

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


---

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
ООО «Энергоспецтехника»

Заместитель директора ФГУП «ВНИИМС»  
по производственной метрологии

  
\_\_\_\_\_ М.П. Рыжков  
" 29 " 11 \_\_\_\_\_ 2019 г.

  
\_\_\_\_\_ Н.В. Иванникова  
\_\_\_\_\_ 2019 г.



## УСТАНОВКИ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ВИСТ

Методика поверки  
МП 206.1-137-2019

г. Москва  
2019

Настоящая методика поверки распространяется на установки испытательные высоковольтные ВИСТ (далее - установки), изготавливаемые ООО «Энергоспецтехника», г. Вологда, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

На поверку представляются установки, укомплектованные в соответствии с руководством по эксплуатации, и комплект следующей технической и нормативной документации:

- паспорт;
  - руководство по эксплуатации;
  - 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

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 Проверка приведенной к пределу измерения погрешности измерений напряжения переменного тока	8.3	Да	Да
4 Проверка приведенной к пределу измерения погрешности измерений напряжения постоянного тока	8.4	Да	Да
5 Проверка приведенной к пределу измерения погрешности измерений силы переменного тока	8.5	Да	Да

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции	
		первичная поверка	периодическая поверка
6 Проверка приведенной к пределу измерения погрешности измерений силы постоянного тока	8.6	Да	Да

### 3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки 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 150 кВ	$\pm 0,5\%$	ДН-200э	1	8.2, 8.3, 8.4
Вольтметр универсальный цифровой	до 100 В	$\pm 0,5\%$	GDM-78255A	2	8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6

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	$\pm(0,05 \text{ Кгк} + 0,06) \%$ $\pm(0,05 \text{ Кгк} + 0,02) \%$ $\pm(0,1 \text{ Кгк} + 0,1) \%$	С6-11	1	6.2
Термометр ртутный лабораторный	от 0 до 50 °С	$\pm 1 \text{ °С}$	ТЛ-4	1	6.1
Барометр-анероид метеорологический	от 80 до 106 кПа	$\pm 200 \text{ Па}$	БАММ-1	1	6.1
Психрометр аспирационный	от 10 до 100 %	$\pm 1 \%$	М-34-М	1	6.1
Комплект резисторов	на напряжение до 140 кВ	$\pm 10 \%$	С2-33	1	8.5, 8.6
Конденсатор	$\leq 10 \text{ нФ}$ $U \geq 140 \text{ кВ}$	$\pm 10 \%$	ФМ-100-22	1	8.4, 8.6

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 сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучивших настоящую методику поверки и руководство по эксплуатации на установки и 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 должна проводиться при следующих условиях применения:

- температура окружающей среды, °С от 10 до 35;
- 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 220 В. Допускаемое отклонение от нормального значения при поверке  $\pm 22$  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 установку и входящие в ее комплект компоненты.

## **8 МЕТОДЫ ПОВЕРКИ**

### **8.1 Внешний осмотр**

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемой установки следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать данным, приведенным в руководстве по эксплуатации;
- 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 установки.

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

### **8.2 Опробование**

8.2.1 Соберите схему, приведенную на рисунке 1. Включите приборы и дайте им прогреться.

8.2.2 Подайте с поверяемой установки напряжение переменного тока, равное минимальному значению для поверяемой модификации и произведите измерения.

8.2.3 Подайте с поверяемой установки напряжение переменного тока, равное номинальному значению для поверяемой модификации и произведите измерения.

8.2.4 Снимите высокое напряжение, отключите и заземлите установку.

8.2.4 Результаты измерений считаются удовлетворительными, если на выходе поверяемой установки измеряется напряжение погрешностью  $\pm 10\%$ .

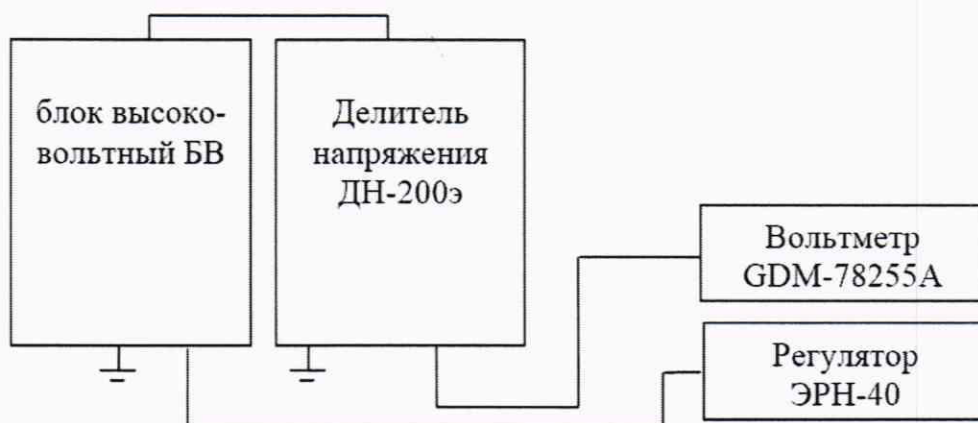


Рисунок 1 - Схема определения погрешностей измерений напряжения переменного тока

### 8.3 Проверка приведенной к пределу измерения погрешности измерений напряжения переменного тока

8.3.1 Соберите схему, приведенную на рисунке 1.

8.3.2 На поверяемой установке выберите режим работы на напряжении переменного тока, а на вольтметре универсальном цифровом GDM-78255A режим измерения напряжения переменного тока.

8.3.3 Подайте с поверяемой установки напряжение переменного тока, равное минимальному значению  $U_{\text{мин}}$  для поверяемой модификации и произведите измерения. Значения  $U_{\text{мин}}$  и  $U_{\text{ном}}$  для поверяемой модификации установки выбирайте в соответствии с таблицей 4. Результаты измерений занесите в таблицу 5.

8.3.4 Произведите измерения по п. 8.3.3, подавая последовательно с поверяемой установки значения напряжения переменного тока в соответствии с таблицей 5.

8.3.5 Снимите высокое напряжение, отключите и заземлите установку.

8.3.6 Произведите вычисления значений приведенной погрешности измерений напряжения переменного тока  $\gamma U$  по формуле 1. Результаты вычислений занесите в таблицу 5.

Таблица 4 - Значения  $U_{\text{мин}}$  и  $U_{\text{ном}}$  в зависимости от поверяемой модификации

Модификация	$U_{\text{мин}}$ , кВ		$U_{\text{ном}}$ , кВ	
	переменное	постоянное	переменное	постоянное
ВИСТ-4/15 и ВИСТ-8/15	1	1,5	15	21
ВИСТ-4/50 и ВИСТ-8/50	4	4	50	70
ВИСТ-4/100 и ВИСТ-8/100	10	10	100	140
ВИСТ-4/120 и ВИСТ-8/120	10	10	120	140

Таблица 5 - Результаты измерений напряжения переменного и постоянного тока

$U$ , кВ	$U_0$ , кВ	$U_x$ , кВ	Погрешность $\gamma U$ , %	Допускаемый предел погрешности $\gamma U_d$ , %
$U_{\text{мин}}$				$\pm 3,0$
$0,25 \cdot U_{\text{ном}}$				
$0,5 \cdot U_{\text{ном}}$				
$0,75 \cdot U_{\text{ном}}$				

U, кВ	U <sub>о</sub> , кВ	U <sub>х</sub> , кВ	Погрешность γU, %	Допускаемый предел погрешности γU <sub>д</sub> , %
1,0·U <sub>ном</sub>				

Где:

U<sub>о</sub> - значение напряжения, измеренное эталонной системой, состоящей из ДН-200э + GDM-78255A и равное показаниям вольтметра умноженным на коэффициент деления эталонного делителя, кВ;

U<sub>х</sub> - значение напряжения, измеренное поверяемой установкой, кВ;

γU - погрешность измерений, вычисленная по формуле:

$$\gamma U = (U_x - U_o) / U_{ном} \quad (1).$$

8.3.7 Результаты измерений считаются удовлетворительными, если полученные значения погрешности измерений γU не превышают пределов γU<sub>д</sub>, указанных в таблице 5.

#### 8.4 Проверка приведенной к пределу измерения погрешности измерений напряжения постоянного тока

8.4.1 Соберите схему, приведенную на рисунке 2.

8.4.2 На поверяемой установке выберите режим работы на напряжении постоянного тока, а на вольтметре универсальном цифровом GDM-78255A режим измерения напряжения постоянного тока.

8.4.3 Подайте с поверяемой установки напряжение постоянного тока, равное минимальному значению U<sub>мин</sub> для поверяемой модификации и произведите измерения. Значения U<sub>мин</sub> и U<sub>ном</sub> для поверяемой модификации установки выбирайте в соответствии с таблицей 4. Результаты измерений занесите в таблицу 5.

8.4.4 Произведите измерения по п. 8.4.3, подавая последовательно с поверяемой установки значения напряжения постоянного тока в соответствии с таблицей 5.

8.4.5 Снимите высокое напряжение, отключите и заземлите установку.

8.4.6 Произведите вычисления значений приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока γU по формуле 1. Результаты вычислений занесите в таблицу 5.

8.4.7 Результаты измерений считаются удовлетворительными, если полученные значения погрешности измерений γU не превышают пределов γU<sub>д</sub>, указанных в таблице 5.



Рисунок 2 - Схема определения погрешностей измерений напряжения постоянного тока

## 8.5 Проверка приведенной к пределу измерения погрешности измерений силы переменного тока

8.5.1 Соберите схему, приведенную на рисунке 3. Общее сопротивление резистивной нагрузки должно быть таким, чтобы обеспечить измерение силы тока от  $I_{\text{мин}}$  до  $I_{\text{ном}}$  в диапазоне напряжений  $U_{\text{мин}}$  и  $U_{\text{ном}}$  для поверяемой модификации установки.

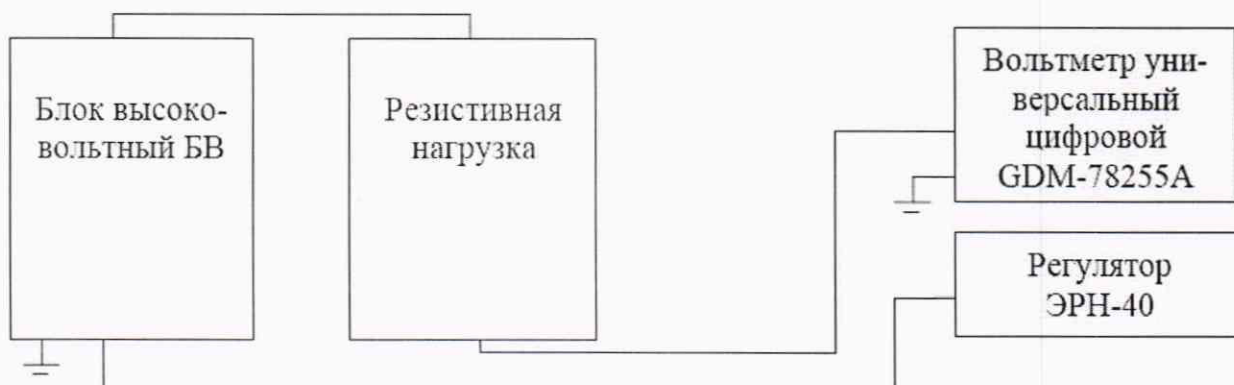


Рисунок 3 - Схема определения погрешности измерений силы переменного тока

8.5.2 На поверяемой установке выберите режим работы на напряжении переменного тока, а на вольтметре универсальном цифровом GDM-78255A режим измерения силы переменного тока.

8.5.3 Подавайте с поверяемой установки напряжение переменного тока до тех пор, пока сила тока не достигнет минимального значения  $I_{\text{мин}}$  для поверяемой модификации. Значения  $I_{\text{мин}}$  и  $I_{\text{ном}}$  для поверяемой модификации установки выбирайте в соответствии с таблицей 6. Результаты измерений занесите в таблицу 7.

8.5.4 Произведите измерения по п. 8.5.3, подавая последовательно с поверяемой установки напряжение до тех пор, пока сила тока не достигнет значений, равных  $0,25 \cdot I_{\text{ном}}$ ,  $0,5 \cdot I_{\text{ном}}$ ,  $0,75 \cdot I_{\text{ном}}$  и  $1,0 \cdot I_{\text{ном}}$ .

8.5.5 Снимите высокое напряжение, отключите и заземлите установку.

8.5.6 Произведите вычисления значений приведенной погрешности измерений силы переменного тока  $\gamma_I$  по формуле 2. Результаты вычислений занесите в таблицу 7.

Таблица 6 - Значения  $I_{\text{мин}}$  и  $I_{\text{ном}}$  в зависимости от поверяемой модификации

Модификация	$I_{\text{мин}}$ , кВ		$I_{\text{ном}}$ , кВ	
	переменное	постоянное	переменное	постоянное
ВИСТ-4/15	0,5	0,5	240	100
ВИСТ-4/50	0,5	0,5	100	40
ВИСТ-4/100	0,5	0,5	50	10
ВИСТ-4/120	0,5	0,5	40	8
ВИСТ-8/15	1	1	480	200
ВИСТ-8/50	1	1	200	80
ВИСТ-8/100	0,5	0,5	100	20
ВИСТ-8/120	0,5	0,5	80	16

Таблица 7 - Результаты измерений напряжения переменного и постоянного тока

$I$ , кВ	$I_0$ , мА	$I_x$ , мА	Погрешность $\gamma_I$ , %	Допускаемый предел погрешности $\gamma_{\text{Д}}$ , %
$I_{\text{мин}}$				±3,0
$0,25 \cdot I_{\text{ном}}$				
$0,5 \cdot I_{\text{ном}}$				
$0,75 \cdot I_{\text{ном}}$				

I, кВ	I <sub>0</sub> , мА	I <sub>x</sub> , мА	Погрешность γI, %	Допускаемый предел погрешности γI <sub>д</sub> , %
1,0·I <sub>ном</sub>				

Где:

I<sub>0</sub> - значение силы тока, измеренное вольтметром GDM-78255A, мА;

I<sub>x</sub> - значение силы тока, измеренное поверяемой установкой, мА;

γI - погрешность измерений силы тока, вычисленная по формуле:

$$\gamma I = (I_x - I_0) / I_{ном} \quad (2).$$

8.5.7 Результаты измерений считаются удовлетворительными, если полученные значения погрешности измерений γI не превышают пределов γI<sub>д</sub>, указанных в таблице 7.

### 8.6 Проверка приведенной к пределу измерения погрешности измерений силы постоянного тока

8.6.1 Соберите схему, приведенную на рисунке 4. Общее сопротивление резистивной нагрузки должно быть таким, чтобы обеспечить измерение силы тока от I<sub>мин</sub> до I<sub>ном</sub> в диапазоне напряжений U<sub>мин</sub> и U<sub>ном</sub> для поверяемой модификации установки.

8.6.2 На поверяемой установке выберите режим работы на напряжении постоянного тока, а на вольтметре универсальном цифровом GDM-78255A режим измерения силы постоянного тока.

8.6.3 Подавайте с поверяемой установки напряжение постоянного тока до тех пор, пока сила тока не достигнет минимального значения I<sub>мин</sub> для поверяемой модификации. Значения I<sub>мин</sub> и I<sub>ном</sub> для поверяемой модификации установки выбирайте в соответствии с таблицей 6. Результаты измерений занесите в таблицу 7.

8.6.4 Произведите измерения по п. 8.6.3, подавая последовательно с поверяемой установки напряжение до тех пор, пока сила тока не достигнет значений, равных 0,25·I<sub>ном</sub>, 0,5·I<sub>ном</sub>, 0,75·I<sub>ном</sub> и 1,0·I<sub>ном</sub>.

8.6.5 Снимите высокое напряжение, отключите и заземлите установку.

8.6.6 Произведите вычисления значений приведенной погрешности измерений силы постоянного тока γI по формуле 2. Результаты вычислений занесите в таблицу 7.

8.5.7 Результаты измерений считаются удовлетворительными, если полученные значения погрешности измерений γI не превышают пределов γI<sub>д</sub>, указанных в таблице 7.



Рисунок 4 - Схема определения погрешности измерений силы постоянного тока



## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке.

9.2 При отрицательных результатах поверки установка 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.