

Утверждаю

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова

«17» мая 2016 г.

**Клеши токоизмерительные ручные
Fluke 374 FC, Fluke 375 FC, Fluke 376 FC и Fluke 902 FC**

Методика поверки

н.р. 65000-16

Москва

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на клещи токоизмерительные ручные Fluke 374 FC, Fluke 375 FC, Fluke 376 FC и Fluke 902 FC (далее клещи), которые предназначены для измерения частоты переменного тока, силы переменного и постоянного тока без разрыва токовой цепи, переменного и постоянного напряжения, электрического сопротивления, электрической ёмкости.

Интервал между поверками для клещей 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 клещей

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
8.3.2 - 8.3.8, 9.2.2 – 9.2.8, 9.3.2 – 9.3.8	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 : $\pm 0,4$ %.

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 21 до 25
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 Подключение клещей

8.3.1.1 В зависимости от этапа поверки для её проведения необходимо подключить клещи проводами к средствам поверки, указанным в таблице 2, в соответствии с руководствами по эксплуатации на средства поверки и поверяемые клещи.

8.3.2 Определение погрешности измерения постоянного напряжения

8.3.2.1 Установить на клещах режим измерения постоянного напряжения.

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

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

Таблица 4 - Значения испытательного постоянного напряжения при поверке клещей

Модель	Значения испытательного напряжения при проведении поверки, В											
	0,05	0,25	- 0,25	0,45	10	20	- 20	500	- 500	600	- 600	900
Fluke 374 FC					+	+	+	+	+	+	+	+
Fluke 375 FC	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Fluke 376 FC												
Fluke 902 FC					+	+	+	+	+	+	+	

льная допустимая погрешность при i-том измерении постоянного напряжения определяется в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 – Измерение напряжения постоянного тока

Модель	Предел измерений, В	Разрешение, В	Пределы допускаемой основной погрешности, В (при температуре окружающего воздуха $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$)
Fluke 374 FC, Fluke 375 FC, Fluke 376 FC, Fluke 902 FC	600	0,1	$\pm (0,01 U + 0,5)$
Fluke 374 FC, Fluke 375 FC, Fluke 376 FC	1000	1	$\pm (0,01 U + 0,5)$
Fluke 375 FC, Fluke 376 FC	0,5	0,0001	$\pm (0,01 U + 0,0005)$
U – показания клещей, В			

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

8.3.3 Определение погрешности измерения переменного напряжения

8.3.3.1 Установить на клещах режим измерения переменного напряжения.

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

8.3.3.3 Определение погрешности измерения переменного напряжения произвести при значениях информативных параметров измеряемого сигнала, указанных в таблице 6.

Таблица 6 - Значения испытательного переменного напряжения при поверке клещей

Модель	Значения испытательного напряжения при проведении поверки, В				
	Частота 50 Гц			Частота 500 Гц	Частота 400 Гц
	10	500	900	500	500
Fluke 374 FC	+	+	+	+	
Fluke 375 FC					
Fluke 376 FC					
Fluke 902 FC	+	+			+

8.3.3.4 Предельная допустимая погрешность при i -том измерении напряжения переменного тока определяется в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7 – Измерение напряжения переменного тока

Модель	Предел измерений, В	Частота измеряемого напряжения, Гц	Разрешение, В	Пределы допускаемой основной погрешности, В (при температуре окружающего воздуха $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$)
Fluke 374 FC, Fluke 375 FC, Fluke 376 FC	600	от 20 до 500	0,1	$\pm (0,015 U + 0,5)$
Fluke 374 FC, Fluke 375 FC, Fluke 376 FC	1000		1	$\pm (0,015 U + 5)$
Fluke 902 FC	600	от 45 до 400	0,1	$\pm (0,015 U + 0,5)$

U – показания клещей, В

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

8.3.4 Определение погрешности измерения силы постоянного тока (только для моделей Fluke 374 FC, Fluke 375 FC, Fluke 376 FC)

8.3.4.1 Установить на клещах режим измерения силы постоянного тока и охватить клещами проводник с током.

8.3.4.2 Установить на калибраторе Fluke 5520A требуемое значение силы постоянного тока в соответствии с его руководством пользователя.

8.3.4.3 Определение погрешности измерения силы постоянного тока произвести при значениях 2 А, 10 А, 18 А.

8.3.4.4 Предельная допустимая погрешность при *i*-том измерении определяется в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8 – Измерение силы постоянного тока

Модель	Предел измерений, А	Разрешение, А	Пределы допускаемой основной погрешности, А (при температуре окружающего воздуха $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$)
Fluke 374 FC, Fluke 375 FC	600	0,1	$\pm (0,02 I + 0,5)$
Fluke 376 FC	999,9	0,1	$\pm (0,02 I + 0,5)$
Fluke 902 FC	0,0002	0,0000001	$\pm (0,01 I + 0,0000005)$
I – показания клещей, А В модели Fluke 902 FC измерение силы постоянного тока до 200 мкА осуществляется с помощью входных клемм, измерение силы постоянного тока в режиме клещей не предусмотрено.			

8.3.4.5 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерения силы тока во всех точках не превышает указанных значений.

8.3.5 Определение погрешности измерения силы постоянного тока с помощью клещей (только для модели Fluke 902 FC)

8.3.5.1 Установить на клещах режим измерения силы постоянного тока и подключить измерительные провода к входным клеммам клещей.

8.3.5.2 Установить на калибраторе Fluke 5520A требуемое значение силы постоянного тока в соответствии с его руководством пользователя.

8.3.5.3 Определение погрешности измерения силы постоянного тока произвести при значении силы тока 200 мкА.

8.3.5.4 Предельная допустимая погрешность определяется в соответствии с таблицей 8 и для силы тока 200 мкА составляет $\pm 2,5$ мкА.

8.3.5.5 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерения силы тока не превышает указанного значения.

8.3.6 Определение погрешности измерения силы переменного тока с помощью клещей

8.3.6.1 Установить на клещах режим измерения переменного тока и охватить клещами проводник с током.

8.3.6.2 Установить на калибраторе Fluke 5520A требуемое значение силы переменного тока в соответствии с его руководством пользователя.

8.3.6.3 Определение погрешности измерения силы переменного тока произвести при значениях информативных параметров измеряемого сигнала, указанных в таблице 9.

Таблица 9- Значения силы испытательного переменного тока при поверке клещей

Модель	Значения силы испытательного тока при проведении поверки, А						
	Частота 50 Гц					Частота 440 Гц	Частота 340 Гц
	4	6	10	15	18	6	6
Fluke 374 FC							
Fluke 375 FC	+	+	+	+	+	+	
Fluke 376 FC							
Fluke 902 FC	+	+	+	+	+		+

8.3.6.4 Предельная допустимая погрешность при i-том измерении определяется в соответствии с таблицей 10.

Таблица 10 – Измерение силы переменного тока при помощи клещей

Модель	Предел измерений, А	Частота измеряемой силы тока, Гц	Разрешение, А	Пределы допускаемой основной погрешности, А (при температуре окружающего воздуха $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$)
Fluke 374 FC, Fluke 375 FC	600	от 10 до 100 включ.	0,1	$\pm (0,02 I + 0,5)$
		Св. 100 до 500		$\pm (0,025 I + 0,5)$
Fluke 376 FC	999,9	от 10 до 100 включ.	0,1	$\pm (0,02 I + 0,5)$
		Св. 100 до 500		$\pm (0,025 I + 0,5)$
Fluke 902 FC	600	от 45 до 65 включ.	0,1	$\pm (0,02 I + 0,5)$
		Св. 65 до 400		$\pm (0,025 I + 0,5)$

I – показания клещей, А

8.3.6.5 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерения во всех точках не превышает указанных значений.

8.3.7 Определение погрешности измерения электрического сопротивления

8.3.7.1 Установить на клещах режим измерения сопротивления.

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

8.3.7.3 Определение погрешности измерения электрического сопротивления произвести при следующих значениях:

модель Fluke 374 FC – 60 Ом, 300 Ом, 540 Ом, 540 Ом, 3 кОм, 5,4 кОм.

модели Fluke 375 FC, Fluke 376 FC, Fluke 902 FC - 60 Ом, 300 Ом, 540 Ом, 540 Ом, 3 кОм, 5,4 кОм, 30 кОм, 54 кОм.

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

Таблица 11 – Измерение электрического сопротивления

Предел измерений, кОм	Разрешение, Ом	Пределы допускаемой основной погрешности, Ом (при температуре окружающего воздуха $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$)
0,6	0,1	$\pm (0,01 R + 0,5)$
6	1	$\pm (0,01 R + 5)$
60	10	$\pm (0,01 R + 50)$
R– показания клещей В модели Fluke 374 FC предел измерений 60 кОм отсутствует		

8.3.7.5 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерения во всех точках не превышает указанных значений.

8.3.8 Определение погрешности измерения частоты переменного тока (только модели Fluke 375 FC, Fluke 376 FC)

8.3.8.1 Установить на клещах режим измерения частоты переменного тока.

8.3.8.2 Установить на калибраторе Fluke 5520A требуемое значение силы и частоты переменного тока в соответствии с руководством пользователя.

8.3.8.3 Определение погрешности измерения частоты переменного тока произвести при следующих значениях информативных параметров измеряемого сигнала:

- частота 50 Гц, сила испытательного тока 6 А;
- частота 400 Гц, сила испытательного тока 12 А.

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

Таблица 12 – Измерение частоты переменного тока в диапазоне от 5 до 500 Гц

Таблица 12 – Измерение частоты переменного тока в диапазоне от 5 до 5000 Гц		
Способ измерения	Пределы допускаемой основной погрешности, Гц (при температуре окружающего воздуха (23 ± 5) °C)	Минимальное значение измерительного тока, А
При помощи клещей	± (0,005 F + 0,5 Гц)	5 А при частоте от 10 до 100 Гц, 10 А при всех других рабочих частотах
При помощи гибкого токового пробника		20 А при частоте от 20 до 100 Гц, 25 А при всех других рабочих частотах
F– показания клещей		

8.3.9 Определение погрешности измерения электрической ёмкости

8.3.9.1 Установить на клещах режим измерения электрической ёмкости.

8.3.9.2 Установить на калибраторе Fluke 5520A требуемое значение электрической ёмкости в соответствии с руководством пользователя.

8.3.9.3 Определение погрешности измерения электрической ёмкости произвести при следующих значениях: 10 мкФ, 500 мкФ, 900 мкФ.

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

Таблица 13 – Измерение электрической ёмкости

Предел измерений, мкФ	Разрешение, мкФ	Пределы допускаемой основной погрешности, мкФ (при температуре окружающего воздуха $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$)
100	0,1	$\pm (0,01 C + 0,4)$
1000	1	$\pm (0,01 C + 4)$
C – показания клещей		

8.3.9.5 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерения во всех точках не превышает указанных значений.

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.

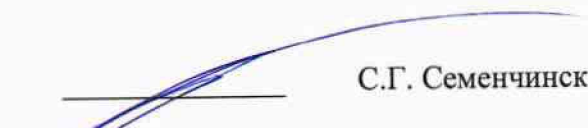
9.2 Результаты измерений, полученные в процессе поверки, заносят в протокол произвольной формы. При необходимости к свидетельству может быть приложен протокол поверки.

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

Инженер отдела 209


С.Г. Семенчинский


И.А. Смолюк