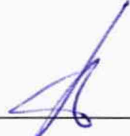




**Федеральное государственное бюджетное учреждение
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГБУ «ВНИИМС»)**


СОГЛАСОВАНО
Директор
ООО «ПК «Высоковольтные технологии»

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»



Е.П. Батищева
" 22 " 12 2021 г.




А.Е. Коломин
" 22 " 12 2021 г.


Государственная система обеспечения единства измерений

**АППАРАТЫ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ
ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ
АВИЦ-СНЧ**

Методика поверки
МП 206.1-110-2021

г. Москва
2021

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

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

- паспорт;
- методика поверки.

При проведении поверки следует руководствоваться указаниями, приведенными в п.п. 2 – 6 настоящей методике поверки и паспорте.

Поверяемые средства измерений должны иметь прослеживаемость к ГЭТ 181-2010 и ГЭТ 4-91.

Методом, обеспечивающим реализацию методики поверки, является метод непосредственного сличения поверяемого средства измерений с рабочим эталоном того же вида.

Допускается проводить периодическую поверку для меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений на основании письменного заявления владельца СИ, оформленного в произвольной форме.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Перечень операций при первичной и периодических поверках

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции	
		первичная поверка	периодическая поверка
1 Внешний осмотр	7	Да	Да
2 Опробование	8.3	Да	Да
3 Проверка программного обеспечения	9	Да	Да
4 Проверка относительной погрешности воспроизведений и измерений напряжения постоянного тока	10.1	Да	Да
5 Проверка относительной погрешности измерений силы постоянного тока	10.2	Да	Да
6 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	Да	Да
7 Оформление результатов поверки	12	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка должна проводиться при следующих условиях окружающей среды:

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

3.2 Напряжение питающей сети переменного тока частотой 50 Гц, действующее значение напряжения 220 В. Допускаемое отклонение от нормального значения при поверке ± 10 %. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения не более 5 %. Остальные характеристики сети переменного тока должны соответствовать ГОСТ 32144-2013.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускают специалистов 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/паспорт наверяемое СИ и имеющих стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

4.2 Специалист должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право проведения работ в электроустановках с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III до и выше 1000 В.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки аппаратов должны применяться основные и вспомогательные средства, указанные в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Основные 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	U= от 1 до 60 кВ	±0,5 %	ДН-100э	1	10.2
Вольтметр универсальный	U= от 1 до 100 В I= от 0,05 до 30 мА	U= ±0,5 % I= ±1,0 %	В7-78/1	1	10.1, 10.2

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Наименование	Требуемые технические характеристики		Рекомендуемый тип	Количество	Номер пункта методики поверки
	Диапазон измерения	Погрешность или класс точности			
Измеритель нелинейных искажений автоматических	от 20 Гц до 19,9 кГц	±(0,05·K+0,05)	С6-11	1	3
Барометр-анероид метеорологический	от 80 до 106 кПа	±0,2 кПа	БАММ-1	1	3
Гигрометр психометрический	от 20 до 90% от 0 до 25°C	±7%; ±0,2°	ВИГ-1	1	3
Резистивная нагрузка (комплект резисторов)	20 МОм, 1 кВ 1 МОм до 30 кВ	±10 %	С2-33 С5-35В	1	10.2

5.2 Для проведения поверки допускается применение других средств, не приведенных в таблицах 2 и 3, при условии обеспечения ими необходимой точности измерений.

5.3 Контрольно-измерительная аппаратура и средства поверки, применяемые при поверке, должны обеспечивать требуемую точность и иметь действующие свидетельства о поверке, свидетельства об аттестации эталонов единиц величин, сертификаты калибровки или аттестаты.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

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

Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с настоящей методикой, эксплуатационной документацией на поверяемые СИ и средства поверки.

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

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность, отсутствие механических повреждений соединительных кабелей и разъемов;
- соответствие требованиям комплектности и маркировки, приведенным в паспорте;
- заводской номер и тип, нанесённые на корпус аппарата, должны быть чёткими и не допускать неоднозначности в прочтении.

7.2 Соответствие требованиям комплектности и маркировки, а также отсутствие внешних механических повреждений проверяются визуально.

7.3 Результат операции поверки по 7.1 считается положительным, если отсутствуют внешние механические повреждения, а комплектность и маркировка соответствуют требованиям паспорта.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

8.2 До проведения поверки поверителю надлежит ознакомиться с эксплуатационной документацией на аппарат и используемые средства поверки.

8.3 Опробование

8.3.1 Опробование аппарата проводят путем проверки работоспособности кнопки «Сеть», дисплея и органов управления.

8.3.2 При получении отрицательных результатов аппарат направляется в ремонт.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

При включении необходимо проверить номер версии программного обеспечения, установленного в блок управления.

Результат операции считается положительным, если номер версии программного обеспечения не ниже, чем 4.02.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Проверка относительной погрешности воспроизведений и измерений напряжения постоянного тока

10.1.1 Проверка проводится с помощью вольтметра универсального В7-78/1 и делителя напряжения ДН-100э.

10.1.2 Соберите схему, приведенную на рисунке 1.

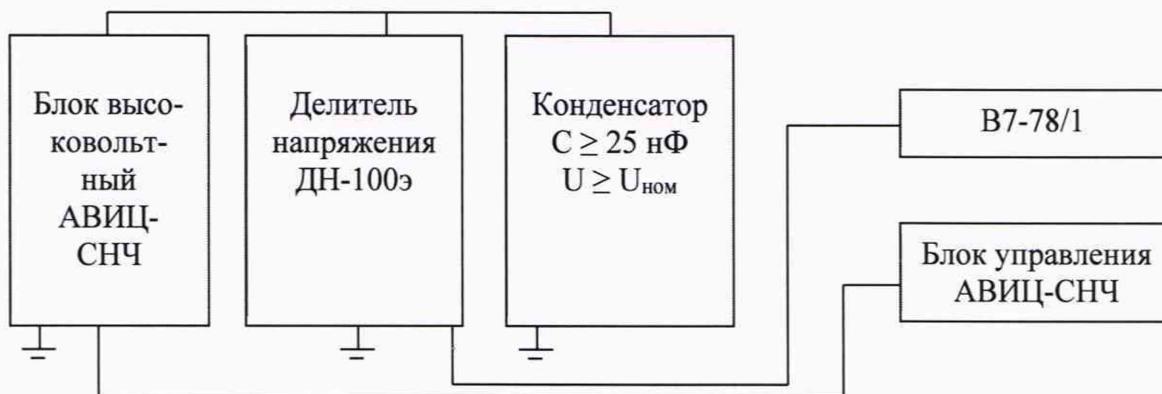


Рисунок 1 – Схема проверки погрешности воспроизведений и измерений напряжения постоянного тока

10.1.3 Включите питание приборов и дайте им прогреться.

10.1.4 На поверяемом аппарате установите следующие значения параметров:

- режим работы	пост.+
- выходное напряжение пост.	для АВИЦ-40-СНЧ 1 кВ
	для АВИЦ-60-СНЧ 1 кВ
- частота напряжения	0,1 Гц
- отображать силу тока на графике	нет
- автомасштаб графика напряжения	да
- сила тока отключения напряжения	для АВИЦ-40-СНЧ 40 мА
	для АВИЦ-60-СНЧ 20 мА
- время подачи напряжения, часов	0
- время подачи напряжения, минут	59
- автоотключение вых. напряжения	нет.

10.1.5 На вольтметре универсальном В7-78/1 включите режим измерений напряжения постоянного тока.

10.1.6 Кнопкой «ПУСК» включите подачу высокого напряжения.

10.1.7 Произведите одновременный отсчет показаний на эталонном и поверяемом оборудовании. Результаты измерений занесите в таблицу 4.

10.1.8 Повторите операции по п.10.1.6 – 10.1.7 подавая последовательно в порядке возрастания все остальные значения $U_{\text{ном}}$ выше 1 кВ из таблицы 4 для поверяемой модификации. По окончании измерений снизьте до минимума напряжение и отключите его подачу. Заземлите схему.

Таблица 4 – Результаты измерений на напряжении постоянного тока

Модификация	$U_{\text{ном}}$, кВ	$U_{\text{АВИЦ}}$, кВ	$U_{\text{ДН-100э}}$, В	δU , %	$\delta U_{\text{доп}}$, %
АВИЦ-40-СНЧ	1				±3,0
	10				
	20				
	30				
	40				
АВИЦ-60-СНЧ	1				
	15				
	30				
	45				
	60				

Где:

- $U_{\text{ном}}$ – номинальное значение напряжения, при котором проводят поверку;
- $U_{\text{ДН-100э}}$ – значение напряжения, измеренное на выходе ДН-100э;
- $U_{\text{АВИЦ}}$ – значение напряжения, измеренное поверяемым аппаратом;
- δU – относительная погрешность воспроизведений и измерения напряжения поверяемым аппаратом;
- $\delta U_{\text{доп}}$ – значение допустимых пределов δU .

10.2 Проверка относительной погрешности измерений силы постоянного тока

10.2.1 Проверка проводится с помощью вольтметра универсального В7-78/1 и резистивной нагрузки. Резистивная нагрузка должна обеспечивать возможность измерений значений силы тока во всем диапазоне для поверяемой модификации. Возможные варианты параметров резистивной нагрузки приведены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 – Параметры резистивной нагрузки для АВИЦ-40-СНЧ

U , кВ	1	7,5	15	22,5	30
R , МОм	20	1	1	1	1
I , мА	0,05	7,5	15	22,5	30

Таблица 6 – Параметры резистивной нагрузки для АВИЦ-60-СНЧ

U , кВ	1	5	10	15	20
R , МОм	20	1	1	1	1
I , мА	0,05	5	10	15	20

10.2.2 Соберите схему, приведенную на рисунке 2.

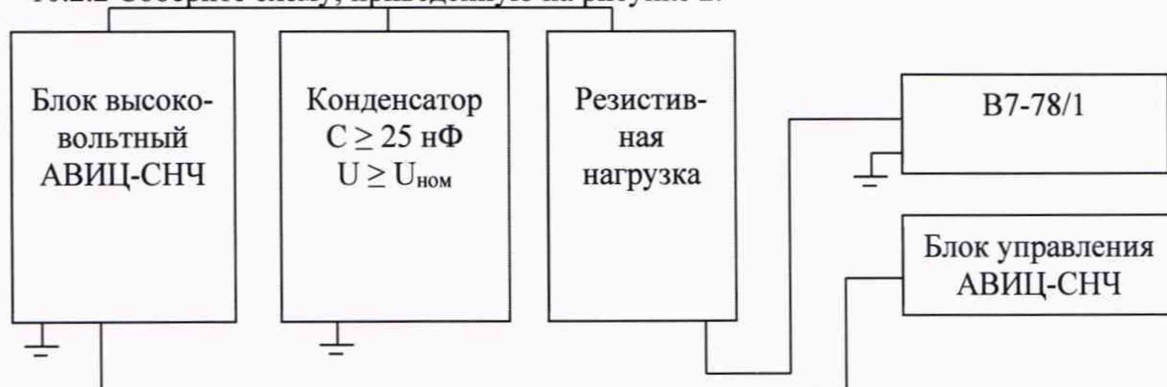


Рисунок 2 – Схема проверки погрешности измерений силы постоянного тока

10.2.3 Включите питание приборов и дайте им прогреться.

10.2.4 На поверяемом аппарате установите следующие значения параметров:

- режим работы	пост.+
- выходное напряжение пост.	для АВИЦ-40-СНЧ 1 кВ для АВИЦ-60-СНЧ 1 кВ
- частота напряжения	0,1 Гц
- отображать силу тока на графике	нет
- автомасштаб графика напряжения	да
- сила тока отключения напряжения	для АВИЦ-40-СНЧ 40 мА для АВИЦ-60-СНЧ 20 мА
- время подачи напряжения, часов	0
- время подачи напряжения, минут	59
- автоотключение вых. напряжения	нет

10.2.5 На вольтметре универсальном В7-78/1 включите режим измерений силы постоянного тока, а значение сопротивления резистивной нагрузки таким, чтобы получить значение силы тока в диапазоне от 0,05 до 0,06 мА.

10.2.6 Кнопкой «ПУСК» включите подачу высокого напряжения.

10.2.7 Произведите одновременный отсчет показаний на эталонном и поверяемом оборудовании. Результаты измерений занесите в таблицу 7.

10.2.8 Произведите измерения по п. 10.2.5 - 10.2.7, подавая последовательно с поверяемого аппарата напряжения на резистивную нагрузку, для получения силы тока, равной $0,25 \cdot I_{ном}$, $0,5 \cdot I_{ном}$, $0,75 \cdot I_{ном}$, $1,0 \cdot I_{ном}$.

Таблица 7 – Результаты измерений силы постоянного тока

I, мА	I _о , мА	I _х , мА	δI, %	δI _{доп} , %
0,05				±3,0
$0,25 \cdot I_{ном}$				
$0,5 \cdot I_{ном}$				
$0,75 \cdot I_{ном}$				
$1,0 \cdot I_{ном}$				

Где:

I_{ном} – номинальное значение силы тока для поверяемого аппарата, равное 30 мА для АВИЦ-40-СНЧ и 20 мА для АВИЦ-60-СНЧ;

I_о – показания В7-78/1;

I_х – показания поверяемого аппарата;

δI – относительная погрешность измерений силы тока поверяемым аппаратом;

δI_{доп} – значение допустимых пределов δI.

10.2.9 По окончании измерений снизьте до минимума напряжение, отключите его подачу. Заземлите схему.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Для каждого измерения из таблицы 4 рассчитайте погрешность воспроизведений и измерений по формуле:

$$\delta U = 100 \cdot (U_{\text{АВИЦ}} - K_{\text{д}} \cdot U_{\text{ДН-100э}}) / K_{\text{д}} \cdot U_{\text{ДН-100э}} \quad (1).$$

где:

$K_{\text{д}}$ – номинальное значение коэффициента деления делителя напряжения ДН-100э.

11.2 Для каждого измерения из таблицы 7 рассчитайте погрешность измерений по формуле:

$$\delta I = 100 \cdot (I_{\text{x}} - I_{\text{o}}) / I_{\text{o}} \quad (2);$$

11.3 Результаты расчетов погрешностей занести в соответствующие ячейки таблиц 4 и 7.

11.4 Результат операции проверки считается удовлетворительным, если полученные значения погрешностей δU и δI не превышают допустимых пределов $\delta U_{\text{доп}}$ и $\delta I_{\text{доп}}$ в соответствии с таблицами 4 и 7.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Положительные и отрицательные результаты поверки оформляются в соответствии с требованиями нормативных и правовых документов Министерства промышленности и торговли РФ.

Начальник отдела 206.1
ФГБУ «ВНИИМС»

С.Ю. Рогожин

Начальник сектора отдела 206.1
ФГБУ «ВНИИМС»

А.В. Леонов