

СОГЛАСОВАНО

**Первый заместитель генерального
директора - заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»**



А.Н. Щипунов

« 31 » 03 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Делители напряжения высоковольтные EDS-HVM30 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП EDS-HVM30 – 2024

р.п. Менделеево
2025 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР.....	5
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ	5
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	5
10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	7

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на делители напряжения высоковольтные EDS-HVM30 (далее – делители), изготавливаемые фирмой SUZHOU 3CTEST ELECTRONIC CO., LTD, Китай, и устанавливает объём, методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 Передача размеров единиц величин при поверке осуществляется методом прямых измерений.

1.3 Настоящая методика поверки применяется для поверки делителей, используемых в качестве рабочих средств измерений. В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование характеристики	Значение
Коэффициент деления при работе на нагрузку 1 МОм	от 19600 до 21600*
Коэффициент деления при работе на нагрузку 10 МОм	от 1960 до 2160*
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента деления на постоянном токе, %	± 1
Входное сопротивление на постоянном токе, ГОм	от 19 до 21
* - конкретные значения приведены в формуляре	

1.4 При проведении поверки обеспечена прослеживаемость результатов измерений к государственному первичному эталону единицы электрического напряжения (ГЭТ 13-01) по Государственной поверочной схеме для средств измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 до 500 кВ, утвержденной приказом Росстандарта № 3344 от 30.12.2022.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1 Внешний осмотр	Да	Да	7
2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
3 Опробование	Да	Да	8.3
4 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
4.1 Определение коэффициента деления при работе на нагрузках 1 МОм и 10 МОм, относительной погрешности коэффициента деления на постоянном токе, максимального напряжения постоянного тока и входного сопротивления на постоянном токе.	Да	Да	9.1
5 Оформление результатов поверки	Да	Да	10

2.2 Первичная поверка предусмотрена до ввода средства измерений в эксплуатацию. Вся последующая поверка средства измерений в процессе его эксплуатации относится к периодической поверке. После ремонта средства измерения периодическая поверка проводится в объеме первичной поверки.

2.3 При получении отрицательных результатов при выполнении операций по п. 9 поверка прекращается до выявления и устранения причин.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверку проводить при условиях:

- температура окружающего воздуха от плюс 15°C до плюс 30 °C;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30% до 80 %.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки могут быть допущены лица, имеющие высшее или среднее техническое образование и практический опыт в области радиотехнических измерений, аттестованные на право проведения поверки.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8.2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающего воздуха от плюс 15 °C до плюс 30 °C с абсолютной погрешностью не более ± 1 °C; Средства измерений атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ кПа; Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха от 30 до 80 % с погрешностью не более ± 2 %;	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 71394-18
п. 8 Подготовка к поверке и опробование	Делитель напряжения. Номинальный коэффициент деления 1000, диапазон преобразования напряжения постоянного тока, $\pm(1 - 50)$ кВ, пределы допускаемой относительной погрешности преобразований напряжения постоянного тока не более $\pm 0,5\%$	Делитель напряжения ДН-50Э, рег. № 54883-13
п. 9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Средство измерений напряжения в диапазоне измерений от 0,5 до 30 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряжения постоянного тока не более $\pm 0,1$ %	Мультиметр цифровой 34401А, рег. № 54848-13
	Источник высоковольтного напряжения, выходное напряжение от 0,5 до 30 кВ	Источник высоковольтного напряжения БПВ-030
	Резистор 1,1 МОм $\pm 0,5$ %	Резистор 1,1 МОм

5.2 Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке.

5.3 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки следует соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80 и требования безопасности, устанавливаемые эксплуатационной документацией на поверяемые делители и используемое при поверке оборудование.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

7.1 Перед распаковыванием делитель необходимо выдержать в течение 4 ч в теплом сухом помещении при температуре окружающего воздуха от плюс 15 °С до плюс 25 °С.

7.2 Распаковать делитель, произвести внешний осмотр и установить выполнение следующих требований:

- соответствие комплектности и маркировки составных частей делителя руководству по эксплуатации EDS-HVM30 РЭ и формуляру EDS-HVM30 ФО;
- отсутствие видимых механических повреждений (в том числе дефектов покрытий), при которых эксплуатация недопустима;
- отсутствие ослабления крепления элементов конструкции;
- отсутствие изломов и повреждений кабелей.

7.3 Результаты поверки считать положительными, если указанные в п. 7.2 требования выполнены, надписи и обозначения маркировки составных частей делителя имеют четкое видимое изображение.

7.4 В противном случае дальнейшие операции не выполняют, а делитель признают непригодным к применению.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Поверитель должен изучить эксплуатационные документы на поверяемые делители и используемые средства поверки.

8.1.2 Перед проведением поверки используемое при поверке оборудование должно быть подготовлено к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на него.

8.2 Произвести контроль условий поверки в соответствии с требованиями, указанными в п. 3. (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений).

8.3 Опробование

8.3.1 Опробование выполняется вместе с определением коэффициента деления и относительной погрешности коэффициента деления и максимального напряжения постоянного тока (см. п. 9.1).

8.3.2 Результаты опробования считать положительными, если значения относительной погрешности коэффициента деления находятся в пределах $\pm 1\%$ и значение максимального постоянного напряжения составляет 30000 В.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Определение коэффициента деления при работе на нагрузках 1 МОм и 10 МОм, относительной погрешности коэффициента деления на постоянном токе, максимального напряжения постоянного тока и входного сопротивления на постоянном токе.

9.1.1 Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 9.1.

9.1.2 Установить на мультиметре режим относительных измерений (кнопка NULL).

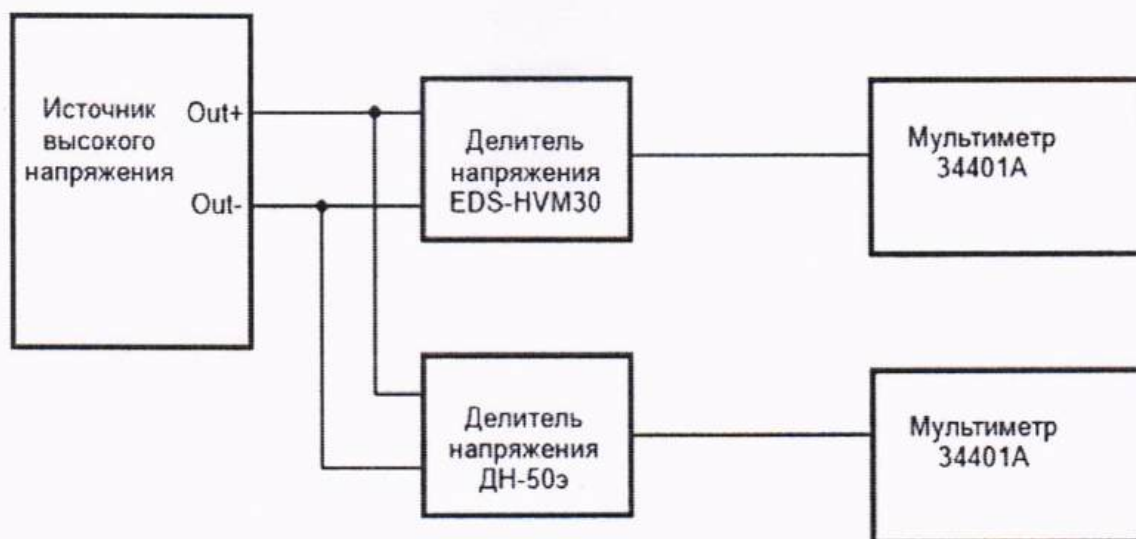


Рисунок 9.1

9.1.3 По показаниям мультиметра, подключенного к делителю ДН-50Э, установить выходное напряжение источника высокого напряжения равным 30000 В.

9.1.4 Рассчитать коэффициент деления K при работе на нагрузку 10 МОм по формуле (1):

$$K = \frac{U_{\text{ДН-50Э}} \cdot K_{\text{ДН-50Э}}}{U_{\text{Д}}}, \quad (1)$$

где $U_{\text{ДН-50Э}}$ – показания мультиметра, подключенного к делителю ДН-50Э,

$U_{\text{Д}}$ – показания мультиметра, подключенного к делителю EDS-HVM30,

$K_{\text{ДН-50Э}}$ – паспортное значение коэффициента деления делителя ДН-50Э.

9.1.5 Рассчитать относительную погрешность коэффициента деления по формуле (2):

$$\delta = \left(\frac{K_0 - K}{K} \right) \cdot 100 \% , \quad (2)$$

где K_0 – паспортное значение коэффициента деления.

9.1.6 Рассчитать входное сопротивление делителя по формуле (3):

$$R = R_M (K - 1) , \quad (3)$$

где R_M – входное сопротивление мультиметра, $R_M = 0,01$ ГОм

9.1.7 Повторить операции пп.9.1.3 - 9.1.6 устанавливая выходное напряжение источника высокого напряжения равными 500 и 5000 В.

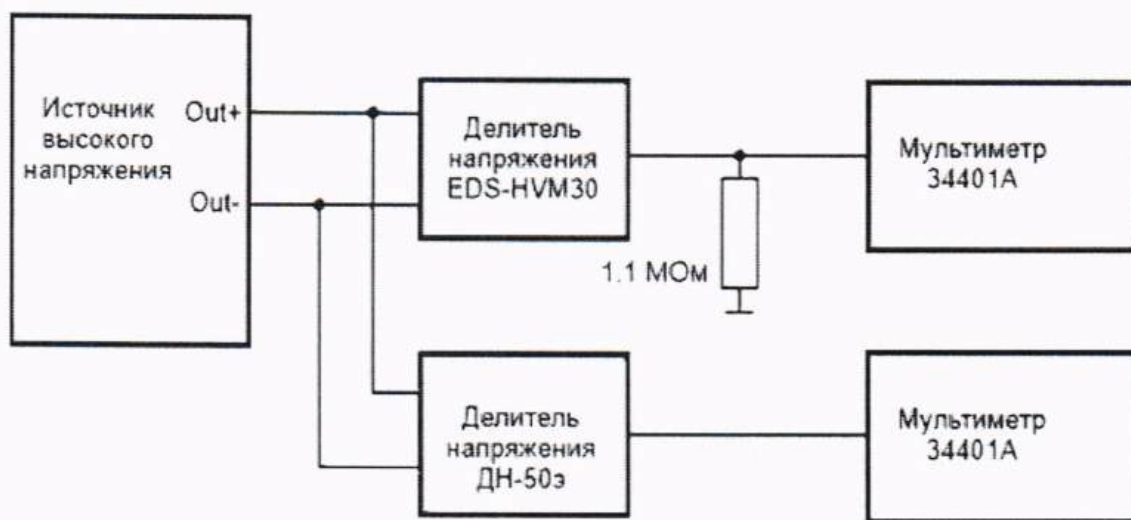


Рисунок 9.2

9.1.8 Собрать схему в соответствии с рисунком 9.2, повторить пп. 9.1.2 - 9.1.6, 9.1.7 и рассчитать коэффициент деления при работе на нагрузку 1 МОм.

9.1.9 Результаты поверки считать положительными, если:

- коэффициент деления при работе на нагрузку 1 МОм составляет от 19600 до 21600;
- коэффициент деления при работе на нагрузку 10 МОм составляет от 1960 до 2160;
- относительная погрешность коэффициента деления на постоянном токе находится в пределах $\pm 1\%$;
- значение входного сопротивления находится в пределах от 19 до 21 ГОм и значение максимального постоянного напряжения составляет 30000 В.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Делитель признается годным, если в ходе поверки все результаты поверки положительные.

10.2 Результаты поверки делителей подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца делителя или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в паспорт делителя вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению делителя.

Начальник НИО-1
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Начальник лаборатории 123
ФГУП «ВНИИФТРИ»

 О.В. Каминский

 А.Е. Ескин