

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 ± 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.

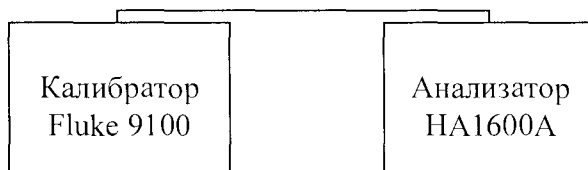


Рисунок 2 - Схема проверки относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока

Таблица 3 - Результаты измерений напряжения переменного тока промышленной частоты

| $U_{\text{ном}}$, В | Измеренные значения U_x , В | Погрешность измерений δU , % |
|----------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 70 | | |
| 110 | | |
| 150 | | |
| 200 | | |
| 230 | | |
| 264 | | |

где:

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

U_x - показания испытуемого анализатора;

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

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.

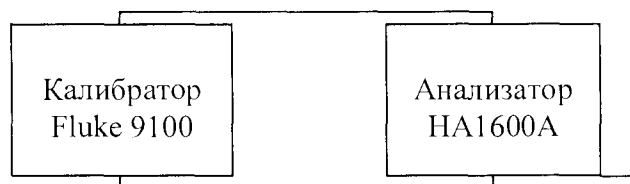


Рисунок 3 - Схема Проверка относительной основной погрешности измерений силы переменного тока

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;

δI – 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;

Δf - 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.

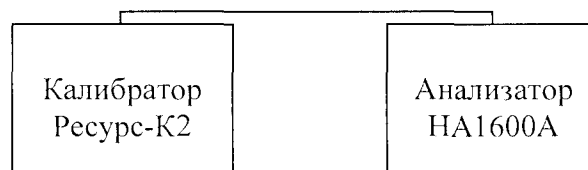


Рисунок 4 - Схема проверки относительной основной погрешности измерений коэффициента гармонических составляющих напряжения

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 δK_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;

δK_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 испытываемого аппарата;

δP - 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