

СОГЛАСОВАНО

Директор

РУП "Витебский ЦСМС"

Г.С. Вожгуров

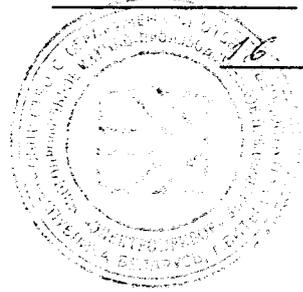


УТВЕРЖДАЮ

Директор

ООО "МНПП "Электроприбор"

Н.П. Тверитин



СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

АМПЕРМЕТРЫ ЦА8500 И ВОЛЬТМЕТРЫ ЦВ8500

~~АМПЕРМЕТР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ЦА8500~~

⑤

~~И ВОЛЬТМЕТР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ЦВ8500~~

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МПВТ.024-2002

Главный конструктор

ООО "МНПП "Электроприбор"

В.А. Черник

06.02.2002

Инженер-конструктор

С.А. Тверитина

05.02.2002

Государственный центр по стандартам	по стандартам
ЗАРЕГИСТРИРОВАН	16.04.2002
по №	024
	ООО центра
	и метрологии

Введение

Настоящая методика поверки (далее – МП) предназначена для проведения первичной и периодических поверок амперметров ЦА8500 и вольтметров ЦВ8500 (далее – приборы), соответствующих техническим требованиям ТУ РБ 300080696.014-2002.

Межповерочный интервал – 12 месяцев.

1 Операции и средства поверки

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

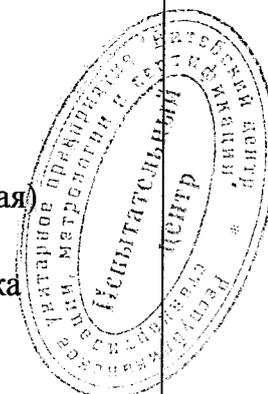
Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование			
2.1 Проверка работоспособности	6.2.1	Да	Да
2.2 Проверка электрической прочности изоляции	6.2.2	Да	Нет
3 Определение метрологических характеристик			
3.1 Проверка диапазонов измерений и определение основной приведенной погрешности	6.3.1	Да	Да

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

Таблица 1.2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики, обозначение ТНПА
1	2
6.1	-
6.2.1	Персональная ЭВМ. IBM-совместимая. Порт RS-232. Остальное – см. 6.3.1
6.2.2	Установка высоковольтная измерительная (испытательная) УПУ-21 Диапазон выходного напряжения 0-10 kV переменного тока частотой 50 Hz. Ток нагрузки не менее 1 mA. Основная погрешность $\pm 4,0$ %.



Окончание таблицы 1.2

1	2
6.3.1	<p>Калибратор универсальный Н4-17 в комплекте с блоком усиления Н4-17БУ.</p> <p>Диапазон напряжения переменного тока 50 μV-710 V. Диапазон переменного тока 1 μA-20 A. Диапазон частот 0,1-1000 Hz. Форма кривой переменного тока и напряжения переменного тока – синусоидальная с коэффициентом нелинейных искажений не более 1 %.</p> <p>Диапазон напряжения постоянного тока 0,1 μV-1000 V. Диапазон постоянного тока 1 nA-20 A.</p> <p>Основная погрешность $\pm 0,033$ %.</p> <p>Прибор измерительный ПИ-002/1.</p> <p>Диапазоны измерений: относительной влажности – от 5 % до 98 %; температуры – от 5 °C до 40 °C. Абсолютная погрешность: измерения температуры $\pm 0,5$ °C; измерения влажности ± 3 %.</p> <p>Барометр-анероид БАММ-1 *.</p> <p>Диапазон измерений 79,8 - 106,6 kPa.</p>
<p>* Для контроля атмосферного давления допускается использовать данные метеослужб.</p> <p>Примечание – Все средства поверки должны иметь действующие документы об их поверке или аттестации.</p>	

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

1.4 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 приборы в объеме руководства по эксплуатации ЗЭП.499.774 РЭ;
- иметь допуск к работе с электрическими установками напряжением выше 1000 V.



3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки приборов необходимо соблюдать требования ТКП 181-2009 и Межотраслевых правил по охране труда при работе в электроустановках.

3.2 Приборы по способу защиты человека от поражения электрическим током соответствуют классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.3 Внешние подключения к приборам необходимо производить при отключенных измеряемых сигналах и отключенном сетевом питании.

3.4 Опасные факторы

- напряжение питания ~ 220 V;
- входные напряжения и токи.

Меры защиты от опасного фактора – соблюдение условий 3.1, 3.3.

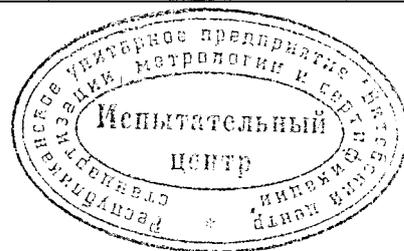
В случае возникновения аварийных условий и режимов работы приборы необходимо немедленно отключить.

4 Условия поверки

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

Таблица 4.1

Влияющий фактор	Нормальное значение
1 Температура окружающего воздуха, °C	(20 ± 2) °C
2 Относительная влажность окружающего воздуха, %	45 - 75
3 Атмосферное давление, kPa (mm Hg)	84 - 106,7 (630 - 800)
4 Форма кривой переменного тока или напряжения переменного тока измеряемого сигнала, %	Синусоидальная, с коэффициентом нелинейных искажений не более 2 %
5 Частота измеряемого сигнала, Hz	50 ± 1
6 Параметры сети питания переменного тока	
- напряжение, V	$220 \pm 4,4$
- частота, Hz	$50 \pm 0,5$
- форма кривой напряжения	Синусоидальная, с коэффициентом нелинейных искажений не более 5 %
7 Магнитное и электрическое поля	Практическое отсутствие магнитного и электрического полей, кроме земного



5 Подготовка к поверке

5.1 До проведения поверки прибор должен быть выдержан при температуре и влажности окружающего воздуха, указанных в таблице 4.1, не менее 4 h, если перед проведением поверки прибор находился в климатических условиях, отличающихся от нормальных.

5.2 Работа с поверяемым прибором и со средствами его поверки должна проводиться в соответствии с руководствами по эксплуатации.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

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

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

6.2 Опробование

6.2.1 Проверка работоспособности

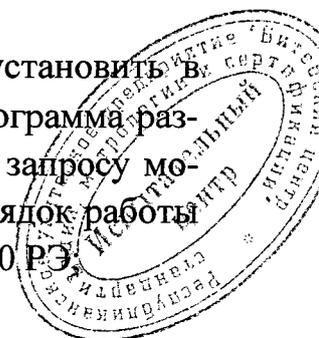
Проверку работоспособности прибора проводят на верхнем диапазоне измерений в следующей последовательности:

- подключить поверяемый прибор к калибратору универсальному Н4-17 (далее – калибратор) и ПЭВМ в соответствии со схемами, приведенными на рисунках А.1, А.2 (приложение А). При работе с калибратором руководствоваться информацией, изложенной в руководстве по эксплуатации КМСИ.411182.030 РЭ;

- при проверке работоспособности приборов с диапазонами измерений по току до 2 А и по напряжению до 200 В включительно используется только базовый блок калибратора универсального Н4-17; с диапазонами измерений свыше 2 А до 20 А и по напряжению свыше 200 В до 700 В – базовый блок калибратора в комплекте с блоком усиления Н14-17БУ.

При проверке работоспособности амперметра ЦА8500/2, верхний диапазон измерений которого составляет 50 А, предусмотрены входные клеммы ВХОД I 5:1, расположенные на задней панели амперметра. В этом случае от калибратора на входные клеммы ВХОД I 5:1 амперметра ЦА8500/2 подается измеряемый сигнал значением 10 А;

- для проверки работоспособности интерфейса RS-232 установить в ПЭВМ служебную программу Test_8500 (далее – программа. Программа размещена на сайте предприятия www.electropribor.com, а также по запросу может быть выслана заказчику на его адрес электронной почты. Порядок работы с программой приведен в руководстве по эксплуатации ЗЭП.499.140 РЭ.



- подключить поверяемый прибор с помощью сетевого кабеля к сети ~ 220 V, 50 Hz. Нажатием на выключатель СЕТЬ на передней панели включить прибор. На передней панели прибора должны засветиться светодиоды индикации сетевого питания СЕТЬ, автоматического режима переключения диапазонов измерений АВТ, светодиод индикации нижнего диапазона измерений и для модификаций приборов, измеряющих силу или напряжение переменного и постоянного тока, – светодиод индикации вида измеряемого сигнала АС (переменный ток);

- перейти в ручной режим переключения диапазонов измерений нажатием кнопки " ◀ " или " ▶ ". При этом светодиод АВТ гаснет и должен светиться светодиод индикации нижнего диапазона измерений;

- последовательно нажимая кнопку " ▶ " несколько раз, убедиться в переключении диапазонов измерений от нижнего к верхнему. Установить на приборе верхний диапазон измерений;

- подать от калибратора на вход поверяемого прибора измеряемый сигнал, равный конечному значению верхнего диапазона измерений. Сравнить показания цифрового табло прибора и дисплея ПЭВМ. Показания должны совпадать;

- для модификаций приборов, измеряющих силу или напряжение переменного и постоянного тока нажатием кнопки АС/DC перейти к виду измеряемого сигнала DC (постоянный ток). Повторить операции предыдущего абзаца для положительной и отрицательной полярностей измеряемого сигнала. При проверке измеряемых сигналов отрицательной полярности на цифровом табло прибора и на дисплее ПЭВМ перед значением измеряемого сигнала должен отобразиться знак "-".

6.2.2 Проверка электрической прочности изоляции

6.2.2.1 Приборы по безопасности должны соответствовать требованиям ТР ТС 004/2011, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.091-2012.

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

Приборы должны иметь двойную или усиленную изоляцию, соответствовать степени загрязнения 2 по ГОСТ 12.2.091-2012.

Амперметры ЦА8500/1-ЦА8500/6 и вольтметры ЦВ8500/1, ЦВ8500/2, ЦВ8500/4, ЦВ8500/5 должны соответствовать категории измерений II по ГОСТ 12.2.091-2012.

Вольтметры ЦВ8500/3 и ЦВ8500/6 на диапазонах измерений до 600 V включительно должны соответствовать категории измерений II, а на диапазоне измерений 7-700 V – категории измерений I по ГОСТ 12.2.091-2012.

Электрическая изоляция различных цепей приборов между собой должна выдерживать в течение 1 min действие испытательного напряжения переменного тока среднеквадратичного значения частотой 50 Hz, величина которого указана в таблице 6.1.

Входные цепи амперметров ЦА8500/1-ЦА8500/6 рассчитаны на напряжение не более 250 V.



Таблица 6.1

Наименование цепи	Испытательное напряжение, V				
	ЦА8500/1, ЦА8500/3- ЦА8500/6	ЦА8500/2	ЦВ8500/1, ЦВ8500/4	ЦВ8500/2, ЦВ8500/5	ЦВ8500/3, ЦВ8500/6
Цепь питания – вход I (вход U)	1390	1390	1390	1390	1390
Цепь питания – вход I 5:1 *	-	1390	-	-	-
Цепь питания – интерфейс	1390	1390	1390	1390	1390
Вход I (вход U) – интерфейс	375	375	100	100	1050
Вход I 5:1 * – интерфейс	-	100	-	-	-
Вход I – вход I 5:1 *	-	375	-	-	-
* Вход I 5:1 имеет только амперметр ЦА8500/2 и используется при проверке диапазона измерений 0,5-50 А.					

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

Проверку электрической прочности изоляции проводят с помощью установки высоковольтной измерительной (испытательной) УПУ-21.

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

При проверке электрической прочности изоляции относительно цепи питания контакты вилки сетевого кабеля должны быть соединены между собой и выключатель СЕТЬ должен быть во включенном положении.

При проверке электрической прочности изоляции относительно входной цепи контакты измерительных проводов или измерительного кабеля должны быть соединены между собой.

При проверке электрической прочности изоляции относительно интерфейса корпус разъема интерфейса должен быть соединен с закороченными между собой выводами интерфейса.

Прибор считают выдержавшим проверку, если не произошло никаких пробоев или повторяющегося искрения. Эффектами коронного разряда и другими подобными явлениями можно пренебречь.



6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Проверка диапазонов измерений и определение основной приведенной погрешности

6.3.1.1 Основные характеристики измеряемых сигналов в зависимости от типа и модификации прибора должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 6.2.

Таблица 6.2

Тип и модификация прибора	Диапазоны измерений	Вид измеряемого сигнала
ЦА8500/1	0,001-0,1; 0,002-0,2; 0,005-0,5; 0,01-1; 0,02-2 А	Сила переменного тока
ЦА8500/2	0,02-2; 0,05-5; 0,1-10; 0,2-20; 0,5-50 А	
ЦА8500/3	0,01-1; 0,02-2; 0,05-5; 0,1-10; 0,2-20 мА	Сила переменного тока, сила постоянного тока положительной и отрицательной полярностей
ЦА8500/4	0,1-10; 0,2-20; 0,5-50; 1-100; 2-200 мА	
ЦА8500/5	0,001-0,1; 0,002-0,2; 0,005-0,5; 0,01-1; 0,02-2 А	
ЦА8500/6	0,005-0,5; 0,01-1; 0,02-2; 0,05-5; 0,1-10 А	
ЦВ8500/1	0,00075-0,075; 0,0015-0,15; 0,003-0,3; 0,0045-0,45; 0,006-0,6; 0,0075-0,75; 0,015-1,5 В	Напряжение переменного тока
ЦВ8500/2	0,015-1,5; 0,03-3; 0,045-4,5; 0,06-6; 0,075-7,5; 0,15-15; 0,3-30; 0,45-45 В	
ЦВ8500/3	0,45-45; 0,6-60; 0,75-75; 1,5-150; 3-300; 4,5-450; 6-600; 7-700 В	
ЦВ8500/4	0,00075-0,075; 0,0015-0,15; 0,003-0,3; 0,0045-0,45; 0,006-0,6; 0,0075-0,75; 0,015-1,5 В	Напряжение переменного тока, напряжение постоянного тока положительной и отрицательной полярностей
ЦВ8500/5	0,015-1,5; 0,03-3; 0,045-4,5; 0,06-6; 0,075-7,5; 0,15-15; 0,3-30; 0,45-45 В	
ЦВ8500/6	0,45-45; 0,6-60; 0,75-75; 1,5-150; 3-300; 4,5-450; 6-600; 7-700 В	
Примечание – За нормирующее значение измеряемого сигнала для каждого диапазона измерений принимается конечное значение этого диапазона измерений.		

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности (далее – основной погрешности) приборов должны быть $\pm 0,1\%$ от нормирующего значения измеряемого сигнала для каждого из диапазонов измерений.

6.3.1.2 Проверку диапазонов измерений прибора проводят одновременно с определением основной погрешности.

Данные проверки проводят в нормальных условиях, указанных в таблице 4.1, по схемам, приведенным на рисунках А.1, А.2 (приложение А).

Основную погрешность прибора определяют методом прямых измерений при помощи эталонных средств измерений.



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

Основную погрешность приборов определяют для всех видов измеряемых сигналов, указанных в таблице 6.2. Для модификаций приборов, измеряющих силу или напряжение постоянного тока, основную погрешность определяют для положительной и отрицательной полярностей.

Определение основной погрешности прибора проводят в следующей последовательности:

- подключить входные клеммы поверяемого прибора к калибратору универсальному Н4-17 (далее – калибратор), соблюдая цветовую маркировку кабеля измерительного и клемм. При работе с калибратором руководствоваться информацией, изложенной в руководстве по эксплуатации КМСИ.411182.030 РЭ;

- для поверки диапазонов измерений приборов по току до 2 А и по напряжению до 200 В включительно используется только базовый блок калибратора универсального Н4-17; для поверки диапазонов измерений свыше 2 А до 20 А и по напряжению свыше 200 В до 700 В – базовый блок калибратора в комплекте с блоком усиления Н14-17БУ.

Для поверки амперметра ЦА8500/2 на диапазоне измерений 0,5-50 А предусмотрены входные клеммы ВХОД I 5:1, расположенные на задней панели амперметра. В этом случае от калибратора на входные клеммы ВХОД I 5:1 амперметра ЦА8500/2 подается измеряемый сигнал значением от 0,1 до 10 А;

- подключить поверяемый прибор с помощью сетевого кабеля к сети ~ 220 В, 50 Hz. Нажатием на выключатель СЕТЬ на передней панели включить прибор. На передней панели прибора засветятся светодиоды индикации сетевого питания СЕТЬ, автоматического режима переключения диапазонов измерений АВТ, светодиод индикации нижнего диапазона измерений и для модификаций приборов, измеряющих силу или напряжение переменного и постоянного тока, – светодиод индикации вида измеряемого сигнала АС (переменный ток);

- выдержать прибор после подачи напряжения питания в течение 30 min;

- перейти в ручной режим переключения диапазонов измерений нажатием кнопки "◀" или "▶". При этом светодиод АВТ должен погаснуть;

- установить требуемый диапазон измерений нажатием кнопок переключения диапазонов измерений ("▶" – для перехода на больший диапазон измерений; "◀" – для перехода на меньший диапазон измерений);

- подать от калибратора на вход поверяемого прибора измеряемый сигнал, равный расчетному значению в проверяемой точке в соответствии с таблицей 6.3. Значение измеряемого сигнала выставлять по цифровому табло калибратора. Снять показания с цифрового табло поверяемого прибора и определить основную погрешность для данной проверяемой точки. Операцию повторить для всех проверяемых точек и диапазонов измерений, указанных в таблице 6.3;

- для модификаций приборов, измеряющих силу или напряжение переменного и постоянного тока, нажатием кнопки AC/DC перейти к виду измеряемого сигнала DC (постоянный ток). Повторить операции предыдущего абзаца для положительной и отрицательной полярностей измеряемого сигнала. При проверке измеряемых сигналов отрицательной полярности на цифровом табло поверяемого прибора перед значением измеренного сигнала отобразится знак " - ".

Основную погрешность прибора, γ , %, определяют по формуле

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

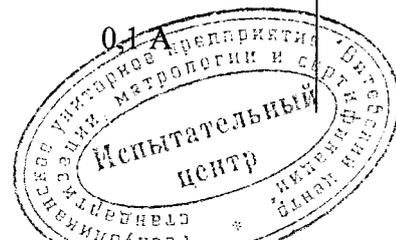
где A_x – измеренное значение сигнала в проверяемой точке на цифровом табло поверяемого прибора в А, mA, V, mV;

$A_{рх}$ – расчетное значение измеряемого сигнала в проверяемой точке, выставляемое на цифровом табло калибратора в соответствии с таблицей 6.3 в А, mA, V, mV;

A_n – нормирующее значение измеряемого сигнала в А, mA, V, mV (таблица 6.3).

Таблица 6.3

Тип и модификация прибора	Конечное значение диапазона измерений	Расчетное значение измеряемого сигнала	Нормирующее значение измеряемого сигнала
1	2	3	4
ЦА8500/1, ЦА8500/5	2 А	2 А	2 А
		1,6 А	
		1,2 А	
		0,8 А	
		0,4 А	
	1 А	0,02 А	1 А
		1 А	
	0,5 А	0,6 А	0,5 А
		0,5 А	
	0,2 А	0,3 А	0,2 А
		0,2 А	
	0,1 А	0,12 А	0,1 А
		0,1 А	
		0,06 А	
		0,001 А	



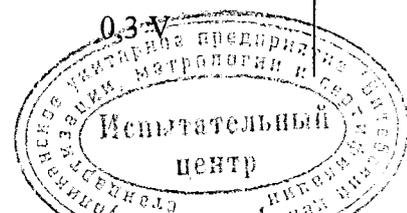
Продолжение таблицы 6.3

1	2	3	4	
ЦА8500/2	50 А	50 А (10 А *)	50 А	
		40 А (8 А *)		
		30 А (6 А *)		
		20 А (4 А *)		
		10 А (2 А *)		
		0,5 А (0,1 А *)		
	20 А	20 А	20 А	
		12 А		
	10 А	10 А	10 А	
		6 А		
	5 А	5 А	5 А	
		3 А		
	2 А	2 А	2 А	
		1,2 А		
		0,02 А		
	ЦА8500/3	20 мА	20 мА	20 мА
			16 мА	
			12 мА	
8 мА				
4 мА				
0,2 мА				
10 мА		10 мА	10 мА	
		6 мА		
5 мА		5 мА	5 мА	
		3 мА		
2 мА		2 мА	2 мА	
		1,2 мА		
1 мА		1 мА	1 мА	
		0,6 мА		
		0,01 мА		
ЦА8500/4		200 мА	200 мА	200 мА
			160 мА	
			120 мА	
	80 мА			
	40 мА			
	2 мА			
	100 мА	100 мА	100 мА	
		60 мА		



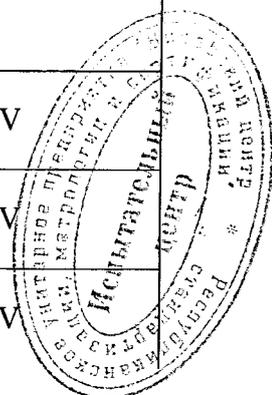
Продолжение таблицы 6.3

1	2	3	4	
	50 mA	50 mA	50 mA	
		30 mA		
	20 mA	20 mA	20 mA	
		12 mA		
	10 mA	10 mA	10 mA	
		6 mA		
		0,1 mA		
	ЦА8500/6	10 A	10 A	10 A
			8 A	
6 A				
4 A				
2 A				
0,1 A				
5 A		5 A	5 A	
		3 A		
2 A		2 A	2 A	
		1,2 A		
1 A		1 A	1 A	
		0,6 A		
0,5 A		0,5 A	0,5 A	
		0,3 A		
		0,005 A		
ЦВ8500/1, ЦВ8500/4	1,5 V	1,5 V	1,5 V	
		1,2 V		
		0,9 V		
		0,6 V		
		0,3 V		
		0,015 V		
	0,75 V	0,75 V	0,75 V	
		0,45 V		
	0,6 V	0,6 V	0,6 V	
		0,36 V		
	0,45 V	0,45 V	0,45 V	
		0,27 V		
	0,3 V	0,3 V	0,3 V	
		0,18 V		



Продолжение таблицы 6.3

1	2	3	4
	0,15 V	0,15 V	0,15 V
		0,09 V	
	0,075 V	0,075 V	0,075 V
0,045 V			
0,00075 V			
ЦВ8500/2, ЦВ8500/5	45 V	45 V	45 V
		36 V	
		27 V	
		18 V	
		9 V	
		0,45 V	
	30 V	30 V	30 V
		18 V	
	15 V	15 V	15 V
		9 V	
	7,5 V	7,5 V	7,5 V
		4,5 V	
	6 V	6 V	6 V
		3,6 V	
	4,5 V	4,5 V	4,5 V
		2,7 V	
	3 V	3 V	3 V
		1,8 V	
	1,5 V	1,5 V	1,5 V
		0,9 V	
0,015			
ЦВ8500/3, ЦВ8500/6	700 V	700 V	700 V
		560 V	
		420 V	
		280 V	
		140 V	
		7 V	
	600 V	600 V	600 V
		360 V	
	450 V	450 V	450 V
		270 V	
	300 V	300 V	300 V
		180 V	



Окончание таблицы 6.3

1	2	3	4
	150 V	150 V	150 V
		90 V	
	75 V	75 V	75 V
		45 V	
	60 V	60 V	60 V
		36 V	
	45 V	45 V	45 V
		27 V	
		0,45 V	

* Значения измеряемых сигналов, указанные в скобках (для амперметра ЦА8500/2), подаются от калибратора на входные клеммы ВХОД I 5:1, расположенные на задней панели амперметра.

6.3.1.3 Если основная погрешность прибора превышает $\pm 0,1$ % от нормирующего значения измеряемого сигнала, необходимо произвести регулировку в соответствии с приложением Б, после чего вновь определить основную погрешность.

6.3.1.4 Прибор считают выдержавшим поверку, если диапазоны измерений соответствуют значениям, приведенным в таблице 6.2, и основная погрешность не превышает $\pm 0,1$ % от нормирующего значения измеряемого сигнала.

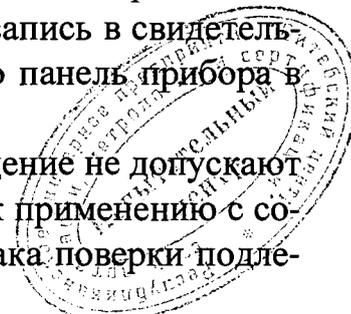
7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты измерений заносят в протокол поверки. Форма протокола поверки для амперметра ЦА8500/6 приведена в приложении В, для других модификаций приборов – в соответствии с таблицами 6.2, 6.3.

7.2 Положительные результаты первичной поверки удостоверяются нанесением оттисков клейм знака поверки средств измерений (далее – Знак поверки) на правый винт под угловой защелкой в верхней части корпуса прибора и на правый винт на крышке, закрывающей элементы регулировки на задней панели прибора, делается запись в паспорте и (или) в свидетельстве о поверке и наклеивается клеймо-наклейка на лицевую панель прибора в верхнем правом углу.

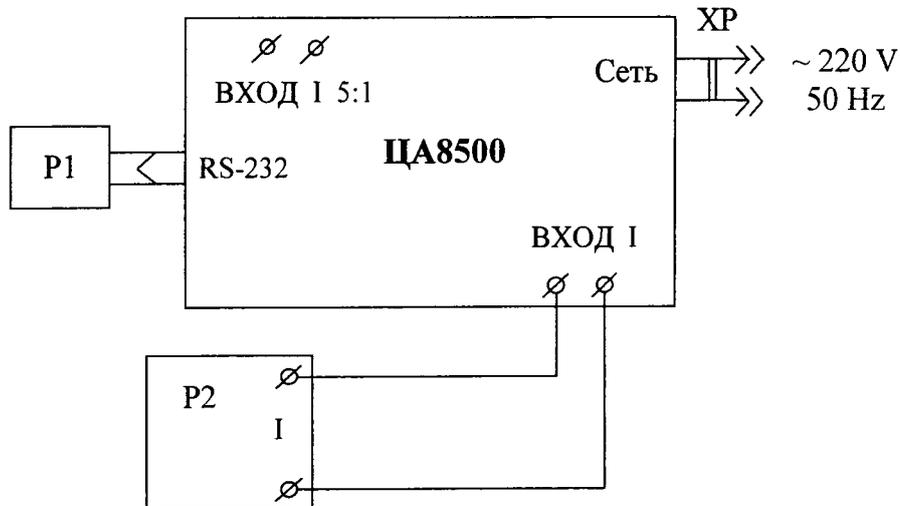
Положительные результаты периодической поверки удостоверяются нанесением оттисков клейм Знака поверки на правый винт под угловой защелкой в верхней части корпуса прибора и на правый винт на крышке, закрывающей элементы регулировки на задней панели прибора, делается запись в свидетельстве о поверке и наклеивается клеймо-наклейка на лицевую панель прибора в верхнем правом углу.

При отрицательных результатах поверки прибор в обращение не допускают и на него оформляют извещение о непригодности прибора к применению с соответствующим обоснованием. При этом оттиски клейм Знака поверки подлежат погашению.



Приложение А (обязательное)

Схемы определения основной погрешности приборов



ЦА8500 – поверяемый амперметр;

P1 – ПЭВМ (подключают только при определении работоспособности интерфейса RS-232);

P2 – калибратор универсальный Н4-17;

XP – вилка сетевого кабеля.

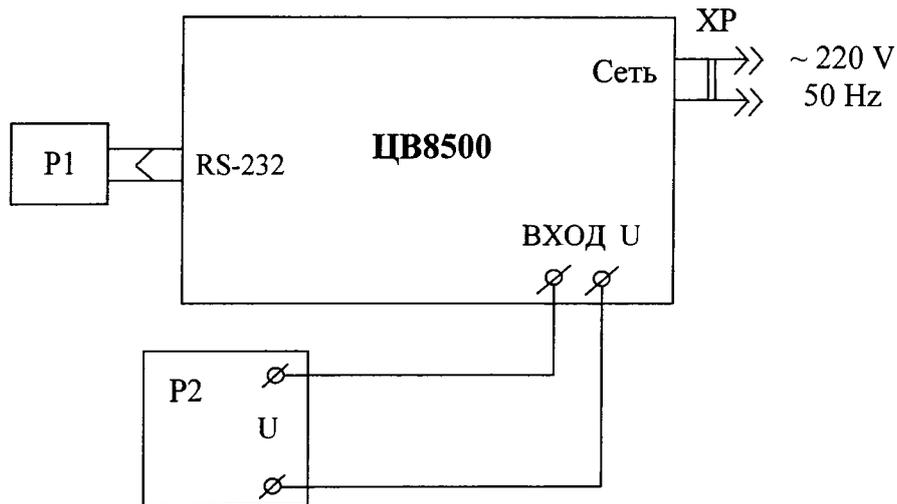
Примечания

1 Для поверки диапазонов измерений по току до 2 А включительно используется только базовый блок калибратора универсального Н4-17; для поверки диапазонов измерений свыше 2 А до 20 А – базовый блок калибратора в комплекте с блоком усиления Н4-17БУ.

2 Входные клеммы ВХОД I 5:1, расположенные на задней панели прибора, имеет только амперметр ЦА8500/2 и они используются при поверке диапазона измерений 0,5-50 А, на остальных диапазонах измерений используются входные клеммы ВХОД I, расположенные на передней панели.

**Рисунок А.1 – Схема определения основной погрешности
амперметров ЦА8500**





ЦВ8500 – поверяемый вольтметр;

P1 – ПЭВМ (подключают только при определении работоспособности интерфейса RS-232);

P2 – калибратор универсальный Н4-17;

ХР – вилка сетевого кабеля.

Примечание – Для проверки диапазонов измерений по напряжению до 200 V включительно используется только базовый блок калибратора универсального Н4-17; для проверки диапазонов измерений свыше 200 V до 700 V – базовый блок калибратора в комплекте с блоком усиления Н4-17БУ.

Рисунок А.2 – Схема определения основной погрешности вольтметров ЦВ8500



Приложение Б (обязательное)

Регулировка амперметров ЦА8500, вольтметров ЦВ8500

1 Условия и подготовка приборов к проведению регулировки

1.1 При проведении регулировки должны соблюдаться нормальные условия, указанные в таблице 4.1.

1.2 Подготовка приборов к проведению регулировки:

- выдержать прибор при температуре (20 ± 2) °С и относительной влажности окружающего воздуха от 45 % до 75 % не менее 4 h, если перед этим он находился в климатических условиях, отличающихся от нормальных;

- подключить прибор к калибратору универсальному Н14-17 (далее – калибратор) в соответствии со схемами, приведенными на рисунках А.1, А.2 (приложение А);

- подключить прибор с помощью сетевого кабеля к сети ~ 220 V, 50 Hz. Нажатием на выключатель СЕТЬ на передней панели включить прибор. На передней панели прибора засветятся светодиоды индикации сетевого питания СЕТЬ, автоматического режима переключения диапазонов измерений АВТ, светодиод индикации нижнего диапазона измерений и для модификаций приборов, измеряющих силу или напряжение переменного и постоянного тока, – светодиод индикации вида измеряемого сигнала АС (переменный ток);

- перейти в ручной режим переключения диапазонов измерений нажатием кнопки "◀" или "▶". При этом светодиод АВТ должен погаснуть;

- выдержать прибор после подачи напряжения питания в течение 30 min;

- снять с задней панели прибора крышку РЕГУЛИРОВКА.

2 Регулировка приборов

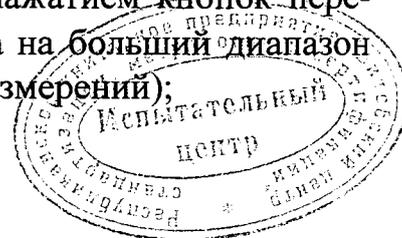
2.1 Регулировка прибора на требуемом диапазоне измерений производится путем корректировки основной погрешности при двух значениях измеряемого сигнала:

- равном нулю;

- равном конечному значению диапазона измерений.

2.2 Корректировка основной погрешности при измеряемом сигнале, равном нулю

2.2.1 Установить требуемый диапазон измерений нажатием кнопок переключения диапазонов измерений ("▶" – для перехода на больший диапазон измерений; "◀" – для перехода на меньший диапазон измерений);



2.2.2 Подать на вход поверяемого прибора измеряемый сигнал, равный нулю. Для этого выключить калибратор и для вольтметра ЦВ8500 клеммы ВХОД U закоротить между собой, для амперметра ЦА8500 разорвать входную цепь.

2.2.3 Переключатель 2 под крышкой РЕГУЛИРОВКА перевести в нижнее положение, при этом на цифровом табло прибора начинают мигать нижние сегменты цифр.

2.2.4 Кратковременно нажимая кнопку " ◀ " или " ▶ " необходимое число раз, установить на цифровом табло прибора нулевое значение измеряемого сигнала.

2.2.5 Записать в энергонезависимую память прибора измененный коэффициент корректировки основной погрешности, для чего переключатель 1 под крышкой РЕГУЛИРОВКА перевести в нижнее положение, а затем нажать и удерживать любую из кнопок " ◀ ", " ▶ " до кратковременного погасания цифр на табло прибора.

2.2.6 Переключатели 1 и 2 под крышкой РЕГУЛИРОВКА перевести в верхнее положение.

2.3 Корректировка основной погрешности при измеряемом сигнале, равном конечному значению требуемого диапазона измерений

2.3.1 Подать от калибратора на вход поверяемого прибора измеряемый сигнал, равный конечному значению диапазона измерений.

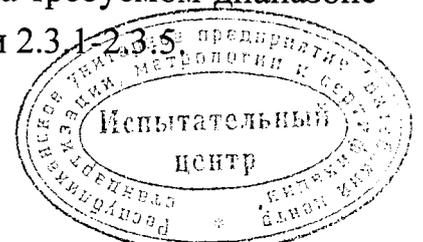
2.3.2 Переключатель 1 под крышкой РЕГУЛИРОВКА перевести в нижнее положение, при этом на цифровом табло прибора начинают мигать верхние сегменты цифр.

2.3.3 Кратковременно нажимая кнопку " ◀ " или " ▶ " необходимое число раз, установить на цифровом табло прибора значение измеряемого сигнала с минимально возможным отклонением от показаний цифрового табло калибратора.

2.3.4 Записать в энергонезависимую память прибора измененный коэффициент корректировки основной погрешности, для чего переключатель 2 под крышкой РЕГУЛИРОВКА перевести в нижнее положение, а затем нажать и удерживать любую из кнопок " ◀ ", " ▶ " до кратковременного погасания цифр на табло прибора.

2.3.5 Переключатели 1 и 2 под крышкой РЕГУЛИРОВКА перевести в верхнее положение.

2.3.6 Определить основную погрешность прибора на требуемом диапазоне измерений, в случае необходимости повторить операции 2.3.1-2.3.5



2.3.7 Для модификаций приборов, измеряющих силу или напряжение переменного и постоянного тока, нажатием кнопки AC/DC перейти к виду измеряемого сигнала DC (постоянный ток) и повторить операции 2.2.1-2.2.6, 2.3.1-2.3.6 для положительной или отрицательной полярности измеряемого сигнала.

2.3.8 Установить на заднюю панель прибора крышку РЕГУЛИРОВКА.



Приложение В
(справочное)

ПРОТОКОЛ № _____
поверки амперметра ЦА8500/6 № _____

1 Дата поверки _____

2 Заводской номер СИ и год выпуска _____

3 Условия проведения поверки _____

4 Наименование, тип и номер применяемых эталонных средств измерений и вспомогательного оборудования:

5 Наименование и обозначение документа, по которому проводилась поверка

6 Результаты измерений

6.1 Внешний осмотр _____

6.2 Опробование _____

6.2.1 Работоспособность _____

6.2.2 Электрическая прочность изоляции _____



6.3 Результаты проверки диапазонов измерений и определение основной погрешности, γ , приведены в таблице В.1.

Таблица В.1

Конечное значение диапазона измерений, А	Расчетное значение измеряемого сигнала, А	Вид измеряемого сигнала			
		Переменный ток		Постоянный ток	
		Измеренное значение силы тока, А	γ , %	Измеренное значение силы тока, А	γ , %
10	10				
	8				
	6				
	4				
	2				
	0,1				
	-0,1	-	-		
	-2				
	-4				
	-6				
	-8				
-10					
5	5				
	3				
	-3	-	-		
	-5				
2	2				
	1,2				
	-1,2	-	-		
	-2				
1	1				
	0,6				
	-0,6	-	-		
	-1				
0,5	0,5				
	0,3				
	0,005				
	-0,005	-	-		
	-0,3				
	-0,5				
Примечание – Допустимое значение $\gamma = \pm 0,1$ %.					



7 Заключение по результатам поверки

Амперметр ЦА8500/6 № _____

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		2-12	13-18		18	ЭП.002-2006		<i>[Подпись]</i>	22.03.2007г.
2		4,6-10,17		12	17	ЭП.031-2011		<i>[Подпись]</i>	01.01.2012
3		5,7			17	ЭП.035-2012		<i>[Подпись]</i>	16.02.2012
4		2-11,13-17	12		18	ЭП.053-2013		<i>[Подпись]</i>	26.12.2013
5	Т.А.	2-17	17а, 17б, 17в, 17г, 17д		23	ЭП.03.2/4-2016		<i>[Подпись]</i>	10.04.2017

