

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
ФГУП «ВНИИМС»  
по производственной метрологии



*Иванникова*  
Н.В. Иванникова

*сентября* 2016 г.

М.П.

# АНАЛИЗАТОР МОЩНОСТИ, ФЛИКЕРА И ГАРМОНИК НА1600А

Методика поверки  
МП 206.1-095-2016

г. Москва  
2016

Настоящая методика поверки распространяется на анализатор мощности, фликера и гармоник НА1600А (далее анализатор), изготовленный фирмой «Thurlby Thandar Instruments», Великобритания, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

На поверку представляется анализатор, укомплектованный в соответствии с руководством по эксплуатации, и комплект следующей технической и нормативной документации:

- руководство по эксплуатации РЭ;
- методика поверки.

Интервал между поверками – 2 года.

## 1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

РМГ 51-2002 «ГСИ. Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения»;

Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержден Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815;

ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений»;

ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместиприборь технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;

ГОСТ Р 8.736-2011 «ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения»;

ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Методы аэродинамических испытаний»;

ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»;

«Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» 04.08.2014 г.;

«Правила эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Главгосэнергонадзором.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 Поверка проводится в объеме и в последовательности, указанной в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций при первичной и периодических поверках устройства

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2 Опробование	8.2	Да	Да
3 Проверка относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока	8.3	Да	Да
4 Проверка относительной основной погрешности измерений силы переменного тока	8.4	Да	Да
5 Проверка абсолютной основной погрешности измерений частоты переменного тока	8.5	Да	Да
6 Проверка относительной основной погрешности измерений коэффициента гармонических составляющих напряжения	8.6	Да	Да
7 Проверка относительной основной по-	8.7	Да	Да

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
грешности измерений дозы фликера			

### 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки устройства должны применяться основные и вспомогательные средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Основные средства поверки

Наименование	Требуемые технические характеристики		Рекомендуемый тип	Количество	Номер пункта методики поверки
	Диапазон измерения	Погрешность или класс точности			
1	2	3	4	5	6
Калибратор переменного тока	Доза фликера от 0,2 до 20 коэффициента гармонических составляющих напряжения до 30	$\pm 1,5 \%$  $\pm 0,015\%$	Ресурс-К2	1	
Универсальный калибратор	до 1000 В до 20 А от 43 Гц до 67 Гц	0,025% 0,05 %  0,0025%	Fluke 9100	1	

3.2 Для проведения поверки допускается применение других средств, не приведенных в таблице 2, при условии обеспечения ими необходимой точности измерений.

3.3 Контрольно-измерительная аппаратура и средства поверки, применяемые при поверке, должны обеспечивать требуемую точность и иметь действующие свидетельства о поверке или калибровке, или аттестаты.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускают поверителей из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучивших настоящую методику поверки и руководство пользователя/руководство по эксплуатации на аппараты, имеющих стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право проведения работ в электроустановках с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

### 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны соблюдаться требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», «Правил эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Главгосэнергонадзором.

Должны быть также обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

## 6 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверка приборов должна проводиться в нормальных условиях согласно ГОСТ 22261:

- температура окружающей среды, °С от 15 до 25;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80.

6.2 Напряжение питающей сети переменного тока частотой 50 Гц, действующее значение напряжения 230 В. Допускаемое отклонение от нормального значения при поверке  $\pm 11$  В. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения не более 5 %. Остальные характеристики сети переменного тока должны соответствовать ГОСТ 32144-2013.

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Средства поверки должны быть подготовлены к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

7.2 До проведения поверки поверителю надлежит ознакомиться с эксплуатационной документацией на приборы и входящие в их комплект компоненты.

7.3 До начала поверки анализатор должен быть прогрет в течение 1 мин.

## 8 МЕТОДЫ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого анализатора следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать данным, приведенным в руководстве по эксплуатации;
- все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений, следов окисления и загрязнений;
- маркировка и функциональные надписи должны читаться и восприниматься однозначно;
- наружные поверхности корпуса, разъемы, соединительные кабели и органы управления не должны иметь механических повреждений и деформаций, которые могут повлиять на работоспособность прибора;

При несоответствии по вышеперечисленным позициям анализатор бракуется и направляется в ремонт.

### 8.2 Опробование

8.2.1 Соберите схему, приведенную на рисунке 1. Включите приборы.



Рисунок 1 - Опробование

8.2.2 После включения анализатора необходимо проверить номер версии программного обеспечения.

8.2.3 Задайте с калибратора Fluke 9100 значение напряжения переменного тока промышленной частоты 220 В.

8.2.4 Произведите измерение напряжения с помощью анализатора.

8.2.5 Результаты измерений считаются удовлетворительными, если номер версии программного обеспечения не ниже, чем 3.02 и анализатор производит измерения.

### 8.3 Проверка относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока

8.3.1.1 Соберите схему, приведенную на рисунке 2.

8.3.1.2 Установите режим работы на напряжении переменного тока промышленной частоты.

8.3.1.3 Подайте с калибратора Fluke 9100 на вход испытуемого анализатора напряжение переменного тока промышленной частоты значением 70 В и произведите измерения. Результаты занесите в таблицу 3.

8.3.1.4 Произведите измерения по п. 8.3.1.3, подавая последовательно с калибратора Fluke 9100 на вход испытуемого анализатора 110 В, 150 В, 200 В, 230 В и 264 В.

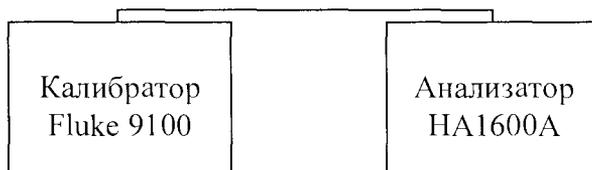


Рисунок 2 - Схема проверки относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока

Таблица 3 - Результаты измерений напряжения переменного тока промышленной частоты

$U_{ном}$ , В	Измеренные значения $U_x$ , В	Погрешность измерений $\delta U$ , %
70		
110		
150		
200		
230		
264		

где:

$U_{ном}$  - значение напряжения, подаваемого с калибратора Fluke 9100;

$U_x$  - показания испытуемого анализатора;

$\delta U$  - погрешность измерений, вычисленная по формуле  $100 \cdot (U_x - U_{ном}) / U_{ном}$ .

8.3.1.5 Результаты измерений считаются удовлетворительными, если полученные значения погрешности измерений не превышают пределов  $\pm 0,2$  %.

### 8.3.2.4 Проверка относительной основной погрешности измерений силы переменного тока

8.3.2.1 Соберите схему, приведенную на рисунке 3.

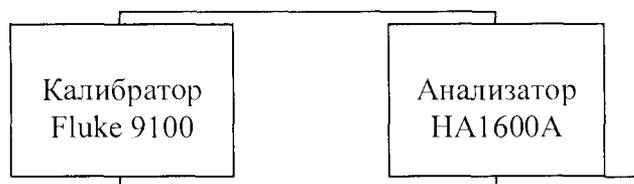


Рисунок 3 - Схема Проверка относительной основной погрешности измерений силы переменного тока

8.3.2.2 Установите режим работы на напряжении переменного тока промышленной частоты.

8.3.2.3 Подайте с калибратора Fluke 9100 на вход испытуемого анализатора переменного ток промышленной частоты значением 0,02 А и произведите измерения. Результа-

ты занесите в таблицу 4.

8.3.2.4 Произведите измерения по п. 8.3.2.3, подавая последовательно с калибратора Fluke 9100 на вход испытуемого анализатора ток 0,1 А, 0,5 А, 1 А, 5 А, 10 А и 16 А.

Таблица 4 - Результаты измерений силы переменного тока промышленной частоты

$I_{ном}, А$	Измеренные значения $I_x, А$	Погрешность измерений $\delta I, \%$
0,02		
0,1		
0,5		
1,0		
5,0		
10,0		
16,0		

где:

$I_{ном}$  – значение силы тока, подаваемого с калибратора Fluke 9100;

$I_x$  - показания испытуемого аппарата;

$\delta I$  – погрешность измерений, вычисленная по формуле  $100 \cdot (I_x - I_{ном}) / I_{ном}$ .

8.3.2.5 Результаты измерений считаются удовлетворительными, если полученные значения погрешности измерений не превышают  $\pm 0,2 \%$ .

### 8.3.3 Проверка абсолютной основной погрешности измерений частоты переменного тока

8.3.3.1 Соберите схему, приведенную на рисунке 2.

8.3.3.2 Установите режим работы на напряжении переменного тока.

8.3.3.3 Подайте с калибратора Fluke 9100 на вход испытуемого анализатора напряжение переменного тока значением 230 В частотой 43 Гц и произведите измерения. Результаты занесите в таблицу 5.

8.3.3.4 Произведите измерения по п. 8.3.3.3, подавая последовательно с калибратора Fluke 9100 на вход испытуемого анализатора напряжение переменного тока значением 230 В частотой 48 Гц, 48 Гц, 50 Гц, 55 Гц, 60 Гц, 67 Гц.

Таблица 5 - Результаты измерений частоты переменного тока

$f_{ном}, Гц$	Измеренные значения $f_x, Гц$	Погрешность измерений $\Delta f, Гц$
43		
48		
50		
55		
60		
67		

где:

$f_{ном}$  - значение частоты, подаваемое с калибратора Fluke 9100;

$f_x$  - показания испытуемого аппарата;

$\Delta f$  - погрешность измерений, вычисленная по формуле  $f_x - f_{ном}$ .

8.3.3.5 Результаты измерений считаются удовлетворительными, если полученные значения погрешности измерений не превышают  $\pm 0,01$  Гц.

### 8.3.4 Проверка относительной основной погрешности измерений коэффициента гармонических составляющих напряжения

8.3.4.1 Соберите схему, приведенную на рисунке 4.

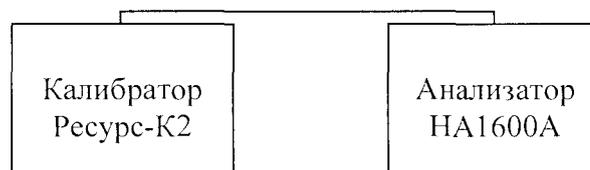


Рисунок 4 - Схема проверки относительной основной погрешности измерений коэффициента гармонических составляющих напряжения

8.3.4.2 Подайте с калибратора Ресурс-К2 на вход испытуемого анализатора напряжение переменного тока промышленной частоты значением 220 В и коэффициентом гармонических составляющих 1 %, произведите измерения. Результаты занесите в таблицу 6.

8.3.4.3 Произведите измерения по п. 8.3.4.2, подавая последовательно с калибратора Ресурс-К2 на вход испытуемого анализатора напряжение переменного тока промышленной частоты значением 220 В частотой 50 Гц и коэффициентом гармонических составляющих 5 %, 10 %, 20 %, 30 %.

Таблица 6 - Результаты измерений коэффициента гармонических составляющих

$K_{U_{ном}}$ , %	Измеренные значения $K_{U_x}$ , %	Погрешность измерений $\delta K_U$ , %
1		
5		
10		
20		
30		

где:

$K_{U_{ном}}$  - значение коэффициента гармонических составляющих, подаваемое с калибратора Ресурс-К2;

$K_{U_x}$  - показания испытуемого аппарата;

$\delta K_U$  - погрешность измерений, вычисленная по формуле  $100 \cdot (K_{U_x} - K_{U_{ном}}) / K_{U_{ном}}$ .

8.3.4.4 Результаты измерений считаются удовлетворительными, если полученные значения погрешности измерений не превышают  $\pm 0,5$  %.

### 8.3.5 Проверка относительной основной погрешности измерений дозы фликера

8.3.5.1 Соберите схему, приведенную на рисунке 4.

8.3.5.2 Подайте с калибратора Ресурс-К2 на вход испытуемого анализатора напряжение переменного тока промышленной частоты значением 220 В, при этом задавая период колебаний и размах изменения напряжения, так, что бы доза фликера равнялась 1, произведите измерения. Результаты занесите в таблицу 7.

8.3.5.3 Произведите измерения по п. 8.3.5.2, подавая последовательно с калибратора Ресурс-К2 на вход испытуемого анализатора напряжение переменного тока промышленной частоты значением 220 В, при этом задавая период колебаний и размах изменения напряжения, так, что бы доза фликера равнялась 5, 10, 15 и 20.

Таблица 6 - Результаты измерений измерений дозы фликера

$P_{\text{ном}}$	Измеренные значения $P_x$	Погрешность измерений $\delta P, \%$
1		
5		
10		
15		
20		

где:

$P_{\text{ном}}$  - значение дозы фликера, подаваемое с калибратора Ресурс-К2;

$P_x$  - показания испытуемого аппарата;

$\delta P$  - погрешность измерений, вычисленная по формуле  $100 \cdot (P_x - P_{\text{ном}}) / P_{\text{ном}}$ .

8.3.4.5 Результаты измерений считаются удовлетворительными, если полученные значения погрешности измерений не превышают  $\pm 5 \%$ .

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке согласно требованиям нормативных документов (НД) Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

9.2 Допускается вместо оформления свидетельства о поверке на корпус анализатора наносить оттиск поверительного клейма (пломбы) таким образом, чтобы гарантировалась невозможность вскрытия корпуса без нарушения целостности оттиска, а в паспорте в разделе «Поверка изделия в эксплуатации» наносить подпись поверителя и оттиск поверительного клейма.

9.3 При отрицательных результатах свидетельство о поверке не выдается, ранее выданное свидетельство о поверке аннулируется, запись о поверке в паспорте на анализатор гасится и выдается извещение о непригодности согласно требованиям НД Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

Начальник отдела 206.1  
ФГУП «ВНИИМС»



В.В. Киселев

Научный сотрудник отдела 206.1  
ФГУП «ВНИИМС»



А.В. Леонов