

УТВЕРЖДАЮ

**Первый заместитель
генерального директора –
заместитель по научной работе
ФГУП «ВНИИФТРИ»**


« 25 »  **А.Н. Щегунов**
2018 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Системы анализа гармоник и фликера САГФ1000

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
САГФ1000 МП**

**р.п. Менделеево
2018 г.**

Содержание

| | стр. |
|---|-----------|
| 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ..... | 3 |
| 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ..... | 4 |
| 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ..... | 5 |
| 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ..... | 5 |
| 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ..... | 5 |
| 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ..... | 5 |
| 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ..... | 5 |
| 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ..... | 14 |

Настоящая методика распространяется на системы анализа гармоник и фликера САГФ1000 (далее - системы), изготавливаемые обществом с ограниченной ответственностью «АНТЭМС ГРУПП», г. Москва, и устанавливает объём, методы и средства первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – один год.

При проведении поверки необходимо руководствоваться эксплуатационной документацией на системы (САГФ1000 РЭ).

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Операции поверки

| Наименование операций | Номер пункта методики поверки | Проведение операции при | |
|---|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| 1 Внешний осмотр | 7.1 | + | + |
| 2 Опробование | 7.2 | + | + |
| 3 Идентификация программного обеспечения | 7.3 | + | + |
| 4 Определение выходного напряжения переменного тока и относительной погрешности установки выходного напряжения переменного тока источника питания, частоты выходного напряжения и абсолютной погрешности установки частоты выходного напряжения источника | 7.4 | + | + |
| 5 Определение угла между фазами выходного напряжения | 7.5 | + | - |
| 6 Определение коэффициента гармонических составляющих выходного напряжения | 7.6 | + | - |
| 7 Определение отношения пикового к среднеквадратичному значению выходного напряжения | 7.7 | + | - |
| 8 Определение импеданса источника питания | 7.8 | + | - |
| 9 Определение диапазона измерений напряжения переменного тока и абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока | 7.9 | + | + |
| 10 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений амплитудного значения силы переменного тока | 7.10 | + | + |
| 11 Определение диапазона измеряемых гармонических составляющих напряжения и силы переменного тока и относительной погрешности измерений коэффициента гармонической составляющей выходного напряжения и силы переменного тока | 7.11 | + | + |
| 12 Определение относительной погрешности измерений опорных доз фликера | 7.12 | + | + |
| 13 Определение максимальной амплитуда силы пускового переменного тока | 7.13 | + | - |

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Средства поверки

| Номер пункта методики поверки | Наименование рабочего эталона или вспомогательного средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики |
|---------------------------------|---|
| 7.4, 7.5, 7.6, 7.10, 7.12, 7.12 | Вольтметр универсальный В7-78/1, диапазон измерений напряжения переменного тока от 10 мкВ до 750 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm(0,0006 U_x + 0,0003 U_{пр})$; диапазон измерений частоты от 3 Гц до 300 кГц пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты $\pm 0,0001 F_x$; диапазон измерений силы постоянного тока от 1 мкА до 3 А, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm(0,0005 I_x + 0,0002 I_{пр})$ |
| 7.6, 7.7, 7.11 | Пробник высоковольтный 4241А, коэффициент ослабления 1:100 и 1:1000 диапазон частот от 0 до 70 МГц, погрешность коэффициента ослабления $\pm 5 \%$; $R_{вх} = 50 \text{ МОм}$; |
| 7.6, 7.11 | Шумомер-виброметр, анализатор спектра ЭКОФИЗИКА-110А, диапазон частот при измерении напряжения от 10 Гц до 400 кГц, диапазон измерений напряжения переменного тока от 0 до 140 дБ мкВ, пределы допускаемой относительной погрешности измерений 2% в частотном диапазоне от 10 Гц до 45 кГц, $\pm 5 \%$ в частотном диапазоне от 45 до 400 кГц |
| 7.7, 7.13 | Осциллограф цифровой запоминающий WaveSurfer WR62 Xs-A, диапазон частот от 0 до 600 МГц, погрешность измерений напряжения $\pm 1,5 \%$; |
| 7.8 | Измеритель LCR Agilent E4980A, Погрешность измерений сопротивления не более $0,03 \%$, погрешность измерений емкости и индуктивности не более 1% |
| 7.10 | Катушка сопротивления Р 321 (10 Ом), класс 0,01 |
| 7.10 | Катушка сопротивления Р 321 (0,1 Ом), класс 0,01 |
| 7.10, 7.13 | Катушка сопротивления Р 322 (0,001 Ом), класс 0,02 |
| 7.12 | Генератор сигналов произвольной формы 33220А, диапазон частот от 1 мГц до 20 МГц; диапазон установки выходного напряжения от 10 мВ до 10 В, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала $\pm 0,002 \%$ |
| 7.12 | Коммутатор (твердотельное реле SR1 1415R), ток коммутации 15А, напряжение 48...480В (вспомогательное оборудование) |
| 7.10, 7.11, 7.12 | Комплект нагрузок (вспомогательное оборудование): 3250 Ом (15 Вт), 1300 Ом (40 Вт), 650 Ом (80 Вт), 325 Ом (150 Вт), 160 Ом (300 Вт), 65 Ом (800 Вт), 32,5 Ом (1500 Вт); 15 Ом (3,3 кВт) |

2.2 Применяемые при поверке средства измерений (СИ) должны быть поверены (кроме коммутатора и комплекта нагрузок по пп. 7.10...7.12 настоящей методики поверки).

2.3 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологические характеристики с требуемой точностью.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К проведению поверки могут быть допущены лица, имеющие высшее или среднее техническое образование и практический опыт в области радиотехнических измерений, и аттестованные на право проведения поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки следует соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80 и требования безопасности, устанавливаемые эксплуатационной документацией на поверяемую систему и используемое при поверке оборудование.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Поверку проводить при условиях:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С,
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %,
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа,
- напряжение сети питания (220 ± 22) В (для модификации САГФ1000-1Ф),
- напряжение сети питания (380 ± 38) В (три фазы) (для модификации САГФ1000-3Ф).
- частота сети питания (50 ± 1) Гц.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Поверитель должен изучить эксплуатационные документы на поверяемую систему и используемые средства поверки.

6.2 Перед проведением поверки используемое при поверке оборудование должно быть подготовлено к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на него.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 Перед распаковыванием системы необходимо выдержать её в течение 4 ч в теплом сухом помещении при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С.

7.1.2 Распаковать систему, произвести внешний осмотр и установить выполнение следующих требований:

- соответствие комплектности и маркировки системы пункту 1.3 САГФ1000 РЭ;
- отсутствие видимых механических повреждений (в том числе дефектов покрытий), при которых эксплуатация недопустима;
- отсутствие ослабления крепления элементов конструкции;
- отсутствие изломов и повреждений кабелей.

7.1.3 Результаты поверки считать положительными, если указанные в 7.1.2 требования выполнены, надписи и обозначения маркировки системы имеют четкое видимое изображение. В противном случае дальнейшие операции не выполняют, а систему признают непригодной к применению.

7.2 Опробование

7.2.1 Подключить к разъему EUT системы нагрузку 65 Ом.

7.2.2 Установить систему в режим измерений гармоник.

7.2.3 Установить на выходе системы уровень выходного напряжения 230В.

7.2.4 Записать показания системы при измерении коэффициента гармоник тока K_I , % и напряжения K_U , %.

7.2.5 Результаты опробования считать положительными, если полученные значения коэффициента гармоник тока K_I , % и напряжения K_U , % соответствуют допустимым пределам, указанным в таблице 7.1.

Таблица 7.1

| Номер гармоники | Коэффициент гармонической составляющей выходного напряжения и тока %, не более |
|-----------------|--|
| 3 | 0,9 |
| 5 | 0,4 |
| 7 | 0,3 |
| 2,4,6,8,10 | 0,2 |
| с 11 по | 0,1 |

7.3 Идентификация программного обеспечения (ПО) системы

7.3.1 С помощью программы HashCalc (или аналогичной) рассчитать контрольную сумму исполняемого кода файла harsc.exe с использованием алгоритма CRC-32.

7.3.2 Запустить программу HARCS и считать идентификационное наименование ПО и номер версии с заголовка программы.

7.3.3 Результаты проверки считать положительными, если идентификационное наименование ПО, номер версии и цифровой идентификатор (контрольная сумма исполняемого кода) ПО соответствуют данным, приведенным в таблице 7.2.

Таблица 7.2

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|---------------|
| Идентификационное наименование ПО | HARCS |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 4.22 или выше |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | 1c6cbffb |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC-32 |

7.4 Определение выходного напряжения переменного тока и относительной погрешности установки выходного напряжения переменного тока источника питания, частоты выходного напряжения и абсолютной погрешности установки частоты выходного напряжения источника

7.4.1 Собрать схему, приведенную на рисунке 1.

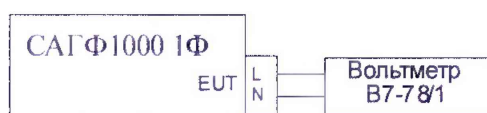


Рисунок 1

7.4.2 Последовательно устанавливая уровень выходного напряжения U_0 , В равным 200, 220, 250 В измеряют выходное напряжение U_i , В и частоту F_i , Гц с помощью вольтметра В7-78/1 (далее вольтметр).

7.4.3 Рассчитать относительную погрешность измерений напряжения δU , % и частоты по формулам (1), (2):

$$\delta U = 100 \cdot (U_0 - U_i) / U_i \quad (1)$$

$$\Delta F = 50 - F_i \quad (2)$$

7.4.4 Для модификации САГФ1000-3Ф повторить пп. 7.4.1...7.4.3 для двух других фаз выходного сигнала.

7.4.5 Результаты проверки считать положительными, если значения относительной погрешности установки выходного напряжения переменного тока источника питания находятся в пределах ± 2 % и значения абсолютной погрешности относительная погрешности установки частоты выходного напряжения находятся в пределах $\pm 0,25$ Гц.

7.5 Определение угла между фазами выходного напряжения (только для модификации САГФ1000-3Ф)

7.5.1 Подключить вольтметр к выходам L1 и N системы САГФ1000-3Ф.

7.5.2 Записать показания вольтметра U_1 , В.

7.5.3 Повторить п.п. 7.5.1 - 7.5.2 последовательно подключая вольтметр к выходам L2 и N, L3 и N, L1 и L2, L2 и L3, L1 и L3 и записать показания вольтметра $U_2, U_3, U_{12}, U_{23}, U_{13}$, В.

7.5.4 Рассчитать углы между фазами выходного напряжения $\alpha_{12}, \alpha_{23}, \alpha_{13}$, °, по формулам (3) – (5):

$$\alpha_{12} = \arccos\left(\frac{U_1^2 + U_2^2 - U_{12}^2}{2 \cdot U_1 \cdot U_2}\right) \quad (3)$$

$$\alpha_{23} = \arccos\left(\frac{U_2^2 + U_3^2 - U_{23}^2}{2 \cdot U_2 \cdot U_3}\right) \quad (4)$$

$$\alpha_{13} = \arccos\left(\frac{U_1^2 + U_3^2 - U_{13}^2}{2 \cdot U_1 \cdot U_3}\right) \quad (5)$$

7.5.5 Результаты поверки считать положительными, если значения угла между фазами выходного напряжения составляет $(120 \pm 1,5)^\circ$.

7.6 Определение коэффициента гармонических составляющих выходного напряжения

7.6.1 Собрать схему, приведенную на рисунке 2.



Рисунок 2

7.6.2 Установить на выходе системы уровень выходного напряжения 220В.

7.6.3 Шумомер-виброметр, анализатор спектра ЭКОФИЗИКА-110А (далее селективный вольтметр) установить в режим селективного вольтметра.

7.6.4 Установить на селективном вольтметре частоту 50 Гц и измерить напряжение $U_{50Гц}$, дБмкВ.

7.6.5 Установить на селективном вольтметре частоту 100 Гц, и измерить напряжение $U_{г}$, дБмкВ.

7.6.6 Рассчитать коэффициент гармоник $K_{г}$ по формуле (6):

$$K_{г} = \left(10^{\frac{U_{г} - U_{50Гц}}{20}}\right) \cdot 100\% \quad (6)$$

7.6.7 Результаты занести в таблицу 7.2.

7.6.8 Повторить 7.6.5...7.6.7, устанавливая частоту в соответствии с таблицей 7.2.

Таблица 7.2

| Частота, Гц | Измеренное значение напряжения гармоник, Uг, дБмкВ | Рассчитанное значение коэффици- ента гармоник, % | Максимально допу- стимый коэффици- ент гармоник, % | соответствие |
|----------------|--|--|---|--------------|
| 50 | | - | - | |
| 100 | | | 0,2 | |
| 150 | | | 0,9 | |
| 200 | | | 0,2 | |
| 250 | | | 0,4 | |
| 300 | | | 0,2 | |
| 350 | | | 0,3 | |
| 400 | | | 0,2 | |
| 450 | | | 0,2 | |
| 500 | | | 0,2 | |
| 550 | | | 0,1 | |
| 600 | | | 0,1 | |
| 650 | | | 0,1 | |
| 700 | | | 0,1 | |
| 750 | | | 0,1 | |
| 800 | | | 0,1 | |
| 850 | | | 0,1 | |
| 900 | | | 0,1 | |
| 950 | | | 0,1 | |
| 1000 | | | 0,1 | |
| 1050 | | | 0,1 | |
| 1100 | | | 0,1 | |
| 1150 | | | 0,1 | |
| 1200 | | | 0,1 | |
| 1250 | | | 0,1 | |
| 1300 | | | 0,1 | |
| 1350 | | | 0,1 | |
| 1400 | | | 0,1 | |
| 1450 | | | 0,1 | |
| 1500 | | | 0,1 | |
| 1550 | | | 0,1 | |
| 1600 | | | 0,1 | |
| 1650 | | | 0,1 | |
| 1700 | | | 0,1 | |
| 1750 | | | 0,1 | |
| 1800 | | | 0,1 | |
| 1850 | | | 0,1 | |
| 1900 | | | 0,1 | |
| 1950 | | | 0,1 | |
| 2000 | | | 0,1 | |

7.6.9 Для модификации САГФ1000-3Ф повторить пп. 7.6.4...7.6.8 для двух других фаз выходного сигнала.

7.6.10 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения коэффициента гармоник соответствуют допустимым пределам, указанным в таблице 7.2.

7.7 Определение отношения пикового к среднеквадратичному значению выходного напряжения

7.7.1 Собрать схему, приведенную на рисунке 3.



Рисунок 3

7.7.2 Установить на выходе системы уровень выходного напряжения 220В.

7.7.3 Измерить с помощью осциллографа амплитудное U_A , В и среднеквадратичное (RMS) U_{RMS} , В значения выходного напряжения. Рассчитать отношение амплитудного и среднеквадратичного значения по формуле (7):

$$K_a = U_A / U_{RMS} \quad (7)$$

7.7.4 Для модификации САГФ1000-3Ф повторить пп. 7.7.1...7.7.3 для двух других фаз выходного сигнала.

7.7.5 Результаты поверки считать положительными, если отношение пикового к среднеквадратичному значению выходного напряжения составляет от 1,40 до 1,42.

7.8 Определение импеданса источника питания

7.8.1 Отключить систему от сети питания.

7.8.2 Собрать схему, приведенную на рисунке 4.

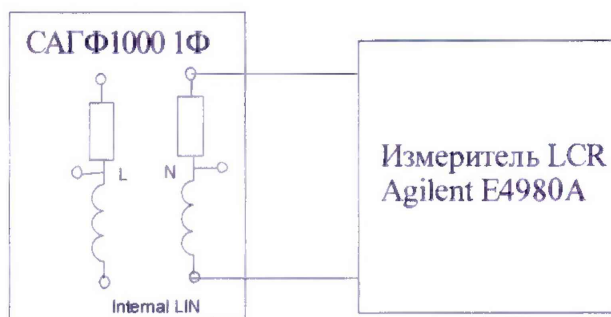


Рисунок 4

7.8.3 Измерить с помощью измерителя LCR Agilent E4980A значение комплексного импеданса на частоте 50 Гц по линии N.

7.8.4 Повторить пп. 7.8.2...7.8.3 для линии L.

7.8.5 Для модификации САГФ1000-3Ф повторить пп. 7.8.2...7.8.4 для двух других фаз.

7.8.6 Результаты поверки считать положительными, если комплексный импеданс источника питания (активная + индуктивная составляющая) составляет:

- по фазе (линия L) $(0,24 \pm 0,024) + j(0,15 \pm 0,015)$ Ом
- по нейтрали (линия N) $(0,16 \pm 0,016) + j(0,10 \pm 0,01)$ Ом.

7.9 Определение диапазона измерений напряжения переменного тока и абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока

7.9.1 Установить систему в режим измерений гармоник.

7.9.2 Собрать схему, приведенную на рисунке 1.

7.9.3 Последовательно устанавливая уровень выходного напряжения источника питания U_0 , В равным 10, 50, 120, 230, 250 В записать показания вольтметра U_i , В и показания системы U_{RMS} , В.

7.9.4 Рассчитать абсолютную погрешность измерений напряжения ΔU , В по формуле (8):

$$\Delta U = U_{RMS} - U_i \quad (8)$$

7.9.5 Результаты измерений и расчетов занести в таблицу 7.3.

Таблица 7.3

| Установленное значение напряжения, В | Показание системы U_{RMS} , В | Показание вольтметра $U_{и}$, В | Абсолютная погрешность измерений Δ , мГл | Допускаемое значение абсолютной погрешности измерений ΔU , В |
|--------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---|--|
| 10 | | | | $\pm 0,17$ |
| 50 | | | | $\pm 0,25$ |
| 120 | | | | $\pm 0,4$ |
| 230 | | | | $\pm 0,6$ |
| 250 | | | | $\pm 0,65$ |

7.9.6 Для модификации САГФ1000-3Ф повторить пп. 7.9.2...7.9.5 для двух других фаз выходного сигнала.

7.9.7 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока соответствуют допустимым пределам, указанным в таблице 7.3.

7.10 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений амплитудного значения силы переменного тока

7.10.1 Установить систему в режим измерений гармоник.

7.10.2 Собрать схему, приведенную на рисунке 5.

7.10.3 Установить на выходе системы уровень выходного напряжения 230В.

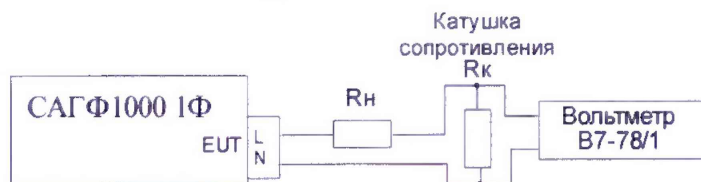


Рисунок 5

7.10.4 Последовательно подключая нагрузку R_n и катушку сопротивления с номинальным значением сопротивления R_k в соответствии с таблицей 7.4 записать показания системы I_{pk} , А и вольтметра U , В. В качестве катушки сопротивления использовать катушки Р 321(10 Ом), Р 321 (0,1 Ом), Р 322 (0,001 Ом).

Таблица 7.4

| Предел измерения, А | Сопротивление нагрузки, Ом (Катушка сопротивления R_k , Ом) | Рекомендованное значение силы тока, А | Показание системы I_{pk} , А | Измеренное значение силы тока $I_{ир}$, А | Абсолютная погрешность измерений, ΔI , А | Допускаемое значение абсолютной погрешности измерений, А |
|---------------------|---|---------------------------------------|--------------------------------|--|--|--|
| 0,25 | 3250 (10) | 0,1 | | | | $\pm 0,0010$ |
| 0,25 | 1300 (10) | 0,25 | | | | $\pm 0,0018$ |
| 0,5 | 1300 (10) | 0,25 | | | | $\pm 0,0024$ |
| 0,5 | 650 (0,1) | 0,5 | | | | $\pm 0,0035$ |
| 1 | 650 (0,1) | 0,5 | | | | $\pm 0,0050$ |
| 1 | 325 (0,1) | 1 | | | | $\pm 0,0070$ |
| 2 | 325 (0,1) | 1 | | | | $\pm 0,0095$ |
| 2 | 160 (0,1) | 2 | | | | $\pm 0,0140$ |
| 5 | 160 (0,1) | 2 | | | | $\pm 0,0205$ |
| 5 | 65 (0,1) | 5 | | | | $\pm 0,035$ |
| 10 | 65 (0,1) | 5 | | | | $\pm 0,050$ |
| 10 | 32,5 (0,001) | 10 | | | | $\pm 0,070$ |
| 25 | 32,5 (0,001) | 10 | | | | $\pm 0,130$ |
| 25 | 15 (0,001) | 22 | | | | $\pm 0,175$ |
| 50 | 15 (0,001) | 22 | | | | $\pm 0,350$ |

7.10.5 Рассчитать значение тока $I_{ир}$, А, по формуле (9):

$$I_{ир} = \frac{\sqrt{2} \cdot U}{R_k} \quad (9)$$

7.10.6 Рассчитать абсолютную погрешность измерений силы тока ΔI , А по формуле (10):

$$\Delta I = I_{рк} - I_{ир} \quad (10)$$

7.10.7 Для модификации САГФ1000-3Ф повторить пп. 7.10.2...7.10.6 для двух других фаз выходного сигнала.

7.10.8 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения абсолютной погрешности измерений амплитудного значения силы переменного тока соответствуют допустимым пределам, указанным в таблице 7.4.

7.11 Определение диапазона измеряемых гармонических составляющих напряжения и силы переменного тока и относительной погрешности измерений коэффициента гармонической составляющей выходного напряжения и силы переменного тока

7.11.1 Собрать схему, приведенную на рисунке 6.



Рисунок 6

7.11.2 Установить систему в режим измерений гармоник.

7.11.3 Установить на выходе системы уровень выходного напряжения 230В.

7.11.4 Установить на селективном вольтметре частоту 50 Гц и записать показания селективного вольтметра $U_{50Гц}$, дБмкВ.

7.11.5 Установить систему в режим имитации 2 гармоник (100 Гц) с уровнем 3 %.

7.11.6 Установить на селективном вольтметре частоту 100 Гц, и записать показания селективного вольтметра $U_{г}$, дБмкВ.

7.11.7 Рассчитать коэффициент гармоник $K_{г}$, % по формуле (6).

7.11.8 Записать показания системы при измерении коэффициента гармоник тока K_I , % и напряжения K_U , %.

7.11.9 Рассчитать относительную погрешность измерений коэффициента гармоник тока δK_I , % и напряжения δK_U , % по формулам (11), (12):

$$\delta K_I = 100 * (K_I - K_{г}) / K_{г} \quad (11)$$

$$\delta K_U = 100 * (K_U - K_{г}) / K_{г} \quad (12)$$

7.11.10 Повторить пп. 7.11.5...7.11.9 устанавливая режим имитации с 3 по 40 гармоник.

7.11.11 Для модификации САГФ1000-3Ф повторить пп. 7.11.1...7.11.10 для двух других фаз выходного сигнала.

7.11.12 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения относительной погрешности измерений коэффициента гармоник тока и напряжения находятся в пределах $\pm 5\%$.

7.12 Определение относительной погрешности измерений опорных доз фликера

7.12.1 Собрать схему, приведенную на рисунке 7.

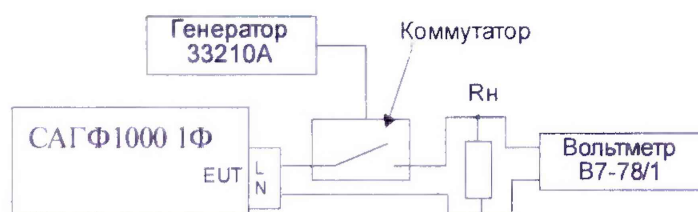


Рисунок 7

7.12.2 Подключить нагрузку $R_n = 141 \text{ Ом}$.

7.12.3 Установить систему в режим измерений фликера.

7.12.4 Установить на выходе системы уровень выходного напряжения 230В.

7.12.5 Генератор 33210А (далее - генератор) установить в режим генерации прямоугольных импульсов частотой 4 Гц, амплитудой 5 В.

7.12.6 Вольтметр установить в режим измерений максимального и минимального значения напряжения.

7.12.7 Записать показания вольтметра - максимальное U_{\max} , В и минимальное U_{\min} , В значение напряжения.

7.12.8 Рассчитать амплитуду относительных изменений напряжения K_o , % по формуле (13):

$$K_o = (U_{\max} / U_{\min} - 1) \cdot 100 \quad (13)$$

7.12.9 Записать показания системы: дозы фликера F_{li} и кратковременной дозы фликера P_{st} .

7.12.10 Рассчитать погрешность измерений дозы фликера F_{li} и кратковременной дозы фликера P_{st} по формулам (14) и (15):

$$\delta_p = (F_{li} - 0,72) / 0,72 \cdot 100 \quad (14)$$

$$\delta_F = (P_{st} - 1) \cdot 100 \quad (15)$$

7.12.11 Повторить пп. 7.12.1...7.12.10 подключая нагрузку R_n и устанавливая частоту на генераторе в соответствии с таблицей 7.5.

Таблица 7.5

| Частота, Гц | R_n , Ом | Установленная амплитуда относительных изменений напряжения, % | Измеренное значение амплитуды относительных изменений напряжения K_o , % | Допускаемые значения амплитуды относительных изменений напряжения | Показание системы F_{li} (P_{st}) | Относительная погрешность измерений опорных доз фликера δ_F (δ_p), % |
|-------------|------------|---|--|---|---|--|
| 4 | 141 | 0,333 | | 0,323...0,343 | | |
| 8 | 234 | 0,201 | | 0,195...0,207 | | |
| 16 | 125 | 0,376 | | 0,365...0,387 | | |
| 21 | 80 | 0,586 | | 0,568...0,604 | | |

7.12.12 Для модификации САГФ1000-3Ф повторить пп. 7.12.1...7.12.11 для двух других фаз выходного сигнала.

7.12.13 Результаты поверки считать положительными, относительная погрешность измерений опорных доз фликера F_{li} и относительная погрешность измерений кратковременной дозы фликера P_{st} находятся в пределах $\pm 5 \%$.

7.12.14 Собрать схему, приведенную на рисунке 1.

7.12.15 Установить систему в режим имитации доз фликера.

7.12.16 Последовательно устанавливая частоту и амплитуду относительных изменений напряжения в соответствии с таблицей 7.6. Повторить пп. 7.12.7...7.12.11.

Таблица 7.6

| Частота колебаний, Гц | Амплитуда относительных изменений напряжения, % | | Частота колебаний, Гц | Амплитуда относительных изменений напряжения, % | |
|-----------------------|---|---------------|-----------------------|---|---------------|
| | синусоидальная | прямоугольная | | синусоидальная | прямоугольная |
| 0,5 | 2,34 | 0,514 | 10,0 | 0,260 | 0,205 |
| 1,0 | 1,432 | 0,471 | 10,5 | 0,270 | 0,213 |
| 1,5 | 1,080 | 0,432 | 11,0 | 0,282 | 0,223 |
| 2,0 | 0,882 | 0,401 | 11,5 | 0,296 | 0,234 |
| 2,5 | 0,754 | 0,374 | 12,0 | 0,312 | 0,246 |
| 3,0 | 0,654 | 0,355 | 13,0 | 0,348 | 0,275 |
| 3,5 | 0,568 | 0,345 | 14,0 | 0,388 | 0,308 |
| 4,0 | 0,500 | 0,333 | 15,0 | 0,432 | 0,344 |
| 4,5 | 0,446 | 0,316 | 16,0 | 0,480 | 0,376 |
| 5,0 | 0,398 | 0,293 | 17,0 | 0,530 | 0,413 |
| 5,5 | 0,360 | 0,269 | 18,0 | 0,584 | 0,452 |
| 6,0 | 0,328 | 0,249 | 19,0 | 0,640 | 0,498 |
| 6,5 | 0,300 | 0,231 | 20,0 | 0,700 | 0,546 |
| 7,0 | 0,280 | 0,217 | 21,0 | 0,760 | 0,586 |
| 7,5 | 0,266 | 0,207 | 22,0 | 0,824 | 0,604 |
| 8,0 | 0,256 | 0,201 | 23,0 | 0,890 | 0,680 |
| 8,8 | 0,250 | 0,199 | 24,0 | 0,962 | 0,743 |
| 9,5 | 0,254 | 0,200 | 25,0 | 1,042 | - |

7.12.17 Для модификации САГФ1000-3Ф повторить пп. 7.12.13...7.12.16 для двух других фаз выходного сигнала.

7.12.18 Результаты поверки считать положительными, если относительная погрешность измерений опорных доз фликера F_{li} и относительная погрешность измерений кратковременной дозы фликера P_{st} находятся в пределах $\pm 5\%$.

7.13 Определение максимальной амплитуды силы пускового переменного тока

7.13.1 Установить систему в режим измерений гармоник.

7.13.2 Собрать схему, приведенную на рисунке 8.

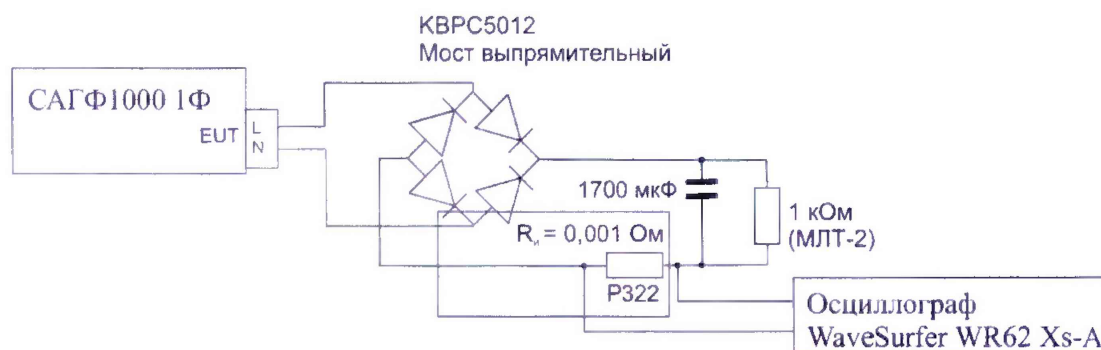


Рисунок 8

7.13.3 Установить на выходе системы уровень выходного напряжения 230В.

7.13.4 Отключить и затем включить выходное напряжение. В момент включения измерить амплитуду импульса напряжения U_a , В при помощи осциллографа.

7.13.5 Рассчитать значение тока I_a , А по формуле (16):

$$I_a = \frac{U}{R_u} \quad (16)$$

где R_u – сопротивление катушки сопротивления P322, 0,001 Ом.

7.13.6 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения I_a , А не менее 500 А.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки системы оформить свидетельство о поверке установленной формы. Знак поверки наносится на переднюю панель прибора или свидетельство о поверке в виде наклейки или поверительного клейма.

8.2 При отрицательных результатах поверки система к применению не допускается и оформляется извещение о непригодности к применению установленной формы с указанием причин непригодности.

Начальник лаборатории 123
ФГУП «ВНИИФТРИ»


_____ А.Е. Ескин