



Акционерное Общество «АКТИ-Мастер»

АКТУАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНФОРМАТИКА

127106, Москва, Нововладыкинский проезд, д. 8, стр. 4
тел./факс (495)926-71-70 E-mail: post@actimaster.ru
<http://www.actimaster.ru>

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
АО «АКТИ-Мастер»



 В.В. Федулов

«10» августа 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Анализаторы низкочастотных сигналов CF-9200, CF-9400

Методика поверки
CF-9000/МП-2020

Заместитель руководителя
метрологической лаборатории



А.П. Лисогор

Москва
2020

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы низкочастотных сигналов CF-9200, CF-9400 (далее – анализаторы), изготавливаемые фирмой “Ono Sokki Co., Ltd” (Япония), и устанавливает методы и средства их поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции | Номер пункта методики | Проведение операции при поверке | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|---------------|
| | | первичной | периодической |
| Внешний осмотр и подготовка к поверке | 6 | да | да |
| Опробование и идентификация | 7.1 | да | да |
| Определение смещения нуля напряжения | 7.2 | да | да |
| Определение погрешности измерения напряжения на частоте 1 кГц | 7.3 | да | да |
| Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики измерения напряжения | 7.4 | да | да |
| Определение погрешности измерения частоты | 7.5 | да | да |
| Определение уровня перекрестных наводок между каналами | 7.6 | да | нет |
| Определение уровня вносимых нелинейных искажений | 7.7 | да | да |
| Определение погрешности воспроизведения амплитуды напряжения генератором (опция CF-0971) | 7.8 | да | да |
| Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики напряжения генератора (опция CF-0971) | 7.9 | да | да |
| Определение уровня гармоник генератора (опция CF-0971) | 7.10 | да | да |
| Определение погрешности установки частоты генератора (опция CF-0971) | 7.11 | да | нет |

1.2 По запросу пользователя операции поверки могут быть выполнены для отдельных измерительных каналов и меньшего числа измеряемых величин.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Рекомендуется применять средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

| Наименование средства поверки | Номер пункта методики | Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер реестра |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Калибратор переменного напряжения | 7.3 – 7.5 | Калибратор универсальный 9100 с опцией 100, регистрационный номер 25985-09 |
| Генератор переменного напряжения с низким уровнем искажений | 7.6, 7.7 | Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360, регистрационный номер 45344-10 |
| Вольтметр переменного напряжения (для опции CF-0971) | 7.8, 7.9 | Мультиметр Keithley 2000, регистрационный номер 75241-19; |
| Частотомер (для опции CF-0971) | 7.11 | Частотомер универсальный Tektronix FCA3000, регистрационный номер 51532-12 |

2.2 Допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых анализаторов с требуемой точностью.

2.3 Средства поверки должны быть исправны, эталоны (средства измерений) поверены и иметь документы о поверке.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица с высшим или среднетехническим образованием, имеющие практический опыт в области радиотехнических измерений.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

4.2 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения анализатора необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение анализатора к сети должно производиться с помощью сетевого кабеля и адаптера из комплекта анализатора;
- заземление анализатора и средств поверки должно производиться посредством заземляющих контактов сетевых кабелей;
- присоединения анализатора и оборудования следует выполнять при отключенных входах и выходах (отсутствии напряжения на разъемах);
- запрещается подавать на вход анализатора сигнал с уровнем, превышающим максимально допустимое значение;
- запрещается работать с анализатором при снятых крышках или панелях;
- запрещается работать с анализатором в условиях температуры и влажности, выходящих за пределы рабочего диапазона, а также при наличии в воздухе взрывоопасных веществ;
- запрещается работать с анализатором в случае обнаружения его повреждения.

5 УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПОВЕРКЕ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура воздуха (23 ± 5) °С, относительная влажность воздуха от 30 до 70 %;
- атмосферное давление от 84 до 106.7 кПа.

6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра проверяются:

- чистота и исправность разъемов, отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления крепления элементов анализатора;
- сохранность органов управления, четкость фиксации их положений;
- правильность маркировки и комплектность анализатора.

6.1.2 При наличии дефектов или повреждений, препятствующих нормальной эксплуатации поверяемого анализатора, его направляют в сервисный центр для ремонта.

6.2 Подготовка к поверке

6.2.1 Перед началом работы следует изучить руководство по эксплуатации анализатора, а также руководства по эксплуатации применяемых средств поверки.

6.2.3 Подсоединить анализатор и средства поверки к сети электропитания 230 V; 50 Hz. Включить питание анализатора и средств поверки.

Перед началом выполнения операций средства поверки и анализатор должны быть выдержаны во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации. Минимальное время прогрева анализатора 30 минут.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

Общие указания по проведению поверки

В процессе выполнения операций результаты должны укладываться в пределы допускаемых значений, которые указаны в таблицах настоящего раздела документа.

При получении отрицательных результатов по какой-либо операции необходимо повторить операцию. При повторном отрицательном результате анализатор следует направить в сервисный центр изготовителя для проведения регулировки и/или ремонта.

7.1 Опробование и идентификация

7.1.1 Выключить и снова включить анализатор. В процессе загрузки не должно быть сообщений об ошибках.

7.1.2 Войти в меню Home, System, выбрать Cond View.

Проверить идентификационную информацию программного обеспечения:
Software Version: версия должна быть не ниже 1.0.7.

7.1.3 Кликнуть на клавишу Graf Lay Out (вторая слева внизу панели). Выбрать полноэкранный режим отображения каналов. Убедиться в том, что при нажатии клавиш CH: SPECT (Power Spectrum Mag) отображается дисплейная сетка анализатора.

7.2 Определение смещения нуля напряжения

7.2.1 Войти в меню Home, Input, Input Cond.

В окне Input Condition Setting выбрать установки:

Coupling: DC

Auto Zero: All

Filter: Z(FLAT) All

Voltage Range: 31.6 Vrms All

Заккрыть окно Input Condition Setting.

7.2.2 Установить на разъем "CH1" анализатора согласованную нагрузку BNC(m) 50 Ω.

7.2.3 Нажать клавишу CH1, SPECT (Power Spectrum Mag).

Установить на анализаторе масштабы вертикальной и горизонтальной шкалы:

Клавишей Y LOG/LIN выбрать представление в единицах Vt.

Клавишами Y SCALE ▼, ▲ установить диапазон вертикальной шкалы ±0.15 V.

Клавишами FREQUENCY ◀, ▶ установить диапазон горизонтальной шкалы от 0 ... 100 kHz.

7.2.4 Зафиксировать отсчет напряжения Y на дисплее анализатора. Оно не должно превышать верхний предел допускаемых значений, указанный в столбце 3 таблицы 7.2.

7.2.5 Войти в меню Home, Input, Input Cond.
 В окне Input Condition Setting выбрать установки:
 Voltage Range: 1 Vrms
 Закрывать окно Input Condition Setting.

7.2.6 Зафиксировать отсчет напряжения Y на дисплее анализатора. Оно не должно превышать верхний предел допускаемых значений, указанный в столбце 3 таблицы 7.2.

7.2.7 Выполнить действия по пунктам 7.2.2 – 7.2.6 для остальных каналов анализатора (каналы CH3 и CH4 – только для анализатора CF-9400).

Таблица 7.2 – Смещение нуля напряжения

| Диапазон, V | Измеренное значение смещения, mV | | | | Верхний предел допускаемых значений, mV |
|----------------|----------------------------------|-----|-----|-----|-----------------------------------------------|
| | CH1 | CH2 | CH3 | CH4 | |
| 1 | 2 | | | | 3 |
| 31.6 | | | | | 31.6 |
| 1.0 | | | | | 1.0 |

7.3 Определение погрешности измерения напряжения на частоте 1 кГц

7.3.1 Войти в меню Home, Input, Input Cond.
 В окне Input Condition Setting выбрать установки:
 Coupling: DC
 Auto Zero: All
 Filter: Z(FLAT) All
 Voltage Range: 31.6 Vrms All
 Закрывать окно Input Condition Setting.

7.3.2 Используя адаптер BNC(m)- banana(2m), соединить кабелем BNC(m-m) разъем “CH1” анализатора с гнездами “HI”, “LO” калибратора, соблюдая полярность.

7.3.3 Нажать клавишу CH1, SPECT (Power Spectrum Mag).
 Установить на анализаторе масштабы вертикальной и горизонтальной шкалы:
 Клавишей Y LOG/LIN выбрать представление в единицах Vr.
 Клавишами Y SCALE \blacktriangledown , \blacktriangle установить диапазон вертикальной шкалы 0 ... 31.6 V.
 Клавишами FREQUENCY \blacktriangleleft , \blacktriangleright установить диапазон горизонтальной шкалы от 0 ... 2 kHz.

7.3.4 Установить на калибраторе частоту 1 kHz, напряжение 30 V. Зафиксировать отсчет напряжения Y на дисплее анализатора. Он должен находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбце 4 таблицы 7.3.

7.3.5 Выполнить действия по пунктам 7.3.2 – 7.3.4 для остальных каналов анализатора.

7.3.6 Войти в меню Home, Input, Input Cond.
 В окне Input Condition Setting выбрать:
 Voltage Range: 1.0 Vrms All
 Закрывать окно Input Condition Setting.

7.3.7 Используя адаптер BNC(m)- banana(2m), соединить кабелем BNC(m-m) разъем “CH1” анализатора с гнездами “HI”, “LO” калибратора, соблюдая полярность.

7.3.8 Нажать клавишу CH1, SPECT (Power Spectrum Mag).
 Клавишами Y SCALE \blacktriangledown , \blacktriangle установить диапазон вертикальной шкалы 0 ... 1.0 V.

7.3.9 Установить на калибраторе частоту 1 kHz, напряжение 1 V. Зафиксировать отсчет напряжения Y на дисплее анализатора. Он должен находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбце 4 таблицы 7.3.

7.3.10 Выполнить действия по пунктам 7.3.7 – 7.3.9 для остальных каналов анализатора (каналы CH3 и CH4 – только для анализатора CF-9400).

Таблица 7.3 – Погрешность измерения напряжения на частоте 1 кГц

| Диапазон, V | Напряжение калибратора, V | Измеренное значение напряжения, V | | | | Пределы допускаемых значений, V |
|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----|-----|-----|---------------------------------------|
| | | CH1 | CH2 | CH3 | CH4 | |
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | | | | <i>4</i> |
| 31.6 | 30 | | | | | 29.64 ... 30.36 |
| 1.0 | 1.0 | | | | | 0.988 ... 1.012 |

7.4 Определение неравномерности АЧХ измерения напряжения

7.4.1 Используя адаптер BNC(m)- banana(2m), соединить кабелем BNC(m-m) разъем “CH1” анализатора с гнездами “HI”, “LO” калибратора, соблюдая полярность.

7.4.2 Войти в меню Home, Input, Input Cond.

В окне Input Condition Setting выбрать установки:

Coupling: DC

Auto Zero: All

Filter: Z(FLAT) All

Voltage Range: 1.0 Vrms All

Закрывать окно Input Condition Setting.

7.4.3 Нажать клавишу CH1, SPECT (Power Spectrum Mag).

Установить на анализаторе масштабы вертикальной и горизонтальной шкалы:

Клавишей Y LOG/LIN выбрать представление в единицах Vr.

Клавишами Y SCALE ▼, ▲ установить диапазон вертикальной шкалы 0 ... 1.0 V.

Клавишами FREQUENCY ◀, ▶ установить диапазон горизонтальной шкалы от 0 ... 100 kHz.

7.4.4 Установить на калибраторе частоту 1 kHz, напряжение 1 V.

Подстроить уровень напряжения на калибраторе так, чтобы отсчет напряжения Vr на дисплее анализатора был равен 1.000 Vr.

7.4.5 Не меняя уровень, устанавливать на калибраторе значения частоты 19 kHz и 99 kHz, как указано в столбце 1 таблицы 7.4. Зафиксировать и запомнить соответствующие отсчеты напряжения Y на дисплее анализатора. Они должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбце 4 таблицы 7.4.

7.4.6 Выполнить действия по пунктам 7.4.1, 7.4.3 – 7.4.5 для остальных каналов анализатора (каналы CH3 и CH4 – только для анализатора CF-9400).

Таблица 7.4 – Неравномерность АЧХ измерения напряжения

| Установки на калибраторе | | Измеренное значение напряжения, V | | | | Пределы допускаемых значений, V |
|--------------------------|------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|---------------------------------------|
| частота, kHz | напряжение, V | CH1 | CH2 | CH3 | CH4 | |
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | | | | <i>4</i> |
| 1 | 1 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | опорное |
| 19 | 1 | | | | | 0.988 ... 1.012 |
| 99 | 1 | | | | | 0.976 ... 1.024 |

7.5 Определение погрешности измерения частоты

7.5.1 Используя адаптер BNC(m)- banana(2m), соединить кабелем BNC(m-m) разъем “CH1” анализатора с гнездами “HI”, “LO” калибратора, соблюдая полярность.

7.5.2 Войти в меню Home, Input, Input Cond.

В окне Input Condition Setting выбрать установки:

Coupling: DC

Auto Zero: All

Filter: Z(FLAT) All

Voltage Range: 1.0 Vrms All

Заккрыть окно Input Condition Setting.

7.5.3 Нажать клавишу CH1, SPECT (Power Spectrum Mag).

Установить на анализаторе масштабы вертикальной и горизонтальной шкалы:

Клавишей Y LOG/LIN выбрать представление в единицах Vr.

Клавишами Y SCALE ▼, ▲ установить диапазон вертикальной шкалы 0 ... 1.0 V.

Клавишами FREQUENCY ◀, ▶ установить диапазон горизонтальной шкалы от 0 ... 100 kHz.

7.5.4 Установить на калибраторе частоту 1 kHz, напряжение 0.7 V.

7.5.5 Зафиксировать отсчет частоты X на дисплее анализатора. Он должен находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбце 4 таблицы 7.5.

Таблица 7.5 – Погрешность измерения частоты

| Установки на калибраторе | | Измеренное значение частоты, kHz | Пределы допускаемых значений, kHz |
|--------------------------|---------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| частота, kHz | напряжение, V | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 99 | 0.7 | | 98.995 ... 99.005 |

7.6 Определение уровня перекрестных наводок между каналами

7.6.1 Войти в меню Home, Input, Input Cond.

В окне Input Condition Setting выбрать установки:

Coupling: DC

Auto Zero: All

Filter: Z(FLAT) All

Voltage Range: 30 dBV All

Заккрыть окно Input Condition Setting.

7.6.2 Нажать клавишу CH1, SPECT (Power Spectrum Mag).

Установить на анализаторе масштабы вертикальной и горизонтальной шкалы:

Клавишей Y LOG/LIN выбрать представление в единицах dBVr.

Клавишами Y SCALE ▼, ▲ установить диапазон вертикальной шкалы +20 ... – 120 dBVr.

Клавишами FREQUENCY ◀, ▶ установить диапазон горизонтальной шкалы от 0 ... 2 kHz.

7.6.3 Выполнить действия по пункту 7.6.2 для остальных каналов анализатора (каналы CH3 и CH4 – только для анализатора CF-9400).

7.6.4 Соединить кабелем BNC(m-m) разъем “CH1” анализатора с разъемом “BNC+” генератора переменного напряжения с низким уровнем искажений.

7.6.5 Установить на генераторе частоту 1 kHz, напряжение 9.5 Vrms. Зафиксировать отсчет напряжения Y1 канала “CH1” на дисплее анализатора (он должен быть порядка +19.5 dBVr).

7.6.6 Нажать клавишу CH2, SPECT (Power Spectrum Mag).

Зафиксировать отсчет уровня напряжения Y2 канала “CH2” на дисплее анализатора.

Вычислить разность значений Y2 – Y1. Он не должен превышать верхний предел допускаемых значений, указанный в столбце 4 таблицы 7.6.

7.6.7 Деактивировать выход генератора.

7.6.8 Выполнить действия по пунктам 7.6.4 – 7.6.7, заменяя “CH1” на “CH2”, “CH2” на “CH1”, Y2 на Y1, Y1 на Y2.

7.6.9 Для анализатора CF-9200 перейти к следующей операции.

Для анализатора CF-9400 выполнить операции по пунктам 7.6.4 – 7.6.7 в следующих комбинациях:

“CH1” – “CH3”, “CH1” – “CH4”, “CH2” – “CH3”, “CH2” – “CH4”, “CH3” – “CH1”, “CH3” – “CH2”, “CH3” – “CH4”, “CH4” – “CH1”, “CH4” – “CH2”, “CH4” – “CH3”.

Таблица 7.6 – Уровень перекрестных наводок между каналами

| Установки на генераторе | | Максимальный уровень перекрестных помех между каналами, dB | Верхний предел допускаемых значений, dB |
|-------------------------|------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| частота, kHz | напряжение, Vrms | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 9,5 | | -100 |

7.7 Определение уровня вносимых нелинейных искажений

7.7.1 Войти в меню Home, Input, Input Cond.

В окне Input Condition Setting выбрать установки:

Coupling: DC

Auto Zero: All

Filter: Z(FLAT) All

Voltage Range: 30 dBV All

Заккрыть окно Input Condition Setting.

7.7.2 Нажать клавишу CH1, SPECT (Power Spectrum Mag).

Установить на анализаторе масштабы вертикальной и горизонтальной шкалы:

Клавишей Y LOG/LIN выбрать представление в единицах dBVr.

Клавишами Y SCALE ▼, ▲ установить диапазон вертикальной шкалы +20 ... – 100 dBVr.

Клавишами FREQUENCY ◀, ▶ установить диапазон горизонтальной шкалы от 0 ... 100 kHz.

7.7.3 Выполнить действия по пункту 7.7.2 для остальных каналов анализатора (каналы CH3 и CH4 – только для анализатора CF-9400).

7.7.4 Соединить кабелем BNC(m-m) разъем “CH1” анализатора с разъемом “BNC+” генератора переменного напряжения с низким уровнем искажений.

7.7.5 Установить на генераторе частоту 19 kHz, напряжение 9.5 Vrms. Зафиксировать отсчет напряжения Y(19) на дисплее анализатора (он должен быть порядка +19.5 dBVr).

Найти пик сигнала на частоте второй гармоники 38 kHz (если он наблюдается), для чего нажать клавишу SEARCH и переместить курсор при помощи стрелок ◀, ▶ на пик сигнала.

Зафиксировать отсчет напряжения Y(38).

Выключить режим поиска нажатием на клавишу SEARCH.

Вычислить уровень вносимых нелинейных искажений как разностное значение Y(38) – Y(19).

Оно не должно превышать верхний предел допускаемых значений, указанный в столбце 3 таблицы 7.7.

7.7.6 Установить на генераторе частоту 49 kHz, напряжение 9.5 Vrms. Зафиксировать отсчет напряжения Y(49) на дисплее анализатора (он должен быть порядка +19.5 dBV_r).

Найти пик сигнала на частоте второй гармоники 98 kHz (если он наблюдается), для чего нажать клавишу SEARCH и переместить курсор при помощи стрелок ◀, ▶ на пик сигнала.

Зафиксировать отсчет напряжения Y(98).

Выключить режим поиска нажатием на клавишу SEARCH.

Вычислить уровень вносимых нелинейных искажений как разностное значение Y(98) – Y(49).

Оно не должно превышать верхний предел допускаемых значений, указанный в столбце 3 таблицы 7.7.

7.7.7 Выполнить действия по пунктам 7.7.4 – 7.7.6 для остальных каналов анализатора (каналы CH3 и CH4 – только для анализатора CF-9400).

Таблица 7.7 – Уровень вносимых нелинейных искажений

| Установки на генераторе | | Относительный уровень второй гармоники, dB | | | | Верхний предел допускаемых значений, dB |
|-------------------------|------------------|--------------------------------------------|-----|-----|-----|-----------------------------------------|
| частота, kHz | напряжение, Vrms | CH1 | CH2 | CH3 | CH4 | |
| 1 | | 2 | | | | 3 |
| 19 | 9.5 | | | | | -80 |
| 49 | 9.5 | | | | | -75 |

7.8 Определение погрешности воспроизведения амплитуды напряжения генератором (опция CF-0971)

7.8.1 Используя адаптер BNC(m)- banana(2m), соединить кабелем BNC(m-m) разъем “SIG OUT” анализатора с гнездами “HI”, “LO” мультиметра, соблюдая полярность.

7.8.2 Выбрать на мультиметре режим ACV, диапазон 10 V.

7.8.3 Войти на анализаторе в меню Home, Output, выбрать SIN.

Выполнить установки:

Sine Wave Frequency: 1000 Hz

Amplitude: 1 V

DC Offset: 0 V

Output Impedance: 0 Ω

7.8.4 Активировать выход генератора клавишей “SIGNAL OUT”.

7.8.5 Зафиксировать отсчет напряжения на мультиметре. Он должен находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбце 4 таблицы 7.8.

7.8.6 Выполнить действия по пункту 7.8.5, устанавливая амплитуду напряжения на генераторе, как указано в столбце 2 таблицы 7.8, и соответствующий диапазон на мультиметре.

Таблица 7.8 – Погрешность воспроизведения амплитуды напряжения генератором

| Установки на генераторе | | Измеренное значение напряжения, rms | Пределы допускаемых значений, rms |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| частота, Hz | амплитуда напряжения, V | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1000 | 10 | | 6.75 ... 7.50 V |
| 1000 | 1 | | 0.675 ... 0.750 V |
| 1000 | 0.1 | | 67.5 ... 75.0 mV |

7.8.7 Отключить выход генератора клавишей “SIGNAL OUT”.

7.9 Определение неравномерности АЧХ напряжения генератора (опция CF-0971)

7.9.1 Используя адаптер BNC(m)-banana(2m), соединить кабелем BNC(m-m) разъем “SIG OUT” анализатора с гнездами “HI”, “LO” мультиметра, соблюдая полярность.

7.9.2 Выбрать на мультиметре режим ACV, диапазон 1 V.

7.9.3 Войти на анализаторе в меню Home, Output, выбрать SIN.

Выполнить установки:

Sine Wave Frequency: 1 kHz

Amplitude: 1 V

DC Offset: 0 V

Output Impedance: 0 Ω

7.9.4 Активировать выход генератора клавишей “SIGNAL OUT”.

7.9.5 Подстроить амплитуду напряжения на генераторе так, чтобы отсчет напряжения на мультиметре был равен 0.700 rms.

7.9.6 Не меняя уровень, устанавливая на генераторе значения частоты 19 kHz и 99 kHz, как указано в столбце 1 таблицы 7.9. Зафиксировать соответствующие отсчеты напряжения на мультиметре. Они должны находиться в пределах допустимых значений, указанных в столбце 4 таблицы 7.9.

7.9.7 Отключить выход генератора клавишей “SIGNAL OUT”.

Таблица 7.9 – Неравномерность АЧХ напряжения генератора

| Установки на генераторе | | Измеренное значение напряжения, Vrms | Пределы допускаемых значений, Vrms |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| частота, kHz | амплитуда напряжения, V | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 1 | 0.700 | опорное значение |
| 19 | 1 | | 0.683 ... 0.717 |
| 99 | 1 | | 0.556 ... 0.785 |

7.10 Определение уровня гармоник генератора (опция CF-0971)

7.10.1 Соединить кабелем BNC(m-m) разъем “SIG OUT” анализатора с разъемом “CH1” анализатора.

7.10.2 Войти на анализаторе в меню Home, Output, выбрать SIN.

Выполнить установки:

Sine Wave Frequency: 1 kHz

Amplitude: 1 V

DC Offset: 0 V

Output Impedance: 0 Ω

7.10.3 Войти на анализаторе в меню Home, Input, Input Cond.

В окне Input Condition Setting выбрать установки:

CH1 Coupling: DC

CH1 Auto Zero

Filter CH1: Z(FLAT)

Voltage Range CH1: 0 dBV

Закрыть окно Input Condition Setting.

7.10.4 Нажать клавишу CH1, SPECT (Power Spectrum Mag).

Установить на анализаторе масштабы вертикальной и горизонтальной шкалы:

Клавишей Y LOG/LIN выбрать представление в единицах dBVr.

Клавишами Y SCALE ▼, ▲ установить диапазон вертикальной шкалы 0 ... – 120 dBVr.

Клавишами FREQUENCY ◀, ▶ установить диапазон горизонтальной шкалы от 0 ... 4 kHz.

7.10.5 Активировать выход генератора клавишей “SIGNAL OUT”.

7.10.6 Зафиксировать отсчет напряжения Y(1) на дисплее анализатора

(он должен быть порядка –3 dBVr).

Найти пик сигнала на частоте второй гармоники 2 kHz. Зафиксировать отсчет напряжения

Y(2). Вычислить уровень второй гармоники как разностное значение Y(2) – Y(1).

Найти пик сигнала на частоте третьей гармоники 3 kHz. Зафиксировать отсчет напряжения

Y(3). Вычислить уровень третьей гармоники как разностное значение Y(3) – Y(1).

Уровни гармоник не должны превышать верхний предел допускаемых значений, указанный в столбце 4 таблицы 7.10.

7.10.7 Отключить выход генератора клавишей “SIGNAL OUT”.

Таблица 7.10 – Уровень гармоник генератора

| Установки на генераторе | | Относительный уровень гармоник, dB | | Верхний предел допускаемых значений, dB |
|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----|-----------------------------------------|
| частота, kHz | амплитуда напряжения, V | 2-я | 3-я | |
| 1 | 2 | 3 | | 4 |
| 1 | 1 | | | -75 |

7.11 Определение погрешности установки частоты генератора (опция CF-0971)

7.11.1 Соединить кабелем BNC(m-m) разъем “SIG OUT” анализатора с разъемом “CH1” частотомера.

7.11.2 Войти на анализаторе в меню Home, Output, выбрать SIN.

Выполнить установки:

Sine Wave Frequency: 99 kHz

Amplitude: 1 V

DC Offset: 0 V

Output Impedance: 0 Ω

7.11.3 Активировать выход генератора клавишей “SIGNAL OUT”.

7.11.4 Зафиксировать отсчет частотомера. Он должен находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбце 4 таблицы 7.11.

7.11.5 Отключить выход генератора клавишей “SIGNAL OUT”.

Таблица 7.11 – Погрешность установки частоты генератора

| Установки на генераторе | | Измеренное значение частоты, kHz | Пределы допускаемых значений, kHz |
|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| частота, kHz | амплитуда напряжения, V | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 99 | 0.7 | | 98.995 ... 99.005 |

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Протокол поверки

При выполнении операций поверки оформляется протокол в произвольной форме. В протоколе поверки могут быть приведены качественные выводы о соответствии измеренных метрологических характеристик допускаемым значениям.

8.2 Свидетельство о поверке и знак поверки

При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке и наносится знак поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

8.3 Извещение о непригодности

При отрицательных результатах поверки, выявленных при внешнем осмотре, опробовании или выполнении операций поверки, выдается извещение о непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.