 0,5 %						

6.5 Пульсация выходного аналогового сигнала _____

7 Заключение по результатам поверки

Устройство ЦП8501/____ № _____

требованиям технических нормативных правовых актов.

Поверитель _____

подпись

расшифровка подписи



Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1		2-22	23	-	23	ЭП.010-2007		<i>Л.С.</i>	23.10.2007
2		12	-	-	23	ЭП.016-2008		<i>Л.С.</i>	19.07.2008
3		2-21	-	22	22	ЭП.025-2010		<i>Л.С.</i>	19.11.2010
4		2-14	-	15-21	15	ЭП.036-2012		<i>Л.С.</i>	18.06.2012
5		6-7	-	-	15	ЭП.046-2015		<i>Л.С.</i>	22.02.2015
6		5-14	15-18	-	19	ЭП.064-2015		<i>Л.С.</i>	30.12.2015

