

**УТВЕРЖДАЮ**

**Руководитель ГЦИ СИ ФБУ  
«ГНМЦ Минбороны России»**

**В.В. Швьдун**

**« 03 » 12. 2011 г.**

## **ИНСТРУКЦИЯ**

**Анализаторы сигналов в реальном масштабе времени  
Rohde & Schwarz FSVR 7/13/30  
фирмы «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG», Германия**

## **МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**г. Мытищи,  
2011 г.**

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы сигналов в реальном масштабе времени Rohde & Schwarz FSVR 7/13/30 (далее - анализаторы) фирмы «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG», Германия.

Интервал между поверками – один год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		ввозе импорта (после ремонта)	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Проверка электрического сопротивления изоляции и электрической прочности изоляции	6.3	да	нет
4 Определение метрологических характеристик	6.4	да	да
4.1 Определение относительной погрешности воспроизведения частоты опорного генератора	6.4.1	да	да
4.2 Определение погрешности измерений уровня входного сигнала из-за переключения полос пропускания	6.4.2	да	да
4.3 Определение абсолютной погрешности измерений уровня гармонического сигнала на частоте 64 МГц и неравномерности амплитудно-частотной характеристики	6.4.3	да	да
4.4 Определение среднего уровня собственных шумов	6.4.4	да	да
4.5 Определение погрешности измерений уровня входного сигнала, обусловленной переключениями аттенюатора	6.4.5	да	да
4.6 Определение погрешности измерений уровня входного сигнала, обусловленная нелинейностью дисплея	6.4.6	да	да
4.7 Определение уровня собственных комбинационных помех	6.4.7	да	да
4.8 Определение фазовых шумов	6.4.8	да	да
4.9 Определение относительного уровня помех, обусловленных гармоническими искажениями второго порядка	6.4.9	да	да
4.10 Определение относительного уровня помех, обусловленных интермодуляционными искажениями третьего порядка	6.4.10	да	да
4.11 Определение КСВН входа	6.4.11	да	да
5 Проверка программного обеспечения	6.4.12	да	да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

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
5.3	Универсальная пробойная установка УПУ-10 (испытательное напряжение до 10 кВ), мегаомметр М4100/3 (диапазон измерений от 1 до $10^8$ Ом, кл.т. 1,0)
5.4.1	Генератор сигналов высокочастотный Г4-176 (диапазон частот от 0,1 до 1020 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 3 \cdot 10^{-7}$ ), стандарт частоты и времени водородный Ч1-1007 (пределы допускаемой относительной погрешности по частоте $\pm 1,5 \cdot 10^{-12}$ )
5.4.2	Генератор высокочастотный SMR30 (пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 5 \cdot 10^{-5}$ )
5.4.3	Генератор высокочастотный SMR30, генератор сигналов низкочастотный Г3-118 (диапазон частот от 10 Гц до 200 кГц, погрешность установки частоты, %: $\pm [1+(50/f)]$ (10 Гц - 20 кГц); $\pm 1,5$ (20 - 200 кГц), микровольтметр В3-59, (диапазон измерений переменного напряжения от 0,265 мВ до 300 В, диапазон частот от 10 Гц до 100 МГц, пределы допускаемой погрешности измерений $\pm (0,4 - 2,5)$ %), ваттметр двухканальный NRP R&S с преобразователями NRP-Z91 и NRP-Z55 (пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности $\pm 5$ %)
5.4.4	-
5.4.5	Генератор высокочастотный SMR30, аттенюатор программируемый TESLA VM-577A (диапазон частот от 0 до 1 ГГц, диапазон ослаблений от 0 до 120 дБ)
5.4.6	Генератор высокочастотный SMR30, аттенюатор программируемый TESLA VM-577A
5.4.7	-
5.4.8	Генератор сигналов R&S SMA100A (диапазон частот от 9 кГц до 6 ГГц)
5.4.9	Генератор высокочастотный SMR30, генератор сигналов низкочастотный Г3-118
5.4.10	Генератор высокочастотный SMR30, генератор сигналов E8257D (диапазон рабочих частот от 250 кГц до 50 ГГц; пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного СВЧ сигнала $\pm 2,5$ дБ)
5.4.11	Анализатор цепей Agilent E8363C (диапазон частот от 10 МГц до 40 ГГц)
Примечания: 1 Вместо указанных в таблице средств поверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью. 2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке с неистекшим сроком действия.	

### **3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

3.1 К проведению поверки анализатора допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим радиотехническим образованием, имеющий опыт работы с радиотехническими установками, ознакомленный с документацией по поверке и имеющий право на поверку (аттестованный в качестве поверителей по ГОСТ 20.2.012-94).

### **4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также изложенные в технической документации фирмы-изготовителя анализатора, в технической документации на применяемые при поверке рабочие эталоны и вспомогательное оборудование.

### **5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ**

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С  $20 \pm 5$ ;
- относительная влажность воздуха, %  $65 \pm 15$ ;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)  $100 \pm 4 (750 \pm 30)$ ;
- напряжение питающей сети, В  $220 \pm 4,4$ ;
- частота питающей сети, Гц  $50 \pm 0,5$ .

5.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать анализатор в условиях, указанных в п. 4.1, в течение не менее 2 ч;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации анализатор по его подготовке к измерениям;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- осуществить предварительный прогрев приборов для установления их рабочего режима.

### **6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

#### **6.1 Внешний осмотр**

6.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие анализатора требованиям эксплуатационной документации. При внешнем осмотре убедиться в:

- отсутствии механических повреждений;
- функционировании органов управления и коммутации;
- чистоте гнезд, разъемов и клемм;
- исправности соединительных проводов и кабелей;
- целостности лакокрасочных покрытий и четкости маркировки;
- наличии и соответствии документации номиналов предохранителей;
- отсутствии внутри прибора незакрепленных предметов.

Проверить комплектность анализатора в соответствии с руководством по эксплуатации.

6.1.2 Результаты поверки считать положительными, если анализатор удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, комплектность полная. В противном случае анализатор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

## **6.2 Опробование**

6.2.1 Провести опробование работы анализатора для оценки его исправности в следующей последовательности.

Подключить анализатор к сети, на передней панели нажать кнопку включения. На экране анализатора должна появиться информация о загрузке операционной системы и программного обеспечения фирмы-изготовителя. После загрузки операционной системы и программного обеспечения на экране анализатора должно появиться меню управления анализатором.

6.2.2 Результаты опробования считать удовлетворительными, если при проверке не отображается информация об ошибках. В противном случае анализатор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

## **6.3 Проверка электрического сопротивления изоляции и электрической прочности изоляции**

6.3.1 Электрическое сопротивление изоляции анализатора проверить между закороченными разъемами питания и «корпусом» (при включенной кнопке «Power»). Анализатор при этом должен быть отключен от сети.

Соединить клеммы мегаомметра М4100/3 с соответствующими разъемами анализатора.

Измерить электрическое сопротивление изоляции.

Результаты поверки считать положительными, если сопротивление изоляции не менее 20 МОм. В противном случае анализатор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

6.3.2 Электрическую прочность изоляции анализатора проверить между закороченными разъемами питания и «корпусом» (при включенной кнопке «Power»). Анализатор при этом должен быть отключен от сети.

Подключить к высоковольтному выходу пробойной установки сетевые разъемы анализатора.

Подключить к общему выходу пробойной установки «корпус» анализатора.

Включить питание пробойной установки.

Выдержать анализатор под воздействием испытательного напряжения 1,5 кВ в течение 1 минуты.

Выключить питание пробойной установки.

Результаты поверки считать положительными, если отсутствуют пробой, при котором происходит внезапное возрастание тока. В противном случае анализатор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

## **6.4 Определение метрологических характеристик**

### **6.4.1 Определение относительной погрешности воспроизведения частоты опорным генератором сигнала**

Погрешность воспроизведения частоты опорным генератором сигнала определить методом сравнения значения частоты сигнала, измеренного испытываемым прибором и действительно установленного значения.

Соединить приборы в соответствии с рисунком 1.

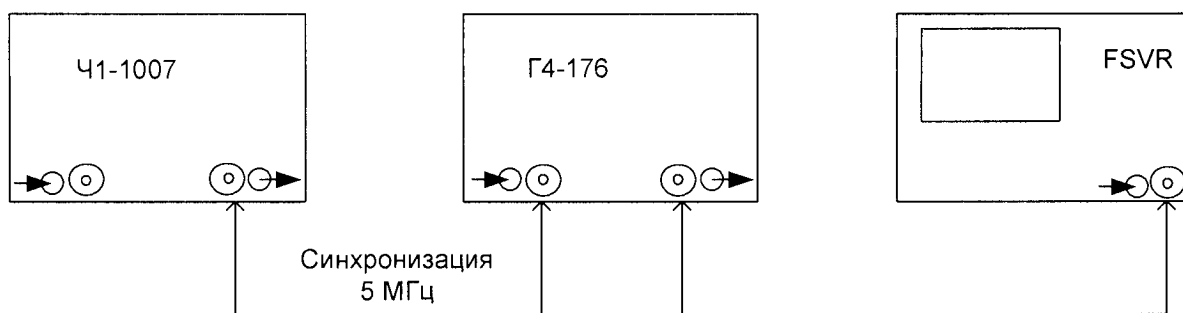


Рисунок 1

Синхронизировать генератор Г4-176, подав на вход «Кварц» генератора сигнал частотой 5 МГц с выхода стандарта частоты СЧВ-74.

Соединить выход генератора Г4-176 со входом RF анализатора FSVR.

Установить частоту выходного сигнала генератора сигналов 1000 МГц и уровень выходного сигнала 0,022 В.

Установить на анализаторе следующие значения параметров, последовательно нажимая клавиши:

**PRESET**

[ FREQ : CENTER : 1 GHz ]

[ SPAN : 1 MHz ]

[ BW : RES BW MANUAL : 300 kHz ]

[ AMPT : REF Level : -8 dBm ]

[ SETUP : REFERENCE INT / EXT ] INT (перед проведением измерений необходимо выдержать анализатор FSVR в работающем состоянии при режиме работы от внутреннего опорного источника не менее 10 минут для прогрева внутреннего опорного источника).

Провести измерения частоты входного сигнала по маркеру анализатора, нажимая следующие клавиши анализатора:

[ MKR : SIGNAL COUNT ]

[ MKR : NEXT : CNT RESOL 1 Hz ]

Результаты поверки считать положительными, если значение измеренной частоты по маркеру анализатора FSVR составляет  $1 \text{ ГГц} \pm 1 \text{ кГц}$ , что соответствует относительной погрешности воспроизведения частоты опорного генератора  $\pm 1 \cdot 10^{-6}$  (для модели анализатора без опции FSV-B4), или  $1 \text{ ГГц} \pm 100 \text{ Гц}$ , что соответствует относительной погрешности воспроизведения частоты опорного генератора  $\pm 1 \cdot 10^{-7}$  (для модели анализатора с опцией FSV-B4).

#### 6.4.2 Определение погрешности измерения уровня входного сигнала из-за переключения полос пропускания

Установить частоту выходного сигнала генератора сигналов 64 МГц и уровень выходного сигнала минус 20 дБ/мВт.

Соединить выход генератора сигналов со входом анализатора FSVR.

Измерить опорный уровень выходного сигнала генератора сигналов  $A_{\text{FSVR}}$  с помощью анализатора, нажимая следующие клавиши:

[ PRESET ]

[ AMPT : -15 dBm ]

[ AMPT : RF ATTEN MANUAL : 10 dB ]

[ FREQ : CENTER : 64 MHz ]

[ BW : COUPLING RATIO : SPAN / RBW MANUAL : 1 : ENTER ]

[ SPAN : 10 kHz ]

[ SWEEP : SWEEP TIME : 100 ms ]

[ TRACE : DETECTOR : RMS ]

[ MKR =>: PEAK ]

[ MKR : REFERENCE FIXED ]

Измерить погрешность уровня сигнала из-за переключения полос пропускания с помощью анализатора, нажимая следующие клавиши:

[ SPAN : {1 x RBW} ] для RBW ≤ 10 МГц или

[ SPAN : ZERO ] для RBW > 10 МГц

[ BW : RBW MANUAL : {RBW} : ENTER ]

Устанавливать значение RBW в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Значение RBW	Минимальное значение погрешности, дБ	Измеренное значение погрешности, дБ	Максимальное значение погрешности, дБ
40 МГц	-0,1		0,1
28 МГц	-0,1		0,1
20 МГц	-0,1		0,1
10 МГц	-0,1		0,1
5 МГц	-0,1		0,1
3 МГц	-0,1		0,1
2 МГц	-0,1		0,1
1 МГц	-0,1		0,1
500 кГц	-0,1		0,1
300 кГц	-0,1		0,1
200 кГц	-0,1		0,1
100 кГц	-0,1		0,1
10 кГц		Опорный уровень	
1 кГц	-0,1		0,1
100 Hz	-0,1		0,1
FFT-фильтр			
300 кГц	-0,2		0,2
200 кГц	-0,2		0,2
100 кГц	-0,2		0,2
10 кГц	-0,2		0,2
1 кГц	-0,2		0,2
100 Hz	-0,2		0,2

[ MKR => : PEAK ]

Разница уровней сигнала {xxx}, которая будет отображаться в поле маркера в виде:Delta [T1 FXD] {xxx} дБ соответствует погрешности измерения уровня входного сигнала из-за переключения полос пропускания.

При проверке FFT-фильтра установить автоматическое время свипирования:

[ SWEEP : SWEEP TIME AUTO ].

Результаты проверки считать положительными, если значение погрешности измерения уровня входного сигнала из-за переключения полос пропускания не превышает значений, указанных в таблице 3.

### 6.4.3 Определение абсолютной погрешности измерения уровня сигнала на частоте 64 МГц и неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ)

#### 6.4.3.1 Определение абсолютной погрешности измерения уровня сигнала на частоте 64 МГц

Откалибровать измеритель мощности и измерительный преобразователь.

Установить коэффициент калибровки измерителя мощности в соответствии с характеристиками измерительного преобразователя для частоты 64 МГц.

Присоединить измерительный преобразователь к выходу генератора сигналов.

Установить частоту выходного сигнала генератора сигналов 64 МГц и уровень выходного сигнала минус 10 дБ/мВт.

Отрегулировать уровень выходного сигнала генератора по измерителю мощности так, чтобы он составлял (минус  $10 \pm 0,1$  дБ) и записать показания уровня выходного сигнала  $A_{\text{ваттметр}}$ .

Отсоединить измерительный преобразователь от генератора сигналов и соединить его со входом анализатора FSVR.

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов  $A_{\text{FSVR}}$  с помощью анализатора, нажимая следующие клавиши:

```
[PRESET ]  
[ AMPT : RF ATTEN MANUAL : 10 dB ]  
[ AMPT : -10 dBm ]  
[ SWEEP : SWEEP TIME : 10 ms ]  
[ SPAN : 30 kHz ]  
[ BW : RES BW MANUAL : 10 kHz ]  
[ TRACE : DETECTOR : RMS ]  
[ FREQ : CENTER : 64 MHz ]  
[ MKR => : PEAK ]
```

Вычислить погрешность измерения уровня сигнала как разницу между значением, измеренным анализатором FSVR и измеренным измерителем мощности:

$$\Delta A_{64\text{МГц}} = A_{\text{FSVR}} - A_{\text{ваттметр}}$$

#### **6.4.3.2 Определение неравномерности АЧХ в диапазоне частот ниже 3,6 ГГц**

Откалибровать измеритель мощности и измерительный преобразователь.

Соединить выход делителя напрямую со входом анализатора FSVR.

При проведении всего цикла измерений не изменять калибровочный коэффициент измерителя мощности.

Установить частоту выходного сигнала генератора сигналов 64 МГц и уровень выходного сигнала 0 дБ/мВт.

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов  $A_{\text{FSVR}}$  с помощью анализатора, нажимая следующие клавиши:

```
[PRESET ]  
[ AMPT : RF INPUT {coupling} ]  
[ AMPT : RF ATTEN MANUAL : {aFSVR} ]  
[ AMPT : 0 dBm ]  
[ SPAN : 100 kHz ]  
[ BW : RES BW MANUAL : 10 kHz ]  
[ TRACE : DETECTOR : RMS ]  
[ FREQ : CENTER : 64 MHz ]  
[ MKR => : MORE : EXCLUDE LO ]  
[ MKR => : PEAK ]
```

Устанавливать значения {coupling} и  $a_{\text{FSVR}}$  в соответствии с таблицей 4:

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов  $A_{\text{ваттметр}}$  с помощью измерителя мощности.

Вычислить значение опорного уровня сигнала  $A_{\text{отн}}$  как разницу между значением, измеренным анализатором FSVR и измеренным измерителем мощности  $A_{\text{отн}} = A_{\text{FSVR}} - A_{\text{ваттметр}}$ .

Установить значение частоты выходного сигнала генератора сигналов  $f_c$  в соответствии с таблицей 4.



Таблица 4

f <sub>c</sub>	Минимальное значение неравномерности АЧХ, дБ	Измеренное значение неравномерности АЧХ, дБ		Максимальное значение неравномерности АЧХ, дБ
		ЖИГ-преселектор ВЫКЛ	ЖИГ-преселектор ВКЛ	
Частота < 3,6 ГГц, a <sub>FSVR</sub> = 5 дБ, DC coupled, предусилитель=ВЫКЛ				
FSVR 7/13/30:				
9 кГц	-1			1
100,02 кГц	-1			1
1,005 МГц	-1			1
10,15 МГц	-1			1
51 МГц	-1			1
64 МГц			Опорный	
101 МГц	-1			1
201 МГц	-1			1
301 МГц	-1			1
401 МГц	-1			1
501 МГц	-1			1
601 МГц	-1			1
701 МГц	-1			1
801 МГц	-1			1
901 МГц	-1			1
1001 МГц	-1			1
1501 МГц	-1			1
2001 МГц	-1			1
2501 МГц	-1			1
3001 МГц	-1			1
3599 МГц	-1			1
Частота > 3,6 ГГц, a <sub>FSVR</sub> = 5 дБ, DC coupled, предусилитель = ВЫКЛ				
FSVR 7/13/30:				
4001 МГц	-1,5			1,5
4501 МГц	-1,5			1,5
5001 МГц	-1,5			1,5
5501 МГц	-1,5			1,5
6001 МГц	-1,5			1,5
6501 МГц	-1,5			1,5
6999 МГц	-1,5			1,5
FSVR 13/30:				
7001 МГц	-2,5			2,5
7501 МГц	-2,5			2,5
8001 МГц	-2,5			2,5
8501 МГц	-2,5			2,5
9001 МГц	-2,5			2,5
9501 МГц	-2,5			2,5

fс	Минимальное значение неравномерности АЧХ, дБ	Измеренное значение неравномерности АЧХ, дБ		Максимальное значение неравномерности АЧХ, дБ
		ЖИГ-преселектор ВЫКЛ	ЖИГ-преселектор ВКЛ	
10001 МГц	-2,5			2,5
10501 МГц	-2,5			2,5
11001 МГц	-2,5			2,5
11501 МГц	-2,5			2,5
12001 МГц	-2,5			2,5
12501 МГц	-2,5			2,5
13001 МГц	-2,5			2,5
13501 МГц	-2,5			2,5
13599 МГц	-2,5			2,5
FSVR 30:				
14001 МГц	-3			3
15001 МГц	-3			3
16001 МГц	-3			3
17001 МГц	-3			3
18001 МГц	-3			3
19001 МГц	-3			3
20001 МГц	-3			3
21001 МГц	-3			3
22001 МГц	-3			3
23001 МГц	-3			3
24001 МГц	-3			3
25001 МГц	-3			3
26001 МГц	-3			3
27001 МГц	-3,5			3,5
28001 МГц	-3,5			3,5
29001 МГц	-3,5			3,5
29999 МГц	-3,5			3,5
Частота < 3,6 ГГц, a <sub>FSVR</sub> =10 дБ, DC coupled, предусилитель = ВЫКЛ				
FSVR 7/13/30:				
9 кГц	-0,5			0,5
100,02 кГц	-0,5			0,5
1,005 МГц	-0,5			0,5
10,15 МГц	-0,3			0,3
51 МГц	-0,3			0,3
64 МГц			Опорный	
101 МГц	-0,3			0,3
201 МГц	-0,3			0,3
301 МГц	-0,3			0,3
401 МГц	-0,3			0,3
501 МГц	-0,3			0,3
601 МГц	-0,3			0,3

fс	Минимальное значение неравномерности АЧХ, дБ	Измеренное значение неравномерности АЧХ, дБ		Максимальное значение неравномерности АЧХ, дБ
		ЖИГ-преселектор ВЫКЛ	ЖИГ-преселектор ВКЛ	
701 МГц	-0,3			0,3
801 МГц	-0,3			0,3
901 МГц	-0,3			0,3
1001 МГц	-0,3			0,3
1501 МГц	-0,3			0,3
2001 МГц	-0,3			0,3
2501 МГц	-0,3			0,3
3001 МГц	-0,3			0,3
3599 МГц	-0,3			0,3
Частота > 3,6 ГГц, a <sub>FSVR</sub> = 10 дБ, DC coupled, предусилитель = ВЫКЛ				
FSVR 7/13/30:				
4001 МГц	-0,5			0,5
4501 МГц	-0,5			0,5
5001 МГц	-0,5			0,5
5501 МГц	-0,5			0,5
6001 МГц	-0,5			0,5
6501 МГц	-0,5			0,5
6999 МГц	-0,5			0,5
7001 МГц	-1,5			1,5
7501 МГц	-1,5			1,5
8001 МГц	-1,5			1,5
8501 МГц	-1,5			1,5
9001 МГц	-1,5			1,5
9501 МГц	-1,5			1,5
10001 МГц	-1,5			1,5
10501 МГц	-1,5			1,5
11001 МГц	-1,5			1,5
11501 МГц	-1,5			1,5
12001 МГц	-1,5			1,5
12501 МГц	-1,5			1,5
13001 МГц	-1,5			1,5
13501 МГц	-1,5			1,5
13599 МГц	-1,5			1,5
FSVR 30:				
14001 МГц	-2			2
15001 МГц	-2			2
16001 МГц	-2			2
17001 МГц	-2			2
18001 МГц	-2			2
19001 МГц	-2			2
20001 МГц	-2			2

fс	Минимальное значение неравномерности АЧХ, дБ	Измеренное значение неравномерности АЧХ, дБ		Максимальное значение неравномерности АЧХ, дБ
		ЖИГ-преселектор ВЫКЛ	ЖИГ-преселектор ВКЛ	
21001 МГц	-2			2
22001 МГц	-2			2
23001 МГц	-2			2
24001 МГц	-2			2
25001 МГц	-2			2
26001 МГц	-2			2
27001 МГц	-2			2
28001 МГц	-2			2
29001 МГц	-2			2
29999 МГц	-2			2
Частота < 3,6 ГГц, a <sub>FSVR</sub> =20 дБ, DC coupled, предусилитель = ВЫКЛ				
FSVR 7/13/30:				
9 кГц	-0,5	-		0,5
100,02 кГц	-0,5	-		0,5
1,005 МГц	-0,5	-		0,5
10,15 МГц	-0,3	-		0,3
51 МГц	-0,3	-		0,3
64 МГц			Опорный	
101 МГц	-0,3	-		0,3
201 МГц	-0,3	-		0,3
301 МГц	-0,3	-		0,3
401 МГц	-0,3	-		0,3
501 МГц	-0,3	-		0,3
601 МГц	-0,3	-		0,3
701 МГц	-0,3	-		0,3
801 МГц	-0,3	-		0,3
901 МГц	-0,3	-		0,3
1001 МГц	-0,3	-		0,3
1501 МГц	-0,3	-		0,3
2001 МГц	-0,3	-		0,3
2501 МГц	-0,3	-		0,3
3001 МГц	-0,3	-		0,3
3599 МГц	-0,3	-		0,3
Частота > 3,6 ГГц, a <sub>FSVR</sub> = 20 дБ, DC coupled, предусилитель = ВЫКЛ				
FSVR 7/13/30:				
4001 МГц	-0,5	-		0,5
4501 МГц	-0,5	-		0,5
5001 МГц	-0,5	-		0,5
5501 МГц	-0,5	-		0,5
6001 МГц	-0,5	-		0,5

fс	Минимальное значение неравномерности АЧХ, дБ	Измеренное значение неравномерности АЧХ, дБ		Максимальное значение неравномерности АЧХ, дБ
		ЖИГ-преселектор ВЫКЛ	ЖИГ-преселектор ВКЛ	
6501 МГц	-0,5	-		0,5
6999 МГц	-0,5	-		0,5
FSVR 13/30:				
7001 МГц	-1,5			1,5
7501 МГц	-1,5			1,5
8001 МГц	-1,5			1,5
8501 МГц	-1,5			1,5
9001 МГц	-1,5			1,5
9501 МГц	-1,5			1,5
10001 МГц	-1,5			1,5
10501 МГц	-1,5			1,5
11001 МГц	-1,5			1,5
11501 МГц	-1,5			1,5
12001 МГц	-1,5			1,5
12501 МГц	-1,5			1,5
13001 МГц	-1,5			1,5
13501 МГц	-1,5			1,5
13599 МГц	-1,5			1,5
FSVR 30:				
14001 МГц	-2			2
15001 МГц	-2			2
16001 МГц	-2			2
17001 МГц	-2			2
18001 МГц	-2			2
19001 МГц	-2			2
20001 МГц	-2			2
21001 МГц	-2			2
22001 МГц	-2			2
23001 МГц	-2			2
24001 МГц	-2			2
25001 МГц	-2			2
26001 МГц	-2			2
27001 МГц	-2			2
28001 МГц	-2			2
29001 МГц	-2			2
29999 МГц	-2			2
Частота < 3,6 ГГц, a <sub>FSVR</sub> =30 дБ, DC coupled, предусилитель = ВЫКЛ				
FSVR 7/13/30:				
9 кГц	-0,5			0,5
100,02 кГц	-0,5			0,5
1,005 МГц	-0,5			0,5

fс	Минимальное значение неравномерности АЧХ, дБ	Измеренное значение неравномерности АЧХ, дБ		Максимальное значение неравномерности АЧХ, дБ
		ЖИГ-преселектор ВЫКЛ	ЖИГ-преселектор ВКЛ	
10,15 МГц	-0,3			0,3
51 МГц	-0,3			0,3
64 МГц			Опорный	
101 МГц	-0,3			0,3
201 МГц	-0,3			0,3
301 МГц	-0,3			0,3
401 МГц	-0,3			0,3
501 МГц	-0,3			0,3
601 МГц	-0,3			0,3
701 МГц	-0,3			0,3
801 МГц	-0,3			0,3
901 МГц	-0,3			0,3
1001 МГц	-0,3			0,3
1501 МГц	-0,3			0,3
2001 МГц	-0,3			0,3
2501 МГц	-0,3			0,3
3001 МГц	-0,3			0,3
3599 МГц	-0,3			0,3
Частота > 3,6 ГГц, a <sub>FSVR</sub> = 30 дБ, DC coupled, предусилитель = ВЫКЛ				
FSVR 7/13/30:				
4001 МГц	-0,5			0,5
4501 МГц	-0,5			0,5
5001 МГц	-0,5			0,5
5501 МГц	-0,5			0,5
6001 МГц	-0,5			0,5
6501 МГц	-0,5			0,5
6999 МГц	-0,5			0,5
FSVR 13/30:				
7001 МГц	-1,5			1,5
7501 МГц	-1,5			1,5
8001 МГц	-1,5			1,5
8501 МГц	-1,5			1,5
9001 МГц	-1,5			1,5
9501 МГц	-1,5			1,5
10001 МГц	-1,5			1,5
10501 МГц	-1,5			1,5
11001 МГц	-1,5			1,5
11501 МГц	-1,5			1,5
12001 МГц	-1,5			1,5
12501 МГц	-1,5			1,5
13001 МГц	-1,5			1,5

fс	Минимальное значение неравномерности АЧХ, дБ	Измеренное значение неравномерности АЧХ, дБ		Максимальное значение неравномерности АЧХ, дБ
		ЖИГ-преселектор ВЫКЛ	ЖИГ-преселектор ВКЛ	
13501 МГц	-1,5			1,5
13599 МГц	-1,5			1,5
FSVR 30:				
14001 МГц	-2			2
15001 МГц	-2			2
16001 МГц	-2			2
17001 МГц	-2			2
18001 МГц	-2			2
19001 МГц	-2			2
20001 МГц	-2			2
21001 МГц	-2			2
22001 МГц	-2			2
23001 МГц	-2			2
24001 МГц	-2			2
25001 МГц	-2			2
26001 МГц	-2			2
27001 МГц	-2			2
28001 МГц	-2			2
29001 МГц	-2			2
29999 МГц	-2			2
Частота < 3,6 ГГц, a <sub>FSVR</sub> = 40 дБ, DC coupled, предусилитель = ВЫКЛ				
FSVR 7/13/30:				
9 кГц	-0,5			0,5
100,02 кГц	-0,5			0,5
1,005 МГц	-0,5			0,5
10,15 МГц	-0,3			0,3
51 МГц	-0,3			0,3
64 МГц			Опорный	
101 МГц	-0,3			0,3
201 МГц	-0,3			0,3
301 МГц	-0,3			0,3
401 МГц	-0,3			0,3
501 МГц	-0,3			0,3
601 МГц	-0,3			0,3
701 МГц	-0,3			0,3
801 МГц	-0,3			0,3
901 МГц	-0,3			0,3
1001 МГц	-0,3			0,3
1501 МГц	-0,3			0,3
2001 МГц	-0,3			0,3
2501 МГц	-0,3			0,3

fс	Минимальное значение неравномерности АЧХ, дБ	Измеренное значение неравномерности АЧХ, дБ		Максимальное значение неравномерности АЧХ, дБ
		ЖИГ-преселектор ВЫКЛ	ЖИГ-преселектор ВКЛ	
3001 МГц	-0,3			0,3
3599 МГц	-0,3			0,3
Частота > 3,6 ГГц, a <sub>FSVR</sub> = 40 дБ, DC coupled, предусилитель = ВЫКЛ				
FSVR 7/13/30:				
4001 МГц	-0,5			0,5
4501 МГц	-0,5			0,5
5001 МГц	-0,5			0,5
5501 МГц	-0,5			0,5
6001 МГц	-0,5			0,5
6501 МГц	-0,5			0,5
6999 МГц	-0,5			0,5
FSVR 13/30:				
7001 МГц	-1,5			1,5
7501 МГц	-1,5			1,5
8001 МГц	-1,5			1,5
8501 МГц	-1,5			1,5
9001 МГц	-1,5			1,5
9501 МГц	-1,5			1,5
10001 МГц	-1,5			1,5
10501 МГц	-1,5			1,5
11001 МГц	-1,5			1,5
11501 МГц	-1,5			1,5
12001 МГц	-1,5			1,5
12501 МГц	-1,5			1,5
13001 МГц	-1,5			1,5
13501 МГц	-1,5			1,5
13599 МГц	-1,5			1,5
FSVR 30:				
14001 МГц	-2			2
15001 МГц	-2			2
16001 МГц	-2			2
17001 МГц	-2			2
18001 МГц	-2			2
19001 МГц	-2			2
20001 МГц	-2			2
21001 МГц	-2			2
22001 МГц	-2			2
23001 МГц	-2			2
24001 МГц	-2			2
25001 МГц	-2			2
26001 МГц	-2			2



fс	Минимальное значение неравномерности АЧХ, дБ	Измеренное значение неравномерности АЧХ, дБ		Максимальное значение неравномерности АЧХ, дБ
		ЖИГ-преселектор ВЫКЛ	ЖИГ-преселектор ВКЛ	
27001 МГц	-2			2
28001 МГц	-2			2
29001 МГц	-2			2
29999 МГц	-2			2
Частота < 3,6 ГГц, a <sub>FSVR</sub> = 10 дБ, AC coupled, предусилитель = ВЫКЛ				
FSVR 7/13/30:				
1,005 МГц	-1			1
10,15 МГц	-1			1
51 МГц	-1			1
64 МГц			Опорный	
101 МГц	-1			1
201 МГц	-1			1
301 МГц	-1			1
401 МГц	-1			1
501 МГц	-1			1
601 МГц	-1			1
701 МГц	-1			1
801 МГц	-1			1
901 МГц	-1			1
1001 МГц	-1			1
1501 МГц	-1			1
2001 МГц	-1			1
2501 МГц	-1			1
3001 МГц	-1			1
3599 МГц	-1			1
Частота > 3,6 ГГц, a <sub>FSVR</sub> = 10 дБ, AC coupled, предусилитель = ВЫКЛ				
FSVR 7/13/30:				
4001 МГц	-1,5			1,5
4501 МГц	-1,5			1,5
5001 МГц	-1,5			1,5
5501 МГц	-1,5			1,5
6001 МГц	-1,5			1,5
6501 МГц	-1,5			1,5
6999 МГц	-1,5			1,5
FSVR 13/30:				
7001 МГц	-2,5			2,5
7501 МГц	-2,5			2,5
8001 МГц	-2,5			2,5
8501 МГц	-2,5			2,5
9001 МГц	-2,5			2,5
9501 МГц	-2,5			2,5

fс	Минимальное значение неравномерности АЧХ, дБ	Измеренное значение неравномерности АЧХ, дБ		Максимальное значение неравномерности АЧХ, дБ
		ЖИГ-преселектор ВЫКЛ	ЖИГ-преселектор ВКЛ	
10001 МГц	-2,5			2,5
10501 МГц	-2,5			2,5
11001 МГц	-2,5			2,5
11501 МГц	-2,5			2,5
12001 МГц	-2,5			2,5
12501 МГц	-2,5			2,5
13001 МГц	-2,5			2,5
13501 МГц	-2,5			2,5
13599 МГц	-2,5			2,5
FSVR 30:				
14001 МГц	-3			3
15001 МГц	-3			3
16001 МГц	-3			3
17001 МГц	-3			3
18001 МГц	-3			3
19001 МГц	-3			3
20001 МГц	-3			3
21001 МГц	-3			3
22001 МГц	-3			3
23001 МГц	-3			3
24001 МГц	-3			3
25001 МГц	-3			3
26001 МГц	-3			3
27001 МГц	-3,5			3,5
28001 МГц	-3,5			3,5
29001 МГц	-3,5			3,5
29999 МГц	-3,5			3,5
Частота > 3,6 ГГц, a <sub>FSVR</sub> = 10 дБ, DC coupled, full span, предусилитель = ВЫКЛ				
FSVR 13/30:				
7001 МГц	-2,5			2,5
7501 МГц	-2,5			2,5
8001 МГц	-2,5			2,5
8501 МГц	-2,5			2,5
9001 МГц	-2,5			2,5
9501 МГц	-2,5			2,5
10001 МГц	-2,5			2,5
10501 МГц	-2,5			2,5
11001 МГц	-2,5			2,5
11501 МГц	-2,5			2,5
12001 МГц	-2,5			2,5
12501 МГц	-2,5			2,5

f <sub>c</sub>	Минимальное значение неравномерности АЧХ, дБ	Измеренное значение неравномерности АЧХ, дБ		Максимальное значение неравномерности АЧХ, дБ
		ЖИГ-преселектор ВЫКЛ	ЖИГ-преселектор ВКЛ	
13001 МГц	-2,5			2,5
13501 МГц	-2,5			2,5
13599 МГц	-2,5			2,5
FSVR 30:				
14001 МГц	-3			3
15001 МГц	-3			3
16001 МГц	-3			3
17001 МГц	-3			3
18001 МГц	-3			3
19001 МГц	-3			3
20001 МГц	-3			3
21001 МГц	-3			3
22001 МГц	-3			3
23001 МГц	-3			3
24001 МГц	-3			3
25001 МГц	-3			3
26001 МГц	-3			3
27001 МГц	-3			3
28001 МГц	-3			3
29001 МГц	-3			3
29999 МГц	-3			3

Установить следующие параметры анализатора FSVR:

[ SPAN : {ПО} ]

[ FREQ : CENTER : {f<sub>c</sub>} ]

[ BW : RES BW MANUAL : {ПП} ]

Значения f<sub>c</sub> установить в соответствии с таблицей 4.

Значения ПО и ПП установить в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

f <sub>c</sub>	9 кГц	100.02 кГц	1.005 МГц	>10 МГц
ПО	0 Гц	0 Гц	0 Гц	100 кГц
ПП	10 Гц	1 кГц	10 кГц	10 кГц

Установить маркер анализатора FSVR на пик отображаемого сигнала: [ MKR => : PEAK ].

Измерить значение уровня сигнала A<sub>FSVR</sub> по маркеру анализатора FSVR.

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов A<sub>ваттметр</sub> с помощью измерителя мощности.

Неравномерность АЧХ вычислить по формуле:

$$\Delta A_{\text{АЧХ}} = A_{\text{FSVR}} - A_{\text{ваттметр}} - A_{\text{отн}}$$

### 6.4.3.3 Определение неравномерности АЧХ в диапазоне частот свыше 3,6 ГГц

Установить частоту выходного сигнала генератора сигналов 64 МГц и уровень выходного сигнала минус 0 дБ/мВт.

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов  $A_{FSVR}$  с помощью анализатора, нажимая следующие клавиши:

[PRESET ]  
[AMPT : RF INPUT {coupling} ]  
[ AMPT : RF ATTEN MANUAL : { $a_{FSVR}$ } ]  
[ AMPT : 0 dBm ]  
[SPAN : 100 kHz ]  
[ BW : RES BW MANUAL : 10 kHz ]  
[ TRACE : DETECTOR : RMS ]  
[FREQ : CENTER : 64 MHz ]  
[ MKR => : MORE : EXCLUDE LO ]  
[ MKR => : PEAK ]

Устанавливать значения {coupling} и  $a_{FSVR}$  в соответствии с таблицей 4.

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов  $A_{\text{ваттметр}}$  с помощью измерителя мощности.

Вычислить значение опорного уровня сигнала как разницу между значением, измеренным анализатором FSVR и измеренным измерителем мощности  $A_{\text{опн}} = A_{FSVR} - A_{\text{ваттметр}}$

#### 6.4.3.4 Определение неравномерности АЧХ (полоса обзора 100 кГц)

Установить значение частоты выходного сигнала генератора сигналов  $f_c$  в соответствии с таблицей 4.

Установить следующие параметры анализатора FSVR:

[ FREQ : CENTER : { $f_c$ } ].

Значения  $f_c$  установить в соответствии с таблицей 4.

Установить маркер анализатора FSVR на пик отображаемого сигнала: [ MKR => : PEAK ].

Измерить значение уровня сигнала  $A_{FSVR}$  по маркеру анализатора FSVR.

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов  $A_{\text{ваттметр}}$  с помощью измерителя мощности.

Неравномерность АЧХ вычислить по формуле:

$$\Delta A_{\text{АЧХ}} = A_{FSVR} - A_{\text{ваттметр}} - A_{\text{опн}}$$

Измерение АЧХ (полная полоса обзора).

Установить значение частоты выходного сигнала генератора сигналов  $f_c$  в соответствии с таблицей 4.

Установить следующие параметры анализатора FSVR:

[ PRESET ]  
[ AMPT : RF INPUT DC ]  
[ AMPT : RF ATTEN MANUAL : 10 dB ]  
[ AMPT : 0 dBm ]

Значения  $f_c$  установить в соответствии с таблицей 4.

Установить маркер анализатора FSVR на пик отображаемого сигнала: [ MKR => : PEAK ].

Измерить значение уровня сигнала  $A_{FSVR}$  по маркеру анализатора FSVR.

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов  $A_{\text{ваттметр}}$  с помощью измерителя мощности.

Неравномерность АЧХ вычислить по формуле:  $\Delta A_{\text{АЧХ}} = A_{FSVR} - A_{\text{ваттметр}} - A_{\text{опн}}$ .

Для анализаторов FSVR 13/30 повторить измерения с выключенным ЖИГ-преселектором в диапазоне частот выше 7 ГГц.

#### 6.4.3.5 Определение неравномерности АЧХ для анализаторов FSVR с опцией FSV-B22

Откалибровать измеритель мощности и измерительный преобразователь.

Установить коэффициент калибровки измерителя мощности в соответствии с характеристиками измерительного преобразователя для частоты 64 МГц.

Присоединить измерительный преобразователь к выходу генератора сигналов.

Установить частоту выходного сигнала генератора сигналов 64 МГц и уровень выходного сигнала минус 10 дБ/мВт.

Отрегулировать уровень выходного сигнала генератора по измерителю мощности так, чтобы он составлял (минус  $10 \pm 0,1$  дБ) и записать показания уровня выходного сигнала  $A_{\text{ваттметр}}$ .

Отсоединить измерительный преобразователь от генератора сигналов и соединить его со входом анализатора FSVR.

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов  $A_{\text{FSVR}}$  с помощью анализатора, нажимая следующие клавиши:

```
[PRESET ]  
[ AMPT : RF ATTEN MANUAL : 30 dB ]  
[AMPT : RF INPUT DC ]  
[AMPT : PREAMP ON ]  
[AMPT : -10 dBm ]  
[ SWEEP : SWEEP TIME : 10 ms ]  
[SPAN : 30 kHz ]  
[ BW : RES BW MANUAL : 10 kHz ]  
[ TRACE : DETECTOR : RMS ]  
[FREQ : CENTER : 64 MHz ]  
[ MKR => : PEAK ]
```

Вычислить погрешность измерения уровня сигнала как разницу между значением, измеренным анализатором FSVR и измеренным измерителем мощности:

$$\Delta A = A_{\text{FSVR}} - A_{\text{ваттметр}}$$

#### **6.4.3.5.1 Определение неравномерности АЧХ в диапазоне частот ниже 3,6 ГГц**

Откалибровать измеритель мощности и измерительный преобразователь.

Соединить выход делителя напрямую со входом анализатора FSVR.

При проведении всего цикла измерений не изменять калибровочный коэффициент измерителя мощности.

Установить частоту выходного сигнала генератора сигналов 64 МГц и уровень выходного сигнала 0 дБ/мВт.

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов  $A_{\text{FSVR}}$  с помощью анализатора, нажимая следующие клавиши:

```
[PRESET ]  
[AMPT : RF INPUT DC ]  
[ AMPT : RF ATTEN MANUAL : 30 dB ]  
[AMPT : PREAMP ON ]  
[AMPT : 0 dBm ]  
[SPAN : 100 kHz ]  
[ BW : RES BW MANUAL : 10 kHz ]  
[ TRACE : DETECTOR : RMS ]  
[FREQ : CENTER : 64 MHz ]  
[ MKR => : MORE : EXCLUDE LO ]  
[ MKR => : PEAK ]
```

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов  $A_{\text{ваттметр}}$  с помощью измерителя мощности.

Вычислить значение опорного уровня сигнала  $A_{\text{он}}$  как разницу между значением, измеренным анализатором FSVR и измеренным измерителем мощности:

$$A_{\text{он}} = A_{\text{FSVR}} - A_{\text{ваттметр}}$$

Установить значение частоты выходного сигнала генератора сигналов  $f_c$  в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6

$f_c$	Минимальное значение неравномерности АЧХ, дБ	Измеренное значение неравномерности АЧХ, дБ	Максимальное значение неравномерности АЧХ, дБ
FSVR 7/13/30:			
Частота < 3,6 ГГц, $a_{FSVR} = 30$ дБ, DC coupled, предусилитель = ВКЛ			
9 кГц	-1		1
100.02 кГц	-1		1
1.005 МГц	-1		1
10.15 МГц	-1		1
51 МГц	-1		1
64 МГц		Опорный	
101 МГц	-1		1
201 МГц	-1		1
301 МГц	-1		1
401 МГц	-1		1
501 МГц	-1		1
601 МГц	-1		1
701 МГц	-1		1
801 МГц	-1		1
901 МГц	-1		1
1001 МГц	-1		1
1501 МГц	-1		1
2001 МГц	-1		1
2501 МГц	-1		1
3001 МГц	-1		1
3599 МГц	-1		1
4001 МГц	-1.5		1,5
4501 МГц	-1.5		1,5
5001 МГц	-1.5		1,5
5501 МГц	-1.5		1,5
6001 МГц	-1.5		1,5
6501 МГц	-1.5		1,5
6999 МГц	-1.5		1,5

Установить следующие параметры анализатора FSVR:

[ SPAN : {ПО} ]

[ FREQ : CENTER : { $f_c$ } ]

[ BW : RES BW MANUAL : {ПП} ]

Значения  $f_c$  установить в соответствии с таблицей 6.

Значения ПО и ПП установить в соответствии с таблицей 2.

Установить маркер анализатора FSVR на пик отображаемого сигнала: [ MKR => : PEAK ]

Измерить значение уровня сигнала  $A_{FSVR}$  по маркеру анализатора FSVR.

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов  $A_{\text{ваттметр}}$  с помощью измерителя мощности.

Неравномерность АЧХ вычислить по формуле:

$$\Delta A_{\text{АЧХ}} = A_{\text{FSVR}} - A_{\text{ваттметр}} - A_{\text{отн}}$$

#### 6.4.3.5.2 Определение неравномерности АЧХ в диапазоне частот выше 3,6 ГГц

Установить частоту выходного сигнала генератора сигналов 64 МГц и уровень выходного сигнала минус 0 дБ/мВт.

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов  $A_{\text{FSVR}}$  с помощью анализатора, нажимая следующие клавиши:

```
[ AMPT : RF INPUT DC ]  
[ AMPT : RF ATTEN MANUAL : 30 dB ]  
[ AMPT : PREAMP ON ]  
[ AMPT : 0 dBm ]  
[ SPAN : 100 kHz ]  
[ BW : RES BW MANUAL : 10 kHz ]  
[ TRACE : DETECTOR : RMS ]  
[ FREQ : CENTER : 64 MHz ]  
[ MKR => : PEAK ]
```

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов  $A_{\text{ваттметр}}$  с помощью измерителя мощности.

Вычислить значение опорного уровня сигнала как разницу между значением, измеренным анализатором FSVR и измеренным измерителем мощности:  $A_{\text{отн}} = A_{\text{FSVR}} - A_{\text{ваттметр}}$ .

Установить значение частоты выходного сигнала генератора сигналов  $f_c$  в соответствии с таблицей 6.

Установить следующие параметры анализатора FSVR:

```
[ FREQ : CENTER : {fc} ]
```

Значения  $f_c$  установить в соответствии с таблицей 6.

Установить маркер анализатора FSVR на пик отображаемого сигнала: [ MKR => : PEAK ]

Измерить значение уровня сигнала  $A_{\text{FSVR}}$  по маркеру анализатора FSVR.

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов  $A_{\text{ваттметр}}$  с помощью измерителя мощности.

Неравномерность АЧХ вычислить по формуле:  $\Delta A_{\text{АЧХ}} = A_{\text{FSVR}} - A_{\text{ваттметр}} - A_{\text{отн}}$ .

#### 6.4.3.6 Определение неравномерности АЧХ для анализаторов FSVR с опцией FSV-B24

Откалибровать измеритель мощности и измерительный преобразователь.

Соединить выход делителя напрямую со входом анализатора FSVR.

При проведении всего цикла измерений не изменять калибровочный коэффициент измерителя мощности.

Установить частоту выходного сигнала генератора сигналов 64 МГц и уровень выходного сигнала 0 дБ/мВт.

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов  $A_{\text{FSVR}}$  с помощью анализатора, нажимая следующие клавиши:

```
[PRESET ]  
[AMPT : RF INPUT DC ]  
[ AMPT : RF ATTEN MANUAL : 30 dB ]  
[AMPT : PREAMP ON ]  
[AMPT : 0 dBm ]  
[SPAN : 100 kHz ]  
[ BW : RES BW MANUAL : 10 kHz ]  
[ TRACE : DETECTOR : RMS ]  
[FREQ : CENTER : 64 MHz ]  
[ MKR => : MORE : EXCLUDE LO ]
```

[ MKR => : PEAK ]

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов  $A_{\text{ваттметр}}$  с помощью измерителя мощности.

Вычислить значение опорного уровня сигнала  $A_{\text{он}}$  как разницу между значением, измеренным анализатором FSVR и измеренным измерителем мощности:

$$A_{\text{он}} = A_{\text{FSVR}} - A_{\text{ваттметр}}$$

#### 6.4.3.6.1 Определение неравномерности АЧХ в диапазоне частот ниже 3,6 ГГц

Установить частоту выходного сигнала генератора сигналов 64 МГц и уровень выходного сигнала 0 дБ/мВт.

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов  $A_{\text{FSVR}}$  с помощью анализатора, нажимая следующие клавиши:

[PRESET ]

[AMPT : RF INPUT DC ]

[ AMPT : RF ATTEN MANUAL : 40 dB ]

[AMPT : PREAMP ON ]

[AMPT : 0 dBm ]

[SPAN : 100 kHz ]

[ BW : RES BW MANUAL : 10 kHz ]

[ TRACE : DETECTOR : RMS ]

[FREQ : CENTER : 64 MHz ]

[ MKR => : MORE : EXCLUDE LO ]

[ MKR => : PEAK ]

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов  $A_{\text{ваттметр}}$  с помощью измерителя мощности.

Вычислить значение опорного уровня сигнала  $A_{\text{он}}$  как разницу между значением, измеренным анализатором FSVR и измеренным измерителем мощности  $A_{\text{он}} = A_{\text{FSVR}} - A_{\text{ваттметр}}$

Установить значение частоты выходного сигнала генератора сигналов  $f_c$  в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7

$f_c$	Минимальное значение неравномерности АЧХ, дБ	Измеренное значение неравномерности АЧХ, дБ		Максимальное значение неравномерности АЧХ, дБ
		ЖИГ-преселектор ВЫКЛ	ЖИГ-преселектор ВКЛ	
Частота < 3,6 ГГц, $a_{\text{FSVR}} = 40$ дБ, DC coupled предусилитель = ВКЛ				
FSVR 13/30:				
9 кГц	-1			1
100.02	-1			1
1.005	-1			1
10.15	-1			1
51 МГц	-1			1
64 МГц			Reference	
101 МГц	-1			1
201 МГц	-1			1
301 МГц	-1			1
401 МГц	-1			1



fс	Минимальное значение неравномерности АЧХ, дБ	Измеренное значение неравномерности АЧХ, дБ		Максимальное значение неравномерности АЧХ, дБ
		ЖИГ-преселектор ВЫКЛ	ЖИГ-преселектор ВКЛ	
501 МГц	-1			1
601 МГц	-1			1
701 МГц	-1			1
801 МГц	-1			1
901 МГц	-1			1
1001	-1			1
1501	-1			1
2001	-1			1
2501	-1			1
3001	-1			1
3599	-1			1
Частота > 3,6 ГГц, a <sub>FSVR</sub> = 40 дБ, DC coupled предусилитель = ВКЛ				
4001	-1.5			1,5
4501	-1.5			1,5
5001	-1.5			1,5
5501	-1.5			1,5
6001	-1.5			1,5
6501	-1.5			1,5
6999	-1.5			1,5
7001	-3			3
7501	-3			3
8001	-3			3
8501	-3			3
9001	-3			3
9501	-3			3
10001	-3			3
10501	-3			3
11001	-3			3
11501	-3			3
12001	-3			3
12501	-3			3
13001	-3			3
13501	-3			3
13599	-3			3
FSVR 30:				
14001	-3.5			3,5
15001	-3.5			3,5
16001	-3.5			3,5
17001	-3.5			3,5
18001	-3.5			3,5
19001	-3.5			3,5

f <sub>c</sub>	Минимальное значение неравномерности АЧХ, дБ	Измеренное значение неравномерности АЧХ, дБ		Максимальное значение неравномерности АЧХ, дБ
		ЖИГ-преселектор ВЫКЛ	ЖИГ-преселектор ВКЛ	
20001	-3.5			3,5
21001	-3.5			3,5
22001	-3.5			3,5
23001	-3.5			3,5
24001	-3.5			3,5
25001	-3.5			3,5
26001	-3.5			3,5
27001	-3.5			3,5
28001	-3.5			3,5
29001	-3.5			3,5
29999	-3.5			3,5

Установить следующие параметры анализатора FSVR:

[ SPAN : {ПО} ]

[ FREQ : CENTER : {f<sub>c</sub>} ]

[ BW : RES BW MANUAL : {ПП} ]

Значения f<sub>c</sub> установить в соответствии с таблицей 7.

Значения ПО и ПП установить в соответствии с таблицей 2.

Установить маркер анализатора FSVR на пик отображаемого сигнала: [ MKR => : PEAK ]

Измерить значение уровня сигнала A<sub>FSVR</sub> по маркеру анализатора FSVR.

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов A<sub>ваттметр</sub> с помощью измерителя мощности.

Неравномерность АЧХ вычислить по формуле:  $\Delta A_{\text{АЧХ}} = A_{\text{FSVR}} - A_{\text{ваттметр}} - A_{\text{опн}}$ .

#### 6.4.3.6.2 Определение неравномерности АЧХ в диапазоне частот свыше 3,6 ГГц

Установить частоту выходного сигнала генератора сигналов 64 МГц и уровень выходного сигнала минус 0 дБ/мВт.

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов A<sub>FSVR</sub> с помощью анализатора, нажимая следующие клавиши:

[ AMPT : RF INPUT DC ]

[ AMPT : RF ATTEN MANUAL : 40 dB ]

[ AMPT : PREAMP ON ]

[ AMPT : 0 dBm ]

[ SPAN : 100 kHz ]

[ BW : RES BW MANUAL : 10 kHz ]

[ TRACE : DETECTOR : RMS ]

[ FREQ : CENTER : 64 MHz ]

[ MKR => : PEAK ]

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов A<sub>ваттметр</sub> с помощью измерителя мощности.

Вычислить значение опорного уровня сигнала как разницу между значением, измеренным анализатором FSVR и измеренным измерителем мощности  $A_{\text{опн}} = A_{\text{FSVR}} - A_{\text{ваттметр}}$ .

Установить значение частоты выходного сигнала генератора сигналов f<sub>c</sub> в соответствии с таблицей 7.

Установить следующие параметры анализатора FSVR:

[ FREQ : CENTER : {  $f_c$  } ]

Значения  $f_c$  установить в соответствии с таблицей 7.

Установить маркер анализатора FSVR на пик отображаемого сигнала: [ MKR => : PEAK ]

Измерить значение уровня сигнала  $A_{FSVR}$  по маркеру анализатора FSVR.

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов  $A_{\text{ваттметр}}$  с помощью измерителя мощности.

Неравномерность АЧХ вычислить по формуле:  $\Delta A_{\text{АЧХ}} = A_{\text{FSVR}} - A_{\text{ваттметр}} - A_{\text{отн}}$ .

### 6.4.3.7 Определение неравномерности АЧХ для анализаторов FSVR с опцией FSV-B25

#### 6.4.3.7.1 Определение неравномерности АЧХ в диапазоне частот ниже 3,6 ГГц

Откалибровать измеритель мощности и измерительный преобразователь.

Соединить выход делителя напрямую со входом анализатора FSVR.

При проведении всего цикла измерений не изменять калибровочный коэффициент измерителя мощности.

Установить частоту выходного сигнала генератора сигналов 64 МГц и уровень выходного сигнала 0 дБ/мВт.

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов  $A_{FSVR}$  с помощью анализатора, нажимая следующие клавиши:

[ PRESET ]

[ AMPT : RF INPUT DC ]

[ AMPT : EL ATTEN MANUAL :  $a_{EL}$  ]

[ AMPT : MECH ATT MANUAL : 10 dB ]

[ AMPT : 0 dBm ]

[ SPAN : 100 kHz ]

[ BW : RES BW MANUAL : 10 kHz ]

[ TRACE : DETECTOR : RMS ]

[ FREQ : CENTER : 64 MHz ]

[ MKR \_ : MORE : EXCLUDE LO ]

[ MKR => : PEAK ]

Устанавливать значения  $a_{EL}$  в соответствии с таблицей 8:

Таблица 8

$f_c$	Минимальное значение неравномерности АЧХ, дБ	Измеренное значение неравномерности АЧХ, дБ		Максимальное значение неравномерности АЧХ, дБ
		ЖИГ-преселектор ВЫКЛ	ЖИГ-преселектор ВКЛ	
Частота < 3,6 ГГц, $a_{EL}$ 15 dB, DC coupled				
FSVR 7/13/30:				
9 кГц	-1			1
100,02	-1			1
1,005	-1			1
10,15	-1			1
51 МГц	-1			1
64 МГц			Опорный	
101 МГц	-1			1
201 МГц	-1			1
301 МГц	-1			1

fс	Минимальное значение неравномерности АЧХ, дБ	Измеренное значение неравномерности АЧХ, дБ		Максимальное значение неравномерности АЧХ, дБ
		ЖИГ-преселектор ВЫКЛ	ЖИГ-преселектор ВКЛ	
401 МГц	-1			1
501 МГц	-1			1
601 МГц	-1			1
701 МГц	-1			1
801 МГц	-1			1
901 МГц	-1			1
1001	-1			1
1501	-1			1
2001	-1			1
2501	-1			1
3001	-1			1
3599	-1			1
Частота > 3,6 ГГц, a <sub>EL</sub> 15 dB, DC coupled ffresp				
FSVR 7/13/30:				
4001	-1,5			1,5
4501	-1,5			1,5
5001	-1,5			1,5
5501	-1,5			1,5
6001	-1,5			1,5
6501	-1,5			1,5
6999	-1,5			1,5
Частота < 3,6 ГГц, a <sub>EL</sub> 25 dB, DC coupled, предусилитель = ВЫКЛ				
FSVR 7/13/30:				
9 кГц	-1			1
100,02	-1			1
1,005	-1			1
10,15	-1			1
51 МГц	-1			1
64 МГц			Опорный	
101 МГц	-1			1
201 МГц	-1			1
301 МГц	-1			1
401 МГц	-1			1
501 МГц	-1			1
601 МГц	-1			1
701 МГц	-1			1
801 МГц	-1			1
901 МГц	-1			1
1001	-1			1
1501	-1			1
2001	-1			1

f <sub>c</sub>	Минимальное значение неравномерности АЧХ, дБ	Измеренное значение неравномерности АЧХ, дБ		Максимальное значение неравномерности АЧХ, дБ
		ЖИГ-преселектор ВЫКЛ	ЖИГ-преселектор ВКЛ	
2501	-1			1
3001	-1			1
3599	-1			1
Частота > 3,6 ГГц, a <sub>EL</sub> 25 dB, DC coupled, предусилитель = ВЫКЛ				
FSVR 7/13/30:				
4001	-1,5			1,5
4501	-1,5			1,5
5001	-1,5			1,5
5501	-1,5			1,5
6001	-1,5			1,5
6501	-1,5			1,5
6999	-1,5			1,5

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов  $A_{\text{ваттметр}}$  с помощью измерителя мощности.

Вычислить значение опорного уровня сигнала  $A_{\text{опн}}$  как разницу между значением, измеренным анализатором FSVR и измеренным измерителем мощности:

$$A_{\text{опн}} = A_{\text{FSVR}} - A_{\text{ваттметр}}$$

Установить значение частоты выходного сигнала генератора сигналов  $f_c$  в соответствии с таблицей 8.

Установить следующие параметры анализатора FSVR:

[ SPAN : {ПО} ]

[ FREQ : CENTER : {f<sub>c</sub>} ]

[ BW : RES BW MANUAL : {ПП} ]

Значения  $f_c$  установить в соответствии с таблицей 8.

Значения ПО и ПП установить в соответствии с таблицей 2.

Установить маркер анализатора FSVR на пик отображаемого сигнала: [ MKR => : PEAK ]

Измерить значение уровня сигнала  $A_{\text{FSVR}}$  по маркеру анализатора FSVR.

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов  $A_{\text{ваттметр}}$  с помощью измерителя мощности.

Неравномерность АЧХ вычислить по формуле:  $\Delta A_{\text{АЧХ}} = A_{\text{FSVR}} - A_{\text{ваттметр}} - A_{\text{опн}}$ .

### 6.4.3.7.2 Определение неравномерности АЧХ в диапазоне частот выше 3,6 ГГц

Установить частоту выходного сигнала генератора сигналов 64 МГц и уровень выходного сигнала минус 0 дБ/мВт.

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов  $A_{\text{FSVR}}$  с помощью анализатора, нажимая следующие клавиши:

[ PRESET ]

[ AMPT : RF INPUT DC ]

[ AMPT : EL ATTN MANUAL : a<sub>EL</sub> ]

[ AMPT : MECH ATT MANUAL : 10 dB ]

[ AMPT : 0 dBm ]

[ SPAN : 100 kHz ]

[ BW : RES BW MANUAL : 10 kHz ]  
 [ TRACE : DETECTOR : RMS ]  
 [ FREQ : CENTER : 64 MHz ]  
 [ MKR => : PEAK ]

Устанавливать значения  $a_{EL}$  в соответствии с таблицей 8.

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов  $A_{\text{ваттметр}}$  с помощью измерителя мощности.

Вычислить значение опорного уровня сигнала как разницу между значением, измеренным анализатором FSVR и измеренным измерителем мощности  $A_{\text{опн}} = A_{\text{FSVR}} - A_{\text{ваттметр}}$ .

Установить значение частоты выходного сигнала генератора сигналов  $f_c$  в соответствии с таблицей 8.

Установить следующие параметры анализатора FSVR:

[ FREQ : CENTER : { $f_c$ } ]

Значения  $f_c$  установить в соответствии с таблицей 8.

Установить маркер анализатора FSVR на пик отображаемого сигнала: [ MKR => : PEAK ]

Измерить значение уровня сигнала  $A_{\text{FSVR}}$  по маркеру анализатора FSVR.

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов  $A_{\text{ваттметр}}$  с помощью измерителя мощности.

Неравномерность АЧХ вычислить по формуле:  $\Delta A_{\text{АЧХ}} = A_{\text{FSVR}} - A_{\text{ваттметр}} - A_{\text{опн}}$ .

#### 6.4.3.8 Определение неравномерности АЧХ для анализаторов FSVR с опцией FSV-B29

Определить опорный уровень  $A_{\text{опн}}$  на частоте 64 МГц в соответствии с п. 5.4.3.1.

Установить уровень выходного сигнала генератора ГЗ-118 равным 141 мВ.

Устанавливать значение частоты выходного сигнала генератора в соответствии с таблицей 9.

Таблица 9

$f_c$ , Гц	$A_{\text{ген}}$ (дБ/мВт)
20	
110	
1010	
2010	
3010	
5010	
7010	
8990	

Измерить значение уровня выходного сигнала генератора с помощью вольтметра ВЗ-59.

Вычислить значение уровня выходного сигнала генератора в дБ/мВт по формуле:  
 $A_{\text{ген}}(\text{дБ/мВт}) = 10 \times \log((A_{\text{ген}}(\text{В}))^2 / 50 \text{ Ом}) / 1 \text{ мВт})$

Отсоединить генератор от вольтметра и соединить со входом анализатора FSVR.

Измерить уровень выходного сигнала генератора сигналов  $A_{\text{FSVR}}$  с помощью анализатора, нажимая следующие клавиши:

[ PRESET ]

[ AMPT : RF INPUT DC ]

[ AMPT : RF ATTEN MANUAL : 10 dB ]

[ AMPT : 0 dBm ]

[ SPAN : 10 Hz ]

[ BW : RES BW MANUAL : 10 Hz ]

[TRACE : DETECTOR : RMS ]

[ FREQ : CENTER : {fc} ]

[ MKR => : PEAK ]

Устанавливать значения  $f_c$  в соответствии с таблицей 10.

Таблица 10

$f_c$ , Гц	Минимальное значение неравномерности АЧХ, дБ	Измеренное значение неравномерности АЧХ, дБ	Максимальное значение неравномерности АЧХ, дБ
Частота < 9 кГц, $a_{FSVR} = 10$ дБ DC coupled			
20	-1		1
110	-1		1
1010	-1		1
2010	-1		1
3010	-1		1
5010	-1		1
7010	-1		1
8990	-1		1

Неравномерность АЧХ вычислить по формуле:  $\Delta A_{АЧХ} = A_{FSVR} - A_{ген} - A_{отн}$ .

Результаты поверки считать положительными, если значения неравномерности АЧХ не превысят указанных в таблицах 4, 6, 7, 8, 10, а абсолютная погрешность измерений уровня гармонического сигнала на частоте 64 МГц не превысит значения  $\pm 0,2$  дБ.

#### 6.4.4 Определение среднего уровня собственных шумов

Средний уровень собственных шумов измеряют в полосе пропускания 1 кГц при отсутствии сигнала на входе прибора.

##### 6.4.4.1 Определение среднего уровня собственных шумов для анализатора без опций FSV-B22 и FSV-B24

Установить на входной RF-разъем анализатора согласованную короткозамкнутую нагрузку 50 Ом.

Установить на анализаторе следующие значения параметров, последовательно нажимая клавиши:

[PRESET ]

[ AMPT : RF ATTEN MANUAL : 0 dB ]

[ SPAN : 0 Hz ]

[ BW : RES BW MANUAL : 1 kHz ]

[ BW : SWEEP TIME MANUAL : 50 ms ]

[TRACE 1 : AVERAGE ]

[ TRACE 1 : SWEEP COUNT : 20 ENTER ]

[AMPT : {RefLev} ]

[ FREQ : CENTER : {f<sub>n</sub>} ]

[ MEAS : TIME DOMAIN POWER : MEAN ]

Значение RefLev устанавливать в соответствии с таблицей 11.

Таблица 11

Частота	< 10 кГц	< 100 кГц	< 1 МГц	< 10 МГц	> 10 кГц
RefLev, дБ/мВт	-10	-20	-30	-60	-60

Измерить значение уровня сигнала с помощью маркера анализатора и нормализовать полученное значение уровня сигнала к полосе пропускания 1 Гц путем прибавления к полученному значению минус 30 дБ/мВт. Например, если измеренное значение соответствует минус 126 дБ/мВт, то нормализованное значение будет минус 156 дБ/мВт.

Повторить измерения для каждого из значений  $f_n$  из таблицы 12.

Таблица 12

Центральная частота, $f_n$	Допустимое значение, дБ/мВт	Измеренное значение, дБ/мВт
FSVR 7:		
9 кГц	-130	
99 кГц	-130	
999 кГц	-145	
10.1 МГц	-152	
19.99 МГц	-152	
49.99 МГц	-152	
99.99 МГц	-152	
199.9 МГц	-152	
499.9 МГц	-152	
599.9 МГц	-152	
699.9 МГц	-152	
799.9 МГц	-152	
899.9 МГц	-152	
999.9 МГц	-152	
1199.9 МГц	-150	
1399.9 МГц	-150	
1599.9 МГц	-150	
1799.9 МГц	-150	
1999.9 МГц	-150	
2199.9 МГц	-150	
2399.9 МГц	-150	
2599.9 МГц	-150	
2799.9 МГц	-150	
2999.9 МГц	-150	
3199.9 МГц	-150	
3399.9 МГц	-150	
3599.9 МГц	-150	
3601.0 МГц	-148	
3799.9 МГц	-148	
3999.9 МГц	-148	
4199.9 МГц	-148	
4399.9 МГц	-148	
4599.9 МГц	-148	
4799.9 МГц	-148	
4999.9 МГц	-148	
5199.9 МГц	-148	
5399.9 МГц	-148	
5599.9 МГц	-148	
5799.9 МГц	-148	
5999.9 МГц	-148	



Центральная частота, $f_n$	Допустимое значение, дБ/мВт	Измеренное значение, дБ/мВт
6199.9 МГц	-146	
6399.9 МГц	-146	
6599.9 МГц	-146	
6799.9 МГц	-146	
6999.9 МГц	-146	
FSVR 13/30:		
9 кГц	-130	
99 кГц	-130	
999 кГц	-145	
10.1 МГц	-151	
19.99 МГц	-151	
49.99 МГц	-151	
99.99 МГц	-151	
199.9 МГц	-151	
499.9 МГц	-151	
599.9 МГц	-151	
699.9 МГц	-151	
799.9 МГц	-151	
899.9 МГц	-151	
999.9 МГц	-151	
1199.9 МГц	-149	
1399.9 МГц	-149	
1599.9 МГц	-149	
1799.9 МГц	-149	
1999.9 МГц	-149	
2199.9 МГц	-149	
2399.9 МГц	-149	
2599.9 МГц	-149	
2799.9 МГц	-149	
2999.9 МГц	-149	
3199.9 МГц	-149	
3399.9 МГц	-149	
3599.9 МГц	-149	
3601.0 МГц	-146	
3799.9 МГц	-146	
3999.9 МГц	-146	
4199.9 МГц	-146	
4399.9 МГц	-146	
4599.9 МГц	-146	
4799.9 МГц	-146	
4999.9 МГц	-146	
5199.9 МГц	-146	
5399.9 МГц	-146	
5599.9 МГц	-146	
5799.9 МГц	-146	
5999.9 МГц	-146	
6199.9 МГц	-144	
6399.9 МГц	-144	

Центральная частота, $f_n$	Допустимое значение, дБ/мВт	Измеренное значение, дБ/мВт
6599.9 МГц	-144	
6799.9 МГц	-144	
6999.9 МГц	-144	
7000.1 МГц	-144	
7499.9 МГц	-147	
7999.9 МГц	-147	
8499.9 МГц	-147	
8999.9 МГц	-147	
9499.9 МГц	-147	
9999.9 МГц	-147	
10499.9 МГц	-147	
10999.9 МГц	-147	
11499.9 МГц	-147	
11999.9 МГц	-147	
12499.9 МГц	-147	
12999.9 МГц	-147	
13499.9 МГц	-147	
FSVR 30:		
13999.9 МГц	-147	
14999.9 МГц	-147	
15999.9 МГц	-142	
16999.9 МГц	-142	
17999.9 МГц	-142	
18999.9 МГц	-142	
19999.9 МГц	-142	
20999.9 МГц	-142	
21999.9 МГц	-142	
22999.9 МГц	-142	
23999.9 МГц	-142	
24999.9 МГц	-142	
25999.9 МГц	-142	
26999.9 МГц	-142	
27999.9 МГц	-142	
28999.9 МГц	-142	
29999.9 МГц	-142	

#### 6.4.4.2 Определение среднего уровня собственных шумов для анализатора с опцией FSV-B24

Установить на входной RF-разъем анализатора согласованную короткозамкнутую нагрузку 50 Ом.

Установить на анализаторе следующие значения параметров, последовательно нажимая клавиши:

```
[PRESET ]
[ AMPT : RF ATTEN MANUAL : 0 dB ]
[ AMPT : RF INPUT DC ]
[AMPT : PREAMP ON ]
[ SPAN : 0 Hz ]
[ BW : RES BW MANUAL : 1 kHz ]
```

[ BW : SWEEP TIME MANUAL : 50 ms ]  
 [ TRACE 1 : AVERAGE ]  
 [ TRACE 1 : SWEEP COUNT : 20 ENTER ]  
 [ AMPT : {RefLev} ]  
 [ FREQ : CENTER : {f<sub>n</sub>} ]  
 [ MEAS : Time Dom Power : Mean ]

Значение RefLev устанавливать в соответствии с таблицей 13.

Таблица 13

Частота	< 1 МГц	< 10 МГц	> 10 кГц
RefLev, дБ/мВт	-40	-60	-60

Измерить значение уровня сигнала с помощью маркера анализатора и нормализовать полученное значение уровня сигнала к полосе пропускания 1 Гц путем прибавления к полученному значению минус 30 дБ/мВт. Например, если измеренное значение соответствует минус 126 дБ/мВт, то нормализованное значение будет минус 156 дБ/мВт.

Повторить измерения для каждого из значений f<sub>n</sub> из таблицы 14.

Таблица 14

Центральная частота, f <sub>n</sub>	Допустимое значение, дБ/мВт	Измеренное значение, дБ/мВт
FSVR 13/30:		
Предусилитель = ВЫКЛ ЖИГ-преселектор = ВЫКЛ		
9 кГц	-130	
99 кГц	-130	
999 кГц	-145	
10.1 МГц	-150	
19.99 МГц	-150	
49.99 МГц	-150	
99.99 МГц	-150	
199.9 МГц	-150	
499.9 МГц	-150	
599.9 МГц	-150	
699.9 МГц	-150	
799.9 МГц	-150	
899.9 МГц	-150	
999.9 МГц	-150	
1199.9 МГц	-147	
1399.9 МГц	-147	
1599.9 МГц	-147	
1799.9 МГц	-147	
1999.9 МГц	-147	
2199.9 МГц	-147	
2399.9 МГц	-147	
2599.9 МГц	-147	
2799.9 МГц	-147	
2999.9 МГц	-147	
3199.9 МГц	-147	
3399.9 МГц	-147	
3599.9 МГц	-147	

Центральная частота, $f_n$	Допустимое значение, дБ/мВт	Измеренное значение, дБ/мВт
3601.0 МГц	-144	
3799.9 МГц	-144	
3999.9 МГц	-144	
4199.9 МГц	-144	
4399.9 МГц	-144	
4599.9 МГц	-144	
4799.9 МГц	-144	
4999.9 МГц	-144	
5199.9 МГц	-144	
5399.9 МГц	-144	
5599.9 МГц	-144	
5799.9 МГц	-144	
5999.9 МГц	-144	
6199.9 МГц	-141	
6399.9 МГц	-141	
6599.9 МГц	-141	
6799.9 МГц	-141	
6999.9 МГц	-141	
7.000.1 МГц	-141	
7499.9 МГц	-144	
7999.9 МГц	-144	
8499.9 МГц	-144	
8999.9 МГц	-144	
9499.9 МГц	-144	
9999.9 МГц	-144	
10499.9 МГц	-144	
10999.9 МГц	-144	
11499.9 МГц	-144	
11999.9 МГц	-144	
12499.9 МГц	-144	
12999.9 МГц	-144	
13499.9 МГц	-144	
13999.9 МГц	-142	
14999.9 МГц	-142	
15999.9 МГц	-139	
16999.9 МГц	-139	
17999.9 МГц	-139	
18999.9 МГц	-139	
19999.9 МГц	-139	
20999.9 МГц	-139	
21999.9 МГц	-139	
22999.9 МГц	-139	
23999.9 МГц	-139	
24999.9 МГц	-139	
25999.9 МГц	-139	
26999.9 МГц	-139	
27999.9 МГц	-139	
28999.9 МГц	-139	

Центральная частота, $f_n$	Допустимое значение, дБ/мВт	Измеренное значение, дБ/мВт
29999.9 МГц	-139	
Предусилитель = ВКЛ, ЖИГ-преселектор = ВКЛ		
101 кГц	-145	
999 кГц	-155	
10.1 МГц	-155	
19.99 МГц	-155	
49.99 МГц	-160	
99.99 МГц	-160	
199.9 МГц	-160	
499.9 МГц	-160	
599.9 МГц	-160	
699.9 МГц	-160	
799.9 МГц	-160	
899.9 МГц	-160	
999.9 МГц	-160	
1199.9 МГц	-157	
1399.9 МГц	-157	
1599.9 МГц	-157	
1799.9 МГц	-157	
1999.9 МГц	-157	
2199.9 МГц	-157	
2399.9 МГц	-157	
2599.9 МГц	-157	
2799.9 МГц	-157	
2999.9 МГц	-157	
3199.9 МГц	-157	
3399.9 МГц	-157	
3599.9 МГц	-157	
3601.0 МГц	-153	
3799.9 МГц	-153	
3999.9 МГц	-153	
4199.9 МГц	-153	
4399.9 МГц	-153	
4599.9 МГц	-153	
4799.9 МГц	-153	
4999.9 МГц	-153	
5199.9 МГц	-153	
5399.9 МГц	-153	
5599.9 МГц	-153	
5799.9 МГц	-153	
5999.9 МГц	-153	
6199.9 МГц	-150	
6399.9 МГц	-150	
6599.9 МГц	-150	
6799.9 МГц	-150	
6999.9 МГц	-150	
7000.1 МГц	-150	
7499.9 МГц	-164	

Центральная частота, $f_n$	Допустимое значение, дБ/мВт	Измеренное значение, дБ/мВт
7999.9 МГц	-164	
8499.9 МГц	-164	
8999.9 МГц	-164	
9499.9 МГц	-164	
9999.9 МГц	-164	
10499.9 МГц	-164	
10999.9 МГц	-164	
11499.9 МГц	-164	
11999.9 МГц	-164	
12499.9 МГц	-164	
12999.9 МГц	-164	
13499.9 МГц	-164	
13999.9 МГц	-164	
14999.9 МГц	-164	
15999.9 МГц	-159	
16999.9 МГц	-159	
17999.9 МГц	-159	
18999.9 МГц	-159	
19999.9 МГц	-159	
20999.9 МГц	-159	
21999.9 МГц	-159	
22999.9 МГц	-159	
23999.9 МГц	-159	
24999.9 МГц	-159	
25999.9 МГц	-159	
26999.9 МГц	-159	
27999.9 МГц	-159	
28999.9 МГц	-159	
29999.9 МГц	-159	
Предусилитель = ВКЛ, ЖИГ-преселектор = ВЫКЛ		
7000.1 МГц	-150	
7499.9 МГц	-160	
7999.9 МГц	-160	
8499.9 МГц	-160	
8999.9 МГц	-160	
9499.9 МГц	-160	
9999.9 МГц	-160	
10499.9 МГц	-160	
10999.9 МГц	-160	
11499.9 МГц	-160	
11999.9 МГц	-160	
12499.9 МГц	-160	
12999.9 МГц	-160	
13499.9 МГц	-160	
13999.9 МГц	-160	
14999.9 МГц	-160	
15999.9 МГц	-155	
16999.9 МГц	-155	

Центральная частота, $f_n$	Допустимое значение, дБ/мВт	Измеренное значение, дБ/мВт
17999.9 МГц	-155	
18999.9 МГц	-155	
19999.9 МГц	-155	
20999.9 МГц	-155	
21999.9 МГц	-155	
22999.9 МГц	-155	
23999.9 МГц	-155	
24999.9 МГц	-155	
25999.9 МГц	-155	
26999.9 МГц	-155	
27999.9 МГц	-155	
28999.9 МГц	-155	
29999.9 МГц	-155	

#### 6.4.4.3 Определение среднего уровня собственных шумов для анализатора с опцией FSV-B22

Установить на входной RF-разъем анализатора согласованную короткозамкнутую нагрузку 50 Ом.

Установить на анализаторе следующие значения параметров, последовательно нажимая клавиши:

[PRESET ]  
 [ AMPT : RF ATTEN MANUAL : 0 dB ]  
 [ AMPT : RF INPUT DC ]  
 [AMPT : PREAMP ON ]  
 [ SPAN : 0 Hz ]  
 [ BW : RES BW MANUAL : 1 kHz ]  
 [ BW : SWEEP TIME MANUAL : 50 ms ]  
 [TRACE 1 : AVERAGE ]  
 [ TRACE 1 : SWEEP COUNT : 20 ENTER ]  
 [AMPT : {RefLev} ]  
 [ FREQ : CENTER : { $f_n$ } ]  
 [ MEAS : Time Dom Power : Mean ]

Значение RefLev устанавливать в соответствии с таблицей 15.

Таблица 15

Частота	< 1 МГц	< 10 МГц	> 10 кГц
RefLev, дБ/мВт	-30	-60	-60

Измерить значение уровня сигнала с помощью маркера анализатора и нормализовать полученное значение уровня сигнала к полосе пропускания 1 Гц путем прибавления к полученному значению минус 30 дБ/мВт. Например, если измеренное значение соответствует минус 126 дБ/мВт, то нормализованное значение будет минус 156 дБ/мВт.

Повторить измерения для каждого из значений  $f_n$  из таблицы 16.

Таблица 16

Центральная частота, $f_n$	Допустимое значение, дБ/мВт	Измеренное значение, дБ/мВт
Предусилитель = ВКЛ (опция FSV-B22)		
FSVR 7:		
101 кГц	-150	

Центральная частота, $f_n$	Допустимое значение, дБ/мВт	Измеренное значение, дБ/мВт
999 кГц	-150	
10.1 МГц	-162	
19.99 МГц	-162	
49.99 МГц	-162	
99.99 МГц	-162	
199.9 МГц	-162	
499.9 МГц	-162	
599.9 МГц	-162	
699.9 МГц	-162	
799.9 МГц	-162	
899.9 МГц	-162	
999.9 МГц	-162	
1199.9 МГц	-160	
1399.9 МГц	-160	
1599.9 МГц	-160	
1799.9 МГц	-160	
1999.9 МГц	-160	
2199.9 МГц	-160	
2399.9 МГц	-160	
2599.9 МГц	-160	
2799.9 МГц	-160	
2999.9 МГц	-160	
3199.9 МГц	-160	
3399.9 МГц	-160	
3599.9 МГц	-160	
3601.0 МГц	-158	
3799.9 МГц	-158	
3999.9 МГц	-158	
4199.9 МГц	-158	
4399.9 МГц	-158	
4599.9 МГц	-158	
4799.9 МГц	-158	
4999.9 МГц	-158	
5199.9 МГц	-158	
5399.9 МГц	-158	
5599.9 МГц	-158	
5799.9 МГц	-158	
5999.9 МГц	-158	
6199.9 МГц	-156	
6399.9 МГц	-156	
6599.9 МГц	-156	
6799.9 МГц	-156	
6999.9 МГц	-156	
FSVR 13/30:		
101 кГц	-145	
999 кГц	-145	
10.1 МГц	-155	
19.99 МГц	-155	



Центральная частота, $f_n$	Допустимое значение, дБ/мВт	Измеренное значение, дБ/мВт
49.99 МГц	-160	
99.99 МГц	-160	
199.9 МГц	-160	
499.9 МГц	-160	
599.9 МГц	-160	
699.9 МГц	-160	
799.9 МГц	-160	
899.9 МГц	-160	
999.9 МГц	-160	
1199.9 МГц	-159	
1399.9 МГц	-159	
1599.9 МГц	-159	
1799.9 МГц	-159	
1999.9 МГц	-159	
2199.9 МГц	-159	
2399.9 МГц	-159	
2599.9 МГц	-159	
2799.9 МГц	-159	
2999.9 МГц	-159	
3199.9 МГц	-159	
3399.9 МГц	-159	
3599.9 МГц	-159	
3601.0 МГц	-156	
3799.9 МГц	-156	
3999.9 МГц	-156	
4199.9 МГц	-156	
4399.9 МГц	-156	
4599.9 МГц	-156	
4799.9 МГц	-156	
4999.9 МГц	-156	
5199.9 МГц	-156	
5399.9 МГц	-156	
5599.9 МГц	-156	
5799.9 МГц	-156	
5999.9 МГц	-156	
6199.9 МГц	-154	
6399.9 МГц	-154	
6599.9 МГц	-154	
6799.9 МГц	-154	
6999.9 МГц	-154	

#### 6.4.4.4 Определение среднего уровня собственных шумов в диапазоне частот от 10 Гц до 1 кГц

Установить на входной RF-разъем анализатора согласованную короткозамкнутую нагрузку 50 Ом.

Установить на анализаторе следующие значения параметров, последовательно нажимая клавиши:

[PRESET ]

[ AMPT : RF ATTEN MANUAL : 0 dB ]  
 [ SPAN : 0 Hz ]  
 [ BW : RES BW MANUAL : 5 Hz ]  
 [ BW : SWEEP TIME MANUAL : 500 ms ]  
 [ TRACE 1 : AVERAGE ]  
 [ TRACE 1 : SWEEP COUNT : 20 ENTER ]  
 [ AMPT : -10 dBm ]  
 [ FREQ : CENTER : { $f_n$ } ]  
 [ MEAS : Time Dom Power : Mean ]

Измерить значение уровня сигнала с помощью маркера анализатора и нормализовать полученное значение уровня сигнала к полосе пропускания 1 Гц путем прибавления к полученному значению минус 7 дБ/мВт. Например, если измеренное значение соответствует минус 126 дБ/мВт, то нормализованное значение будет минус 133 дБ/мВт.

Повторить измерения для каждого из значений  $f_n$  из таблицы 17.

Таблица 17

Центральная частота, $f_n$	Допустимое значение, дБ/мВт	Измеренное значение, дБ/мВт
FSVR 7/13/30		
Предусилитель = ВЫКЛ		
20 Гц	-100	
80 Гц	-110	
1010 Гц	-120	

Результаты поверки считать положительными, если средний уровень собственных шумов анализатора не превысит значений, указанных в таблицах 12, 14, 16, 17.

#### 6.4.5 Определение погрешности измерений уровня входного сигнала, обусловленной переключениями аттенюатора

Соединить выход генератора сигналов со входом аттенюатора.

Соединить выход аттенюатора со входом анализатора FSVR.

Установить на генераторе сигналов следующие параметры: значение частоты выходного сигнала 128,1 МГц, значение уровня выходного сигнала 10 дБ/мВт.

Установить значение ослабления аттенюатора 10 дБ.

Установить следующие параметры анализатора FSVR:

[ PRESET ]  
 [ FREQ : CENTER : 128.1 MHz ]  
 [ SPAN : 500 Hz ]  
 [ BW : RES BW MANUAL : 1 kHz ]  
 [ TRACE : DETECTOR : RMS ]  
 [ BW : VIDEO BW MANUAL : 100 Hz ]  
 [ AMPT : RF ATTEN MANUAL : 10 dB ]  
 [ AMPT : -35 dBm ]

Провести измерения опорного уровня анализатором FSVR:

[ MKR =>: PEAK ]  
 [ MKR : REFERENCE FIXED ]

Провести определение значения погрешности измерения уровня входного сигнала из-за аттенюатора:

Установить значение ослабления аттенюатора { 80дБ -  $a_{FSVR}$  }.

Измерить значение уровня входного сигнала анализатором FSVR:

[ AMPT : RF ATTEN MANUAL : {  $a_{FSVR}$  } ]  
 [ AMPT : { -45dBm +  $a_{FSVR}$  } dBm ]

[ MKR => : PEAK ]

Значение {  $a_{FSVR}$  } устанавливать в соответствии с таблицей 18.

Таблица 18

$a_{ATT}$ , дБ	70	80	75	65	60	55	50	40	30	20	10
$a_{FSVR}$ , дБ	10	0	5	15	20	25	30	40	50	60	70
Опорный уровень дБ/мВт	-35	-45	-40	-30	-25	-20	-15	-5	5	+15	+25

Определить погрешность измерения уровня из-за аттенюатора как разницу между значением уровня сигнала, измеренного анализатором FSVR и значением опорного уровня в поле маркера Delta [T1 FXD].

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения погрешности уровня входного сигнала из-за аттенюатора соответствуют таблице 19.

Таблица 19

$a_{FSVR}$ , дБ	Минимальное значение погрешности, дБ	Измеренное значение погрешности, дБ	Максимальное значение погрешности, дБ
0 dB	9,8		10,2
5 dB	4,8		5,2
10 dB		Опорный	
15 dB	-5.2		-4.8
20 dB	-10.2		-9.8
25 dB	-15.2		-14.8
30 dB	-20.2		-19.8
40 dB	-30.2		-29.8
50 dB	-40.2		-39.8
60 dB	-50.2		-49.8
70 dB	-60.2		-59.8

#### 6.4.5.1 Определение погрешности измерения уровня входного сигнала, обусловленной переключениями аттенюатора для анализатора с опцией FSV-B25

Соединить выход генератора сигналов со входом аттенюатора.

Соединить выход аттенюатора со входом анализатора FSVR.

Установить на генераторе сигналов следующие параметры: значение частоты выходного сигнала 128,1 МГц, значение уровня выходного сигнала 10 дБ/мВт.

Установить значение ослабления аттенюатора 10 дБ.

Установить следующие параметры анализатора FSVR:

[ PRESET ]

[ FREQ : CENTER : 128.1 MHz ]

[ SPAN : 500 Hz ]

[ BW : RES BW MANUAL : 1 kHz ]

[ TRACE : DETECTOR : RMS ]

[ BW : VIDEO BW MANUAL : 100 Hz ]

[ AMPT : EL ATTEN MANUAL : 0 dB ]

[ AMPT : MECH ATT MANUAL : 10 dB ]

[ AMPT : -35 dBm ]

Провести измерения опорного уровня анализатором FSVR:

[ MKR =>: PEAK ]

[ МКР : REFERENCE FIXED ]

Провести определение значения погрешности измерения уровня входного сигнала из-за аттенюатора:

Установить значение ослабления аттенюатора {70дБ -  $a_{FSVR}$ }.

Измерить значение уровня входного сигнала анализатором FSVR:

[ АМРТ : RF ATTEN MANUAL : {  $a_{EL}$  } ]

[ АМРТ : { -35дБм +  $a_{EL}$  } дБм ]

[ МКР => : PEAK ]

Значение {  $a_{EL}$  } устанавливать в соответствии с таблицей 20.

Таблица 20

$a_{ATT}$ , дБ	70	69	68	67	...	48	47	46	45
$a_{EL}$ , дБ	0	1	2	3	...	22	23	24	25
Опорный уровень, дБ/мВт	-35	-34	-35	-34	...	-13	-12	-11	-10

Определить погрешность измерения уровня из-за аттенюатора как разницу между значением уровня сигнала, измеренного анализатором FSVR и значением опорного уровня в поле маркера Delta [T1 FXD].

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения погрешности уровня входного сигнала из-за переключения аттенюатора соответствуют таблице 21.

Таблица 21

$a_{EL}$ , дБ	Минимальное значение погрешности, дБ	Измеренное значение погрешности, дБ	Максимальное значение погрешности, дБ
0		Опорный	
1	-1,2		-0,8
2	-2,2		-1,8
3	-3,2		-2,8
4	-4,2		-3,8
5	-5,2		-4,8
6	-6,2		-5,8
7	-7,2		-6,8
8	-8,2		-7,8
9	-9,2		-8,8
10	-10,2		-9,8
11	-11,2		-10,8
12	-12,2		-11,8
13	-13,2		-12,8
14	-14,2		-13,8
15	-15,2		-14,8
16	-16,2		-15,8
17	-17,2		-16,8
18	-18,2		-17,8
19	-19,2		-18,8
20	-20,2		-19,8
21	-21,2		-20,8

$a_{EL}$ , дБ	Минимальное значение погрешности, дБ	Измеренное значение погрешности, дБ	Максимальное значение погрешности, дБ
22	-22,2		-21,8
23	-23,2		-22,8
24	-24,2		-23,8
25	-25,2		-24,8

#### 6.4.6 Определение погрешности измерения уровня входного сигнала, обусловленная нелинейностью дисплея

Соединить выход генератора сигналов со входом аттенюатора.

Соединить выход аттенюатора со входом анализатора FSVR.

Установить на генераторе сигналов следующие параметры: значение частоты выходного сигнала 128,1 МГц, значение уровня выходного сигнала 10 дБ/мВт.

Установить значение ослабления аттенюатора 20 дБ.

Провести измерения опорного уровня  $A_{опорн}$ :

[ PRESET ]

[ AMPT : RF ATTEN MANUAL : 10 dB ]

[ AMPT : 0 dBm ]

[ FREQ : CENTER : 128.1 MHz ]

[ SPAN : 0 Hz ]

[ TRACE : DETECTOR : AV ]

[ BW : RES BW MANUAL : 10 kHz ]

[ SWEEP : SWEEP TIME MANUAL : {sweep time} ]

[ MEAS : TIME DOMAIN POWER : MEAN ]

Значение {sweep time} устанавливать в соответствии с таблицей 22.

Таблица 22

$a_{ATT}$	от 10 дБ до 45 дБ	от 50 дБ до 80 дБ
Sweep time	200 мс	600 мс

Изменять значения ослабления аттенюатора в соответствии с таблицей 23.

Таблица 23

$a_{ATT}$ , дБ	Минимальное значение погрешности, дБ	Измеренное значение погрешности, дБ	Максимальное значение погрешности, дБ
10	9,9		10,1
12	7,9		8,1
14	5,9		6,1
16	3,9		4,1
18	1,9		2,1
20	-	Опорный	-
22	-2.1		-1.9
24	-4.1		-3.9
26	-6.1		-5.9
28	-8.1		-7.9
30	-10.1		-9.9
32	-12.1		-11.9
34	-14.1		-13.9
36	-16.1		-15.9
38	-18.1		-17.9

$a_{ATT}$ , дБ	Минимальное значение погрешности, дБ	Измеренное значение погрешности, дБ	Максимальное значение погрешности, дБ
40	-20.1		-19.9
42	-22.1		-21.9
44	-24.1		-23.9
46	-26.1		-25.9
48	-28.1		-27.9
50	-30.1		-29.9
52	-32.1		-31.9
54	-34.1		-33.9
56	-36.1		-35.9
58	-38.1		-37.9
60	-40.1		-39.9
65	-45.15		-44.85
70	-50.15		-49.85
75	-55.2		-54.8
80	-60.2		-59.8

Измерить значение уровня выходного сигнала генератора  $A_{FSVR}$  с помощью маркера анализатора FSVR для каждого из значений  $a_{ATT}$ .

Вычислить погрешность измерения уровня входного сигнала из-за нелинейности дисплея как разницу между  $A_{FSVR}$  и  $A_{опрн}$ :  $\Delta A_{диспл} = A_{FSVR} - A_{опрн}$ .

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения погрешности уровня входного сигнала из-за нелинейности дисплея соответствуют таблице 23.

#### 6.4.7 Определение уровня собственных комбинационных помех

Установить на входной RF-разъем анализатора согласованную короткозамкнутую нагрузку 50 Ом.

Измерить комбинационные помехи с помощью анализатора, нажимая следующие клавиши:

[ PRESET ]  
 [ AMPT : RF ATTEN MANUAL : 0 dB ]  
 [ AMPT : -50 dBm ]  
 [ SPAN : 10 kHz ]  
 [ BW : RES BW MANUAL : 1 kHz ]  
 [ FREQ : CENTER : {fn} ]  
 [ MKR => : PEAK ]

Значение  $f_n$  устанавливать в соответствии с таблицей 24.

Таблица 24

Центральная частота, $f_n$	Измеренное значение, дБ/мВт	Допустимое значение, дБ/мВт
16 МГц		-103
32 МГц		-103
64 МГц		-103
128 МГц		-103
256 МГц		-103
384 МГц		-103

Результаты поверки считать удовлетворительными, если измеренные значения комбинационных помех соответствуют таблице 24.

#### 6.4.8 Определение фазовых шумов

Соединить выход генератора сигналов со входом анализатора FSVR.

Установить следующие значения параметров генератора сигналов: значение частоты выходного сигнала 500 МГц, значение уровня выходного сигнала 3 дБ/мВт.

Установить следующие значения параметров анализатора FSVR:

[ PRESET ]  
 [ SETUP : REFERENCE INT ]  
 [ FREQ : CENTER : 500 MHz ]  
 [ AMPT : ATTN MANUAL: 10 dB ]  
 [ AMPT : 0 dBm ]  
 [ SPAN : 1 MHz ]  
 [ TRACE 1 : DETECTOR RMS ]  
 [ SWEEP : SINGLE ]  
 [ MKR FCTN : SIGNAL COUNT ]

Установить значение центральной частоты по частотомеру анализатора FSVR:

[ MKR FCTN : PHASE NOISE ]  
 [ TRACE : AVERAGE ]  
 [ SWEEP : SWEEP COUNT : {sweep count} : ENTER  
 [ SWEEP : SWEEP TIME MANUAL : {sweep time} : ENTER  
 [ SPAN : {span} ]  
 [ MKR : {Offset} ]

Провести измерения фазового шума, устанавливая значения параметров анализатора FSVR в соответствии с таблицей 25.

Таблица 25

Установки анализатора FSVR при измерении фазового шума				
Offset	Span	RBW / Sweeptime / Sweeptime	Опорный уровень, дБ/мВт	$a_{FSVR}$ , дБ
100 Гц	200 Гц	5 Гц / 2000 мс / 5	0	10
1 кГц	2 Гц	100 Гц / 800 мс / 5	0	10
10 кГц	20 кГц	1 кГц / 500 мс / 5	0	10
100 кГц	200 кГц	10 кГц / 200 мс / 5	0	10
1 МГц	2 кГц	10 кГц / 100 мс / 5	0	10

Значения фазового шума будут отображаться на дисплее анализатора FSVR в поле маркера под названием PHNOISE 2

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значение фазового шума соответствуют указанным в таблице 26.

Таблица 26

Частота смещения относительно несущей частоты	Измеренное значение, дБ/Гц	Допустимое значение, дБ/Гц
100 Гц		-84
1 кГц		-101
10 кГц		-106
100 кГц		-115
1 МГц		-134

### 6.4.9 Определение относительного уровня помех, обусловленных гармоническими искажениями второго порядка

Относительный уровень помех, обусловленных гармоническими искажениями, определить с помощью генератора сигналов и полосового фильтра, который гарантирует уровень второй гармоники результирующего тестового сигнала менее измеряемой нормы. Соединить выход генератора SMR30 и вход проверяемого прибора через полосовой фильтр 2.263.002 (ЗИП С4-98).

Частоту сигнала генератора  $f_1$  установить в соответствии с таблицей 27, уровень выходного сигнала генератора установить минус 10 дБ/мВт.

Провести измерения анализатором FSVR, нажимая клавиши:

[ PRESET ]

[ AMPT : RF ATTEN MANUAL : 0 dB ]

[ FREQ : CENTER : { $f_1$ } ]

[ SPAN : { $f_{span}$ } ]

[ AMPT : 10 dBm ]

[ BW : RES BW MANUAL : { $f_{bw}$ } ]

[ MKR : ] (измерение уровня основной гармоники M1)

[ FREQ : CENTER : { $2*f_1$ } ]

[ MKR : ] (измерение уровня второй гармоники M2).

Значения частоты  $f_1$ ,  $f_{span}$  и  $f_{bw}$  устанавливать в соответствии с таблицей 27.

Таблица 27

Центральная частота, $f_1$	Полоса обзора, $f_{span}$	Полоса пропускания, $f_{bw}$	Допустимое значение гармонических помех, дБ/мВт	Полученное значение гармонических помех, дБ/мВт
FSVR 7/13/30				
100.2 МГц	100 кГц	1 кГц	минус 55	
600.2 МГц	600 кГц	5 кГц	минус 55	
1100.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 55	
1600.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 55	
2100.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 55	
2600.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 55	
3100.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 55	
3499.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 55	
FSVR 13/30				
3601.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 90	
4101.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 90	
4601.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 90	
5101.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 90	
5601.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 90	
6101.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 90	
6601.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 90	
6799.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 90	
FSVR 30				
7999 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 90	
8999 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 90	
9999 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 90	
10999 МГц	10 МГц	100 кГц	минус 90	
11999 МГц	10 МГц	100 кГц	минус 90	



Центральная частота, $f_1$	Полоса обзора, $f_{span}$	Полоса пропускания, $f_{bw}$	Допустимое значение гармонических помех, дБ/мВт	Полученное значение гармонических помех, дБ/мВт
12999 МГц	10 МГц	100 кГц	минус 90	
13999 МГц	10 МГц	100 кГц	минус 90	
14999 МГц	10 МГц	100 кГц	минус 90	
опция FSV-B24 (предусилитель выключен)				
FSVR 13/30				
3601.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 85	
4101.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 85	
4601.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 85	
5101.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 85	
5601.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 85	
6101.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 85	
6601.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 85	
6799.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 85	
FSVR 30:				
7999 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 85	
8999 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 85	
9999 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 85	
10999 МГц	10 МГц	100 кГц	минус 85	
11999 МГц	10 МГц	100 кГц	минус 85	
12999 МГц	10 МГц	100 кГц	минус 85	
13999 МГц	10 МГц	100 кГц	минус 85	
14999 МГц	10 МГц	100 кГц	минус 85	

Относительный уровень помех, обусловленных гармоническими искажениями, определить как разность амплитуд маркеров  $\Delta[\text{дБ}] = [M1 - M2]$ .

При наличии в анализаторе FSVR предусилителя (опции FSV-B22 или FSV-B24) включить предусилитель анализатора FSVR. Частоту сигнала генератора  $f_1$  установить в соответствии с таблицей, уровень выходного сигнала генератора установить минус 40 дБ/мВт.

Провести измерения анализатором FSVR, нажимая клавиши:

[ PRESET ]

[ AMPT : RF ATTEN MANUAL : 0 dB ]

[ FREQ : CENTER : { $f_1$ } ]

[ SPAN : { $f_{span}$ } ]

[ AMPT : 10 dBm ]

[ BW : RES BW MANUAL : { $f_{bw}$ } ]

[ MKR : ] (измерение уровня основной гармоники M1)

[ FREQ : CENTER : { $2 \cdot f_1$ } ]

[ MKR : ] (измерение уровня второй гармоники M2).

Значения частоты  $f_1$ ,  $f_{span}$  и  $f_{bw}$  устанавливать в соответствии с таблицей 28.

Таблица 28

Центральная частота, $f_1$	Полоса обзора, $f_{span}$	Полоса пропускания, $f_{bw}$	Допустимое значение гармонических помех, дБ/мВт	Полученное значение гармонических помех, дБ/мВт
FSVR 7/13/30 с опциями FSV-B22 или FSV-B24 и включенным предусилителем				
100.2 МГц	100 кГц	1 кГц	минус 65	
600.2 МГц	600 кГц	5 кГц	минус 65	
1100.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 65	
1600.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 65	
2100.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 65	
2600.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 65	
3100.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 65	
3499.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 65	
FSVR 13/30				
3601.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 65	
4101.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 65	
4601.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 65	
5101.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 65	
5601.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 65	
6101.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 65	
6601.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 65	
6799.2 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 65	
FSVR 30				
7999 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 65	
8999 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 65	
9999 МГц	1 МГц	10 кГц	минус 65	
10999 МГц	10 МГц	100 кГц	минус 65	
11999 МГц	10 МГц	100 кГц	минус 65	
12999 МГц	10 МГц	100 кГц	минус 65	
13999 МГц	10 МГц	100 кГц	минус 65	
14999 МГц	10 МГц	100 кГц	минус 65	

Относительный уровень помех, обусловленных гармоническими искажениями, определить как разность амплитуд маркеров  $\Delta[\text{дБ}] = [M1 - M2]$ .

Результаты поверки считать положительными, если уровень помех, обусловленных гармоническими искажениями, не превысит значений, указанных в таблицах 27 и 28.

#### 6.4.10 Определение относительного уровня помех, обусловленных интермодуляционными искажениями третьего порядка

Соединить выходы генераторов сигналов через аттенюаторы 10 дБ со входами делителя.

Соединить выход делителя со входом анализатора FSVR.

Установить на первом генераторе значение частоты выходного сигнала  $f_{g1} = f_{in} - 50 \text{ кГц}$ .

Установить на втором генераторе значение частоты выходного сигнала  $f_{g1} = f_{in} + 50 \text{ кГц}$ .

Отрегулировать значение уровня выходного сигнала каждого генератора по отсчетному устройству анализатора FSVR таким образом, чтобы суммарный уровень сигнала на входе анализатора FSVR соответствовал значению минус 15 дБ/мВт.

Отключить автоматическую регулировку уровня генераторов для уменьшения взаимных помех.

Провести измерения TOI, последовательно нажимая клавиши анализатора:

[ PRESET ]

[ AMPT : RF ATTEN MANUAL : 0 dB ]

[ AMPT : -10 dBm ]

[ SPAN : 500 kHz ]

[ BW : RES BW MANUAL : 30 Hz ]

[ FREQ : CENTER : { $f_{in}$ } ]

[ MKR FCTN : TOI ]

Значение  $f_{in}$  устанавливать в соответствии с таблицей 29.

Таблица 29

Центральная частота $f_{in}$ , МГц	Допустимое значение TOI	Измеренное значение TOI	Допустимое значение интермодуляционных искажений, дБ/мВт	Полученное значение интермодуляционных искажений $A_3$ , дБ/мВт
FSVR 7/13/30				
10.2	12		минус 54	
50.2	12		минус 54	
100.2	13		минус 56	
600.2	13		минус 56	
1100.2	13		минус 56	
1600.2	13		минус 56	
2100.2	13		минус 56	
2600.2	13		минус 56	
3100.2	13		минус 56	
3599.2	13		минус 56	
3601.2	15		минус 60	
4101.2	15		минус 60	
4601.2	15		минус 60	
5101.2	15		минус 60	
5601.2	15		минус 60	
6101.2	15		минус 60	
6601.2	15		минус 60	
6999.2	15		минус 60	
FSVR 13/30				
7999	15		минус 60	
8999	15		минус 60	
9999	15		минус 60	
10999	15		минус 60	
11999	15		минус 60	
12999	15		минус 60	
FSVR 30				
13999	15		минус 60	
15999	15		минус 60	

Центральная частота $f_{in}$ , МГц	Допустимое значение TOI	Измеренное значение TOI	Допустимое значение интермодуляционных искажений, дБ/мВт	Полученное значение интермодуляционных искажений $A_3$ , дБ/мВт
17999	15		минус 60	
19999	15		минус 60	
21999	15		минус 60	
23999	15		минус 60	
25999	15		минус 60	
27999	15		минус 60	
29999	15		минус 60	

Точка пересечения третьего порядка, соответствующая входному сигналу, отображается в поле маркера анализатора как [TOI].

Уровень помех, обусловленных интермодуляционными искажениями 3-го порядка  $A_3$ , вычислить по формуле:  $A_3 = (-15 - TOI) * 2$ . Например, если полученное значение TOI равно 15, то  $A_3 = (-15 - 15) * 2 =$  минус 60 дБ/мВт.

Полученные результаты занести в таблицу 29.

При наличии в анализаторе FSVR предусилителя (опции FSV-B22 или FSV-B24) включить предусилитель анализатора FSVR и отрегулировать значение уровня выходного сигнала каждого генератора по отчетному устройству анализатора FSVR таким образом, чтобы суммарный уровень сигнала на входе анализатора FSVR соответствовал значению минус 45 дБ/мВт.

Провести измерения TOI, последовательно нажимая клавиши анализатора:

[ PRESET ]  
 [ AMPT : RF ATTEN MANUAL : 0 dB ]  
 [ AMPT : -10 dBm ]  
 [ SPAN : 500 kHz ]  
 [ BW : RES BW MANUAL : 30 Hz ]  
 [ FREQ : CENTER : { $f_{in}$ } ]  
 [ MKR FCTN : TOI ]

Значение  $f_{in}$  устанавливать в соответствии с таблицей 30.

Уровень помех, обусловленных интермодуляционными искажениями 3-го порядка  $A_3$ , для анализаторов с предусилителем вычислить по формуле:  $A_3 = (-45 - TOI) * 2$ . Например, если полученное значение TOI равно -3, то  $A_3 = (-45 - (-3)) * 2 =$  минус 84 дБ/мВт.

Полученные результаты занести в таблицу 30.

Таблица 30

Центральная частота $f_{in}$ , МГц	Допустимое значение TOI	Измеренное значение TOI	Допустимое значение интермодуляционных искажений, дБ/мВт	Полученное значение интермодуляционных искажений $A_3$ , дБ/мВт
FSVR 7/13/30				
10.2	-3		минус 84	
50.2	-3		минус 84	
100.2	-2		минус 86	
600.2	-2		минус 86	
1100.2	-2		минус 86	
1600.2	-2		минус 86	
2100.2	-2		минус 86	
2600.2	-2		минус 86	

Центральная частота $f_{in}$ , МГц	Допустимое значение ТОI	Измеренное значение ТОI	Допустимое значение интермодуляционных искажений, дБ/мВт	Полученное значение интермодуляционных искажений $A_3$ , дБ/мВт
3100.2	-2		минус 86	
3599.2	-2		минус 86	
3601.2	0		минус 90	
4101.2	0		минус 90	
4601.2	0		минус 90	
5101.2	0		минус 90	
5601.2	0		минус 90	
6101.2	0		минус 90	
6601.2	0		минус 90	
6999.2	0		минус 90	
FSVR 13/30				
7999	-10		минус 70	
8999	-10		минус 70	
9999	-10		минус 70	
10999	-10		минус 70	
11999	-10		минус 70	
12999	-10		минус 70	
FSVR 30				
13999	-10		минус 70	
15999	-10		минус 70	
17999	-10		минус 70	
19999	-10		минус 70	
21999	-10		минус 70	
23999	-10		минус 70	
25999	-10		минус 70	
27999	-10		минус 70	
29999	-10		минус 70	

Результаты поверки считать положительными, если уровень помех, обусловленных интермодуляционными искажениями 3-го порядка не превысит значений, указанных в таблицах 29 и 30.

#### 6.4.11 Определение КСВН входа

Соединить порт анализатора цепей с ВЧ-входом анализатора FSVR.

Установить следующие значения параметров анализатора FSVR:

[ AMPT : RF INPUT {coupled} ]

[ AMPT : RF ATTEN MANUAL : {aFSVR} ]

Провести измерения КСВН, устанавливая значения параметров анализатора FSVR в соответствии с таблицей 31.

Таблица 31

Частота, МГц	Измеренное значение КСВН	Допустимое значение КСВН
$a_{FSVR} = 10$ дБ, DC coupled		
<b>FSVR 7/13/30:</b>		
10		1,5
250		1,5

Частота, МГц	Измеренное значение КСВН	Допустимое значение КСВН
500		1,5
750		1,5
1000		1,5
1250		1,5
1500		1,5
1750		1,5
2000		1,5
2250		1,5
2500		1,5
2750		1,5
3000		1,5
3250		1,5
3500		1,5
3750		2
4000		2
4250		2
4500		2
4750		2
5000		2
5250		2
5500		2
5750		2
6000		2
6250		2
6500		2
6750		2
7000		2
<b>FSVR 13/30:</b>		
8000		2
9000		2
10000		2
11000		2
12000		2
13000		2
<b>FSVR 30:</b>		
14000		2
16000		2
18000		2
20000		2,2
22000		2,2
24000		2,2
26000		2,2
28000		2,2
29999		2,2
$a_{FSVR}=20$ дБ, DC coupled		

Частота, МГц	Измеренное значение КСВН	Допустимое значение КСВН
<b>FSVR 7/13/30:</b>		
10		1,5
250		1,5
500		1,5
750		1,5
1000		1,5
1250		1,5
1500		1,5
1750		1,5
2000		1,5
2250		1,5
2500		1,5
2750		1,5
3000		1,5
3250		1,5
3500		1,5
3750		2
4000		2
4250		2
4500		2
4750		2
5000		2
5250		2
5500		2
5750		2
6000		2
6250		2
6500		2
6750		2
7000		2
<b>FSVR 13/30:</b>		
8000		2
9000		2
10000		2
11000		2
12000		2
13000		2
<b>FSVR 30:</b>		
14000		2
16000		2
18000		2
20000		2,2
22000		2,2
24000		2,2
26000		2,2

Частота, МГц	Измеренное значение КСВН	Допустимое значение КСВН
28000		2,2
29999		2,2
$a_{FSVR}=40$ дБ, DC coupled		
<b>FSVR 7/13/30:</b>		
10		1,5
250		1,5
500		1,5
750		1,5
1000		1,5
1250		1,5
1500		1,5
1750		1,5
2000		1,5
2250		1,5
2500		1,5
2750		1,5
3000		1,5
3250		1,5
3500		1,5
3750		2
4000		2
4250		2
4500		2
4750		2
5000		2
5250		2
5500		2
5750		2
6000		2
6250		2
6500		2
6750		2
7000		2
<b>FSVR 13/30:</b>		
8000		2
9000		2
10000		2
11000		2
12000		2
13000		2
<b>FSVR 30:</b>		
14000		2
16000		2
18000		2
20000		2,2



Частота, МГц	Измеренное значение КСВН	Допустимое значение КСВН
22000		2,2
24000		2,2
26000		2,2
28000		2,2
29999		2,2
$a_{FSVR}=10$ дБ, AC coupled		
<b>FSVR 7/13/30:</b>		
10		1,5
250		1,5
500		1,5
750		1,5
1000		1,5
1250		1,5
1500		1,5
1750		1,5
2000		1,5
2250		1,5
2500		1,5
2750		1,5
3000		1,5
3250		1,5
3500		1,5
3750		2
4000		2
4250		2
4500		2
4750		2
5000		2
5250		2
5500		2
5750		2
6000		2
6250		2
6500		2
6750		2
7000		2
<b>FSVR 13/30:</b>		
8000		2
9000		2
10000		2
11000		2
12000		2
13000		2
<b>FSVR 30:</b>		
14000		2

Частота, МГц	Измеренное значение КСВН	Допустимое значение КСВН
16000		2
18000		2
20000		2,2
22000		2,2
24000		2,2
26000		2,2
26999		2,2
$a_{FSVR}=20$ дБ, AC coupled		
<b>FSVR 7/13/30:</b>		
10		1,5
250		1,5
500		1,5
750		1,5
1000		1,5
1250		1,5
1500		1,5
1750		1,5
2000		1,5
2250		1,5
2500		1,5
2750		1,5
3000		1,5
3250		1,5
3500		1,5
3750		2
4000		2
4250		2
4500		2
4750		2
5000		2
5250		2
5500		2
5750		2
6000		2
6250		2
6500		2
6750		2
7000		2
<b>FSVR 13/30:</b>		
8000		2
9000		2
10000		2
11000		2
12000		2
13000		2

Частота, МГц	Измеренное значение КСВН	Допустимое значение КСВН
<b>FSVR 30:</b>		
14000		2
16000		2
18000		2
20000		2,2
22000		2,2
24000		2,2
26000		2,2
26999		2,2
$a_{\text{FSVR}}=40$ дБ, AC coupled		
<b>FSVR 7/13/30:</b>		
10		1,1
250		1,5
500		1,5
750		1,5
1000		1,5
1250		1,5
1500		1,5
1750		1,5
2000		1,5
2250		1,5
2500		1,5
2750		1,5
3000		1,5
3250		1,5
3500		1,5
3750		2
4000		2
4250		2
4500		2
4750		2
5000		2
5250		2
5500		2
5750		2
6000		2
6250		2
6500		2
6750		2
7000		2
<b>FSVR 13/30:</b>		
8000		2
9000		2
10000		2
11000		2

Частота, МГц	Измеренное значение КСВН	Допустимое значение КСВН
12000		2
13000		2
<b>FSVR 30:</b>		
14000		2
16000		2
18000		2
20000		2,2
22000		2,2
24000		2,2
26000		2,2
26999		2,2

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значение КСВН соответствуют указанным в таблице 31.

#### **6.4.12 Проверка программного обеспечения**

Осуществить проверку соответствия заявленных идентификационных данных программного обеспечения (ПО).

Результаты проверки считать положительными, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют:

наименование программного обеспечения – «Микропрограммное обеспечения для анализаторов сигналов в реальном масштабе времени серии FSVR 7/13/30»;

идентификационное наименование программного обеспечения – Firmware - FSVR 7, FSVR 13, FSVR 30, V1.57;

номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения – V1.57;

цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) - F79F5F12;

уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 – «А».

Осуществить оценку влияния программного обеспечения на метрологические характеристики средства измерений в соответствии с МИ 3286-2010.

Результаты проверки считать положительными, если влияние метрологически значимой части программного обеспечения на метрологические характеристики анализатора не выходит за пределы согласованного допуска.

### **7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

7.1 Результаты измерений и расчетов ведутся в протоколах.


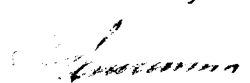
7.2 При положительных результатах поверки в формуляре делается отметка о поверке в установленном порядке или выдается свидетельство установленного образца.

При отрицательных результатах поверки анализатор бракуется и направляется в ремонт.

7.3 На забракованный анализатор выдается извещение о непригодности с указанием причин забракования.

Начальник отдела  
ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»

Старший научный сотрудник  
ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»

 О.В. Каминский  
 А.А. Калинин