

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»



В.Н. Яншин

12

2010 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**МЕГАОММЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ
МЦ-10**

Методика поверки

**г. Москва
2010**

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок микроомметров цифровых МЦ-10, изготавливаемых ООО НПФ МИЭЭ «Приборы Мосгосэнергонадзора» по ТУ 4217-012-70268773-10.

Мегаомметры цифровые МЦ-10 предназначены для измерения сопротивления изоляции электрических цепей, не находящихся под напряжением.

Погрешности определения вычисляемых величин проверке не подлежат.

Межповерочный интервал – 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	6.2	Да	Да
2. Проверка электрической прочности изоляции	6.3	Да	Нет
3. Определение электрического сопротивления изоляции	6.4	Да	Нет
4. Опробование	6.5	Да	Да
5. Определение величины номинального выходного напряжения на зажимах прибора	6.6	Да	Да
6. Определение силы тока в измерительной цепи при коротком замыкании	6.7	Да	Да
7. Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения электрического сопротивления изоляции	6.8	Да	Да

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, перечисленные в таблицах 2 и 3.

2.2 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

2.3 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

Таблица 2 – Эталонные средства поверки

№ п/п	Измеряемая (воспроизводимая) величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
1.	Напряжение постоянного тока	100, 250, 500, 1000, 2500 В	кл. т. 0,5	Киловольтметры электростатические С505, С506, С508, С509, С511
2.	Сила постоянного тока	от 0 до 2 мА	кл. т. 0,2	Миллиамперметр М2015

№ п/п	Измеряемая (воспроизводимая) величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
3.	Электрическое сопротивление постоянному току	от 0 до 10 ГОм	кл. т. 0,05 – 0,2 ± 1 %	Мера-имитатор Р40116 Магазин сопротивлений высокоомный RCB-1

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

№ п/п	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
1.	Электрическая прочность изоляции	от 0 до 5 кВ	± 4 %	Универсальная пробойная установка УПУ-10
2.	Время	от 0 до 60 с	0,1 с	Секундомер СОСпр-1-2
3.	Электрическое сопротивление изоляции	от 0 до 100 МОм при напряжении 500 В	± 1 %	Мегаомметр М4100/3
4.	Температура окружающего воздуха	от 0 до 50 °С	± 1 °С	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4
5.	Атмосферное давление	от 80 до 106 кПа	± 200 Па	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1
6.	Относительная влажность	от 10 до 100 %	± 1 %	Психрометр аспирационный М-34-М

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие инструкцию по эксплуатации прибора и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением свыше 1 кВ.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Подготовительные работы

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1. Проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.
2. Проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.
3. Средства измерения, используемые при поверке, поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению

Определению подлежат следующие погрешности измерения:

Диапазон измерений электрического сопротивления изоляции	Испытательное напряжение, В	Пределы допускаемой основной погрешности измерения
от 0,1 до 9,99 МОм	100	$\pm (5 \% \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 10 до 99,9 МОм		
от 100 до 999 МОм		
от 0,1 до 9,99 МОм	250, 500, 1000, 2500	$\pm (3 \% \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 10 до 99,9 МОм		
от 100 до 999 МОм		
от 1 до 9,99 ГОм	1000, 2500	$\pm (3 \% \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$

Пределы допускаемой основной относительной погрешности установки испытательного напряжения, %

± 5

6.2 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие проверяемого прибора следующим требованиям:

1. Комплектность прибора должна соответствовать паспорту;
2. Все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях;
3. Не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления. Все надписи должны быть четкими и ясными;
4. Все разъемы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов проверяемый прибор бракуется и подлежит ремонту.

6.3 Проверка электрической прочности изоляции

Электрическая прочность изоляции определяется с помощью пробойной установки УПУ-10. Электрическая прочность изоляции проверяется между измерительными входами и корпусом прибора. Корпус прибора помещается в заземленную металлическую фольгу. Батареи питания при испытании должны быть извлечены из прибора.

Выходное напряжение установки УПУ-10 плавно поднимается до величины 5 кВ и выдерживается в течение 1 минуты. Затем плавно снижается до нуля.

Прибор считается выдержавшим испытание, если не произошло пробоя и перекрытия изоляции.

6.4 Определение электрического сопротивления изоляции

Электрическое сопротивление изоляции определяется с помощью мегаомметра М4100/3.

Электрическое сопротивление изоляции между измерительными входами и корпусом прибора должно быть не менее 20 МОм при испытательном напряжении 500 В. Корпус прибора помещается в заземленную металлическую фольгу. Батареи питания при испытании должны быть извлечены из прибора.

При пониженном сопротивлении изоляции прибор бракуется и направляется в ремонт.

6.5 Опробование

Опробование проводится в следующей последовательности:

1. Включить прибор и подготовить его к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации. Дать установиться режимам.
2. Ко входу прибора подключить меру-имитатор электрического сопротивления Р40116.
3. Устанавливая значения сопротивления меры 111, 222, 333, 444, 555, 666, 777, 888, 999 кОм произвести измерения.
4. Результаты измерений должны соответствовать номинальным значениям сопротивления меры. Убедиться, что в любом из разрядов отсчетного устройства может быть включен любой из предусмотренных символов.

При неверном функционировании прибор бракуется и направляется в ремонт.

6.6 Определение величины номинального выходного напряжения на зажимах прибора

Определение величины номинального выходного напряжения на зажимах прибора проводить методом прямого измерения его выходного напряжения эталонным вольтметром.

В качестве эталонных приборов использовать вольтметры электростатические С505 (в диапазоне до 150 В), С506 (в диапазоне до 300 В), С508 (в диапазоне до 600 В), С509 (в диапазоне до 1000 В), С511 (в диапазоне до 3000 В).

Определение погрешности проводить для всех значений рабочих напряжений 100, 250, 500, 1000 и 2500 В в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам «Rx» прибора эталонный вольтметр С505.
2. С помощью кнопки «U, В» установить выходное напряжение прибора 100 В.
3. Запустить процесс измерения, нажав кнопку «Пуск».
4. Снять показания эталонного вольтметра.
5. Провести измерения по п.п. 1 – 4 для остальных рабочих напряжений прибора, подключая соответствующие вольтметры к выходу поверяемого прибора.
6. Определить основную относительную погрешность установки испытательного напряжения по формуле:

$$\delta_U = \frac{U_{\text{НОМ}} - U_0}{U_0} * 100\% \quad (1)$$

где $U_{\text{НОМ}}$ – номинальное значение выходного напряжения поверяемого прибора, В;
 U_0 – значение напряжения, измеренное эталонным вольтметром, В.

7. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках основная относительная погрешность установки испытательного напряжения соответствует требованиям п. 6.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

6.7 Определение силы тока в измерительной цепи при коротком замыкании

Определение силы тока в измерительной цепи при коротком замыкании проводить методом прямого измерения силы тока эталонным миллиамперметром.

В качестве эталонного прибора использовать миллиамперметр М2015.

Определение силы тока проводить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам «Rx» прибора эталонный миллиамперметр М2015.
2. С помощью кнопки «U, В» установить выходное напряжение прибора 2500 В.
3. Запустить процесс измерения, нажав кнопку «Пуск».
4. Снять показания эталонного миллиамперметра.

5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если значение силы тока, измеренное миллиамперметром не превышает 2 мА.

При невыполнении этого требования, прибор бракуется и направляется в ремонт.

6.8 Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения электрического сопротивления изоляции

Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения электрического сопротивления изоляции проводить методом прямого измерения поверяемым прибором сопротивления, воспроизводимого эталонной мерой.

В качестве эталонной меры электрического сопротивления в диапазоне выходных испытательных напряжений прибора до 1000 В использовать меру-имитатор Р40116, а в диапазоне свыше 1000 В – магазин сопротивлений высокоомный RCB-1.

Определение погрешности прибора проводить при рабочих напряжениях 100 В, 250 В, 500 В, 1000 В и 2500 В в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от выбранного предела измерений.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам «R_x» прибора эталонную меру сопротивления с выбранным значением сопротивления.
2. С помощью кнопки «U, В» установить выходное напряжение прибора 100 В.
3. Запустить процесс измерения, нажав кнопку «Пуск».
4. Снять показания поверяемого прибора.
5. Провести измерения по п.п. 1 – 4 для остальных значений сопротивлений эталонной меры и испытательных напряжений поверяемого прибора.
6. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках показания поверяемого прибора R_x (МОм, ГОм) удовлетворяют неравенству:

$$\frac{(100 - \delta)R_0 - N}{100} \leq R_x \leq \frac{(100 + \delta)R_0 + N}{100} \quad (2)$$

где: δ – допустимая относительная погрешность поверяемого прибора, %;
 R_0 – номинальное значение сопротивления эталонной меры, МОм (ГОм);
 N – допустимая абсолютная погрешность поверяемого прибора, е.м.р.

При невыполнении указанного неравенства, прибор бракуется и направляется в ремонт.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах поверки на корпус прибора наносится поверительная наклейка, в паспорте производится запись о годности к применению и (или) выдается свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, в паспорт вносится запись о непригодности его к эксплуатации, клеймо предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.