

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
ФГУП «ВНИИМС»
по производственной метрологии

Иванникова

Н.В. Иванникова



" октября 2016 г.

М. П.

АППАРАТЫ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ АВИЦ

Методика поверки
МП 206.1-097-2016

г. Москва
2016

Настоящая методика поверки распространяется на аппараты высоковольтные испытательные АВИЦ (далее - аппараты), изготавливаемые ООО «ПК «Высоковольтные технологии, г. Волгоград, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

На поверку представляется аппараты, укомплектованные в соответствии с паспортом, и комплект следующей технической и нормативной документации:

- паспорт;
- методика поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

РМГ 51-2002 «ГСИ. Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения»;

Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержден Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815;

ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений»;

ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;

ГОСТ Р 8.736-2011 «ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения»;

ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Методы аэродинамических испытаний»;

ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»;

«Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» 04.08.2014 г.;

«Правила эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Главгосэнергонадзором.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 Поверка проводится в объеме и в последовательности, указанной в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень операций при первичной и периодических поверках устройства

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции	
		первичная поверка	периодическая поверка
1 Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2 Опробование	8.2	Да	Да
3 Определение относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока промышленной частоты	8.3	Да	Да
4 Определение относительной основной погрешности измерений силы переменного тока промышленной частоты	8.4	Да	Да
5 Определение относительной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока	8.5	Да	Да
6 Определение относительной основной погрешности измерений силы постоянного тока	8.6	Да	Да

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки устройства должны применяться основные и вспомогательные средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Основные и вспомогательные средства поверки

Наименование	Требуемые технические характеристики		Рекомендуемый тип	Количество	Номер пункта методики поверки
	Диапазон измерения	Погрешность или класс точности			
1	2	3	4	5	6
Делитель напряжения	от 2 до 200 кВ	$\pm 0,5\%$	ДН-200э	1	8.3, 8.5
Вольтметр универсальный цифровой	до 200 В до 50 мА	$\pm 0,2\%$ $\pm 0,5\%$	GDM-78255A	1	8.3, 8.4, 8.5, 8.6
Комплект резисторов	общее сопротивление 2 Мом на напряжение 175 кВ	$\pm 10\%$	C2-33	1	8.5, 8.6

3.2 Для проведения поверки допускается применение других средств, не приведенных в таблице 2, при условии обеспечения ими необходимой точности измерений.

3.3 Контрольно-измерительная аппаратура и средства поверки, применяемые при поверке, должны обеспечивать требуемую точность и иметь действующие свидетельства о поверке, калибровке или аттестаты.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускают поверителей из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучивших настоящую методику поверки и руководство пользователя/руководство по эксплуатации на аппараты, имеющих стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право проведения работ в электроустановках с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны соблюдаться требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», «Правил эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Главгосэнергонадзором.

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

6 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверка преобразователей должна проводиться при нормальных условиях применения:

- температура окружающей среды, °С от 15 до 25;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80.

6.2 Напряжение питающей сети переменного тока частотой 50 Гц, действующее значение напряжения 220 В. Допускаемое отклонение от нормального значения при поверке $\pm 4,4$ В. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения не более 5 %. Остальные характеристики сети переменного тока должны соответствовать ГОСТ 32144-2013.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Средства поверки должны быть подготовлены к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

7.2 До проведения поверки поверителю надлежит ознакомиться с эксплуатационной документацией на аппараты и входящих в его комплект компонентов.

8 МЕТОДЫ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого аппарата следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать данным, приведенным в паспорте;
- все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений, следов окисления и загрязнений;
- маркировка и функциональные надписи должны читаться и восприниматься однозначно;
- наружные поверхности корпуса, разъемы, соединительные кабели и органы управления не должны иметь механических повреждений и деформаций, которые могут повлиять на работоспособность прибора;

При несоответствии по вышеперечисленным позициям аппарат бракуется и направляется в ремонт.

8.2 Опробование

8.2.1 Выполните подготовительные операции в следующей последовательности:

- разместите измерительные приборы на безопасном расстоянии и удобном для проведения работ месте;
- заземляющие клеммы измерительных приборов и поверяемого аппарата соедините проводом с контуром заземления.

8.2.2 Включите питание аппарата. При включении необходимо проверить номер версии программного обеспечения.

8.2.3 Установите режим работы на напряжении переменного тока промышленной частоты. Задайте высокое напряжение переменного тока промышленной частоты значением 3 кВ. Затем задайте высокое напряжение переменного тока промышленной частоты значением 100 кВ. Снимите высокое напряжение и отключите его подачу кнопкой «СТОП».

8.2.4 Установите режим работы на напряжении постоянного тока. Подключите параллельно аппарату конденсатор с емкостью от 10 нФ на номинальное напряжение 120 кВ для модели АВИЦ-120 и 175 кВ для модели АВИЦ-175. Задайте высокое напряжение постоянного тока значением 3 кВ. Затем задайте высокое напряжение постоянного тока значением 120 кВ для модели АВИЦ-120 и 175 кВ для модели АВИЦ-175. Снимите высокое напряжение и отключите его подачу кнопкой «СТОП».

8.2.5 Результаты измерений считаются удовлетворительными, если аппарат устанавливает все высокие напряжения и номер версии программного обеспечения не ниже, чем 2.11.

8.3 Определение относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока промышленной частоты

8.3.1 Соберите схему, приведенную на рисунке 1.

8.3.2 Установите режим работы на напряжении переменного тока промышленной частоты.

8.3.3 Подайте с поверяемого аппарата напряжение переменного тока промышленной частоты значением 3 кВ и произведите измерения. Результаты занесите в таблицу 3.

8.3.4 Произведите измерения по п. 8.3.3, подавая последовательно с поверяемого аппарата значения напряжения 10 кВ, 10 кВ, 25 кВ, 50 кВ, 75 кВ и 100 кВ.

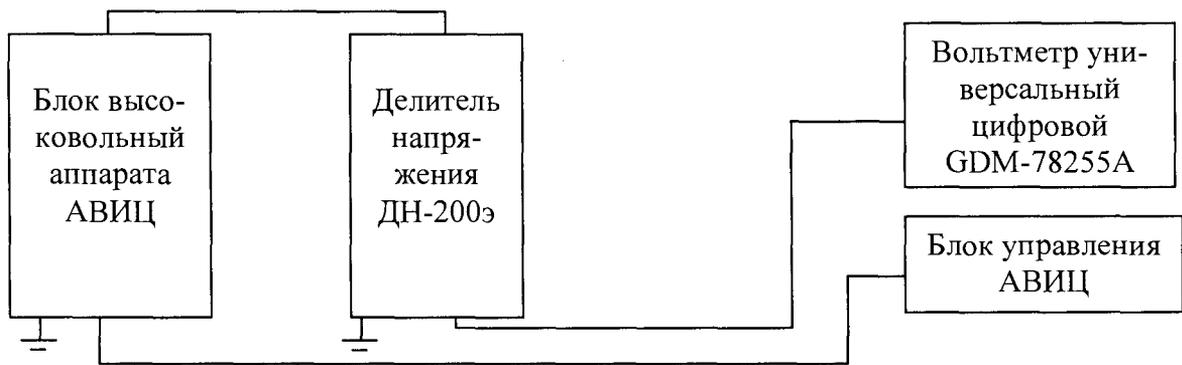


Рисунок 1 - Схема определения допускаемой относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока промышленной частоты

Таблица 3 - Результаты измерений напряжения переменного тока промышленной частоты

U _{ном} , кВ	Измеренные значения, кВ		Погрешность измерений δU , %	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока промышленной частоты, %
	U _о	U _х		
3				$\pm(2,0+0,02 \cdot (100/U_x)-1)$
10				
25				
50				
75				
100				

где:

U_{ном} - номинальное значение ступени напряжения;

U_о - показания измерительной системы в составе ДН-200э и GDM-78255A;

U_х - показания поверяемого аппарата;

δU – погрешность измерений, вычисленная по формуле $100 \cdot (U_x - U_o) / U_o$.

8.3.5 Результаты измерений считаются удовлетворительными, если полученные значения погрешности измерений не превышают пределов допускаемой относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока промышленной частоты.

8.4 Определение относительной основной погрешности измерений силы переменного тока промышленной частоты

8.4.1 Соберите схему, приведенную на рисунке 2.

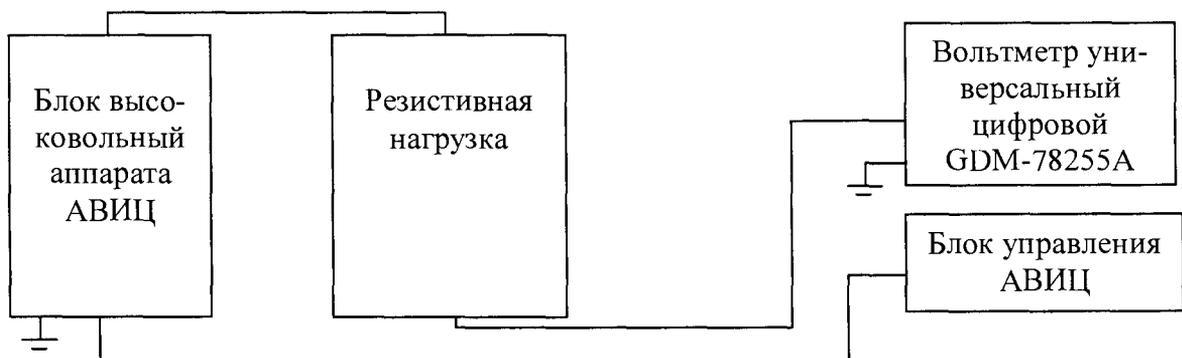


Рисунок 2 - Схема определения допускаемой относительной основной погрешности измерений силы переменного тока промышленной частоты

8.4.2 Установите режим работы на напряжении переменного тока промышленной частоты, а вольтметр универсальный цифровой GDM-78255A в режиме измерения силы переменного тока.

8.4.3 Подавайте с поверяемого аппарата напряжение переменного тока промышленной частоты до тех пор, пока сила тока не достигнет 2 мА. Результаты занесите в таблицу 4.

8.3.4 Произведите измерения по п. 8.4.3, подавая последовательно с поверяемого аппарата напряжения до тех пор, пока сила тока не достигнет 10 мА, 17,5 мА, 27 мА, 35 мА.

Таблица 4 - Результаты измерений силы переменного тока промышленной частоты

I _{ном} , мА	Измеренные значения, мА		Погрешность измерений δI, %	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы переменного тока промышленной частоты, %
	I ₀	I _x		
2				$\pm(2,0+0,02 \cdot (35/I_x)-1)$ - для модели АВИЦ-120 $\pm(2,0+0,025 \cdot (35/I_x)-1)$ - для модели АВИЦ-175
10				
17,5				
27				
35				

где:

I_{ном} - номинальное значение силы тока;

I₀ - показания GDM-78255A;

I_x - показания поверяемого аппарата;

δI – погрешность измерений, вычисленная по формуле $100 \cdot (I_x - I_0) / I_0$.

8.4.5 Результаты измерений считаются удовлетворительными, если полученные значения погрешности измерений не превышают пределов допускаемой относительной основной погрешности измерений силы переменного тока промышленной частоты.

8.5 Определение относительной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока

8.5.1 Соберите схему, приведенную на рисунке 3.

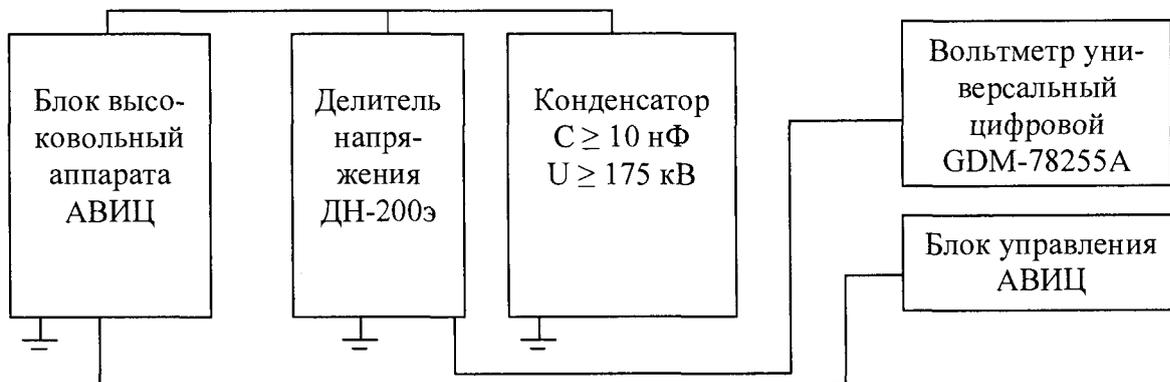


Рисунок 3 - Схема определения относительной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока

8.5.2 Установите режим работы на напряжении постоянного тока.

8.5.3 Подайте с поверяемого аппарата напряжение, значением 3 кВ и произведите измерения. Результаты занесите в таблицу 5.

8.5.4 Произведите измерения по п. 8.5.3, подавая последовательно с поверяемого аппарата значения напряжения, равные $0,25 \cdot U_{ном}$, $0,5 \cdot U_{ном}$, $0,75 \cdot U_{ном}$, $1,0 \cdot U_{ном}$.

Таблица 5 - Результаты измерений напряжения постоянного тока

Напряже- ние, кВ	Измеренные значе- ния, кВ		Погрешность измерений δU , %	Пределы допускаемой относитель- ной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %
	U_0	U_x		
3				$\pm(2,0+0,02 \cdot (120/U)-1)$ - для модели АВИЦ-120 $\pm 3,0$ - для модели АВИЦ-175
$0,25 \cdot U_{\text{НОМ}}$				
$0,5 \cdot U_{\text{НОМ}}$				
$0,75 \cdot U_{\text{НОМ}}$				
$1,0 \cdot U_{\text{НОМ}}$				

где:

$U_{\text{НОМ}}$ - номинальное значение напряжения для поверяемого аппарата;

U_0 - показания измерительной системы в составе ДН-200э и GDM-78255A;

U_x - показания поверяемого аппарата;

δU – погрешность измерений, вычисленная по формуле $100 \cdot (U_x - U_0) / U_0$.

8.5.5 Результаты измерений считаются удовлетворительными, если полученные значения погрешности измерений не превышают пределов допускаемой относительной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока.

8.6 Определение относительной основной погрешности измерений силы постоянного тока

8.6.1 Соберите схему, приведенную на рисунке 4.

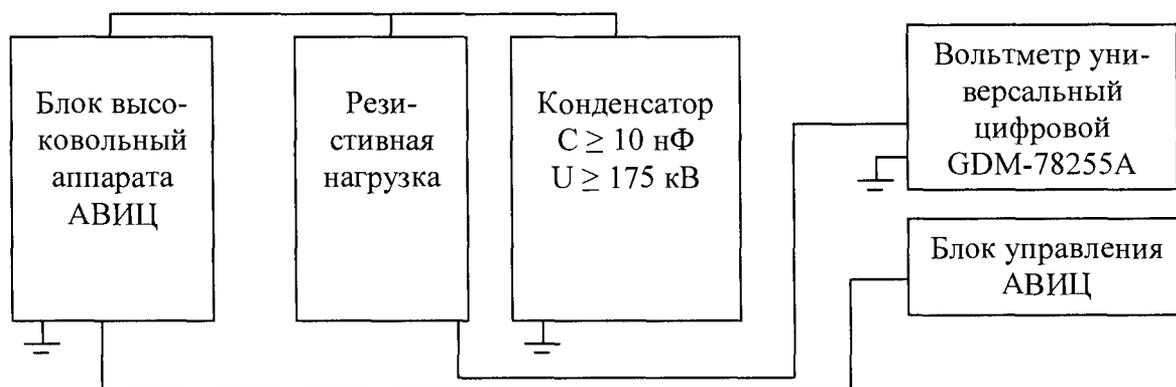


Рисунок 4 - Схема определения относительной основной погрешности измерений силы постоянного тока

8.6.2 Установите режим работы на напряжении постоянного тока, а вольтметр универсальный цифровой GDM-78255A в режиме измерения силы постоянного тока.

8.6.3 Подавайте с поверяемого аппарата напряжение постоянного тока до тех пор, пока сила тока не достигнет 0,1 мА. Результаты занесите в таблицу 6.

8.6.4 Произведите измерения по п. 8.6.3, подавая последовательно с поверяемого аппарата напряжения до тех пор, пока сила тока не достигнет $0,25 \cdot I_{\text{НОМ}}$, $0,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$, $0,75 \cdot I_{\text{НОМ}}$, $1,0 \cdot I_{\text{НОМ}}$.

Таблица 6 - Результаты измерений силы постоянного тока

Сила тока, мА	Измеренные значения, мА		Погрешность измерений δI , %	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока, %
	I_0	I_x		
0,1				$\pm(2,0+0,02 \cdot (15/I_x)-1)$ - для модели АВИЦ-120 $\pm(2,0+0,02 \cdot (12/I_x)-1)$ - для модели АВИЦ-175
$0,25 \cdot I_{\text{НОМ}}$				
$0,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$				
$0,75 \cdot I_{\text{НОМ}}$				
$1,0 \cdot I_{\text{НОМ}}$				

где:

$I_{\text{НОМ}}$ - номинальное значение силы тока для поверяемого аппарата;

I_0 - показания GDM-78255A;

I_x - показания поверяемого аппарата;

δI – погрешность измерений, вычисленная по формуле $100 \cdot (I_x - I_0) / I_0$.

8.4.5 Результаты измерений считаются удовлетворительными, если полученные значения погрешности измерений не превышают пределов допускаемой относительной основной погрешности измерений силы постоянного тока.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке согласно требованиям нормативных документов (НД) Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

9.2 Допускается вместо оформления свидетельства о поверке на корпус устройства наносить оттиск поверительного клейма (пломбы) таким образом, чтобы гарантировалась невозможность вскрытия корпуса без нарушения целостности оттиска, а в паспорте в разделе «Поверка изделия в эксплуатации» наносить подпись поверителя и оттиск поверительного клейма.

9.3 При отрицательных результатах свидетельство о поверке не выдается, ранее выданное свидетельство о поверке аннулируется, запись о поверке в паспорте на устройство гасится и выдается извещение о непригодности согласно требованиям НД Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

Начальник отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»



Рогожин С.Ю.

Научный сотрудник отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»

Леонов А.В.