



**УТВЕРЖДАЮ**  
**Руководитель ГЦИ СИ**  
**ФГУП «ВНИИФТРИ»**

\_\_\_\_\_ А.Н. Щипунов

« 05 » \_\_\_\_\_ 2012 г.

## **ИНСТРУКЦИЯ**

**Анализаторы сигналов Agilent N9030A с опциями 503, 508, 513, 526, 543, 544, 550**

**Методика поверки**

**8-852-002-12 МП**

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы сигналов Agilent N9030A с опциями 503, 508, 513, 526, 543, 544, 550 (далее – анализаторы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками - 1 год.

### 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 Перед проведением поверки анализатора провести внешний осмотр и операции подготовки его к работе.

1.2 Метрологические характеристики анализатора, подлежащие проверке, и операции поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик:	7.3		
3.1 Определение относительной погрешности воспроизведения частоты опорного генератора	7.3.1	да	да
3.2 Определение абсолютной погрешности измерений уровня при переключении полос пропускания.	7.3.2	да	да
3.3 Определение абсолютной погрешности измерений уровня гармонического сигнала	7.3.3	да	да
3.4 Погрешности, возникающей из-за переключения входного аттенюатора.	7.3.4	да	да
3.5 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики	7.3.5	да	да
3.6 Определение относительного уровня помех, обусловленных гармоническими искажениями.	7.3.6	да	нет
3.7 Определение среднего уровня собственных шумов.	7.3.7	да	да
3.8 Определение фазового шума	7.3.8	да	нет

### 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Рекомендуемые средства поверки, в том числе рабочие эталоны и средства измерений, приведены в таблице 2.

Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой погрешностью.

2.2 Все средства поверки должны быть исправны, применяемые при поверке средства измерений и рабочие эталоны должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке с неистекшим сроком действия на время проведения поверки или оттиск поверительного клейма на приборе или в документации.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.3.1	генератор сигналов Agilent E8257D (пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 2 \cdot 10^{-7}$ ); генератор сигналов произвольной формы Agilent 33250A (пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ ); частотомер электронно-счетный Agilent 53132A (пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты $\pm 5 \cdot 10^{-6}$ ); стандарт частоты рубидиевый FS725 (пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 5 \cdot 10^{-10}$ )
7.3.3	генератор сигналов Agilent E8257D (пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 2 \cdot 10^{-7}$ ); измеритель мощности E4419B с преобразователями измерительными 8482A; программируемый ступенчатый аттенюатор 8494G, 8496G; аттенюаторы с уровнем ослабления 6 дБ;
7.3.4	генератор сигналов Agilent E8257D (пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 2 \cdot 10^{-7}$ ); измеритель мощности E4419B с преобразователями измерительными 8482A; программируемый ступенчатый аттенюатор 8494G, 8496G; аттенюаторы с уровнем ослабления 6 дБ;
7.3.5	генератор сигналов Agilent E8257D (пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 2 \cdot 10^{-7}$ ); генератор сигналов произвольной формы Agilent 33250A (пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ ); измеритель мощности E4419B с преобразователями измерительными 8482A, N1914A с преобразователями измерительными 8485A, 8487A, 8485D, 8487D (пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности $\pm (4 \div 6) \%$ ); делитель напряжения); мультиметр Agilent 3458A
7.3.6	генератор сигналов Agilent E8257D (пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 2 \cdot 10^{-7}$ ); ФНЧ
7.3.7	набор мер КСВН и полного волнового сопротивления 1 разряда ЭК9-140 (относительная погрешность аттестации по КСВН - $\pm 1 \%$ )
7.3.8	генератор сигналов Agilent E8257D (пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 2 \cdot 10^{-7}$ ) с опцией UNY;

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в порядке, установленном в ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений».

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».

### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:

температура окружающего воздуха, °С (К)	20 ± 5 (293 ± 5);
относительная влажность воздуха, %	65 ± 15;
атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	100 ± 4 (750 ± 30).
Напряжение питания от сети переменного тока, В	от 210 до 230.

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации (РЭ) поверяемого анализатора и используемых средств поверки.

6.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность поверяемого анализатора (наличие интерфейсных, антенных кабелей, шнуров питания и пр.);
- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) требуемые рабочие эталоны, средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в РЭ).

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра проверить:

- чистоту и исправность разъемов и гнезд,
- отсутствие внешних механических повреждений и ослабления элементов конструкции.

7.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются требования приведенные в п. 7.1.1. Анализатор, имеющий дефекты (механические повреждения), бракуется и направляется в ремонт.

### 7.2 Опробование

7.2.1 Подключить анализатор к сети, на передней панели нажать кнопку включения питания анализатора. На экране анализатора должна появиться информация о загрузке операционной системы и программного обеспечения изготовителя. После загрузки операционной системы и программного обеспечения анализатора на экране должно появиться меню управления анализатором. Запустить программу самотестирования. После самотестирования запустить программу внутренней настройки.

7.2.2 Результаты поверки считать удовлетворительными, если при опробовании не отображается информация об ошибках.

### 7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение относительной погрешности воспроизведения частоты опорного генератора

7.3.1.1 Соединить выход ВЧ генератора со входом RF IN передней панели анализатора.

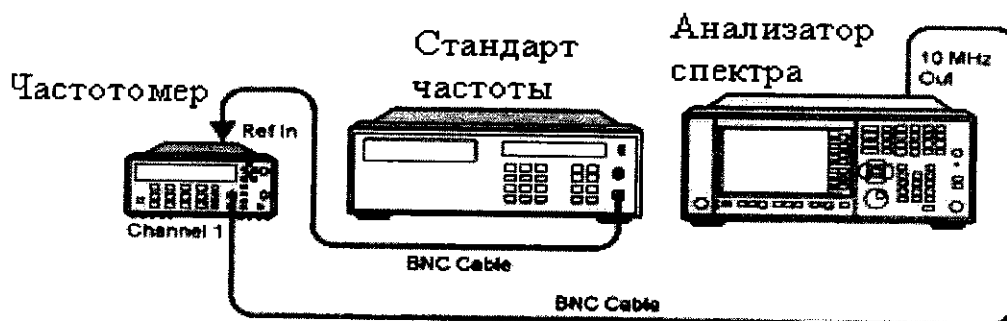


Рисунок 1

7.3.1.2 Для определения относительной погрешности воспроизведения частоты опорного генератора собрать схему согласно рисунку 1, подав сигнал с выхода 10 MHz OUT анализатора на вход частотомера.

7.3.1.3 Измерить частоту опорного генератора анализатора.

7.3.1.4 Погрешность воспроизведения частоты ( $\delta F$ ) вычислить по формуле (1):

$$\delta F = \frac{F_{изм} - F_{ном}}{F_{ном}}, \quad (1)$$

где  $F_{ном}$  – установленное значение частоты, Гц;

$F_{изм}$  – измеренное значение частоты, Гц.

7.3.1.5 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значение относительной погрешности воспроизведения частоты опорного генератора находится в пределах  $\pm 1,55$  Гц.

### 7.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений уровня при переключении полос пропускания.

Для определения погрешности измерения уровня при переключении полос пропускания необходимо отсоединить все кабели от анализатора. Подать сигнал с внутреннего опорного генератора с частотой 50 МГц и амплитудой минус 25 дБм.

На панели анализатора нажать клавишу [Input/Output] -> RF Calibrator -> 50 MHz. После этого выбрать центральную частоту измерений 50 МГц и установить полосу пропускания 30 кГц и зафиксировать измеренное значение уровня (опорный уровень), нажав клавиши [Peak Search], [Marker] -> Delta. Изменяя значения полос пропускания (нажимая каждый раз клавишу [Peak Search]) фиксировать значения погрешности измерений уровня.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значение абсолютной погрешности измерений уровня при переключении полос пропускания находится в пределах, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Значения полос пропускания, Гц	Пределы допускаемой относительной погрешности измерения уровня при переключении полосы пропускания, дБ
от 1 до $1,5 \cdot 10^6$	$\pm 0,03$
от $1,6 \cdot 10^6$ до $3 \cdot 10^6$	$\pm 0,05$
$3 \cdot 10^6$ Гц	$\pm 0,10$
$4 \cdot 10^6$ , $5 \cdot 10^6$ , $6 \cdot 10^6$ и $8 \cdot 10^6$ Гц	$\pm 0,30$

### 7.3.3 Определение абсолютной погрешности измерений уровня гармонического сигнала

7.3.4.1 Абсолютную погрешность измерений уровня гармонического сигнала определяют при помощи комбинации из ступенчатых аттенюаторов 8494G и 8496G. Уровень ослабления выставляется с помощью модуля управления ступенчатыми аттенюаторами.

7.3.4.2 Подготовить к работе измеритель мощности с измерительным преобразователем 8482A согласно РЭ. На генераторе установить сигнал с частотой 50 МГц, уровень 12 дБ, уровень ослабления ступенчатых аттенюаторов 0 дБ и измерить значение погрешности сигнала с помощью измерителя мощности. На измерителе мощности должно быть показание равное 0 дБм  $\pm$  погрешность соединения. Данную погрешность необходимо учитывать в дальнейших измерениях.

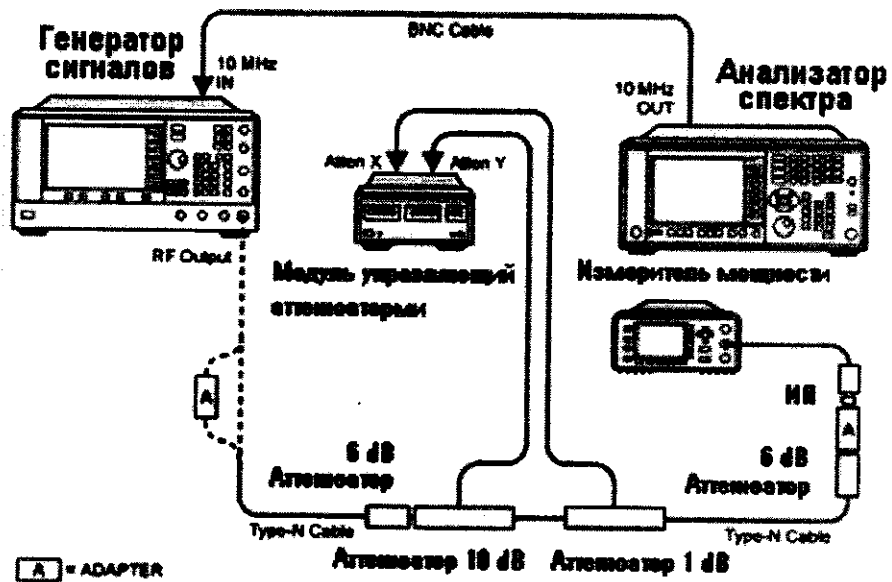


Рисунок 6

7.3.4.3 Отсоединить измеритель мощности и подключить анализатор спектра согласно рисунку 7.

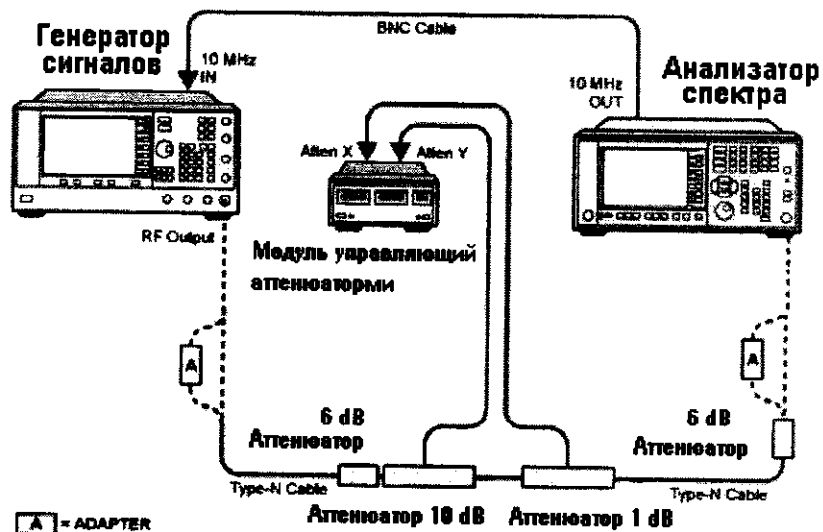


Рисунок 7

На анализаторе спектра установить центральную частоту 50 МГц, предусилитель выключить, установить полосу пропускания и полосу обзора согласно таблице 4. Последовательно изменяя степени ослабления ступенчатого аттенуатора, произвести измерения уровня входного сигнала и вычислить погрешность по формуле:

$$\Delta = \alpha_n - \alpha_{из}$$

Где  $\alpha_n$  – установленное значение ослабления

$\alpha_{из}$  – измеренное значение на анализаторе спектра

7.3.4.4 Далее на анализаторе спектра включить предусилитель и произвести измерения на ступенях ослабления аттенуатора согласно таблице 4.

Таблица 4

Значение входного уровня сигнала, дБм	Установленная полоса пропускания, кГц	Значение установленной полосы обзора, кГц	Измеренное значение уровня, дБм	Погрешность изменения уровня сигнала, дБм	Интервал допустимой погрешности, дБм
Предусилитель выключен					
-10	820,00	4990,00			±0,24
-12	360,00	4990,00			±0,24
-20	47,00	4982,00			±0,24
-25	30,00	3180,00			±0,24
-35	4,70	498,20			±0,24
-50	2,00	212,00			±0,24
Предусилитель включен					
-40	47,00	4982,00			±0,36
-60	7,50	795,00			±0,36
-80	1,00	106,00			±0,36

7.3.4.5 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значение абсолютной погрешности измерений уровня не превышает значений, указанных в таблице 4.

### 7.3.5 Определение погрешности, возникающей из-за переключения входного аттенюатора.

7.3.5.1 Измерения осуществляются по схеме рисунка 7.

7.3.5.2 На генераторе установить сигнал с амплитудой 12 дБ и частотой 50 МГц. На анализаторе установить центральную частоту измерения 50 МГц, полосу обзора 0 Гц, опорный уровень – 70 дБ, разрешение шкалы 1 дБ, полосу пропускания 3 кГц, ослабление внутреннего аттенюатора 10 дБ, ослабление внешнего ступенчатого аттенюатора -80 дБ.

7.3.5.3 Измерить уровень и использовать его как опорный.

7.3.5.4 Изменять ступени ослабления внешнего ступенчатого аттенюатора, опорного уровня анализатора и ослабление внутреннего аттенюатора анализатора согласно таблице 5.

Таблица 5

Значение входного уровня ослабления, дБм	Значение опорного уровня анализатора спектра, дБм	Ослабление внутреннего аттенюатора, дБ	Действительное значение уровня, дБ	Измеренное значение уровня, дБ	Полученное значение погрешности, дБ	Допустимое значение погрешности, дБ
-80	-70	10	0			±0,6
-70	-60	20	+10			±0,6
-60	-50	30	+20			±0,6
-50	-40	40	+30			±0,6
-40	-30	50	+40			±0,6
-30	-20	60	+50			±0,6
-20	-10	70	+60			±0,6

7.3.5.5 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значение абсолютной погрешности измерений уровня не превышает значений, указанных в таблице 5.

### 7.3.6 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики

7.3.6.1 Неравномерность АЧХ в установленной полосе частот определять методом «постоянного входа».

7.3.6.2 Для определения неравномерности АЧХ в частотном диапазоне от 3 до  $3 \times 10^5$  Гц используют генератор сигналов произвольной формы 33250А и мультиметр 3458А (рисунок 6). На генераторе установить уровень выходного сигнала  $-10$  дБм. Произвести измерения погрешности уровня выходного сигнала генератора на частотах 3, 50, 100, 500,  $1 \times 10^3$ ,  $5 \times 10^3$ ,  $1 \times 10^4$ ,  $5 \times 10^4$ ,  $1 \times 10^5$ ,  $3 \times 10^5$  Гц с помощью мультиметра. Зафиксировать погрешность измерения.

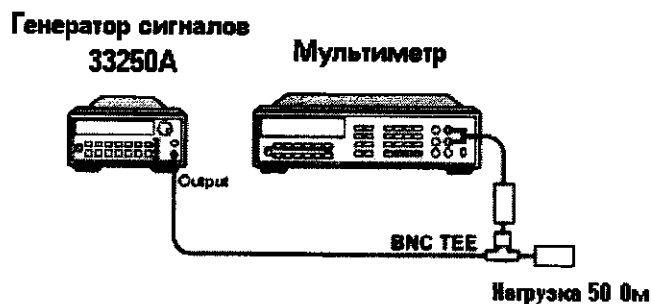


Рисунок 6

7.3.6.4 Соединить генератор с анализатором, как показано на рисунке 7. На анализаторе установить величину входного ослабления 0 дБ, полосу обзора 1 МГц. Произвести измерения неравномерности АЧХ на частотах 3, 50, 100, 500,  $1 \times 10^3$ ,  $5 \times 10^3$ ,  $1 \times 10^4$ ,  $5 \times 10^4$ ,  $1 \times 10^5$ ,  $3 \times 10^5$  Гц. Полученные значения зафиксировать, вычислить погрешность.

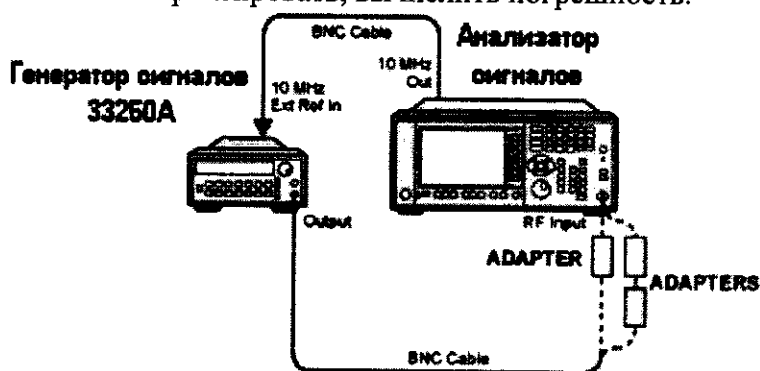


Рисунок 7.

7.3.6.3 Для определения неравномерности АЧХ в частотном диапазоне от  $3 \times 10^5$  до  $3,6 \times 10^9$  Гц используют генератор сигналов E8257D, двухпортовый измеритель мощности E4419A с измерительными преобразователями 8482A и делителя мощности. Подготовить измеритель мощности к работе. Собрать схему согласно рисунку 8. На генераторе установить уровень выходного сигнала  $-10$  дБм. Произвести измерения погрешности деления делителя мощности на частотах  $3 \times 10^5$ ,  $1 \times 10^6$ ,  $5 \times 10^6$ ,  $1 \times 10^7$ ,  $15 \times 10^7$ ,  $45 \times 10^7$ ,  $95 \times 10^7$ ,  $1,25 \times 10^9$ ,  $1,85 \times 10^9$ ,  $2,25 \times 10^9$ ,  $2,95 \times 10^9$ ,  $3,55 \times 10^9$  Гц. Зафиксировать погрешность деления и учитывать ее в дальнейших измерениях.



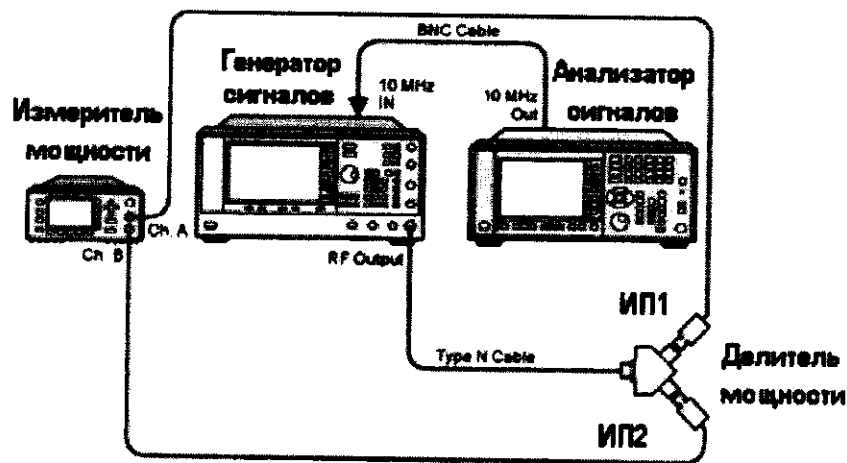


Рисунок 8

7.3.6.4 Отсоединить ИП1 от делителя. Освободившийся рукав делителя соединить с анализатором спектра (рисунок 9). На анализаторе установить DC coupled, предусилитель выключен, полоса обзора 1 МГц, ослабление аттенюатора 10 дБ. Произвести измерения уровня сигнала уровня -10 дБм на частотах  $3 \times 10^5$ ,  $1 \times 10^6$ ,  $5 \times 10^6$ ,  $1 \times 10^7$ ,  $15 \times 10^7$ ,  $45 \times 10^7$ ,  $95 \times 10^7$ ,  $1,25 \times 10^9$ ,  $1,85 \times 10^9$ ,  $2,25 \times 10^9$ ,  $2,95 \times 10^9$ ,  $3,55 \times 10^9$  Гц. Полученные значения зафиксировать, вычислить погрешность.

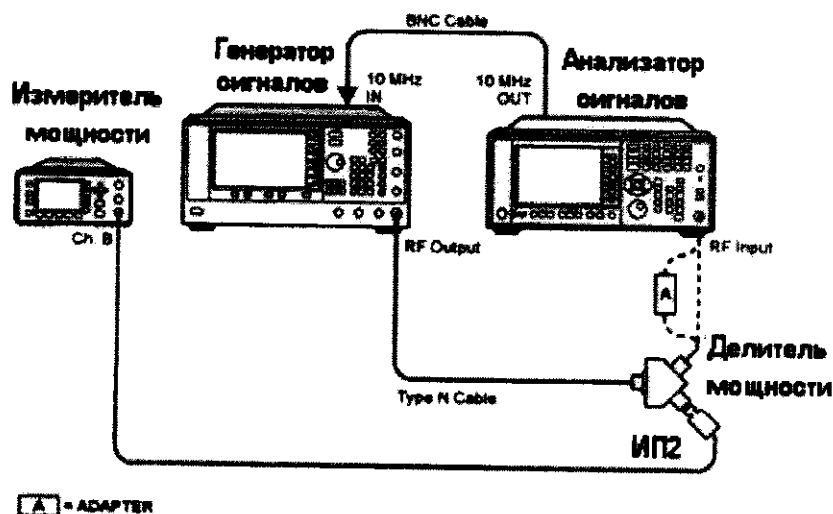


Рисунок 9

7.3.6.5 Для определения неравномерности АЧХ с включенным предусилителем используют аттенюатор с показанием ослабления 20 дБ. Соединить приборы как указано на рисунке 10. С генератора подать сигнал амплитудой -10 дБм. Произвести измерения погрешности деления делителя мощности на частотах  $3 \times 10^5$ ,  $1 \times 10^6$ ,  $5 \times 10^6$ ,  $1 \times 10^7$ ,  $15 \times 10^7$ ,  $45 \times 10^7$ ,  $95 \times 10^7$ ,  $1,25 \times 10^9$ ,  $1,85 \times 10^9$ ,  $2,25 \times 10^9$ ,  $2,95 \times 10^9$ ,  $3,55 \times 10^9$  Гц. Зафиксировать погрешность деления и учитывать ее в дальнейших измерениях.

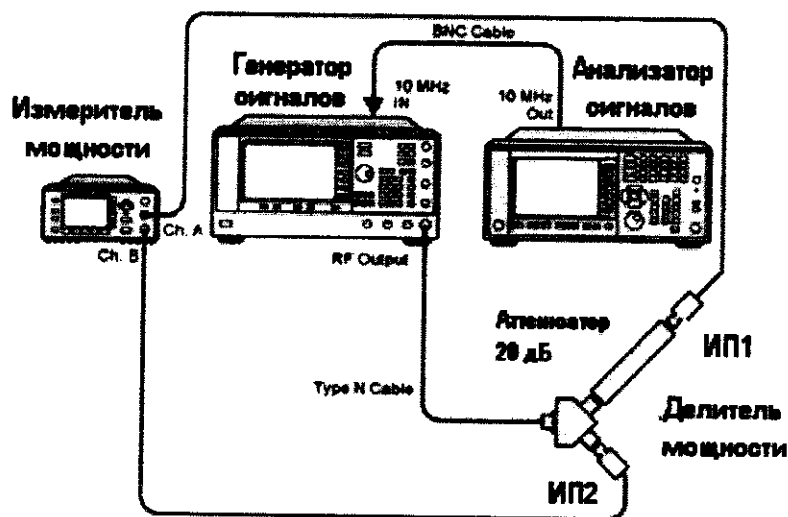


Рисунок 10

7.3.6.6 Отсоединить ИП1 от делителя. Освободившийся рукав делителя с аттенюатором соединить с анализатором спектра (рисунок 11). На анализаторе установить DC coupled, предусилитель включен, полоса обзора 1 МГц, ослабление аттенюатора 0 дБ. Произвести измерения уровня сигнала уровня -10 дБм на частотах  $3 \times 10^5$ ,  $1 \times 10^6$ ,  $5 \times 10^6$ ,  $1 \times 10^7$ ,  $15 \times 10^7$ ,  $45 \times 10^7$ ,  $95 \times 10^7$ ,  $1,25 \times 10^9$ ,  $1,85 \times 10^9$ ,  $2,25 \times 10^9$ ,  $2,95 \times 10^9$ ,  $3,55 \times 10^9$  Гц. Полученные значения зафиксировать, вычислить погрешность.

7.3.6.7 Для определения неравномерности АЧХ с выключенным предусилителем в частотном диапазоне от  $3,6 \times 10^9$  до  $8 \times 10^9$  Гц (опция 508),  $13 \times 10^9$  Гц (опция 513),  $26,5 \times 10^9$  Гц (опция 526) используют генератор сигналов E8257D (опция 540), двухпортовый измеритель мощности N1914A с измерительными преобразователями 8485A и делитель мощности (с рабочим частотным диапазоном до 26,5 ГГц). Для определения неравномерности АЧХ в частотном диапазоне от  $3,6 \times 10^9$  до  $43 \times 10^9$  Гц (опция 543),  $44 \times 10^9$  Гц (опция 544),  $50 \times 10^9$  Гц (опция 550) используют генератор сигналов E8257D (540) и генератор Г4-141 (Аджилент использует E8257D с опцией 550), двухпортовый измеритель мощности N1914A с измерительными преобразователями 8487A и делитель мощности (с рабочим частотным диапазоном до 50 ГГц). Подготовить измеритель мощности к работе. Собрать схему согласно рисунку 8. На генераторе установить уровень выходного сигнала -10 дБм (в случае Г4-141 10 дБм и аттенюатор 20 дБ). Произвести измерения погрешности деления делителя мощности на частотах  $3,65 \times 10^9$  (для опций 503, 508, 513, 526, 543, 544, 550),  $5,05 \times 10^9$ ,  $6,05 \times 10^9$ ,  $7,05 \times 10^9$ ,  $8,05 \times 10^9$ ,  $8,35 \times 10^9$  (для опций 508, 513, 526, 543, 544, 550),  $9,05 \times 10^9$ ,  $10,05 \times 10^9$ ,  $11,05 \times 10^9$ ,  $12,05 \times 10^9$ ,  $13,05 \times 10^9$ ,  $13,55 \times 10^9$  (для опций 513, 526, 543, 544, 550),  $14,05 \times 10^9$ ,  $15,05 \times 10^9$ ,  $16,05 \times 10^9$ ,  $17,05 \times 10^9$ ,  $18,05 \times 10^9$ ,  $19,05 \times 10^9$ ,  $20,05 \times 10^9$ ,  $21,05 \times 10^9$ ,  $22,05 \times 10^9$ ,  $23,05 \times 10^9$ ,  $24,05 \times 10^9$ ,  $25,55 \times 10^9$ ,  $26,05 \times 10^9$ ,  $26,45 \times 10^9$  (для опций 526, 543, 544, 550),  $30,05 \times 10^9$ ,  $32,05 \times 10^9$ ,  $35,05 \times 10^9$ ,  $37,05 \times 10^9$ ,  $40,05 \times 10^9$ ,  $43 \times 10^9$  (для опций 543, 544, 550),  $44 \times 10^9$  (для опций 544, 550),  $45,05 \times 10^9$ ,  $46,05 \times 10^9$ ,  $47,05 \times 10^9$ ,  $48,05 \times 10^9$ ,  $49,05 \times 10^9$ ,  $50 \times 10^9$  (для опции 550) Гц. Зафиксировать погрешность деления и учитывать ее в дальнейших измерениях.

7.3.6.8 Отсоединить ИП1 от делителя. Освободившийся рукав делителя соединить с анализатором спектра (рисунок 9). На анализаторе установить DC coupled, предусилитель выключен, полоса обзора 1 МГц, ослабление аттенюатора 10 дБ. Произвести измерения уровня сигнала уровня -10 дБм на частотах  $3,65 \times 10^9$  (для опций 503, 508, 513, 526, 543, 544, 550),  $5,05 \times 10^9$ ,  $6,05 \times 10^9$ ,  $7,05 \times 10^9$ ,  $8,05 \times 10^9$ ,  $8,35 \times 10^9$  (для опций 508, 513, 526, 543, 544, 550),  $9,05 \times 10^9$ ,  $10,05 \times 10^9$ ,  $11,05 \times 10^9$ ,  $12,05 \times 10^9$ ,  $13,05 \times 10^9$ ,  $13,55 \times 10^9$  (для опций 513, 526, 543, 544, 550),  $14,05 \times 10^9$ ,  $15,05 \times 10^9$ ,  $16,05 \times 10^9$ ,  $17,05 \times 10^9$ ,  $18,05 \times 10^9$ ,  $19,05 \times 10^9$ ,  $20,05 \times 10^9$ ,  $21,05 \times 10^9$ ,  $22,05 \times 10^9$ ,  $23,05 \times 10^9$ ,  $24,05 \times 10^9$ ,  $25,55 \times 10^9$ ,  $26,05 \times 10^9$ ,  $26,45 \times 10^9$  (для опций 526, 543, 544, 550),  $30,05 \times 10^9$ ,  $32,05 \times 10^9$ ,  $35,05 \times 10^9$ ,  $37,05 \times 10^9$ ,  $40,05 \times 10^9$ ,  $43 \times 10^9$  (для опций 543, 544, 550),  $44 \times 10^9$  (для опций 544, 550),  $45,05 \times 10^9$ ,  $46,05 \times 10^9$ ,  $47,05 \times 10^9$ ,  $48,05 \times 10^9$ ,  $49,05 \times 10^9$ ,  $50 \times 10^9$  (для опции 550) Гц. Полученные значения зафиксировать, вычислить погрешность.

7.3.6.9 Для определения неравномерности АЧХ с включенным предусилителем в частотном диапазоне от  $3,6 \times 10^9$  до  $8 \times 10^9$  Гц (опция 508),  $13 \times 10^9$  Гц (опция 513),  $26,5 \times 10^9$  Гц (опция 526) используют генератор сигналов E8257D (опция 540), двухпортовый измеритель мощности N1914A с измерительными преобразователями 8485D и делитель мощности (с рабочим частотным диапазоном до 26,5 ГГц). Для определения неравномерности АЧХ в частотном диапазоне от  $3,6 \times 10^9$  до  $43 \times 10^9$  Гц (опция 543),  $44 \times 10^9$  Гц (опция 544),  $50 \times 10^9$  Гц (опция 550) используют генератор сигналов E8257D (540) и генератор Г4-141 (Аджилент использует E8257D с опцией 550), двухпортовый измеритель мощности N1914A с измерительными преобразователями 8487D и делитель мощности (с рабочим частотным диапазоном до 50 ГГц). Подготовить измеритель мощности к работе. Собрать схему согласно рисунку 8. На генераторе установить уровень выходного сигнала -10 дБм (в случае Г4-141 10 дБм и аттенюатор 20 дБ). Произвести измерения погрешности деления делителя мощности на частотах из п. 7.3.6.8. Зафиксировать погрешность деления и учитывать ее в дальнейших измерениях.

7.3.6.10 Отсоединить ИП1 от делителя. Освободившийся рукав делителя соединить с анализатором спектра (рисунок 9). На анализаторе установить DC coupled, предусилитель выключен, полоса обзора 1 МГц, ослабление аттенюатора 10 дБ. Произвести измерения уровня сигнала уровня -10 дБм на частотах из п. 7.3.6.9. Полученные значения зафиксировать, вычислить погрешность.

7.3.6.11 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значение неравномерности АЧХ анализатора не превышает значений, указанных в описании типа.

### 7.3.7 Определение относительного уровня помех, обусловленных гармоническими искажениями

7.3.6.2 На анализаторе установить входное ослабление 10 дБ, нажатием [AMPTD]-> Attenuation -> Atten -> 10 dB

7.3.6.3 При измерении уровня второй гармоники необходимо использовать фильтры нижних частот соответствующие частоте несущей. Подать на вход анализатора (рисунок 11) гармонический сигнал частотой  $f_1$  и измерить по отсчетному устройству уровень помехи на частоте  $2f_1$ .

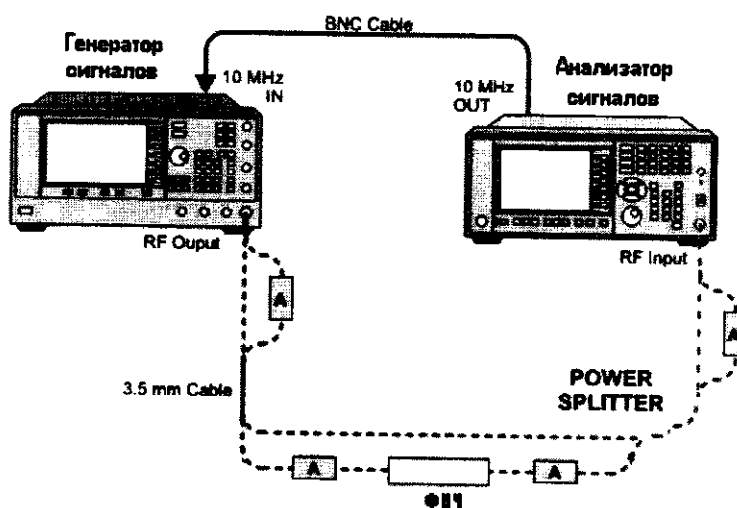


Рисунок 11

7.3.6.2 Измерения проводить в полосе частот от 10 МГц до 13,25 ГГц

7.3.6.3 Результаты поверки считать удовлетворительными, если уровень помех не превысит значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Диапазон частот, Гц	Уровень помех, дБн
Предусилитель выключен	
- от $1 \cdot 10^7$ до $1,8 \cdot 10^9$ (для опции 503, 508, 513, 526, 543, 544, 550)	минус 60;
- свыше $1,8 \cdot 10^9$ до $2,5 \cdot 10^9$ (для опции 503, 508, 513, 526, 543, 544, 550)	минус 72;
- свыше $2,5 \cdot 10^9$ до $4,0 \cdot 10^9$ (для опции 508, 513, 526, 543, 544, 550)	минус 72;
Опция LPN	
- свыше $1,75 \cdot 10^9$ до $2,5 \cdot 10^9$ (для опции 513, 526, 543, 544, 550)	минус 95;
- свыше $2,5 \cdot 10^9$ до $4,0 \cdot 10^9$ (для опции 513, 526, 543, 544, 550)	минус 99;
Предусилитель включен	
- от $1 \cdot 10^7$ до $1,8 \cdot 10^9$ (для опции 503, 508, 513, 526, 543, 544, 550)	минус 78
- свыше $1,8 \cdot 10^9$ до $4,0 \cdot 10^9$ (для опции 508, 513, 526, 543, 544, 550)	минус 60

### 7.3.8 Определение среднего уровня собственных шумов

7.2.8.1 Средний уровень собственных шумов определить измерением уровня с усреднением показаний отсчетных устройств анализатора при отсутствии сигнала и подключении на вход анализатора согласованной нагрузки с соответствующим диапазоном рабочих частот (Рисунок 12)

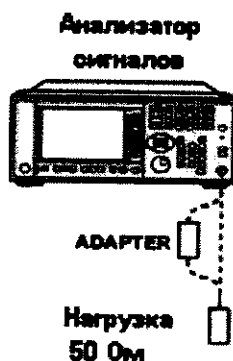


Рисунок 12

7.2.8.2 Результаты поверки считать удовлетворительными, если средний уровень собственных шумов анализатора не превысит значений, указанных в описании типа.

### 7.3.9 Определение уровня фазового шума

7.3.3.1 Измерение фазового шума проводят с помощью генератора E8257D (с опцией UNY и включенным пониженным уровнем фазовых шумов) (рисунок 13).

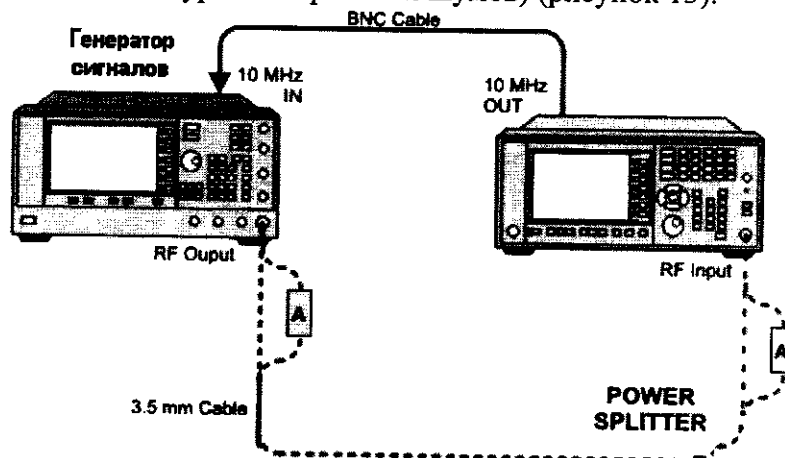


Рисунок 13

7.3.3.2 Установить на анализаторе на центральную частоту 1 ГГц.

7.3.3.3 На ВЧ генераторе установить частоту 1000 МГц и амплитуду 5 дБм.

7.3.3.4 Подстроить амплитуду выходного сигнала ВЧ генератора так, чтобы пик сигнала находился в пределах 1 дБ от верхнего края экрана.

7.3.3.5 Установить на анализаторе значения полосы обзора 3 кГц, 30 кГц, 300 кГц и 3 МГц для каждой отстройки от центральной частоты соответственно.

7.3.3.6 Повторить следующие шаги для каждой установки полосы обзора:

а) Установить маркер М1 на смещенную частоту, указанную в таблице 7.

б) Зафиксировать значения уровня фазового шума по показаниям дельта-маркера.

7.3.3.7 Результаты поверки считать удовлетворительными, если измеренные значения уровня фазового шума ниже значений, указанных в таблице 7.

Таблица 7

Значения отстройки от центральной частоты 1 ГГц	Уровень фазового шума, дБн/Гц, не более
100 Гц	минус 94
1000 Гц	минус 121
10000 Гц	минус 129

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки анализатора выдается свидетельство установленной формы.

8.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

8.3 Параметры, определенные при поверке, заносят в формуляр на анализатор.

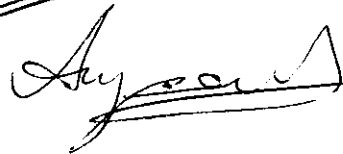
8.4 В случае отрицательных результатов поверки, поверяемый анализатор к дальнейшему применению не допускается. На него выдается извещение об его непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин, а в формуляре делаются соответствующие записи.

Начальник Центра испытаний и поверки  
ФГУП «ВНИИФТРИ»



В.И. Добровольский

Начальник отдела испытаний  
ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.В. Апрелев