

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 31 мая 2022 г. № 15251

Наименование типа средств измерений и их обозначение: приборы цифровые многофункциональные ЦМ.

Назначение и область применения: приборы цифровые многофункциональные ЦМ (далее – приборы), предназначены для измерения в однофазных сетях силы переменного и постоянного тока, напряжения переменного и постоянного тока, активной и полной мощности, коэффициента мощности.

Приборы применяются для поверки рабочих средств измерений - стрелочных и цифровых амперметров, вольтметров, ваттметров класса точности 0,3 и менее точных в лабораторных условиях производственных помещений.

Описание: модификации ЦМЛ8500-1 и ЦМЛ8500-2 (вольтамперваттметры) предназначены для измерения среднеквадратичного (действующего) значения силы переменного тока, среднеквадратичного (действующего) значения напряжения переменного тока, активной, полной мощности однофазного переменного тока, коэффициента мощности и отображения на цифровом табло одной из измеряемых величин (в соответствии с режимом работы).

Модификации ЦМА8500-1, ЦМА8500-2 (амперметры) предназначены для измерения и отображения на цифровом табло среднеквадратичного значения силы однофазного переменного тока.

Модификации ЦМА8500-3 – ЦМА8500-6 (амперметры) предназначены для измерения и отображения на цифровом табло среднеквадратичного значения силы однофазного переменного и постоянного тока;

Модификации ЦМВ8500-1 – ЦМВ8500-3 (вольтметры) предназначены для измерения и отображения на цифровом табло среднеквадратичного значения напряжения однофазного переменного и постоянного тока.

Приборы имеют электронную защиту от перегрузки и встроенный интерфейс RS-232 для обмена информацией с персональной ЭВМ (далее – ПЭВМ) или автоматизированной системой.

Обязательные метрологические требования: диапазоны измеряемых сигналов и номинальные значения измеряемых сигналов в зависимости от модификации прибора приведены в таблице 1.



Таблица 1

Модификация приборов	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Номинальные значения измеряемой величины ($I_{\text{НОМ.}}$, $U_{\text{НОМ.}}$, $P_{\text{НОМ.}}$, $S_{\text{НОМ.}}$, K_p)
1	2	3	4
ЦМА8500-1	сила переменного тока ($\sim I$)	от $0,01 \cdot I_{\text{НОМ.}}$ до $I_{\text{НОМ.}}$	0,1 А; 0,2 А; 0,5 А; 1,0 А; 2,0 А
ЦМА8500-2			2,0 А; 5,0 А; 10,0 А; 20,0 А; 50,0 А
ЦМА8500-3	сила переменного тока и сила постоянного тока ($\approx I$)	от $0,01 \cdot I_{\text{НОМ.}}$ до $I_{\text{НОМ.}}$ и от $-0,01 \cdot I_{\text{НОМ.}}$ до $-I_{\text{НОМ.}}$	1,0 мА; 2,0 мА; 5,0 мА; 10,0 мА; 20,0 мА
ЦМА8500-4			10 мА; 20 мА; 50 мА; 100,0 мА; 200,0 мА
ЦМА8500-5			0,1 А; 0,2 А; 0,5 А; 1,0 А; 2,0 А
ЦМА8500-6			0,5 А; 1,0 А; 2,0 А; 5,0 А; 10,0 А
ЦМВ8500-1	напряжение переменного тока и напряжение постоянного тока ($\approx U$)	от $0,01 \cdot U_{\text{НОМ.}}$ до $U_{\text{НОМ.}}$ и от $-0,01 \cdot U_{\text{НОМ.}}$ до $-U_{\text{НОМ.}}$	0,075 В; 0,15 В; 0,3 В; 0,45 В; 0,6 В; 0,75 В; 1,5 В
ЦМВ8500-2			1,5 В; 3 В; 4,5 В; 6 В; 7,5 В; 15 В; 30 В; 45 В
ЦМВ8500-3			45 В; 60 В; 75 В; 50 В; 300 В; 450 В; 600 В; 700 В
ЦМЛ8500-1	сила переменного тока ($\sim I$)	от $0,01 \cdot I_{\text{НОМ.}}$ до $I_{\text{НОМ.}}$	0,10 А; 0,25 А; 0,50 А; 1,00 А
	напряжение переменного тока ($\sim U$)	от $0,01 \cdot U_{\text{НОМ.}}$ до $U_{\text{НОМ.}}$	30 В; 60 В; 75 В; 150 В; 300 В; 450 В; 600 В
	коэффициент мощности (K_p)	от - 1 до 1	-1; 1
	активная мощность (P)	от $-P_{\text{НОМ.}}$ до $P_{\text{НОМ.}}$	$P_{\text{НОМ.}} = I_{\text{НОМ.}} \cdot U_{\text{НОМ.}} \cdot K_p$
	полная мощность (S)	от $0,01 \cdot S_{\text{НОМ.}}$ до $S_{\text{НОМ.}}$	$S_{\text{НОМ.}} = I_{\text{НОМ.}} \cdot U_{\text{НОМ.}}$

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
ЦМЛ8500-2	сила переменного тока ($\sim I$)	от $0,01 \cdot I_{\text{НОМ.}}$ до $I_{\text{НОМ.}}$	1,0 А; 2,5 А; 5,0 А; 10,0 А
	напряжение переменного тока ($\sim U$)	от $0,01 \cdot U_{\text{НОМ.}}$ до $U_{\text{НОМ.}}$	30 В; 60 В; 75 В; 150 В; 300 В; 450 В; 600 В
	коэффициент мощности (K_p)	от - 1 до 1	-1; 1
	активная мощность (P)	от $-P_{\text{НОМ.}}$ до $P_{\text{НОМ.}}$	$P_{\text{НОМ.}} = I_{\text{НОМ.}} \cdot U_{\text{НОМ.}} \cdot K_p$
	полная мощность (S)	от $0,01 \cdot S_{\text{НОМ.}}$ до $S_{\text{НОМ.}}$	$S_{\text{НОМ.}} = I_{\text{НОМ.}} \cdot U_{\text{НОМ.}}$

Пределы допускаемой основной относительной погрешности δ , %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности Δ , (далее – основной погрешности) приборов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Измеряемая величина	Пределы основной погрешности	Диапазон измерений
сила переменного и постоянного тока ($\approx I$)	$\delta = \pm \left[0,1 + 0,03 \cdot \left(\left \frac{I_{\text{НОМ.}}}{I} \right - 1 \right) \right]$	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ.}} \leq I < I_{\text{НОМ.}}$
напряжение переменного и постоянного тока ($\approx U$)	$\delta = \pm \left[0,1 + 0,03 \cdot \left(\left \frac{U_{\text{НОМ.}}}{U} \right - 1 \right) \right]$	$0,01 \cdot U_{\text{НОМ.}} \leq U < U_{\text{НОМ.}}$
активная мощность (P)	$\delta = \pm \left[0,1 + 0,03 \cdot \left(\left \frac{P_{\text{НОМ.}}}{P} \right - 1 \right) \right]$	$0,01 \cdot P_{\text{НОМ.}} \leq P < P_{\text{НОМ.}}$
полная мощность (S)	$\delta = \pm \left[0,1 + 0,03 \cdot \left(\left \frac{S_{\text{НОМ.}}}{S} \right - 1 \right) \right]$	$0,01 \cdot S_{\text{НОМ.}} \leq S < S_{\text{НОМ.}}$
коэффициент мощности (K_p)	$\Delta = \pm 0,003$	$0,2 \leq K_p \leq 1$

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: приведены в таблицах 3 - 5.

Таблица 3 – Метрологические характеристики не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности на каждые 10 °С, (далее – дополнительная погрешность) при изменении температуры окружающего воздуха от нормальных условий до 10 °С и до 35 °С	равны пределам основной погрешности (см. таблицу 2)
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, при воздействии внешнего однородного магнитного поля переменного тока частотой 50 Гц, с магнитной индукцией 0,5 мТ (400 А/м) при самом неблагоприятном направлении и фазе магнитного поля	равны пределам основной погрешности (см. таблицу 2)
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, при изменении частоты измеряемого сигнала от нормальных значений (50 ± 5) Гц: - до 1000 Гц для ЦМА8500-1 – ЦМА8500-6 и ЦМВ8500-1 – ЦМВ8500-3; - до 500 Гц для ЦМЛ8500-1, ЦМЛ8500-2	равны пределам основной погрешности (см. таблицу 2)
Пределы допускаемой дополнительной погрешности ЦМЛ8500-1 и ЦМЛ8500-2, в режиме измерения активной мощности при изменении напряжения измеряемого сигнала от нормальных значений ($U_{ном.} \pm 0,02 \cdot U_{ном.}$) В до $0,01 \cdot U_{ном.}$ В	равны пределам основной погрешности (см. таблицу 2)

Входное сопротивление и мощность, потребляемая от измерительной цепи с учетом проводов измерительных из комплекта поставки и мощность, потребляемая приборами от сети питания приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Входное сопротивление и мощность, потребляемая приборами

Модификация приборов	Входное сопротивление		Мощность, потребляемая		
	измерительной цепи тока, Ом, не более	измерительной цепи напряжения, Ом, не менее	от измерительной цепи тока, В·А, Вт, не более	от измерительной цепи напряжения, В·А, Вт, не более	от сети питания, В·А, не более
1	2	3	4	5	6
ЦМА8500-1	0,08	-	0,5	-	10
ЦМА8500-2	0,005 и 0,02*	-	12,5 и 2,0*	-	
ЦМА8500-3	13	-	0,0052	-	
ЦМА8500-4	3,5	-	0,14	-	
ЦМА8500-5	0,3	-	1,2	-	
ЦМА8500-6	0,06	-	6,0	-	

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
ЦМВ8500-1	-	$9 \cdot 10^4$	-	0,1	10
ЦМВ8500-2	-	$9 \cdot 10^5$	-	0,1	
ЦМВ8500-3	-	$9 \cdot 10^5$	-	1,0	
ЦМЛ8500-1	0,1	$9 \cdot 10^5$	0,1	0,5	
ЦМЛ8500-2	0,01	$9 \cdot 10^5$	1,0	0,5	

* Значение входного сопротивления и мощности, потребляемой от измерительной цепи для «ВХОД I 5:1», расположенного на задней панели ЦМА8500-2.

Технические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Технические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания	напряжение переменного тока от 198 до 253 В, частота ($50 \pm 0,5$) Гц
Условия эксплуатации приборов	<u>нормальные условия эксплуатации:</u> - температура окружающего воздуха от 18 °С до 22 °С, - относительная влажность окружающего воздуха от 45 % до 75 %, <u>рабочие условия эксплуатации:</u> - температура окружающего воздуха от 10 °С до 35 °С, - относительная влажность до 75 % при 30 °С,
Габаритные размеры (длина, ширина, высота), мм, не более	300x320x150
Масса, кг, не более	3
Средний срок службы, лет, не менее	15
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	25000

Комплектность:

- прибор цифровой многофункциональный ЦМ – 1 шт.;
- руководство по эксплуатации – 1 экз.;
- методика поверки – 1 экз.;
- паспорт – 1 экз.;
- кабель сетевой – 1 шт.;
- кабель измерительный с комплектом наконечников – 1 шт.

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений
Знак утверждения типа наносится на лицевую панель приборов и на эксплуатационную документацию.

Поверка осуществляется по методике поверки МРБ МП.3293-2022 "Приборы цифровые многофункциональные ЦМ. Методика поверки".

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений: ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний. ТУ ВУ 300080696.851-2022 Приборы цифровые многофункциональные ЦМ. Технические условия.

методику поверки: МРБ МП.3293-2022 Приборы цифровые многофункциональные ЦМ. Методика поверки.

Перечень средств поверки: установка поверочная универсальная «УППУ-МЭ». Диапазоны выходных сигналов: сила тока от 1 мА до 120 А; напряжение от 6 до 528 В. Основная относительная погрешность: при измерении активной мощности $\pm 0,015$ %, полной мощности $\pm 0,02$ %; при измерении силы тока и напряжения $\pm 0,01$ %. Основная абсолютная погрешность при измерении коэффициента мощности $\pm 0,001$.

Устройство для питания измерительных цепей УИЗ00.1. Диапазон выходного напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока от 0 до 1000 В. Диапазон установки силы переменного тока от 0 до 300 А. Коэффициент нелинейных искажений не более 1 %. Диапазон установки силы постоянного тока от 0 до 50 А. Кратковременная нестабильность выходных напряжений в течении 5 минут не превышает 1 % от номинальных установленных значений.

Калибратор универсальный Н4-17 в комплекте с блоком усиления Н4-17БУ. Диапазон напряжения переменного тока от 50 мкВ до 710 В. Диапазон силы переменного тока от 1 мкА до 20 А. Диапазон частот от 0,1 до 1000 Гц. Форма кривой переменного тока и напряжения переменного тока - синусоидальная с коэффициентом нелинейных искажений не более 2 %. Диапазон напряжения постоянного тока от 0,1 мкВ до 1000 В. Диапазон силы постоянного тока от 1 нА до 20 А. Основная погрешность $\pm 0,033$ %.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых приборов с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения
Идентификационные данные ПО приведены в таблице 6.
Таблица 6

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ЦМА8500-1 – ЦМА8500-6, ЦМВ8500-1 – ЦМВ8500-3	ЦМЛ8500-1, ЦМЛ8500-2
Идентификационное наименование ПО контроллера управления	CACV_main	CL_main
Идентификационное наименование ПО измерительного контроллера	CACV_izm	CL_izm
Номер версии (идентификационный номер ПО) контроллера управления	305	202
Номер версии (идентификационный номер ПО) измерительного контроллера	305	3
Цифровой идентификатор ПО контроллера управления	9B22E84D	994CD711
Цифровой идентификатор ПО измерительного контроллера	2D9AC5A1	0130E1CA
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32	CRC32

Заключение о соответствии утвержденного типа требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: приборы цифровые многофункциональные ЦМ соответствуют требованиям ГОСТ 14014-91, ТУ ВУ 300080696.851-2022, ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Производитель средств измерений

Общество с ограниченной ответственностью "Многопрофильное научно-производственное предприятие "Электроприбор" (ООО "МНПП "Электроприбор"), ул. Зеньковой, д. 1, 210001, г. Витебск, Республика Беларусь, тел./факс +375 (212) 672-816, e-mail: electropribor@mail.ru.

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений

Республиканское унитарное предприятие «Витебский центр стандартизации, метрологии и сертификации (РУП "Витебский ЦСМС"). Аттестат аккредитации № ВУ/112 1.0812 от 25.03.2008, ул. Б. Хмельницкого, 20, 210015, г. Витебск, Республика Беларусь. телефон/факс +375 (212) 48-04-06, e-mail: ic@vcsms.by.

Приложение: 1. Фотографии общего вида средств измерений на 3 листах.
2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака(ов) поверки средств измерений и пломбировки от несанкционированного доступа на 1 листе.

Заместитель директора по
стандартизации и управлению качеством
РУП "Витебский ЦСМС"



Р. В. Смирнов

Приложение 1
Фотографии общего вида приборов

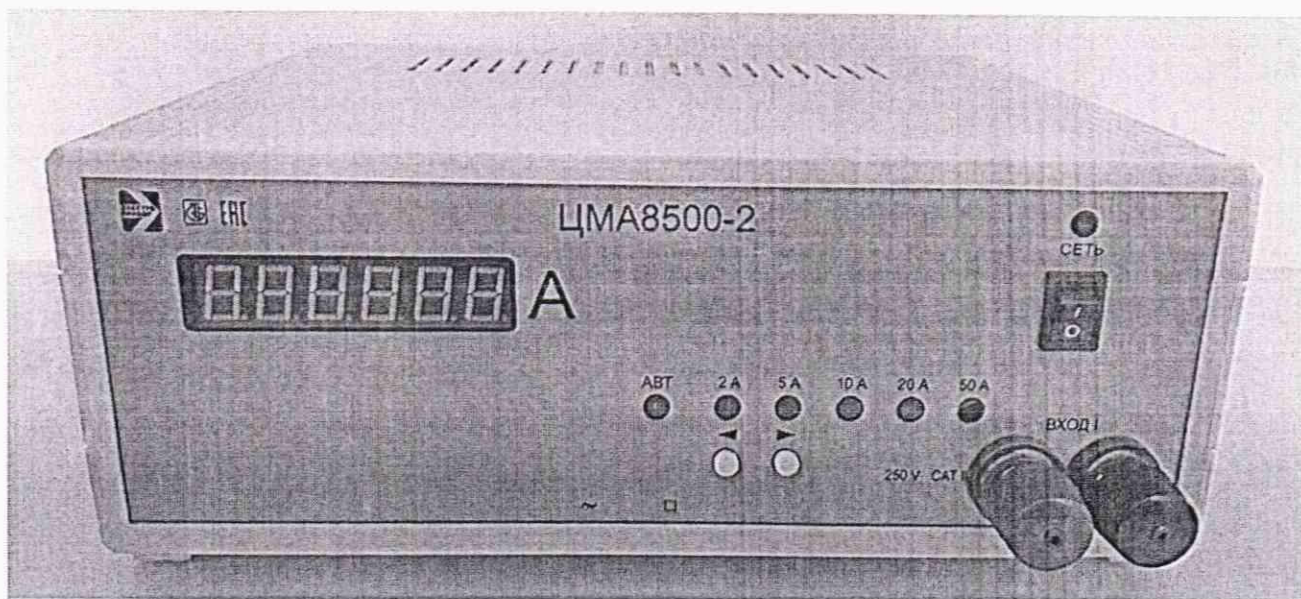


Рисунок 1.1 – Общий вид ЦМА8500-2 (лицевая панель)

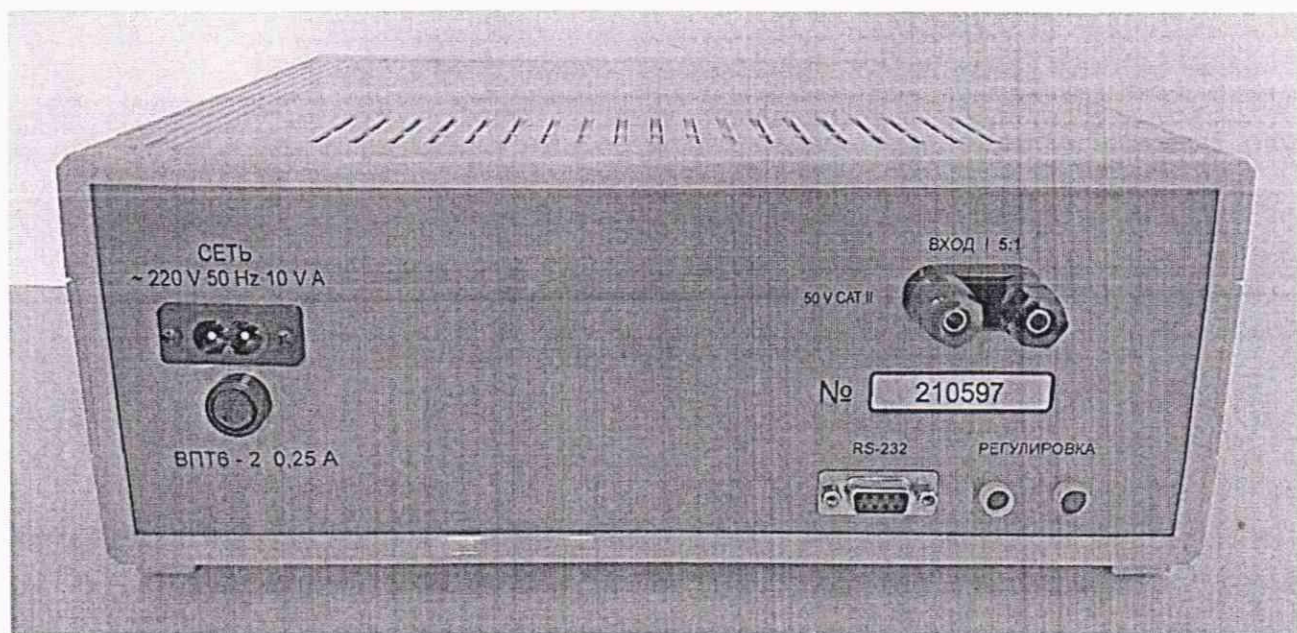


Рисунок 1.2 – Общий вид ЦМА8500-2 (вид сзади)

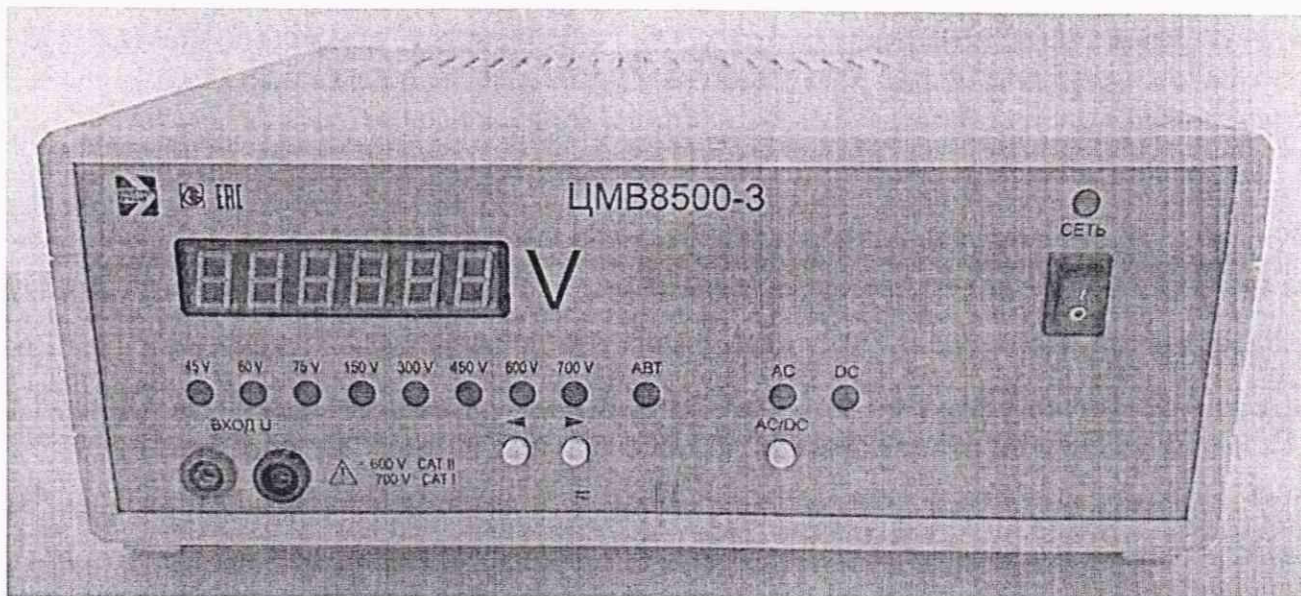


Рисунок 1.3 – Общий вид ЦМВ8500-3 (лицевая панель)



Рисунок 1.4 – Общий вид ЦМЛ8500-2 (лицевая панель)

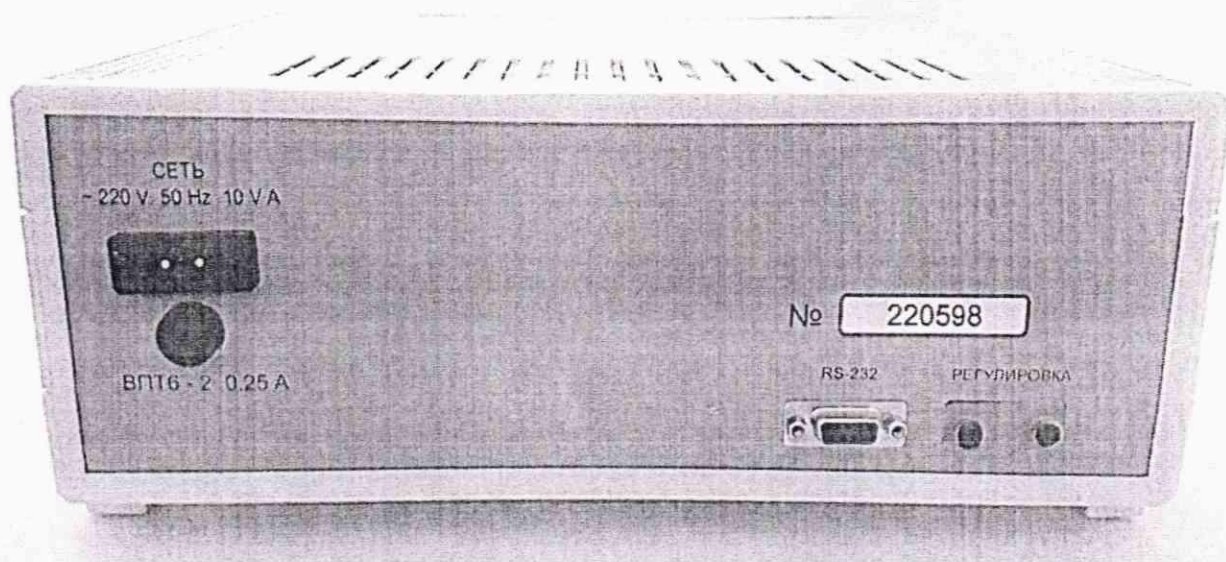
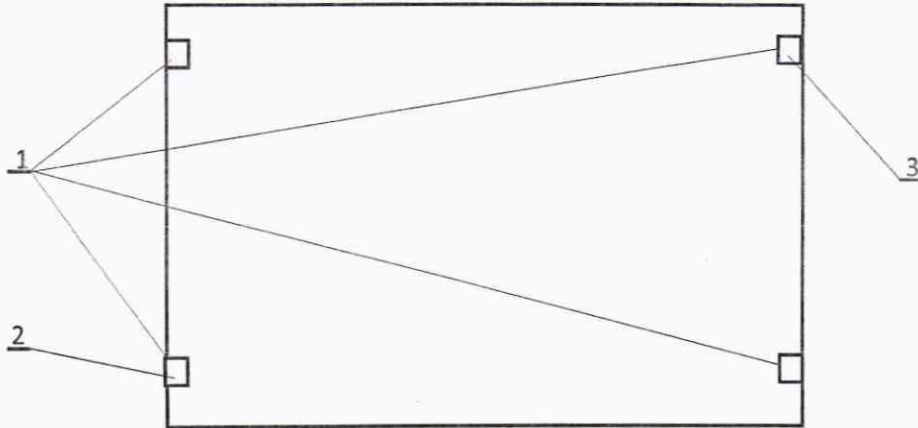


Рисунок 1.5 – Общий вид ЦМА8500-1, ЦМА8500-3 – ЦМА8500-6, ЦМВ8500-3, ЦМЛ8500-2 (вид сзади)

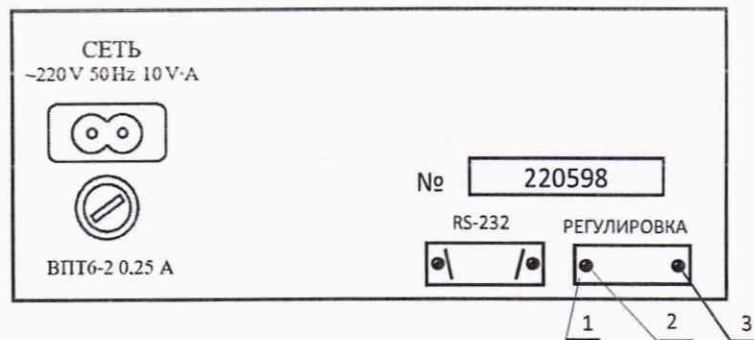
Приложение 2

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака(ов) поверки средств измерений и пломбировки от несанкционированного доступа



- 1 – угловые защелки;
 2 – место пломбировки от несанкционированного доступа в виде оттиска клейма;
 3 – место для нанесения знака поверки в виде оттиска клейма поверителя.
 Примечание – Оттиски клейм находятся под угловыми защелками.

Рисунок 2.1 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа и указание мест для нанесения оттиска клейма и знака поверки на верхнюю часть корпуса приборов



- 1 – крышка, закрывающая элементы регулировки;
 2 – место пломбировки от несанкционированного доступа в виде оттиска клейма;
 3 – место для нанесения знака поверки в виде оттиска клейма поверителя.

Рисунок 2.2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа и указание мест для нанесения оттиска клейма и знака поверки на заднюю панель приборов