

Утверждаю



Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМ»

Н.В. Иванникова

“20” ноября 2016 г.

**Источники напряжения и силы переменного тока  
эталонные 2558А**

**Методика поверки**

**МП 209-15-2016**

**Москва**

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на источники напряжения и силы переменного тока эталонные 2558А (далее источники), которые предназначены для воспроизведения эталонных значений напряжения и силы переменного тока.

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 и проверка идентификационных данных программного обеспечения	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.

Таблица 2 – Средства поверки источников

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	Основные средства, применяемые при поверке: - мультиметр 3458А, изготовитель «Agilent Technologies». Регистрационный № 25900-03. - частотомер электронно-счетный 51131 А изготовитель «Agilent Technologies». Регистрационный № 26211-03. - шунты переменного тока Fluke А40В. Регистрационный № 51518-12.

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.

#### **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 допустимое отклонение
1 Температура окружающего воздуха, °С	От 20 до 26
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.

## **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 и проверка идентификационных данных программного обеспечения**

8.2.1 Опробование и проверку работоспособности проводят в соответствии с руководством пользователя на поверяемые СИ.

8.2.2 Определяются идентификационные данные программного обеспечения и проверяется соответствие версий программного обеспечения заявленным в технической документации фирмы-изготовителя.

### **8.3 Определение метрологических характеристик**

#### **8.3.1 Определение погрешности воспроизведения частоты**

8.3.1.1 Погрешность воспроизведения частоты проверяется при следующих значениях: 40, 50, 200, 400, 1000 Гц. Измерение воспроизводимых значений частоты проверяется с помощью частотомера электронно-счетного 51131 А.

8.3.1.2 Результаты испытания считаются положительными, если погрешность воспроизведения частоты во всех точках не превышает  $\pm 0,01\%$ .

#### **8.3.2 Определение погрешности воспроизведения переменного напряжения**

8.3.2.1 Измерение воспроизводимых значений напряжения проверяется с помощью мультиметра 3458А.

8.3.2.2 Погрешность воспроизведения напряжения проверяется при следующих значениях:

- Предел 100 мВ: 10, 50, 100 мВ.
- Предел 1 В: 0,1, 0,5, 1,0 В.
- Предел 10 В: 1, 5, 10 В.

- Предел 100 В: 10, 50, 100 В.
- Предел 300 В: 30, 100, 300 В.
- Предел 1000 В: 100, 500, 750 В.

Измерения повторяются для частот 50, 400, 1000 Гц.

8.3.2.3 Результаты испытания считаются положительными, если погрешность воспроизведения напряжения во всех точках не превышает указанных в таблице 2.

Таблица 2 – Воспроизведение напряжения переменного тока

Номинальный предел воспроизводимых напряжений, В	Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения напряжений, В (при температуре окружающего воздуха (23 ± 3) °С)		
	Фиксированная частота 50 или 60 Гц	Частота от 40 до 400 Гц включ.	Частота св. 400 Гц до 1 кГц
Воспроизведение в диапазоне от 1 % до 10 % включ. от номинального предела воспроизводимых значений напряжений			
0,1	$\pm 0,14 \cdot 10^{-3} \cdot N$	$\pm 0,16 \cdot 10^{-3} \cdot N$	$\pm 0,31 \cdot 10^{-3} \cdot N$
1			
10			
100			
300			
1000			
Воспроизведение в диапазоне св. 10 % до 120 % от номинального предела воспроизводимых значений напряжений			
0,1	$\pm (0,4 \cdot U + 0,01) \cdot 10^{-3}$	$\pm (0,6 \cdot U + 0,01) \cdot 10^{-3}$	$\pm (1,1 \cdot U + 0,02) \cdot 10^{-3}$
1	$\pm (0,4 \cdot U + 0,1) \cdot 10^{-3}$	$\pm (0,6 \cdot U + 0,1) \cdot 10^{-3}$	$\pm (1,1 \cdot U + 0,2) \cdot 10^{-3}$
10	$\pm (0,4 \cdot U + 1) \cdot 10^{-3}$	$\pm (0,6 \cdot U + 1) \cdot 10^{-3}$	$\pm (1,1 \cdot U + 2) \cdot 10^{-3}$
100	$\pm (0,4 \cdot U + 10) \cdot 10^{-3}$	$\pm (0,6 \cdot U + 10) \cdot 10^{-3}$	$\pm (1,1 \cdot U + 20) \cdot 10^{-3}$
300	$\pm (0,4 \cdot U + 30) \cdot 10^{-3}$	$\pm (0,6 \cdot U + 30) \cdot 10^{-3}$	$\pm (1,1 \cdot U + 60) \cdot 10^{-3}$
1000	$\pm (0,4 \cdot U + 100) \cdot 10^{-3}$	$\pm (0,6 \cdot U + 100) \cdot 10^{-3}$	$\pm (1,1 \cdot U + 200) \cdot 10^{-3}$

U – воспроизводимое значение напряжения, В;  
N- номинальный предел воспроизводимых напряжений, В

### 8.3.3 Определение погрешности воспроизведения силы переменного тока

8.3.3.1 Измерение воспроизводимых значений силы переменного тока осуществляется с помощью мультиметра 3458А и шунтов переменного тока Fluke А40В. Непосредственно к испытываемому источнику в качестве нагрузки подключается мера электрического сопротивления с соответствующим номинальным значения сопротивления (из комплекта шунтов Fluke А40В). С помощью мультиметра 3458А измеряется падение напряжения на мере сопротивления, после чего фактическое значение воспроизводимой силы тока вычисляется на основании закона Ома.

8.3.3.2 Погрешность воспроизведения силы тока проверяется при следующих значениях:

- Предел 100 мА: 10, 50, 100 мА.
- Предел 1 А: 0,1, 0,5, 1,0 А.

- Предел 10 А: 1, 5, 10 А.

- Предел 50 А: 0,5, 10, 15 А.

Измерения повторяются для частот 50, 400, 1000 Гц.

8.3.3.3 Результаты испытания считаются положительными, если погрешность воспроизведения силы тока во всех точках не превышает указанных в таблице 3.

Таблица 3 – Воспроизведение силы переменного тока

Номинальный предел воспроизводимых значений силы тока, А	Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения силы тока, А (при температуре окружающего воздуха $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$ )		
	Фиксированная частота 50 или 60 Гц	Частота от 40 до 400 Гц включ.	Частота св. 400 Гц до 1 кГц
Воспроизведение в диапазоне от 1 % до 10 % включ. от номинального предела воспроизводимых значений силы тока			
0,1	$\pm 0,155 \cdot 10^{-3} \cdot N$	$\pm 0,175 \cdot 10^{-3} \cdot N$	$\pm 0,335 \cdot 10^{-3} \cdot N$
1			
10			
50			
Воспроизведение в диапазоне св. 10 % до 120 % от номинального предела воспроизводимых значений силы тока			
0,1	$\pm (0,55 \cdot I + 0,01) \cdot 10^{-3}$	$\pm (0,75 \cdot I + 0,01) \cdot 10^{-3}$	$\pm (1,35 \cdot I + 0,02) \cdot 10^{-3}$
1	$\pm (0,55 \cdot I + 0,1) \cdot 10^{-3}$	$\pm (0,75 \cdot I + 0,1) \cdot 10^{-3}$	$\pm (1,35 \cdot I + 0,2) \cdot 10^{-3}$
10	$\pm (0,55 \cdot I + 1) \cdot 10^{-3}$	$\pm (0,75 \cdot I + 1) \cdot 10^{-3}$	$\pm (1,35 \cdot I + 2) \cdot 10^{-3}$
50	$\pm (0,55 \cdot I + 5) \cdot 10^{-3}$	$\pm (0,75 \cdot I + 5) \cdot 10^{-3}$	$\pm (1,35 \cdot I + 10) \cdot 10^{-3}$

I – воспроизводимое значение силы тока, А  
N - номинальный предел воспроизводимых значений силы тока, А  
При воспроизведении значений напряжения и силы тока допускаемая относительная погрешность воспроизведения частоты составляет  $\pm 0,01$  %.

## 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 СИ. При этом запись должна быть удостоверена клеймом.

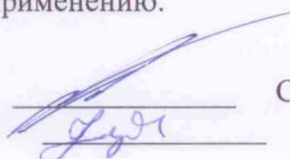
9.2 Результаты измерений, полученные в процессе поверки, заносят в протокол произвольной формы. При необходимости к свидетельству может быть приложен протокол поверки.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки СИ 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

Старший научный сотрудник отдела 209



С.Г. Семенчинский

С.Н. Голубев