



Утверждаю
Заместитель директора ФГУП
«ВНИИМС»

В.Н.Яншин

Яншин 2014 г.

Мультиметры цифровые Fluke 106 и Fluke 107 фирмы Fluke Corporation, США

Методика поверки

Москва

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на мультиметры цифровые Fluke 106 и Fluke 107 (далее – мультиметры), предназначенные для измерений напряжения и силы постоянного тока, напряжения и силы переменного тока, электрического сопротивления, частоты сигналов, а также электрической ёмкости.

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
4. Определение метрологических характеристик	8.3	да	да
4.1 Определение погрешности измерения напряжения постоянного тока	8.3.1	да	да
4.2 Определение погрешности измерения напряжения переменного тока	8.3.2	да	да
4.3 Определение погрешности измерения силы постоянного тока	8.3.3	да	да
4.3 Определение погрешности измерения силы переменного тока	8.3.4	да	да
4.4 Определение погрешности измерения частоты напряжения переменного тока	8.3.5	да	да
4.5 Определение погрешности измерения электрического сопротивления	8.3.6	да	да
4.6 Определение погрешности измерения электрической ёмкости	8.3.7	да	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

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

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

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

Таблица 2

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
8.3.1-8.3.7	Калибратор универсальный Fluke 5520A. Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока: 0 – 1000 В, пределы допускаемой погрешности: $\pm 0,002\%$; диапазон воспроизведения напряжения переменного тока: 1 мВ – 1020 В (10 Гц – 500 кГц), пределы допускаемой погрешности: $\pm 0,019\%$; диапазон воспроизведения силы постоянного тока: 0 – 20,5 А, пределы допускаемой погрешности: $\pm 0,01\%$; диапазон воспроизведения силы переменного тока: 29 мкА – 20,5 А (10 Гц – 30 кГц), пределы допускаемой погрешности: $\pm 0,05\%$; диапазон воспроизведения электрического сопротивления: 0 – 1100 МОм, пределы допускаемой погрешности: $\pm 0,0028\%$; диапазон воспроизведения электрической емкости: 0,19 нФ – 110 мФ, пределы допускаемой погрешности: $\pm 0,4\%$.

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

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверку может проводить поверитель, имеющий соответствующий аттестат поверителя и 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 мультиметра к цепи питания должно быть выполнено защитное зануление приборного стола.

5.5 При работе с мультиметрами после подачи напряжения 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

Влияющая величина	Нормальная область значений и допускаемое отклонение
1 Температура окружающего воздуха, °С	От 18 до 28
2 Относительная влажность воздуха, %	От 30 до 80

3 Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	От 84 до 106 (от 630 до 795)
4 Питающая сеть	Трехфазная четырехпроводная
5 Частота питающей сети, Гц	50 ± 5
6 Напряжение питающей сети, В	220 ± 4,4
7 Форма кривой переменного напряжения питающей сети	Синусоидальная, коэффициент несинусоидальности кривой напряжения не более 5 %
8 Отклонение напряжения от установленного значения, %	±1
9 Отклонение силы тока от установленного значения, %	±1

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки следует изучить технические описания и руководства по эксплуатации на поверяемые мультиметры и СИ, применяемые при поверке.

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

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

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Комплектность поверяемого мультиметра должна соответствовать комплектации, указанной в его 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 соответствующим разделом РЭ мультиметра.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение погрешности измерения напряжения постоянного тока

8.3.1.1 Определение погрешности измерения напряжения постоянного тока осуществляется последовательно при подаче от калибратора Fluke 5520A на поверяемый мультиметр значений напряжения постоянного тока: 3; минус 3; 6; минус 6; 30; минус 30; 60; минус 60; 300; минус 300; 600; минус 600 В. Измерения при каждом значении повторяются пять раз. Максимальное значение погрешности измерения заносится в протокол поверки.

8.3.1.2 Предельная допустимая погрешность при i -том измерении постоянного напряжения определяется в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Верхняя граница диапазона, В	Пределы допускаемой основной погрешности	
	Модель Fluke 106	Модель Fluke 107
6	$\pm (0,005 U + 0,003 В)$	$\pm (0,005 U + 0,003 В)$
60	$\pm (0,005 U + 0,03 В)$	$\pm (0,005 U + 0,03 В)$
600	$\pm (0,005 U + 0,3 В)$	$\pm (0,005 U + 0,3 В)$
Примечание - U – показания мультиметра		

8.3.1.3 Результаты поверки считаются положительными, если результаты измерений не выходят за вышеуказанные границы.

8.3.2 Определение погрешности измерения напряжения переменного тока

8.3.2.1 Определение погрешности измерения напряжения переменного тока осуществляется последовательно при подаче от калибратора Fluke 5520A на поверяемый мультиметр значений напряжения переменного тока в соответствии с таблицей 5. Измерения при каждом значении повторяются пять раз. Максимальное значение погрешности измерения заносится в протокол поверки.

Таблица 5

Действующее значение	Частота, Гц
300 мВ	40
600 мВ	500
3 В	40
6 В	500
30 В	40
60 В	500
300 В	40
600 В	500

8.3.2.2 Предельная допустимая погрешность при i-том измерении определяется в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6

Верхняя граница диапазона	Пределы допускаемой основной погрешности	
	Модель Fluke 106	Модель Fluke 107
600 мВ	$\pm (0,03 U + 0,3 \text{ мВ})$	$\pm (0,03 U + 0,3 \text{ мВ})$
6 В	$\pm (0,01 U + 0,003 \text{ В})$	$\pm (0,01 U + 0,003 \text{ В})$
60 В	$\pm (0,01 U + 0,03 \text{ В})$	$\pm (0,01 U + 0,03 \text{ В})$
600 В	$\pm (0,01 U + 0,3 \text{ В})$	$\pm (0,01 U + 0,3 \text{ В})$
Примечания - U – показания мультиметра		

8.3.2.3 Результаты поверки считаются положительными, если результаты измерений не выходят за вышеуказанные границы.

8.3.3 Определение погрешности измерения силы постоянного тока

8.3.3.1 Определение погрешности измерения силы постоянного тока осуществляется последовательно при подаче от калибратора Fluke 5520A на поверяемый мультиметр значений силы постоянного тока: 2; минус 2; 4; минус 4; 5; минус 5; 10; минус 10. Измерения при каждом значении повторяются пять раз. Максимальное значение погрешности измерения заносится в протокол поверки.

8.3.2.2 Предельная допустимая погрешность при i-том измерении определяется в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7

Верхняя граница диапазона, А	Пределы допускаемой основной погрешности	
	Модель Fluke 106	Модель Fluke 107
4	$\pm (0,015 I + 0,003 \text{ А})$	$\pm (0,015 I + 0,003 \text{ А})$
10	$\pm (0,015 I + 0,03 \text{ А})$	$\pm (0,015 I + 0,03 \text{ А})$
Примечания - I – показания мультиметра		

8.3.3.3 Результаты поверки считаются положительными, если результаты измерений не выходят за вышеуказанные границы.

8.3.4 Определение погрешности измерения силы переменного тока

8.3.4.1 Определение погрешности измерения силы переменного тока осуществляется последовательно при подаче от калибратора Fluke 5520A на поверяемый мультиметр значений силы переменного тока в соответствии с таблицей 8. Измерения

при каждом значении повторяются пять раз. Максимальное значение погрешности измерения заносится в протокол поверки.

Таблица 8

Действующее значение, А	Частота, Гц
2	40
4	200
5	40
10	200

8.3.4.2 Предельная допустимая погрешность при *i*-том измерении определяется в соответствии с таблицей 9.

Таблица 9

Верхняя граница диапазона, А	Пределы допускаемой основной погрешности	
	Модель Fluke 106	Модель Fluke 107
4	$\pm (0,015 I + 0,003 A)$	$\pm (0,015 I + 0,003 A)$
10	$\pm (0,015 I + 0,03 A)$	$\pm (0,015 I + 0,03 A)$
Примечания - I – показания мультиметра		

8.3.4.3 Результаты поверки считаются положительными, если результаты измерений не выходят за вышеуказанные границы.

8.3.5 Определение погрешности измерения частоты напряжения переменного тока

8.3.5.1 Определение погрешности измерения силы переменного тока осуществляется только для модели Fluke 107 при последовательной подаче от калибратора Fluke 5520А на поверяемый мультиметр напряжения переменного тока в соответствии с таблицей 10. Измерения при каждом значении повторяются пять раз. Максимальное значение погрешности измерения заносится в протокол поверки.

Таблица 10

Действующее значение	Частота
10 В	50 Гц
10 В	500 Гц
10 В	5 кГц
10 В	50 кГц
10 В	100 кГц

8.3.5.2 Предельная допустимая погрешность при *i*-том измерении определяется в соответствии с таблицей 11.

Таблица 11

Верхняя граница диапазона	Пределы допускаемой основной погрешности
50 Гц	$\pm (0,001 F + 0,03 \text{ Гц})$
500 Гц	$\pm (0,001 F + 0,3 \text{ Гц})$
5 кГц	$\pm (0,001 F + 0,003 \text{ кГц})$
50 кГц	$\pm (0,001 F + 0,03 \text{ кГц})$
100 кГц	$\pm (0,001 F + 0,3 \text{ кГц})$
Примечания - F – показания мультиметра	

8.3.5.3 Результаты поверки считаются положительными, если результаты измерений не выходят за вышеуказанные границы.

8.3.6 Определение погрешности измерения электрического сопротивления

8.3.6.1 Погрешность измерения электрического сопротивления определяется с помощью калибратора Fluke 5520A. Погрешность измерения определяется последовательно при значениях электрического сопротивления: 100 Ом, 1 кОм, 10 кОм, 100 кОм, 1 МОм, 10 МОм.

8.3.6.2 Предельная допустимая погрешность при *i*-том измерении определяется в соответствии с таблицей 12.

Таблица 12

Верхняя граница диапазона	Пределы допускаемой основной погрешности	
	Модель Fluke 106	Модель Fluke 107
400 Ом	$\pm (0,005 R + 0,3 \text{ Ом})$	$\pm (0,005 R + 0,3 \text{ Ом})$
4 кОм	$\pm (0,005 R + 0,002 \text{ кОм})$	$\pm (0,005 R + 0,002 \text{ кОм})$
40 кОм	$\pm (0,005 R + 0,02 \text{ кОм})$	$\pm (0,005 R + 0,02 \text{ кОм})$
400 кОм	$\pm (0,005 R + 0,2 \text{ кОм})$	$\pm (0,005 R + 0,2 \text{ кОм})$
4 МОм	$\pm (0,005 R + 0,002 \text{ МОм})$	$\pm (0,005 R + 0,002 \text{ МОм})$
40 МОм	$\pm (0,015 R + 0,03 \text{ МОм})$	$\pm (0,015 R + 0,03 \text{ МОм})$
Примечания - R – показания мультиметра		

8.3.6.3 Результаты поверки считаются положительными, если результаты измерений не выходят за вышеуказанные границы.

8.3.7 Определение погрешности измерения электрической ёмкости

8.3.7.1 Погрешность измерения электрической ёмкости определяется с помощью калибратора Fluke 5520A. Погрешность измерения определяется последовательно при

значениях электрического сопротивления: 10 нФ; 100 нФ; .1 мкФ; 10 мкФ; 100 мкФ; 1000 мкФ.

8.3.7.2 Предельная допустимая погрешность при i-том измерении определяется в соответствии с таблицей 13.

Таблица 13

Верхняя граница диапазона	Пределы допускаемой основной погрешности	
	Модель Fluke 106	Модель Fluke 107
50 нФ	$\pm (0,02 C + 0,05 \text{ нФ})$	$\pm (0,02 C + 0,05 \text{ нФ})$
500 нФ	$\pm (0,02 C + 0,5 \text{ нФ})$	$\pm (0,02 C + 0,5 \text{ нФ})$
5 мкФ	$\pm (0,05 C + 0,005 \text{ мкФ})$	$\pm (0,05 C + 0,005 \text{ мкФ})$
50 мкФ	$\pm (0,05 C + 0,05 \text{ мкФ})$	$\pm (0,05 C + 0,05 \text{ мкФ})$
500 мкФ	$\pm (0,05 C + 0,5 \text{ мкФ})$	$\pm (0,05 C + 0,5 \text{ мкФ})$
1000 мкФ	$\pm (0,05 C + 5 \text{ мкФ})$	$\pm (0,05 C + 5 \text{ мкФ})$
Примечания - C – показания мультиметра		

8.3.7.3 Результаты поверки считаются положительными, если результаты измерений не выходят за вышеуказанные границы.

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 мультиметра. При этом запись должна быть удостоверена клеймом.

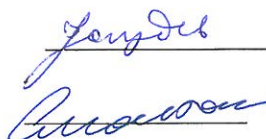
9.2 Результаты измерений, полученные в процессе поверки, заносят в протокол произвольной формы. При необходимости к свидетельству может быть приложен протокол поверки.

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

Разработчики:

Старший научный сотрудник НИО 206

Инженер лаб. 206.3



С.Н.Голубев



И.А. Смолук