



Утверждаю
Руководитель ЦЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н.Яншин

2013 г.

Клеши токоизмерительные Fluke 323, Fluke 324, Fluke 325 фирмы Fluke Corporation, США

Методика поверки

Москва

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на клещи токоизмерительные Fluke 323, Fluke 324, Fluke 325 (далее – клещи), предназначенные для измерения частоты переменного тока, силы переменного и постоянного тока без разрыва токовой цепи, переменного и постоянного напряжения, электрического сопротивления, электрической ёмкости и температуры.

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 переменного напряжения	8.3.2	да	да
4.2 Определение погрешности измерения постоянного напряжения	8.3.3	да	да
4.3 Определение погрешности измерения силы переменного тока	8.3.4	да	да
4.4 Определение погрешности измерения силы постоянного тока	8.3.5	да	да
4.3 Определение погрешности измерения частоты переменного тока	8.3.6	да	да
4.4 Определение погрешности измерения электрического сопротивления	8.3.7	да	да
4.5 Определение погрешности измерения электрической ёмкости	8.3.8	да	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

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

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: $U_{пр-мах} = 5 \text{ кВ}$; погрешность: $\pm 5 \%$
2	8.3.2, 8.3.3, 8.3.4, 8.3.5, 8.3.6, 8.3.7, 8.3.8	Калибратор универсальный Fluke 5520A . Погрешность воспроизведения постоянного напряжения : $\pm 0,002 \%$. Погрешность воспроизведения переменного напряжения : $\pm 0,019 \%$. Погрешность воспроизведения тока : $\pm 0,01\%$.

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 клещей 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 клещами 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 клещей к цепи питания должно быть выполнено защитное зануление приборного стола.

5.5 При работе с клещами 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 клещей 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 допусаемое отклонение
1 Температура окружающего воздуха, °C	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	Трехфазная четырехпроводная
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 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 клещи и применяемые СИ.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Комплектность поверяемых клещей 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 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 переменного напряжения

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

8.3.2.2 Установить на клещах режим измерения напряжения.

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

8.3.2.4 Произвести отсчет показаний клещей.

8.3.2.5 Выполнить измерения в каждой точке пять раз. Зафиксировать в таблице 4 среднее значение измерений в каждой точке.

Таблица 4

Действующее значение, В	Частота, Гц	Минимальное допустимое значение, В	Максимальное допустимое значение, В	Измеренное значение, В
0,1	50	-0,4	0,6	
1	50	0,5	1,5	
10	50	9,4	10,7	
120	60	117,7	122,3	
230	50	226,1	234,0	
600	50	590,5	609,5	
120	400	117,7	122,3	
230	400	226,1	234,0	

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

8.3.3 Определение погрешности измерения постоянного напряжения

8.3.3.1 Определение погрешности измерения постоянного напряжения произвести при значениях, указанных в таблице 5.

Таблица 5

Напряжение, В	Минимальное допустимое значение, В	Максимальное допустимое значение, В	Измеренное значение, В
0,1	-0,4	0,6	
1	0,5	1,5	
10	9,4	10,6	
120	118,3	121,7	
230	227,2	232,8	
504	498,5	509,5	
-0,1	-0,6	0,4	
-10	-10,6	-9,4	
-504	-509,5	-498,5	

8.3.3.2 Установить на клещах режим измерения напряжения.

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

8.3.3.4 Произвести отсчет показаний клещей.

8.3.3.5 Выполнить измерения в каждой точке пять раз. Зафиксировать в таблице 4 среднее значение измерений в каждой точке.

8.3.3.6 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 произвести при значениях, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Действующее значение, А	Частота, Гц	Минимальное допустимое значение, А	Максимальное допустимое значение, А	Измеренное значение, А
0,1	50	0,05	0,15	
1	50	0,93	1,07	
5	50	4,85	5,15	
10	50	9,75	10,25	
20	50	19,55	20,45	
50	50	48,5	51,5	
100	50	97,5	102,5	
200	50	195,5	204,5	
1	60	0,93	1,07	
1	400	0,93	1,08	

8.3.4.2 Установить на клещах режим измерения переменного тока.

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

8.3.4.4 Произвести отсчет показаний клещей.

8.3.4.5 Выполнить измерения в каждой точке пять раз. В таблице 6 занести среднее значение измерений в каждой точке.

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

8.3.5 Определение погрешности измерения силы постоянного тока

8.3.5.1 Определение погрешности измерения силы постоянного тока произвести при значениях, указанных в таблице 7.

Таблица 7

Сила тока, А	Минимальное допустимое значение, А	Максимальное допустимое значение, А	Измеренное значение, А
0,1	0,05	0,15	
1	0,93	1,07	
5	4,85	5,15	
10	9,75	10,25	
20	19,55	20,45	
50	48,5	51,5	
100	97,5	102,5	

-0,1	-0,15	-0,05	
-1	-1,07	-0,93	
-10	-10,25	-9,75	
-100	-102,5	-97,5	

8.3.5.2 Установить на клещах режим измерения постоянного тока.

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

8.3.5.4 Произвести отсчет показаний клещей.

8.3.5.5 Выполнить измерения в каждой точке пять раз. В таблицу 7 занести среднее значение измерений в каждой точке.

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

8.3.6 Определение погрешности измерения частоты переменного тока

8.3.6.1 Определение погрешности измерения частоты переменного тока произвести при значениях частоты, указанных в таблице 8, для действующего значения силы тока 10 А.

Таблица 8

Частота, Гц	Минимальное допустимое значение, Гц	Максимальное допустимое значение, Гц	Измеренное значение, Гц
16	15,5	16,5	
50	49,4	50,7	
60	59,3	60,7	
400	397,6	402,4	
500	497,1	502,9	

8.3.6.2 Установить на клещах режим измерения частоты.

8.3.6.3 Установить на калибраторе Fluke 5520A требуемое значение силы переменного тока в соответствии с его руководством пользователя и охватить клещами проводник с током.

8.3.6.4 Произвести отсчет показаний клещей.

8.3.6.5 Выполнить измерения в каждой точке пять раз. В таблицу 8 занести среднее значение измерений в каждой точке.

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

8.3.7 Определение погрешности измерения электрического сопротивления

8.3.7.1 Определение погрешности измерения электрического сопротивления произвести при значениях, указанных в таблице 9.

Таблица 9

Сопротивление, Ом	Минимальное допустимое значение, Ом	Максимальное допустимое значение, Ом	Измеренное значение, Ом
10	9,4	10,6	
100	98,5	101,5	
200	197,5	202,5	
400	395,5	404,5	
1000	985	1015	
2000	1975	2025	
4000	3955	4045	
10000	9850	10150	
20000	19750	20250	
40000	39550	40450	

8.3.7.2 Установить на клещах режим измерения электрического сопротивления.

8.4.7.3 Установить на калибраторе Fluke 5520A требуемое значение электрического сопротивления в соответствии с его руководством пользователя

8.4.7.4 Произвести отсчет показаний клещей.

8.3.7.5 Выполнить измерения в каждой точке пять раз. В таблицу 9 занести среднее значение измерений в каждой точке.

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

8.3.8 Определение погрешности измерения электрической ёмкости

8.3.8.1 Определение погрешности измерения электрической ёмкости произвести при значениях, указанных в таблице 10.

Таблица 10

Ёмкость, мкФ	Минимальное допустимое значение, мкФ	Максимальное допустимое значение, мкФ	Измеренное значение, мкФ
1	0,6	1,4	
10	9,5	10,5	
20	19,4	20,6	
50	49,1	50,9	
100	98,6	101,4	

8.3.8.2 Установить на клещах режим измерения электрической ёмкости.

8.4.8.3 Установить на калибраторе Fluke 5520A требуемое значение электрической ёмкости в соответствии с его руководством пользователя

8.4.8.4 Произвести отсчет показаний клещей.

8.3.8.5 Выполнить измерения в каждой точке пять раз. В таблицу 10 занести среднее значение измерений в каждой точке.

8.3.8.6 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 клещей. 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 клещи признаются непригодными 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

С.Н.Голубев

Инженер лаб. 206.3

И.А. Смолук

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Перечень средств измерений и испытательного оборудования, необходимых для проведения поверки.

Таблица А.1

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 5520A		Погрешность воспроизведения постоянного напряжения : $\pm 0,002\%$. Погрешность воспроизведения переменного напряжения : $\pm 0,019\%$. Погрешность воспроизведения тока : $\pm 0,01\%$. Погрешность воспроизведения сопротивления : $\pm 0,0028\%$.	Определение погрешности измерения значений напряжения, тока.