

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

---

СОГЛАСОВАНО  
Генеральный директор  
ЗАО «ЗЭТО»

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
ФГУП «ВНИИМС»  
по производственной метрологии



Д.В. Мунштук

21  
01 2021 г.

М. П.



Н.В. Иванникова

01 2021 г.

М. П.

# ДЕЛИТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЯ ИМПУЛЬСНЫЕ ОМИЧЕСКИЕ SMR

Методика поверки  
МП 206.1-001-2021

г. Москва  
2021

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на делители напряжения импульсные омические SMR, модификации SMR 10/770 с зав. № № 896520 и 865189 и модификации SMR 10/2200 с зав. № 890786, (далее по тексту – делители), изготовленные VEB Transformatoren - und Röntgenwerk "Hermann Matern", Германия, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

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

- руководство по эксплуатации;
  - методика поверки.
- Интервал между поверками - 2 года.

## 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	7.1	Да	Да
2 Опробование	8.3	Да	Да
3 Проверка относительной погрешности коэффициента масштабного преобразования на напряжении до 500 кВ	8.4	Да	Да
4 Проверка линейности коэффициента масштабного преобразования на напряжении свыше 500 кВ	8.5	Да	Да

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка 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.

3.2 Напряжение питающей сети переменного тока частотой 50 Гц, действующее значение напряжения 220 В. Допускаемое отклонение от нормального значения при поверке  $\pm 10$  %. 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 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 1000 В.

## 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки устройства 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
Измерительная система	от 10 до 500 кВ	$\pm 0,3 \%$	ИС-500	1	9.1 и 9.2
Киловольтметр цифровой	до 100 кВ	$\pm 0,25 \%$	СКВ-120/140	1	9.2

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	$\pm(0,05 \cdot K + 0,05)$	С6-11	1	3
Барометр-анероид метеорологический	от 80 до 106 кПа	$\pm 0,2$ кПа	БАММ-1	1	3
Гигрометр психометрический	от 20 до 90% от 0 до 25°C	$\pm 7\%$ ; $\pm 0,2^\circ$	ВИТ-1	1	3

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, 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 магазины 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 делителя следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность, отсутствие механических повреждений соединительных кабелей и разъемов;
- соответствие требованиям комплектности и маркировки, приведенным в РЭ;

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 РЭ.

## 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 делитель и используемые средства поверки.

8.3 Опробование проводится во время проверки относительной погрешности коэффициентов масштабного преобразования.

## 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверка относительной погрешности коэффициента масштабного преобразования на напряжении до 500 кВ

9.1.1 Соберите схему, приведенную на рисунке 1.

9.1.2 Включите режим работы на напряжении стандартизованных грозовых импульсов.

9.1.3 Подайте с ГИН напряжение стандартизованного грозового импульса положительной полярности  $U_{мин}$ , равного минимальному значению для поверяемой модификации и произведите измерения. Результаты занесите в таблицу 4.

9.1.4 Произведите измерения по п. 9.1.3, подавая последовательно с ГИН напряжение стандартизованного грозового импульса значениями 100, 250 и 500 кВ.

9.1.5 Произведите измерения по п.п. 9.1.3 - 9.1.4, подавая последовательно с ГИН напряжение стандартизованного грозового импульса отрицательной полярности.



Рисунок 1 - Схема проверки относительной погрешности коэффициентов масштабного преобразования до 500 кВ

Таблица 4 - Результаты измерений до 500 кВ

$U_{ном}$ , кВ	Измеренные значения $U_x$ , В	Измеренные значения $U_o$ , В	Погрешность измерений $\delta K$ , %
Стандартизованный грозовой импульс положительной полярности			
$U_{мин}$			
100			
250			
500			
Стандартизованный грозовой импульс отрицательной полярности			
$U_{мин}$			
100			
250			
500			

где:

$U_x$  - значение напряжения на выходе поверяемого делителя;

$U_o$  - значение напряжения на выходе эталонного делителя;

$\delta K$  - погрешность коэффициентов масштабного преобразования поверяемого делителя.

## 9.2 Проверка линейности коэффициента масштабного преобразования на напряжении свыше 500 кВ

9.2.1 Соберите схему, приведенную на рисунке 2.

9.2.2 Установите режим работы на напряжении стандартизованных грозовых импульсов.

9.2.3 Подайте с ГИН напряжение стандартизованного грозового импульса 500 кВ положительной полярности и произведите измерения. Результаты занесите в таблицу 5 для модификаций SMR 10/770 и таблицу 6 для модификации SMR 10/2200.

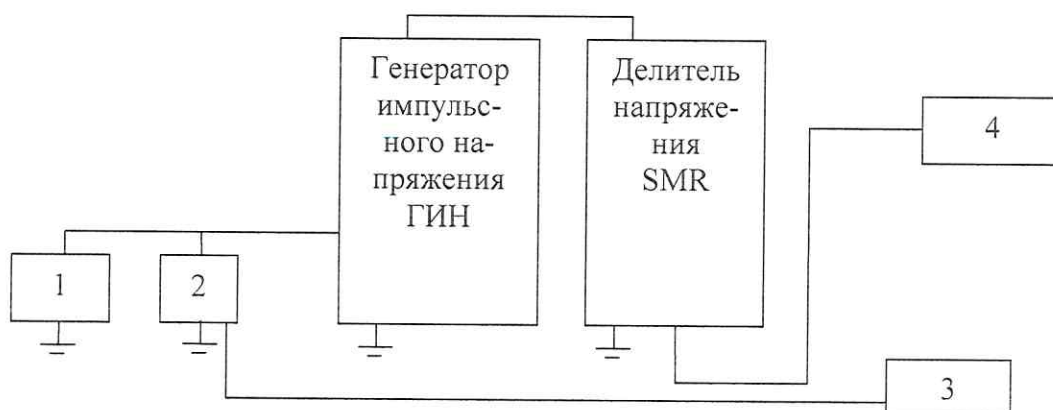


Рисунок 2 - Схема проверки линейности коэффициента масштабного преобразования на напряжении свыше 250 кВ

1 - Заряжающий генератор от ГИН; 2 - Делитель напряжения из состава СКВ-120/140; 3 – Вольтметр из состава СКВ-120/140; 4 - Регистратор микросекундных импульсов Ресурс-РИ.

9.2.4 Произведите измерения по п. 9.2.3, подавая последовательно с ГИН напряжение стандартизованного грозового импульса значениями, указанными в таблице 5 для модификаций SMR 10/770 и таблице 6 для модификации SMR 10/2200.

9.2.5 Произведите измерения по п.п. 9.2.3 - 9.2.4 подавая последовательно с ГИН напряжение стандартизованного грозового импульса отрицательной полярности.

Таблица 5 - Результаты измерений свыше 500 кВ для модификаций SMR10/770

$U_{ном}, \text{кВ}$	Измеренные значения $U_{xx}, \text{В}$	Измеренные значения $U_{ox}, \text{кВ}$	Погрешность измерений $\delta K_U, \%$
Стандартизованный грозовой импульс положительной полярности			
500			
600			
700			
750			
Стандартизованный грозовой импульс отрицательной полярности			
250			
350			
500			
750			

Таблица 6 - Результаты измерений свыше 500 кВ для модификации SMR10/2200

U <sub>ном</sub> , кВ	Измеренные значения U <sub>xx</sub> , В	Измеренные значения U <sub>оx</sub> , кВ	Погрешность измерений δK <sub>U</sub> , %
Стандартизованный грозовой импульс положительной полярности			
500			
1000			
1500			
2200			
Стандартизованный грозовой импульс отрицательной полярности			
500			
1000			
1500			
2200			

где:

U<sub>xx</sub> - значение напряжения на выходе поверяемого делителя;

U<sub>оx</sub> - значение напряжения, измеренное СКВ-120/140 для каждого значения U<sub>xx</sub>;

δK<sub>U</sub> – линейность коэффициентов масштабного преобразования поверяемого делителя;

U<sub>x500</sub> - значение напряжения на выходе поверяемого делителя при 500 кВ;

U<sub>о500</sub> - значение напряжения, измеренное СКВ-120/140 при 500 кВ.

## 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 На основании результатов измерений из таблицы 4 рассчитайте погрешность коэффициентов масштабного преобразования поверяемого делителя по формуле:

$$\delta K = 100 \cdot (K_{U_{эт}} \cdot U_0 / U_x \square K_U) / K_U \quad (1);$$

где:

- K<sub>U<sub>эт</sub></sub> - номинальное значение коэффициента масштабного преобразования эталонного делителя;

- K<sub>U</sub> - номинальное значение коэффициента масштабного преобразования поверяемого делителя.

Результаты расчетов погрешностей занести в соответствующие ячейки таблицы 4.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если полученные значения δK не превышают ±1,0 %.

11.2 На основании результатов измерений из таблицы 5 или 6 рассчитайте линейность коэффициентов масштабного преобразования поверяемого делителя по формуле:

$$\delta K_U = 100 \cdot (1 - (U_{оx} \cdot U_{x500}) / (U_{xx} \cdot U_{о500})) \quad (2)$$

Результаты расчетов занести в соответствующие ячейки таблицы 5 или 6 в соответствии с поверяемой модификацией.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если полученные значения δK<sub>U</sub> не превышают ±1,0 %.

## 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Положительные и отрицательные результаты поверки оформляются в соответствии с требованиями нормативных документов (НД) Министерства промышленности и торговли РФ.

Начальник отдела 206.1  
ФГУП «ВНИИМС»



С.Ю. Рогожин

Научный сотрудник отдела 206.1



А.В. Леонов