

УТВЕРЖДАЮ
Технический директор ООО «ИЦРМ»

М.П.



М.С. Казаков

марта 2017 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**АППАРАТЫ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ
ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ
АВ-20-01-МОЛНИЯ**

Методика поверки

АВ-20-01.00.00.00 МП

**г. Видное
2017**

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика предусматривает методы и средства проведения первичной и периодической поверок аппаратов высоковольтных испытательных АВ-20-01-Молния, изготавливаемых ООО «Молния», г. Белгород.

Аппараты высоковольтные испытательные АВ-20-01-Молния (далее – аппараты) предназначены для воспроизведения высокого напряжения постоянного тока, напряжения переменного тока сверхнизкой частоты (СНЧ) при испытаниях и диагностировании изоляции силовых кабелей (в том числе кабелей из сшитого полиэтилена) и твердых диэлектриков.

Межповерочный интервал – 2 года.

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

Периодическая поверка средств измерений в случае их использования для измерений 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 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 относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного и переменного тока | 7.4 | Да | Да |
| 4. Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерений 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 измерений 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 0,6 МОм. Рабочее напряжение до 20 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 проведению поверки допускаются поверители из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на поверяемое средство измерений и имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами техники безопасности, при эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок». Необходимо соблюдать также требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на аппараты и применяемые средства измерений.

4.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться

ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

4.3 Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

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 (220 ± 22) В, 50 Гц;
- коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения не более 5 %.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- выдержать аппараты в условиях окружающей среды, указанных в разделе 5 настоящей методики поверки, не менее 2 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в разделе 5;

- соединить зажимы защитного заземления используемых средств поверки с контуром защитного заземления лаборатории;

- подготовить к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией на средства поверки;

- измерить и занести в протокол поверки результаты измерений температуры и влажности окружающего воздуха, атмосферного давления.

Средства измерений, используемые при поверке, подготовить к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению.

Таблица 4 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Диапазон воспроизведения – напряжения постоянного тока, кВ; ¹⁾ – напряжения переменного ²⁾ тока частотой 0,1 Гц, кВ ³⁾ | от 1 до 20 от 1 до 20 |
| Диапазон измерений – силы постоянного тока, мА ¹⁾ – силы переменного тока, мА ³⁾ | от 0 до 30 от 0 до 30 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного и переменного тока, % | ± 3 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного и переменного тока, % | ± 3 |
| Диапазон емкости нагрузки, мкФ | от 0,01 до 3,5 |
| Примечание: ¹⁾ – положительной и отрицательной полярности; ²⁾ – форма напряжения косинусно-прямоугольная; ³⁾ – амплитудное значение | |

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.

Внимание! Поверку проводить в ручном режиме работы аппарата. При поверке необходимо руководствоваться требованиями РЭ.

7.3 Опробование.

Проверить работоспособность цифровых 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 относительной 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.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Собрать схему измерений, изображенную на рисунке 1.

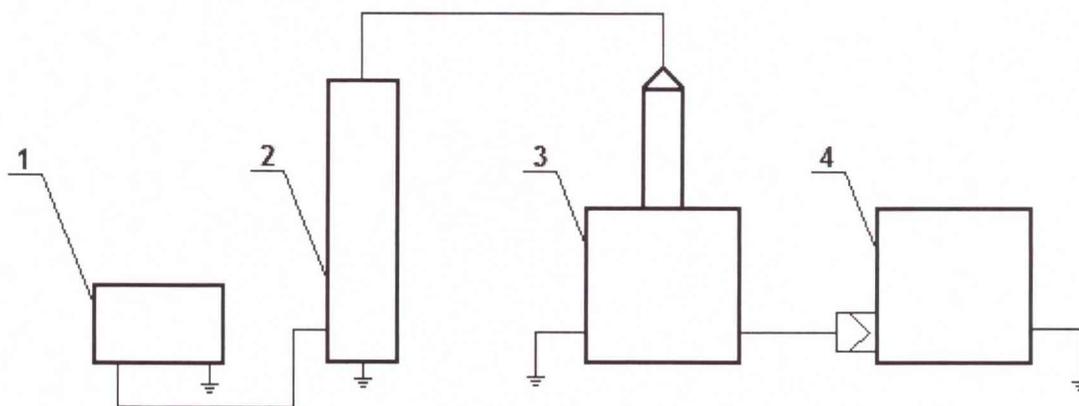


Рис. 1 – Схема измерений при определении погрешности воспроизведения напряжения постоянного и переменного тока

- где:
- 1 – измеритель постоянных и переменных напряжений ИПН-2э;
 - 2 – делитель напряжения ДН-100э;
 - 3 – высоковольтный блок аппарата АВ-20-01-Молния;
 - 4 – блок управления аппарата АВ-20-01-Молния

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. Определение погрешности проводить при обеих полярностях напряжения.

3. Органами управления поверяемого прибора установить выходное напряжение, соответствующее 10 – 15 % от конечного значения диапазона воспроизведения.
4. Произвести измерение выходного напряжения прибора, фиксируя показания измерителя ИПН-2э. Для напряжения переменного тока время измерений – не менее длительности периода волны напряжения.
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 воспроизведения.
6. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности воспроизведения напряжения, определенные по формуле:

$$\delta_U = \frac{U_X - U_0 \cdot K_D}{U_0 \cdot K_D} \cdot 100\% \quad (1)$$

где U_X – показания поверяемого прибора, В;
 U_0 – показания измерителя ИПН-2э, 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 основной относительной погрешности измерений 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.

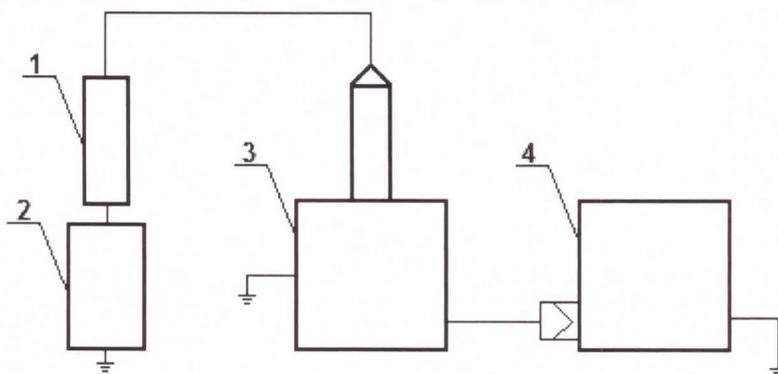


Рис. 2 – Схема измерений при определении погрешности измерений силы постоянного и переменного тока

где: 1 – нагрузка активная высоковольтная;
 2 – вольтметр универсальный цифровой GDM-78255A в режиме амперметра;
 3 – высоковольтный блок аппарата АВ-20-01-Молния;
 4 – блок управления аппарата АВ-20-01-Молния

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

Примечание: При определении погрешности измерений 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. При измерении силы переменного тока перевести вольтметр GDM-78255A в режим запоминания минимального и максимального значений.
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: При определении погрешности необходимо внимательно следить за выходным напряжением, чтобы не превысить верхний предел диапазона измерений выходного тока. Допускается устанавливать меньшее выходное напряжение, чем это указано в п. 5.

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

$$\delta_I = \frac{I_X - I_0}{I_0} \cdot 100\% \quad (2)$$

где I_X – показания поверяемого прибора, мА;

I_0 – показания вольтметра GDM-78255A, 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 прибора наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, знак предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Начальник отдела испытаний
ООО «ИЦРМ»



П.С. Казаков