

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по производственной
метрологии



Н.В. Иванникова

М.П. «20 06» 2016 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**УСТАНОВКИ
КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ ИЗОЛЯЦИИ
Т22/1, Т99/1, HV Test Set 50, HV Test Set 80,
HV Test Set 110**

Методика поверки

н.р. 64957-16

г. Москва
2016

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок установок контрольно-измерительных для испытаний изоляции T22/1, T99/1, HV Test Set 50, HV Test Set 80, HV Test Set 110, изготавливаемых фирмой «Seba Dynatron Mess- und Ortungstechnik GmbH», Германия.

Установки контрольно-измерительные для испытаний изоляции T22/1, T99/1, HV Test Set 50, HV Test Set 80, HV Test Set 110 (далее – установки) предназначены для предназначены для воспроизведения высокого напряжения переменного и постоянного тока, при испытаниях и диагностировании изоляции силовых кабелей и твердых диэлектриков.

Межповерочный интервал – 2 года.

Допускается проведение первичной поверки установок при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию на основании выборки по ГОСТ Р ИСО 2859-10-2008.

Периодическая поверка установок в случае их использования для измерений (воспроизведения) меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» Описания типа, допускается на основании письменного заявления владельца приборов, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке приборов.

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. Опробование | 7.3 | Да | Да |
| 3. Определение пределов допускаемой приведенной погрешности воспроизведения напряжения постоянного и переменного тока | 7.4 | Да | Да |
| 4. Определение пределов допускаемой приведенной погрешности измерения силы постоянного и переменного тока | 7.5 | 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 – Средства поверки

| Номер пункта методики поверки | Тип средства поверки |
|-------------------------------|---|
| 7.2; 7.3 | Визуально |
| 7.4 | <p>Делитель напряжения ДН-100э. Диапазон преобразования напряжения постоянного и переменного тока от 1 до 100 кВ. Пределы допускаемой основной относительной погрешности коэффициента деления $\pm 0,5\%$.</p> <p>Измеритель постоянных и переменных напряжений ИПН-2э. Диапазон измерений напряжения постоянного и переменного тока от 2 до 10 В. Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения напряжения постоянного и переменного тока $\pm 0,5\%$.</p> <p>Конденсатор ИК 100-0,25. Номинальная емкость 0,25 мкФ. Рабочее напряжение 100 кВ.</p> |
| 7.5 | <p>Вольтметр универсальный цифровой GDM-78255A. Верхние пределы измерений силы тока 10 мА, 100 мА, 10 А. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока на пределе 100 мА $\pm(0,001 \cdot \text{изм.} + 2 \text{ е.м.р.})$. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы переменного тока на пределе 100 мА $\pm(0,005 \cdot \text{изм.} + 2 \text{ е.м.р.})$.</p> <p>Конденсатор ИК 100-0,25. Номинальная емкость 0,25 мкФ. Рабочее напряжение 100 кВ.</p> <p>Нагрузка активная высоковольтная. Номинальное сопротивление 1 МОм. Рабочее напряжение до 100 кВ.</p> |

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

| Измеряемая величина | Диапазон измерений | Класс точности, погрешность | Тип средства поверки |
|---------------------|--------------------|-----------------------------|--|
| Температура | от 0 до 50 °С | ± 1 °С | Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4 |
| Давление | от 80 до 106 кПа | ± 200 Па | Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 |
| 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, прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением свыше 1 кВ и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже IV.

Все средства измерений, участвующие в поверке должны быть надежно заземлены.

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ 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.;
- напряжение питающей сети переменного тока $230 \text{ В} \pm 10 \%$, 50 Гц;
- коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения 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, подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.
4. Поверяемый прибор установить на горизонтальную поверхность в строго вертикальном положении, соблюдая условия и правила, предусмотренные руководством по эксплуатации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению.

Определению подлежат погрешности измерения, перечисленные в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические и технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение для модификаций | | | | |
|---|---|-------|----------------|----------------|-----------------|
| | T22/1 | T99/1 | HV Test Set 50 | HV Test Set 80 | HV Test Set 110 |
| <p>Диапазон воспроизведения</p> <p>– напряжения переменного тока (среднеквадратическое значение), кВ</p> <p>– напряжения постоянного тока, кВ</p> | <p>от 0 до 75 ¹⁾</p> <p>от 0 до 80 ²⁾</p> | нет | нет | нет | нет |
| Частота выходного напряжения, Гц | 50 | – | от 0 до 40 | от 0 до 80 | от 0 до 110 |
| <p>Пределы допускаемой приведенной ³⁾ погрешности воспроизведения напряжения постоянного и переменного тока, %</p> | ±3 | – | – | ±5 | – |
| <p>Диапазон измерений</p> <p>– силы переменного тока (среднеквадратическое значение), мА</p> <p>– силы постоянного тока, мА</p> | <p>от 0 до 60</p> <p>от 0 до 20</p> | нет | от 0 до 20 | нет | от 0 до 10 |
| <p>Пределы допускаемой приведенной ³⁾ погрешности измерения силы постоянного и переменного тока, мА</p> | ±3 | – | – | ±5 | – |

Примечание: ¹⁾ – до 150 кВ при использовании второго высоковольтного блока (опция);

²⁾ – при использовании дополнительного выпрямителя (опция);

³⁾ – за нормирующее значение принимается верхний предел диапазона воспроизведения/измерений.

Внимание! При проверке необходимо руководствоваться требованиями РЭ.

7.2 Внешний осмотр

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

1. Комплектность и маркировка должны соответствовать руководству по эксплуатации.
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, дисплея, органов управления. Незакрепленные или отсоединенные части прибора должны отсутствовать. Внутри корпуса не должно быть посторонних предметов. Все надписи на панелях 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 направляется в ремонт.

7.3 Опробование

Проверить работоспособность индикаторов и органов управления. Режимы работы прибора, устанавливаемые при переключении различных органов управления, и значения напряжения, отображаемые на индикаторах, должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации.

При неверном функционировании прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.4 Определение пределов допускаемой приведенной погрешности воспроизведения напряжения постоянного и переменного тока

Определение погрешности производить методом прямого измерения напряжения постоянного (переменного) тока, воспроизводимого поверяемым прибором, эталонной мерой – делителем напряжения ДН-100э и измерителем постоянных и переменных напряжений ИПН-2э.
Примечание: При проверке установок Т22/1 с дополнительным высоковольтным блоком (опция 150 кВ) операции проверки проводить для каждого высоковольтного блока в отдельности.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Собрать схему измерений, изображенную на рисунке 1.

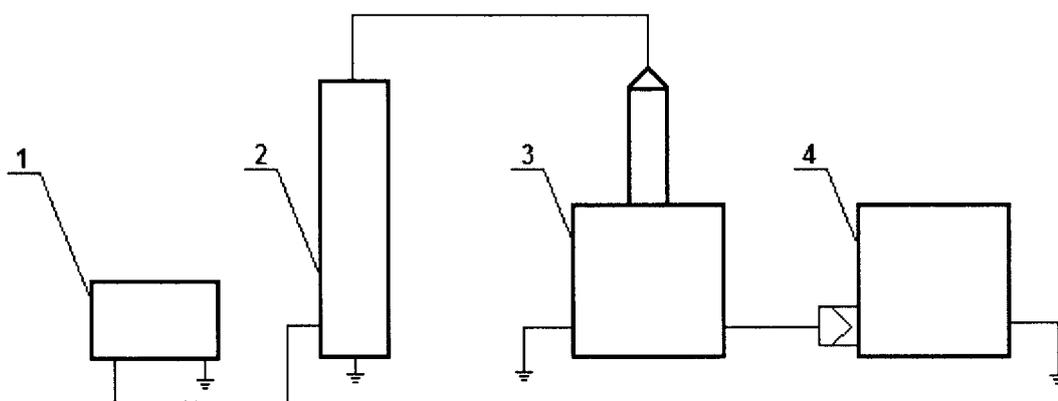


Рис. 1 – Схема измерений при определении погрешности измерения напряжения постоянного и переменного тока

- где:
- 1 – измеритель постоянных и переменных напряжений ИПН-2э;
 - 2 – делитель напряжения ДН-100э;
 - 3 – блок высоковольтный установки;
 - 4 – блок управления установки.

2. Перевести поверяемый прибор в режим формирования напряжения постоянного (переменного) тока.

Примечание: При определении погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока параллельно делителю напряжения подключить конденсатор ИК 100-0,25.

3. Органами управления поверяемого прибора установить выходное напряжение, соответствующее 10 – 15 % от конечного значения диапазона измерений.
4. Произвести измерение выходного напряжения прибора, фиксируя показания измерителя ИПН-2э.
5. Провести измерения по п.п. 3 – 4 устанавливая на поверяемом приборе выходное напряжение, соответствующее 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от конечного значения диапазона измерений.

Примечание: Для модификации установок HV Test Set 110 устанавливать максимальное выходное напряжение 100 кВ.

6. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности воспроизведения напряжения, определенные по формуле:

$$\gamma_U = \frac{U_X - U_0 \times K_D}{U_K} \times 100\% \quad (1)$$

- где U_X – значение напряжения, установленное на выходе поверяемого прибора, В;
 U_0 – показания измерителя ИПН-2э, В;
 U_K – конечное значение диапазона воспроизведения поверяемого прибора, В;
 K_D – коэффициент деления делителя напряжения ДН-100э
 не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.
 При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.5 Определение пределов допускаемой приведенной погрешности измерения силы постоянного и переменного тока

Определение погрешности производить методом непосредственного сличения показаний поверяемого прибора, с показаниями эталонного амперметра.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Собрать схему измерений, изображенную на рисунке 2.

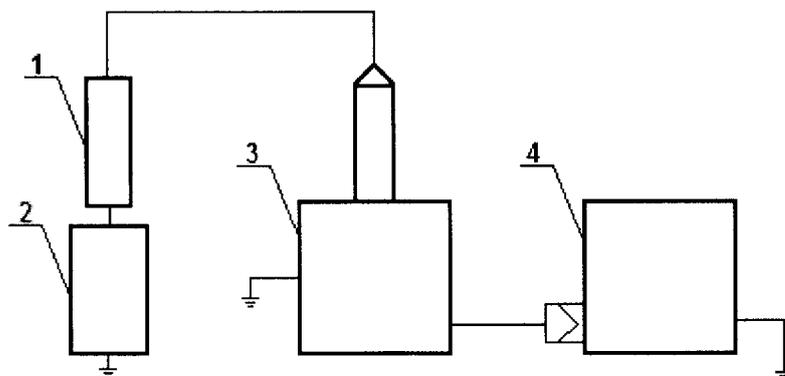


Рис. 2 – Схема измерений при определении погрешности измерения силы постоянного и переменного тока

- где: 1 – нагрузка активная высоковольтная;
 2 – вольтметр универсальный цифровой GDM-78255A в режиме амперметра;
 3 – блок высоковольтный установки;
 4 – блок управления установки.

2. Перевести поверяемый прибор в режим формирования напряжения постоянного (переменного) тока.

Примечание: При определении погрешности измерения силы постоянного тока параллельно нагрузке и вольтметру GDM-78255A подключить конденсатор ИК 100-0,25.

3. Органами управления поверяемого прибора установить выходное напряжение, соответствующее 10 – 15 % от конечного значения диапазона измерений.
4. Произвести измерение выходного тока прибора, фиксируя показания вольтметра GDM-78255A.
5. Провести измерения по п.п. 3 – 4 устанавливая на поверяемом приборе выходное напряжение, соответствующее 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от конечного значения диапазона измерений.

Примечание: Поскольку для каждой модели установок нагрузка своя, а применяемая при проверке нагрузка может в этом смысле оказаться неоптимальной, при определении погрешности необходимо внимательно следить за выходным напряжением, чтобы не превысить верхний предел диапазона измерений выходного тока.

6. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности измерения силы тока, определенные по формуле:

$$\gamma_I = \frac{I_X - I_0}{I_K} \times 100\% \quad (2)$$

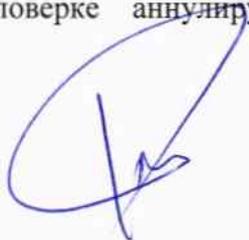
- где I_X – значение силы тока, измеренное поверяемым прибором, мА;
 I_0 – показания вольтметра GDM-78255A, мА
 I_K – конечное значение диапазона измерений поверяемого прибора, мА не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.
При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах поверки на корпус блока управления прибора наносится знак поверки, 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, знак предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Начальник отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»



В.В. Киселев

Начальник сектора отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»



А.Ю. Терешенко