

СОГЛАСОВАНО



Директор РУП "Витебский ЦСМС"

Г.С.Вожгуров

21.07 2003

УТВЕРЖДАЮ



Директор

ООО "МНПП "Электроприбор"

Н.П.Тверитин

20.07 2003

**СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**УСТРОЙСТВА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
ЦП8506**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП.ВТ.071- 2003**

Главный конструктор

ООО "МНПП "Электроприбор"

В.А.Черник

20.07 2003

Инженер - конструктор

Н.К.Садовникова

20.07 2003

Государственный комитет	по стандартам
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО	01.08.2003 г.
по книге учета са	№ 47
Директор Витебского центра стандартизации и метрологии	

Введение

Настоящая методика поверки (далее - МП) предназначена для проведения первичной и периодических поверок устройств измерительных ЦП8506 (далее – устройства), соответствующих техническим требованиям ТУ РБ 300080696.006-2003.

Межповерочный интервал – 48 месяцев.

1 Операции и средства поверки

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

Таблица 1.1

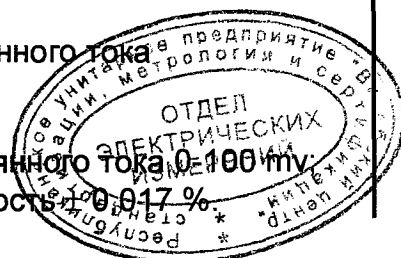
Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2.1	Да	Да
3 Проверка электрической прочности изоляции	6.2.2	Да	Нет
4 Проверка диапазона измерений входного сигнала, диапазона показаний цифрового индикатора устройств и дисплея ПЭВМ, диапазона изменений выходного аналогового сигнала, основной погрешности устройств	6.3.1- 6.3.3	Да	Да
5 Проверка пульсации выходного сигнала	6.3.4	Да	Да



1.2 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Номер пункта МП	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики, обозначение ТНПА
6.1	—
6.2.1	См. 6.3.1-6.3.3
6.2.2	Прибор для испытаний электрической прочности УПУ-10. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Диапазон выходного напряжения от 0 до 10 kV переменного тока частотой 50 Hz. Номинальная мощность 1,0 kV·A. Основная погрешность $\pm 4,0$ %.
6.3.1 - 6.3.3	Установка У1134М для поверки приборов переменного тока на частоте 50 Hz. ТУ-25-042319-73. Диапазон напряжений от 0 до 600 V. Диапазоны токов: от 0 до 1 A; от 0 до 5 A. Частота 50 Hz. Ваттметр Д5056. ТУ 25-0414.0012-82. Диапазоны измеряемых напряжений (5 диапазонов): от 0 - 75 V до 0 - 600 V. Диапазоны измеряемых токов (2 диапазона): от 0 - 1 A до 0 - 5 A. Нормальная область частот от 45 до 65 Hz. Класс точности 0,1. Вольтметр переменного тока ЦВ8500/3. ТУ РБ 300080696.014-2002. Диапазоны измеряемых напряжений (7 диапазонов): от 0 до 75 V; от 0 до 750 V. Нормальная область частот от 45 до 55 Hz. Основная погрешность $\pm 0,1$ %. Компаратор напряжений Р3003. ТУ 25-04.3771-79. Диапазон измерений от 0,01 mV до 11,11 V. Класс точности 0,0005. Магазин сопротивлений Р33. ТУ 25-04.296-75. Величина сопротивления от 0,1 до 99999,9 Ω . Класс точности 0,2. Катушка сопротивления образцовая Р331. ТУ 25-04.3368-78. Сопротивление 100 Ω . $R_{номин.}=0,1$ V·A. $R_{макс.}=1$ V·A. Класс точности 0,01. Источник токов и напряжений ИТН-1. ТУ РБ 09423601.015-97. Диапазоны выходных напряжений постоянного тока от 10 mV до 1000 v, переменного тока от 0,7 mV до 700 V. Диапазоны выходных токов постоянного и переменного от 5 mA до 50 A. Вольтметр универсальный цифровой В7-34А. ТУ Тг2.710.010. Диапазон измерений напряжения переменного тока от 0 до 1000 V. Основная погрешность $\pm 0,8$ %. Диапазоны измерений напряжения постоянного тока 0-1 V; 0-10 V; 0-100 V. Основная погрешность $\pm 0,017$ %.



Окончание таблицы 1.2

Номер пункта МП	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики, обозначение ТНПА
6.3.4	ПЭВМ. IBM- совместимая. Порт RS-485. Психрометр МВ-4М. Диапазон измерений: - относительной влажности от 10 % до 100 %; - температуры от минус 50 °С до плюс 50 °С. Барометр-анероид БАММ-1. Диапазон измерений от 79,8 до 106,7 кПа. Осциллограф универсальный С1-93. И22.044.084 ТУ. Диапазон входного напряжения от $1 \cdot 10^{-3}$ В до 50 В. Полоса пропускания от 0 до 2 МГц. Класс точности 4,0. Остальное – см. 6.3.1.

1.3 Допускается использовать средства поверки, не указанные в таблице 1.2, но обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых устройств с требуемой точностью.

1.4 Все средства поверки должны иметь действующие документы об их поверке или аттестации.

1.5 При получении отрицательных результатов при проведении любой операции, приведенной в таблице 1.1, поверка должна быть прекращена.

2 Требования к квалификации поверителей

2.1 Поверка должна проводиться лицами, аттестованными в качестве поверителей.

2.2 Поверители должны:

- знать ИП в объеме руководства по эксплуатации ЗЭП.499.060 РЭ;
- иметь допуск к работе с электрическими установками напряжением свыше 1000 В.



3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки устройств должны соблюдаться требования ТКП 181-2009 и Межотраслевых правил по охране труда при работе в электроустановках,

3.2 Устройства по способу защиты человека от поражения электрическим током должны соответствовать классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.3 Внешние подключения к устройствам необходимо проводить только при отключенном входном сигнале и отключенном напряжении питания устройств.

3.4 Опасные факторы:

- напряжение входного сигнала;
- напряжение питания.

Меры защиты от опасного фактора – соблюдение условий 3.3.

В случае возникновения аварийных условий и режимов работы устройств необходимо немедленно отключить.

4 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться условия, указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Влияющий фактор	Нормальное значение
1	2
1 Температура окружающего воздуха, °C	20 ± 2
2 Относительная влажность окружающего воздуха, %	30 – 80
3 Атмосферное давление, mm Hg	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, Ω :	
0 – 5 mA; -5 – 0 – +5 mA; 0 – 2,5 – 5 mA;	$2,5 \pm 0,5$
4 – 20 mA; 4 – 12 – 20 mA	$0,4 \pm 0,1$
6 Частота входного сигнала, Hz	50 ± 1
7 Источники питания	
7.1 Источник питания переменного тока:	
– напряжение, V	$220 \pm 4,4$ или 100 ± 2
– частота, Hz	$50 \pm 0,5$
– форма кривой напряжения	Синусоидальная, с коэффициентом нелинейных искажений не более 5 %
7.2 Универсальное питание	
7.2.1 Источник питания постоянного тока:	
– напряжение, V	$220 \pm 4,4$
7.2.2 Источник питания переменного тока:	
– напряжение, V	$220 \pm 4,4$
– частота, Hz	$50 \pm 0,5$
– форма кривой напряжения	Синусоидальная, с коэффициентом нелинейных искажений



Окончание таблицы 4.1

1	2
7.3 Источник питания постоянного тока: – напряжение, V	$48 \pm 1,0$
8 Магнитное и электрическое поля	Практическое отсутствие магнитного и электрического полей, кроме земного
9 Рабочее положение	Любое

5 Подготовка к поверке

5.1 До проведения поверки устройство должно быть выдержано при температуре и влажности окружающего воздуха, указанных в таблице 3.1, не менее 4 h, если перед проведением поверки устройство находилось в климатических условиях, отличающихся от нормальных.

5.2 Работа с поверяемым устройством и со средствами его поверки должна проводиться в соответствии с инструкциями по их эксплуатации.

6 Проведение поверки**6.1 Внешний осмотр**

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

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

6.2 Опробование устройств

6.2.1 Опробование проводят в следующей последовательности:

- подключить устройство к эталонным и вспомогательным средствам поверки в соответствии со схемами, приведенными на рисунках А.1 – А.4 (приложение А);
- подать напряжение питания. На цифровом индикаторе устройства должны отобразиться скорость обмена данными и обозначение протокола обмена данными устройства с ПЭВМ;
- подать входной сигнал. На цифровом индикаторе и на аналоговом выходе устройства должны появиться значения измеренных параметров, соответствующих входному сигналу.
- загрузить с диска, прилагаемого к РЭ, программу “Control_RS-485” и следовать указаниям на дисплее ПЭВМ;
- запустить служебную программу “Control_RS-485” с помощью ярлыка или через меню “Пуск”;



- настроить порт, для чего перейти в меню “Настройка”, выбрать номер порта ПЭВМ, скорость канала связи (по умолчанию устройство поставляется инициализированным на скорость 9600 бод) и тип протокола обмена данными;
- ввести в окно “Номер прибора” сетевой адрес устройства;
- перейти в меню “Показания” для чтения показаний измеренных устройством величин;
- установить флажок напротив “Пар.1” для ЦП8506/1 - ЦП8506/32 и напротив «Пар.1» и “Пар.2” для ЦП8506/33 - ЦП8506/40;

– нажать кнопку “  Чтение показаний ”, на экране дисплея ПЭВМ должны отобразиться измеряемые параметры устройства с единицами измерений.

Показания на цифровом индикаторе (индикаторах) устройства и на экране дисплея ПЭВМ должны быть равны по величине, и иметь один знак.

При нажатии на кнопку “  ” должен циклично изменяться уровень яркости свечения светодиодных индикаторов устройства в следующей последовательности: высокая яркость - средняя яркость - низкая яркость.

При первом нажатии на кнопку “ K1 ” (для ЦП8506/1 - ЦП8506/32) или “ K2 ” (для ЦП8506/33 - ЦП8506/40) на цифровом индикаторе отображается номер версии программного обеспечения, а при повторном нажатии сетевой номер устройства.

При нажатии на кнопку “ K2 ” (для ЦП8506/1 - ЦП8506/32) или “ K1 ” (для ЦП8506/33 - ЦП8506/40) на цифровом индикаторе отображается верхнее значение диапазона показаний цифрового индикатора “ N ”.

6.2.2 Проверка электрической прочности изоляции

Устройства должны иметь двойную или усиленную изоляцию, соответствовать категории измерения III и степени загрязнения 2 по ГОСТ 12.2.091-2012.

Электрическая изоляция различных цепей устройств между собой должна выдерживать действие испытательного напряжения переменного тока среднеквадратичного значения частотой 50 Hz, величина которого указана в таблице 6.1.



Таблица 6.1

Модификация устройства	Наименование цепи	Испытательное напряжение, V
ЦП8506/1-ЦП8506/40 (Uф макс.= 70 V)	Цепь питания – входы, выходы, интерфейс ¹⁾	1390 (840)
	Цепи I _A , I _C – цепи U _A , U _B , U _C	180
	Входы – выходы, интерфейс	180
¹⁾ Только для ЦП8506/1-ЦП8506/16, ЦП8506/33-ЦП8506/40. Примечания 1 В ЦП8506/1, ЦП8506/3, ЦП8506/5, ЦП8506/7, ЦП8506/9, ЦП8506/11, ЦП8506/13, ЦП8506/15, ЦП8506/17, ЦП8506/19, ЦП8506/21, ЦП8506/23, ЦП8506/25, ЦП8506/27, ЦП8506/29, ЦП8506/31, ЦП8506/33, ЦП8506/35, ЦП8506/37, ЦП8506/39 интерфейс отсутствует. 2 Значение испытательного напряжения в скобках приведено для устройств с питанием от сети постоянного тока напряжением от 40 до 70 V.		

Проверку электрической прочности изоляции проводят в нормальных условиях по методике ГОСТ 12.2.091-2012.

При проверке электрической прочности изоляции между цепями испытательное напряжение прикладывают между соединенными вместе зажимами подключения каждой из цепей (или группы цепей), указанных в таблице 6.1.

Значение испытательного напряжения повышают до установленного значения в течение 2 с и выдерживают не менее 2 с.

Устройства считают выдержавшими испытания, если не произошло никаких пробоев или повторяющихся искрений. Эффектами коронного разряда и другими подобными явлениями можно пренебречь.

6.3 Определение диапазона измерений входного сигнала, диапазона показаний цифрового индикатора устройств и дисплея ПЭВМ, диапазона изменений выходного аналогового сигнала, основной погрешности устройств

6.3.1 Характеристики входных и выходных сигналов

6.3.1.1 Диапазон измерений входного сигнала, диапазон показаний цифрового индикатора и дисплея ПЭВМ, диапазон изменений выходного аналогового сигнала в зависимости от модификации устройств соответствуют значениям, приведенным в таблице 6.2.

6.3.1.2 Диапазон изменений частоты входного (измеряемого) сигнала устройств от 45 до 55 Hz.

6.3.1.3 Номинальное значение входного сигнала (напряжения, тока, коэффициента мощности, мощности), нормирующее значение показаний цифрового индикатора и выходного аналогового сигнала в зависимости от модификации устройств соответствуют значениям, приведенным в таблице 6.3.

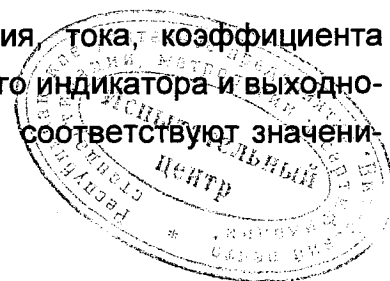


Таблица 6.2

Модификация устройства	Диапазон измерений входного сигнала				Диапазон	
	Ток, А	Напряжение, В	Коэффициент мощности, $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) [$\cos \varphi$, $\sin \varphi$]	Мощность, W (var) [W, var]	показаний цифрового индикатора	изменений выходного аналогового сигнала, мА****
1	2	3	4	5	6	7
ЦП8506/1, ЦП8506/2*	0 – 1	0–100–120**	от -1 до +1	от -173,2 до +173,2	от -N до +N***	от -5 до +5; 0 – 2,5 – 5; 4 – 12 – 20
ЦП8506/3, ЦП8506/4*	0 – 5			от -866 до +866		
ЦП8506/5, ЦП8506/6*	0 – 1		0 – 1	0 – 173,2	0 – +N***	0 – 5; 4 – 20
ЦП8506/7, ЦП8506/8*	0 – 5			0 – 866		
ЦП8506/9, ЦП8506/10*	0 – 1		(от -1 до +1)	(от -173,2 до +173,2)	от -N до +N***	от -5 до +5; 0 – 2,5 – 5; 4 – 12 – 20
ЦП8506/11, ЦП8506/12*	0 – 5			(от -866 до +866)		
ЦП8506/13, ЦП8506/14*	0 – 1		(0 – 1)	(0 – 173,2)	0 – +N***	0 – 5; 4 – 20
ЦП8506/15, ЦП8506/16*	0 – 5			(0 – 866)		
ЦП8506/17, ЦП8506/18*	0 – 1	80–100–120**	от -1 до +1	от -173,2 до +173,2	от -N до +N***	от -5 до +5; 0 – 2,5 – 5; 4 – 12 – 20
ЦП8506/19, ЦП8506/20*	0 – 5			от -866 до +866		
ЦП8506/21, ЦП8506/22*	0 – 1		0 – 1	0 – 173,2	0 – +N***	0 – 5; 4 – 20
ЦП8506/23, ЦП8506/24*	0 – 5			0 – 866		
ЦП8506/25, ЦП8506/26*	0 – 1		от -1 до +1	(от -173,2 до +173,2)	от -N до +N***	от -5 до +5; 0 – 2,5 – 5; 4 – 12 – 20
ЦП8506/27, ЦП8506/28*	0 – 5			(от -866 до +866)		
ЦП8506/29, ЦП8506/30*	0 – 1		0 – 1	(0 – 173,2)	0 – +N***	0 – 5; 4 – 20
ЦП8506/31, ЦП8506/32*	0 – 5			(0 – 866)		



Окончание таблицы 6.2

1	2	3	4	5	6	7
ЦП8506/33, ЦП8506/34*	0 – 1	0–100–120**	[от -1 до +1]	[от -173,2 до +173,2]	от -N до +N***	от -5 до + 5; 0 – 2,5 – 5; 4 – 12 – 20
ЦП8506/35, ЦП8506/36*	0 – 5			[от -866 до +866]		
ЦП8506/37, ЦП8506/38*	0 – 1		[0 – 1]	[0 – 173,2]	0 – +N***	0 – 5; 4 – 20
ЦП8506/39, ЦП8506/40*	0 – 5			[0 – 866]		

* Устройства имеют интерфейс RS-485.

** Значение 120 соответствует перегрузочному значению напряжения входного сигнала, при котором нормируется дополнительная погрешность устройств.

*** Нормирующее значение показаний цифрового индикатора N, соответствует величине активной или реактивной либо активной и реактивной мощности трехфазной сети до измерительных трансформаторов при номинальном токе, напряжении, коэффициенте мощности и симметричной трехфазной системе токов и напряжений.

**** Каждая модификация устройств изготавливается на один из диапазонов изменений выходного аналогового сигнала (графа 7), который указывается при заказе.

Примечание – Числовые значения, указанные в круглых скобках относятся к реактивной мощности, а в квадратных скобках – к активной и реактивной мощности.

Таблица 6.3

Тип и модификация	Номинальное значение входного сигнала				Нормирующее значение	
	Напря- жение, V	Ток, A	Коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) [$\cos \varphi$, $\sin \varphi$]	мощность, W (var) [W, var]	показаний цифрового индикатора	выходного аналогового сигнала, mA
ЦП8506/1, ЦП8506/2, ЦП8506/5, ЦП8506/6, ЦП8506/17, ЦП8506/18, ЦП8506/21, ЦП8506/22	100	1	1	173,2	N	5; 20
ЦП8506/3, ЦП8506/4, ЦП8506/7, ЦП8506/8, ЦП8506/19, ЦП8506/20, ЦП8506/23, ЦП8506/24		5		866		
ЦП8506/9, ЦП8506/10, ЦП8506/13, ЦП8506/14, ЦП8506/25, ЦП8506/26, ЦП8506/29, ЦП8506/30		1	(1)	(173,2)		
ЦП8506/11, ЦП8506/12, ЦП8506/15, ЦП8506/16, ЦП8506/27, ЦП8506/28, ЦП8506/31, ЦП8506/32		5		(866)		
ЦП8506/33, ЦП8506/34, ЦП8506/37, ЦП8506/38		1	[1]	[173,2]		
ЦП8506/35, ЦП8506/36, ЦП8506/39, ЦП8506/40		5		[866]		

Примечание – Числовые значения, указанные в круглых скобках относятся к реактивной мощности, а в квадратных скобках – к активной и реактивной мощности.



Определение диапазона измерений входного сигнала, диапазона показаний цифрового индикатора устройств и дисплея ПЭВМ, диапазона изменений выходного аналогового сигнала, проводят одновременно с определением основной погрешности устройств.

Данные проверки проводят в нормальных условиях, указанных в таблице 4.1, по схемам, приведенным на рисунках А.1-А.4 (приложение А).

Основную погрешность устройства определяют методом прямых и косвенных измерений при помощи эталонных средств измерений.

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

За основную погрешность устройств принимают отношение разности между измеренным и расчетным значениями выходного сигнала к нормирующему значению выходного сигнала.

За выходной сигнал принимают показание цифрового индикатора устройств, а также выходной аналоговый сигнал.

В соответствии с рекомендуемыми схемами, приведенными на рисунках А.1-А.4 (приложение А), основную погрешность устройств (γ), выраженную в процентах, определяют по формуле

$$\gamma = \frac{|A_x| - |A_{px}|}{A_n} \times 100, \quad (1)$$

где A_x – измеренное значение выходного сигнала проверяемой точки устройств;

A_{px} – расчетное значение выходного сигнала проверяемой точки устройств (см. таблицы 6.4 - 6.9);

A_n – нормирующее значение выходного сигнала (см. таблицу 6.3).

6.3.2 Определение основной погрешности показаний цифрового индикатора устройств и дисплея ПЭВМ

Для определения основной погрешности показаний цифрового индикатора устройств и дисплея ПЭВМ от установки У1134М подают входные сигналы до установления на эталонных ваттметрах PW1, PW2 значений, равных конечному значению диапазона измерений входного сигнала в соответствии с таблицами 6.4, 6.5, и определяют основную погрешность по формуле (1). Операцию повторяют для остальных проверяемых точек в соответствии с таблицами 6.4, 6.5.

Номинальное значение входного сигнала (напряжения, тока, коэффициента мощности), нормирующее значение показаний цифрового индикатора и выходного аналогового сигнала в зависимости от модификации устройств соответствуют значениям, приведенным в таблице 6.3.

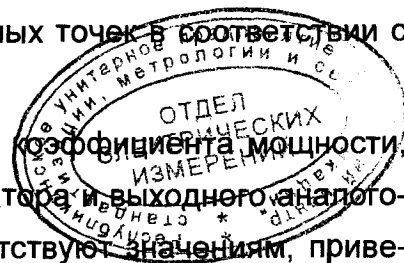
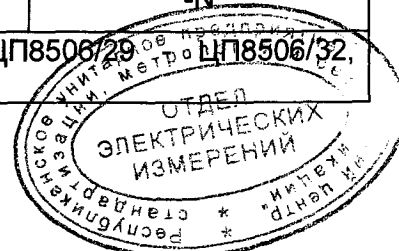


Таблица 6.4

U_H	$\cos \varphi$	$I_A = I_C$	$P_1 = P_2$	$P_x = P_1 + P_2$	Расчетное значение мощности на цифровом индикаторе, A_{px}
V	-	A	W	W	-
100	1,0	5,0 (1,0)	433,0 (86,6)	866, 0 (173,2)	N
		4,0 (0,8)	346,4 (69,3)	692, 8 (138,6)	0,8·N
		3,0 (0,6)	259,8 (52,0)	519,6 (104,0)	0,6·N
		2,5 (0,5)	216,5 (43,3)	433,0 (86,6)	0,5·N
		2,0 (0,4)	173,2 (34,6)	346,4 (69,2)	0,4·N
		1,0 (0,2)	86,6 (17,3)	173,2 (34,6)	0,2·N
		0	0	0	0
100	-1,0	1,0 (0,2)	-86,6 (-17,3)	-173,2 (-34,6)	-0,2·N
		2,0 (0,4)	-173,2 (-34,6)	-346,4 (-69,2)	-0,4·N
		2,5 (0,5)	-216,8 (-43,3)	-433,0 (-86,6)	-0,5·N
		3,0 (0,6)	-259,8 (-52,0)	-519,6 (-104,0)	-0,6·N
		4,0 (0,8)	-346,4 (-69,3)	-692,8 (-138,6)	-0,8·N
		5,0 (1,0)	-433,0 (-86,6)	-866,0 (-173,2)	-N
		Примечание - Для устройств ЦП8506/5 – ЦП8506/8, ЦП8506/21 – ЦП8506/24, ЦП8506/37 – ЦП8506/40 значения со знаком “-” отсутствуют.			

Таблица 6.5

Uн	sin φ	I _A = I _C	Q1=Q2	Q _x =√3 · (Q1+Q2)	Расчетное значение мощности на цифровом индикаторе устройства, Арх
V	-	A	var	var	-
100	1,0	5,0 (1,0)	250 (50)	866,0 (173,2)	N
		4,0 (0,8)	200 (40)	692,8 (138,6)	0,8·N
		3,0 (0,6)	150 (30)	519,6 (104,0)	0,6·N
		2,5 (0,5)	125 (25)	433,0 (86,6)	0,5·N
		2,0 (0,4)	100 (20)	346,4 (69,2)	0,4·N
		1,0 (0,2)	50 (10)	173,2 (34,6)	0,2·N
		0	0	0	0
100	-1,0	1,0 (0,2)	-50 (-10)	-173,2 (-34,6)	-0,2·N
		2,0 (0,4)	-100 (-20)	-346,4 (-69,2)	-0,4·N
		2,5 (0,5)	-125 (-25)	-433,0 (-86,6)	-0,5·N
		3,0 (0,6)	-150 (-30)	-519,6 (-104,0)	-0,6·N
		4,0 (0,8)	-200 (-40)	-692,8 (-138,6)	-0,8·N
		5,0 (1,0)	-250 (-50)	-866,0 (-173,2)	-N
		Примечание - Для устройств ЦП8506/13 - ЦП8506/16, ЦП8506/29 - ЦП8506/32, ЦП8506/37- ЦП8506/40 значения со знаком "-" отсутствуют.			



Устройства проверяют при симметричных системах напряжений и токов.

При определении основной погрешности при номинальных значениях напряжений и $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) выставляют расчетные значения мощности по эталонным приборам путем изменения величины линейных токов.

6.3.3 Определение основной погрешности выходного аналогового сигнала устройств

Для определения основной погрешности выходного аналогового сигнала подают от У1134М входные сигналы до установления на эталонных ваттметрах PW1, PW2 значений, равных конечному значению диапазона измерений входной мощности, в соответствии с таблицами 6.6 - 6.9 и определяют основную погрешность по формуле (1).

Операции повторяют для остальных проверяемых точек в соответствии с таблицами 6.6 - 6.9.

Расчетные значения выходного аналогового сигнала устройств в зависимости от измеряемой активной мощности указаны в таблицах 6.6, 6.8 и от измеряемой реактивной мощности указаны в таблицах 6.7, 6.9.

Таблица 6.6

U_H	$\cos \varphi$	$I_A = I_C$	$P_1 = P_2$	$P_x = P_1 + P_2$	A_{px} для выходных аналоговых сигналов		
					-5-0-+5	0-2,5-5,0	4-12-20
V	-	A	W	W	mA	mA	mA
100	1,0	5,0 (2,5; 1,0)	433,0 (216,5; 86,6)	866, 0 (433,0; 173,2)	5,0	5,0	20,0
		4,0 (2,0; 0,8)	346, 4 (173,2; 69,3)	692, 8 (346,4; 138,6)	4,0	4,5	18,4
		3,0 (1,5; 0,6)	259,8 (129,9; 52,0)	519,6 (259,8; 104,0)	3,0	4,0	16,8
		2,5 (1,25; 0,5)	216,5 (108,3; 43,3)	433,0 (216,5; 86,6)	2,5	3,75	16,0
		2,0 (1,0; 0,4)	173,2 (86,6; 34,6)	346,4 (173,2; 69,2)	2,0	3,5	15,2
		1,0 (0,5; 0,2)	86,6 (43,3; 17,3)	173,2 (86,6; 34,6)	1,0	3,0	13,6
		0	0	0	0	2,5	12,0
100	-1,0	1,0 (0,5; 0,2)	-86,6 (-43,3; -17,3)	-173,2 (-86,6; -34,6)	-1,0	2,0	10,4
		2,0 (1,0; 0,4)	-173,2 (-86,6; -34,6)	-346,4 (-173,2; -69,2)	-2,0	1,5	8,8
		2,5 (1,25; 0,5)	-216,8 (-108,3; -43,3)	-433,0 (-216,5; -86,6)	-2,5	1,25	8,0
		3,0 (1,5; 0,6)	-259,8 (-129,9; -52,0)	-519,6 (-259,8; -104,0)	-3,0	1,0	7,2
		4,0 (2,5; 0,8)	-346,4 (-173,2; -69,3)	-692,8 (-346,4; -138,6)	-4,0	0,5	5,6
		5,0 (2,5; 1,0)	-433,0 (-216,5; -86,6)	-866,0 (-433,0; -173,2)	-5,0	0,0	4,0



6.7

$I_A = I_C$	$Q1 = Q2$	$Q_X = \sqrt{3} \cdot (Q1+Q2)$	Арх для выходных аналоговых сигналов		
			-5-0-+5	0-2,5-5,0	4-12-20
A	var	var	mA	mA	mA
5,0 (2,5; 1,0)	250 (125; 50)	866,0 (433,0; 173,2)	5,0	5,0	20,0
4,0 (2,0; 0,8)	200 (100; 40)	692,8 (346,4; 138,6)	4,0	4,5	18,4
3,0 (1,5; 0,6)	150 (75; 30)	519,6 (259,8; 104,0)	3,0	4,0	16,8
2,5 (1,25; 0,5)	125 (62,5; 25)	433,0 (216,5; 86,6)	2,5	3,75	16,0
2,0 (1,0; 0,4)	100 (50; 20)	346,4 (173,2; 69,2)	2,0	3,5	15,2
1,0 (0,5; 0,2)	50 (25; 10)	173,2 (86,6; 34,6)	1,0	3,0	13,6
0	0	0	0	2,5	12,0
1,0 (0,5; 0,2)	-50 (-25; -10)	-173,2 (-86,6; -34,6)	-1,0	2,0	10,4
2,0 (1,0; 0,4)	-100 (-50; -20)	-346,4 (-173,2; -69,2)	-2,0	1,5	8,8
2,5 (1,25; 0,5)	-125 (-62,5; -25)	-433,0 (-216,5; -86,6)	-2,5	1,25	8,0
3,0 (1,5; 0,6)	-150 (-75; -30)	-519,6 (-259,8; -104,0)	-3,0	1,0	7,2
4,0 (2,5; 0,8)	-200 (-100; -40)	-692,8 (-346,4; -138,6)	-4,0	0,5	5,6
5,0 (2,5; 1,0)	-250 (-125; -50)	-866,0 (-433,0; -173,2)	-5,0	0,0	4,0

6.8

$I_A = I_C$	$P1 = P2$	$P_X = P1+P2$	Арх для выходных аналоговых сигналов	
			0-5	4-20
A	W	W	mA	mA
5,0 (2,5; 1,0)	433,0 (216,5; 86,6)	866, 0 (433,0; 173,2)	5,0	20,0
4,0 (2,0; 0,8)	346, 4 (173,2; 69,3)	692, 8 (346,4; 138,6)	4,0	16,8
3,0 (1,5; 0,6)	259,8 (129,9; 52,0)	519,6 (259,8; 104,0)	3,0	13,6
2,5 (1,25; 0,5)	216,5 (108,3; 43,3)	433,0 (216,5; 86,6)	2,5	12,0
2,0 (1,0; 0,4)	173,2 (86,6; 34,6)	346,4 (173,2; 69,2)	2,0	10,4
1,0 (0,5; 0,2)	86,6 (43,3; 17,3)	173,2 (86,6; 34,6)	1,0	7,2
0	0	0	0	4,0



Таблица 6.9

U _н	sin φ	I _A = I _C	Q1 = Q2	Q _Х = $\sqrt{3} \cdot (Q1+Q2)$	A _{рх} для выходных аналоговых сигналов	
					0 – 5	4 – 20
V	-	A	var	var	mA	mA
100	1,0	5,0 (2,5; 1,0)	250 (125; 50)	866,0 (433,0; 173,2)	5,0	20,0
		4,0 (2,0; 0,8)	200 (100; 40)	692,8 (346,4; 138,6)	4,0	16,8
		3,0 (1,5; 0,6)	150 (75; 30)	519,6 (259,8; 104,0)	3,0	13,6
		2,5 (1,25; 0,5)	125 (62,5; 25)	433,0 (216,5; 86,6)	2,5	12,0
		2,0 (1,0; 0,4)	100 (50; 20)	346,4 (173,2; 69,2)	2,0	10,4
		1,0 (0,5; 0,2)	50 (25; 10)	173,2 (86,6; 34,6)	1,0	7,2
		0	0	0	0	4,0

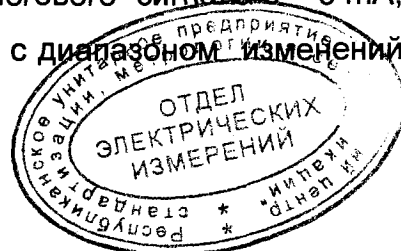
Устройства считают прошедшими поверку, если значение основной погрешности не превышает $\pm 0,5 \%$, а диапазон измерений входного сигнала, диапазон показаний цифрового индикатора устройств, показание на дисплее ПЭВМ и диапазон изменений выходного аналогового сигнала соответствуют значениям, приведенным в таблице 6.2.

6.3.4 Определение пульсации выходного аналогового сигнала устройств

Определение пульсации выходного аналогового сигнала устройств проводят с соблюдением условий таблицы 4.1 по схемам, приведенным на рисунках А.5-А.7 (приложение А), на максимальной нагрузке при входном сигнале, равном конечному значению диапазона измерений входной мощности.

При входном сигнале, равном нулю, и выключенном напряжении питания осциллографом измеряют наводимые помехи на выходных зажимах аналогового сигнала. Меняя местами выводы осциллографа, определяют минимальное значение этой помехи и оставляют в этом положении выводы осциллографа подключенными к выходным зажимам аналогового сигнала устройств. Включают напряжение питания и подают входной сигнал. Измеряют осциллографом значение переменной составляющей выходного аналогового сигнала. Вычитают из этого значения величину помехи, измеренную ранее.

Устройства считают выдержавшими испытание, если полученная разность не более 90 mV для устройств с диапазоном изменений выходного аналогового сигнала 0 – 5 mA; -5 – 0 – +5 mA; 0 – 2,5 – 5 mA и не более 60 mV для устройств с диапазоном изменений выходного аналогового сигнала 4 – 12 – 20 mA; 4 – 20 mA.



7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты измерений заносят в протокол поверки. Форма протокола для устройства ЦП8506/1 приведена в приложении Б, для остальных модификаций в соответствии с таблицами 6.4-6.9.

7.2 Положительные результаты поверки удостоверяются:

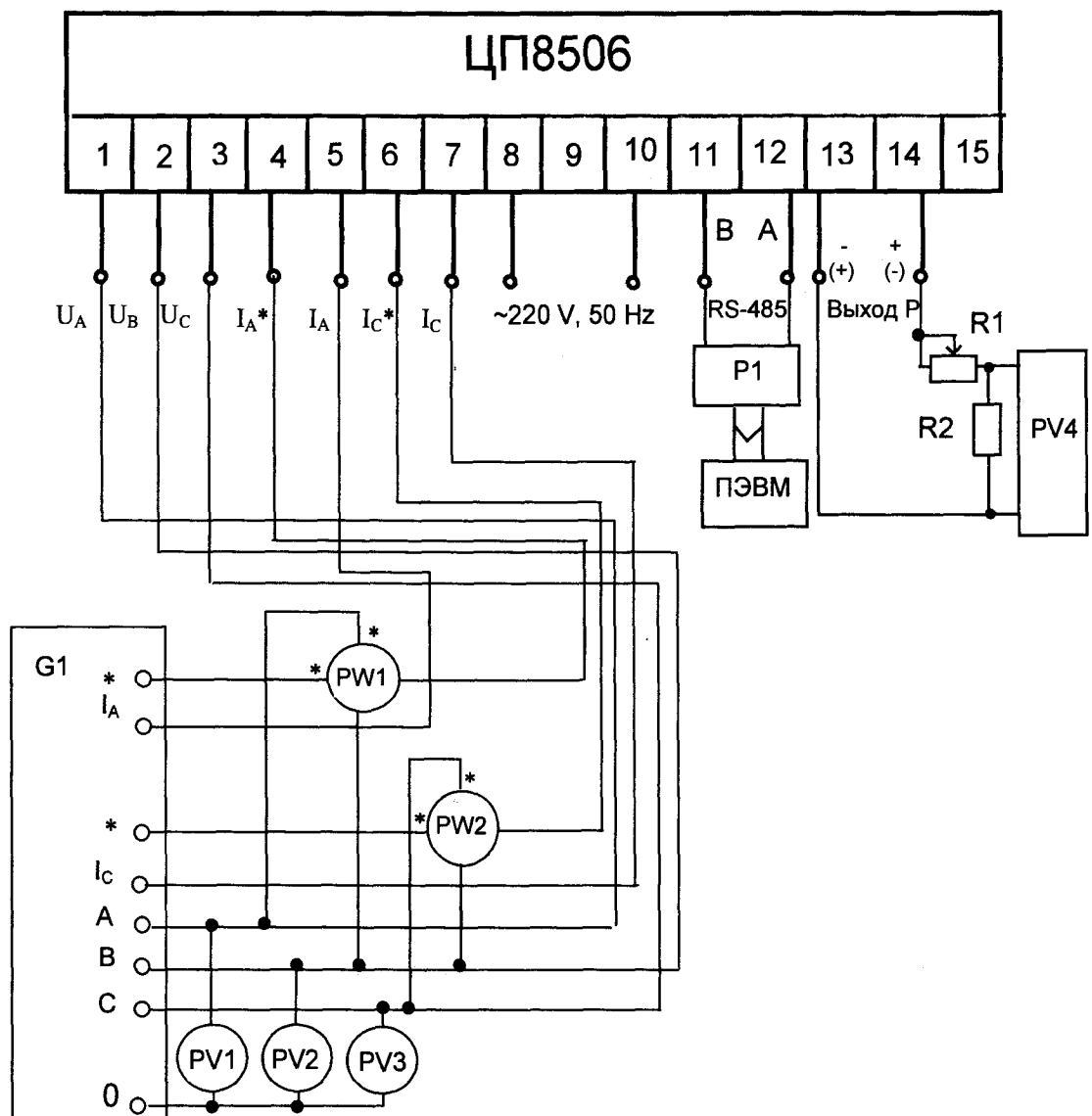
- при выпуске из производства - нанесением клейма - наклейки знака поверки средств измерений (далее - Знак поверки) в месте соединения крышки и корпуса устройства в верхней части справа и записью в паспорте результатов поверки;
- при эксплуатации хранении и после ремонта – нанесением на устройство клейма - наклейки со Знаком поверки.

При отрицательных результатах поверки устройство в обращение не допускают и на него оформляют извещение о непригодности устройства к применению с соответствующим обоснованием.



Приложение А

(обязательное)

Схемы определения основной погрешности устройств,
пульсации выходного аналогового сигнала

1 – установка У1134М для поверки приборов переменного тока на частоте 50 Hz;

/1, PV2, PV3 – вольтметр переменного тока ЦВ8500/3;

/4 – компаратор напряжений Р3003;



PW1, PW2 – ваттметр Д5056;

R1 – магазин сопротивлений Р33;

R2 – катушка сопротивления образцовая Р331, сопротивлением 100 Ω ;

ПЭВМ – персональная ЭВМ IBM-совместимая;

P1 – преобразователь интерфейса RS-485 в RS-232;

ЦП8506 – поверяемое измерительное устройство.

Примечания

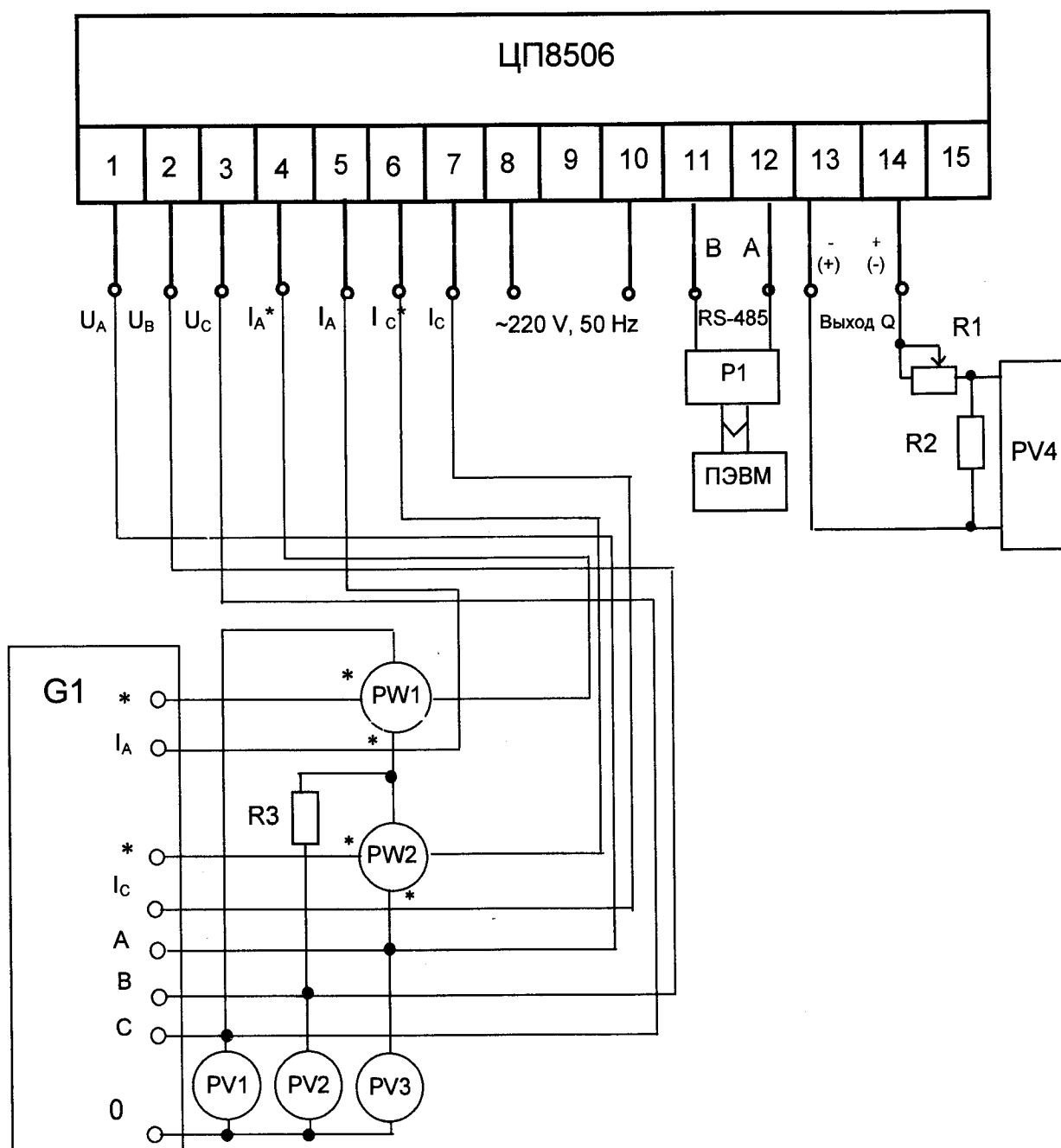
1 Обозначение полярности выходного аналогового сигнала "(+), (-)" соответствует отрицательной входной мощности.

2 В ЦП8506/17– ЦП8506/24 отсутствует цепь питания.

3 В ЦП8506/1 – ЦП8506/8 с питанием от напряжения переменного тока 100 V, 50 Hz питание подается на зажимы 8, 9.

Рисунок А.1 – Схема определения основной погрешности ЦП8506/1 – ЦП8506/8, ЦП8506/17 – ЦП8506/24 с питанием от сети переменного тока напряжением 220 или 100 V, частотой 50 Hz





G1 – установка У1134М для поверки приборов переменного тока на частоте 50 Hz;

PV1, PV2, PV3 – вольтметр переменного тока ЦБ8500/3;

PV4 – компаратор напряжений Р3003;



PW1, PW2 – ваттметр Д5056;

R1 – магазин сопротивлений Р33;

R2 – катушка сопротивления образцовая Р331, сопротивлением 100 Ω ;

R3 – магазин сопротивлений Р33 ($R_3 = R_{PW}$, где R_{PW} - полусумма сопротивлений параллельных цепей ваттметров PW1, PW2);

ПЭВМ – персональная ЭВМ IBM-совместимая;

P1 – преобразователь интерфейса RS-485 в RS-232;

ЦП8506 – поверяемое измерительное устройство.

Примечания

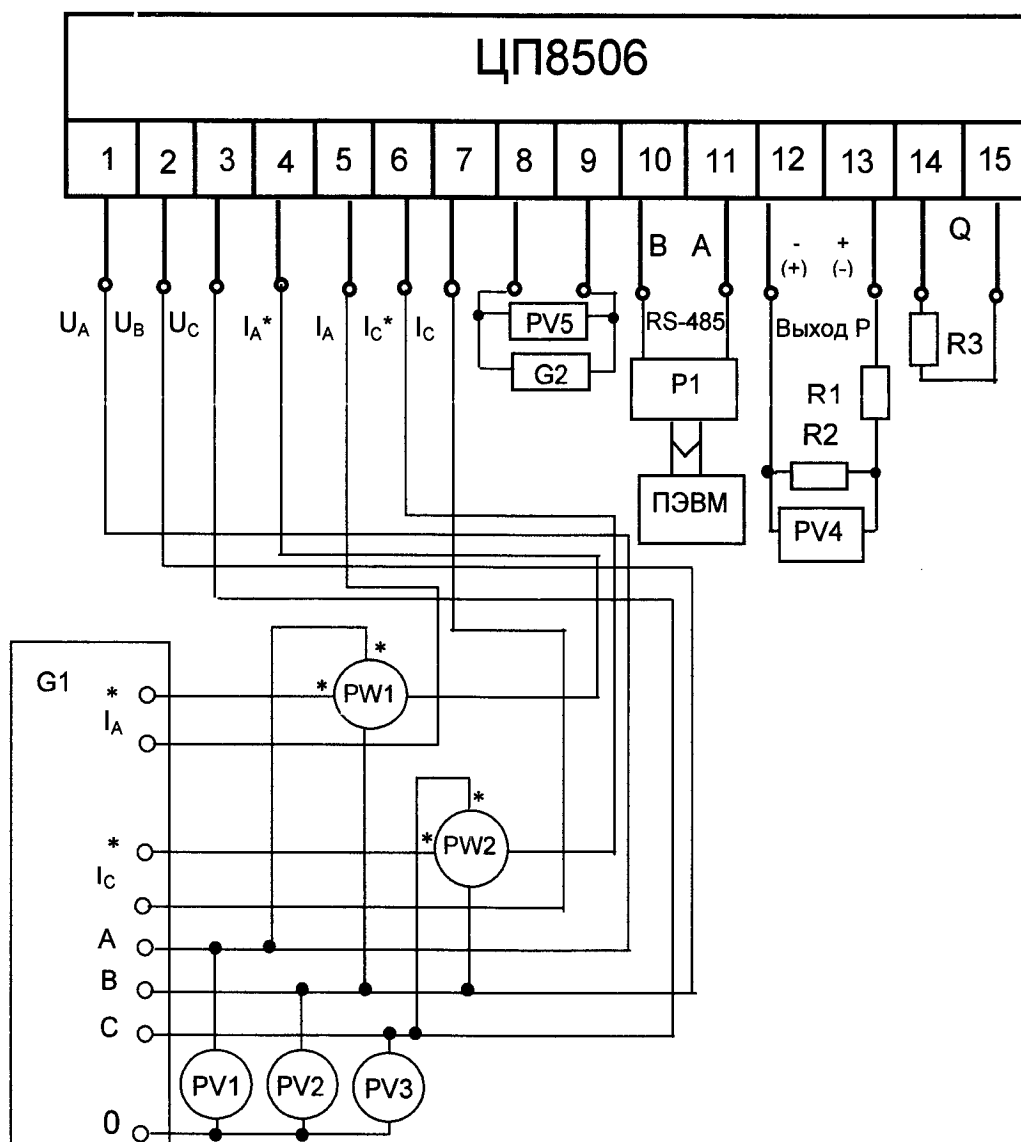
1 Обозначение полярности выходного аналогового сигнала "(+), (-)" соответствует отрицательной входной мощности.

2 В ЦП8506/25 – ЦП8506/32 отсутствует цепь питания.

3 В ЦП8506/9 – ЦП8506/16 с питанием от сети переменного тока напряжением 100 V, частотой 50 Hz питание подается на зажимы 8, 9.

Рисунок А.2 – Схема определения основной погрешности ЦП8506/9 – ЦП8506/16, ЦП8506/25 – ЦП8506/32 с питанием от сети переменного тока напряжением 220 или 100 V, частотой 50 Hz





G2 – источник токов и напряжений ИТН-1;

PV5 – вольтметр универсальный цифровой В7-34А;

R3 – магазин сопротивлений Р33;

ПЭВМ – персональная ЭВМ IBM-совместимая;

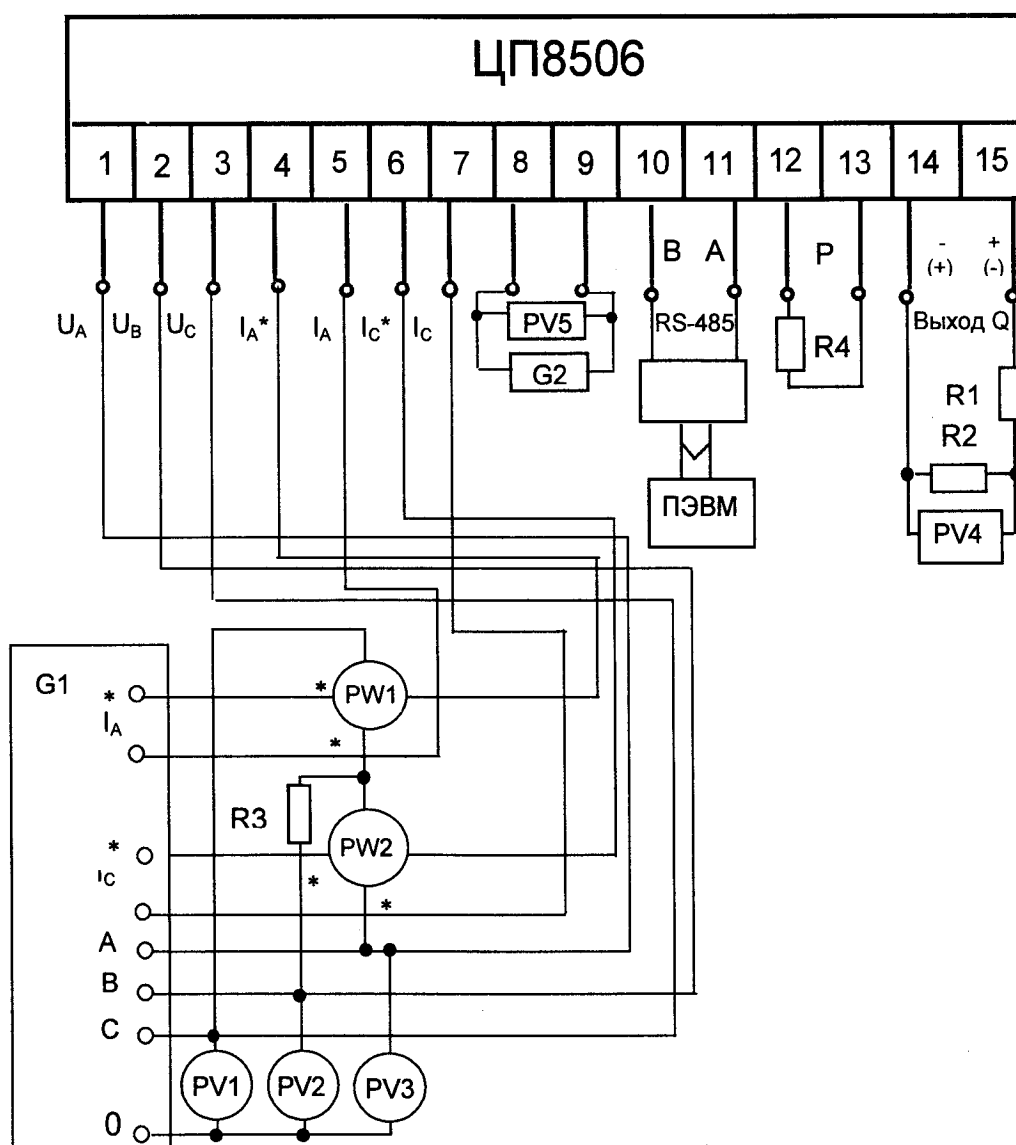
P1 – преобразователь интерфейса RS-485 в RS-232.

Примечание - Обозначение полярности выходного аналогового сигнала "(+), (-)" соответствует отрицательной входной мощности.

Рисунок А.3 – Схема определения основной погрешности ЦП8506/33-ЦП8506/40 (выход Р)

Остальное см. рисунок А.1.





G2 – источник токов и напряжений ИТН-1;

PV5 – вольтметр универсальный цифровой В7-34А;

R4 – магазин сопротивлений Р33;

ПЭВМ – персональная ЭВМ IBM-совместимая;

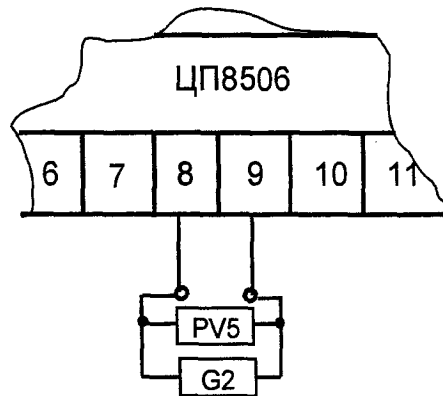
P1 – преобразователь интерфейса RS-485 в RS-232.

Примечание - Обозначение полярности выходного аналогового сигнала "(+), (-)" соответствует отрицательной входной мощности.

Рисунок А.4—Схема определения основной погрешности ЦП8506/33—ЦП8506/40 (выход Q)

Остальное см. рисунок А.2.



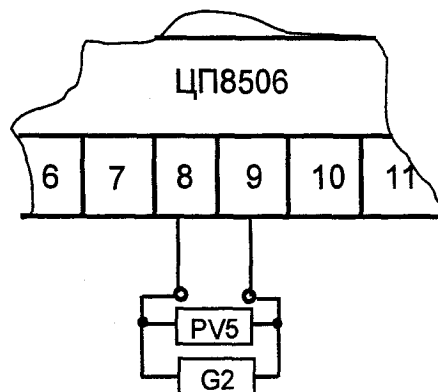


G2 – источник токов и напряжений ИТН-1;

PV5 – вольтметр универсальный цифровой В7-34А.

Рисунок А.5 – Схема определения основной погрешности ЦП8506/1– ЦП8506/8, ЦП8506/17 – ЦП8506/24 с универсальным питанием и питанием от сети постоянного тока напряжением от 40 до 70 В

Остальное см. рисунок А.1.



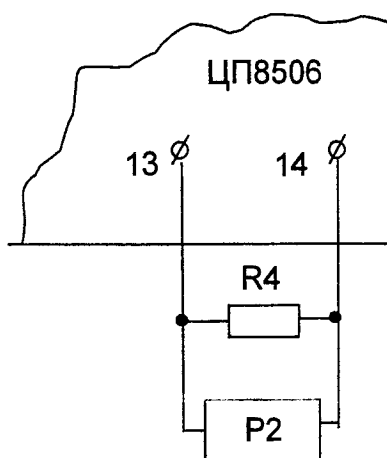
G2 – источник токов и напряжений ИТН-1;

PV5 – вольтметр универсальный цифровой В7-34А.

Рисунок А.6 – Схема определения основной погрешности ЦП8506/9 – ЦП8506/16, ЦП8506/25 – ЦП8506/32 с универсальным питанием и питанием от сети постоянного тока напряжением от 40 до 70 В

Остальное см. рисунок А.2.



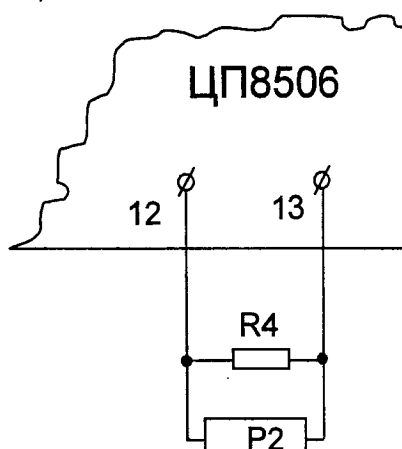


P2 – осциллограф универсальный С1-93;

R4 – резистор С2-33Н-0,125-3 $k\Omega \pm 5\%$ для выходного аналогового сигнала 0-5 мА, -5-0-+5 мА, 0-2,5-5 мА или резистор С2-29В-0,125-499 $\Omega \pm 1\%$ для выходного аналогового сигнала 4-20 мА, 4-12-20 мА.

Рисунок А.7 – Схема определения пульсации выходного аналогового сигнала ЦП8506/1-ЦП8506/32

Остальное – см. рисунки А.1, А.2



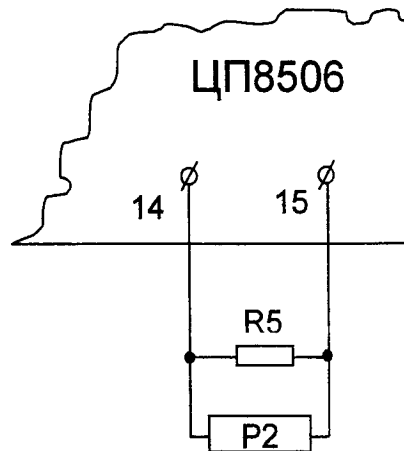
P2 – осциллограф универсальный С1-93;

R4 – резистор С2-33Н-0,125-3 $k\Omega \pm 5\%$ для выходного аналогового сигнала 0 - 5 мА, -5-0-+5 мА, 0-2,5-5 мА или резистор С2-29В-0,125-499 $\Omega \pm 1\%$ для выходного аналогового сигнала 4-20 мА, 4-12-20 мА.

Рисунок А.8 – Схема определения пульсации выходного аналогового сигнала ЦП8506/33 - ЦП8506/40 выход (Р)

Остальное – см. рисунок А.3.



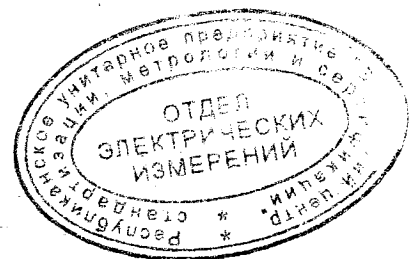


P2 – осциллограф универсальный С1-93;

R5 – резистор С2-33Н-0,125-3 $k\Omega \pm 5\%$ для выходного аналогового сигнала 0-5 mA, -5-0-+5 mA, 0-2,5-5 mA или резистор С2-29В-0,125-499 $\Omega \pm 1\%$ для выходного аналогового сигнала 4-20 mA, 4-12-20 mA.

Рисунок А.9 – Схема определения пульсации выходного аналогового сигнала ЦП8506/33 - ЦП8506/40 выход (Q)

Остальное – см. рисунок А.4.



Приложение Б
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ № _____
поверки устройства измерительного ЦП8506/1 № _____

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 ТНПА

МП.ВТ.071- 2003 (далее – МП)

6 Результаты измерений

6.1 Внешний осмотр

(соответствие требованиям МП)

6.2 Электрическая прочность изоляции

(соответствие требованиям МП)

6.3 Результаты определения диапазона измерений входного сигнала, диапазона показаний цифрового индикатора, диапазона изменений выходного аналогового сигнала и основной погрешности устройства приведены в таблицах 1, 2

Таблица 1

Входной сигнал						Показание цифрового индикатора		Погрешность
U _н	cos φ	I _A =I _C	P1 = P2		P _х =P1+P2	расч.	факт.	γ
V	-	A	W	Деления	W	-	-	%
100	1,0	1,0	86,6	86,6	173,2	N		
		0,8	69,3	69,3	138,6	0,8·N		
		0,6	52,0	52	104,0	0,6·N		
		0,5	43,3	43,3	86,6	0,5·N		
		0,4	34,6	34,6	69,2	0,4·N		
		0,2	17,3	17,3	34,6	0,2·N		
	-1,0	0	0	0	0	0		
		0,2	-17,3	17,3	- 34,6	- 0,2·N		
		0,4	-34,6	34,6	- 69,2	- 0,4·N		
		0,5	-43,3	43,3	- 86,6	- 0,5·N		
		0,6	-52,0	52	- 104,0	- 0,6·N		
		0,8	-69,3	69,3	- 136,6	- 0,8·N		
		1,0	-86,6	86,6	- 173,2	- N		

Примечания

1 Допустимое значение $\gamma = \pm 0,5 \%$.

2 Ваттметры Д5056 включены на предел 150 В, 1,0 А.



Таблица 2

Входной сигнал					Значение выходного аналогового сигнала		Погрешность	
Uн	cos φ	I _A =I _C	P1 = P2		P _x =P1+P2	A _{рх}	A _х	γ
V	-	A	W	Деления	W	mA	mA	%
100	1,0	1,0	86,6	86,6	173,2	5,0		
		0,8	69,3	69,3	138,6	4,0		
		0,6	52,0	52	104,0	3,0		
		0,5	43,3	43,3	86,6	2,5		
		0,4	34,6	34,6	69,2	2,0		
		0,2	17,3	17,3	34,6	1,0		
	-1,0	0	0	0	0	0		
		0,2	-17,3	17,3	- 34,6	- 1,0		
		0,4	-34,6	34,6	- 69,2	- 2,0		
		0,5	43,3	43,3	- 86,6	- 2,5		
		0,6	-52,0	52	- 104,0	- 3,0		
		0,8	-69,3	69,3	- 136,6	- 4,0		
		1,0	-86,6	86,6	- 173,2	- 5,0		

Примечания

1 Допустимое значение γ = ± 0,5 %.

2 Ваттметры Д5056 включены на предел 150 V, 1.0 A.

6.4 Пульсация выходного аналогового сигнала

(соответствие требованиям МП)

7 Заключение по результатам поверки

Устройство измерительное ЦП8506/1 № _____ соответствует требованиям
 ТУ РБ 300080696.006-2003.

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 - 24	25-30	-	30	ЭП.011-2007	-	Юшму	31.01.2008
2	-	6,26,28,29	-	-	30	ЭП.024-2009	-	Юшму	20.10.2009
3	-	2 - 27	-	28-30	27	ЭП.027-2011	-	Юшму	08.02.2011
4	-	2-21,25,26	6a	-	28	ЭП.037-2012	-	Юшму	17.08.2012
5	-	5,6a,7,25	-	-	28	ЭП.041-2013	-	Юшму	04.11.2013
6	-	6a,7	-	-	28	ЭП.060-2014	-	Юшму	01.07.2014

