

Утверждаю
Заместитель директора ФГУП
«ВНИИМС»



В.Н.Яншин

2014 г.

Тестеры батарей Fluke BT508/BT510/BT520/BT521

Методика поверки

Москва

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на тестеры батарей Fluke BT508/BT510/BT520/BT521 (далее – тестеры), предназначенные для контроля состояния стационарных электрических батарей и могут измерять напряжение и силу постоянного тока, напряжение и силу переменного тока, импульсное напряжение, внутреннее сопротивление, частоту переменного тока, а так же температуру.

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
3.1 Определение погрешности измерения напряжения постоянного тока	8.3.1	да	да
3.2 Определение погрешности измерения напряжения переменного тока	8.3.2	да	да
3.3 Определение погрешности измерения импульсного напряжения	8.3.3		
3.3 Определение погрешности измерения частоты переменного тока	8.3.4	да	да
3.4 Определение погрешности измерения электрического сопротивления	8.3.5	да	да
3.5 Определение погрешности канала измерения температуры	8.3.6	да	да
3.6 Определение погрешности измерения силы постоянного тока	8.3.7	да	да
3.7 Определение погрешности измерения силы переменного тока	8.3.8	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 тестера.

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
8.3.1-8.3.4; 8.3.7; 8.3.8	Калибратор универсальный Fluke 5520A с модулем SC1100. 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: $\pm 0,4$ %.
8.3.5	Магазин электрического сопротивления МСР Р4830/1. Класс точности 0,05/2,5·10 ⁻⁵ .
8.3.5	Мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508A, пределы допускаемой погрешности при измерении напряжения постоянного тока в диапазоне до 1000 В составляют $\pm 0,0005$ %. Пределы допускаемой погрешности при измерении напряжения переменного тока в диапазоне до 1000 В составляют $\pm 0,06$ %. Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении сопротивления в диапазоне до 20 кОм составляют $\pm 0,0008$ %
8.3.6	Источники излучения в виде моделей абсолютно черного тела, эталонные 2-го разряда (по ГОСТ 8.558-2009) с диапазоном воспроизводимых температур от 0 до плюс 60 °С.

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 могут проводить лица аттестованные в качестве поверителя 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 тестера к цепи питания должно быть выполнено защитное зануление приборного стола.

5.5 При работе с тестерами 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	$220 \pm 4,4$
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 тестеры и СИ, применяемые при поверке.

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

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

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Комплектность поверяемого тестера 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 тестера.

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 значениях, указанных в таблице 4. Измерения при каждом значении повторяются пять раз. Максимальное значение погрешности измерения заносится в протокол поверки.

Таблица 4

Диапазон, В	Подаваемое напряжение, В
6	0,6
	6
	- 0,6
	- 6
60	6,6
	60
	- 6,6
	- 60
600	66
	600
	- 66
	- 600
1000 (только для модели Fluke BT521)	660
	1000
	- 660
	- 1000

8.3.1.2 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность результатов измерений не превышает указанные в руководстве по эксплуатации тестера.

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 5520А на поверяемый тестер 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 напряжения, В	Частота, Гц
0.66	500
6	500
6.6	500
60	500
66	500
600	500
Примечание – Данный режим измерений в модели Fluke BT508 не реализован	

8.3.2.2 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность результатов измерений не превышает указанные в руководстве по эксплуатации тестера.

8.3.3 Определение погрешности измерения импульсного напряжения

8.3.3.1 Определение погрешности измерения напряжения переменного тока осуществляется последовательно при подаче от калибратора Fluke 5520A на поверяемый тестер значений импульсного напряжения в соответствии с таблицей 6. Измерения при каждом значении повторяются пять раз. Максимальное значение погрешности измерения заносится в протокол поверки.

Таблица 6

Напряжение, мВ	Частота, Гц
Диапазон 600 мВ	
0	0
1	500
3	500
4	500
6	500
6,6	500
30	500
60	500
66	500
600	500
Диапазон 6000 мВ	
660	500
6000	500
Примечание – Данный режим измерений в модели Fluke BT508 не реализован	

8.3.3.2 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность результатов измерений не превышает указанные в руководстве по эксплуатации тестера.

8.3.4 Определение погрешности измерения частоты переменного тока

8.3.4.1 Определение погрешности измерения частоты переменного тока осуществляется при последовательной подаче от калибратора Fluke 5520A на поверяемый тестер напряжения переменного тока в соответствии с таблицей 7. Измерения при каждом значении повторяются пять раз. Максимальное значение погрешности измерения заносится в протокол поверки.

Таблица 7

Действующее значение, В	Частота, Гц
10	50
10	60
10	400
10	500

8.3.4.2 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность результатов измерений не превышает указанные в руководстве по эксплуатации тестера.

8.3.5 Определение погрешности измерения электрического сопротивления

8.3.5.1 Погрешность измерения электрического сопротивления определяется с помощью магазина МСР4830/1. Погрешность измерения определяется последовательно при значениях сопротивления: 30; 300; 3000 мОм, предварительно прокалиброванных с помощью мультиметра Fluke 8508A. Измерения при каждом значении повторяются пять раз. Максимальное значение погрешности измерения заносится в протокол поверки.

8.3.5.2 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность результатов измерений не превышает указанные в руководстве по эксплуатации тестера.

8.3.6 Определение погрешности канала измерения температуры

8.3.6.1 Погрешность канала измерений температуры определяется при помощи источника излучения в виде модели абсолютно черного тела (далее АЧТ) в 5-ти контрольных точках, включая нижний и верхний пределы измерений (соотв. 0 °С и плюс 60 °С).

8.3.6.2 Для определения погрешности необходимо: включить АЧТ согласно руководству по эксплуатации и установить требуемую температуру, включить

поверяемый прибор, настроить при помощи меню требуемый коэффициент излучательной способности АЧТ, навести измеритель с помощью устройства визирования на излучающую поверхность АЧТ и измерить температуру поверхности АЧТ (в каждой контрольной точке необходимо провести 5 циклов измерений).

При этом необходимо соблюдение условий :

- измерение температуры производить на расстоянии не более 100 мм, обеспечивающем минимальный диаметр поля зрения прибора;
- диаметр выходного отверстия АЧТ должен быть больше минимального диаметра поля зрения прибора.

8.3.6.3 Абсолютная погрешность прибора определяется по формуле:

$$\Delta = T_{\text{изм}} - T_{\text{АЧТ}}, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (3)$$

где: $T_{\text{изм}}$ - среднее значение измеренной температуры, $T_{\text{АЧТ}}$ - значение температуры АЧТ.

8.3.6.4 Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения погрешности в каждой контрольной точке не превышают предельно допустимого значения, равного $\pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до плюс $60 \text{ } ^\circ\text{C}$. Если хотя бы в одной проверяемой точке погрешность превышает допустимое значение, то поверку при этой температуре проводят повторно. Если при повторной поверке погрешность превышает допустимое значение, то прибор бракуется.

8.3.7 Определение погрешности измерения силы постоянного тока

8.3.7.1 Определение погрешности измерения силы постоянного тока проводится только для модели Fluke BT521. Для определения погрешности необходимо охватить токоизмерительными клещами из комплекта поставки тестера проводник с током. Значения силы тока устанавливаются с помощью калибратора Fluke 5520A. Измерения проводятся последовательно при значениях: минус 1; 1; минус 100; 100; минус 400 и 400 А. Измерения при каждом значении повторяются пять раз. Максимальное значение погрешности измерения заносится в протокол поверки.

8.3.7.2 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность результатов измерений не превышает указанные в руководстве по эксплуатации тестера.

8.3.8 Определение погрешности измерения силы переменного тока

8.3.8.1 Определение погрешности измерения силы переменного тока проводится только для модели Fluke BT521. Для определения погрешности необходимо охватить токоизмерительными клещами из комплекта поставки тестера проводник с током. Значения силы тока устанавливаются с помощью калибратора Fluke 5520A. Измерения

проводятся последовательно при значениях, указанных в таблице 8. Измерения при каждом значении повторяются пять раз. Максимальное значение погрешности измерения заносится в протокол поверки.

Таблица 8

Действующее значение, А	Частота, Гц
2	45
2	500
10	45
10	500
20	45
20	500
100	45
100	500
400	45
400	500

8.3.8.2 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность результатов измерений не превышает указанные в руководстве по эксплуатации тестера.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

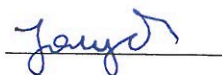
9.1 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленной формы и (или) ставится клеймо или делается запись о результатах и дате поверки в паспорте тестера. При этом запись должна быть удостоверена клеймом.

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 тестер 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



С.Н.Голубев

Инженер лаб. 206.3



И.А. Смольюк

Начальник лаб. 207



А.А. Игнатов