

Утверждаю
Руководитель ЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»



Клещи токоизмерительные ручные Fluke 365 фирмы Fluke Corporation, США

Методика поверки

Москва

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на клещи токоизмерительные ручные Fluke 365 (далее клещи), которые предназначены для проверки целостности цепи, измерения электрического сопротивления, силы переменного и постоянного тока без разрыва токовой цепи, переменного и постоянного напряжения.

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. Проверка электрической прочности изоляции и опробование	8.2	да	да
4. Определение метрологических характеристик	8.3	да	да
4.1 Определение погрешности измерения постоянного напряжения	8.3.2	да	да
4.2 Определение погрешности измерения переменного напряжения	8.3.3	да	да
4.3 Определение погрешности измерения силы постоянного тока с помощью клещей	8.3.4	да	да
4.4 Определение погрешности измерения силы переменного тока с помощью клещей	8.3.5	да	да

4.7 Определение погрешности измерения электрического сопротивления	8.3.6	да	да
	8.3.7	да	да
	8.3.8	да	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

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

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

№ п/п	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
1	8.2	Установка пробойная УПУ-10М: $U_{пр\cdot max} = 5$ кВ; погрешность: ± 5 %
2	8.3.2 - 8.3.8, 9.3.2 - 9.3.8, 9.4.2 - 9.4.8	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: $\pm 0,4$ %.

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 измерителя 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 с измерителем допускаются лица, предварительно изучившие руководство по эксплуатации 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 измерителя к цепи питания должно быть выполнено защитное зануление приборного стола.

5.5 При работе с измерителями 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 допустимое отклонение
1 Температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5
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	Трёхфазная четырёхпроводная
5 Частота питающей сети, Гц	50 ± 5
6 Напряжение питающей сети, В	$220 \pm 4,4$
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 рекомендуется выполнить подстройку внутренних констант клещей в соответствии с руководством по калибровке.

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

7.2 Перед проведением поверки должны быть подготовлены вспомогательные устройства (кабели, нагрузки, аттенюаторы, разветвители и т.п.) из комплектов поверяемых клещей и применяемых СИ.

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

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Комплектность клещей 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 Проверка электрической прочности изоляции и опробование

8.2.1 Проверка электрической прочности изоляции проводится путем подачи испытательного напряжения между разъемами для измерения физических величин и корпусом клещей. Вначале подается напряжение 220 ± 22 В, которое далее в течение 5 - 10 секунд увеличивается до величины полного испытательного напряжения – 0,5 кВ (синусоидальной формы, частотой (50 ± 1) Гц). Изоляция должна находиться под полным испытательным напряжением в течение 1 мин, после чего испытательное напряжение снимается с той же скоростью.

Клещи считаются выдержавшими испытание, если при испытании не произошло пробоя или перекрытия изоляции. Появление «короны» или шума при испытании не является признаком неудовлетворительных результатов испытаний.

8.2.2 Проверку работоспособности проводят в соответствии с соответствующим разделом РЭ клещей.

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

Таблица 4

Напряжение, В	Погрешность, В
0	
30	
300	
570	
-30	
-300	
-570	

8.3.2.2 Установить на клещах режим измерения постоянного напряжения.

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

8.3.2.4 Предельная допустимая погрешность при i -том измерении постоянного напряжения определяется в соответствии с таблицей 5:

Таблица 5

Диапазон, В	Пределы допускаемой основной погрешности
от минус 600 до 600	$\pm (0,01 U + 0,5 В)$
Примечание -U– показания клещей	

8.3.2.5 Выполнить измерения пять раз. Зафиксировать в таблице 4 максимальное значение погрешности измерения.

8.3.2.6 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 Определение погрешности измерения переменного напряжения произвести при значениях напряжения и частоты, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Действующее значение напряжения, В	Частота, Гц	Погрешность, В
30	50	
300	50	
570	50	
30	400	
300	400	
570	400	

8.3.3.2 Установить на клещах режим измерения переменного напряжения.

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

8.3.3.4 Произвести отсчет показаний клещей.

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

Таблица 7

Диапазон, В	Частота, Гц	Пределы допускаемой основной погрешности
от 0 до 600	от 45 до 400	$\pm (0,015 U + 0,5 В)$
Примечание -U– показания клещей		

8.3.3.6 Выполнить измерения в каждой точке пять раз. В таблицу 6 занести максимальное значение погрешности измерения.

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

8.3.4 Определение погрешности измерения силы постоянного тока с помощью клещей

8.3.4.1 Определение погрешности измерения силы постоянного тока произвести при значениях, указанных в таблице 8.

Таблица 8

Сила тока, А	Погрешность, А
10	
100	
190	
-10	
-100	
-190	

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

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

8.3.4.4 Произвести отсчет показаний клещей

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

Таблица 9

Диапазон, А	Пределы допускаемой основной погрешности
от 0 до 200	$\pm (0,02 I + 0,5 \text{ А})$
Примечание - I – показания клещей	

8.3.4.5 Выполнить измерения в каждой точке пять раз. В таблицу 8 занести максимальное значение погрешности измерения.

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

8.3.5 Определение погрешности измерения силы переменного тока с помощью клещей

8.3.5.1 Определить погрешности измерения силы переменного тока произвести при значениях информативных параметров измеряемого сигнала, указанных в таблице 10.

Таблица 10

Действующее значение, А	Частота, Гц	Погрешность, А
10	50	
100	50	
190	50	
10	400	
100	400	
190	400	

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

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

8.3.5.4 Произвести отсчет показаний клещей.

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

Таблица 11

Диапазон, А	Частота измеряемого тока, Гц	Пределы допускаемой основной погрешности
от 0 до 200	от 45 до 65	$\pm (0,02 I + 0,5 \text{ А})$
	от 65 до 400	$\pm (0,025 I + 0,5 \text{ А})$
Примечание - I – показания клещей		

8.3.5.6 Выполнить измерения в каждой точке пять раз. В таблицу 10 занести максимальное значение погрешности измерения.

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

8.3.6 Определение погрешности измерения электрического сопротивления

8.3.6.1 Определение погрешности измерения электрического сопротивления произвести при значениях, указанных в таблице 15.

Таблица 15

Сопротивление, Ом	Погрешность, Ом
0	
30	
300	
570	
900	
3000	
5700	

8.3.6.2 Установить на клещах режим измерения сопротивления.

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

8.3.6.4 Произвести отсчет показаний клещей.

8.3.6.5 Предельная допустимая погрешность при i -том измерении определяется в соответствии с таблицей 16.

Таблица 16

Диапазон, Ом	Пределы допускаемой основной погрешности
от 0 до 600	$\pm (0,01 R + 0,5 \text{ Ом})$
от 0 до 6000	$\pm (0,01 R + 5 \text{ Ом})$
Примечание - R – показания клещей	

8.3.6.6 Выполнить измерения в каждой точке пять раз. В таблицу 15 занести максимальное значение погрешности измерения.

8.3.6.7 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 измеритель признается непригодным и выдается извещение о непригодности с указанием причин непригодности и данное СИ запрещается к выпуску в обращение и к применению.

Разработчики:

Ст. научн. сотр. ФГУП «ВНИИМС» _____ С.Н. Голубев

Инженер лаб. 206.3 _____ И.А. Смолук

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 - Перечень средств измерений и испытательного оборудования, необходимых для проведения поверки.

Наименование, тип СИ	Диапазон измерения	Класс точности или погрешность измерения	Назначение при поверке
Термометр ТЛ-4	0 - 55°C	$\Delta = \pm 0,1^\circ\text{C}$	Измерение температуры окружающего воздуха
Психрометр аспирационный М-34	0-100 %	$\Delta = \pm 3 \%$	Измерение влажности окружающего воздуха
Барометр-анероид	80-106 кПа	$\Delta = \pm 200 \text{ Па}$	Измерение атмосферного давления
Установка пробойная УПУ-10М	До 5 кВ	$\pm 5 \%$	Проверка электрической прочности изоляции
Калибратор универсальный Fluke 5520А.		Погрешность воспроизведения постоянного напряжения : $\pm 0,002\%$. Погрешность воспроизведения переменного напряжения : $\pm 0,019\%$. Погрешность воспроизведения тока : $\pm 0,01\%$. Погрешность воспроизведения сопротивления: $\pm 0,0028\%$. Погрешность воспроизведения электрической ёмкости: $\pm 0,0028\%$.	Определение погрешности измерения значений напряжения, тока.