


Утверждаю



Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»


Н.В. Иванникова

12" апреля 2017 г.

**Мультиметры с функцией калибратора петли
Fluke 787B**

Методика поверки

МП 209-01-2017

Москва

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на мультиметры с функцией калибратора петли Fluke 787B (далее мультиметры), которые предназначены для измерений напряжения, частоты и силы переменного тока, напряжения и силы постоянного тока, электрического сопротивления; в режиме калибратора тока петли мультиметр воспроизводит постоянный ток со значениями силы тока до 24 мА.

Интервал между поверками составляет 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении первичной и периодической поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик	8.3	да	да
4 Оформление результатов поверки	9.1	да	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки используются средства измерений (далее - СИ), указанные в таблице 2.

3.2 Поверка осуществляется с комплектом кабелей и разъемов, входящих в состав применяемых СИ и поверяемых СИ.

3.3 Средства измерений, используемые при проведении поверки, должны быть исправны и поверены.

3.4 Работа со средствами измерений должна проводиться в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

3.5 Допускается использование других вновь разработанных или находящихся в применении СИ с характеристиками, не уступающими указанным в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки мультиметров

Номер пункта документа по поверке	Наименование средств измерений или вспомогательного средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству, разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
8.3	<p>- Калибратор универсальный Fluke 5520A. Регистрационный № 29282-05. Воспроизведение напряжения постоянного тока до 1000 В, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,002$ %; диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 1 мВ до 1020 В (10 Гц – 500 кГц), пределы допускаемой погрешности $\pm 0,019$ %; воспроизведение силы постоянного тока до 20,5 А, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,01$ %; диапазон воспроизведения силы переменного тока от 29 мкА до 20,5 А (10 Гц – 30 кГц), пределы допускаемой погрешности $\pm 0,05$ %; воспроизведение электрического сопротивления до 1100 МОм, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,0028$ %; диапазон воспроизведения электрической емкости от 0,19 нФ до 110 мФ, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,4$ %.</p> <p>- Мультиметр цифровой Fluke 8845A. Регистрационный № 57943-14. Используется как вспомогательное средство измерений для проверки режима калибратора тока петли. При измерении силы постоянного тока силой до 100 мА пределы допускаемой погрешности $\pm 0,05$ %.</p>

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверку могут проводить лица, аттестованные в качестве поверителей и имеющие практический опыт в области радиотехнических или электрических измерений.

4.2 К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках. Все работающие должны иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

4.3 К работе допускаются лица, предварительно изучившие руководство по эксплуатации поверяемого СИ, а также правила пользования испытательной аппаратурой.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены общие правила по технике безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.003-91 и ГОСТ 12.3.019-80.

5.2 Основные требования и необходимые условия для обеспечения безопасности во время проведения поверки:

- условия поверки должны соответствовать требованиям, установленным в стандартах безопасности труда: «Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию 1043-73»;

- на рабочем месте должна быть обеспечена освещенность (общая и местная) согласно СнИП 11-4-79 «Строительные нормы и правила. Естественное и искусственное

освещение. Нормы проектирования»;

- микроклимат в воздухе рабочей зоны должен соответствовать ГОСТ 12.1.005-88;

- в части электробезопасности должны быть соблюдены требования действующих «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил безопасной эксплуатации электроустановок потребителей» ДНАОП 0.00-1.21-98.

5.3 Следует проверить надежность защитного заземления. Заземление необходимо производить раньше других присоединений, отсоединение заземления - после всех отсоединений в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81.

При использовании СИ совместно с другими СИ или включении его в состав установки необходимо заземлить все СИ в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81.

5.4 Сборку рабочего места, подключение к цепи питания, производить только исправными кабелями, не имеющими повреждения изоляции. Все контактные соединения должны быть надёжно затянуты. При подключении оборудования к цепи питания должно быть выполнено защитное зануление приборного стола.

5.5 При работе, после подачи тока, запрещается производить стыковку или расстыковку соединителей.

5.6 Категорически запрещается применение нестандартных предохранителей, самодельных кабелей без соединителей и соединительных проводов без наконечников.

5.7 Запрещается пользование неисправными приспособлениями, инструментами, а также СИ, срок поверки которых истёк.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия, указанные в таблице 3, или иные условия, оговоренные при описании отдельных операций поверки.

Таблица 3 – Условия проведения поверки

Влияющая величина	Нормальная область значений и допускаемое отклонение
1 Температура окружающего воздуха, °С	От 18 до 28
2 Относительная влажность воздуха не более, %	80
3 Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	От 84 до 106 (от 630 до 795)
4 Частота питающей сети, Гц	От 47 до 63
5 Напряжение питающей сети, В	220 ± 10 %
6 Форма кривой переменного напряжения питающей сети	Синусоидальная, коэффициент несинусоидальности кривой напряжения не более 5 %

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки следует изучить технические описания и руководства по эксплуатации на поверяемые СИ и средства поверки.

7.2 Перед проведением поверки должны быть подготовлены вспомогательные устройства из комплектов поверяемых СИ и применяемых СИ.

7.3 Перед проведением поверки поверяемые СИ и средства поверки должны быть заземлены и выдержаны во включенном состоянии в течение времени, указанного в нормативно-технической документации на поверяемые СИ и применяемые СИ.

7.4 Контроль условий проведения поверки по пункту 3.1 должен быть проведён перед началом поверки, а затем периодически, но не реже одного раза в час.

7.5. Перед проведением поверки клещей рекомендуется провести их калибровку в соответствии инструкцией по эксплуатации.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Комплектность поверяемых СИ должна соответствовать комплектации, указанной в их технической или эксплуатационной документации.

8.1.2 При проведении внешнего осмотра должны быть проверены:

- отсутствие видимых механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- наличие и целостность пломб;
- наличие и прочность крепления органов управления и коммутации;
- все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

8.2 Опробование

8.2.1 Опробование и проверку работоспособности проводят в соответствии с руководством пользователя на поверяемые СИ.

8.2.2 Определение идентификационных данных программного обеспечения: при определении идентификационных данных программного обеспечения проверяется соответствие версий программного обеспечения заявленным в технической документации фирмы-изготовителя.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение погрешности измерений постоянного напряжения

8.3.1.1 Установить на мультиметре режим измерения постоянного напряжения.

8.3.1.2 Установить на калибраторе Fluke 5520A требуемое значение напряжения в соответствии с его руководством по эксплуатации.

8.3.1.3 Определение погрешности измерения постоянного напряжения произвести при значениях, указанных в таблице 4.

Таблица 4 – Измерение напряжения постоянного тока

Значения напряжений, подаваемых от калибратора, В	Предел измерений, установленный на мультиметре, В	Пределы допускаемой основной погрешности, В [при температуре окружающего воздуха (23±5) °C]
1, 10, 50, 100, 200, 399 мВ	0,4000	±(0,001 U + 0,0002)
0; 0,1; 1; 2; 3; 3,99	4,000	±(0,001 U + 0,001)
4; 8; 16; 32; 39,9	40,00	±(0,001 U + 0,01)
40; 80; 120; 160; 240; 390	400,0	±(0,001 U + 0,1)
400; 600; 800; 1000	1000	±(0,001 U + 1)

U – измеренное значение напряжения, В

8.3.1.4 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерений напряжения во всех точках не превышает указанных значений.

8.3.2 Определение погрешности измерений переменного напряжения

8.3.2.1 Установить на мультиметре режим измерения переменного напряжения.

8.3.2.2 Установить на калибраторе Fluke 5520A требуемое значение переменного напряжения в соответствии с его руководством по эксплуатации.

Таблица 5 – Измерение переменного напряжения

Значения напряжений, подаваемых от калибратора, В	Предел измерений, В	Пределы допускаемой основной погрешности, В (при температуре окружающего воздуха (23±5) °C)		
		Частота		
		От 50 до 60 включ.	От 45 до 49 и св. 60 до 200 включ.	Св. 200 до 500
0,1; 0,25; 0,39	0,4000	±(0,007 U+0,0004)	±(0,012 U+0,0004)	±(0,07 U+0,0004)
0,4; 1,2; 3,9	4,000	±(0,007 U+0,002)	±(0,012 U+0,004)	±(0,07 U+0,004)
4; 25; 39	40,00	±(0,007 U+0,02)	±(0,012 U+0,04)	±(0,07 U+0,04)
40; 250; 390	400,0	±(0,007 U+0,2)	±(0,012 U+0,4)	±(0,07 U+0,4)
400; 700; 1000	1000	±(0,007 U+2)	±(0,012 U+4)	±(0,07 U+4)

U – измеренное значение напряжения, В

8.3.2.3 Определение погрешности измерения переменного напряжения произвести при значениях, указанных в таблице 5. Все измерения повторить для частот 45, 55, 250, 500 Гц.

8.3.2.4 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерений напряжения во всех точках не превышает указанных значений.

8.3.3 Определение погрешности измерений силы постоянного тока

8.3.3.1 Установить на мультиметре режим измерения силы постоянного тока.

8.3.3.2 Установить на калибраторе Fluke 5520A требуемое значение силы постоянного тока в соответствии с его руководством по эксплуатации.

8.3.3.3 Определение погрешности измерений силы постоянного тока произвести при значениях, указанных в таблице 6.

Таблица 6 - Измерение силы постоянного тока

Значения силы тока, подаваемой от калибратора, мА	Предел измерений, мА	Пределы допускаемой основной погрешности, мА [при температуре окружающего воздуха (23±5) °C]
0, 5, 10, 20, 29	30	±(0,0005 I+0,002)
100, 250, 440, 1000	1000	±(0,002 I+2)

I – измеренное значение силы тока, мА
Ток силой 1 А максимум в течение 30 секунд, длительный ток не более 440 мА

8.3.3.4 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерений во всех точках не превышает указанных значений.

8.3.4 Определение погрешности измерений силы переменного тока

8.3.4.1 Установить на мультиметре режим измерения силы переменного тока.

8.3.4.2 Установить на калибраторе Fluke 5520A требуемое значение силы переменного тока в соответствии с его руководством по эксплуатации.

8.3.4.3 Определение погрешности измерений силы переменного тока произвести при значениях, указанных в таблице 7. Все измерения повторить для частот 45, 200, 500, 1000, 2000 Гц.

Таблица 7 - Измерение силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 2500 Гц

Значения силы тока, подаваемой от калибратора, мА	Предел измерений, А	Пределы допускаемой основной погрешности, А [при температуре окружающего воздуха (23 ± 5) °C]
100, 400, 1000	1,0	±(0,01 I+0,002)

I – измеренное значение силы тока, А
Ток силой 1 А максимум в течение 30 секунд, длительный ток не более 440 мА

8.3.4.4 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерений во всех точках не превышает указанных значений.

8.3.5 Определение погрешности измерений частоты переменного тока

8.3.5.1 Установить на мультиметре режим измерения частоты.

8.3.5.2 Установить на калибраторе Fluke 5520A требуемое значение частоты в соответствии с руководством пользователя.

8.3.5.3 Определение погрешности измерений частоты переменного тока произвести при значениях, указанных в таблице 8.

Таблица 8 – Измерение частоты

Значения частоты, подаваемой от калибратора, Гц	Предел от измерений, Гц	Пределы допускаемой основной погрешности, Гц [при температуре окружающего воздуха (23±5) °C]
10, 199	199,99	$\pm(0,00005 F+0,01)$
200, 1999	1999,9	$\pm(0,00005 F+0,1)$
2000, 19990	19999	$\pm(0,00005 F+1,0)$

F– измеренное значение частоты, Гц

8.3.5.4 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерений во всех точках не превышает указанных значений.

8.3.6 Определение погрешности измерений электрического сопротивления

8.3.6.1 Установить на мультиметре режим измерения сопротивления.

8.3.6.2 Установить на калибраторе Fluke 5520A требуемое значение сопротивления в соответствии с руководством пользователя.

8.3.6.3 Определение погрешности измерений электрического сопротивления произвести при значениях, указанных в таблице 9.

Таблица 9 – Измерение электрического сопротивления

Значения сопротивлений, воспроизводимых калибратором, кОм	Предел измерений, кОм	Пределы допускаемой основной погрешности, кОм [при температуре окружающего воздуха (23±5) °C]
0; 0,1	0,4000	$\pm(0,002 R + 0,0002)$
1	4,000	$\pm(0,002 R + 0,001)$
10	40,00	$\pm(0,002 R + 0,01)$
100	400,0	$\pm(0,002 R + 0,1)$
1000	4000	$\pm(0,0035 R + 3)$
10000	40000	$\pm(0,025 R + 30)$

R– измеренное значение электрического сопротивления, кОм

8.3.6.4 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерений во всех точках не превышает указанных значений.

8.3.7 Определение погрешности воспроизведения силы постоянного тока (режим калибратора тока петли)

8.3.7.1 Установить на поверяемом мультиметре режим калибратора тока петли.

8.3.7.2 Воспроизводимое значение силы постоянного тока измерять с помощью мультиметра цифрового Fluke 8845A или аналогичного.

8.3.7.3 Определение погрешности воспроизведения силы постоянного тока в режиме калибратора тока петли произвести при следующих значениях воспроизводимого тока: 0, 4, 8, 12, 16, 20 мА.

8.3.7.4 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность воспроизведения силы тока во всех точках не превышает ± 12 мкА.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленной формы и (или) ставится клеймо или делается запись о результатах и дате поверки в паспорте измерителя. При этом запись должна быть удостоверена клеймом.

9.2 Результаты измерений, полученные в процессе поверки, заносят в протокол произвольной формы. При необходимости к свидетельству может быть приложен протокол поверки.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки средство измерений признается непригодным и выдается извещение о непригодности с указанием причин непригодности и данное СИ запрещается к выпуску в обращение и к применению.

Разработчики:

Начальник отдела 209

Старший научный сотрудник отдела 209

С.Г. Семенчинский

С.Н. Голубев