

# МЕГАОММЕТРЫ ЦС0202

## Руководство по эксплуатации Ба 2.722.062 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством и принципом работы цифровых мегаомметров ЦС0202 (в дальнейшем – мегаомметр) и содержит сведения, необходимые для их правильного использования при эксплуатации, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

Перед включением мегаомметра и использованием его по назначению, внимательно ознакомьтесь с настоящим руководством по эксплуатации и соблюдайте все рекомендации, приведенные в нем.

К работе с мегаомметром должны допускаться лица с группой допуска по электробезопасности не ниже III.

Мегаомметр внесен в Государственный реестр средств измерительной техники допущенных к применению в Украине. Регистрационный № У2670-08.

Сведения о сертификации мегаомметра приведены в приложении А.

Изготовитель мегаомметра – открытое акционерное общество «Уманский завод «Мегомметр».

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение

1.1.1 Мегаомметр предназначен для измерения электрического сопротивления изоляции постоянному току и напряжения переменного тока, а также диагностики состояния изоляции электрических цепей, не находящихся под напряжением.

1.1.2 Мегаомметр изготавливается в соответствии с требованиями ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия» и ТУ У 33.2-00226106-011:2008 «Мегаомметры ЦС0202. Технические условия».

1.1.3 Мегаомметр, в зависимости от температуры окружающего воздуха рабочих условий применения, имеет исполнения:

– ЦС0202-1 – температура окружающего воздуха рабочих условий применения от минус 10 °С до плюс 55 °С;

– ЦС0202-2 – температура окружающего воздуха рабочих условий применения от минус 30 °С до плюс 55 °С.

1.1.4 Нормальные условия применения мегаомметра по ГОСТ 22261 и 5.5.1 руководства по эксплуатации.

1.1.5 По значению влияющих величин, характеризующих климатические воздействия, исполнение ЦС0202-1 относится к средствам измерительной техники группы 4, исполнение ЦС0202-2 – к средствам измерительной техники группы 5 по ГОСТ 22261, но с расширенным диапазоном рабочей температуры от минус 30 °С до плюс 55 °С.

По механическим воздействиям рабочих условий применения и предельных условий транспортирования, оба исполнения мегаомметра соответствуют требованиям к средствам измерительной техники группы 5 по ГОСТ 22261.

Предельные условия транспортирования мегаомметра:

температура окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 70 °С,

относительная влажность воздуха 95 % при температуре 35 °С.

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Отсчет показаний мегаомметра – цифровой. Буквенно-цифровая индикация на жидкокристаллическом дисплее – исполнение ЦС0202-1 и на вакуумно-люминесцентном дисплее – исполнение ЦС0202-2.

1.2.2 Электропитание мегаомметра – аккумуляторы GP200AАНС (ЦС0202-1), GP270AАНС (ЦС0202-2) напряжением 1,2 В – 8 шт. или блок питания 12 В, силой тока

нагрузки 0,7 А.

В качестве источника электропитания допускается использовать автомобильный аккумулятор или источник постоянного тока напряжением от 9,8 В до 12 В соблюдая полярность подключения.

**1.2.3** Сила тока потребления мегаомметра от аккумуляторов не более 0,5 А (исполнение ЦС0202-1) и не более 0,7 А (исполнение ЦС0202-2).

**1.2.4** Измерительное напряжение мегаомметра от 100 В до 2500 В с дискретностью установки 50 В.

**1.2.5** Диапазон показаний мегаомметра от 0 до 200 ГОм. Если измеряемое сопротивление изоляции больше 200 ГОм, на дисплее появится запись  $R > 200 \text{ G}\Omega$ .

**1.2.6** Максимальное значение силы тока в цепи измеряемого сопротивления 2 мА.

**1.2.7** Диапазон измерения сопротивления изоляции от 200 кОм до 100 ГОм на поддиапазонах:

– от 200 кОм до 1 ГОм при измерительных напряжениях от 100 В до 950 В;

– от 2,5 МОм до 100 ГОм при измерительных напряжениях от 1000 В до 2500 В.

**1.2.8** Режимы работы при измерении сопротивления изоляции:

– автоматический (1 измерение за 60 с после кратковременного нажатия кнопки ИЗМ);

– ручной (непрерывные измерения на протяжении удерживания кнопки ИЗМ в нажатом положении);

– режим измерения сопротивления изоляции объекта с большой собственной электрической емкостью (до 0,5 мкФ). Вход в режим – одновременное нажатие кнопок R<sub>X</sub>/K и UST.U.

**1.2.9** Мегаомметр в автоматическом режиме работы измеряет значение сопротивления изоляции через 15 с и 60 с с момента приложения измерительного напряжения и рассчитывает коэффициент абсорбции изоляции  $K_{abs}=R_{60}/R_{15}$ , косвенно характеризующий состояние изоляции.

**1.2.10** Мегаомметр также осуществляет:

– измерение внешнего напряжения переменного тока среднеквадратического значения частоты 50 Гц в диапазоне от 40 В до 500 В с пределами допускаемой абсолютной основной погрешности  $\pm 12,5 \text{ В}$ ;

– блокировку проведения измерения сопротивления изоляции при наличии напряжения на измеряемом объекте свыше 40 В;

– сохранение в памяти результатов 10-ти последних измерений сопротивления изоляции, коэффициента абсорбции и измерительного напряжения, при которых проводились измерения;

– автоматическое отключение при снижении напряжения электропитания ниже 9,8 В (питание от внешнего источника) или после индикации БАТАРЕЯ РАЗРЯЖЕНА! при питании мегаомметра от аккумулятора;

– автоматический разряд емкости объекта измерения;

– автоматическое отключение от источника питания за (1,5...2) мин по завершению измерения или после отпускания любой из кнопок управления;

– индикацию степени заряда аккумуляторов;

– подзарядку аккумуляторов при электропитании мегаомметра от блока питания.

**1.2.11** Время установления рабочего режима – непосредственно после включения.

**1.2.12** Продолжительность работы мегаомметра при электропитании от блока питания – неограничена.

Количество измерений мегаомметром, при электропитании от аккумуляторов в автоматическом режиме измерения, не менее 500 в нормальных условиях применения.

**1.2.13** Степень защиты по ГОСТ 14254-96 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)» для мегаомметра IP42.

**1.2.14** Габаритные размеры – 220 мм x 156 мм x 61 мм.

**1.2.15** Масса:

- мегаомметра с аккумуляторами и комплектом шнуров – не более 1,2 кг;
- блока питания – не более 0,3 кг.

**1.2.16** Мегаомметр относится к средствам измерительной техники класса точности 2,5. Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения сопротивления изоляции равны  $\pm 2,5$  % от измеряемого сопротивления.

**1.2.17** Измерительное напряжение, создаваемое мегаомметром на объекте измерения сопротивлением более 10 МОм, не должно отличаться от установленного значения больше чем на  $\pm 10$  %.

**1.2.18** Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения сопротивления изоляции, вызванной изменением температуры воздуха от нормальной до любой в пределах рабочих температур, равны половине пределов относительной основной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры.

**1.2.19** Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения сопротивления изоляции, вызванной изменением относительной влажности окружающего воздуха до 90 % при температуре 30 °С, равны пределам относительной основной погрешности.

**1.2.20** Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения сопротивления изоляции, вызванной включением между контактом Э и любым другим измерительным контактом сопротивления равного 1 ГОм, равны  $\pm 2,5$  %.

**1.2.21** Время установления показаний мегаомметра, после окончания формирования измерительного напряжения, не более 15 с.

**1.2.22** Мегаомметры – ударопрочные и выдерживают механические удары многократного действия с ускорением 150 м/с<sup>2</sup>, длительностью импульсов 6 мс. Количество ударов – 4000.

**1.2.23** Средняя наработка на отказ – не менее 10000 ч.

**1.2.24** Средний срок службы – 10 лет.

**1.3 Состав изделия**

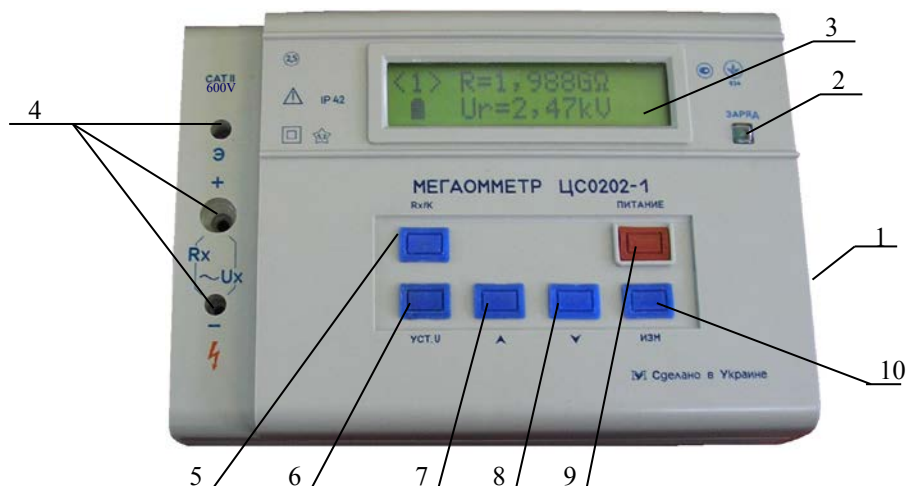
**1.3.1** Комплект поставки мегаомметра приведен в таблице 1.1.

**Таблица 1.1**

Наименование	Количество	Примечание
Мегаомметр ЦС0202-1 (ЦС0202-2)	1 шт.	
Сумка Ба4.165.009	1 шт.	
Руководство по эксплуатации Ба2.722.062 РЭ	1 экз.	
Шнур Ба6.640.383	1 шт.	
Шнур Ба6.640.384	1 шт.	экранированный
Проводник Ба6.640.385	1 шт.	
Блок питания 12 В, ток нагрузки 0,7 А	1 шт.	
Аккумулятор, типоразмер АА; 1,2 В	8 шт.	в отсеке питания или в сумке

**1.4 Устройство и работа**

**1.4.1** Мегаомметр выполнен в корпусе из ударопрочной пластмассы. Внешний вид мегаомметра приведен на рисунке 1.1.



- 1 – гнездо подключения внешнего источника электропитания – центральный контакт «плюс»;
- 2 – индикатор подзарядки аккумуляторов;
- 3 – дисплей;
- 4 – измерительные контакты: Э – подключение проводника комплекта поставки, «+» – подключение экранированного шнура, «-» – подключение не экранированного шнура;
- 5 – кнопка Rx/K – индикация результатов измерения сопротивления изоляции ( $R_{15}$ ) и коэффициента абсорбции текущего <0> и 9 предыдущих измерений;
- 6 – кнопка УСТ. U – вход в режим установки измерительного напряжения и выход из него;
- 7, 8 – кнопки «▲», «▼» – увеличение, уменьшение измерительного напряжения с дискретностью 50 В и извлечение из памяти результатов предыдущих измерений;
- 9 – кнопка ПИТАНИЕ – включение мегаомметра и сброс;
- 10 – кнопка ИЗМ – измерение сопротивления изоляции.

**Рисунок 1.1** – Внешний вид мегаомметра

**1.4.2** Принцип действия мегаомметра заключается в сравнении падений напряжений на измеряемом и эталонном сопротивлениях.

Разность выходных напряжений логарифмических усилителей пропорциональна логарифму отношения значений измеряемого и эталонного сопротивлений и не зависит от величины напряжения.

Аналоговая величина выходного напряжения усилителей преобразуется аналого-цифровым преобразователем (АЦП) в дискретную и индицируется на дисплее индикатора.

Работой АЦП и реализацией функций мегаомметра (1.2.10) управляет микроконтроллер.

## 1.5 Маркировка и пломбирование

**1.5.1** На мегаомметре нанесены следующие знаки и символы:



– обозначение класса точности;



– напряжение испытательное, кВ;

IP42





– степень защиты, обеспечиваемая оболочкой;



– оборудование II класса защиты (электрическая цепь защищена усиленной изоляцией);



– товарный знак изготовителя;

$\frac{R_x}{\sim U_x}$	– контакты подключения объекта измерения;
$\pm$	– полярность измерительного напряжения;
САТ II 600 V	– категория монтажа (категория перенапряжения) и максимальное рабочее напряжение;
$\equiv 12 V$	– гнездо подключения внешнего источника питания;
	– Внимание! (см. руководство по эксплуатации);
	– высокое напряжение;
	– знак утверждения типа средств измерительной техники Украины;
	– знак соответствия типу средств измерительной техники Украины.
034	

**1.5.2** Пломбирование осуществляется мастикой с тыльной стороны корпуса в углублении крепежного отверстия.

## 1.6 Упаковка

**1.6.1** Упаковка мегаомметра должна соответствовать ГОСТ 9181-74 «Приборы электроизмерительные. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение» и конструкторской документации Ба 2.722.062.

Мегаомметр упаковывается в индивидуальную упаковку (сумку) в комплекте по таблице 1.1. Сумку упаковывают в потребительскую тару (картонная коробка).

Упакованные мегаомметры при транспортировании укладывают в транспортную тару.

**1.6.2** Транспортная тара, масса и габаритные размеры грузовых мест по конструкторской документации Ба 2.722.062.

При железнодорожных перевозках виды отправки – мелкие и малотоннажные.

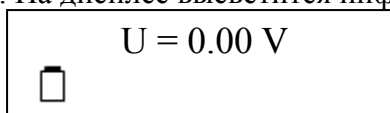
## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Подготовка мегаомметра к использованию

**2.1.1 Внимание!** Перед первым включением мегаомметра после приобретения и после длительного перерыва в работе, необходимо произвести заряд аккумуляторов.

**2.1.2** Для заряда аккумуляторов подключить блок питания из комплекта поставки к сети ~220 В, ответную часть подключить к мегаомметру. Индикатор ЗАРЯД сигнализирует о процессе заряда аккумуляторов.


Нажать кнопку ПИТАНИЕ. На дисплее высветится информация:



**Рисунок 2.1**

Оценить степень заряда аккумуляторов можно по заполнению изображения символа (питание мегаомметра от аккумуляторов):

 – аккумуляторы разряжены,

 – аккумуляторы заряжены.

Рекомендуемое время заряда аккумуляторов от состояния полного разряда до состояния полного заряда – (12...15) часов (зависит от типа используемых аккумуляторов).

Отключить блок питания от сети ~220 В и, во избежание разряда аккумуляторов, от мегаомметра.

Если в процессе работы мегаомметра (при питании от аккумуляторов) произойдет разряд аккумуляторов, на дисплее высветится информация:

<p><b>БАТАРЕЯ РАЗРЯЖЕНА!</b></p>
--------------------------------------

**Рисунок 2.2**

Мегаомметр автоматически отключится.

## **2.2 Включение и отключение мегаомметра**

**2.2.1** Включение мегаомметра производится кратковременным нажатием кнопки ПИТАНИЕ.

Отключение мегаомметра происходит автоматически по истечении времени (1,5...2) мин после завершения измерения или с момента последней манипуляции кнопками управления.

## **2.3 Меры безопасности**

**2.3.1** По безопасности мегаомметр удовлетворяет требованиям ДСТУ ІЕС 61010-1:2005 «Вимоги безпеки до електричного устаткування для вимірювання, керування та лабораторного застосування. Частина 1. Загальні вимоги», ГОСТ Р 51350-99 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования».\*

Мегаомметр относится к изделиям категории монтажа (категории перенапряжения) II 600 В, степени загрязнения 2 по ДСТУ ІЕС 61010-1.

**2.3.2** Мегаомметр имеет усиленную изоляцию. Класс защиты от поражения электрическим током – II.

**2.3.3** При эксплуатации мегаомметра необходимо руководствоваться требованиями ДНАОП 0.00-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів», ГОСТ 12.3.019-80 «Испытания и измерения электрические. Общие технические требования» и «Правилами безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

**2.3.4** Изоляция между измерительными контактами и корпусом мегаомметра испытана в течении одной минуты напряжением переменного тока 5,2 кВ (среднеквадратическое значение) частотой 50 Гц по ГОСТ Р 51350.

**2.3.5** Сопротивление изоляции между закороченными измерительными контактами и корпусом мегаомметра не менее 40 МОм.

**2.3.6** Не допускается работать с мегаомметром если:

- объект измерения не обесточен;
- загрязнена поверхность корпуса в зоне измерительных контактов;

\* Для мегаомметров, поставляемых в Российскую федерацию

- загрязнены шнуры соединительные и их щупы;
- имеются механические повреждения корпуса;
- повреждена изоляция шнуров.

**2.3.7** **ВНИМАНИЕ!** Использование шнуров, не предусмотренных комплектом поставки, может нарушить безопасность мегаомметра, а также привести к недостоверности результатов измерения.

**2.3.8** При монтаже и демонтаже схемы измерения сопротивления изоляции избегайте касания неизолированных частей объекта измерения, измерительных контактов мегаомметра и токопроводящих контактов шнуров.

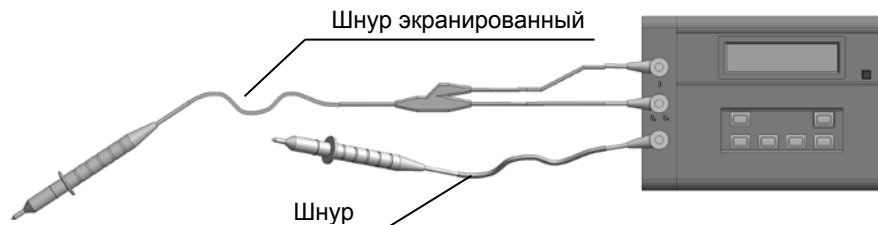
**2.3.9** В отсек для аккумуляторов могут быть вставлены и подключены другие элементы питания типоразмера АА, в том числе и не подлежащие зарядке.

**⚠** ЕСЛИ В ОТСЕК ДЛЯ АККУМУЛЯТОРОВ ВСТАВЛЕНЫ ЭЛЕМЕНТЫ ПИТАНИЯ, НЕ ПОДЛЕЖАЩИЕ ЗАРЯДКЕ, ПОДКЛЮЧЕНИЕ МЕГАОММЕТРА ЧЕРЕЗ БЛОК ПИТАНИЯ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!

## 2.4 Использование мегаомметра

### 2.4.1 Измерение напряжения переменного тока

2.4.1.1 Подключить измерительные шнуры из комплекта поставки к мегаомметру как показано на рисунке 2.3.



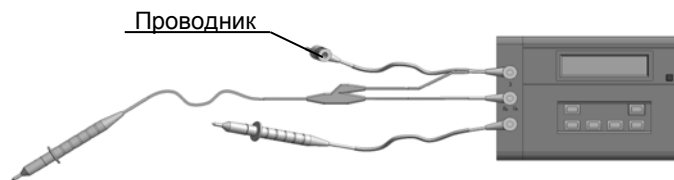
**Рисунок 2.3**

Соблюдая меры безопасности, ответную часть шнуров подключите к объекту. Включите мегаомметр – прибор находится в режиме измерения напряжения. На дисплее мегаомметра высветится информация (рисунок 2.1) или значение напряжения на объекте, если он не обесточен.

При необходимости перехода в режим измерения напряжения из других режимов работы мегаомметра необходимо нажать кнопку ПИТАНИЕ.

### 2.4.2 Измерение сопротивления изоляции

2.4.2.1 Подключить измерительные проводники и шнуры как показано на рисунке 2.4.



**Рисунок 2.4**

Подключение проводника к гнезду Э осуществляется для исключения влияния на результат измерения токов утечки между шнурами и токов утечки с объекта измерения на корпус, землю или экран.

2.4.2.2 Включить мегаомметр.

Если на объекте присутствует напряжение, то мегаомметр блокирует режим измерения сопротивления и при нажатии кнопки ИЗМ на дисплее высветится информация (см. рисунок 2.5), а при отпускании – значение напряжения на объекте.

НАПРЯЖЕНИЕ В  
ЦЕПИ ИЗМЕРЕНИЯ

**Рисунок 2.5**

Отсоедините проводники и шнуры от объекта и примите меры по устранению наличия напряжения на объекте.

Если напряжение отсутствует, можно проводить измерение сопротивления.

2.4.2.3 Войти в режим установки измерительного напряжения, нажав кнопку УСТ.U. На дисплее высветится информация:

УСТ.U:  
XXX V

где XXX V – значение установленного измерительного напряжения предыдущего измерения.

### Рисунок 2.6

При включении мегаомметр высвечивает значение установленного измерительного напряжения предыдущего измерения и сохраняет его в памяти на все время до следующей установки значения измерительного напряжения.

При помощи кнопок «▲» (увеличение) или «▼» (уменьшение) установить необходимое измерительное напряжение (при однократном нажатии происходит изменение значений напряжения на 50 В, а при удержании – автоматическое изменение значений с дискретностью 50 В). Выйти из режима установки напряжения повторным нажатием кнопки УСТ.U (если не произвести выхода из режима УСТ.U, то после нажатия кнопки ИЗМ на дисплее высветится информация)

ВЫЙТИ С РЕЖИМА  
УСТ.U

### Рисунок 2.7

**2.4.2.4** Провести измерение сопротивления изоляции для чего нажать и удерживать (ручной режим) или нажать и отпустить (автоматический режим) кнопку ИЗМ. На дисплее высветится информация:

ФОРМИРОВАНИЕ  
НАПРЯЖЕНИЯ

### Рисунок 2.8

Длительность формирования измерительного напряжения зависит от величины измеряемого сопротивления изоляции и установленного значения напряжения.

По окончании формирования установленного измерительного напряжения на сопротивлении на дисплее высветится информация:

ИДЕТ  
ИЗМЕРЕНИЕ

### Рисунок 2.9

Через 15 с при измерении в ручном режиме, или через 60 с при измерении в автоматическом режиме измерения, высветится результат измерения:

<0>      R =XXXX  
■        Ur = XXX

где R – измеренное значение сопротивления (kΩ, MΩ, GΩ),

Ur –измерительное напряжение на сопротивлении (V, kV).

### Рисунок 2.10

В ручном режиме измерения в течение 15 с, после первого показания результата, происходит установление показаний. Достоверным результатом считаются показания по истечении времени установления показаний.

**Внимание!** При измерении малых величин сопротивлений изоляции (<10 МОм) напряжение Ur на этом сопротивлении может отличаться от установленного, так как напряжение распределяется между внутренним входным сопротивлением мегаомметра и измеряемым сопротивлением. В этом случае, если необходимо получить строго определенное значение измерительного напряжения на сопротивлении, нужно заведомо увеличивать установленное значение измерительного напряжения, однако следует учитывать



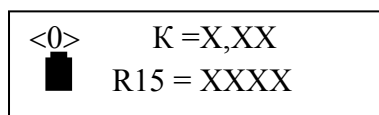
способность мегаомметра переходить в режим стабилизации тока на уровне 1 мА (напряжение на измеряемом сопротивлении R не может быть больше  $I \cdot R = 0,001R$ , В, где R – в омах).

В ручном режиме работы процесс измерения прекращается после отпускания кнопки ИЗМ, а в автоматическом – при появлении результата измерений на дисплее (см. рисунок 2.10).

**Внимание!** Если необходимо прервать процесс измерения, нажмите кнопку ПИТАНИЕ.

Кроме результатов измерения R и U<sub>г</sub> в левой части дисплея высвечивается порядковый номер измерения <0> (см. 4.6 «Чтение памяти») и изображение символа степени заряда аккумуляторов.

**2.4.2.5** Для индикации коэффициента абсорбции нажать кнопку Rх/К. На дисплее высветится информация:



где K – коэффициент абсорбции ( $K_{abs}$ ).

**Рисунок 2.11**

Коэффициент абсорбции  $K_{abs}$  рассчитывается после проведения измерения сопротивления изоляции в автоматическом режиме по формуле:

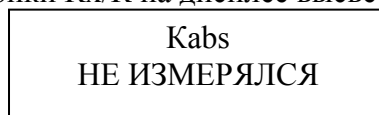
$$K_{abs} = \frac{R_{60}}{R_{15}},$$

где,  $R_{60}$  – сопротивление объекта через 60 с после подачи напряжения,

$R_{15}$  – сопротивление объекта через 15 с после подачи напряжения.

За  $R_{60}$  принимается результат измерения сопротивления (R) по 2.4.2.4 (см. рисунок 2.10).

При измерении сопротивлений изоляции в ручном режиме или в режиме работы на емкость сопротивление изоляции  $R_{15}$  и  $R_{60}$  не измеряется, а коэффициент абсорбции не рассчитывается и при нажатии кнопки Rх/К на дисплее высветится информация:



**Рисунок 2.12**

Для выхода из режима индикации  $K_{abs}$  необходимо повторно нажать кнопку Rх/К.

### **2.4.3 Измерение сопротивления изоляции объекта с большой собственной электрической емкостью (работа на емкость)**

**2.4.3.1** Для измерения сопротивлений с заведомо известной большой собственной емкостью (более 0,1 мкФ) предусмотрен режим «Работа на емкость».

О наличии большой емкости может свидетельствовать отличие напряжения на измеряемом сопротивлении больше чем на 10 % от заданного при проведении измерения сопротивления изоляции  $R > 10$  МОм в ручном или автоматическом режимах.

Для входа в режим необходимо нажать и отпустить одновременно кнопки Rх/К и УСТ.У.

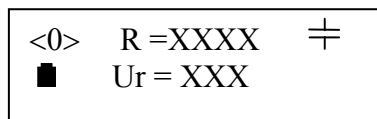
На дисплее высветится информация:



**Рисунок 2.13**

Установить, при необходимости, измерительное напряжение и кратковременно нажать кнопку ИЗМ.

На дисплее высветится информация рисунка 2.8. Процесс формирования напряжения может достигать 4 мин и более. После окончания процесса измерения на дисплее высветится информация:



**Рисунок 2.14**

Для выхода из режима «Работа на емкости» необходимо повторно нажать одновременно кнопки Rх/К и УСТ.У или нажать кнопку ПИТАНИЕ.

Во избежание поражения электрическим током перед демонтажом схемы убедитесь в том, что емкость объекта разрядилась, нажав кнопку ПИТАНИЕ (на дисплее появится значение величины напряжения на объекте).

#### **2.4.4 Чтение памяти**

**2.4.4.1** Мегаомметры сохраняют в памяти результаты последних 10 измерений, (R, Ur, K<sub>abs</sub>, R<sub>15</sub>). Последнему результату измерений присваивается номер <0>, предыдущему <1> и так далее до <9>.

**2.4.4.2** Для просмотра памяти пользуйтесь кнопками «▼» или «▲» после включения мегаомметра или после получения результата текущего измерения.

### **3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

**3.1** Техническое обслуживание сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования мегаомметра.

**3.2** Ремонт мегаомметра должен проводиться только в специализированных ремонтных мастерских или на заводе изготовителя.

**3.3** Техническое обслуживание аккумуляторов – по технической и сопроводительной документации на аккумуляторы.

**3.4** Мегаомметр, прошедший ремонт или по истечению межповерочного интервала, подлежит периодической поверке в объеме раздела 5 настоящего руководства по эксплуатации.

### **4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

**4.1** Транспортирование и хранение мегаомметра должно производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 22261.

Мегаомметр может транспортироваться всеми видами крытого транспорта.

Условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 70 °С,
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 30 °С.

**4.2** Мегаомметр хранить в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 0 °С до 40 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 35 °С.

Хранить мегаомметр без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от 10 °С до 35 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25 °С.

### **5 ПОВЕРКА**

**5.1** Раздел ПОВЕРКА руководства по эксплуатации утвержден Первым заместителем генерального директора Укрметртестстандарта Жалдаком Н. С. по результатам государственных приемочных испытаний мегаомметра ЦС0202 «28» 04 2008 г.

**5.2** Раздел ПОВЕРКА руководства по эксплуатации предназначен для первичной и периодической поверки мегаомметра ЦС0202 и устанавливает условия, объем и методы поверки, а также порядок оформления результатов поверки.

Межповерочный интервал установлен один год.

**5.3** Раздел ПОВЕРКА разработан в соответствии с требованиями ДСТУ 2708:2006 «Поверка засобів виміральної техніки. Організація та порядок проведення», ГОСТ

22261 и РМГ 51-2002 «Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения.»

#### 5.4 Операции и средства поверки

5.4.1 При проведении первичной и периодической поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 5.1.

**Таблица 5.1**

Наименование операции	Пункт раздела ПО-ВЕРКА РЭ (методика поверки)	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, их основные технические характеристики	Обязательность проведения операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4	5
Проверка условий измерений	5.5.1	Термометр, (10-30) °С, цена деления 0,5 °С; психрометр, (10-100) %	Да	Да
Внешний осмотр	5.7.1.1	–	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	5.7.2.1	Пробойная установка УПУ-10, диапазон воспроизводимого напряжения от 0,2 кВ до 10 кВ. Секундомер С1-2А, цена деления 0,5с.	Да	Нет
Определение сопротивления изоляции	5.7.3.1	Мегаомметр ЭС0202/2, рабочее напряжение 2500 В, относительная погрешность ± 15 %	Да	Нет
Опробование	5.7.4.1	Мера-имитатор Р40116 3-го разряда, (1·10 <sup>4</sup> -1·10 <sup>12</sup> ) Ом, погрешность (0,02...0,2) %	Да	Да
Контроль измерительного напряжения	5.7.5.1, 5.7.5.2	Мера-имитатор Р40116 3-го разряда, (1·10 <sup>4</sup> -1·10 <sup>12</sup> ) Ом, погрешность (0,02...0,2) %; вольтметры электростатические: С 502/3, (0-150) В, класс точности 0,5; С 502/6, (0-600) В, класс точности 0,5; С 502/8, (0-1,5) кВ, класс точности 0,5; С 502/9, (0-3) кВ, класс точности 0,5	Да	Да
Определение относительной основной погрешности измерения сопротивления	5.7.6.1 5.7.6.2	Мера-имитатор Р40116 3-го разряда, (1·10 <sup>4</sup> -1·10 <sup>12</sup> ) Ом, погрешность (0,02...0,2) % Конденсатор емкостью 0,5 мкФ ±10 %, U <sub>ном</sub> больше или равно 1 кВ.	Да	Да
Определение абсолютной основной погрешности измерения напряжения	5.7.7.1	Установка У-300, выходное напряжение (0-1000) В; вольтметры Д5081, Д5082, класс точности 0,2	Да	Да
Оформление результатов поверки	5.8.1...5.8.4	–	Да	Да

**Примечание.** При поверке разрешается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение (контроль) метрологических характеристик с требуемой точностью.

## **5.5 Условия поверки и подготовка к ней**

**5.5.1** Поверку проводить в нормальных условиях применения мегаомметра:

- температура окружающего воздуха, °С ...  $20 \pm 5$ ;
- относительная влажность воздуха, % .....30–80;
- атмосферное давление, кПа .....84–106;
- электропитание от блока питания 12 В, ток нагрузки 0,7 А.

**5.5.2** Мегаомметр, подлежащий поверке, средства поверки и вспомогательное оборудование перед поверкой выдержать в нормальных условиях применения не менее двух часов.

## **5.6 Требования безопасности**

**5.6.1** Требования безопасности – по 2.3 настоящего руководства по эксплуатации.

## **5.7 Проведение поверки**

### **5.7.1 Внешний осмотр**

**5.7.1.1** При проведении внешнего осмотра проверяют:

- соответствие комплектности требованиям 1.3.1;
- отчетливую видимость маркированных знаков и символов;
- отсутствие неудовлетворительных креплений деталей и электрических соединений;
- отсутствие трещин, царапин, загрязнений и других изъянов, мешающих считыванию показаний;
- отсутствие грубых механических повреждений наружных частей мегаомметра.

При положительных результатах внешнего осмотра поверка продолжается.

При периодической поверке из комплектности допускается отсутствие сумки и аккумуляторов.

### **5.7.2 Проверка электрической прочности изоляции**

**5.7.2.1** Электрическую прочность изоляции мегаомметра и шнуров проверяют на установке мощностью не менее 0,25 кВ·А.

Испытательное напряжение переменного тока частоты 50 Гц подают:

- между соединенными вместе измерительными контактами мегаомметра и металлической фольгой, плотно прилегающей к поверхности мегаомметра;
- между токопроводящими контактами шнура и металлической фольгой, плотно прилегающей к поверхности наконечников шнура.

Металлическая фольга не должна покрывать зону расположения измерительных контактов на расстоянии до 20 мм.

Испытательное напряжение плавно поднимают до 5,2 кВ и выдерживают в течении 1 мин, после чего плавно уменьшают до нуля.

Результаты проверки считают положительными, если не произошло пробоя изоляции мегаомметра и наконечников шнуров.

### **5.7.3 Определение сопротивления изоляции**

**5.7.3.1** Сопротивление изоляции измеряют в местах указанных в 5.7.2.1 мегаомметром с измерительным (рабочим) напряжением 2500 В.

Результаты проверки положительные, если показания мегаомметра превышают 40 МОм.

## 5.7.4 Опробование

### 5.7.4.1 При опробовании мегаомметра проверяют:

- диапазоны показаний и измерения;
- наличие в памяти мегаомметра результатов предыдущих измерений;
- время автоматического отключения мегаомметра.

Диапазон измерения проверяют при определении относительной основной погрешности.

Проверку диапазона показаний проводят по схеме рисунка 5.1, в которой вольтметр V1 отключен, путем измерения мегаомметром сопротивлений  $R_x=0$ ,  $R_x=\infty$  и  $R_x=150$  ГОм при измерительном напряжении 1000 В. На дисплее мегаомметра должно индцироваться, соответственно:  $R=0$ ;  $R>200$  ГОм и результат измерения сопротивления 150 ГОм.

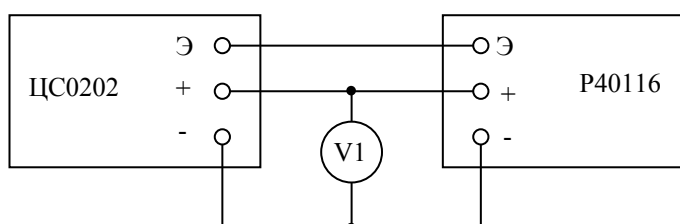
Наличие в памяти мегаомметра результатов предыдущих измерений и времени автоматического отключения проводят в следующей последовательности:

- нажимают и отпускают кнопку ПИТАНИЕ;
- нажимают 10 раз кнопку «▲» или «▼»;
- включают секундомер после последнего нажатия кнопки.

При каждом нажатии кнопки «▲» на дисплее должно индцироваться значение сопротивления и измерительного напряжения предыдущего измерения, а отключение мегаомметра от сети питания (прекращение свечения дисплея) должно осуществляться за (1,5–2) мин после последнего нажатия кнопки.

## 5.7.5 Контроль измерительного напряжения

5.7.5.1 Контроль измерительного напряжения, установленного на мегаомметре, проводят по схеме рисунка 5.1 и таблицы 5.2.



где V1 – электростатический вольтметр С 502 – рабочий эталон.

**Рисунок 5.1** – Схема контроля измерительного напряжения

**Таблица 5.2**

Установленное значение напряжения, В	Измеряемое сопротивление, МОм
100	10 и 1000
1000	100 и 100000
2500	250 и 100000

5.7.5.2 Поочередно, при каждом значении установленного напряжения, выставляют на мере-имитаторе значения сопротивлений по таблице 5.2 и проводят измерения по методике 2.4.2 в ручном режиме, фиксируя напряжение на P40116 по вольтметру V1.

Результаты проверки считают положительным, если измерительное напряжение, измеренное на сопротивлении, отличается от напряжения установленного на дисплее мегаомметра, не более чем на  $\pm 10\%$ .

## 5.7.6 Определение относительной основной погрешности измерения сопротивления

5.7.6.1 Определение относительной основной погрешности измерения сопротивления проводят путем сравнения показаний мегаомметра со значением сопротивления рабочего эталона по схеме рис. 5.1, в которой вольтметр V1 отключен.

5.7.6.2 Относительную основную погрешность определяют в точках, соответ-

вующих измеряемому сопротивлению 200 кОм, 10 МОм, 100 МОм, 1000 МОм при измерительном напряжении 100 В и 2,5 МОм, 100 МОм, 1000 МОм, 10 ГОм, 100 ГОм при измерительных напряжения 1000 и 2500 В в следующей последовательности:

- устанавливают на рабочем эталоне значение сопротивления  $R_{io}$ , соответствующее измеряемому сопротивлению контролируемой точки;
- устанавливают требуемое измерительное напряжение;
- нажимают кнопку ИЗМ и по истечению 15 с с момента появления записи ИДЕТ ИЗМЕРЕНИЕ в каждой контролируемой точке из 3–5 следующих друг за другом показаний фиксируют показание  $R_{imax}$ , максимально отличающееся по модулю от измеряемого сопротивления  $R_{io}$ ;
- отпускают кнопку ИЗМ;
- подсчитывают относительную основную погрешность ( $\delta_i$ ) в  $i$ -той контролируемой точке, в процентах, по формуле:

$$\delta_i = \frac{R_{imax} - R_{io}}{R_{io}} \cdot 100.$$

Проводят измерение сопротивления 100 МОм при измерительном напряжении 1000 В в автоматическом режиме измерения и в режиме измерения сопротивления изоляции объекта с большой электрической емкостью ( $R_u$ ) и подсчитывают относительную основную погрешность ( $\delta_i$ ), в процентах, по формуле:

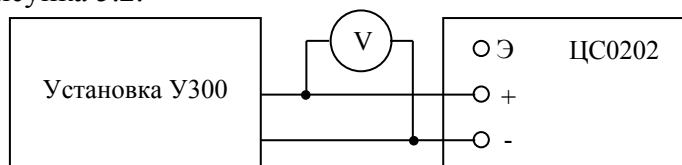
$$\delta_i = \frac{R_u - 100}{100} \cdot 100.$$

В режиме работы на емкость измеряемое сопротивление 100 МОм шунтируют емкостью 0,5 мкФ с рабочим напряжением 1 кВ.

Результаты проверки положительные, если относительная основная погрешность в каждой контролируемой точке при всех режимах работы не превышает  $\pm 2,5\%$ .

### 5.7.7 Определение основной погрешности измерения напряжения

**5.7.7.1** Основную абсолютную погрешность измерения внешнего напряжения проводят путем сравнения показаний значения напряжения на дисплее мегаомметра  $U_U$  со значением напряжения, отсчитанного по рабочему эталону  $U_\varepsilon$  в точках: 40, 100, 200, 300, 400 и 500 В по схеме рисунка 5.2.



где  $V$  – вольтметр Д5081, Д5082 – рабочий эталон.

**Рисунок 5.2** – Схема определения относительной основной погрешности мегаомметра в режиме измерения внешнего напряжения

Основную абсолютную погрешность мегаомметра в режиме измерения напряжения вычисляют по формуле:

$$\Delta = U_U - U_\varepsilon.$$

При напряжении (40 + 5) В нажимают кнопку ИЗМ и убеждаются, что измерение сопротивления изоляции заблокировано.

Проверку мегаомметра в режиме измерения внешнего напряжения считают положительной, если их погрешность при измерении внешнего напряжения не превышает  $\pm 12,5\%$ .

### 5.8 Оформление результатов поверки

**5.8.1** Результаты периодической поверки мегаомметра заносят в протокол. Форма протокола произвольная.

**5.8.2** Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в руководстве по эксплуатации и оттиском поверительного клейма на корпусе мегаомметра.

**5.8.3** Положительные результаты периодической поверки оформляют свидетельством согласно приложения А ДСТУ 2708 и нанесением оттиска поверительного клейма на корпусе мегаомметра.

**5.8.4** Отрицательные результаты периодической поверки оформляют справкой о непригодности по форме приложения Б ДСТУ 2708 с указанием причины забракования. Клеймо предыдущей поверки гасится и в руководстве по эксплуатации делается соответствующая запись.

**Примечание.** В странах, где мегаомметр ЦС0202 утвержден как тип средств измерительной техники, результаты поверки оформляют в порядке, установленном национальным органом по метрологии.

## **6 УТИЛИЗАЦИЯ**

**6.1** Мегаомметр не представляет опасности для жизни и здоровья людей, не оказывает вредного воздействия на состояние окружающей природной среды, изготовлен из материалов, разрешенных к применению государственной санитарно-эпидемиологической службой и, после окончания срока службы (эксплуатации), не требует специальных методов утилизации.