

Федеральное государственное унитарное предприятие
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГУП «ВНИИМС»)



2015 г.

В.Н. Яншин

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ИЗМЕРИТЕЛИ
ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ
ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК
МП 3394

Методика поверки

л.р. 62253-15

г. Москва
2015

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок измерителей параметров электробезопасности электроустановок MI 3394, изготавливаемых фирмой «Metrel d.d.», Словения.

Измерители параметров электробезопасности электроустановок MI 3394 (далее – измерители) предназначены для:

- воспроизведения напряжения переменного и постоянного тока;
- измерения тока утечки;
- измерения электрического сопротивления;
- измерения сопротивления изоляции;
- измерения электрической мощности;
- измерения напряжения переменного тока;
- измерения силы переменного тока.

Межпроверочный интервал – 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА 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	7.2	Да	Да
2. Определение электрического сопротивления изоляции	7.3	Да	Нет
3. Опробование	7.4	Да	Да
4. Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.5	Да	Да
5. Определение пределов допускаемой основной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока и измерения силы переменного тока утечки	7.6	Да	Да
6. Определение пределов допускаемой основной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока и измерения силы постоянного тока утечки	7.7	Да	Да
7. Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения электрического сопротивления	7.8	Да	Да
8. Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения выходного напряжения прибора	7.9	Да	Да
9. Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения сопротивления изоляции	7.10	Да	Да
10. Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения силы переменного тока утечки	7.11	Да	Да
11. Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения полной мощности, напряжения переменного тока, силы переменного тока	7.12	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

2.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

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

Таблица 2 – Эталонные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Тип средства поверки
7.2, 7.4, 7.5	Визуально
7.3	Мегаомметр М4100/3. Выходное напряжение 500 В. Диапазон измерений сопротивления изоляции от 0 до 100 МОм. Кл. т. 1,0. Секундомер СОСпр-1-2. Диапазон измерений от 0 до 60 мин. Абсолютная погрешность $\pm 0,1$ с.
7.6 – 7.7	Вольтметры C506, C508, C509, C511. Пределы измерений 300, 600, 1000, 3000 В. Кл. т. 0,5. Киловольтметр электростатический С197. Пределы измерений 7,5; 15, 30 кВ. Класс точности 1,0. Вольтметр универсальный В7-78/1. Предел измерений силы переменного тока 1 А. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm (0,001 \cdot \text{Изм.} + 0,0004 \cdot \text{Ик.})$. Предел измерений силы постоянного тока 100 мА. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm (0,0005 \cdot \text{Изм.} + 0,00005 \cdot \text{Ик.})$.
7.8	Катушки электрического сопротивления Р310, Р321. Номинальные значения электрического сопротивления 0,001; 0,01; 1; 10 Ом. Кл. т. 0,01.
7.9	Вольтметры C504, C505, C506, C508, C509. Пределы измерений 75, 150, 300, 600, 1000 В. Кл. т. 0,5.
7.10	Магазин сопротивлений высокоомный RCB-1. Диапазон воспроизведения электрического сопротивления от 1 МОм до 500 ГОм. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 1\%$. Рабочее напряжение до 10 кВ.
7.11	Магазин электрического сопротивления Р4834. Номинальные значения сопротивлений ступеней от 10^{-2} до 10^5 Ом. Кл. т. $0,02/2 \times 10^{-7}$. Вольтметр универсальный В7-78/1. Предел измерений напряжения переменного тока 100 В. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm (0,0006 \cdot \text{Изм.} + 0,0003 \cdot \text{Ик.})$.
7.12	Амперметр Д5090. Предел измерений 20 А. Кл. т. 0,2. Вольтметр универсальный В7-78/1. Предел измерений напряжения переменного тока 750 В. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm (0,0006 \cdot \text{Изм.} + 0,0003 \cdot \text{Ик.})$. Реостат нагрузочный РН-100АМ. Ток нагрузки 105 А. Напряжение 220 В.

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Температура	от 0 до 50 °C	± 1 °C	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4
Давление	от 80 до 106 кПа	± 200 Па	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Влажность	от 10 до 100 %	± 1 %	Психрометр аспирационный М-34-М

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений, эксплуатационную документацию на средства поверки и аттестованные в качестве поверителей согласно ПР 50.2.012-94.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °C;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.
- напряжение питания переменного тока ($220,0 \pm 2,2$) В;
- частота ($50,0 \pm 0,5$) Гц;
- форма кривой напряжения и тока – синусоидальная, коэффициент искажения не более 5 %.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

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, проверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

ВНИМАНИЕ! При проведении поверки использовать схемы соединений, приведенные в РЭ поверяемого прибора (Раздел 6.2) для измерения соответствующего одиночного параметра.

7.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению

Таблица 4 – Метрологические характеристики измерителей в режиме воспроизведения напряжения переменного тока

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения
от 0 до 1999 В	1 В	$\pm 0,03 \cdot U_{\text{в.}}$
от 2000 до 5990 В	10 В	

Примечание: $U_{в}$ – значение воспроизводимого напряжения переменного тока.

Таблица 5 – Метрологические характеристики измерителей в режиме измерения силы переменного тока утечки

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения
от 0,0 до 99,9 мА	0,1 мА	$\pm (0,03 \cdot I_{изм.} + 3 \text{ е.м.р.})$

Примечание: $I_{изм.}$ – измеренное значение силы переменного тока утечки.

е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 6 – Метрологические характеристики измерителей в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения
от 0 до 1999 В	1 В	$\pm 0,03 \cdot U_{в}$
от 2000 до 6990 В	10 В	

Примечание: $U_{в}$ – значение воспроизводимого напряжения постоянного тока.

Таблица 7 – Метрологические характеристики измерителей в режиме измерения силы постоянного тока утечки

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения
от 0,00 до 9,99 мА	0,01 мА	$\pm (0,05 \cdot I_{изм.} + 3 \text{ е.м.р.})$

Примечание: $I_{изм.}$ – измеренное значение силы постоянного тока утечки.

е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 8 – Метрологические характеристики измерителей в режиме измерения электрического сопротивления

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,02 \cdot R_{изм.} + 2 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом	$\pm 0,03 \cdot R_{изм.}$
от 100,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	$\pm 0,05 \cdot R_{изм.}$
от 200 до 999 Ом	1 Ом	не нормируется

Примечание: $R_{изм.}$ – измеренное значение электрического сопротивления.

е.м.р – единица младшего разряда.

Сила измерительного тока: 0,2 А при $R_{изм.} < 8 \text{ Ом}$;

4 А при $R_{изм.} < 1 \text{ Ом}$;

10 А при $R_{изм.} < 0,5 \text{ Ом}$;

25 А при $R_{изм.} < 0,2 \text{ Ом}$;

Таблица 9 – Метрологические характеристики измерителей в режиме измерения сопротивления изоляции

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Испытательные напряжения 50/100 В постоянного тока		
от 0,00 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,05 \cdot R_{изм.} + 2 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 99,9 МОм	0,1 МОм	$\pm 0,2 \cdot R_{изм.}$
Испытательные напряжения 250/500/1000 В постоянного тока		
от 0,00 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,03 \cdot R_{изм.} + 2 \text{ е.м.р.})$

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 20,0 до 199,9 МОм	0,1 МОм	$\pm 0,05 \cdot R_{изм.}$
Измерение испытательного напряжения постоянного тока на выходе		
от 0 до 1200 В	1 В	$\pm (0,03 \cdot U_{изм.} + 2 \text{ е.м.р.})$

Примечание: $R_{изм.}$ – измеренное значение сопротивления изоляции.

$U_{изм.}$ – измеренное значение напряжения.

е.м.р – единица младшего разряда.

Таблица 10 – Метрологические характеристики измерителей при измерении силы тока утечки

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения
От 0,01 до 19,99 мА	0,01 мА	$\pm (0,05 \cdot I_{изм.} + 3 \text{ е.м.р.})$

Примечание: $I_{изм.}$ – измеренное значение тока утечки.

е.м.р – единица младшего разряда.

Таблица 11 – Метрологические характеристики измерителей при измерении полной мощности

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения
От 0 до 999 В·А	1 В·А	$\pm (0,05 \cdot S_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
от 1000 до 3700 В·А	10 В·А	$\pm 0,05 \cdot S_{изм.}$

Примечание: $S_{изм.}$ – измеренное значение мощности.

е.м.р – единица младшего разряда.

Таблица 12 – Метрологические характеристики измерителей при измерении напряжения переменного тока

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения
от 0,0 до 199,9 В	0,1 В	$\pm (0,03 \cdot U_{изм.} + 10 \text{ е.м.р.})$
от 200 до 264 В	1 В	$\pm 0,03 \cdot U_{изм.}$

Примечание: $U_{изм.}$ – измеренное значение напряжения переменного тока.

е.м.р – единица младшего разряда.

Таблица 13 – Метрологические характеристики измерителей при измерении силы переменного тока

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения
от 0,00 до 16,00 А	0,01 А	$\pm (0,03 \cdot I_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.})$

Примечание: $I_{изм.}$ – измеренное значение силы переменного тока.

е.м.р – единица младшего разряда.

7.2 Внешний осмотр

Перед поверкой должен быть проведен внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие проверяемого прибора следующим требованиям:

- Комплектность прибора должна соответствовать руководству по эксплуатации;
- Все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях;
- Не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления. Все надписи должны быть четкими и ясными;

4. Все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.
При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и подлежит ремонту.

7.3 Определение электрического сопротивления изоляции

Электрическое сопротивление изоляции определяется с помощью мегаомметра М4100/3. Электрическое сопротивление изоляции между измерительными клеммами и корпусом прибора должно быть не менее 20 МОм при напряжении 500 В.

При пониженном сопротивлении изоляции прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.4 Опробование

Проверить работоспособность ЖКИ и функциональных клавиш. Режимы, отображаемые на ЖКИ, при переключении режимов измерений и нажатии соответствующих клавиш, должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации.

При неверном функционировании измеритель бракуется и подлежит ремонту.

7.5 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия программного обеспечения производить в следующем порядке:

1. Включить прибор.
2. В Главном меню («Main menu») выбрать пункт «Общие настройки» («General settings»).
3. В меню общих настроек выбрать пункт «О приборе» («About»).
4. В открывшемся экране в строке «Версия» («Version») зафиксировать версию встроенного ПО, установленного в приборе. Она должна быть не ниже указанной в таблице 14.

При невыполнении этих требований поверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 14 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	—
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 1.1.51.1.3735 – АНАА
Цифровой идентификатор ПО	—
Другие идентификационные данные (если имеются)	—

7.6 Определение пределов допускаемой основной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока и измерения силы переменного тока утечки

Определение пределов допускаемой основной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока проводить методом прямого измерения выходного напряжения прибора эталонным вольтметром. В качестве эталонных приборов использовать вольтметры электростатические С506 (в диапазоне до 300 В), С508 (в диапазоне до 600 В), С509 (в диапазоне до 1000 В), С511 (в диапазоне до 3000 В) и киловольтметр электростатический С197 (в диапазоне от 2000 до 5990 В).

Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения силы переменного тока утечки проводить методом сравнения показаний поверяемого прибора с показаниями эталонного. В качестве эталонного прибора использовать вольтметр универсальный В7-78/1 в режиме измерения силы переменного тока.

Определение погрешности проводить для значений воспроизводимых напряжений 250, 500, 1000, 1500, 1900 В (в диапазоне до 1990 В) и 2000, 3000, 4000, 5000 (в диапазоне от 2000 до 5990 В) в следующем порядке:

1. Собрать схему измерений, приведенную на рисунке 1.

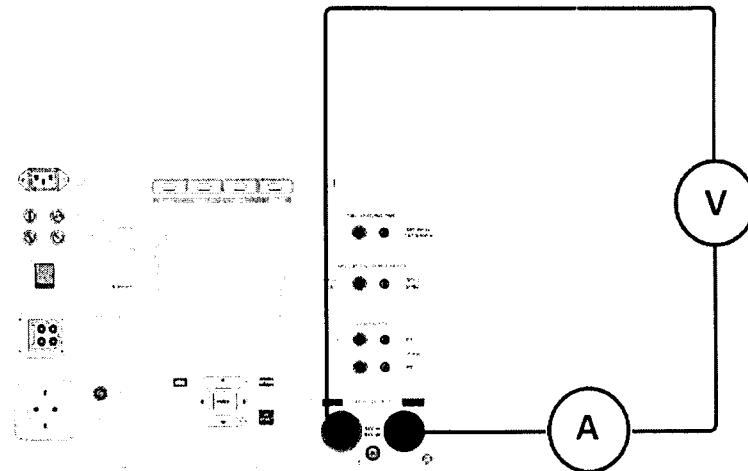


Рисунок 1.

где V – вольтметры C5xx или киловольтметр C197;
 A – вольтметр В7-78/1 в режиме измерения силы тока.

2. Перевести прибор в режим воспроизведения высокого напряжения переменного тока (HV AC).
3. Запустить процесс измерения.
4. Снять показания поверяемого прибора и эталонных вольтметра и амперметра.
5. Провести измерения по п.п. 1 – 4 для остальных значений выходного напряжения прибора.
6. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формулам:

$$\Delta U = U_x - U_0 \quad (1)$$

$$\Delta I = I_x - I_0 \quad (2)$$

где: U_x – показания поверяемого прибора, В;

U_0 – показания эталонного вольтметра, В;

I_x – показания поверяемого прибора, А;

I_0 – показания эталонного амперметра, А;

не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

7.7 Определение пределов допускаемой основной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока и измерения силы постоянного тока утечки

Определение пределов допускаемой основной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока проводить методом прямого измерения выходного напряжения прибора эталонным вольтметром. В качестве эталонных приборов использовать вольтметры электростатические C506 (в диапазоне до 300 В), C508 (в диапазоне до 600 В), C509 (в диапазоне до 1000 В), C511 (в диапазоне до 3000 В) и киловольтметр электростатический C197 (в диапазоне от 2000 до 6990 В).

Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения силы постоянного тока утечки проводить методом сравнения показаний поверяемого прибора с показаниями эталонного. В качестве эталонного прибора использовать вольтметр универсальный В7-78/1 в режиме измерения силы постоянного тока.

Определение погрешности проводить для значений воспроизводимых напряжений 250, 500, 1000, 1500, 1900 В (в диапазоне до 1990 В) и 2000, 3000, 4000, 5000, 6000 (в диапазоне от 2000 до 6990 В) в следующем порядке:

1. Собрать схему измерений, приведенную на рисунке 1.
2. Перевести прибор в режим воспроизведения высокого напряжения переменного тока (HV DC).
3. Запустить процесс измерения.
4. Снять показания поверяемого прибора и эталонных вольтметра и амперметра.
5. Провести измерения по п.п. 1 – 4 для остальных значений выходного напряжения прибора.
6. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формулам:

$$\Delta U = U_X - U_0 \quad (3)$$

$$\Delta I = I_X - I_0 \quad (4)$$

где: U_X – показания поверяемого прибора, В;

U_0 – показания эталонного вольтметра, В;

I_X – показания поверяемого прибора, А;

I_0 – показания эталонного амперметра, А;

не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

7.8 Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения электрического сопротивления

Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения сопротивления изоляции проводить методом прямого измерения поверяемым прибором сопротивления, воспроизводимого эталонной мерой. В качестве эталонных мер электрического сопротивления использовать катушки электрического сопротивления Р310, Р321.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Собрать схему измерений, приведенную на рисунке 2.

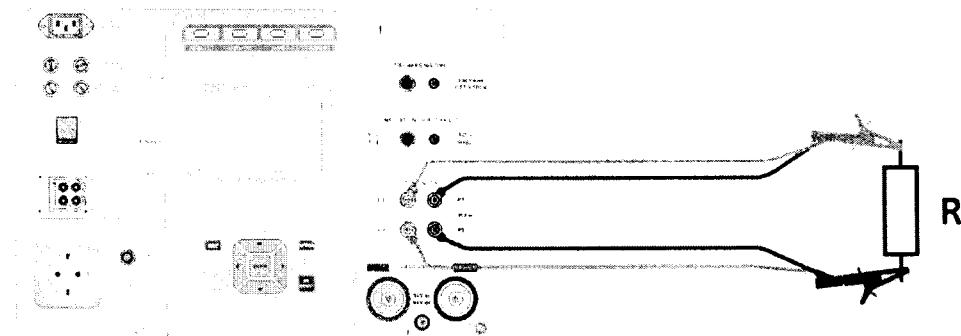


Рисунок 2.
где R – катушки сопротивления Р310, Р321.

2. Перевести поверяемый прибор в режим измерения электрического сопротивления (Continuity).
3. Провести измерения в точках, указанных в Таблице 15, устанавливая измерительный ток и подключая ко входу прибора соответствующую катушку сопротивления.
4. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta R = R_X - R_0 \quad (5)$$

где: R_X – показания поверяемого прибора, Ом;
 R_0 – номинальное значение сопротивления катушки, Ом;
не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.
При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 15

Измерительный ток	Номинальное значение сопротивления катушки	Тип катушки сопротивления
0,2 А	1 Ом; 10 Ом	P321
4 А	0,01 Ом	P310
10 А	0,01 Ом	P310
25 А	0,001 Ом	P310

7.9 Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения выходного напряжения прибора

Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения выходного напряжения прибора проводить методом прямого измерения выходного напряжения прибора эталонным вольтметром. В качестве эталонных приборов использовать вольтметры электростатические С504 (в диапазоне до 75 В), С505 (в диапазоне до 150 В), С506 (в диапазоне до 300 В), С508 (в диапазоне до 600 В), С509 (в диапазоне до 1000 В).

Определение погрешности проводить для всех значений воспроизводимых напряжений 50, 100, 250, 500, 1000 В в следующем порядке:

- Собрать схему измерений, приведенную на рисунке 3.

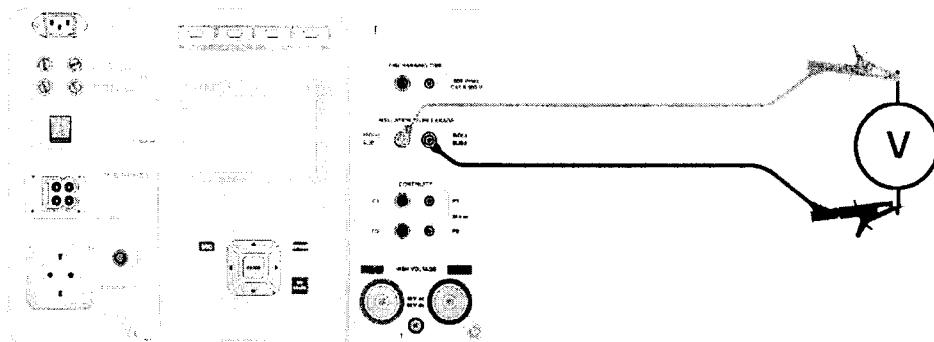


Рисунок 3.
где V – вольтметры С5xx.

- Перевести прибор в режим измерения сопротивления изоляции (Riso) при напряжении 50 В.
- Запустить процесс измерения.
- Снять показания поверяемого прибора и эталонного вольтметра.
- Провести измерения по п.п. 1 – 4 для остальных рабочих напряжений прибора.
- Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta U = U_X - U_0 \quad (6)$$

где: U_X – показания поверяемого прибора, В;
 U_0 – показания эталонного вольтметра, В;
не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.
При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.10 Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения сопротивления изоляции

Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения сопротивления изоляции проводить методом прямого измерения поверяемым прибором сопротивления, воспроизведенного эталонной мерой. В качестве эталонной меры электрического сопротивления использовать магазин сопротивлений высокомомальный RCB-1.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

- Собрать схему измерений, приведенную на рисунке 4.

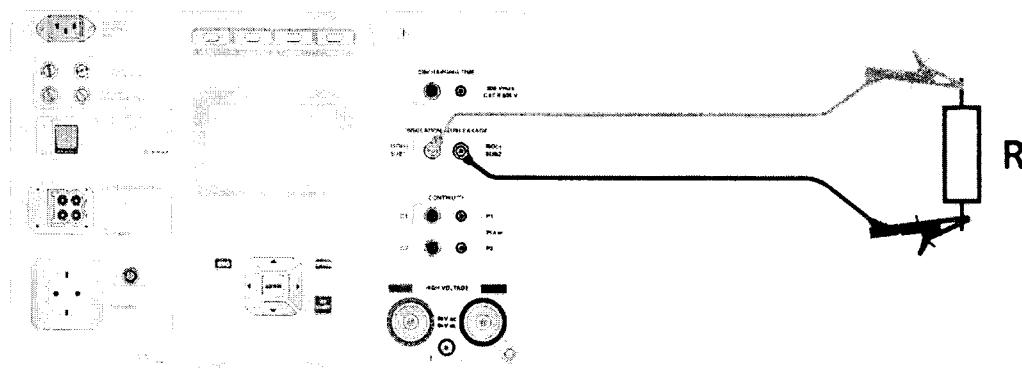


Рисунок 4.
где R – магазин RCB-1.

- Перевести поверяемый прибор в режим измерения сопротивления изоляции при начальном значении выходного напряжения 50 В.
- Провести измерения в точках, указанных в Таблице 16.
- Провести измерения по п.п. 1 – 3 для остальных выходных напряжений прибора и остальных поверяемых точек согласно Таблицы 16.
- Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta R = R_X - R_0 \quad (7)$$

где: R_X – показания поверяемого прибора, Ом;
 R_0 – показания магазина сопротивлений, Ом;
не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.
При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 16

Выходное напряжение	Значение сопротивления
50, 100 В	1 МОм, 10 МОм, 50 МОм
250, 500, 1000 В	1 МОм, 10 МОм, 50 МОм, 100 МОм

7.11 Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения силы переменного тока утечки

Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения силы переменного тока утечки проводить методом сравнения показаний поверяемого прибора с показаниями эталонного. В качестве эталонного прибора использовать вольтметр универсальный В7-78/1 в режиме измерения силы переменного тока. Ток утечки создается с помощью магазина электрического сопротивления Р4834.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

- Собрать схему измерений, приведенную на рисунке 5.

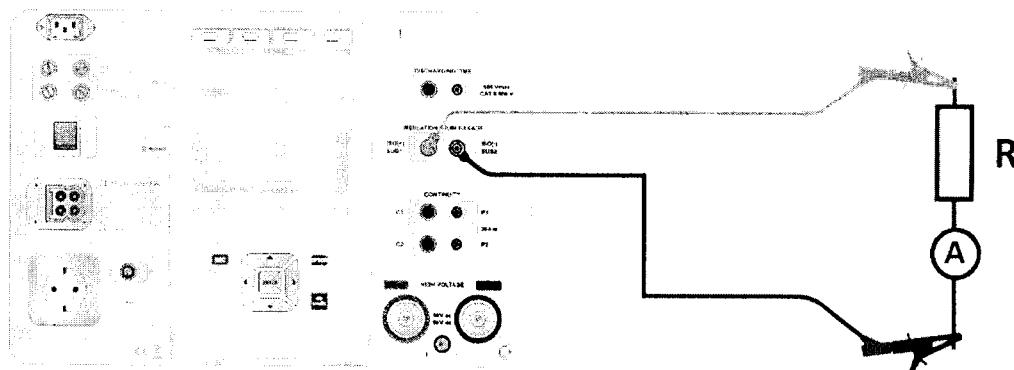


Рисунок 5.

где R – магазин Р4834;
 A – вольтметр В7-78/1 в режиме измерения силы тока.

- Перевести поверяемый прибор в режим измерения тока утечки (Sub-leakage).
- Провести измерения в точках, указанных в Таблице 17.
- Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta I = I_X - I_0 \quad (8)$$

где: I_X – показания поверяемого прибора, А;
 I_0 – показания эталонного амперметра, А;
не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.
При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 17

Ток утечки	Значение сопротивления магазина *
1 мА	40 кОм
5 мА	8 кОм
8 мА	5 кОм
12 мА	3,3 кОм

Примечание: * - при выходном напряжении прибора 40 В.

7.12 Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения полной мощности, напряжения переменного тока, силы переменного тока

Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения полной мощности, напряжения переменного тока, силы переменного тока проводить методом прямого измерения выходного напряжения и силы тока прибора эталонными вольтметром и амперметром. В качестве эталонных приборов использовать вольтметр универсальный В7-78/1 и амперметр Д5090.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

- Собрать схему измерений, приведенную на рисунке 6.
- Перевести поверяемый прибор в режим измерения мощности (Power).
- На поверяемом приборе установить максимальный предел измерения мощности.
- Плавно уменьшая сопротивление реостата установить значение мощности по показаниям поверяемого прибора 3,3 кВА (напряжение 220 В, ток нагрузки 15 А).
- Запустить процесс измерения.

- Снять показания поверяемого прибора и эталонных вольтметра и амперметра.
- Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta S = S_X - S_0 \quad (9)$$

$$\Delta U = U_X - U_0 \quad (10)$$

$$\Delta I = I_X - I_0 \quad (11)$$

где: S_X – показания поверяемого прибора, В·А;

S_0 – показания эталонного прибора, В·А;

U_X – показания поверяемого прибора, В;

U_0 – показания эталонного вольтметра, В;

I_X – показания поверяемого прибора, А;

I_0 – показания эталонного амперметра, А;

не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

За показания эталонного прибора S_0 принимается значение, определенное по формуле:

$$S_0 = U_0 \cdot I_0 \quad (12)$$

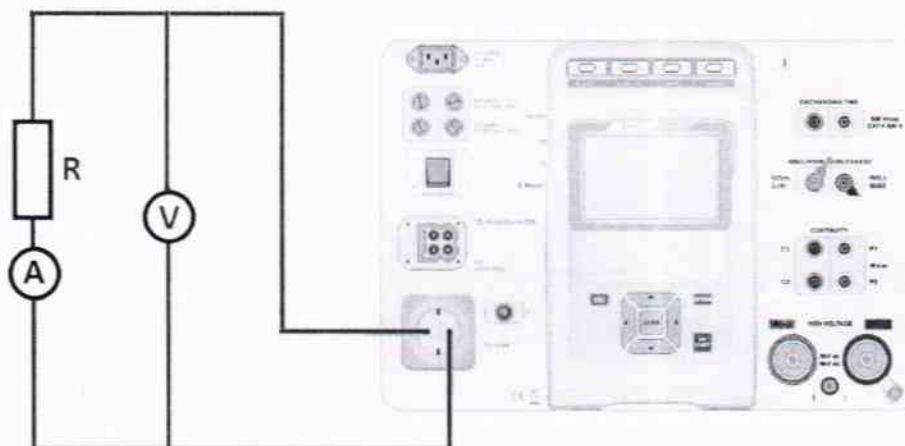


Рисунок 6.

где R – реостат нагрузочный РН-100АМ;

V – вольтметр В7-78/1;

A – амперметр Д5090.

8 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 или сертификат калибровки.

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.

Начальник сектора отдела 206.1

А.Ю. Терещенко