

МИКРООММЕТР ЦС4105
Руководство по эксплуатации
Ба 2.722.061 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством и принципом работы электронного с цифровым отсчетом микроомметра ЦС4105 (в дальнейшем – микроомметр) и содержит сведения, необходимые для его правильного использования при эксплуатации, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

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

Микроомметр внесен в Государственный реестр средств измерительной техники допущенных к применению. Регистрационный № У 2925-09.

Сведения о сертификации микроомметра приведены в приложении А.

Разработчик и изготовитель микроомметра:

открытое акционерное общество «Уманский завод «Мегомметр».

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Микроомметр предназначен для измерения электрического сопротивления постоянному току компонентов электрических цепей, не находящихся под напряжением.

Микроомметр может использоваться для измерения:

- переходного электрического сопротивления высоковольтных переключателей и разъединителей;
- электрического сопротивления паяных, сварных и винтовых соединений;
- электрического сопротивления контактов присоединения и сопротивления наземной части цепей заземляющих устройств;
- активного сопротивления шин, проводов и кабелей;
- активного сопротивления обмоток электрических машин.

1.1.2 Микроомметр изготавливается в соответствии с требованиями ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия», ДСТУ ІЕС 61010-1:2005 «Вимоги безпеки до електричного устаткування для вимірювання, керування та лабораторного застосування. Частина 1. Загальні вимоги», ТУ У 33.2-00226106-012:2009 «Микроомметр ЦС4105. Технические условия» и конструкторской документации Ба2.722.061.

1.1.3 Нормальные условия применения по ГОСТ 22261 и 5.5.1 настоящего руководства по эксплуатации.

1.1.4 По значениям влияющих величин, характеризующих климатические и механические воздействия в рабочих условиях применения микроомметр относится к средствам измерения группы 4 ГОСТ 22261.

Рабочие условия применения (климатические воздействия):

- температура окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 55 °С;
- относительная влажность воздуха 90 % при температуре 30 °С.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Индикация результатов измерений микроомметра – буквенно-цифровая на жидкокристаллическом индикаторе (в дальнейшем ЖК-индикатор).

1.2.2 Электропитание микроомметра – восемь Ni-MH аккумуляторов типоразмера AA, емкостью не менее 2 А/ч и напряжением 1,2 В.

1.2.3 Диапазоны измерения микроомметра:

- от 10 мкОм до 3 мОм;
- от 1 мОм до 300 мОм;
- от 0,1 Ом до 50 Ом.

1.2.4 Время установления рабочего режима – непосредственно после включения.

1.2.5 Режимы работы микроомметра – автоматический или ручной.

Автоматический режим работы – одно измерение после кратковременного нажатия кнопки ИЗМЕРЕНИЕ.

Ручной режим работы – непрерывные измерения на протяжении удерживания кнопки ИЗМЕРЕНИЕ нажатой при ручном выборе диапазона измерения от 1 мОм до 300 мОм или от 0,1 Ом до 50 Ом.

Ручной режим работы микроомметра предпочтителен при измерении сопротивления индуктивного характера. Продолжительность непрерывной работы микроомметра в ручном режиме определяется электрической емкостью аккумуляторов.

1.2.6 Класс точности микроомметра 2,5 по ГОСТ 8.401–80 «Классы точности средств измерений. Общие требования».

1.2.7 Сила тока потребления микроомметром от аккумуляторов в ручном режиме работы не более 0,25 А.

1.2.8 Количество измерений в нормальных условиях до установленного уровня разряда аккумуляторов не менее 1000.

1.2.9 Сила тока в цепи измеряемого сопротивления:

- в диапазоне от 10 мкОм до 3 мОм – 5 А, импульс тока длительностью 0,3 с;
- в диапазоне от 1 мОм до 300 мОм – 50 мА, импульс тока длительностью 0,3 с или постоянного тока (в ручном режиме измерения);
- в диапазоне от 0,1 Ом до 50 Ом – 5 мА, импульс тока длительностью 0,3 с или постоянного тока (в ручном режиме измерения).

1.2.10 Микроомметр осуществляет:

- автоматический выбор диапазона измерения (в ручном режиме работы выбор диапазона измерения от 1 мОм до 300 мОм или от 0,1 Ом до 50 Ом осуществляется оператором);
- заряд аккумуляторов от блока питания;
- световую индикацию процесса и степени заряда аккумуляторов;
- автоматическое отключение от источника электропитания при снижении напряжения питания ниже 8,8 В и (или) по истечении (90 – 120) с после окончания измерения;
- хранение в памяти результатов 20-ти последних измерений.

1.2.11 Степень защиты по ГОСТ 14254–96 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)» для микроомметра – IP42.

1.2.12 Пределы допускаемой относительной основной погрешности микроомметра равны $\pm 2,5\%$ от измеряемого сопротивления.

1.2.13 Пределы допускаемой дополнительной погрешности микроомметра, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 5) °С до любой, в преде-

лах рабочих значений температуры, равны $\pm 1,25$ % от измеряемого сопротивления на каждые 10 °С изменения температуры.

1.2.14 Пределы допускаемой дополнительной погрешности микроомметра, вызванной изменением относительной влажности окружающего воздуха до 90 % при температуре 30 °С, равны $\pm 2,5$ % от измеряемого сопротивления.

1.2.15 Пределы допускаемой дополнительной погрешности микроомметра, вызванной влиянием внешнего магнитного поля с индукцией 0,5 мТл синусоидально изменяющегося во времени с частотой 50 Гц, равны $\pm 2,5$ % от измеряемого сопротивления.

1.2.16 Погрешность показаний микроомметра, при изменении напряжения электропитания в пределах от 8,8 В до 12 В, находится в пределах допускаемого значения относительной основной погрешности.

1.2.17 Габаритные размеры – 230 мм х 140 мм х 59 мм.

1.2.18 Масса, кг, не более:

- микроомметра с аккумуляторами – 1;
- комплекта измерительных шнуров – 0,5;
- блока питания – 0,3.

1.2.19 Норма средней наработки микроомметра на отказ – 10000 ч.

1.2.20 Средний срок службы микроомметра 10 лет.

1.3 Состав изделия

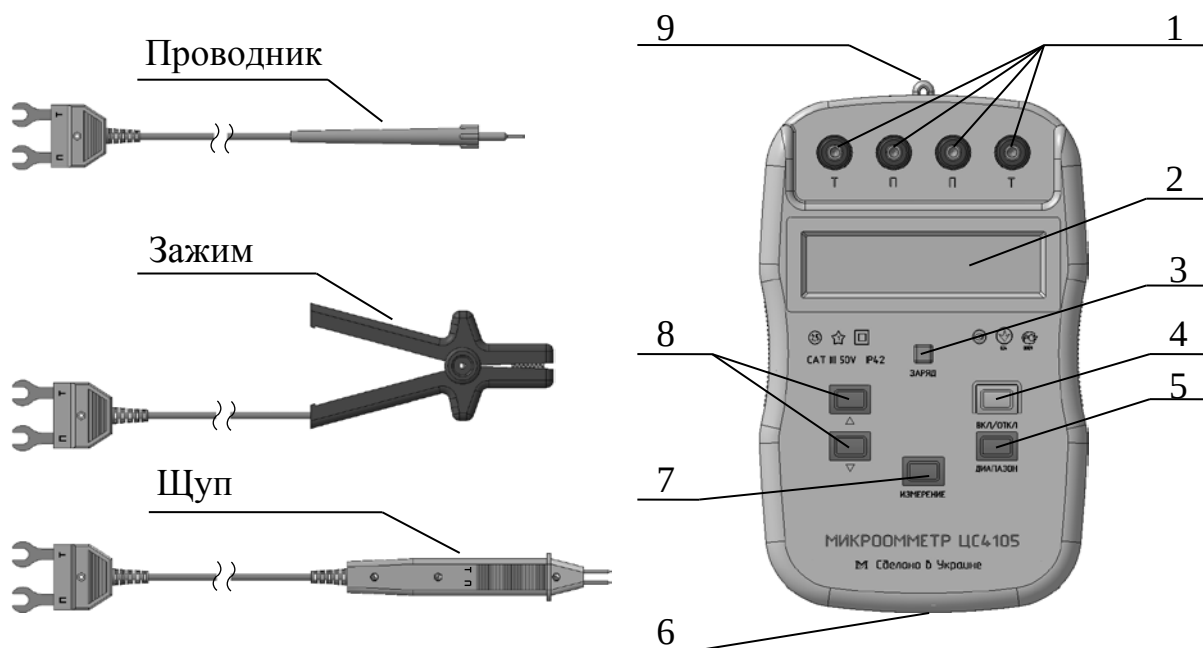
1.3.1 Комплект поставки микроомметра приведен в таблице 1.1:

Таблица 1.1

Наименование	Количество
Микроомметр ЦС4105	1 шт.
Ремень	1 шт.
Сумка	1 шт.
Зажим	2 шт.
Щуп	2 шт.
Проводник	2 шт.
Блок питания 12 В, 0,7 А	1 шт.
Аккумулятор 1,2 В типоразмера АА	8 шт. (установлены в микроомметр или в сумке)
Руководство по эксплуатации	1 экз.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Микроомметр выполнен в корпусе из ударопрочной пластмассы. Внешний вид микроомметра приведен на рисунке 1.1.



- 1 – зажимы измерительные.
- 2 – ЖК-индикатор.
- 3 – индикатор заряда аккумуляторов.
- 4 – кнопка ВКЛ/ОТКЛ (включения и выключения микроомметра).
- 5 – кнопка ДИАПАЗОН (выбор диапазона измерения).
- 6 – гнездо подключения блока питания (центральный контакт – плюс).
- 7 – кнопка ИЗМЕРЕНИЕ.
- 8 – кнопки извлечения из памяти результатов предыдущих измерений.
- 9 – место крепления ремня для переноски микроомметра.

Рисунок 1.1 – Внешний вид микроомметра

1.4.2 С тыльной стороны корпуса расположен отсек для установки аккумуляторов.

1.4.3 Работа и принцип действия микроомметра основаны на измерении падения напряжения на измеряемом сопротивлении при прохождении тока конкретного значения.

Напряжение с измеряемого сопротивления преобразуется аналого-цифровым преобразователем (АЦП). Результат преобразования, соответствующий значению измеряемого сопротивления, отображается на ЖК-индикаторе.

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

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На микроомметре нанесены следующие знаки и символы:

2,5

– обозначение класса точности;



– напряжение испытательное, кВ;



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



– товарный знак изготовителя;

Т

– выходные зажимы измерительного тока (токовые зажимы);

П

– входные зажимы напряжения (потенциальные зажимы);

IP42

– степень защиты, обеспечиваемая оболочкой;

==12V

– гнездо подключения блока питания;

CAT III

– категория монтажа (категория перенапряжения);



– Внимание! (Смотри руководство по эксплуатации.)



– знак утверждения типа средств измерительной техники Украины;



– знак соответствия типу средств измерительной техники Украины;



– знак утверждения типа средств измерений Российской Федерации;

№ ... – порядковый номер измерителя.

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

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка микроомметра должна соответствовать ГОСТ 9181-74 «Приборы электроизмерительные. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение» и конструкторской документации Ба2.722.061.

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

Упакованные микроомметры при транспортировании укладывают в транспортную тару.

1.6.2 Транспортная тара, масса и габаритные размеры грузовых мест по конструкторской документации Ба2.722.061.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Включение, выключение и электропитание микроомметра

2.1.1 Для включения микроомметра нажать кнопку ВКЛ/ОТКЛ.

Примечание. В настоящем руководстве по эксплуатации во всех случаях кроме оговоренных, под нажатием кнопки предполагается ее нажатие с последующим отпусканием.

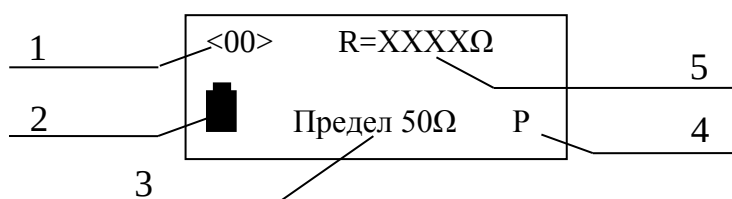
2.1.2 Выключение микроомметра происходит автоматически по истечении (90 – 120) с после окончания работы или после нажатия кнопки ВКЛ/ОТКЛ.

2.1.3 Блок питания комплекта поставки микроомметра служит для заряда аккумуляторов.

Электропитание микроомметра от блока питания допускается только в диапазонах измерения от 1 мОм до 300 мОм и от 0,1 Ом до 50 Ом.

2.2 Заряд аккумуляторов

2.2.1 Проверить степень заряда аккумуляторов. Включить микроомметр. На ЖК-индикаторе высветится результат предыдущего измерения (рисунок 2.1).



где:

- 1 – номер измерения;
- 2 – символ аккумулятора;
- 3 – диапазон в котором проводилось измерение:
 - «Предел 3mΩ» – от 10 мкОм до 3 мОм,
 - «Предел 300mΩ» – от 1 мОм до 300 мОм,
 - «Предел 50Ω» – от 0,1 Ом до 50 Ом;
- 4 – режим работы: «P» – ручной, «A» – автоматический;
- 5 – результат измерения.

Рисунок 2.1

Степень заряда аккумуляторов оценить по заполнению символа аккумулятора:

-  аккумуляторы разряжены;
-  аккумуляторы заряжены частично;
-  аккумуляторы заряжены полностью.

2.2.2 Для заряда аккумуляторов подключить блок питания комплекта поставки к сети переменного тока 220 В, ответную часть подключить к микроомметру. Свечение индикатора ЗАРЯД сигнализирует о процессе заряда аккумуляторов. Завершение процесса заряда сигнализируется снижением яркости свечения индикатора ЗАРЯД.

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

2.2.4 При работе с микроомметром в момент разряда аккумуляторов ниже допустимого уровня, на ЖК-индикаторе появится информация об их разряде (рисунок 2.2). Произойдет автоматическое выключение микроомметра.

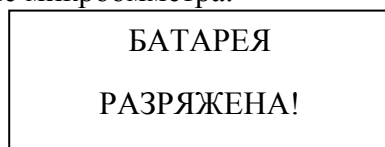


Рисунок 2.2

2.3 Меры безопасности

2.3.1 По безопасности микроомметр удовлетворяет требованиям ГОСТ 22261, ДСТУ ІЕС 61010-1 и ГОСТ Р 51350-99 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования»^{*)}.

Микроомметр относится к изделиям категории монтажа (категории перенапряжения) III, степени загрязнения 2 по ДСТУ ІЕС 61010-1.

*) Для микроомметров, поставляемых в Российскую Федерацию.

2.3.2 При эксплуатации микроомметра руководствуйтесь 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».

2.3.3 Микроомметр имеет усиленную изоляцию. Изоляция между измерительными зажимами и корпусом микроомметра испытана напряжением переменного тока 1 кВ среднеквадратического значения частотой 50 Гц.

2.3.4 Не подключайте микроомметр и не проводите измерение сопротивления объекта, не убедившись, что объект измерения обесточен.

2.3.5 Напряжение постоянного тока на токовых зажимах микроомметра является безопасным.

2.3.6 Микроомметр по электромагнитной совместимости удовлетворяет требованиям ДСТУ ІЕС 61326-1:2002 «Обладнання електричне для вимірювання, контролю та лабораторного застосування. Частина 1. Вимоги щодо електромагнітної сумісності (ЕМС)».

2.4 Схема подключения микроомметра

2.4.1 Схема подключения микроомметра к объекту измерения приведена на рисунке 2.3.

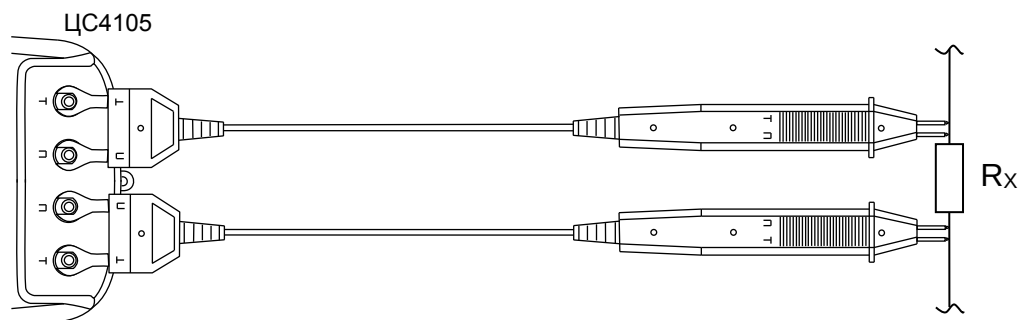


Рисунок 2.3

2.4.2 В качестве соединительных проводов, в зависимости от конфигурации объекта измерения и удобства подключения к нему, использовать комплект щупов, комплект зажимов или зажим в паре со щупом.

Проводники комплекта поставки, рекомендуется использовать при проведении измерений в диапазоне от 0,1 Ом до 50 Ом, когда переходным сопротивлением контактов между наконечниками проводников и объектом измерения можно пренебречь (единицы мОм).

Допускается использовать проводники собственного изготовления. Суммарное сопротивление проводников, подключаемых к зажимам Т, не должно превышать 0,5 Ом.

2.5 Измерение сопротивления объекта

2.5.1 Подключить микроомметр к объекту измерения в соответствии с рисунком 2.3.

2.5.2 Включить микроомметр.

2.5.3 Для проведения измерений в автоматическом режиме, нажать кнопку ИЗМЕРЕНИЕ. На ЖК-индикаторе появится надпись «Измерение!», а затем результат измерения (рисунок 2.1).

2.5.4 Для проведения измерений в ручном режиме выбрать требуемый диапазон измерения «Предел 300mΩ Диапазон 1-300mΩ» или «Предел 50Ω Диапазон 0,1-50Ω» нажатием кнопки ДИАПАЗОН.

Нажать и удерживать кнопку ИЗМЕРЕНИЕ. На ЖК-индикаторе появится надпись «Измерение в ручном режиме», а затем результат измерения. Измерение будет происходить непрерывно в течение времени удержания кнопки ИЗМЕРЕНИЕ нажатой.

2.5.5 Измерение сопротивления до 3 МОм проводить только в автоматическом режиме работы. При измерении сопротивления до 3 МОм в ручном режиме, измерение произойдет на том диапазоне измерения, который был установлен ранее (от 1 МОм до 300 МОм или от 0,1 Ом до 50 Ом) и результаты измерения могут быть не достоверными.

2.5.6 При измерении сопротивления больше верхнего предела выбранного диапазона измерения на ЖК-индикаторе появится надпись: «R>310 mΩ» или «R>52 Ω».

2.5.7 При обрыве цепи тока (напряжения) или когда сопротивление этих цепей составляет более нескольких кОм, после нажатия кнопки ИЗМЕРЕНИЕ на ЖК-индикаторе появится надпись: «Обрыв цепи Т», «Обрыв цепи П» или «Обрыв цепи Т Обрыв цепи П».

2.5.8 Просмотр результатов предыдущих измерений проводить нажатием кнопки «▲» или «▼». Последнему результату измерений присваивается номер <00>, предыдущему <01> и так далее до <19>.

2.5.9 Относительную погрешность, в процентах, в рабочих условиях эксплуатации, которая зависит от количества возбуждающих факторов, рассчитывать по формуле:

$$\delta_{изм} = A_0 + 1,15 \cdot \sqrt{\sum A_i^2}, \quad (2.1)$$

где A_0 – относительная основная погрешность равная $\pm 2,5 \%$;

за A_i , в зависимости от воздействия в момент измерения, принимают:

A_1 – дополнительная погрешность от влияния температуры окружающего воздуха, отличной от 20 °С и равная $\pm 1,25 \%$ на каждые 10 °С изменения температуры; т. е. не более 4,375 % в рабочих условиях применения (1.1.4);

A_2 – дополнительная погрешность от изменения относительной влажности окружающего воздуха до 90 %, равная $\pm 2,5 \%$;

A_3 – дополнительная погрешность от влияния магнитного поля индукцией до 0,5 мТл, равная $\pm 2,5 \%$;

A_4 – дополнительная погрешность от влияния токов помех до 80 мА, равная $\pm 2,5 \%$.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

3.2 Ремонт микроомметра должен проводиться только в специализированных ремонтных мастерских или на заводе изготовителе.

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

3.4 Микроомметр, 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 микроомметра проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 22261 к средствам измерения группы 4.

Микроомметр можно транспортировать всеми видами крытого транспорта.

Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 70 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха 95 % при 30 °С;
- механические удары многократного действия с ускорением 100 м/с² длительностью импульса 16 мс.

4.2 При железнодорожных перевозках виды отправки – мелкие и малотоннажные.

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

Хранить микроомметр 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 измерителя ЦС4105 «__» _____ 2009 г.

5.2 Раздел ПОВЕРКА руководства по эксплуатации устанавливает условия, объем, методы и средства первичной и периодической поверок, а так же порядок оформления результатов поверки микроомметра ЦС4105.

Межповерочный интервал установлен один год.

5.3 Раздел ПОВЕРКА разработан в соответствии с требованиями ДСТУ 2708:2006 «Повірка засобів вимірювальної 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 поверки выполнять операции и применять средства поверки, указанные в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Наименование операции	Номер пункта руководства по эксплуатации	Средства поверки и их технические характеристики	Обязательность проведения операции при	
			выпуске из производства и после ремонта	эксплуатации и хранении
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, 5.7.2.2	Пробойная установка УПУ-10, диапазон воспроизводимого напряжения от 0,2 кВ до 10 кВ. Секундомер С1-2А, цена деления 0,5 с.	Да	Нет
Определение	5.7.3.1	Мегаомметр ЭС0202/1,	Да	Нет

сопротивления изоляции		500 В, относительная погрешность $\pm 15\%$		
Опробование	5.7.4.1–5.7.4.3	–	Да	Да
Определение относительной основной погрешности	5.7.5.1 – 5.7.5.3	Магазин сопротивлений Р4830/1 класс точности 0,05/2,5·10 ⁻⁵ , 0,01-12222,21 Ом; шунт 75 ШС, кл. точности 0,5, номинальный ток 7500 А, 750 А, 75 А, 30 А; катушка электрического сопротивления Р310 – кл. точности 0,02, 10 мОм, Р321 – кл. точности 0,01, 0,1 Ом	Да	Да
Оформление результатов поверки	5.8.1 – 5.8.5	–	Да	Да

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

5.4.2 При получении отрицательных результатов при проведении одной из операций поверки, поверку микроомметра прекратить.

5.5 Условия поверки и подготовка к ней

5.5.1 Поверку микроомметра проводить в нормальных условиях применения:

- температура окружающего воздуха, °С ... 20 $\pm$ 5;
- относительная влажность воздуха, % 30 – 80;
- атмосферное давление, кПа 84 – 106;
- электропитание от аккумуляторов напряжением от 8,8 В до 12 В.

5.5.2 Микроомметры, подлежащие поверке, средства поверки и вспомогательное оборудование перед поверкой выдержать в нормальных условиях применения не менее 2 часов.

5.6 Требования безопасности

5.6.1 Требования безопасности – в соответствии с 2.3 настоящего руководства по эксплуатации.

5.7 Проведение поверки

5.7.1 Внешний осмотр

5.7.1.1 При внешнем осмотре проверять:

- соответствие комплектности;
 - 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 микроомметра.
- При положительных результатах внешнего осмотра поверку продолжить.
- Из комплектности, при периодической поверке, допускается отсутствие сумки и ремня.

5.7.2 Проверка электрической прочности изоляции

5.7.2.1 Электрическую прочность изоляции микроомметра и блока питания проверять на установке мощностью не менее 0,25 кВ·А.

Перед проверкой извлечь из отсека микроомметра аккумуляторы.

Испытательное напряжение прикладывается:

- между соединенными вместе зажимами микроомметра и металлической фольгой, плотно прилегающей к поверхности микроомметра, 1 кВ;
- между соединенными вместе сетевыми штырями и металлической фольгой, плотно прилегающей к поверхности корпуса блока питания, 3 кВ;
- между соединенными вместе сетевыми штырями и соединенными вместе выходными контактами разъема блока питания, 3 кВ.

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

Испытательное напряжение переменного тока частоты 50 Гц плавно поднять до необходимого уровня и выдержать в течении 1 мин, после чего плавно уменьшить до нуля.

5.7.2.2 Проверить электрическую прочность изоляции пластмассовых наконечников зажимов, щупов и проводников относительно соответствующих токопроводящих жил напряжением 1 кВ.

5.7.3 Определение сопротивления изоляции

5.7.3.1 Сопротивление изоляции между цепями приложения напряжения по 5.7.2.1, измерять мегаомметром с рабочим напряжением 500 В. Отсчет показаний проводить по истечении 1 мин после приложения напряжения.

Результаты проверки положительные, если сопротивление изоляции превышает 40 МОм.

5.7.4 Опробование

5.7.4.1 При опробовании работы микроомметра проверить функционирование всех кнопок, возможность надежного подключения измерительных щупов и блока питания, возможности заряда аккумуляторов, световую индикацию процесса заряда аккумуляторов и обеспечение хранения в памяти 20 последних измерений.

5.7.4.2 Индикацию процесса заряда аккумуляторов определять по свечению индикатора ЗАРЯД при подключенном микроомметре к сети ~220 В через блок питания.

Свечение индикатора ЗАРЯД сигнализирует о процессе заряда аккумуляторов.

5.7.4.3 Контроль сохранности в памяти результатов 20 последних измерений проводить в следующей последовательности:

- нажать кнопку ВКЛ/ОТКЛ;
- поочередным кратковременным нажатием кнопки «▼» или «▲» считывают результаты предыдущих измерений.

5.7.5 Определение относительной основной погрешности

5.7.5.1 Относительную основную погрешность определять методом измерения сопротивления рабочего эталона поверяемым микроомметром.

5.7.5.2 Относительную основную погрешность определять в точках, соответствующих измеряемому сопротивлению:

- 10; 100 мкОм; 1; 2,5 МОм в диапазоне измерения от 10 мкОм до 3 МОм, в автоматическом режиме работы микроомметра;
- 1; 10; 100; 300 МОм в диапазоне измерения от 1 МОм до 300 МОм, в ручном режиме работы микроомметра;

– 0,1; 1; 10; 50 Ом в диапазоне измерения от 0,1 Ом до 50 Ом, в ручном режиме работы микроомметра.

5.7.5.3 Относительную основную погрешность в i -той точке определять в следующей последовательности:

- подключить к микроомметру рабочий эталон сопротивлением R_{i0} , соответствующим измеряемому сопротивлению контролируемой точки;
- провести измерение сопротивления R_{i0} микроомметром и зафиксировать его показание $R_{iизм}$ при автоматическом режиме работы, или зафиксировать показание микроомметра $R_{iизм}$, максимально отличающееся по модулю от измеряемого сопротивления на протяжении (3 – 5) с удерживания кнопки ИЗМЕРЕНИЕ нажатой, при ручном режиме работы микроомметра;
- подсчитать относительную основную погрешность δ_i , в процентах, в i -той контролируемой точке по формуле:

$$\delta_i = \frac{R_{iизм} - R_{i0}}{R_{i0}} \cdot 100. \quad (5.1)$$

Результаты поверки положительные, если относительная основная погрешность в каждой контролируемой точке не превышает $\pm 2,5$ % от измеряемого сопротивления.

5.8 Оформление результатов поверки

5.8.1 Результаты периодической поверки микроомметра занести в протокол. Форма протокола произвольная.

5.8.2 Положительные результаты первичной поверки оформить записью в руководстве по эксплуатации и оттиском поверительного клейма на корпусе микроомметра.

5.8.3 Положительные результаты периодической поверки оформить свидетельством согласно приложения А ДСТУ 2708 и нанести оттиск поверочного клейма на корпус микроомметра.

5.8.4 Отрицательные результаты периодической поверки оформить справкой о непригодности по форме приложения Б ДСТУ 2708 с указанием причины забракования. Клеймо предыдущей периодической поверки погасить и в руководстве по эксплуатации микроомметра сделать соответствующую запись.

5.8.5 В странах, где микроомметр утвержден как тип средств измерительной техники, результаты поверки оформить в порядке, установленном национальным органом по метрологии.

6 УТИЛИЗАЦИЯ

6.1 Микроомметр 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.

7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие микроомметра требованиям технических условий ТУ У 33.2-00226106-012:2009 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования, оговоренных в настоящем руководстве по эксплуатации и сохранности руководства по эксплуатации и клейм изготовителя и поверителя.

7.2 Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня изготовления, если в договоре на поставку не оговорены другие условия.

7.3 Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента изготовления.

7.4 Гарантии изготовителя микроомметра на аккумуляторы не распространяются. Гарантийный срок хранения и эксплуатации аккумуляторов – по технической и сопроводительной документации на аккумуляторы.

7.5 При поставке микроомметра на экспорт гарантийный срок эксплуатации устанавливается 18 месяцев и исчисляется с момента его проследования через государственную границу.