

1878

**УТВЕРЖДАЮ**

**Начальник ГЦИ СИ «Воентест»**

**32 ЕНИИИ МО РФ**



**С.И. Донченко**

« 31 » 08 2009 г.

**ИНСТРУКЦИЯ**

**Анализаторы спектра  
MS2661C, MS2663C, MS2665C, MS2667C, MS2668C  
фирмы «Anritsu Corporation», Япония**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП1-2660-2009**

г. Москва,  
2009 г.

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы спектра MS2661C, MS2663C, MS2665C, MS2667C, MS2668C (далее - анализаторы) изготавливаемые фирмой "Anritsu Corporation", Япония, и устанавливает методы и средства их поверки.

Межповерочный интервал – 1 год.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....	3
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ .....	5
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....	5
5 УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПОВЕРКЕ .....	6
6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ .....	6
6.1 Внешний осмотр .....	6
6.2 Подготовка к поверке .....	6
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .....	7
7.1 Общие указания по проведению поверки .....	7
7.2 Опробование .....	7
7.3 Определение метрологических характеристик .....	8
7.3.1 Определение погрешности частоты опорного генератора .....	8
7.3.2 Определение погрешности измерений частотомера .....	9
7.3.3 Определение усредненного уровня собственных шумов .....	9
7.3.4 Определение уровня фазового шума .....	10
7.3.5 Определение уровня гармонических искажений второго порядка .....	11
7.3.6 Определение погрешности установки опорного уровня .....	12
7.3.7 Определение погрешности ослабления входного аттенюатора .....	14
7.3.8 Определение погрешности отсчета уровня сигнала по шкале дисплея .....	16
7.3.9 Определение погрешности измерений уровня, связанной с переключением полосы пропускания .....	17
7.3.10 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики .....	18
7.3.11 Определение метрологических характеристик следящего генератора .....	23
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	25
8.1 Протокол поверки .....	25
8.2 Свидетельство о поверке .....	25
8.3 Извещение о непригодности .....	25

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2	да	да
3 Определение погрешности частоты опорного генератора	7.3.1	да	да
4 Определение погрешности измерений частотомера	7.3.2	да	да
5 Определение усредненного уровня собственных шумов	7.3.3	да	да
6 Определение уровня фазового шума	7.3.4	да	да
7 Определение уровня гармонических искажений второго порядка	7.3.5	да	да
8 Определение погрешности установки опорного уровня	7.3.6	да	да
9 Определение погрешности ослабления входного аттенюатора	7.3.7	да	да
10 Определение погрешности отсчета уровня сигнала по шкале дисплея	7.3.8	да	да
11 Определение погрешности измерений уровня, связанной с переключением полосы пропускания	7.3.9	да	да
12 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики	7.3.10	да	да
13 Определение метрологических характеристик следящего генератора (для опции 20 MS2661C, MS2663C)	7.3.11	да	да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

2.2 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки разрешается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие требуемые технические характеристики.

2.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений п. 1 – 6 таблицы 2 поверены и иметь свидетельства о поверке, аттенюатор поз. 4 табл. 2 должен иметь протокол поверки с результатами определения действительных значений ослабления с указанной в таблице 2 погрешностью.



Таблица 2

Наименование средства поверки	Номер пункта методики	Требуемые технические характеристики	Рекомендуемый тип средства поверки и его технические характеристики
1	2	3	4
стандарт частоты	7.3.1	относительная погрешность частоты $10 \text{ MHz} \pm 1 \cdot 10^{-8}$	стандарт частоты рубидиевый <b>FS725</b> фирмы "Stanford Research Systems, Inc.", США пределы допускаемого относительного дрейфа частоты 10 MHz за один год при температуре $(23 \pm 3) \text{ }^\circ\text{C} \pm 1 \cdot 10^{-10}$
генератор сигналов ВЧ и СВЧ	7.3.2, 7.3.4 – 7.3.8, 7.3.10	диапазон частот: - для MS2661C: от 300 kHz до 3 GHz; - для MS2663C: от 300 kHz до 8 GHz; - для MS2665C: от 300 kHz до 20 GHz; - для MS2667C: от 300 kHz до 30 GHz; - для MS2668C: от 300 kHz до 40 GHz диапазон установки уровня от минус 14 до 6 dBm уровень фазового шума на частоте 1 GHz при отстройке от несущей частоты на 10 kHz не более минус 110 dBc/Hz	<b>генератор сигналов E8257D - 520</b> фирмы "Agilent Technologies, Inc.", США (для MS2661C, MS2663C, MS2665C) <b>E8257D-540</b> (для MS2667C, MS2668C) диапазон частот E8257D-520: от 250 kHz до 20 GHz E8257D-540: от 250 kHz до 40 GHz диапазон установки уровня от минус 20 до 13 dBm уровень фазового шума на частоте 1 GHz при отстройке на 10 kHz не более минус 130 dBc/Hz
генератор сигналов НЧ	7.3.10	неравномерность АЧХ при уровне сигнала 0 dBm в диапазоне частот от 9 до 300 kHz $\pm 0,3 \text{ dB}$	<b>генератор сигналов произвольной формы 33120A</b> фирмы "Agilent Technologies, Inc.", США неравномерность АЧХ при уровне сигнала 0 dBm в диапазоне частот от 9 до 300 kHz $\pm 0,15 \text{ dB}$
аттенюатор коаксиальный ступенчатый	7.3.6 – 7.3.8	диапазон ослаблений от 0 до 80 dB ступенями по 10 dB, относительная погрешность определения действительного значения ослабления на частоте 100 MHz $\pm (0,03 + 0,003A) \text{ dB}$	<b>аттенюатор коаксиальный ступенчатый 8496B</b> фирмы "Agilent Technologies, Inc.", США пределы допускаемой относительной погрешности определения действительного значения ослабления в диапазоне от 0 до 80 dB ступенями по 10 dB на частоте 100 MHz $\pm (0.03 + 0.003A) \text{ dB}$
ваттметр СВЧ	7.3.6 7.3.10 7.3.11	диапазон частот: - для MS2661C: от 300 kHz до 3 GHz;	<b>измеритель мощности с блоком измерительным 4418B</b> и первичными измерительными



1	2	3	4
		- для MS2663C: от 300 kHz до 8 GHz; - для MS2665C: от 300 kHz до 20 GHz; - для MS2667C: от 300 kHz до 30 GHz; - для MS2668C: от 300 kHz до 40 GHz относительная погрешность измерений мощности от минус 14 до 6 dBm $\pm$ 0,15 dB на частоте 100 MHz; $\pm$ 0,25 dB во всем диапазоне частот	<b>преобразователями 8487A, 8482A фирмы "Agilent Technologies", Малайзия</b> диапазон частот 8482A: от 100 kHz до 4 GHz; 8487A: от 50 MHz до 50 GHz Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности от минус 20 до 10 dBm $\pm$ 0,15 dB на частоте 100 MHz; $\pm$ 0,25 dB в диапазоне частот от 100 kHz до 40 GHz
<b>вольтметр низкочастотный</b>	7.3.10	относительная погрешность измерений напряжения частотой от 10 до 100 kHz в диапазоне от 0,1 до 1 V $\pm$ 1 %	<b>мультиметр цифровой 2000 компании "Keithley Instruments Inc.", США</b> пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения частотой от 10 до 100 kHz в диапазоне от 0,1 до 1 V $\pm$ 0,7 %
<b>фильтр нижних частот</b>	7.3.5	частота среза 700 ... 1800 MHz уровень заграждения не менее 50 dB	<b>фильтр нижних частот Micro-Tronix LPM50004</b> частота среза 1000 MHz уровень заграждения не менее 60 dB
<b>нагрузка согласованная</b>	7.3.3	50 $\Omega$ ; КСВН в диапазоне частот от 100 kHz до 40 GHz не более 1,2	<b>нагрузка согласованная Anritsu 28S50</b> КСВН в диапазоне частот от 100 kHz до 40 GHz не более 1,2
<b>кабели и адаптеры</b>	раздел 7.3	50 $\Omega$ ; разъемы в зависимости от типа входного соединителя анализатора и типа соединителя средства поверки; КСВН не более 1,1	<b>кабели и адаптеры Anritsu</b> 50 $\Omega$ ; КСВН не более 1,1

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, имеющие высшее или среднетехническое образование, практический опыт в области радиотехнических измерений, и аттестованные в соответствии с ПР50.2.012-94.

### 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 поверяемого анализатора необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение поверяемого анализатора к сети должно производиться с помощью сетевого кабеля, предназначенного для данного анализатора;
- заземление поверяемого анализатора должно производиться посредством заземляющего провода сетевого кабеля;
- запрещается производить подсоединение или отсоединение кабелей в то время, когда они подключены к источнику сигнала;
- запрещается подавать на вход анализатора напряжение, превышающее допустимое напряжение для данного входа;
- запрещается работать с поверяемым 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 окружающего воздуха  $23 \pm 5$  °С;
- относительная влажность воздуха 30 ... 80 %;
- атмосферное давление 84 ... 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 конструкции (определяется на слух при наклонах анализатора);
- сохранность органов управления, четкость фиксации их положений;
- комплектность анализатора.

6.1.2 При наличии дефектов или повреждений, препятствующих нормальной эксплуатации поверяемого анализатора, его направляют в ремонт.

### **6.2 Подготовка к поверке**

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

6.2.2 Перед началом выполнения операций по определению метрологических характеристик анализатора (раздел 7.3) используемые средства поверки и поверяемый анализатор должны быть подключены к сети ( $220 \pm 10$ ) V; ( $50 \pm 0.5$ ) Hz и выдержаны во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации. Минимальное время прогрева анализатора 60 минут.

6.2.3 После прогрева перед началом выполнения операций поверки необходимо выполнить автоподстройку анализатора, для чего отсоединить все кабели от входов, нажать клавиши на лицевой панели [Preset], Preset All, далее [Shift], [0 (Cal)], All Cal. Дождаться завершения процедуры автоподстройки.

Занести в протокол поверки значения температуры окружающей среды и влажности на этот момент.



---

**ВНИМАНИЕ!** Процедуру автоподстройки поверяемого анализатора необходимо проводить с следующих ситуациях:

- при наличии указаний в начале операции поверки;
  - один раз в сутки в течение выполнения процедуры поверки анализатора;
  - при отклонении температуры окружающей среды более чем на  $\pm 2$  °С от температуры в момент начальной автоподстройки.
- 

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Общие указания по проведению поверки

7.1.1 В процессе выполнения операций результаты измерений заносятся в протокол поверки. Полученные результаты должны укладываться в пределы допускаемых отклонений, которые указаны в таблицах раздела 7 настоящего документа.

При получении отрицательных результатов по какой-либо операции необходимо выполнить автоподстройку анализатора (6.2.3) и повторить операцию.

При повторном отрицательном результате анализатор следует направить в сервисный центр для проведения регулировки и/или ремонта.

7.1.2 В настоящем документе наименования клавиш на лицевой панели анализатора, кроме цифровых клавиш, выделены квадратными скобками (например, [Preset]), клавиш экранного меню – подчеркнутым шрифтом (например, Preset All), разъемов – кавычками (например, “RF Input”).

### 7.2 Опробование

7.2.1 Включить анализатор. Нажимать клавиши на лицевой панели и клавиши экранного меню. Убедиться в том, что анализатор переключается в соответствующие режимы и установки.

Результаты опробования считать положительными, если все режимы и установки выполняются (в соответствии с модификацией и установленными опциями) без сообщений об ошибках.

При положительном результате перейти к выполнению операции 7.3.1.

### 7.3 Определение метрологических характеристик

#### 7.3.1 Определение погрешности частоты опорного генератора (для MS2661C, MS2663C, MS2665C с опцией 01, MS2667C, MS2668C)

7.3.1.1 Выполнить автоподстройку анализатора в соответствии с п. 6.2.3.

7.3.1.2 Выполнить соединение приборов по схеме приведенной на рисунке 1. Соединить выход “10 MHz” стандарта частоты с входом “10 MHz Ref In” генератора. Соединить выход генератора “RF Output” с входом “RF Input” поверяемого анализатора.

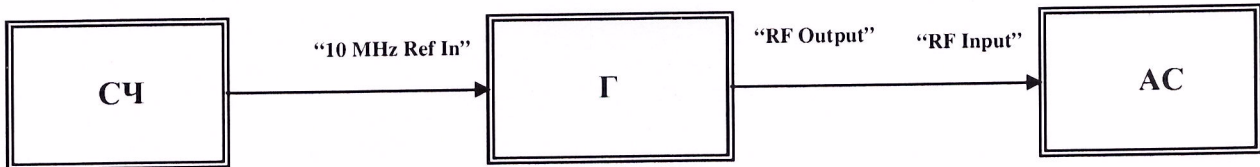


Рисунок 1

АС – поверяемый анализатор спектра

СЧ – стандарт частоты (поз. 1 табл. 2)

Г – генератор сигналов ВЧ и СВЧ (поз. 2 табл. 2)

7.3.1.3 Выполнить установки на генераторе:

[FREQUENCY], 1 GHz

[AMPLITUDE], – 10 dBm

7.3.1.4 Выполнить следующие установки на анализаторе:

[Preset], Preset All

[Amplitude], Reference Level, 0 dBm

[Frequency], Center Freq, 1 GHz

[Span], 10 kHz

[Measure], Frequency Count, Setup, Resolution 1 Hz, Return, Count On

7.3.1.5 Нажать на анализаторе клавишу PEAK SEARCH и записать в столбец 1 таблицы 7.1 отсчет частотомера “Freq Count” в левом верхнем углу экрана.

Таблица 7.1

Отсчет частотомера, Hz	Пределы допускаемых значений измеренной частоты, Hz
1	2
	1 000 000 000 ± Δ

7.3.1.6 Рассчитать и записать в столбец 2 таблицы 7.1 абсолютную погрешность Δ по формуле:

$$\Delta = (100 \cdot N + 1) \text{ Hz,}$$

N – количество лет с даты выпуска или последней калибровки (с подстройкой частоты опорного генератора) поверяемого анализатора.

Результаты поверки считать положительными, если значение частоты опорного генератора находится в пределах, указанных в столбце 2 таблицы 7.1.



### 7.3.2 Определение погрешности измерений частотомера

7.3.2.1 Выполнить соединение приборов по схеме приведенной на рисунке 2.

Соединить выход синхронизации “10 MHz Ref Out” генератора с входом “10 MHz Ref In” анализатора.

Соединить выход генератора “RF Output” с входом “RF Input” поверяемого анализатора.

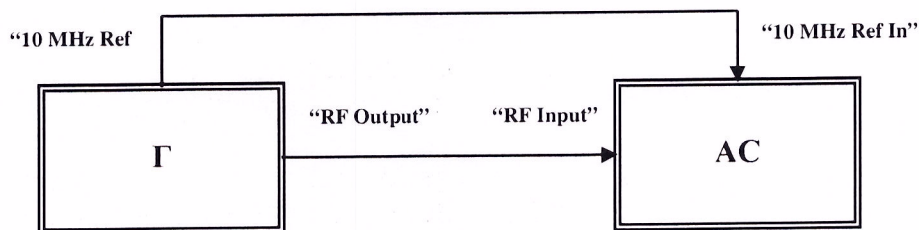


Рисунок 2

АС – поверяемый анализатор спектра

Г – генератор сигналов ВЧ и СВЧ (поз. 2 табл. 2)

7.3.2.2 Выполнить установки на генераторе:

[FREQUENCY], 1,5 GHz

[AMPLITUDE], – 10 dBm

7.3.2.3 Выполнить установки на анализаторе:

[Preset], Preset All

[Amplitude], Reference Level, 0 dBm

[Frequency], Center Freq, 1,5 GHz

[Span], 50 kHz

[Measure], Frequency Count, Setup, Resolution 1 Hz, Return, Count On

7.3.2.4 Нажать на анализаторе клавишу [PEAK SEARCH] и записать отсчет частотомера “Freq Count” в левом верхнем углу экрана в столбец 2 таблицы 7.2.

Таблица 7.2

Частота генератора, GHz	Отсчет частотомера, GHz	Пределы допускаемых значений, GHz
1	2	3
1,500 000 000		1,499 999 999 ... 1,500 000 001

Результаты поверки считать положительными, если отсчет частотомера находится в пределах, указанных в столбце 3 таблицы 7.2.

### 7.3.3 Определение усредненного уровня собственных шумов

7.3.3.1 Выполнить автоподстройку анализатора в соответствии с п. 6.2.3.

7.3.3.2 Подсоединить к входу “RF Input” анализатора согласованную нагрузку (поз. 8 таблицы 2).

7.3.3.3 Выполнить начальную установку на анализаторе:

[Amplitude], Reference Level, – 40 dBm

[Atten], 0 dB

[Frequency], Start Freq, 1 MHz; Stop Freq, 1 GHz  
 [RBW], 30 kHz  
 [VBW], 3 kHz  
 [A.B], Detection, Sample

7.3.3.4 Найти в однократном режиме «пик» сигнала и поместить его в центр экрана, для чего нажать клавиши [Single], [→CF].

7.3.3.5 Перевести анализатор в непрерывный режим нажатием клавиш [Shift], [Single], после чего сделать следующие установки:

[Span], Zero Span  
 [Amplitude], Reference Level, – 80 dBm  
 [RBW], 1 kHz  
 [VBW], 1 Hz  
 [Time], Storage, Average, Averaging Count, 16.

7.3.3.6 Нажатием клавиши Continue запустить развертку анализатора.

Выждать, пока не закончится усреднение, после чего нажать клавишу [Peak Search] и записать отсчет маркера в первую строку столбца 3 таблицы 7.3.

7.3.3.7 Выполнить действия по пунктам 7.3.3.3 – 7.3.3.6 для всех остальных значений начальной (Start Freq) и конечной (Stop Freq) частоты обзора, указанных в таблице 7.3.

Таблица 7.3

Начальная частота	Конечная частота	Отсчет маркера, dBm	Верхний допускаемый предел, dBm				
			MS2661C	MS2663C	MS2665C	MS2667C	MS2668C
1	2	3	4				
1 MHz	1 GHz		минус 115	минус 115	минус 115	минус 115	минус 115
1 GHz	3 GHz		минус 113	минус 112	минус 112	минус 112	минус 114
4 GHz	7 GHz		-	минус 110	минус 110	минус 110	минус 114
8 GHz	14 GHz		-	-	минус 102	минус 102	минус 113
16 GHz	18 GHz		-	-	минус 98	минус 98	минус 105
24 GHz	26 GHz		-	-	-	минус 91	минус 105
32 GHz	34 GHz		-	-	-	-	минус 101
38 GHz	40 GHz		-	-	-	-	минус 101

Результаты поверки считать положительными, если значения усредненного уровня собственных шумов (отсчеты маркера) не превышают значений, указанных в столбце 4 таблицы 7.3.

### 7.3.4 Определение уровня фазового шума

7.3.4.1 Выполнить соединение приборов по схеме приведенной на рисунке 2.

Соединить выход синхронизации “10 MHz Ref Out” генератора с входом “10 MHz Ref In” анализатора.

Соединить выход генератора “RF Output” с входом “RF Input” поверяемого анализатора.

7.3.4.2 Выполнить установки на генераторе:

[FREQUENCY], 1 GHz  
 [AMPLITUDE], 0 dBm



7.3.4.3 Выполнить следующие установки на анализаторе:

[Preset], Preset All  
 [Amplitude], Reference Level, 0 dBm  
 [Atten], 10 dB  
 [Frequency], Center Freq, 1 GHz  
 [Span], 25 kHz  
 [RBW], 1 kHz  
 [VBW], 10 Hz  
 [A.B], Detection, Sample

7.3.4.4 Найти пик сигнала и поместить его на линию опорного уровня, для чего нажать последовательно клавиши [PEAK SEARCH], [→ RLV].

7.3.4.5 Произвести измерение уровня фазового шума следующим образом:

[Measure], S/N Ratio Measure, Meas On  
 [Marker], Zone Width, Spot  
 [Marker]

Вращая ручку плавной установки анализатора, сместить положение маркера сначала на 10 kHz вправо, и затем на 10 kHz влево от центральной частоты.

Записать соответствующие отсчеты маркера в столбец 2 таблицы 7.4.

Таблица 7.4

Отстройка от несущей частоты	Отсчет маркера, dBc/Hz	Верхний допускаемый предел, dBc/Hz	
		MS2661C, MS2663C	MS2665C, MS2667C, MS2668C
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	
10 kHz		минус 100	минус 95
минус 10 kHz		минус 100	минус 95

Результаты поверки считать положительными, если значения уровня фазового шума (отсчеты маркера) не превышают значений, указанных в столбце 3 таблицы 7.4.

### 7.3.5 Определение уровня гармонических искажений второго порядка

7.3.5.1 Выполнить соединение приборов по схеме приведенной на рисунке 3.

Соединить выход генератора “RF Output” с входом “RF Input” поверяемого анализатора через фильтр нижних частот.

7.3.5.2 Установить на генераторе уровень минус 10 dBm и частоту  $F1 = 0,75 \cdot F_c$ , где  $F_c$  – частота среза фильтра нижних частот (при использовании фильтра с частотой среза 1000 MHz частота генератора должна быть 750 MHz):

[FREQUENCY], 750 MHz  
 [AMPLITUDE], – 10 dBm

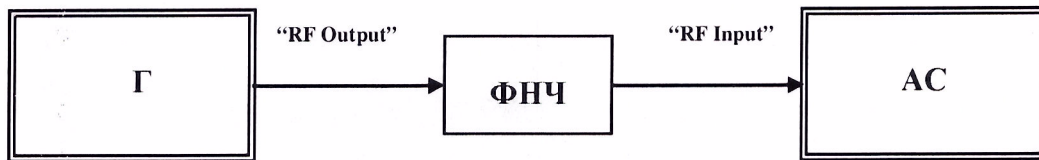


Рисунок 3

АС – поверяемый анализатор спектра

Г – генератор сигналов ВЧ и СВЧ (поз. 2 табл. 2)

ФНЧ – фильтр нижних частот (поз. 7 табл. 2)

7.3.5.3 Выполнить следующие установки на анализаторе:

[PRESET], Preset All

[FREQUENCY], Center Freq, (установить точно ту же частоту F1, что на генераторе)

[SPAN], 10 kHz

[Atten], 0 dB

[Amplitude], Reference Level, – 5 dBm

7.3.5.4 Найти «пик» сигнала, для чего нажать клавишу [PEAK SEARCH].

Установить режим дельта-маркера и найти пик сигнала на частоте второй гармоники, выполнив следующие действия:

[MARKER], Delta Marker

[FREQUENCY], Center Freq, (установить частоту  $F2 = 2 \cdot F1$ )

[Amplitude], Reference Level, – 50 dBm

[PEAK SEARCH]

Записать отсчет дельта-маркера в столбец 2 таблицы 7.5.

Таблица 7.5

Частота основной гармоники сигнала	Отсчет дельта-маркера, dB	Верхний допускаемый предел, dBc
1	2	3
750 MHz		минус 75

Результаты поверки считать положительными, если значение уровня гармонических искажений второго порядка (отсчет дельта-маркера) не превышает значения, указанного в столбце 3 таблицы 7.5.

### 7.3.6 Определение погрешности установки опорного уровня

7.3.6.1 Из данных протокола поверки ступенчатого аттенюатора записать в столбец 2 таблицы 7.6 действительные значения ослаблений аттенюатора для частоты, ближайшей к 100 MHz (без учета начального ослабления).

7.3.6.2 Выполнить соединение приборов по схеме приведенной на рисунке 4.1.

Соединить выход генератора “RF Output” с одним из разъемов ступенчатого аттенюатора. Соединить при помощи коаксиального кабеля небольшой длины другой разъем аттенюатора с входом измерительного преобразователя ваттметра.

7.3.6.3. Установить аттенюатор в положение “0 dB”.



Таблица 7.6

Значение ослабления аттенюатора		Опорный уровень, dBm	Отсчет маркера, dB	Погрешность опорного уровня, dB	Пределы допускаемой погрешности, dB
номинальное	действительное				
1	2	3	4	5	6
0	0,00	0			$\pm 0,4$
10		минус 10			$\pm 0,4$
20		минус 20			$\pm 0,4$
30		минус 30			$\pm 0,4$
40		минус 40			$\pm 0,4$
50		минус 50			$\pm 0,75$
60		минус 60			$\pm 0,75$
70		минус 70			$\pm 1,5$
80		минус 80			$\pm 1,5$

7.3.6.4 Выполнить установки на генераторе:  
 [FREQUENCY], 100 MHz  
 [AMPLITUDE], 0 dBm

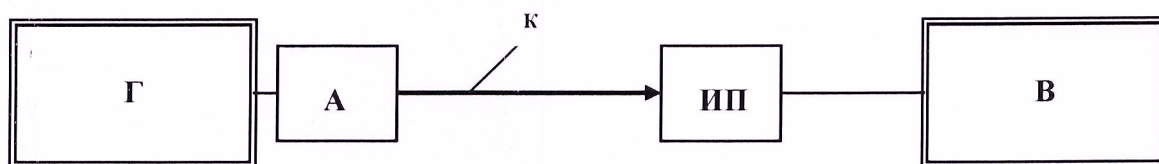


Рисунок 4.1

Г – генератор сигналов ВЧ и СВЧ (поз. 2 табл. 2)  
 А – аттенюатор ступенчатый (поз. 4 табл. 2)  
 В – ваттметр СВЧ (поз. 5 табл. 2)  
 ИП – измерительный преобразователь из комплекта ваттметра СВЧ  
 К – кабель коаксиальный N-типа 50  $\Omega$

7.3.6.5 Подстроить уровень на генераторе таким образом, чтобы отсчет ваттметра СВЧ был равен  $0,00 \pm 0,02$  dBm.

В дальнейшем уровень генератора не менять.

7.3.6.6 Выполнить соединение приборов по схеме приведенной на рисунке 4.2.

Отсоединить от коаксиального кабеля измерительный преобразователь ваттметра и присоединить на его место вход "RF Input" поверяемого анализатора.

Соединить выход синхронизации "10 MHz Ref Out" генератора с входом "10 MHz Ref In" анализатора.

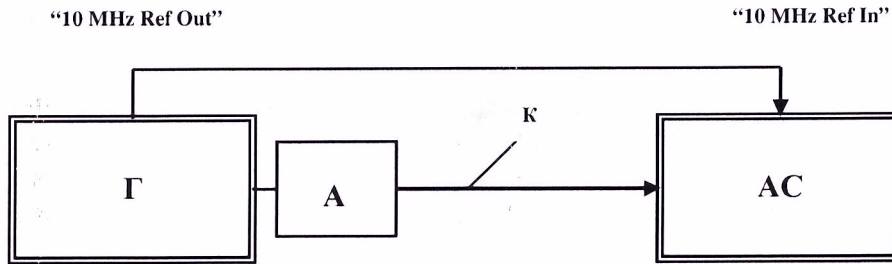


Рисунок 4.2

Г – генератор сигналов ВЧ и СВЧ (поз. 2 табл. 2)

А – аттенюатор ступенчатый (поз. 4 табл. 2)

АС – поверяемый анализатор спектра

К – кабель коаксиальный N-типа 50 Ω

7.3.6.7 Выполнить установки на анализаторе:

[FREQUENCY], Center Freq, 100 MHz

[SPAN], 1 MHz

[Amplitude], Reference Level, 0 dBm

[PEAK SEARCH]

Записать отсчет маркера в первую строку столбца 4 таблицы 7.6.

7.3.6.8 Устанавливать ослабление аттенюатора и опорный уровень анализатора, как указано в столбцах 1 и 3 таблицы 7.6.

Записывать отсчеты маркера на анализаторе спектра в столбец 4 таблицы.

7.3.6.9. Для каждого из значений опорного уровня вычислить и записать в столбец 5 таблицы 7.6 относительную погрешность опорного уровня по формуле:

$$\delta = M + A,$$

где M – отсчет маркера (столбец 4), A – действительное значение ослабления аттенюатора (столбец 2).

Например, при установке опорного уровня минус 30 dB отсчет маркера  $M = -30,19$  dB, а действительное значение ослабления 30 dB аттенюатора  $A = 30,08$  dB. Тогда относительная погрешность опорного уровня будет равна:

$$\delta = -30,19 + 30,08 = -0,11 \text{ dB}.$$

Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности установки опорного уровня находятся в пределах, указанных в столбце 6 таблицы 7.6.

### 7.3.7 Определение погрешности ослабления входного аттенюатора

7.3.7.1 Из данных протокола поверки ступенчатого аттенюатора записать, в указанном порядке, в столбец 4 таблицы 7.7 действительные значения ослабления для частоты, ближайшей к 100 MHz (без учета начального ослабления).

Вычислить разностные значения ослабления  $\Delta A(X)$  относительно 40 dB по формуле:

$$\Delta A(X) = [A_d(40) - A_d(X)],$$



где  $A_d(40)$  – действительное значение ослабления 40 dB,  $A_d(X)$  – действительное значение ослабления X.

Например, действительное значение ослабления 40 dB равно 40,18 dB, а действительное значение ослабления 10 dB равно 10,06 dB. Тогда разностное значение ослабления 10 dB относительно ослабления 40 dB составит:

$$\Delta A(10) = 40,18 - 10,06 = 30,12 \text{ dB.}$$

Записать вычисленные значения разностного ослабления в столбец 5 таблицы 7.7.

7.3.7.2 Выполнить соединение приборов по схеме приведенной на рисунке 4.2.

Соединить выход синхронизации “10 MHz Ref Out” генератора с входом “10 MHz Ref In” анализатора.

Соединить выход генератора “RF Output” с входом “RF Input” поверяемого анализатора через ступенчатый аттенюатор.

7.3.7.3 Установить аттенюатор в положение “40 dB”.

7.3.7.4 Выполнить установки на генераторе:

[FREQUENCY], 100 MHz

[AMPLITUDE], 0 dBm

7.3.7.5 Выполнить установки на анализаторе:

[Preset], Preset All

[Frequency], Center Freq, 100 MHz

[Span], 200 kHz

[Amplitude], Reference Level, – 40 dBm

[Atten], 10 dB

7.3.7.6 Нажать на анализаторе клавишу [PEAK SEARCH] и подстроить уровень генератора таким образом, чтобы отсчет маркера был равен 0,00 dBm.

Затем нажать клавиши [MARKER], Delta Marker.

7.3.7.7 Устанавливать ослабление входного аттенюатора и опорный уровень на анализаторе, как указано в столбцах 1 и 2 таблицы 7.7, и соответствующее им ослабление ступенчатого аттенюатора, как указано в столбце 3 таблицы.

Записывать отсчеты дельта-маркера на анализаторе в столбец 6.

7.3.7.8 Вычислить для каждого отсчета и записать в столбец 7 таблицы 7.7 относительную погрешность  $\delta A$  входного аттенюатора (относительно ослабления 10 dB) по формуле:

$$\delta A = M - \Delta A,$$

где M – отсчет дельта-маркера (столбец 6),  $\Delta A$  – разностное значение ослабления ступенчатого аттенюатора (столбец 5).

Например, при установке ослабления входного аттенюатора на анализаторе 40 dB отсчет дельта-маркера  $M = 30,07$  dB, а разностное значение ослабления 10 dB ступенчатого аттенюатора  $\Delta A = 30,12$  dB. Тогда относительная погрешность входного аттенюатора составит

$$\delta A = 30,07 - 30,12 = - 0,05 \text{ dB.}$$

Таблица 7.7

Установки анализатора		Значение ослабления ступенчатого аттенюатора, dB			Отсчет Δ-маркера, dBm	Погрешность входного аттенюатора, dB	Пределы допускаемой погрешности, dB
ослабление входного аттенюатора, dB	опорный уровень, dBm	номинальное	действительное	разностное			
1	2	3	4	5	6	7	8
10	минус 40	40		0,00	0,00	-	-
0	минус 50	50					± 0,30
20	минус 30	30					± 0,30
30	минус 20	20					± 0,30
40	минус 10	10					± 0,30
50	0	0					± 0,30

Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности ослабления входного аттенюатора находятся в пределах, указанных в столбце 8 таблицы 7.7.

### 7.3.8 Определение погрешности отсчета уровня сигнала по шкале дисплея

7.3.8.1 Из данных протокола поверки ступенчатого аттенюатора записать в столбец 2 таблицы 7.8 действительные значения ослаблений аттенюатора для частоты, ближайшей к 100 MHz (без учета начального ослабления).

7.3.8.2 Выполнить соединение приборов по схеме приведенной на рисунке 4.2.

Соединить выход синхронизации “10 MHz Ref Out” генератора с входом “10 MHz Ref In” анализатора.

Соединить выход генератора “RF Output” с входом “RF Input” поверяемого анализатора через ступенчатый аттенюатор.

7.3.8.3 Установить аттенюатор в положение “0 dB”.

7.3.8.4 Выполнить установки на генераторе:

[FREQUENCY], 100 MHz

[AMPLITUDE], 0 dBm

7.3.8.5 Выполнить установки на анализаторе:

[Preset], Preset All

[Frequency], Center Freq, 100 MHz

[Span], 10 kHz

[RBW], 3 kHz

[VBW], 300 Hz

[Amplitude], Reference Level, 0 dBm

[Atten], 10 dB

Таблица 7.8

Значение ослабления аттенюатора, dB		Отсчет Δ-маркера, dB	Погрешность отсчета уровня, dB	Пределы допускаемой погрешности, dB
номинальное	действительное			
1	2	3	4	5
0	0,00	0,00	-	-
10				± 0,4
20				± 0,4



1	2	3	4	5
30				± 1,0
40				± 1,0
50				± 1,0
60				± 1,0
70				± 1,0
80				± 1,5
90				± 2,5

7.3.8.6 Нажать на анализаторе клавишу [PEAK SEARCH] и подстроить уровень генератора таким образом, чтобы отсчет маркера был равен 0,00 dBm.

Затем нажать клавиши [MARKER], Delta Marker.

7.3.8.7 Устанавливать на ступенчатом аттенуаторе ослабление в соответствии со значениями, указанными в столбце 1 таблицы 7.8, после чего нажимать клавишу [PEAK SEARCH] и записывать отсчет дельта-маркера в столбец 3.

7.3.8.8 Вычислить для каждого отсчета и записать в столбец 4 таблицы 7.8 значения относительной погрешности отсчета уровня сигнала  $\delta L$  по формуле:

$$\delta L = M + A_d,$$

где  $M$  – отсчет дельта-маркера (столбец 3),  $A_d$  – действительное значение ослабления ступенчатого аттенуатора (столбец 2).

Например, при установке ослабления ступенчатого аттенуатора 40 dB отсчет маркера  $M = -40,50$  dB, а действительное значение ослабления  $A_d = 40,18$  dB.

Тогда относительная погрешность отсчета уровня составит

$$\delta = -40,50 + 40,18 = -0,32 \text{ dB}.$$

Результаты проверки считать положительными, если значения погрешности отсчета уровня сигнала по шкале дисплея находятся в пределах, указанных в столбце 5 таблицы 7.8.

### 7.3.9 Определение погрешности измерений уровня, связанной с переключением полюсы пропускания

7.3.9.1 Выполнить соединение приборов по схеме приведенной на рисунке 2.

Соединить выход синхронизации “10 MHz Ref Out” генератора с входом “10 MHz Ref In” анализатора.

Соединить выход генератора “RF Output” с входом “RF Input” поверяемого анализатора.

7.3.9.2. Выполнить установки на генераторе:

[FREQUENCY], 100 MHz

[AMPLITUDE], - 10 dBm

7.3.9.3. Выполнить установки на анализаторе:

[Preset], Preset All

[Frequency], Center Freq, 100 MHz

[Span], 15 kHz

[RBW], 3 kHz

[Amplitude], Reference Level, 0 dBm

7.3.9.3 Нажать клавишу [AMPLITUDE], и вращая ручку плавной регулировки, установить опорный уровень таким образом, чтобы пик сигнала располагался в центре дисплейной сетки.

7.3.9.4 Нажать на анализаторе клавиши [PEAK SEARCH], [MARKER], Delta Marker.

7.3.9.5 Устанавливать на анализаторе значения полосы обзора (Span) и полосы пропускания (RBW), как указано в столбцах 2 и 3 таблицы 7.9.

После каждой новой установки нажимать клавишу [PEAK SEARCH] и записывать отсчет дельта-маркера в столбец 4 таблицы 7.9.

Таблица 7.9

Опции анализатора	Полоса обзора	Полоса пропускания	Отсчет $\Delta$ -маркера, dB	Пределы допускаемой погрешности, dB
1	2	3	4	5
стандартное исполнение	15 kHz	3 kHz	0,00	-
	5 kHz	1 kHz		$\pm 0,3$
	50 kHz	10 kHz		$\pm 0,3$
	150 kHz	30 kHz		$\pm 0,3$
	500 kHz	100 kHz		$\pm 0,3$
	1,5 MHz	300 kHz		$\pm 0,3$
	5 MHz	1 MHz		$\pm 0,3$
опция 02 или 03	10 MHz	3 MHz		$\pm 0,4$
	1,5 kHz	300 Hz		$\pm 0,4$
	5 kHz	100 Hz		$\pm 0,4$
опция 03	100 Hz	30 Hz		$\pm 0,4$
	100 Hz	10 Hz		$\pm 0,4$

Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности измерений уровня, связанной с переключением полосы пропускания (отсчеты дельта-маркера) находятся в пределах, указанных в столбце 5 таблицы 7.9.

### 7.3.10 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики

#### Общие указания по выполнению операции

В зависимости от участка диапазона частот поверяемого анализатора, использовать в качестве источника сигнала и эталонного измерителя средства измерений и схемы соединений, указанные в таблице 7.10.1.

Таблица 7.10.1.

Частота	Источник сигнала	Эталонный измеритель	Схема соединений
> 3 GHz	генератор сигналов ВЧ и СВЧ (поз. 2 табл. 2)	ваттметр СВЧ (поз. 5 табл. 2) с ИП 2	рис. 5.1, 5.2
300 kHz ... 3 GHz		ваттметр СВЧ (поз. 5 табл. 2) с ИП 1	
100 ... 300 kHz	генератор сигналов НЧ (поз. 3 табл.2)	вольтметр НЧ (поз. 6 табл. 2)	рис. 5.1, 5.2
< 100 kHz			рис. 5.3

ИП 1 – измерительный преобразователь мощности, перекрывающий частоты от 100 kHz до 3 GHz

ИП 2 – измерительный преобразователь мощности, перекрывающий частоты от 100 MHz до 40 GHz



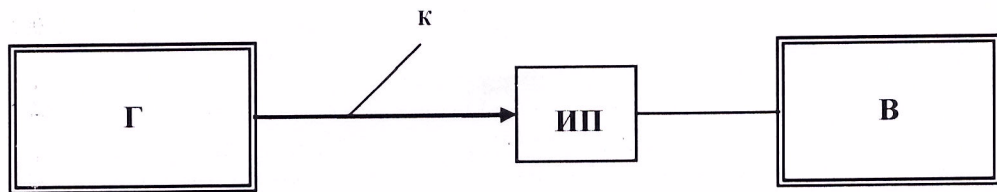


Рисунок 5.1

Г – генератор сигналов ВЧ и СВЧ (поз. 2 табл. 2) либо генератор сигналов НЧ (поз. 3 табл.2)

В – ваттметр СВЧ (поз. 5 табл. 2)

ИП – измерительный преобразователь из комплекта ваттметра СВЧ

К – кабель коаксиальный N-типа 50  $\Omega$

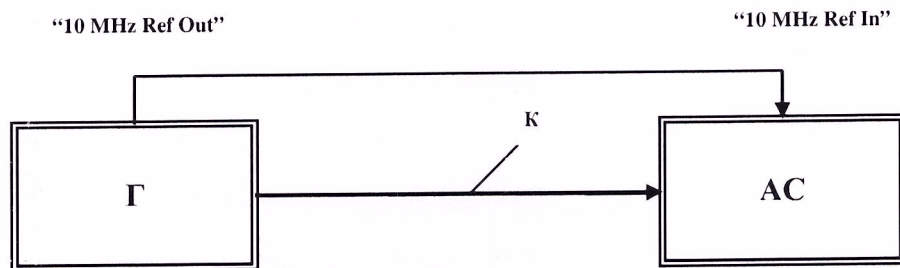


Рисунок 5.2

Г – генератор сигналов ВЧ и СВЧ (поз. 2 табл. 2) либо генератор сигналов НЧ (поз. 3 табл.2)

АС – поверяемый анализатор спектра

К – кабель коаксиальный N-типа 50  $\Omega$

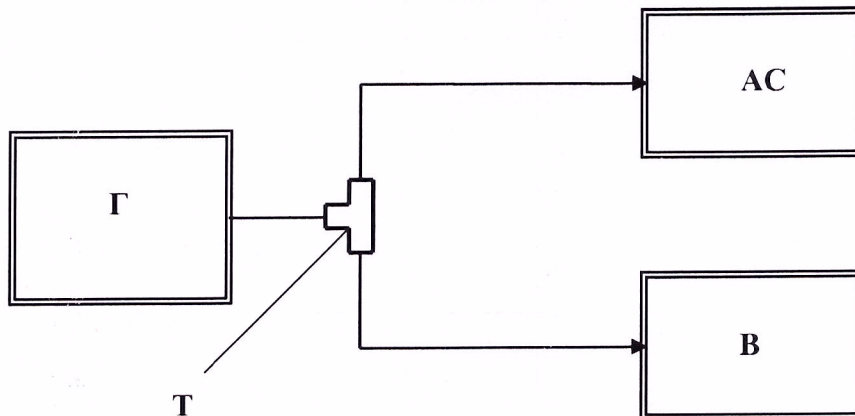


Рисунок 5.3

Г – генератор сигналов НЧ (поз. 3 табл.2)

В – вольтметр НЧ (поз. 6 табл.2)

Т – тройник коаксиальный BNC

К – кабель коаксиальный N-типа 50  $\Omega$

7.3.10.1 Выполнить соединение приборов по схеме приведенной на рисунке 5.1.

Соединить выход генератора ВЧ и СВЧ “RF Output” генератора ВЧ и СВЧ с входом измерительного преобразователя ИП 1 (100 kHz ... 3 GHz) ваттметра через короткий коаксиальный кабель.

7.3.10.2 Выполнить установки на генераторе:

[FREQUENCY], 100 MHz

[AMPLITUDE], 0 dBm

7.3.10.3 Подстроить уровень генератора таким образом, чтобы отсчет ваттметра был равен  $0,00 \pm 0,02$  dBm.

7.3.10.4 Устанавливать частоту на генераторе, как указано в столбце 2 таблицы 7.10.2, в интервале от 300 kHz до 3 GHz включительно, и записывать показания ваттметра в столбец 3 таблицы.

7.3.10.5 После отсчета на частоте 3 GHz отсоединить измерительный преобразователь ИП 1 от кабеля и присоединить кабель к входу “RF Input” поверяемого анализатора, как показано на рис. 5.2.

7.3.10.6 Установить на генераторе частоту 100 MHz, не меняя установку уровня.

7.3.10.7 Произвести автоподстройку анализатора в соответствии с п. 6.2.3 и затем выполнить установки:

[Frequency], Center Freq, 100 MHz

[Span], 150 kHz

[RBW], 30 kHz

[Amplitude], Reference Level, + 5 dBm

[Atten], 10 dB

7.3.10.8 Нажать на анализаторе клавиши:

[PEAK SEARCH]

[MARKER], Delta Marker.

Таблица 7.10.2

Модель	Частота	Отсчет ваттметра, dBm	Неравномерность АЧХ (отсчет $\Delta$ -маркера), dB	Пределы допускаемой неравномерности АЧХ, dB
1	2	3	4	5
MS2661C MS2663C MS2665C MS2667C MS2668C	100 MHz	0,00	0,00	± 0,5 MS2661C MS2663C  ± 1,0 MS2665C MS2667C MS2668C
	300 kHz		M(300 kHz) =	
	1 MHz			
	3 MHz			
	10 MHz			
	30 MHz			
	300 MHz			
	1 GHz			
	1,5 GHz			
	2 GHz			
3 GHz				
MS2663C	4 GHz			± 1,5



1	2	3	4	5
MS2665C MS2667C MS2668C	5 GHz			
	6 GHz			
	7 GHz			
	8 GHz			
MS2665C MS2667C MS2668C	10 GHz			± 3,0
	12 GHz			
	14 GHz			
	16 GHz			
	18 GHz			
MS2667C MS2668C	20 GHz			± 4,0
	22 GHz			
	24 GHz			
	26 GHz			
	28 GHz			
MS2668C	30 GHz			
	32 GHz			
	34 GHz			
	36 GHz			
	38 GHz			
	40 GHz			

7.3.10.9 Устанавливать частоту на генераторе и центральную частоту на анализаторе, как указано в столбце 2 таблицы 7.10.2, в интервале от 300 kHz до 3 GHz включительно.

При этом каждый раз подстраивать уровень генератора до 0 dBm таким образом, чтобы отсчет уровня на генераторе для данной частоты был равен с противоположным знаком показанию ваттметра, записанному в столбце 3 таблицы 7.10.2 для этой частоты.

Например, на частоте 300 kHz показание ваттметра было равно 0,07 dBm. Тогда при выполнении данного пункта на частоте 300 kHz следует установить уровень на генераторе равным минус 0,07 dBm.

Записывать отсчеты дельта-маркера на анализаторе в столбец 4 таблицы.

7.3.10.10 Для модели MS2661C перейти к выполнению пункта 7.3.10.13.

Для остальных моделей: отсоединить коаксиальный кабель от входа "RF Input" анализатора и присоединить к кабелю вход измерительного преобразователя ИП 2 (100 MHz ... 40 GHz) ваттметра, как показано на рис. 5.1.

7.3.10.11 Установить на генераторе частоту 100 MHz и подстроить его уровень таким образом, чтобы отсчет ваттметра был равен  $0.00 \pm 0.02$  dBm.

7.3.10.12 Устанавливать частоту на генераторе, как указано в столбце 2 таблицы 7.10.2, начиная с частоты 4 GHz и заканчивая верхней частотой диапазона поверяемого анализатора.

Записывать показания ваттметра в столбец 3 таблицы.

7.3.10.13 Отсоединить измерительный преобразователь ИП 2 от кабеля и присоединить кабель к входу "RF Input" поверяемого анализатора, как показано на рисунке 5.2.

7.3.10.14 Установить на генераторе частоту 100 MHz, не меняя установку уровня.

7.3.10.15 Сделать установки на анализаторе:

[Frequency], Center Freq, 100 MHz  
[MARKER], Normal Marker

после чего нажать клавиши  
[PEAK SEARCH]  
[MARKER], Delta Marker.

7.3.10.16 Устанавливать частоту на генераторе и центральную частоту на анализаторе, как указано в столбце 2 таблицы 7.10.2, начиная с частоты 4 GHz и заканчивая верхней частотой диапазона поверяемого анализатора.

При этом каждый раз подстраивать уровень генератора до 0 dBm таким образом, чтобы отсчет уровня на генераторе для данной частоты был равен с противоположным знаком показанию ваттметра, записанному в столбце 3 таблицы 7.10.2 для этой частоты.

Например, на частоте 4 GHz показание ваттметра было равно 0,24 dBm. Тогда при выполнении данного пункта на частоте 4 GHz следует установить уровень на генераторе равным минус 0,24 dBm.

Записывать отсчеты дельта-маркера на анализаторе в столбец 4 таблицы.

7.3.10.17 Заменить в измерительной схеме генератор ВЧ и СВЧ на генератор НЧ, используя тот же коаксиальный кабель и соответствующий адаптер.

7.3.10.18 Сделать установки на анализаторе:

[Frequency], Center Freq, 300 kHz  
[Span], 5 kHz  
[RBW], 1 kHz

7.3.10.19 Установить на генераторе частоту 300 kHz, после чего нажать на анализаторе клавишу [PEAK SEARCH].

Подстроить уровень на генераторе таким образом, чтобы отсчет дельта-маркера на анализаторе был равен записанному при выполнении пункта 7.3.10.9 в столбце 4 таблицы 7.10.2 для частоты 300 kHz значению  $M(300 \text{ kHz}) \pm 0,02 \text{ dBm}$ .

7.3.10.20 Не меняя установки на генераторе, отсоединить коаксиальный кабель от входа "RF Input" анализатора и присоединить к кабелю вход измерительного преобразователя ИП 1 (100 kHz ... 3 GHz) ваттметра, как показано на рисунке 5.1.

Зафиксировать показание  $P(300 \text{ kHz})$  ваттметра для частоты 300 kHz и записать его в столбец 2 таблицы 7.10.3.

Таблица 7.10.3

Частота	Отсчет мультиметра, dBm	Отсчет Δ-маркера (неравномерность АЧХ), dBm	Пределы допускаемой неравномерности АЧХ, dB
1	2	3	4
100 kHz	P(300 kHz) =		± 1,5
50 kHz			
20 kHz			
10 kHz			

7.3.10.21 Выполнить соединение приборов по схеме приведенной на рисунке 5.3.



Используя тройник и кабели типа BNC с соответствующими адаптерами, соединить выход генератора с входом “RF Input” анализатора и входом мультиметра.

7.3.10.22 Выбрать на мультиметре режим измерения переменного напряжения с автоматическим выбором предела измерения и отсчетом мощности сигнала в dBm (пересчет напряжения в мощность при сопротивлении 50  $\Omega$ ).

7.3.10.23 Установить на генераторе частоту 100 kHz и подстроить его уровень таким образом, чтобы отсчет мультиметра был равен значению P(300 kHz), записанному в столбце 2 таблицы 7.10.3.

7.3.10.24 Установить на анализаторе центральную частоту 100 kHz и записать отсчет дельта-маркера в столбец 3 для этой частоты.

7.3.10.25 Выполнить действия по пунктам 7.3.10.21, 7.3.10.22, устанавливая частоту на генераторе и центральную частоту на анализаторе, как указано в столбце 1 таблицы 7.10.3.

Результаты поверки считать положительными, если значения неравномерности амплитудно-частотной характеристики находятся в пределах, указанных в столбце 5 таблицы 7.10.2 и в столбце 4 таблицы 7.10.3.

### 7.3.11 Определение метрологических характеристик следящего генератора (для опции 20 моделей MS2661C, MS2663C)

7.3.11.1 Выполнить соединение приборов по схеме приведенной на рисунке 6.

Присоединить к выходу анализатора “TG Output” измерительный преобразователь мощности и соединить выход измерительного преобразователя мощности к входу электронного блока ваттметра СВЧ.

7.3.11.2 Выполнить установки следящего генератора на анализаторе:

[PRESET], Preset All

[TG], TG Out On, Output level, 0 dBm

[FREQUENCY], Center Freq, 100 MHz

[SPAN], Zero Span

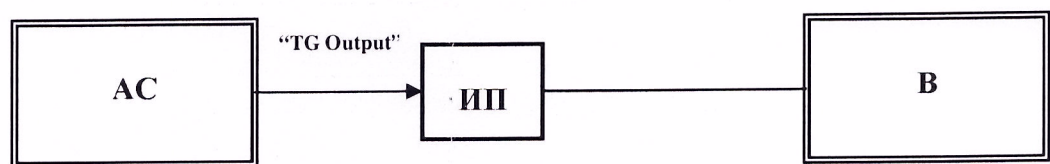


Рисунок 6

АС – поверяемый анализатор спектра

В – ваттметр СВЧ (поз. 7 табл. 2)

ИП – измерительный преобразователь ИП 1 (100 kHz ... 3 GHz) из комплекта ваттметра СВЧ

7.3.11.3 Произвести отсчет уровня мощности по ваттметру и записать его в столбец 2 таблицы 7.11.1 как P(100 MHz).

Поскольку установленный уровень равен 0 dBm, показание ваттметра равно относительной погрешности установки уровня следящего генератора.

Таблица 7.11.1

Установленный уровень следящего генератора, dBm	Относительная погрешность установки уровня, dB	Пределы допускаемой относительной погрешности, dB
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
0	P(100 MHz) =	± 1,0

7.3.11.4 Устанавливать при помощи клавиш [FREQUENCY], Center Freq частоту следящего генератора, как указано в столбце 1 таблицы 7.11.2, и записывать показания ваттметра в столбец 2 таблицы 7.11.

7.3.11.5 Вычислить неравномерность  $\delta P_F$  амплитудно-частотной характеристики следящего генератора по формуле:

$$\delta P_F = P(F) - P(100 \text{ MHz}),$$

где P(F) – отсчет ваттметра на частоте F, P(100 MHz) – отсчет ваттметра на частоте 100 MHz.

Записать полученные значения в столбец 3 таблицы 7.11.2.

Таблица 7.11.2

Частота	Отсчет ваттметра, dBm	Неравномерность АЧХ, dB	Пределы допускаемой неравномерности АЧХ, dB
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
100 MHz	P(100 MHz) =	-	-
100 kHz			± 1,5
300 kHz			± 1,5
1 MHz			± 1,5
3 MHz			± 1,5
10 MHz			± 1,5
30 MHz			± 1,5
300 MHz			± 1,5
1 GHz			± 1,5
3 GHz			± 1,5

Результаты поверки считать положительными, если значение относительной погрешности установки уровня находится в пределах, указанных в столбце 3 таблицы 7.11.1, а значения неравномерности амплитудно-частотной характеристики находятся в пределах, указанных в столбце 4 таблицы 7.11.2.



## 8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

### 8.1. Протокол поверки

При выполнении операций поверки оформляется протокол в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
- номер и дата протокола поверки
- наименование и обозначение поверенного средства измерения, установленные опции;
- заводской (серийный) номер;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств измерений, сведения об их последней поверке;
- температура и влажность в помещении;
- полученные значения метрологических характеристик;
- фамилия лица, проводившего поверку.

### 8.2. Свидетельство о поверке

При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке в соответствии с ПР50.2.006-94 с изменением № 1 от 26.11.2001.



Поверительное клеймо наносится в соответствии с ПР50.2.007-2001.

### 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 ПР50.2.006-94 с изменением № 1 от 26.11.2001.

Начальник отдела  
ФГУ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ

Заместитель генерального директора  
по метрологии ЗАО «АКТИ-Мастер»

О.В. Каминский

Д.Р. Васильев