



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»
Е. В. Морин
«23» ноября 2015 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Система широкополосная прецизионная КМБТ

Методика поверки
РТ-МП-2398-551-2015

г.р. 63797-16

Настоящая методика поверки распространяется на систему широкополосную прецизионную КМБТ (далее по тексту – система КМБТ), изготовленная ЗАО «ИТЦ Континуум», г. Ярославль, и устанавливает методы и средства ее первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении всех видов поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр - по 6.1;
- определение приведенной/относительной погрешности измерения напряжения постоянного тока - по 6.2;
- определение приведенной/относительных погрешностей измерения напряжения переменного тока частотой 50 Гц - по 6.3;

1.2 В случае получения отрицательного результата при выполнении любой операции по 6.1 - 6.3 поверку прекращают и оформляют ее результаты в соответствии с 7.2.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Средства поверки, применяемые при проведении поверки, - по таблице 1.

Таблица 1

Наименование средства поверки и его основные характеристики	Номер пункта настоящего стандарта
1. Калибратор многофункциональный Fluke 5522A воспроизведение напряжения постоянного тока от 0 до 32,9999 В, $\Delta = \pm (U \cdot 12 \cdot 10^{-6} + 20 \text{ мкВ})$, от 100 до 1020 В, $\Delta = \pm (U \cdot 18 \cdot 10^{-6} + 1500 \text{ мкВ})$;	6.2
2. Государственный первичный специальный эталон единицы электрического напряжения постоянного тока в диапазоне $\pm (1 \dots 500) \text{ кВ}$ (ГЭТ181-2010)	
1. Калибратор многофункциональный Fluke 5522A Воспроизведение напряжения переменного тока от 33 до 329,999 В в диапазоне частот от 45 Гц до 10 кГц; $\Delta = \pm (U \cdot 190 \cdot 10^{-6} + 2000 \text{ мкВ})$, от 330 до 1020 В в диапазоне частот от 45 Гц до 1 кГц; $\Delta = \pm (U \cdot 300 \cdot 10^{-6} + 10 \text{ мВ})$;	6.3
2. Трансформатор напряжения измерительный эталонный NVRD 40 Номинальное первичное напряжение 10 000 В, Номинальное вторичное напряжение 100 В, $\delta = \pm 0,01 \%$;	
3. Мультиметр 3458A Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока в диапазоне от 0 до 100 В в диапазоне частот от 40 Гц до 1 кГц, $\Delta = \pm (0,05 \cdot 10^{-4} \cdot D + 2 \cdot 10^{-5} \cdot E)$	
Где U – показание прибора; D – показание прибора; E – верхнее значение диапазона измерения.	

Примечания

1. Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых не хуже приведенных в таблице 2.
2. Все средства поверки должны быть исправны и поверены в установленном порядке.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К проведению поверки допускают лица, аттестованные в качестве поверителей средств измерений электрических величин.

3.2 Поверитель должен пройти обучение инструктаж по технике безопасности, иметь удостоверение на право работы на электроустановках напряжением до и свыше 1000 В и группу по электробезопасности не ниже III.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, регламентируемые Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00, а также требования безопасности, приведенные в руководствах по эксплуатации на применяемое оборудование.

4.2 Лица, допускаемые к проведению поверки системы КМБТ, должны иметь группу по электробезопасности не ниже III до и свыше 1000 В.

4.3 Средства поверки должны быть заземлены гибким медным проводом сечением не менее 4 мм². Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно осуществляться ранее других соединений. Отсоединение заземления при разборке измерительной схемы должно производиться после всех отсоединений.

4.4 Снятие остаточного заряда на высоковольтном выводе делителя напряжения системы КМБТ должно производиться посредством наложения изолирующей штанги заземления.

4.5 Помещения, предназначенные для поверки, должны удовлетворять требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004.

4.6 Должны быть проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.

4.7 Помещение для поверки должно иметь:

- шину заземления;
- аварийное освещение или переносные светильники с автономным питанием;
- средства пожаротушения;
- средства для оказания первой помощи пострадавшим.

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды - от плюс 15 °С до плюс 25 °С;
- атмосферное давление - от 85 до 105 кПа;
- относительная влажность воздуха - от 30 % до 80 %;
- параметры сети электропитания - по ГОСТ 13109-97;

5.2 Перед проведением поверки систему КМБТ выдерживают на месте поверки не менее одного часа.

5.3 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в эксплуатационных документах на них.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- соответствие комплектности системы КМБТ паспортным данным;
- отсутствие механических повреждений корпусов составных частей системы КМБТ, измерительных проводов, комплектующих изделий;

- наличие и различимость маркировки;
- заземляющий зажим должен иметь соответствующее обозначение;
- площадки под заземляющие зажимы должны быть без повреждений, чистыми, гладкими, без следов окисления и признаков коррозии;
- соединения должны быть надежно закреплены и не иметь повреждений.

Результаты поверки считаются положительными, если выполняются вышеперечисленные требования.

При наличии дефектов поверка прекращается, и система КМБТ бракуется.

6.2 Определение приведенной/относительной погрешности измерения напряжения постоянного тока

6.2.1 Определение относительной погрешности измерения напряжения постоянного тока проводят методом прямых измерений в следующей последовательности:

- собирают схему для определения относительной погрешности измерения напряжения постоянного тока в соответствии с рисунком 1.

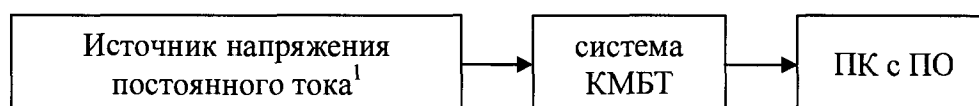


Рисунок 1 – Структурная схема соединения приборов для определения относительной погрешности измерения напряжения постоянного тока.

*Примечание*¹ – при измерении напряжения постоянного тока до 1000 В (включительно) используют калибратор универсальный Fluke 5522А, при измерении напряжения постоянного тока свыше 1000 В используют ГЭТ181-2010.

- устанавливают на выходе источника постоянного тока последовательно значения: 25 В; 250 В; 500 В; 750 В; 1000 В; 5000 В; 10000 В; 14000 В; 18000 В и фиксируют 10 последовательных показаний испытываемой системы КМБТ для каждого установленного значения.
- приведенную погрешность измерения определяют по формуле:

$$\gamma = \frac{U_{\text{срКМБТ}} - U_{\text{эсп}}}{0,1 \cdot U_{n(-)}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

- относительную погрешность измерения определяют по формуле:

$$\delta = \frac{U_{\text{срКМБТ}} - U_{\text{эсп}}}{U_{\text{эсп}}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где $U_{\text{срКМБТ}}$ рассчитывают по формуле:

$$U_{\text{срКМБТ}} = \frac{\sum_{n=1}^{10} U_n}{10} \quad (3)$$

где U_n – показания n-среднеквадратического значения напряжения системы КМБТ, В,

$U_{\text{эсп}}$ рассчитывают по формуле:

$$U_{\text{эсп}} = \frac{\sum_{n=1}^{10} U_n}{10} \quad (4)$$

где U_n – показания источника напряжения постоянного тока, В.

- Результаты измерений заносят в протокол.

Результаты испытаний считают положительными, если приведенная и относительная погрешности измерения значений напряжения постоянного тока,

рассчитанные по формуле (1) и формуле (2) соответственно не превышают нормируемых значений, указанных в описании типа.

6.3 Определение приведенной/относительной погрешности измерения напряжения переменного тока частотой 50 Гц.

6.3.1 Определение относительной погрешности измерения напряжения переменного тока частотой 50 Гц проводят методом прямых измерений в следующей последовательности:

- собирают схему для определения относительной погрешности измерения напряжения переменного тока частотой 50 Гц в соответствии с рисунком 2.

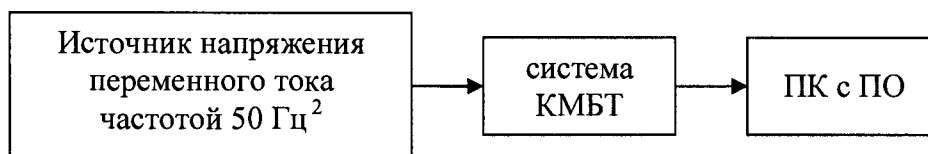


Рисунок 2 – Структурная схема соединения приборов для определения относительной погрешности измерения напряжения переменного тока частотой 50 Гц.

*Примечание*² – при измерении напряжения переменного тока частотой 50 Гц до 1000 В (включительно) используют калибратор универсальный Fluke 5522A, при измерении напряжения переменного тока частотой 50 Гц свыше 1000 В используют трансформатор напряжения измерительный эталонный NVRD 40 и мультиметр 3458A.

- устанавливают на выходе источника напряжения переменного тока частотой 50 Гц последовательно значения: 25 В; 250 В; 500 В; 750 В; 1000 В; 4000 В; 8000 В; 12000 В и фиксируют 10 последовательных показаний испытываемой системы КМБТ для каждого установленного значения.
- приведенную погрешность измерения определяют по формуле:

$$\gamma = \frac{U_{cpKMБT} - U_{эcp}}{0,1 \cdot U_{n(-)}} \cdot 100\%, \quad (5)$$

- относительную погрешность измерения определяют по формуле:

$$\delta = \frac{U_{cpKMБT} - U_{эcp}}{U_{эcp}} \cdot 100\%, \quad (6)$$

где $U_{cpKMБT}$ рассчитывают по формуле:

$$U_{cpKMБT} = \frac{\sum_{n=1}^{10} U_n}{10} \quad (7)$$

где U_n – показания n-среднеквадратического значения напряжения системы КМБТ, В, $U_{эcp}$ рассчитывают по формуле:

$$U_{эcp} = \frac{\sum_{n=1}^{10} U_n}{10} \quad (8)$$

где U_n – показания n-среднеквадратического значения напряжения переменного тока частотой 50 Гц, В,

U_n рассчитывают по формуле:

$$U_n = U_{3458A} \times K_{mp}, \quad (9)$$

где U_{3458A} – значение напряжения переменного тока измеренное мультиметром 3458A; K_{mp} – установленный коэффициент трансформации NVRD 40

- Результаты измерений заносят в протокол.

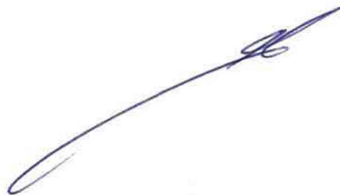
Результаты испытаний считают положительными, если приведенная и относительная погрешности измерения значений напряжения переменного тока частотой 50 Гц, рассчитанные по формуле (5) и формуле (6) соответственно не превышают нормируемых значений, указанных в описании типа.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Положительные результаты поверки системы КМБТ оформляют свидетельством о поверке, с нанесением знака поверки, в соответствии с Приказом 1815 от 02.07.2015.

7.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики усилители к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности. В извещении указывают причину непригодности.

Начальник лаборатории № 552
ФБУ «Ростест-Москва»



Р.В. Деев