



Республика Беларусь
ООО "МНПП "Электроприбор"

АМПЕРМЕТР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ЦА8500
И ВОЛЬТМЕТР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ЦВ8500

Руководство по эксплуатации
ЗЭП.499.774 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Описание и работа	3
1.1 Назначение	3
1.2 Технические характеристики	5
1.3 Комплектность	9
1.4 Устройство и принцип действия.....	10
1.5 Маркировка и пломбирование	11
1.6 Упаковка	11
2 Использование по назначению.....	12
2.1 Меры безопасности	12
2.2 Подготовка приборов к использованию	12
2.3 Использование приборов	13
3 Поверка	14
4 Хранение	14
5 Транспортирование	14
6 Утилизация	15
7 Гарантии изготовителя	15
Приложение А (обязательное) Протокол обмена приборов с ПЭВМ "МНПП "Электроприбор"	16
Приложение Б (обязательное) Передняя панель амперметра перемен- ного тока ЦА8500	19
Приложение В (обязательное) Передняя панель вольтметра перемен- ного тока ЦВ8500	20
Приложение Г (обязательное) Задняя панель амперметра переменного тока ЦА8500 и вольтметра переменного тока ЦВ8500...	21

Руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления работников эксплуатации с техническими характеристиками, устройством, принципом действия и правилами эксплуатации амперметра переменного тока ЦА8500 и вольтметра переменного тока ЦВ8500 (далее – приборы).

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Амперметр переменного тока ЦА8500 предназначен для измерения силы однофазного переменного тока.

Вольтметр переменного тока ЦВ8500 предназначен для измерения напряжения однофазного переменного тока.

Измеренное значение отображается в цифровой форме на встроенном цифровом индикаторе и пропорционально среднеквадратичному (действующему) значению.

Индикация приборов имеет пять значащих разрядов и десятичную запятую.

Приборы имеют автоматический и ручной режим переключения диапазонов измерений.

В приборах обеспечивается гальваническое разделение входной цепи и цепи питания.

Приборы имеют интерфейс RS-232 для передачи измеренных значений сигналов в цифровом виде на персональную ЭВМ (далее – ПЭВМ).

Протокол обмена приборов с ПЭВМ приведен в приложении А.

1.1.2 Приборы могут применяться для поверки рабочих средств измерений – стрелочных и цифровых амперметров, вольтметров с допускаемой основной приведенной погрешностью, равной или более $\pm 0,5$ %.

1.1.3 Рабочие условия применения

1.1.3.1 Приборы предназначены для эксплуатации в лабораторных условиях производственных помещений вне жилых домов.

1.1.3.2 По устойчивости к механическим воздействиям приборы относятся к группе 2 по ГОСТ 22261-94.

1.1.3.3 По устойчивости к климатическим воздействиям приборы относятся к группе 2 по ГОСТ 22261-94 и предназначены для эксплуатации при температуре от 10 °С до 35 °С, относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С и атмосферном давлении 70 – 106,7 кПа (537 – 800 мм Hg).

1.1.3.4 Степень защиты приборов – IP2X по ГОСТ 14254-96.

1.1.3.5 Питание приборов осуществляется от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) V, частотой $(50 \pm 0,5)$ Hz.

1.1.3.6 Приборы имеют предохранитель по цепи питания.

1.1.3.7 Приборы имеют электронную защиту от перегрузки.

1.1.3.8 Внешние подключения приборов к измерительной цепи выполняются при помощи зажимов малогабаритных приборных типа "ЗМП" или аналогичных.

1.1.3.9 В цепь питания приборы включаются с помощью сетевого кабеля.

1.1.3.10 Приборы являются восстанавливаемыми, ремонтируемыми изделиями.

1.1.4 При заказе приборов необходимо указать:

- наименование, тип и модификацию прибора;
- обозначение технических условий;
- количество.

Примеры записи при заказе:

1 Амперметр переменного тока ЦА8500/2, ТУ РБ 300080696.014-2002, 1 шт.

2 Вольтметр переменного тока ЦВ8500/3, ТУ РБ 300080696.014-2002, 1 шт.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Класс точности приборов 0,1.

1.2.2 Характеристики входных сигналов в зависимости от типа и модификации прибора соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.1.

Нормальная область частот входных сигналов от 45 до 55 Hz.

Рабочая область частот входных сигналов от 55 до 1000 Hz.

Приборы имеют интерфейс RS-232.

Таблица 1.1

Тип и модификация прибора	Диапазоны измерений входного сигнала
ЦА8500/1	0-0,1; 0-0,25; 0-0,5; 0-1,0; 0-2,5 А
ЦА8500/2	0-2,5; 0-5; 0-10; 0-20; 0-50 А
ЦВ8500/1	0-0,075; 0-0,15; 0-0,3; 0-0,45; 0-0,6; 0-0,75; 0-1,5 V
ЦВ8500/2	0-1,5; 0-3,0; 0-4,5; 0-6,0; 0-7,5; 0-15; 0-30; 0-45 V
ЦВ8500/3	0-45; 0-60; 0-75; 0-150; 0-300; 0-450; 0-600; 0-750 V
Примечание – За нормирующее значение входного сигнала принимается конечное значение каждого из диапазонов измерений по току или напряжению.	

1.2.3 Входное сопротивление приборов, и мощность, потребляемая приборами от измерительной цепи и от цепи питания, соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Тип и модификация прибора	Входное сопротивление, Ω	Мощность, потребляемая от	
		измерительной цепи, V·A, не более	цепи питания, V·A, не более
ЦА8500/1	не более 0,08	0,5	10
ЦА8500/2	не более 0,0014 (Вход I) не более 0,015 (Вход I 5:1 *)	3,5 (Вход I) 1,5 (Вход I 5:1 *)	
ЦВ8500/1	не менее $9 \cdot 10^3$	0,1	
ЦВ8500/2	не менее $9 \cdot 10^4$	0,1	
ЦВ8500/3	не менее $9 \cdot 10^5$	1,0	
* Вход I 5:1 используется только при поверке прибора ЦА8500/2.			

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

1.2.5 Приборы соответствуют требованию 1.2.4 при изменении частоты входного сигнала от 45 до 55 Hz.

1.2.6 Время установления рабочего режима приборов после включения напряжения питания не более 0,5 h.

Время непрерывной работы 8 h. Время непрерывной работы не включает в себя время установления рабочего режима.

Время перерыва до повторного включения приборов после работы в течение 8 h не менее 0,5 h.

1.2.7 Приборы устойчивы к воздействию следующих климатических факторов:

- температуры окружающего воздуха от 10 °С до 35 °С;
- пониженному атмосферному давлению 70 kPa (537 mm Hg).

1.2.8 Пределы допускаемых дополнительных приведенных погрешностей (далее – дополнительных погрешностей) приборов, вызванных изменением влияющих величин от нормальных значений, указанных в таблице 1.3, в процентах от нормирующего значения входного сигнала для каждого из диапазонов измерений равны:

- а) $\pm 0,1$ % - при изменении температуры окружающего воздуха от (20 ± 2) °С до 10 °С и 35 °С на каждые 10 °С;
- б) $\pm 0,1$ % - при воздействии внешнего однородного магнитного поля переменного тока частотой 50 Hz с магнитной индукцией 0,5 mT при самом неблагоприятном направлении и фазе магнитного поля;
- в) $\pm 0,1$ % - при изменении частоты входного сигнала от 55 до 1000 Hz;
- г) $\pm 0,1$ % - при изменении напряжения питания от номинального значения 220 V до 242 и 198 V;
- д) $\pm 0,1$ % - при изменении формы кривой переменного тока (для ЦА8500) или напряжения переменного тока (для ЦВ8500) входного сигнала под влиянием 2, 3, 4, 5-й гармоник до 50 % от первой гармоники;
- е) $\pm 0,1$ % - при изменении атмосферного давления от (84 – 106,7) kPa (630 – 800) mm Hg до 70 kPa (537 mm Hg).

Таблица 1.3

Влияющий фактор	Нормальное значение
1 Температура окружающего воздуха, °С	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 или напряжения переменного тока входного сигнала, %	Синусоидальная, с коэффициентом несинусоидальности не более 2 %
5 Частота входного сигнала, Hz	50 ± 1
6 Напряжение питающей сети переменного тока, V	$220 \pm 4,4$
7 Частота питающей сети, Hz	$50 \pm 0,5$
8 Форма кривой переменного напряжения питающей сети	Синусоидальная, с коэффициентом несинусоидальности не более 5 %
9 Магнитное и электрическое поля	Практическое отсутствие магнитного и электрического полей, кроме земного

1.2.9 Приборы выдерживают в течение 1 min перегрузку входным сигналом, равным 1,1 конечного значения верхнего диапазона измерений.

1.2.10 Приборы теплопрочны, холодопрочны и влагопрочны в предельных условиях транспортирования:

- а) температуры окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С;
- б) относительной влажности (95 ± 3) % при температуре 35 °С.

1.2.11 Приборы в транспортной таре выдерживают без повреждений механические удары многократного действия:

- максимальное ускорение 150 m/s^2 ;
- продолжительность воздействия 6 ms;
- число ударов 4000.

1.2.12 Степень защиты приборов – IP2X по ГОСТ 14254-96.

1.2.13 Электромагнитная совместимость

Приборы по электромагнитной совместимости соответствуют требованиям ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р 51522.1-2011 для оборудования класса А, предназначенного для применения в контролируемой электромагнитной обстановке.

1.2.13.1 Уровень промышленных радиопомех, создаваемых приборами, не превышает значений, установленных в ГОСТ Р 51522.1-2011, ГОСТ Р 51318.11-2006 для оборудования класса А, группы 1.

1.2.13.2 Приборы устойчивы к радиочастотному электромагнитному полю по испытательному уровню 1 и критерию качества функционирования А согласно ГОСТ Р 51522.1-2011, СТБ IEC 61000-4-3-2009.

1.2.13.3 Приборы устойчивы к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями, по испытательному уровню 1 и критерию качества функционирования А согласно ГОСТ Р 51522.1-2011, СТБ IEC 61000-4-6-2011.

1.2.13.4 Приборы устойчивы к электростатическим разрядам по испытательному уровню 2 – для контактного разряда, испытательному уровню 3 – для воздушного разряда и критерию качества функционирования В согласно ГОСТ Р 51522.1-2011, СТБ IEC 61000-4-2-2011.

1.2.13.5 Приборы устойчивы к наносекундным импульсным помехам по испытательному уровню 2 и критерию качества функционирования В согласно ГОСТ Р 51522.1-2011, СТБ МЭК 61000-4-4-2006.

1.2.13.6 Приборы устойчивы к микросекундным импульсным помехам большой энергии по классу условий эксплуатации 2 и критерию качества функционирования В согласно ГОСТ Р 51522.1-2011, СТБ МЭК 61000-4-5-2006.

1.2.13.7 Приборы устойчивы к провалам напряжения электропитания по классу электромагнитной обстановки 1 и критерию качества функционирования В согласно ГОСТ Р 51522.1-2011, СТБ МЭК 61000-4-11-2006.

1.2.14 Приборы по безопасности соответствуют требованиям ТР ТС 004/2011, ГОСТ 12.2.007.0 -75, ГОСТ Р 52319-2005.

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

Приборы имеют двойную или усиленную изоляцию, соответствуют степени загрязнения 2 по ГОСТ Р 52319-2005.

Приборы ЦА8500/1, ЦА8500/2, ЦВ8501/1, ЦВ8500/2 соответствуют категории измерения II по ГОСТ Р 52319-2005.

Приборы ЦВ8500/3 на диапазонах измерений до 600 V включительно соответствуют категории измерения II, а на диапазоне измерений 0-750 V – категории измерения I по ГОСТ Р 52319-2005.

Электрическая изоляция различных цепей приборов между собой и по отношению к корпусу выдерживает в течение 1 min действие испытательного напряжения переменного тока среднеквадратичного значения частотой 50 Hz, величина которого указана в таблице 1.4.

Зазоры соответствуют значениям, указанным в таблице 1.4.

Таблица 1.4

Наименование цепи	Испытательное напряжение, V (Зазоры, mm)				
	ЦА8500/1	ЦА8500/2	ЦВ8500/1	ЦВ8500/2	ЦВ8500/3
Корпус – вход I (вход U)	2230 (3,0)	2230 (3,0)	600 (0,1)	600 (0,1)	3540 (5,9)
Корпус – вход I 5: 1 *	-	600 (0,1)	-	-	-
Корпус – цепь питания	2230 (3,0)	2230 (3,0)	2230 (3,0)	2230 (3,0)	2230 (3,0)
Корпус – интерфейс	600 (0,1)	600 (0,1)	600 (0,1)	600 (0,1)	600 (0,1)
Цепь питания - вход I (вход U)	2230 (3,0)	2230 (3,0)	2230 (3,0)	2230 (3,0)	3540 (5,9)
Цепь питания - вход I 5: 1 *	-	2230 (3,0)	-	-	-
Цепь питания - интерфейс	2230 (3,0)	2230 (3,0)	2230 (3,0)	2230 (3,0)	2230 (3,0)
Вход I (вход U) – интерфейс	2230 (3,0)	2230 (3,0)	600 (0,1)	600 (0,1)	3540 (5,9)
Вход I 5: 1 * – интерфейс	-	600 (0,1)	-	-	-
Вход I – вход I 5: 1 *	-	2230 (3,0)	-	-	-

* Вход I 5: 1 используется только при поверке прибора ЦА8500/2.

1.2.15 На корпусах приборов предусмотрены места для нанесения оттиска клейма отдела технического контроля изготовителя (далее – ОТК) и оттиска знака поверки средств измерений (далее – Знак поверки).

1.2.16 Габаритные размеры приборов (длина, ширина и высота) не более 300x320x150 mm.

1.2.17 Масса приборов не более 3,5 kg.

1.2.18 Средняя наработка на отказ приборов с учетом технического обслуживания не менее 25000 h.

1.2.19 Среднее время восстановления работоспособного состояния приборов не более 8 h.

1.2.20 Средний срок службы приборов не менее 10 лет.

1.3 Комплектность

Комплект поставки приборов соответствует указанному в таблице 1.5.

Таблица 1.5

Обозначение	Наименование	Количество	
		ЦА8500	ЦВ8500
ЗЭП.499.774	Амперметр переменного тока ЦА8500	1	–
ЗЭП.499.775	Вольтметр переменного тока ЦВ8500	–	1
ЗЭП.499.774 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	1
МП.ВТ.024-2002	Методика поверки	1	1
ЗЭП.499.774 ПС	Паспорт	1	–
ЗЭП.499.775 ПС	Паспорт	–	1
-	Кабель сетевой SCZ-20 2 А 220 V ~ *	1	1
8ЭП.832.783	Коробка картонная упаковочная	1	1

* Допускается замена на другой тип с аналогичными техническими характеристиками.

1.4 Устройство и принцип действия

1.4.1 Устройство

1.4.1.1 Приборы конструктивно состоят из следующих основных узлов:

- корпуса;
- передней и задней панелей;
- платы индикации;
- платы измерения.

1.4.1.2 Корпус выполнен из изоляционного материала и состоит из двух частей. Винты, скрепляющие верхнюю и нижнюю части корпуса, находятся под угловыми защелками в верхней части корпуса.

Для того, чтобы открыть корпус необходимо:

- снять четыре угловые защелки;
- вывинтить четыре винта;
- плавно сдвинуть верхнюю часть корпуса вверх.

1.4.1.3 На передней панели приборов (приложения Б, В) находятся:

- выключатель СЕТЬ – для включения сетевого питания;
- светодиод индикации сетевого питания;
- светодиод индикации автоматического режима переключения диапазонов измерений (загорается при автоматическом режиме);
- кнопки переключения диапазонов измерений (" ◀ " – для перехода на меньший диапазон измерений; " ▶ " – для перехода на больший диапазон измерений);
- светодиоды индикации диапазонов измерений (загорается один из выбранных);
- цифровой индикатор – для отображения значения измеряемого сигнала;
- входные зажимы – для подключения измерительных проводов. Входные зажимы обеспечивают подключение проводов до 12 mm².

1.4.1.4 На задней панели приборов (приложение Г) находятся:

- разъем для подключения сетевого кабеля;
- вставка плавкая;
- разъем для подключения интерфейса RS-232;
- крышка, закрывающая элементы регулировки (регулировка проводится только при настройке и поверке приборов);
- поверочные входные зажимы ВХОД I 5:1 (имеет только прибор ЦА8500/2 и используются при поверке его на диапазонах измерений 20 А и 50 А).

1.4.2 Принцип действия

1.4.2.1 Принцип действия амперметра переменного тока ЦА8500 основан на преобразовании аналогового входного сигнала переменного тока в цифровой код. Далее производится вычисление в цифровой форме среднеквадратичного (действующего) значения переменного тока с отображением результатов на встроенном цифровом индикаторе и передачей по интерфейсу RS-232.

1.4.2.2 Принцип действия вольтметра переменного тока ЦВ8500 основан на преобразовании аналогового входного сигнала напряжения переменного тока в цифровой код. Далее производится вычисление в цифровой форме среднеквадратичного (действующего) значения напряжения переменного тока с отображением результатов на встроенном цифровом индикаторе и передачей по интерфейсу RS-232.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На передней и задней панелях приборов нанесена маркировка в соответствии с приложениями Б, В, Г.

1.5.2 Приборы имеют оттиск клейма ОТК и оттиск клейма Знака поверки на винтах, скрепляющих верхнюю и нижнюю части корпуса, под угловыми защелками и на винтах крышки, закрывающей элементы регулировки на задней панели приборов.

1.5.3 На транспортной таре нанесены манипуляционные знаки "Верх", "Хрупкое. Осторожно", "Беречь от влаги", наименование и адрес грузополучателя и пункта назначения, наименование страны-изготовителя, наименование и адрес изготовителя, грузоотправителя и пункта отправления по ГОСТ 14192-96.

1.6 Упаковка

1.6.1 Приборы упакованы в коробку картонную упаковочную в соответствии с конструкторской документацией.

Внутренняя упаковка соответствует ВУ-7 по ГОСТ 9.014-78, вариант временной противокоррозионной защиты – ВЗ-0.

1.6.2 В качестве транспортной тары применяются дощатые, фанерные ящики или ящики из древесноволокнистой плиты.

2 Использование по назначению

2.1 Меры безопасности

2.1.1 При эксплуатации приборов должны соблюдаться требования ТКП 181-2009 и Межотраслевых правил по охране труда при работе в электроустановках.

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

2.1.3 Персонал, допущенный к работе с приборами должен:

- знать приборы в объеме настоящего РЭ;
- иметь допуск к работе с электрическими установками напряжением до 1000 V.

2.1.4 Внешние подключения к приборам необходимо производить при отключенных входных сигналах и отключенном сетевом питании.

2.1.5 Опасные факторы:

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

Меры защиты от опасного фактора – соблюдение условий 2.1.3, 2.1.4.

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

2.1.6 ВНИМАНИЕ: ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРИБОРА ЦВ8500/3 ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ СО ЗНАЧЕНИЯМИ БОЛЬШЕ 600 V ПРОИЗВОДИТЬ В ЦЕПЯХ НЕ ВЫШЕ КАТЕГОРИИ ИЗМЕРЕНИЯ I.

2.1.7 Противопожарная защита в помещениях, где эксплуатируются приборы, должна достигаться:

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

2.2 Подготовка приборов к использованию

2.2.1 Выдержать прибор при температуре (20 ± 2) °C и относительной влажности окружающего воздуха от 30 % до 80 % не менее 4 h, если перед этим он находился в климатических условиях, отличающихся от нормальных.

2.2.2 Разместить прибор на рабочем месте, обеспечив удобство подключения его к питающей сети и работы оператора.

2.2.3 Подключить входные зажимы, расположенные на передней панели прибора, к измерительной цепи.

Прибор ЦА8500 в измерительную цепь включают последовательно; прибор ЦВ8500 – параллельно.

При подключении измерительных цепей прибора использовать провода с двойной изоляцией.

Сечение измерительных проводов при подключении прибора ЦВ8500 должно быть не менее $0,35 \text{ мм}^2$.

Сечение измерительных проводов при подключении прибора ЦА8500 должно быть:

- для диапазонов измерений до 10 А – не менее 2 мм^2 ;
- для диапазонов измерений 20 А – не менее 4 мм^2 ;
- для диапазонов измерений 50 А – не менее 12 мм^2 .

2.2.4 Подключить прибор с помощью сетевого кабеля к сети $\sim 220 \text{ V}$, 50 Hz. Нажатием на выключатель СЕТЬ на передней панели включить прибор. На передней панели прибора должны засветиться светодиоды индикации сетевого питания, автоматического режима переключения диапазонов измерений АВТ и светодиоды индикации диапазонов измерений – от максимального к минимальному.

2.3 Использование приборов

2.3.1 Выдержать прибор после подключения сетевого питания 0,5 h.

2.3.2 Выбор необходимого диапазона измерений

2.3.2.1 Непосредственно после подключения сетевого питания выбор необходимого диапазона измерений производится в автоматическом режиме. При этом светится светодиод индикации автоматического режима переключения диапазонов измерений АВТ. Диапазон измерений выбирается таким, что значение измеряемой величины находится в верхней половине выбранного диапазона измерений.

2.3.2.2 При необходимости перейти в ручной режим переключения диапазонов измерений необходимо нажать кнопки "►" или "◄". При этом светодиод АВТ гаснет.

2.3.2.3 Установку требуемого поверяемого диапазона измерений производить нажатием кнопок переключения диапазонов измерений ("◄" – для перехода на меньший диапазон измерений; "►" – для перехода на больший диапазон измерений).

Переключение режима и диапазона измерений происходит с задержкой 0,5-1 s.

2.3.2.4 Для возврата в автоматический режим переключения диапазонов измерений необходимо установить максимальный диапазон измерений и повторно нажать кнопку "►". При отсутствии входного сигнала допускается установить минимальный диапазон измерений и повторно нажать кнопку "◄".

2.3.3 Проведение измерений

2.3.3.1 Установить требуемый диапазон измерений в соответствии с изложенным в 2.3.2, подать измеряемый сигнал и считать результат измерений с цифрового индикатора.

2.3.3.2 Если при работе в ручном режиме переключения диапазонов измерений возникнет перегрузка по входу, равная и более 1,1 конечного значения соответствующего диапазона измерений, то цифры на индикаторе гаснут, высвечивается слово ПЕРЕГР, прибор переключается из ручного режима переключения диапазонов измерений в автоматический и переходит на более высокий диапазон измерений, слово ПЕРЕГР гаснет.

Если значение измеряемого сигнала превысит в 1,1 конечное значение максимального диапазона измерений, слово ПЕРЕГР вторично высвечивается и прибор остается в режиме перегрузки до уменьшения измеряемого сигнала. Время перегрузки при этом не должно превышать 1 min.

3 Поверка

Поверка приборов проводится в соответствии с документом "Амперметр переменного тока ЦА8500 и вольтметр переменного тока ЦВ8500. Методика поверки. МП.ВТ.024-2002".

4 Хранение

4.1 Хранение приборов на складах должно производиться на стеллажах в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 °С до 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 25 °С (условия хранения 1 (Л) по ГОСТ 15150-69).

В помещениях для хранения не должно быть пыли, а также газов и паров, вызывающих коррозию.

4.2 Помещения для хранения приборов должны быть оборудованы автоматическими установками пожарной сигнализации и средствами пожаротушения.

5 Транспортирование

5.1 Транспортирование приборов должно осуществляться закрытым железнодорожным или автомобильным транспортом по ГОСТ 22261-94.

5.2 Транспортирование приборов должно производиться при температуре окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до (95 ± 3) % при температуре 35 °С.

5.3 При необходимости особых условий транспортирования это должно быть оговорено специально в договоре на поставку.

5.4 В качестве транспортной тары применяются дощатые, фанерные ящики или ящики из древесноволокнистой плиты.

При упаковывании приборов в ящики масса брутто грузового места при пересылке железнодорожным и автомобильным транспортом не более 80 kg, при пересылке почтой – не более 20 kg.

Габаритные размеры грузового места (длина, ширина и высота) не более 940x610x520 mm.

5.5 При погрузке, разгрузке и транспортировании приборов необходимо руководствоваться требованиями, обусловленными манипуляционными знаками "Верх", "Хрупкое. Осторожно", "Беречь от влаги" по ГОСТ 14192-96, нанесенными на транспортную тару.

6 Утилизация

6.1 Утилизация приборов осуществляется по утвержденным у потребителя нормативным правовым актам.

6.2 Приборы не содержат веществ и компонентов, вредно влияющих на окружающую среду и здоровье человека, поэтому особых мер по защите при утилизации не требуется.

7 Гарантии изготовителя

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие приборов требованиям технических условий ТУ РБ 300080696.014-2002 и настоящего РЭ при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

7.2 Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев со дня ввода приборов в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента изготовления приборов.

7.3 По вопросам гарантийного обслуживания и ремонта обращаться к изготовителю по адресу: Республика Беларусь, 210001, г. Витебск, ул. Зеньковой, д. 1, ООО "МНПП "Электроприбор", тел./факс (10-375-212) 372-816, (10-375-212) 374-624, тел. (10-375-212) 374-715; для абонентов РБ тел./факс (0212) 372-816, (0212) 374-624, тел. (0212) 374-715; electropribor@mail.ru; www.electropribor.com.

7.4 Изготовитель не осуществляет гарантийное обслуживание при нарушении сохранности оттиска клейма ОТК и оттиска клейма Знака поверки.

7.5 Сервисное обслуживание в послегарантийный период изготовитель осуществляет по отдельному договору.

Приложение А
(обязательное)

Протокол обмена приборов с ПЭВМ "МНПП "Электроприбор"

Командно-информационный обмен управляющего компьютера с прибором осуществляется в пакетном режиме по принципу "команда-ответ". В качестве физической среды передачи информации используется канал интерфейса RS-232 со следующими параметрами:

- скорость передачи – 9600 бод;
- режим передачи - 8 бит без проверки на четность, 1 стоп-бит, младшие биты вперед;
- способ представления информации - смешанный.

Каждый пакет состоит из нескольких полей, передающихся друг за другом без разрывов во времени.

Перечень полей командных и ответных пакетов (в порядке следования) приведен в таблице А.1.

Таблица А.1

Название поля	Условное обозначение	Длина поля (байт)	Примечания
Поле команды	CMD	1	Двоичный код команды
Поле данных	-	0 ... 7	Может отсутствовать (в зависимости от типа и назначения пакета)
Поле контрольной суммы	CRC	2	2-х байтовый циклический избыточный код, вычисляемый по всем предшествующим байтам данного пакета

Признаком конца пакета служит отсутствие передачи на линии в течение 0,025 с после окончания передачи стоп-бита последнего байта.

Пакеты с некорректной контрольной суммой отбрасываются (считаются не поступившими).

Система команд с разделением на функциональные группы приведена в таблице А.2.

Таблица А.2

Функциональное назначение	16-ричный код команды	Структура командного пакета		Структура ответного пакета	
			Длина		Длина
Группа команд установки					
Установка предела	CMD = 01h	CMD- Limit -CRC	4	CMD-CODE-CRC	4
Включение автоматического режима переключения диапазонов измерений	CMD = 02h	CMD-CRC	3	CMD-CODE-CRC	4
Выключение автоматического режима переключения диапазонов измерений	CMD = 03h	CMD-CRC	3	CMD-CODE-CRC	4
Команда чтения					
Чтение параметров и текущих показаний	CMD = 41h	CMD-CRC	3	CMD-Limit-Auto -nnnn-CRC	9

Условные обозначения, использованные в таблице А.2, приведены в таблице А.3.

Таблица А.3

Сокращение	Длина (байт)	Диапазон возможных значений	Назначение					
CMD	1	0...FFh	Поле кода команды					
CRC	2	0...FFFFh	Поле контрольной суммы пакета					
CODE	1	0...FFh	Подтверждение правильности выполнения команды (код ошибки): 0 – команда выполнена, другие значения – команда не выполнена					
Auto	1	0..1h	Автоматический режим переключения диапазонов измерений 0 – выключен 1 – включен					
nnnn	4	0...FFFFFFFh	Текущие показания 1-4-й байт – число формата float					
Limit	1	0..7h	Предел					
				ЦА8500/1	ЦА8500/2	ЦВ8500/1	ЦВ8500/2	ЦВ8500/3
			0	0,1 А	2,5 А	-	1,5 V	45 V
			1	0,25 А	5 А	0,075 V	3 V	60 V
			2	0,5 А	10 А	0,15 V	4,5 V	75 V
			3	1 А	20 А	0,3 V	6 V	150 V
			4	2,5 А	50 А	0,45 V	7,5 V	300 V
			5	-	-	0,6 V	15 V	450 V
			6	-	-	0,75 V	30 V	600 V
7	-	-	1,5 V	45 V	750 V			

Описание 4-байтного формата float

31	30	23	22	0
S	Exponent	Mantissa		

Значение числа формата float (F) вычисляется по формуле

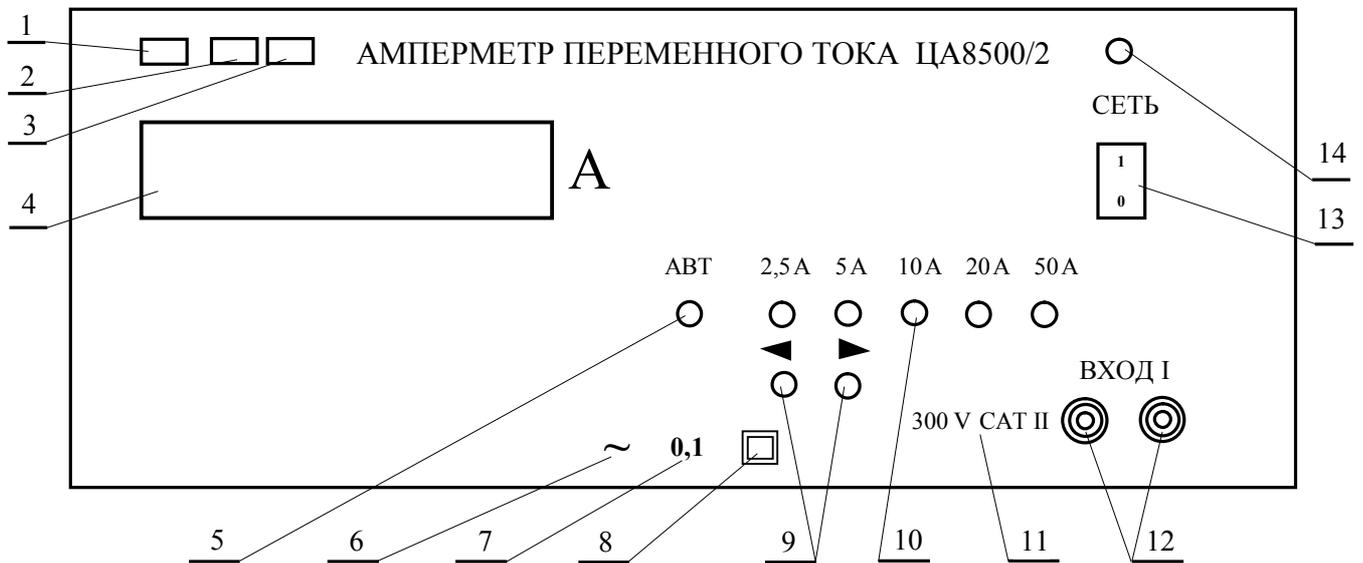
$$F = (-1)^S \cdot 2^{(\text{Exponent}-127)} \cdot 1.\text{Mantissa}, \quad (\text{A.1})$$

где S – знак числа формата float.

Нулевое значение F соответствует нулям во всех четырех байтах.

Приложение Б
(обязательное)

Передняя панель амперметра переменного тока ЦА8500



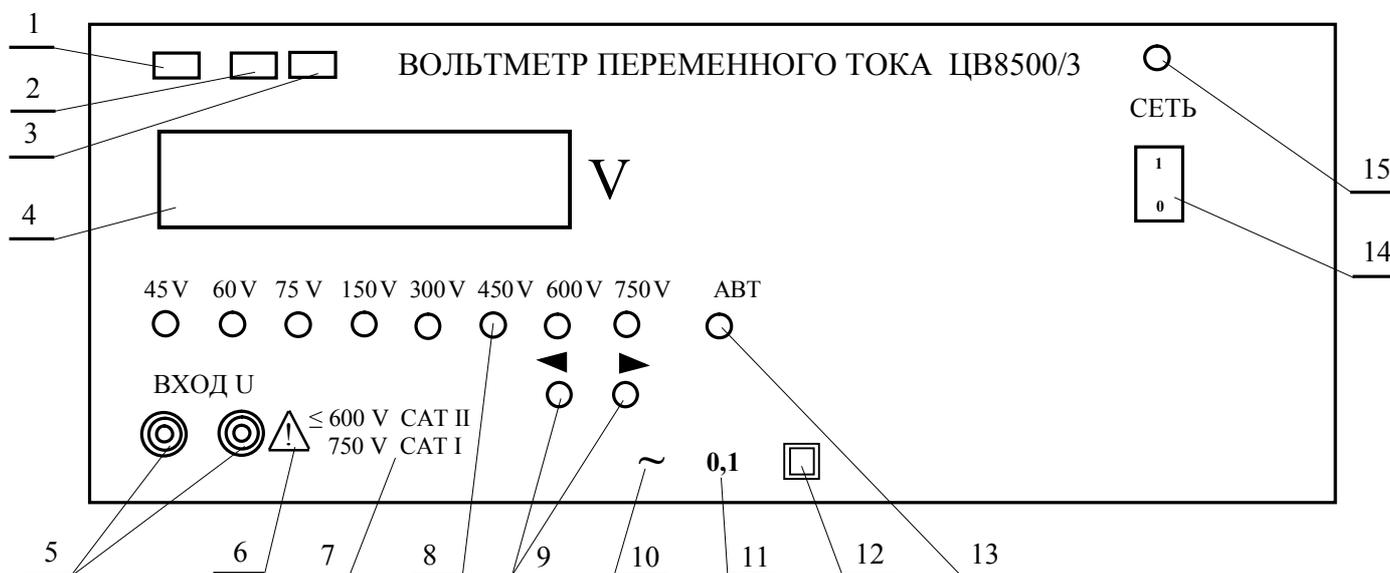
- 1 – место расположения товарного знака изготовителя;
- 2 – место расположения Знака утверждения типа средств измерений – "  ";
- 3 – место расположения единого знака обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза – " **EAC** " ;
- 4 – цифровой индикатор;
- 5 – светодиод индикации автоматического режима переключения диапазонов измерений;
- 6 – вид входного сигнала;
- 7 – класс точности;
- 8 – символ оборудования, защищенного двойной или усиленной изоляцией;
- 9 – кнопки переключения диапазонов измерений;
- 10 – светодиоды индикации диапазонов измерений (5 шт);
- 11 – максимальное значение напряжения относительно земли и символ категории измерения;
- 12 – входные зажимы;
- 13 – выключатель СЕТЬ;
- 14 – светодиод индикации сетевого питания.

Примечание – надписи на передней панели приведены для одной из модификаций амперметра – ЦА8500/2.

Рисунок Б.1

Приложение В
(обязательное)

Передняя панель вольтметра переменного тока ЦВ8500



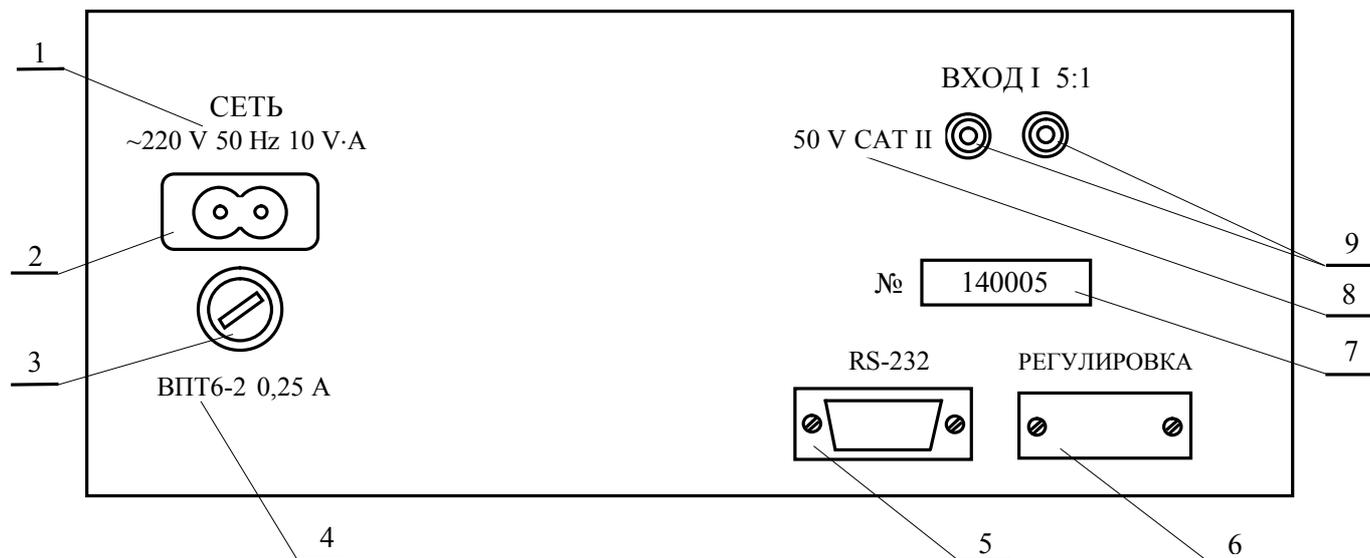
- 1 – место расположения товарного знака изготовителя;
- 2 – место расположения Знака утверждения типа средств измерений – "  " ;
- 3 – место расположения единого знака обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза – " **Euras** " ;
- 4 – цифровой индикатор;
- 5 – входные зажимы;
- 6 – символ внимания (см. пункт 2.1.6);
- 7 – максимальные значения напряжений относительно земли и символы категории измерений;
- 8 – светодиоды индикации диапазонов измерений (8 шт);
- 9 – кнопки переключения диапазонов измерений;
- 10 – вид входного сигнала;
- 11 – класс точности;
- 12 – символ оборудования, защищенного двойной или усиленной изоляцией;
- 13 – светодиод индикации автоматического режима переключения диапазонов измерений;
- 14 – выключатель СЕТЬ;
- 15 – светодиод индикации сетевого питания.

Примечание – надписи на передней панели приведены для одной из модификаций вольтметра – ЦВ8500/3.

Рисунок В.1

Приложение Г
(обязательное)

**Задняя панель амперметра переменного тока ЦА8500 и
вольтметра переменного тока ЦВ8500**



- 1 – вид питания, номинальное значение напряжения питания и номинальная частота, потребляемая мощность;
- 2 – разъем для подключения сетевого кабеля;
- 3 – вставка плавкая;
- 4 – тип и номинал вставки плавкой;
- 5 – разъем для подключения интерфейса RS-232;
- 6 – крышка, закрывающая элементы регулировки;
- 7 – идентификационный номер прибора, состоящий из двух компонентов "XX0000", где:
 XX – две последние цифры года изготовления прибора;
 0000 – порядковый номер прибора по системе нумерации изготовителя;
- 8 – максимальное значение напряжения относительно земли и символ категории измерения;
- 9 – поверочные входные зажимы ВХОД I 5:1 (имеет только прибор ЦА8500/2 и используются при поверке его на диапазонах измерений 20 А и 50 А).

