



УТВЕРЖДАЮ

**Генеральный директор
ЗАО «АКТИ-Мастер»**



В.В. Федулов
В.В. Федулов

04 октября 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Анализаторы систем связи

R8000C, R8100, R8600

Методика поверки

R8000/МП-2018

**Заместитель генерального директора
по метрологии ЗАО «АКТИ-Мастер»**

Д.Р. Васильев

г. Москва

2018

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы систем связи R8000C, R8100, R8600 (далее – приборы), изготавливаемые компанией “Freedom Communication Technologies” (США), и устанавливает методы и средства их поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Операции поверки

наименование операции	номер пункта методики	проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр и подготовка к поверке	6	да	да
Опробование (идентификация и функциональное тестирование)	7.1	да	да
Определение погрешности частоты опорного генератора	7.2	да	да
Определение метрологических характеристик генератора сигналов	7.3		
Определение погрешности установки уровня мощности на выходе “RF Gen Out”	7.3.1	да	да
Определение погрешности установки уровня мощности на выходе “RF In/Out”	7.3.2	да	да
Определение уровня второй гармоники	7.3.3	да	да
Определение остаточной частотной модуляции и погрешности измерения девиации частотной модуляции	7.3.4	да	да
Определение остаточной амплитудной модуляции и погрешности измерения коэффициента амплитудной модуляции	7.3.5	да	да
Определение метрологических характеристик измерительного приемника и анализатора спектра	7.4		
Определение чувствительности измерительного приемника	7.4.1	да	да
Определение погрешности измерения мощности на входе “RF In/Out”	7.4.2	да	да
Определение погрешности измерения мощности на входе “Antenna”	7.4.3	да	да
Определение погрешности измерения девиации частотной модуляции	7.4.4	да	да
Определение погрешности измерения коэффициента амплитудной модуляции	7.4.5	да	да
Определение метрологических характеристик осциллографа и вольтметра	7.5		
Определение погрешности измерения постоянного напряжения вольтметром	7.5.1	да	да
Определение погрешности измерения переменного напряжения вольтметром	7.5.2	да	да
Определение погрешности коэффициента отклонения и проверка полосы пропускания осциллографа	7.5.3	да	да

1.2 Если поверяемый прибор используется в ограниченных режимах, то по запросу заявителя поверка может быть выполнена для указанных в запросе режимах.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки следует применять средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

наименование средства поверки	номер пункта методики	требуемые технические характеристики	рекомендуемый тип средства поверки
Стандарт частоты	7.2	относительная погрешность частоты 10 MHz не более $\pm 1 \cdot 10^{-9}$; уровень сигнала от 0 до +10 dBm	стандарт частоты рубидиевый Stanford Research Systems FS725; регистрационный номер 31222-06
Анализатор спектра	7.2	диапазон частот от 10 MHz до 3 GHz; усредненный уровень собственных шумов не более -140 dBc/Hz; разрешение частотомера не хуже 0.01 Hz; нелинейность вертикальной шкалы в диапазоне отношения уровней 75 dB не более ± 0.3 dB; уровень гармонических искажений 2-го порядка на частоте 10 MHz не более -50 dBc	Приемник измерительный Rohde & Schwarz FSMR3; регистрационный номер 50678-12
	7.3.1 7.3.2 7.3.3		
Приемник измерительный	7.3.4	диапазон частот от 10 MHz до 3 GHz; относительная погрешность: - измерения коэффициента АМ 80 % на частоте модуляции 1 kHz не более ± 2 %; - измерения девиации ЧМ от 9 до 100 kHz на частоте модуляции 1 kHz не более ± 2 %	
	7.3.5		
Генератор сигналов ВЧ	7.4.1	диапазон частот от 10 MHz до 3 GHz; относительная погрешность установки: - уровня мощности от -120 до +5 dBm не более ± 0.5 dB; - коэффициента АМ 80 % на частоте модуляции 1 kHz не более ± 5 %; - девиации ЧМ 75 kHz на частоте модуляции 1 kHz не более ± 2 %	Генератор сигналов Rohde & Schwarz SMB-100A; регистрационный номер 50188-12
	7.4.2		
	7.4.3		
	7.4.4		
	7.4.5		
Ваттметр поглощаемой СВЧ мощности	7.4.2	относительная погрешность измерения мощности от -35 до +5 dBm на частотах от 10 MHz до 3 GHz не более ± 0.3 dB	Преобразователь измерительный Rohde & Schwarz NRP-Z21; регистрационный номер 37008-08
	7.4.3		
Калибратор постоянного и переменного напряжения	7.5.1	относительная погрешность установки: - постоянного напряжения от 0.9 до 90 V не более ± 0.1 %; - переменного напряжения (rms) от 0.9 до 9 V на частотах от 50 Hz до 20 kHz не более ± 0.5 %	Калибратор универсальный Fluke 9100 с опцией 600; регистрационный номер 25985-09
	7.5.2		
	7.5.3		
Аксессуары			
Делитель мощности	7.4.2	несимметричность выходных плеч на частотах до 3 GHz не более ± 0.3 dB	Agilent 11667A
	7.4.3		
Кабели Адаптеры	Разделы 7.2-7.5	BNC, N, banana	-

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 должны быть поверены и иметь документы о поверке.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, имеющие высшее или среднетехническое образование, практический опыт в области радиотехнических измерений.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

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

- подсоединение прибора и средств поверки к сети должно производиться с помощью кабелей и адаптеров из комплектов прибора и средств поверки;
- заземление прибора и средств поверки должно производиться посредством заземляющего провода сетевых кабелей (адаптеров);
- запрещается подавать на вход прибора сигнал с уровнем, превышающим максимально допустимое значение;
- запрещается работать с поверяемым прибором при снятых панелях;
- запрещается работать с прибором в условиях температуры и влажности, выходящих за пределы рабочего диапазона, а также при наличии в воздухе взрывоопасных веществ;
- запрещается работать с прибором в случае обнаружения его повреждения.

5 УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПОВЕРКЕ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура воздуха 23 ± 3 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 70 %;
- атмосферное давление от 84 до 106.7 кПа.

6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра проверяются:

- чистота и исправность разъемов, отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления крепления элементов прибора;
- комплектность прибора.

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

6.2 Подготовка к поверке

6.2.1 Перед началом работы поверитель должен изучить инструкцию пользователя прибора, а также руководства по эксплуатации применяемых средств поверки.

6.2.4 Перед началом выполнения операций по определению метрологических характеристик прибора используемые средства поверки и поверяемый прибор должны быть выдержаны во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации. Минимальное время прогрева прибора 30 min.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

Общие указания по проведению поверки

В процессе выполнения операций результаты измерений заносятся в протокол поверки. Полученные результаты должны укладываться в пределы допускаемых значений, которые указаны в таблицах настоящего раздела документа. При получении отрицательных результатов по какой-либо операции необходимо повторить операцию. При повторном отрицательном результате прибор следует направить в сервисный центр для проведения регулировки и/или ремонта.

7.1 Опробование (идентификация и функциональное тестирование)

7.1.1 Выполнить диагностику, для чего:

Выключить прибор и снова включить его.

Убедиться в том, что все индикаторы сначала засветились, а потом погасли все индикаторы, кроме “RF In/Out”.

Проверить, что работает вентилятор охлаждения.

7.1.2 Выполнить идентификацию данных прибора (наименование модели, серийный номер, наименование и номер версии программного обеспечения) через меню

[Settings] > About

Записать в таблицу 7.2 результаты проверки идентификационных данных.

7.1.3 Выполнить проверку установленных опций через меню

[Settings] > Options

Записать в таблицу 7.2 результат проверки наличия опции R8-3G (“3 GHz Operations Enabled”)

Таблица 7.2 – Опробование (идентификация и функциональное тестирование)

Содержание проверки	Результат проверки	Критерий проверки
1	2	3
Наименование модели		Наименование модели отображается правильно (Model No.)
Серийный номер		Серийный номер отображается правильно (Serial No.)
Номер версии ПО		Номер версии (Version) 2.3.4 и выше
Проверка опций		Наличие/Отсутствие опции R8-3G

7.2 Определение погрешности частоты опорного генератора

7.2.1 Установить на приборе сигнал на выходе синхронизации через меню [Settings] > System Settings, Reference clock: Output

7.2.2 Соединить выход “10 MHz” стандарта частоты с входом синхронизации анализатора спектра, и убедиться в том, что анализатор спектра находится в режиме внешней синхронизации.

7.2.3 Соединить разъем “Ref In/Out 10 MHz” на боковой панели прибора с ВЧ входом анализатора спектра.

7.2.4 Установить на анализаторе спектра:

Reference Level 10 dBm

Center Frequency 10 MHz; Span 1 kHz, RBW Auto

7.2.5 Установить маркер анализатора спектра на пик сигнала и ввести функцию частотомера Marker Counter On. Записать отсчет маркера в столбец 2 таблицы 7.2.

Для периодической поверки записать пределы допускаемых значений в столбцах 1 и 3 таблицы 7.2 из расчета:

$$F_0 = 10 \text{ MHz}; \delta F = 1 \cdot 10^{-7} \cdot N, N \geq 1 - \text{количество лет после заводской подстройки.}$$

Таблица 7.2 – Погрешность частоты опорного генератора

Нижний предел допускаемых значений, MHz	Измеренное значение частоты, MHz	Верхний предел допускаемых значений, MHz
1	2	3
Первичная поверка (поверка после подстройки)		
9.999 999 000		10.000 001 000
Периодическая поверка (без подстройки)		
$F_0(1 - \delta F)$		$F_0(1 + \delta F)$

7.3 Определение метрологических характеристик генератора сигналов

7.3.1 Определение погрешности установки уровня мощности на выходе “RF Gen Out”

7.3.1.1 Используя адаптер BNC-N, присоединить на разъем “RF Gen Out” поверяемого прибора измерительный преобразователь ваттметра поглощаемой СВЧ мощности.

7.3.1.2 Установить на ваттметре СВЧ мощности 128 усреднений.

7.3.1.3 Сделать установки на приборе:

[Generate] > RF Zone

Generate frequency: 10 MHz

Modulation Type: FM

Gen Port: Gen Out

Output Level: +5 dBm

Audio Zone

Fixed 1 kHz: Off, Synth: Off, Tone A Mode: Off, Tone B Mode: Off, DTMF: Off,

Microphone: Off, Mod in Port: Off

7.3.1.4 Включить выход генератора на приборе клавишей [RF On/Off].

Устанавливать на генераторе уровень (Output Level) и частоту (Generate frequency), как указано в таблице 7.3.1a.

Записывать отсчеты преобразователя мощности в столбец 3 таблицы 7.3.1a.

Зафиксировать как P(-30) отсчеты на частоте 500 MHz и при наличии опции R8-3G на частоте 1800 MHz. Переписать эти отсчеты в таблицу 7.3.1b, они будут использованы далее для привязки к измерениям уровня анализатором сигналов.

7.3.1.5 Отсоединить преобразователь ваттметра поглощаемой СВЧ мощности от поверяемого прибора.

7.3.1.6 Установить на приборе сигнал на выходе синхронизации через меню

[Settings] > System Settings, Reference clock: Output

7.3.1.7 Соединить вход синхронизации анализатора спектра с разъемом “Ref In/Out 10 MHz” на боковой панели прибора.

Используя адаптер BNC-N, соединить кабелем N(m) выход “RF Gen Out” поверяемого прибора с ВЧ входом анализатора спектра, и убедиться в том, что анализатор спектра находится в режиме внешней синхронизации.

Таблица 7.3.1а – Погрешность установки уровня от максимального до –30 dBm

Частота генератора (Generate frequency)	Нижний предел допускаемых значений, dBm	Отсчет преобразователя мощности, dBm	Верхний предел допускаемых значений, dBm
1	2	3	4
Output Level +5 dBm			
10 MHz	+3.00		+7.00
100 MHz	+3.00		+7.00
200 MHz	+3.00		+7.00
300 MHz	+3.00		+7.00
400 MHz	+3.00		+7.00
500 MHz	+3.00		+7.00
600 MHz	+3.00		+7.00
700 MHz	+3.00		+7.00
800 MHz	+3.00		+7.00
900 MHz	+3.00		+7.00
991 MHz	+3.00		+7.00
следующие значения частоты и уровня при наличии опции R8-3G			
1200 MHz	+3.00		+7.00
1400 MHz	+3.00		+7.00
1600 MHz	+3.00		+7.00
1800 MHz	+3.00		+7.00
Output Level –5 dBm			
2000 MHz	–7.00		–3.00
2200 MHz	–7.00		–3.00
2400 MHz	–7.00		–3.00
2600 MHz	–7.00		–3.00
2800 MHz	–7.00		–3.00
2991 MHz	–7.00		–3.00
Output Level –10 dBm			
10 MHz	–12.00		–8.00
100 MHz	–12.00		–8.00
200 MHz	–12.00		–8.00
300 MHz	–12.00		–8.00
400 MHz	–12.00		–8.00
500 MHz	–12.00		–8.00
600 MHz	–12.00		–8.00
700 MHz	–12.00		–8.00
800 MHz	–12.00		–8.00
900 MHz	–12.00		–8.00
991 MHz	–12.00		–8.00
следующие значения частоты при наличии опции R8-3G			
1200 MHz	–12.00		–8.00
1400 MHz	–12.00		–8.00
1600 MHz	–12.00		–8.00
1800 MHz	–12.00		–8.00
2000 MHz	–12.00		–8.00
2200 MHz	–12.00		–8.00
2400 MHz	–12.00		–8.00
2600 MHz	–12.00		–8.00
2800 MHz	–12.00		–8.00
2991 MHz	–12.00		–8.00

Продолжение таблицы 7.3.1а

1	2	3	4
Output Level -20 dBm			
10 MHz	-22.00		-18.00
100 MHz	-22.00		-18.00
200 MHz	-22.00		-18.00
300 MHz	-22.00		-18.00
400 MHz	-22.00		-18.00
500 MHz	-22.00		-18.00
600 MHz	-22.00		-18.00
700 MHz	-22.00		-18.00
800 MHz	-22.00		-18.00
900 MHz	-22.00		-18.00
991 MHz	-22.00		-18.00
следующие значения частоты при наличии опции R8-3G			
1200 MHz	-22.00		-18.00
1400 MHz	-22.00		-18.00
1600 MHz	-22.00		-18.00
1800 MHz	-22.00		-18.00
2000 MHz	-22.00		-18.00
2200 MHz	-22.00		-18.00
2400 MHz	-22.00		-18.00
2600 MHz	-22.00		-18.00
2800 MHz	-22.00		-18.00
2991 MHz	-22.00		-18.00
Output Level -30 dBm			
10 MHz	-32.00		-28.00
100 MHz	-32.00		-28.00
200 MHz	-32.00		-28.00
300 MHz	-32.00		-28.00
400 MHz	-32.00		-28.00
500 MHz	-32.00	P(-30) =	-28.00
600 MHz	-32.00		-28.00
700 MHz	-32.00		-28.00
800 MHz	-32.00		-28.00
900 MHz	-32.00		-28.00
991 MHz	-32.00		-28.00
следующие значения частоты при наличии опции R8-3G			
1200 MHz	-32.00		-28.00
1400 MHz	-32.00		-28.00
1600 MHz	-32.00		-28.00
1800 MHz	-32.00	P(-30) =	-28.00
2000 MHz	-32.00		-28.00
2200 MHz	-32.00		-28.00
2400 MHz	-32.00		-28.00
2600 MHz	-32.00		-28.00
2800 MHz	-32.00		-28.00
2991 MHz	-32.00		-28.00

7.3.1.8 Установить на генераторе поверяемого прибора:

Generate frequency: 500 MHz

Output Level: -30 dBm

7.3.1.9 Установить на анализаторе спектра:

Reference Level -25 dBm

Center Frequency 500 MHz; Span 1 kHz, RBW Auto

Trace Averages 10

7.3.1.10 Найти пик сигнала на анализаторе спектра и ввести дельта-маркер.

Убедиться в том, что отсчет дельта-маркера равен 0.0 dB.

7.3.1.11 Устанавливать на генераторе поверяемого прибора уровень (Output Level), как указано в столбце 1 таблицы 7.3.1b.

Записывать после установления показаний отсчет дельта-маркера анализатора спектра в столбец 2 таблицы 7.3.1b.

Отключить дельта-маркер.

7.3.1.12 Вычислить и записать в столбец 4 таблицы 7.3.1b измеренные значения уровня мощности P_m по формуле

$P_m = P(-30) + \Delta M$, где ΔM – отсчет дельта-маркера.

Например:

На приборе был сначала установлен уровень -30 dBm.

Измеренное ваттметром СВЧ мощности значение уровня $P(-30) = -30.40$ dBm.

Затем к прибору подключен анализатор спектра.

После ввода на анализаторе дельта-маркера его отсчет равен 0.00 dB.

Затем на приборе установлен уровень -40 dBm.

Отсчет дельта-маркера на анализаторе сигналов $\Delta M = -9.76$ dB.

Тогда измеренное значение уровня $P_m = P(-30) + \Delta M = (-30.40) + (-9.76) = -40.16$ dBm.

7.3.1.13 Для прибора без опции R8-3G перейти к пункту 7.3.1.14.

Для прибора с опцией R8-3G выполнить действия по пунктам 7.3.1.8 – 7.3.1.12 для частоты 1800 MHz.

7.3.1.14 Выключить выход генератора на приборе клавишей [RF On/Off].

7.3.1.15 Отсоединить кабель N(m) от выхода “RF Gen Out” поверяемого прибора.

Таблица 7.3.1b – Погрешность установки уровня менее -30 dBm

Уровень (Output Level), dBm	Отсчет дельта-маркера, ΔM , dB	Нижний предел допускаемых значений, dBm	Измеренное значение уровня, P_m , dBm	Верхний предел допускаемых значений, dBm
1	2	3	4	5
Generate frequency 500 MHz				
-30	0.00	-	$P(-30) =$	-
-40		-42.00		-38.00
-50		-52.00		-48.00
-65		-63.00		-67.00
-80		-82.00		-78.00
при наличии опции R8-3G: Generate frequency 1800 MHz				
-30	0.00	-	$P(-30) =$	-
-40		-42.00		-38.00
-50		-52.00		-48.00
-65		-63.00		-67.00
-80		-82.00		-78.00

7.3.2 Определение погрешности установки уровня мощности на выходе “RF In/Out”

7.3.2.1 Присоединить на разъем “RF In/Out” поверяемого прибора измерительный преобразователь ваттметра поглощаемой СВЧ мощности.

7.3.2.2 Установить на ваттметре СВЧ мощности 128 усреднений.

7.3.2.3 Сделать установки на приборе:

[Generate] > RF Zone

Generate frequency: 10 MHz

Modulation Type: FM

Gen Port: RF I/O

Output Level: -32 dBm

Audio Zone

Fixed 1 kHz: Off, Synth: Off, Tone A Mode: Off, Tone B Mode: Off, DTMF: Off,

Microphone: Off, Mod in Port: Off

7.3.2.4 Включить выход генератора на приборе клавишей [RF On/Off].

Устанавливать на генераторе уровень (Output Level) и частоту (Generate frequency), как указано в столбцах 1 и 2 таблицы 7.3.2а.

Записывать отсчеты преобразователя мощности в столбец 4 таблицы 7.3.2а.

Зафиксировать как P(-32) отсчеты на частоте 500 MHz и при наличии опции R8-3G на частоте 1800 MHz. Переписать эти отсчеты в таблицу 7.3.2b, они будут использованы далее для привязки к измерениям уровня анализатором сигналов.

7.3.2.5 Отсоединить преобразователь ваттметра поглощаемой СВЧ мощности от поверяемого прибора.

7.3.2.6 Установить на приборе сигнал на выходе синхронизации через меню [Settings] > System Settings, Reference clock: Output

7.3.2.7 Соединить вход синхронизации анализатора спектра с разъемом “Ref In/Out 10 MHz” на боковой панели прибора.

Используя адаптер BNC-N, соединить кабелем N(m) выход “RF Gen Out” поверяемого прибора с ВЧ входом анализатора спектра, и убедиться в том, что анализатор спектра находится в режиме внешней синхронизации.

7.3.2.8 Установить на генераторе поверяемого прибора:

Generate frequency: 500 MHz

Output Level: -32 dBm

7.3.2.9 Установить на анализаторе спектра:

Reference Level -30 dBm

Center Frequency 500 MHz; Span 1 kHz, RBW Auto

Trace Averages 10

7.3.2.10 Найти пик сигнала на анализаторе спектра и ввести дельта-маркер.

Убедиться в том, что отсчет дельта-маркера равен 0.0 dB.

7.3.2.11 Устанавливать на генераторе поверяемого прибора уровень (Output Level), как указано в столбце 1 таблицы 7.3.2b.

Записывать после установления показаний отсчет дельта-маркера анализатора спектра в столбец 2 таблицы 7.3.2b.

Отключить дельта-маркер.

Таблица 7.3.2а – Погрешность установки максимального уровня

Установки на генераторе		Нижний предел допустимых значений, dBm	Отсчет преобразователя мощности, dBm	Верхний предел допустимых значений, dBm
Частота (Generate frequency), MHz	Уровень (Output Level), dBm			
1	2	3	4	5
10	-32	-33.00		-31.00
100	-32	-33.00		-31.00
200	-32	-33.00		-31.00
300	-32	-33.00		-31.00
400	-32	-33.00		-31.00
500	-32	-33.00	P(-32) =	-31.00
600	-32	-33.00		-31.00
700	-32	-33.00		-31.00
800	-32	-33.00		-31.00
900	-32	-33.00		-31.00
991	-32	-33.00		-31.00
1200	-32	-34.00		-30.00
1400	-32	-34.00		-30.00
1600	-32	-34.00		-30.00
1800	-32	-34.00	P(-32) =	-30.00
2000	-32	-34.00		-30.00
2200	-40	-42.00		-38.00
2400	-40	-42.00		-38.00
2600	-40	-42.00		-38.00
2800	-40	-42.00		-38.00
2991	-40	-42.00		-38.00

7.3.2.12 Вычислить и записать в столбец 4 таблицы 7.3.2b измеренные значения уровня мощности P_m по формуле

$P_m = P(-32) + \Delta M$, где ΔM – отсчет дельта-маркера.

Пример: см. пункт 7.3.1.12

7.3.2.13 Для прибора без опции R8-3G перейти к пункту 7.3.2.14.

Для прибора с опцией R8-3G выполнить действия по пунктам 7.3.2.8 – 7.3.2.12 для частоты 1800 MHz.

7.3.2.14 Выключить выход генератора на приборе клавишей [RF On/Off].

7.3.2.15 Отсоединить кабель N(m) от выхода “RF Gen Out” поверяемого прибора.

Таблица 7.3.2b – Погрешность установки уровня ≤ -40 dBm

Уровень (Output Level), dBm	Отсчет дельта-маркера, ΔM , dB	Нижний предел допускаемых значений, dBm	Измеренное значение уровня, Pm, dBm	Верхний предел допускаемых значений, dBm
Generate frequency 500 MHz				
-32	0.00	-	P(-32) =	-
-40		-41.00		-39.00
-50		-51.00		-49.00
-65		-66.00		-64.00
-80		-81.00		-79.00
-95		-96.00		-94.00
-110		-111.00		-109.00
Generate frequency 1800 MHz				
-32	0.00	-	P(-32) =	-
-40		-42.00		-38.00
-50		-52.00		-48.00
-65		-67.00		-63.00
-80		-82.00		-78.00
-95		-97.00		-93.00
-110		-112.00		-108.00

7.3.3 Определение уровня второй гармоники

7.3.3.1 Установить на приборе сигнал на выходе синхронизации через меню [Settings] > System Settings, Reference clock: Output

7.3.3.2 Соединить вход синхронизации анализатора спектра с разъемом “Ref In/Out 10 MHz” на боковой панели прибора.

Используя адаптер BNC-N, соединить кабелем N(m) выход “RF Gen Out” поверяемого прибора с ВЧ входом анализатора спектра, и убедиться в том, что анализатор спектра находится в режиме внешней синхронизации.

7.3.3.3 Сделать установки на приборе:

[Generate] > RF Zone

Generate frequency: 10 MHz

Modulation Type: FM

Gen Port: Gen Out

Output Level: 0 dBm

Audio Zone

Fixed 1 kHz: Off, Synth: Off, Tone A Mode: Off, Tone B Mode: Off, DTMF: Off,

Microphone: Off, Mod in Port: Off

7.3.3.4 Установить на анализаторе спектра:

Reference Level +5 dBm

Center Frequency 10 MHz; Span 1 kHz, RBW Auto

7.3.3.5 Найти пик сигнала на анализаторе спектра и ввести дельта-маркер.

Убедиться в том, что отсчет дельта-маркера равен 0.0 dB.

7.3.3.6 Установить на анализаторе спектра:

Center Frequency 20 MHz

7.3.3.7 Найти пик сигнала на анализаторе и записать отсчет дельта-маркера в столбец 2 таблицы 7.3.3.

Таблица 7.3.3 – Уровень второй гармоники генератора

Частота, МГц	Измеренное значение уровня 2-й гармоники, dBc	Верхний предел допускаемого уровня 2-й гармоники, dBc
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
10		-20

7.3.4 Определение остаточной частотной модуляции и погрешности измерения девиации частотной модуляции

7.3.4.1 Установить на приборе сигнал на выходе синхронизации через меню [Settings] > System Settings, Reference clock: Output

7.3.4.2 Соединить вход синхронизации измерительного приемника с разъемом “Ref In/Out 10 MHz” на боковой панели прибора.

Используя адаптер BNC-N, соединить кабелем N(m) выход “RF Gen Out” поверяемого прибора с ВЧ входом измерительного приемника, и убедиться в том, что измерительный приемник находится в режиме внешней синхронизации.

7.3.4.3 Сделать установки на приборе:

[Generate] > RF Zone

Generate frequency: 501 MHz

Modulation Type: FM

Gen Port: Gen Out

Output Level: 0 dBm

Audio Zone

Fixed 1 kHz: Off, Synth Mode: Off, Tone A Mode: Off, Tone B Mode: Off, Tone C Mode: Off

DTMF: Off, Microphone: Off, Mod in Port: Off

7.3.4.4 Сделать установки на измерительном приемнике:

Center Frequency 501 MHz

Measure: FM

High Pass Filter: 300 Hz, Low Pass Filter: 3 kHz

Range, Dev Per Division: 20 Hz

Demod BW: 400 Hz

Meas Time: 999 ms

7.3.4.5 Записать маркерный отсчет девиации частоты на измерительном приемнике в столбец 2 таблицы 7.3.4.1.

Таблица 7.3.4.1 – Остаточная частотная модуляция генератора

Частота, МГц	Измеренное значение остаточной ЧМ, Hz	Верхний предел допускаемой остаточной ЧМ, Hz
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
501	0.5	4
следующее значение частоты при наличии опции R8-3G		
1801	0.7	5

7.3.4.6 Для прибора без опции R8-3G перейти к пункту 7.3.4.7.

Для прибора с опцией R8-3G выполнить действия по пунктам 7.3.4.3 – 7.3.4.5 для частоты 1801 MHz.

7.3.4.7 Сделать установку широкополосной ЧМ на приборе:
 [Generate] > RF Zone
 Generate frequency: 501 MHz
 Modulation Type: FM
 Gen Port: Gen Out
 Output Level: 0 dBm
 Bandwidth: 200 kHz
 Audio Zone
 Fixed 1 kHz Level: 99.5 kHz
 Fixed 1 kHz Mode: Continuous

7.3.4.8 Сделать установки на измерительном приемнике, оставив остальные настройки без изменений:

Center Frequency 501 MHz
 Range, Dev Per Division: 50 kHz
 Demod BW: 1.6 MHz
 Meas Time: 800 ms

7.3.4.9 Записать маркерный отсчет девиации частоты на измерительном приемнике в столбец 3 таблицы 7.3.4.2.

7.3.4.10 Для прибора без опции R8-3G перейти к пункту 7.3.4.11.

Для прибора с опцией R8-3G выполнить действия по пунктам 7.3.4.7 – 7.3.4.9 для частоты 1801 MHz.

7.3.4.11 Сделать установку узкополосной ЧМ на приборе, оставив остальные настройки без изменений:

Center Frequency 501 MHz
 Bandwidth: 25 kHz
 Audio Zone
 Fixed 1 kHz Level: 9.95 kHz

7.3.4.12 Сделать установки на измерительном приемнике, оставив остальные настройки без изменений:

Center Frequency 501 MHz
 Range, Dev Per Division: 5 kHz
 Demod BW: 100 kHz
 Meas Time: 1 s

7.3.4.13 Записать маркерный отсчет девиации частоты на измерительном приемнике в столбец 3 таблицы 7.3.4.2.

Таблица 7.3.4.2 – Погрешность установки девиации частоты генератора

Частота, MHz	Нижний предел допускаемых значений, kHz	Измеренное значение девиации ЧМ, kHz	Верхний предел допускаемых значений, kHz
1	2	3	4
Широкополосная модуляция, девиация 99.5 kHz			
501	94.525		104.475
следующее значение частоты при наличии опции R8-3G			
1801	94.525		104.475
Узкополосная модуляция, девиация 9.95 kHz			
501	9.45		10.45
значение частоты при наличии опции R8-3G			
1801	9.45		10.45

7.3.4.14 Для прибора без опции R8-3G перейти к следующей операции.

Для прибора с опцией R8-3G выполнить действия по пунктам 7.3.4.11 – 7.3.4.13 для частоты 1801 MHz.

7.3.5 Определение остаточной амплитудной модуляции и погрешности измерения коэффициента амплитудной модуляции

7.3.5.1 Установить на приборе сигнал на выходе синхронизации через меню [Settings] > System Settings, Reference clock: Output

7.3.5.2 Соединить вход синхронизации измерительного приемника с разъемом “Ref In/Out 10 MHz” на боковой панели прибора.

Используя адаптер BNC-N, соединить кабелем N(m) выход “RF Gen Out” поверяемого прибора с ВЧ входом измерительного приемника, и убедиться в том, что измерительный приемник находится в режиме внешней синхронизации.

7.3.5.3 Сделать установки на приборе:

[Generate] > RF Zone

Generate frequency: 501 MHz

Modulation Type: AM

Gen Port: Gen Out

Output Level: -5 dBm

Audio Zone

Fixed 1 kHz Level: 0 %

Fixed 1 kHz: Off, Synth Mode: Off, Tone A Mode: Off, Tone B Mode: Off, Tone C Mode: Off

DTMF: Off, Microphone: Off, Mod in Port: Off

7.3.5.4 Сделать установки на измерительном приемнике:

Center Frequency 501 MHz

Measure: AM

High Pass Filter: 300 Hz, Low Pass Filter: 3 kHz

Range, Dev Per Division: 0.5 %

Demod BW: 400 Hz

Meas Time: 999 ms

7.3.5.5 Записать маркерный отсчет коэффициента амплитудной модуляции (КАМ) на измерительном приемнике в столбец 2 таблицы 7.3.5.1.

Таблица 7.3.5.1 – Остаточная амплитудная модуляция генератора

Частота, MHz	Измеренное значение остаточной АМ, %	Верхний предел допускаемой остаточной АМ, %
1	2	3
501		1.0

7.3.5.6 Сделать установку АМ на приборе:

[Generate] > RF Zone

Audio Zone

Fixed 1 kHz Level: 50 %

Fixed 1 kHz Mode: Continuous

7.3.5.8 Сделать установку диапазона на измерительном приемнике, оставив остальные настройки без изменений:

Range, Dev Per Division: 10 %

7.3.5.9 Записать отсчет КАМ на измерительном приемнике в столбец 3 таблицы 7.3.5.2.

Таблица 7.3.5.2 – Погрешность установки КАМ генератора

Установленное значение КАМ, %	Нижний предел допускаемых значений, kHz	Измеренное значение КАМ, %	Верхний предел допускаемых значений, kHz
1	2	3	4
50.0	47.5		52.5

7.4 Определение метрологических характеристик измерительного приемника и анализатора спектра

7.4.1 Определение чувствительности измерительного приемника

7.4.1.1 Установить на приборе сигнал на выходе синхронизации через меню [Settings] > System Settings, Reference clock: Output

7.4.1.2 Соединить вход синхронизации генератора сигналов ВЧ с разъемом “Ref In/Out 10 MHz” на боковой панели прибора.

Используя адаптер BNC-N, соединить кабелем N(m) выход “Antenna” поверяемого прибора с выходом генератора сигналов ВЧ, и убедиться в том, что генератор сигналов ВЧ находится в режиме внешней синхронизации.

Соединить на приборе разъем “Demod Out” с разъемом “Meter In”.

7.4.1.3 Сделать установку приема узкополосной ЧМ на приборе:

[Monitor]

RF Zone

Monitor Frequency: 10.1 MHz

Modulation Type: FM

Bandwidth: 12.5 kHz

Attenuation: 0 dB

Pre-Amplifier: On

Monitor Port: Antenna

Audio Zone, More

High Pass Filter: 300 Hz, Low Pass Filter: 3 kHz

Meter Zone, SINAD/Distortion

7.4.1.4 Установить на генераторе сигналов ВЧ параметры:

частота: значение, установленное в пункте 7.4.1.3

уровень –100 dBm

модуляция: FM

частота модуляции: 1 kHz

девиация частоты: 3 kHz

7.4.1.5 Подстроить уровень генератора сигналов ВЧ так, чтобы отображаемый на дисплее прибора уровень SINAD был устойчиво больше 10 dB.

Записать значение уровня генератора сигналов ВЧ в столбец 2 таблицы 7.4.1 для узкополосной ЧМ.

7.4.1.6 Выполнить действия по пунктам 7.4.1.3 – 7.4.1.5 для остальных значений частоты Monitor Frequency и соответствующих значений частоты на генераторе сигналов ВЧ, указанных в столбце 1 таблицы 7.4.1 для узкополосной модуляции.

7.4.1.7 Сделать установку приема широкополосной ЧМ на приборе вводом полосы пропускания:

Monitor Frequency: 3.1 MHz

Bandwidth: 200 kHz

7.4.1.8 Установить на генераторе сигналов ВЧ:

частота: значение, установленное в пункте 7.4.1.7

уровень –85 dBm

девиация частоты: 50 kHz

7.4.1.9 Подстроить уровень генератора сигналов ВЧ так, чтобы отображаемый на дисплее прибора уровень SINAD был устойчиво больше 10 dB.

Записать значение уровня генератора сигналов ВЧ в столбец 2 таблицы 7.4.1 для широкополосной ЧМ.

7.4.1.10 Выполнить действия по пунктам 7.4.1.7 – 7.4.1.9 для остальных значений частоты Monitor Frequency и соответствующих значений частоты на генераторе сигналов ВЧ, указанных в столбце 1 таблицы 7.4.1 для широкополосной модуляции.

Таблица 7.4.1 – Чувствительность измерительного приемника

Частота, MHz	Измеренное значение чувствительности, dBm	Верхний предел допускаемой чувствительности, dBm
1	2	3
Узкополосная модуляция, девиация 3 kHz		
10.1		-101
150.1		
501.1		
999.1		
Широкополосная модуляция, девиация 50 kHz		
10.1		-87
150.1		
501.1		
999.1		

7.4.2 Определение погрешности измерения мощности на входе “RF In/Out”

7.4.2.1 Установить на приборе сигнал на выходе синхронизации через меню [Settings] > System Settings, Reference clock: Output

7.4.2.2 Используя при необходимости адаптер, присоединить к входу “RF In/Out” поверяемого прибора одно из выходных плеч делителя мощности.

Присоединить к другому выходному плечу делителя мощности измерительный преобразователь ваттметра поглощаемой СВЧ мощности.

Соединить кабелем N выход “RF Out” генератора сигналов ВЧ с входным плечом делителя мощности.

Соединить вход синхронизации генератора сигналов ВЧ с разъемом “Ref In/Out 10 MHz” на боковой панели прибора. Перевести, если это не выполнено автоматически, генератор сигналов ВЧ в режим внешней синхронизации.

7.4.2.3 Сделать установки на приборе:

[Monitor]

RF Zone

Monitor Port: RF I/O

Monitor Frequency 10.1 MHz

Modulation Type: FM

Bandwidth: 6.25 kHz

Attenuation: 0 dB

Pre-Amplifier: Off

7.4.2.4 Установить на генераторе сигналов ВЧ частоту 10.1 MHz, уровень +11 dBm.

7.4.2.5 Ввести на ваттметре значение частоты, равное установленной частоте на генераторе сигналов ВЧ.

7.4.2.6 Подстроить уровень сигнала на генераторе сигналов ВЧ так, чтобы отсчет на ваттметре был равен первому значению уровня мощности на входе для данной частоты, указанному в столбце 1 таблицы 7.4.2.

Записать отсчет на дисплее прибора (Input level) в столбец 3 таблицы 7.4.2.

7.4.2.7 Выполнить действия по пункту 7.4.2.6 для указанных в столбце 1 таблицы 7.4.2 значений уровня мощности на входе от 0.0 dBm до -30.0 dBm.

7.4.2.8 Включить на приборе предварительный усилитель (Pre-Amplifier: On).

7.4.2.9 Далее, не обращая внимание на показания ваттметра, уменьшать уровень на генераторе сигналов ВЧ ступенями по 10.00 dBm на каждом шаге.

Записывать отсчеты на дисплее прибора (Input level) в столбец 3 таблицы 7.4.2 для остальных уровней мощности на входе, указанных в столбце 1 таблицы 7.4.2

7.4.2.10 Выполнить действия по пунктам 7.4.2.3 – 7.4.2.9 для остальных значений частоты генератора сигналов ВЧ и состояний предварительного усилителя на приборе, указанных в таблице 7.4.2.

7.4.2.11 Отсоединить выходное плечо делителя мощности от входа “RF In/Out” поверяемого прибора.

Таблица 7.4.2 – Погрешность измерения мощности на входе “RF In/Out”

Уровень мощности на входе, dBm	Нижний предел допускаемых значений, dBm	Измеренное значение уровня мощности, dBm	Верхний предел допускаемых значений, dBm
1	2	3	4
Частота 10.1 MHz			
Pre-Amplifier: Off			
+5.0	+3.0		+7.0
0.0	-2.0		+2.0
-10.0	-12.0		-8.0
-20.0	-22.0		-18.0
-30.0	-32.0		-28.0
Pre-Amplifier: On			
-40.0	-42.0		-38.0
-50.0	-52.0		-48.0
-60.0	-62.0		-58.0
-70.0	-72.0		-68.0
Частота 501 MHz			
Pre-Amplifier: Off			
+5.0	+3.0		+7.0
0.0	-2.0		+2.0
-10.0	-12.0		-8.0
-20.0	-22.0		-18.0
-30.0	-32.0		-28.0
Pre-Amplifier: On			
-40.0	-42.0		-38.0
-50.0	-52.0		-48.0
-60.0	-62.0		-58.0
-70.0	-72.0		-68.0
Частота 999 MHz			
Pre-Amplifier: Off			
+5.0	+3.0		+7.0
0.0	-2.0		+2.0
-10.0	-12.0		-8.0
-20.0	-22.0		-18.0
-30.0	-32.0		-28.0
Pre-Amplifier: On			
-40.0	-42.0		-38.0
-50.0	-52.0		-48.0
-60.0	-62.0		-58.0
-70.0	-72.0		-68.0
Частота 2990 MHz (при наличии опции R8-3G)			
Pre-Amplifier: Off			
+5.0	+3.0		+7.0
0.0	-2.0		+2.0
-10.0	-12.0		-8.0
-20.0	-22.0		-18.0
-30.0	-32.0		-28.0
Pre-Amplifier: On			
-40.0	-42.0		-38.0
-50.0	-52.0		-48.0
-60.0	-62.0		-58.0
-70.0	-72.0		-68.0

7.4.3 Определение погрешности измерения мощности на входе “Antenna”

7.4.3.1 Установить на приборе сигнал на выходе синхронизации через меню [Settings] > System Settings, Reference clock: Output

7.4.3.2 Используя адаптер N-BNC, присоединить к входу “Antenna” поверяемого прибора одно из выходных плеч делителя мощности.

Присоединить к другому выходному плечу делителя мощности измерительный преобразователь ваттметра поглощаемой СВЧ мощности.

Соединить кабелем N выход “RF Out” генератора сигналов ВЧ с входным плечом делителя мощности.

Соединить вход синхронизации генератора сигналов ВЧ с разъемом “Ref In/Out 10 MHz” на боковой панели прибора. Перевести, если это не выполнено автоматически, генератор сигналов ВЧ в режим внешней синхронизации.

7.4.3.3 Сделать установки на приборе:

[Monitor]

RF Zone

Monitor Port: Antenna

Monitor Frequency 10.1 MHz

Modulation Type: FM

Bandwidth: 6.25 kHz

Attenuation: 0 dB

Pre-Amplifier: Off

7.4.3.4 Установить на генераторе сигналов ВЧ частоту 10.1 MHz, уровень –14 dBm.

7.4.3.5 Ввести на ваттметре значение частоты, равное установленной частоте на генераторе сигналов ВЧ.

7.4.3.6 Подстроить уровень сигнала на генераторе сигналов ВЧ так, чтобы отсчет на ваттметре был равен –20.0 dBm.

Записать отсчет на дисплее прибора (Input level) в столбец 3 таблицы 7.4.3.

7.4.3.7 Выполнить действия по пункту 7.4.3.6 для уровней мощности на входе –30.0 dBm и –40.0 dBm.

7.4.3.8 Включить на приборе предварительный усилитель (Pre-Amplifier: On).

7.4.3.9 Далее, не обращая внимание на показания ваттметра, уменьшать уровень на генераторе сигналов ВЧ степенями по 10.00 dBm на каждом шаге.

Записывать отсчеты на дисплее прибора (Input level) в столбец 3 таблицы 7.4.3 для остальных уровней мощности на входе, указанных в столбце 1 таблицы 7.4.3

7.4.3.10 Выполнить действия по пунктам 7.4.3.3 – 7.4.3.9 для остальных значений частоты генератора сигналов ВЧ и состояний предварительного усилителя на приборе, указанных в таблице 7.4.3.

7.4.3.11 Отсоединить выходное плечо делителя мощности от входа “Antenna” поверяемого прибора.

Таблица 7.4.3 – Погрешность измерения мощности на входе “Antenna”

Уровень мощности на входе, dBm	Нижний предел допускаемых значений, dBm	Измеренное значение уровня мощности, dBm	Верхний предел допускаемых значений, dBm
1	2	3	4
Частота 10.1 MHz			
Pre-Amplifier: Off			
-20.0	-22.0		-18.0
-30.0	-32.0		-28.0
-40.0	-42.0		-38.0
Pre-Amplifier: On			
-50.0	-52.0		-48.0
-60.0	-62.0		-58.0
-70.0	-72.0		-68.0
-80.0	-82.0		-78.0
-90.0	-92.0		-88.0
-100.0	-102.0		-98.0
-110.0	-112.0		-108.0
Частота 501 MHz			
Pre-Amplifier: Off			
-20.0	-22.0		-18.0
-30.0	-32.0		-28.0
-40.0	-42.0		-38.0
Pre-Amplifier: On			
-50.0	-52.0		-48.0
-60.0	-62.0		-58.0
-70.0	-72.0		-68.0
-80.0	-82.0		-78.0
-90.0	-92.0		-88.0
-100.0	-102.0		-98.0
-110.0	-112.0		-108.0
Частота 999 MHz			
Pre-Amplifier: Off			
-20.0	-22.0		-18.0
-30.0	-32.0		-28.0
-40.0	-42.0		-38.0
Pre-Amplifier: On			
-50.0	-52.0		-48.0
-60.0	-62.0		-58.0
-70.0	-72.0		-68.0
-80.0	-82.0		-78.0
-90.0	-92.0		-88.0
-100.0	-102.0		-98.0
-110.0	-112.0		-108.0

Продолжение таблицы 7.4.3

1	2	3	4
Частота 2990 MHz (при наличии опции R8-3G)			
Pre-Amplifier: Off			
-20.0	-22.0		-18.0
-30.0	-32.0		-28.0
-40.0	-42.0		-38.0
Pre-Amplifier: On			
-50.0	-52.0		-48.0
-60.0	-62.0		-58.0
-70.0	-72.0		-68.0
-80.0	-82.0		-78.0
-90.0	-92.0		-88.0
-100.0	-102.0		-98.0
-110.0	-112.0		-108.0

7.4.4 Определение погрешности измерения девиации частотной модуляции

7.4.4.1 Установить на приборе сигнал на выходе синхронизации через меню [Settings] > System Settings, Reference clock: Output

7.4.4.2 Используя адаптер N-BNC, соединить кабелем N выход “RF Out” генератора сигналов ВЧ с входом “Antenna” поверяемого прибора.

Соединить вход синхронизации генератора сигналов ВЧ с разъемом “Ref In/Out 10 MHz” на боковой панели прибора. Перевести, если это не выполнено автоматически, генератор сигналов ВЧ в режим внешней синхронизации.

7.4.4.3 Сделать установки на приборе:

[Monitor]

RF Zone

Monitor Port: Antenna

Monitor Frequency 501 MHz

Modulation Type: FM

Bandwidth: 200 kHz

Attenuation: 0 dB

Pre-Amplifier: Off

7.4.4.4 Установить на генераторе сигналов ВЧ частоту 501 MHz, уровень -20 dBm.

Ввести на генераторе параметры ЧМ:

Modulation Rate: 1 kHz

FM Deviation: 75 kHz

Включить модуляцию на генераторе.

7.4.4.5 Записать отсчет Deviation Meter на приборе в столбец 3 таблицы 7.4.4.

Таблица 7.4.4 – Погрешность измерения девиации ЧМ

Установленное значение девиации ЧМ, kHz	Нижний предел допускаемых значений, kHz	Измеренное значение девиации ЧМ, kHz	Верхний предел допускаемых значений, kHz
1	2	3	4
75	71.25		78.75

7.4.5 Определение погрешности измерения коэффициента амплитудной модуляции

7.4.5.1 Установить на приборе сигнал на выходе синхронизации через меню [Settings] > System Settings, Reference clock: Output

7.4.5.2 Используя адаптер N-BNC, соединить кабелем N выход “RF Out” генератора сигналов ВЧ с входом “Antenna” поверяемого прибора.

Соединить вход синхронизации генератора сигналов ВЧ с разъемом “Ref In/Out 10 MHz” на боковой панели прибора. Перевести, если это не выполнено автоматически, генератор сигналов ВЧ в режим внешней синхронизации.

7.4.5.3 Сделать установки на приборе:

[Monitor]

RF Zone

Monitor Port: Antenna

Monitor Frequency 501 MHz

Modulation Type: AM

Bandwidth: 25 kHz

Attenuation: 0 dB

Pre-Amplifier: Off

7.4.5.4 Установить на генераторе сигналов ВЧ частоту 501 MHz, уровень –20 dBm.

Ввести на генераторе параметры AM:

Modulation Rate: 1 kHz

AM Depth: 80 %

Включить модуляцию на генераторе.

7.4.5.5 Записать отсчет %AM на приборе в столбец 3 таблицы 7.4.5.

Таблица 7.4.5 – Погрешность измерения КАМ

Установленное значение КАМ, %	Нижний предел допускаемых значений, %	Измеренное значение КАМ, %	Верхний предел допускаемых значений, %
1	2	3	4
80	75.5		84.5

7.5 Определение метрологических характеристик осциллографа и вольтметра

7.5.1 Определение погрешности измерения постоянного напряжения вольтметром

7.5.1.1 Используя адаптер BNC-banana и кабель BNC, соединить вход “Meter In” поверяемого прибора с гнездами “HI”, “LO” калибратора, соблюдая полярность.

7.5.1.2 Сделать установки на приборе:

[Monitor]

Meter Zone

Select Meter: Voltmeter

Voltmeter Mode: DC Volts

DC Range: Auto

7.5.1.3 Устанавливать на калибраторе значения постоянного напряжения, указанные в столбце 1 таблицы 7.5.1.

Записывать отсчеты напряжения DC Volts в столбец 3 таблицы 7.5.1.

Таблица 7.5.1 – Погрешность измерения постоянного напряжения вольтметром

Установленное значение напряжения, V	Нижний предел допускаемых значений, V	Измеренное значение напряжения, V	Верхний предел допускаемых значений, V
1	2	3	4
0.9	0.88		0.92
9	8.8		9.2
90	88		92

7.5.2 Определение погрешности измерения переменного напряжения вольтметром

7.5.2.1 Используя адаптер BNC-banana и кабель BNC, соединить вход “Meter In” поверяемого прибора с гнездами “HI”, “LO” калибратора, соблюдая полярность.

7.5.2.2 Сделать установки на приборе:

[Monitor]

Meter Zone

Select Meter: Voltmeter

Voltmeter Mode: AC Volts

AC Range: Auto

7.5.2.3 Устанавливать на калибраторе значения частоты и переменного напряжения (rms), указанные в столбце 1 таблицы 7.5.2.

Записывать отсчеты напряжения AC Volts в столбец 3 таблицы 7.5.2.

Таблица 7.5.1 – Погрешность измерения переменного напряжения вольтметром

Установленные значения		Нижний предел допускаемых значений, U	Измеренное значение напряжения, U	Верхний предел допускаемых значений, V
Частота	Напряжение, Vrms			
1	2	3	4	5
55 Hz	0.9	0.83		0.97
	9	8.3		9.7
	60	55.5		64.5
20 kHz	0.9	0.83		0.97
	9	8.3		9.7
	60	55.5		64.5

7.5.3 Определение погрешности коэффициента отклонения и проверка полосы пропускания осциллографа

7.5.3.1 Присоединить кабель BNC опции 600 к входу “Meter In” поверяемого прибора.

7.5.3.2 Сделать установки на осциллографе прибора:

[Monitor]

Display Zone

Select Display: Oscilloscope

Coupling: AC

Horizontal Scale: 500 μ s/div

Vertical Scale: 500 mV/div

7.5.3.3 Установить на опции 600 калибратора выход на нагрузку 1 M Ω , частоту 1 kHz, амплитуду напряжения 2 V_{p-p}.

7.5.3.4 Ввести вертикальные маркеры на осциллографе прибора:

Marker Mode: Delta V, Toggle Marker

Измерить при помощи маркеров амплитуду напряжения на дисплее осциллографа.

Записать измеренное значение в таблицу 7.5.3.1.

Таблица 7.5.3.1 – Погрешность коэффициента отклонения осциллографа

Установленное значение амплитуды напряжения, Vp-p	Нижний предел допускаемых значений, V	Измеренное значение амплитуды напряжения, Vp-p	Верхний предел допускаемых значений, V
1	2	3	4
2.0	1.80		2.20

7.5.3.5 Установить на опции 600 калибратора частоту 50 kHz.

7.5.3.6 Установить на осциллографе прибора:

Horizontal Scale: 20 μ s/div

7.5.3.7 Измерить при помощи маркеров амплитуду напряжения на дисплее осциллографа.

Записать измеренное значение в столбец 2 таблицы 7.5.3.2.

Таблица 7.5.3.2 – Проверка полосы пропускания осциллографа

Установленное значение амплитуды напряжения, Vp-p	Измеренное значение амплитуды напряжения на частоте 50 kHz, Vp-p	Нижний предел допускаемых значений, V
1	2	3
2.0		1.42

Отсоединить кабели от оборудования.

ПОВЕРКА ЗАВЕРШЕНА.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Протокол поверки

По завершении операций поверки оформляется протокол поверки 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
- 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;
- фамилия лица, проводившего поверку;
- результаты определения метрологических характеристик по форме таблиц раздела 7 настоящего документа.

Допускается не оформлять протокол поверки отдельным документом, а результаты поверки (метрологические характеристики) указать на оборотной стороне свидетельства о поверке.

8.2 Свидетельство о поверке и знак поверки

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

8.3 Извещение о непригодности

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

Ведущий инженер по метрологии
ЗАО «АКТИ-Мастер»



Е.В. Маркин