


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

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Директор
ООО «ПК «Высоковольтные технологии»

Заместитель директора ФГУП «ВНИИМС»
по производственной метрологии


" 12 " _____
Е.П. Батищева
_____ 19 г.



_____ Н.В. Иванникова
_____ 09 2019 г.
М. П. 

АППАРАТЫ ИСПЫТАНИЯ ЖИДКИХ ДИЭЛЕКТРИКОВ АВИМ

Методика поверки
МП 206.1-099-2019

г. Москва
2019

Настоящая методика поверки распространяется на аппараты испытания жидких диэлектриков АВИМ (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.

Интервал между поверками – 2 года.

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. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности»;

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 последовательности, указанной в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень операций при первичной и периодических поверках аппаратов

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 погрешности измерения напряжения переменного тока промышленной частоты	8.3	Да	Да

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 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	от 1 до 100 кВ	$\pm 0,5\%$	ДН-100э	1	8.2, 8.3
Вольтметр универсальный цифровой	до 100 В	$\pm 0,2\%$	GDM-78255A	1	8.2, 8.3

Таблица 3 - 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
Измеритель нелинейных искажений	20 Гц - 200 кГц 20 Гц - 1 МГц	20-199,9 Гц $\pm(0,05 \text{ Кгк} + 0,06)\%$; 199,9 Гц-19,9 кГц $\pm(0,05 \text{ Кгк} + 0,02)\%$; 19,9-199,9 кГц $\pm(0,1 \text{ Кгк} + 0,1)\%$; 199,9-1000 кГц	С6-11	1	6.2
Термометр ртутный лабораторный	от 0 до 50 °С	± 1 °С	ТЛ-4	1	6.1
Барометр-анероид метеорологический	от 80 до 106 кПа	± 200 Па	БАММ-1	1	6.1
Психрометр аспирационный	от 10 до 100 %	± 1 %	М-34-М	1	6.1

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

3.3 Контрольно-измерительная аппаратура и средства измерений, применяемые при поверке, должны обеспечивать требуемую точность и иметь действующие свидетельства о поверке, сертификаты калибровки 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 IV.

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 аппаратов 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 10 до 80.

6.2 Напряжение питающей сети переменного тока частотой 50 Гц, действующее значение напряжения 230 В. Допускаемое отклонение от нормального значения при поверке $\pm 4,4$ В. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения не более 5 %.

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 аппарат и входящие в его комплект компоненты.

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 аппарата;

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 Откройте крышку аппарата. Снимите с аппарата ячейку для испытания жидких диэлектриков. Зафиксируйте кнопку блокировки подачи высокого напряжения в нажатом положении с помощью достаточно тяжелого предмета из диэлектрического материала.

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

8.2.4 В меню аппарата выберите пункт «Режим поверки».

Внимание! В режиме поверки высокое напряжение будет подаваться на оба электрода.

8.2.5 Задайте минимальное значение высокого напряжения для поверяемой модификации. Затем задайте максимальное значение высокого напряжения поверяемой модификации. Снимите высокое напряжение и отключите его подачу кнопкой «СТОП».

8.2.6 Результаты измерений считаются удовлетворительными, если аппарат устанавливает и измеряет требуемые значения высокого напряжения и номер версии программного обеспечения не ниже, чем 1.00.

8.3 Определение относительной погрешности измерения напряжения переменного тока промышленной частоты

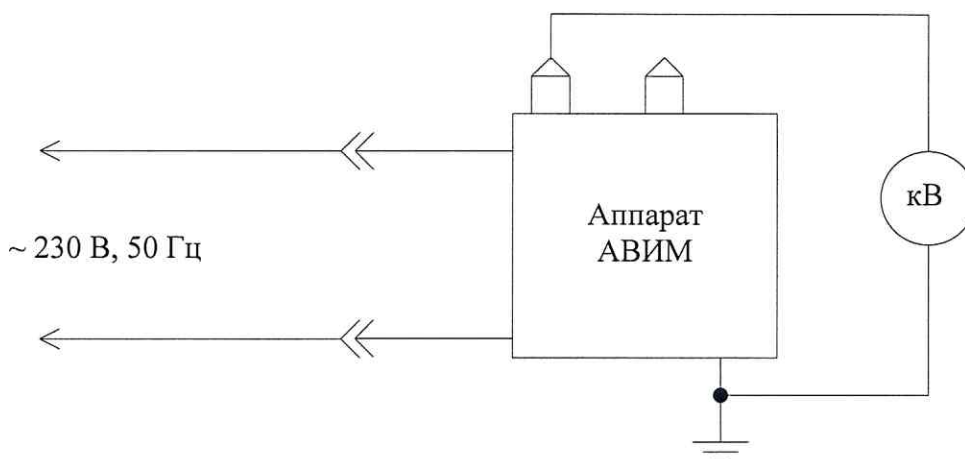
8.3.1 Соберите схему, приведенную на рисунке 1.

8.3.2 Откройте крышку аппарата. Снимите с аппарата ячейку для испытания жидких диэлектриков. Зафиксируйте кнопку блокировки подачи высокого напряжения в нажатом положении с помощью достаточно тяжёлого предмета из диэлектрического материала.

8.3.3 Включите питание аппарата.

8.3.4 В меню аппарата выберите пункт «Режим поверки».

Внимание! В режиме поверки высокое напряжение будет подаваться на оба электрода.



где: кВ – измерительная система в составе делителя напряжения ДН-100э и вольтметра универсального цифрового GDM-78255А

Рисунок 1 - Схема определения относительной погрешности измерения напряжения переменного тока промышленной частоты

8.3.5 Подключите измерительную систему «кВ» к одному из высоковольтных электродов аппарата. На второй электрод рекомендуется надеть изоляционную заглушку.

Внимание! При работе на обоих электродах будет присутствовать одинаковое высокое напряжение!

8.3.6 Нажмите кнопку «ПУСК» для включения высокого напряжения.

8.3.7 Кнопками "▲" и "▼" установите напряжение на выходе аппарата равным 5 кВ с точностью $\pm 0,2\%$, контролируя его по показаниям дисплея.

8.3.8 Произведите измерения одновременным отсчетом показаний напряжения на дисплее аппарата ($U_{\text{АВИМ1}}$) и эталонной измерительной системы ($U_{\text{ЭТ1}}$), в кВ. Результаты зафиксируйте в таблицу 4.

8.3.9 Нажмите кнопку «ПУСК» для выключения высокого напряжения.

8.3.10 Подключите измерительную систему «кВ» ко второму высоковольтному электроду аппарата, а на первый электрод рекомендуется надеть изоляционную заглушку.

8.3.11 Нажмите кнопку «ПУСК» для включения высокого напряжения.

8.3.12 Кнопками "▲" и "▼" установите напряжение на выходе аппарата равным 5 кВ с точностью $\pm 0,2\%$, контролируя его по показаниям дисплея.

8.3.13 Произведите измерения одновременным отсчетом показаний напряжения на дисплее аппарата ($U_{\text{АВИМ2}}$) и эталонной измерительной системы ($U_{\text{ЭТ2}}$), в кВ. Результаты зафиксируйте в таблицу 4.

8.3.14 Нажмите кнопку «ПУСК» для выключения высокого напряжения.

8.3.15 Повторите операции по п.п. 8.3.5 - 8.3.14 устанавливая напряжение на выходе аппарата равным:

- 25, 50 и 70 кВ – для модификаций АВИМ-65 и АВИМ-65П;

- 25, 50, 70 и 90 кВ – для модификаций АВИМ-90 и АВИМ-90П.

8.3.16 Определите относительную погрешность измерения напряжения переменного тока поверяемым аппаратом по формуле:

$$\delta U = 100 \cdot (U_{\text{АВИМ}} - U_{\text{ЭТ}}) / U_{\text{ЭТ}} \% \quad (1)$$

где:

$$U_{\text{АВИМ}} = (U_{\text{АВИМ1}} + U_{\text{АВИМ2}}) / 2;$$

$$U_{\text{ЭТ}} = (U_{\text{ЭТ1}} + U_{\text{ЭТ2}})$$

8.3.17 Полученные значения δU занесите в таблицу 4.

Таблица 4 - Результаты измерений напряжения переменного тока промышленной частоты

$U_{\text{АВИМ1}}$, кВ	$U_{\text{АВИМ2}}$, кВ	$U_{\text{ЭТ1}}$, кВ	$U_{\text{ЭТ2}}$, кВ	Погрешность измерений δU , %	Допускаемое значение $\delta U_{\text{доп}}$, %
					$\pm 3,0$

8.3.18 Результаты измерений считаются удовлетворительными, если полученные значения погрешности измерений не превышают допускаемого значения $\delta U_{\text{доп}}$.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке.

9.2 При отрицательных результатах поверки аппарат бракуется и не допускается к дальнейшему применению, в паспорт вносится запись о непригодности его к эксплуатации, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Начальник отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»

Рогожин С.Ю.

Научный сотрудник отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»

Леонов А.В.