

АМПЕРМЕТРЫ ЦА0204, ЦА0303, ВОЛЬТМЕТРЫ ЦВ0204, ЦВ0303
Руководство по эксплуатации
Ба 2.718.013РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения необходимые для правильной эксплуатации, технического обслуживания, хранения, транспортирования стационарных электронных с цифровым отсчетом амперметров ЦА0204, ЦА0303 и вольтметров ЦВ0204, ЦВ0303 (далее - приборы).

Приборы предназначены для измерения силы постоянного тока и напряжения (ЦА0204, ЦВ0204) сетей постоянного тока и среднеквадратического значения силы переменного тока и напряжения (ЦА0303, ЦВ0303) сетей переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Hz.

Приборы могут быть использованы в электроустановках предприятий, организаций и граждан, занимающихся предпринимательской деятельностью, вне зависимости от формы собственности и вида предпринимательской деятельности.

Изготовитель приборов - ОАО « Уманский завод «Мегомметр»,
Украина, 20300, г.Умань, Черкасской обл., ул.Советская,49.

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1 Приборы изготавливаются в соответствии с требованиями ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия», ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока и сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний» и ТУ У 31.2-00226106-010:2006 «Амперметры ЦА0204, ЦА0303, вольтметры ЦВ0204, ЦВ0303. Технические условия».

1.2 По требованиям безопасности приборы соответствуют требованиям ГОСТ 26104-89 «Средства измерений электронные. Технические требования в части безопасности. Методы испытаний» и ГОСТ Р 51350-99 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования» и относятся к изделиям категории монтажа (категории перенапряжения) II и степени загрязнения 2.

Приборы имеют усиленную изоляцию и по степени защиты от поражения электрическим током относятся к оборудованию класса защиты II.

1.3 Приборы в зависимости от габаритных размеров по фланцу и вида электрического питания имеют исполнения:

- ЦА0204-2-С, ЦВ0204-2-С, ЦА0303-2-С, ЦВ0303-2-С (размер по фланцу 96 mm x 96 mm, электрическое питание от сети постоянного или переменного тока напряжением от 100 V до 250 V),
- ЦА0204-2-И, ЦВ0204-2-И, ЦА0303-2-И, ЦВ0303-2-И (размер по фланцу 96 mm x 96 mm, электрическое питание от источника постоянного тока напряжением от 10 V до 15 V),
- ЦА0204-3-С, ЦВ0204-3-С, ЦА0303-3-С, ЦВ0303-3-С (размер по фланцу 72 mm x 72 mm, электрическое питание от сети постоянного или переменного тока напряжением от 100 V до 250 V),
- ЦА0204-3-И, ЦВ0204-3-И, ЦА0303-3-И, ЦВ0303-3-И (размер по фланцу 72 mm x 72 mm, электрическое питание от источника постоянного тока напряжением от 10 V до 15 V).

1.4 По климатическим и механическим условиям применения приборы относятся к средствам измерения группы 5 ГОСТ 22261 .

1.5 На приборах нанесены следующие знаки и символы:

- обозначение типа прибора;
- конечное значение диапазона измерений (по таблице 2.1);

- единица измеряемой величины;
- 1/0,5 - обозначение класса точности;
-  - электрическая цепь, относительно корпуса, испытана напряжением 4 кВ;
-  - электрическая цепь защищена усиленной изоляцией;
- месяц и год изготовления;
- ~ или --- - цепь переменного или постоянного тока;
- ~ - цепь постоянного и переменного тока;
- +
- положительный контакт цепи постоянного тока;
- X/5(X/100) - коэффициент трансформации трансформатора тока (напряжения), для приборов включаемых через трансформатор;
- 75 mV - для амперметров, включаемых с наружным шунтом;
-  - товарный знак изготовителя;
-  - знак утверждения типа средств измерительной техники Украины;
-  - знак соответствия типу средств измерительной техники Украины;
- CAT II - категория монтажа (категория перенапряжения).
-  - знак электромагнитной совместимости;

1.6 Разъемное подключение к контролируемой сети и к сети питания обеспечивается проводниками с поперечным сечением до 2,5 mm².

1.7 Приборы допускают питание как от отдельной сети так и от контролируемой сети.

1.8 Приборы не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды и после окончания срока службы (эксплуатации) не требуют специальных методов утилизации.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Отсчет показаний цифровой четырехразрядный.

2.2 Пределы допускаемой относительной основной погрешности определяются по формуле:

$$\delta = \pm \left[1 + 0,5 \cdot \left(\left| \frac{X_k}{X} \right| - 1 \right) \right], \quad \% \quad (2.1)$$

где δ – пределы допускаемой относительной основной погрешности, в процентах от измеряемого значения;

X_k – конечное значение диапазона измерения;

X – измеряемое значение.

2.3 Конечное значение диапазона измерения, разрешающая способность, диапазон показаний и способы включения приборов приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование и тип прибора	Конечное значение диапазона измерений	Диапазон показаний	Разрешающая способность	Способ включения
Амперметры ЦА0204-2, ЦА0204-3	0,1 А (100 mA) 0,5 А (500 mA) 1 А 10 А	(0 – 120,0) mA (0 – 600,0) mA (0 – 1,200) A (0 – 12,00) A	0,2 mA 1 mA 0,002 A 0,02 A	непосредственный
	75 А 750 А	(0 – 90,00) A (0 – 900,0) A	0,1 А 1 А	с наружным шунтом 75mV
Амперметры ЦА0303-2, ЦА0303-3	0,1 А (100 mA) 0,3 А (300 mA) 0,5 А (500 mA) 0,75 А (750 mA) 1 А 3 А 5 А 7,5 А 10 А	(0-120,0) mA (0 -360,0) mA (0-600,0) mA (0-900,0) mA (0-1,200) A (0-3,600) A (0-6,000) A (0-9,000) A (0-12,00) A	0,2 mA 0,5 mA 1 mA 1 mA 0,002 A 0,005 A 0,01 A 0,01 A 0,02 A	непосредственный
	10 А 30 А 50 А 75 А 100 А 300 А 500 А 750 А 1000 А (1 kA) 1500 А (1,5 kA) 2500 А (2,5 kA) 5000 А (5 kA) 10000 А (10 kA)	(0-12,00) A (0-36,00) A (0-60,00) A (0-90,00) A (0-120,0) A (0-360,0) A (0-600,0) A (0-900,0) A (0-1,200) kA (0-1,800) kA (0-3,000) kA (0-6,000) kA (0-12,00) kA	0,02 А 0,05 А 0,1 А 0,1 А 0,2 А 0,5 А 1 А 1 А 0,002 kA 0,002 kA 0,005 kA 0,01 kA 0,02 kA	с трансформатором тока X/5 А
Вольтметры ЦВ0204-2, ЦВ0204-3	20 V 50 V 100 V	(0 – 24,00) V (0-60,00) V (0-120,0) V	0,025 V 0,1 V 0,2 V	непосредственный
Вольтметры ЦВ0303-2 ЦВ0303-3	7,5 V 10 V 30 V 50 V 75 V 100 V 300 V 500 V	(0 -9,000) V (0 -12,00) V (0 -36,00) V (0 -60,00) V (0 -90,00) V (0-120,0) V (0-360,0) V (0-600,0) V	0,01 V 0,02 V 0,05 V 0,1 V 0,1 V 0,2 V 0,5 V 1 V	непосредственный

3000 V (3 kV)	(0-3,600) kV	0,005 kV	с трансформа- тором напряжения X/100 V
7500 V (7,5 kV)	(0-9,000) kV	0,01 kV	
10000 V (10 kV)	(0-12,00) kV	0,02 kV	
12500 V (12,5 kV)	(0-15,00) kV	0,02 kV	
20000 V (20 kV)	(0-24,00) kV	0,025 kV	
35000 V (35 kV)	(0-42,00) kV	0,05 kV	
60000 V (60 kV)	(0-72,00) kV	0,1 kV	
125000 V (125 kV)	(0-150,00) kV	0,2 kV	

Примечание. По согласованию с заказчиком допускается изготовление приборов с другими диапазонами измерения, согласно ряда ГОСТ 8711 «Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним.

Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам»

2.4 Начальное значение диапазона измерения равно 0,1 конечного значения.

2.5 Рабочие условия применения (климатические воздействия):

температура окружающего воздуха от минус 30 °С до плюс 50 °С,
относительная влажность воздуха до 90 % при температуре 30 °С.

2.6 Пределы допускаемой дополнительной погрешности прибора, вызванных изменением температуры окружающего воздуха в пределах от минус 30 °С до плюс 50 °С, должны быть равны половине предела допускаемой относительной основной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры.

2.7 Электропитание приборов:

- ЦА0204-2-С, ЦВ0204-2-С, ЦА0303-2-С, ЦВ0303-2-С, ЦА0204-3-С, ЦВ0204-3-С, ЦА0303-3-С, ЦВ0303-3-С - от сети постоянного тока или сети переменного тока частотой (50±0,2) Hz, напряжением от 100 V до 250 V;

- ЦА0204-2-И, ЦВ0204-2-И, ЦА0303-2-И, ЦВ0303-2-И, ЦА0204-3-И, ЦВ0204-3-И, ЦА0303-3-И, ЦВ0303-3-И – от источника постоянного тока напряжением от 10 V до 15 V.

2.8 Мощность, потребляемая прибором, не более 3V·A.

2.9 Масса приборов, kg, не более,

ЦА0204-2, ЦВ0204-2, ЦВ0303-2, ЦВ0303-2 – 0,25 kg

ЦА0204-3, ЦВ0204-3, ЦВ0303-3, ЦВ0303-3 – 0,2 kg.

2.10 Степень защиты, обеспечиваемая корпусом прибора от проникновения твердых предметов IP30 по ГОСТ 14254-96 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)».

2.11 Приборы допускают крепление к щитам толщиной до 8 mm

2.12 Норма средней наработки на отказ 10000 часов.

2.13 Средний срок службы 10 лет.

2.14 Суммарная масса цветных металлов

- медь и медные сплавы – 0,41g.

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 В комплект поставки прибора входят:

амперметр или вольтметр - 1 шт.;

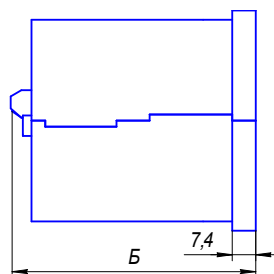
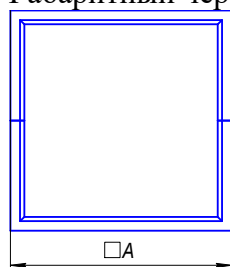
крепеж - 1 компл.;

руководство по эксплуатации - 1 экз.

4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

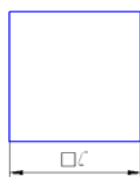
4.1 Габаритные и установочные размеры для монтажа в щит и способ крепления приведены на рисунке 4.1.

Габаритный чертеж:



Прибор	A, mm	B, mm
ЦА0204-2, ЦВ0204-2, ЦА0303-2, ЦВ0303-2	96	82
ЦА0204-3, ЦВ0204-3, ЦА0303-3, ЦВ0303-3	72	80

Установочные размеры для монтажа приборов к щиту



Прибор	C, mm
ЦА0204-2, ЦВ0204-2, ЦА0303-2, ЦВ0303-2	92 ^{+0,8}
ЦА0204-3, ЦВ0204-3, ЦА0303-3, ЦВ0303-3	68 ^{+0,7}

Способ крепления к щиту:

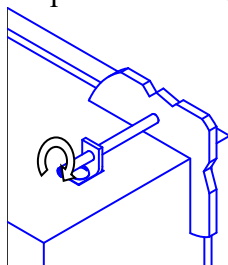


Рисунок 4.1 – Габаритные и установочные размеры приборов.

4.2 Приборы допускается монтировать как на ферромагнитном так и неферромагнитном щитах.

ВНИМАНИЕ! МОНТАЖ ПРИБОРА ПРОВОДИТЬ ПРИ ОБЕСТОЧЕННОЙ ЦЕПИ И ЗАЗЕМЛЕННОМ ЩИТЕ.

Концы монтажных проводников контролируемой сети и сети питания зачистите от изоляции на 6-8 мм и залудите.

Открутите на 3-4 оборота неспадающие винты клеммных колодок, вставьте залуженные концы монтажных проводников в гнезда клеммных колодок сверху в соответствии с маркировкой для цепей постоянного тока и закрутите винты (контролируемую сеть подключайте к крайним гнездам 3-х клеммной колодки).

Убедитесь в надежности закрепления проводников в гнездах клеммных колодок.

4.3 Показания приборов после включения достоверны по истечении времени установления рабочего режима – 5 min.

4.4 Погрешность приборов, включаемых через измерительные трансформаторы, нормированы без учета соответствующих погрешностей измерительных трансформаторов.

4.5 Если измеряемая величина превышает 1,2 конечного значения диапазона измерения на индикаторе появляется надпись: ПЕР.С – символизирующая перегрузку по току у амперметров и ПЕР.Н - перегрузку по напряжению у вольтметров.

4.6 Цепь электропитания и измерительная цепь приборов с электропитанием от источника постоянного тока напряжением от 10 V до 15 V гальванически не развязаны!

При последовательном (параллельном) включении нескольких амперметров ЦА0204-2-И, ЦА0204-3-И, ЦА0303-2-И, ЦА0303-3-И (вольтметры ЦВ0204-2-И, ЦВ0204-

3-И, ЦВ0303-2-И, ЦВ-303-3-И) электропитание каждого амперметра (вольтметра) осуществляют от автономного источника.

5 КАЛИБРОВКА

5.1 Калибровка приборов проводится во время выпуска из производства, после ремонта и во время эксплуатации.

Межкалибровочный интервал – 2 года.

5.2 Операции калибровки

5.2.1 При проведении калибровки руководствоваться требованиями ДСТУ 3989-2000 «Калибровка средств измерительной техники. Основные положения, организация, порядок проведения и оформления результатов» и должны быть выполнены операции, указанные в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Наименование операции	Номер пункта руководства по эксплуатации	Проведение операции при	
		первичной калибровке	периодической калибровке
Внешний осмотр	5.6.1.1	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	5.6.2.1	Да	Нет
Определение сопротивления изоляции	5.6.3.1	Да	Нет
Опробование	5.6.4.1...5.6.4.3	Да	Да
Проверка относительной основной погрешности	5.6.5.1...5.6.5.3	Да	Да

В случае получения отрицательных результатов при проведении одной из операций калибровка прибора прекращается.

5.3 Средства калибровки

5.3.1 Средства измерений, приборы и оборудование, используемые при калибровке приборов в качестве рабочих эталонов и вспомогательных средств, приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Номер пункта руководства по эксплуатации	Наименование и тип средства поверки, обозначение нормативного документа и основные технические характеристики
5.6.2.1	Прибор для испытания электрической прочности изоляции УПУ-10 П12.763.000ТУ Диапазоны испытательного напряжения (0- 3) kV, (0-10) kV.
5.6.3.1	Мегаомметр ЭС0202/1 ТУ25-7534.014-90 Рабочее напряжение – 500 V, относительная погрешность 15 %.

5.6.4.1...5.6.4.3, 5.6.5.1...5.6.5.3	Источник питания постоянного тока Б5-7. Выходное напряжение (0-30) V, погрешность ± 3 %, пульсации не более 1 mV. Установка У300 для поверки и градуировки электроизмерительных приборов, ТУ25-04-3304-77. Диапазон регулирования: - тока (0-50) A; - напряжения (0-1000) V. Амперметр Д5017 ТУ25-04.3008-80, верхние пределы измерения от 0,1 A до 20 A. Вольтметры Д5081, Д5082 ТУ25-7516.015-86, верхние пределы измерения от 7,5 V до 600 V. Вольтамперметр М2044 ТУ 25-7514.106-86, верхние пределы измерения: тока от 75 mA до 30 A, напряжения от 15 mV до 600 V. Класс точности приборов 0,2 по ГОСТ 8711.
---	--

5.3.2 Средства измерений, приборы и оборудование могут быть заменены аналогичными, обеспечивающими требуемую точность измерения, диапазон измерения и плавность регулирования тока и напряжения.

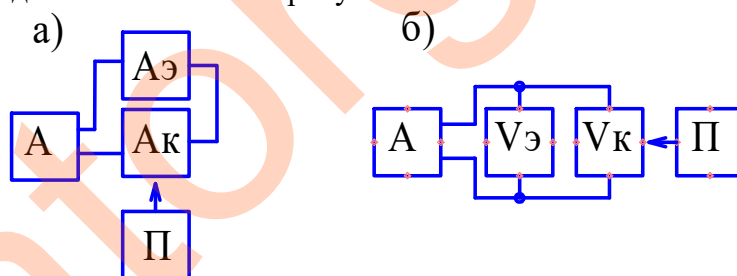
5.4 Условия калибровки

5.4.1 Калибровка должна проводиться в нормальных условиях применения приборов по ГОСТ 22261-94 и следующих дополнений:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- частота сети питания - $(50 \pm 0,2)$ Hz;
- коэффициент несинусоидальности кривой напряжения (тока) цепи питания до 5 %;
- пульсации измеряемого напряжения и напряжения питания - до 30 mV.

5.4.2 Приборы и рабочие эталоны перед калибровкой должны быть выдержаны в нормальных условиях применения не менее 2 часов.

5.4.3 Приборы, подлежащие калибровке, рабочие эталоны и вспомогательные средства подключают по схеме рисунка 5.1.



где А – регулируемый источник постоянного или переменного измеряемого тока или напряжения,

Аэ, Vэ – рабочий эталон для измерения тока и напряжения соответственно,

Ак, Vк – калибруемый амперметр и вольтметр соответственно,

П – источник питающего напряжения.

Рисунок 5.1 – Схема соединений приборов и рабочих эталонов при калибровке: а) амперметров, б) вольтметров

5.5 Указания мер безопасности

5.5.1 При проведении калибровки следует руководствоваться требованиями ДНА-ОП 0.00-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів», и ГОСТ 12.3.019-80 «Испытания и измерения электрические. Общие технические требования»

5.6 Проведение калибровки

5.6.1 Внешний осмотр

5.6.1.1 При проведении внешнего осмотра проверяют:

- соответствие комплектности (за исключением крепежа);
- соответствие маркировки требованиям 1.5 настоящего руководства по эксплуатации;
- наличие трещин и других изъянов лицевой панели, мешающих считыванию показаний;
- наличие грубых механических повреждений корпуса и отсоединившихся частей внутри прибора (звуки при встряхивании).

При отсутствии руководства по эксплуатации, наличии трещин и механических повреждений корпуса прибора результаты калибровки считаются отрицательными.

5.6.2 Проверка электрической прочности изоляции

5.6.2.1 Электрическую прочность изоляции приборов проверяют по ГОСТ 22261. Испытательное напряжение 4 kV переменного тока частотой 50 Hz, прикладывают между соединенными вместе контактами клеммников и металлическим электродом, охватывающим всю поверхность корпуса, за исключением тыльной (задней) плоскости и 2 kV между соединенными вместе контактами сети питания и соединенными вместе контактами клеммника цепи измеряемого напряжения (тока).

Проверку изоляции между цепями сети питания и измеряемого напряжения (тока) проводят у приборов ЦА0204-2-С, ЦВ0204-2-С, ЦА0303-2-С, ЦВ0303-2-С, ЦА0204-3-С, ЦВ0204-3-С, ЦА0303-3-С, ЦВ0303-3-С.

Время воздействия испытательного напряжения 1 min.

Если произошел пробой изоляции или перекрытие изоляции результаты калибровки считаются отрицательными.

5.6.3 Определение сопротивления изоляции

5.6.3.1 Сопротивление изоляции проверяют между соединенными вместе контактами клеммников и металлическим электродом, охватывающим корпус прибора, за исключением тыльной (задней) плоскости.

Выходное напряжение мегаомметра должно быть 500 V.

Отсчет показаний проводят по истечении 1 min после приложения напряжения.

Результаты калибровки положительные, если сопротивление изоляции превышает 40 МΩ.

5.6.4 Опробование

5.6.4.1 Собрать рабочее место согласно рисунка 5.1.

5.6.4.2 Для любого значения входного сигнала, соответствующего конкретной контролируемой точке, при отсутствии помех на входе прибора в течение (5-10) s выходной сигнал должен принимать не более трех различных значений.

5.6.4.3 При значениях измеряемой величины превышающей конечное значение диапазона измерения на (20–30)% на индикаторе должна появиться надпись: ПЕР.С – символизирующая перегрузку по току у амперметров, ПЕР.Н – по напряжению у вольтметров.

При несоответствии прибора требованиям 5.6.4.2, 5.6.4.3 результаты калибровки считаются отрицательными.

5.6.5 Проверка относительной основной погрешности

5.6.5.1 Относительную основную погрешность определять путем сравнения показаний калибруемого прибора с показаниями рабочего эталона.

5.6.5.2 Относительную основную погрешность определяют в точках $X_1=0,1X_k$, $X_2=0,2X_k$, $X_3=0,5X_k$, $X_4=0,8X_k$, $X_5=X_k$, (X_k – конечное значение диапазона измерения).

5.6.5.3 Устанавливают по рабочему эталону значение измеряемой величины X_i , соответствующее проверяемой точке. В течение (5 -10) s в каждой проверяемой точке отмечают максимальное отклонение показаний $X_{i \max}$ поверяемого прибора.

Во всех проверяемых точках выходной сигнал прибора не должен принимать более трех различных значений.

Подсчитывают относительную основную погрешность по формуле:

$$\delta_i = \frac{|X_i - X_{imax}|}{X_i} \cdot 100, \% \quad (5.1)$$

где δ_i - относительная основная погрешность в i -той проверяемой точке.

Результаты считают положительными, если относительная основная погрешность во всех контролируемых точках не превышает значений, подсчитанных по формуле 2.1.

5.7 Оформление результатов калибровки

5.7.1 Положительные результаты первичной калибровки оформляют записью в руководстве по эксплуатации и оттиском калибровочного клейма на корпусе прибора.

5.7.2 Положительные результаты периодической калибровки оформляют в порядке, установленном ДСТУ 3989.

5.7.3 При отрицательных результатах калибровки, прибор не допускают к дальнейшему применению, свидетельство аннулируют, клейма гасят и владельцу выдают справку о непригодности прибора с указанием причин по форме приложения Б ДСТУ3989.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1 Транспортирование и хранение приборов должно производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 22261.

6.2 Приборы транспортируются всеми видами крытого транспорта в упаковке изготовителя.

Условия транспортирования приборов:

температура окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С,
относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 35 °С.

6.3 Приборы хранить в помещениях в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 °С до 40 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при температуре 25 °С.

Без упаковки приборы хранить при температуре окружающего воздуха от 10 °С до 35 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при температуре 25 °С.