

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ

ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»



В.В. Швыдун

2012 г.

Инструкция

**Приемники радиопомех цифровые Narda серии PMM 9000
с модулями расширения PMM 9xxx
фирма «Narda Safety Test Solutions S.r.l.», Италия
*Методика поверки***

**г. Мытищи,
2012 г.**

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на приемники радиопомех цифровые Narda серии РММ 9000 с модулями расширения РММ 9xxx (далее – приемники), изготавливаемые фирмой «Narda Safety Test Solutions S.r.l.», Италия, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками – 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке выполняют операции, приведённые в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		Ввозе импорта (после ремонта)	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	да	да
Опробование	8.2	да	да
Определение (контроль) метрологических характеристик (МХ)	8.3		
Определение погрешности измерений уровня напряжения гармонического колебания	8.3.1	да	да
Определение диапазона рабочих частот	8.3.2	да	да
Определение среднего уровня собственных шумов	8.3.3	да	да
Определение максимального значения уровня напряжения гармонического колебания	8.3.4	да	да
Определение погрешности измерений частоты гармонического колебания	8.3.5	да	да
Определение ширины полосы пропускания	8.3.6	да	да
Определение диапазона частот, уровней сигналов и погрешности установки уровней сигналов встроенного генератора	8.3.7	да	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки используют рабочие эталоны и средства измерений, указанные в таблице 2.

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

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

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.3.3, 8.3.4	Установка для измерений ослабления и фазового сдвига образцовая ДК1-16 (рег. № 9180-83), диапазон измерений ослабления от 0 до 50 дБ, диапазон частот от 9 кГц до 18 ГГц, пределы допускаемой погрешности измерений ослабления $\pm 0,1$ дБ
8.3.1, 8.3.2, 8.3.4, 8.3.5, 8.3.6	Генератор сигналов СВЧ R&S SMR40 (рег. № 35617-07), диапазон частот от 10 МГц до 40 ГГц, выходная мощность до 0,1 Вт, относительная нестабильность частоты не более 10^{-6} , пределы допускаемой абсолютной погрешности установки выходной мощности ± 1 дБ
8.3.1, 8.3.2, 8.3.4, 8.3.5, 8.3.6	Генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122 (рег. № 10237-85), диапазон частот от 0,001 Гц до 1,999999 МГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ Гц
8.3.1, 8.3.2, 8.3.4	Преобразователи измерительные R&S NRP-Z21 (рег. № 37008-08), диапазон частот от 10 МГц до 18 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровней $\pm 0,06$ дБ
8.3.1, 8.3.2, 8.3.4, 8.3.6, 8.3.7	Вольтметр диодный компенсационный ВЗ-63 (рег. № 10908-87) диапазон частот от 10 Гц до 1500 МГц, погрешность измерений $\pm (0,2 - 2) \%$
8.3.5, 8.3.6, 8.3.7	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-66 (рег. № 9273-85), диапазон частот от 10 Гц до 37,5 ГГц, пределы допускаемой погрешности измерений частоты $\pm 5 \cdot 10^{-7}$

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

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

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:

- температура окружающей среды, °С.....от 15 до 25;
 - относительная влажность воздуха (при температуре 20 °С), %, не более..... 80;
 - атмосферное давление, кПа.....от 84 до 106,7.
- Напряжение питания постоянного тока, В.....от 10 до 15.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации (РЭ) поверяемого приемника и используемых средств поверки.

7.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность поверяемого приемника;
- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) требуемые средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в РЭ).

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра приемников установить соответствие следующим требованиям:

- наружная поверхность элементов приемников, а также сигнальных и питающих кабелей не должна иметь следов механических и электрических повреждений;
- все органы управления должны быть закреплены прочно, без перекосов, действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации;
- все надписи на органах управления и индикации должны быть четкими и соответствовать их функциональному назначению.

8.1.2 При наличии дефектов (механических повреждений) приемник бракуется и направляется в ремонт.

8.2 Опробование

8.2.1 Включить приемники в соответствии с РЭ. Наблюдать световую индикацию включенного прибора «PW». Далее на жидкокристаллическом дисплее приемника наблюдать результаты самодиагностики и тестирования, а также основные функциональные кнопки, расположенные в правой части экрана.

8.2.2 Результаты поверки считать положительными, если отсутствует программная сигнализация о неисправностях, процедура тестирования и самодиагностики выполнена.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение погрешности измерений уровня напряжения гармонического колебания

Определение погрешности измерений уровня напряжения гармонического колебания осуществить при помощи генератора сигналов СВЧ R&S SMR40, генератора сигналов низкочастотного прецизионного ГЗ-122, вольтметра ВЗ-63 и преобразователя R&S NRP-Z21.

Собрать схему согласно рис. 1.

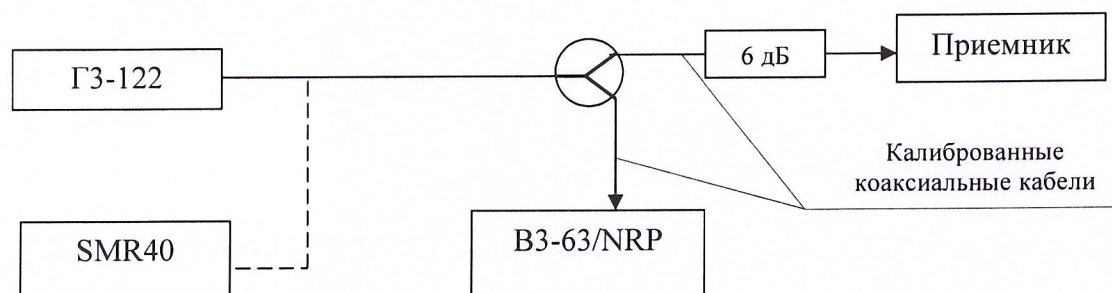


Рис. 1.

Выход генератора Г3-122 посредством тройника и двух калиброванных коаксиальных кабелей подключить к входу поверяемого приемника через аттенюатор номиналом 6 дБ и к входу вольтметра В3-63.

Установить следующие настройки приемника:

- единицы измерений – дБмкВ («SETUP»→«UNIT»→«dBμV»);
- режим работы – анализатор спектра («SETUP»→«Autocal»→«Analyzer»);
- частота настройки 10 Гц («Freq»→«Center»→«0.01 kHz»);
- ширина полосы обзора 20 Гц («Freq»→«Span»→«0.02 kHz»);
- ширина полосы пропускания 10 Гц («RBW»→«More RBW»→«0.01 kHz»);
- режим установки автоматического ослабления («Analyzer»→«Level»→«Input»→«AttAuto»);
- режим измерений с детектором среднеквадратических значений («Analyzer»→«Level»→«Detect»→«RMS»; «HoldTime»→5s).

Частоту выходного сигнала генератора Г3-122 установить равной 10 Гц, уровень 1 мВ. Уровень выходного сигнала контролировать по отсчетному устройству В3-63 (1 мВ). При необходимости регулировать уровень выходного сигнала генератора при помощи соответствующих клавиш управления.

С помощью приемника измерить уровень входного сигнала U_R , дБмкВ, на частоте настройки 10 Гц. Зафиксировать результаты измерений с учетом значения ослабления аттенюатора, установленного на входе приемника.

Аналогичные измерения выполнить на частотах:

- 0,02; 0,05; 0,075; 0,1; 0,2; 0,5 кГц; 0,01; 0,02; 0,5; 0,1; 0,2; 0,25; 0,3; 0,5; 1; 2; 10; 20; 30 МГц для приемников всех модификаций;
- 0,02; 0,05; 0,075; 0,1; 0,2; 0,5 кГц; 0,01; 0,02; 0,5; 0,1; 0,2; 0,25; 0,3; 0,5; 1; 2; 10; 20; 30; 50; 100; 200 и 300 МГц для модификации РММ9010/03Р;
- 0,02; 0,05; 0,075; 0,1; 0,2; 0,5 кГц; 0,01; 0,02; 0,5; 0,1; 0,2; 0,25; 0,3; 0,5; 1; 2; 10; 20; 30; 50; 100 МГц и от 200 до 3000 МГц с шагом 100 МГц для модификации РММ9010/30Р;
- 30; 50; 100 МГц и от 200 до 3000 МГц с шагом 100 МГц для приемника РММ9010 с модулем расширения РММ9030;
- 30; 50; 100 МГц и от 200 до 6000 МГц с шагом 100 МГц для приемника РММ9010 с модулем расширения РММ9060;
- от 6 до 18 ГГц с шагом 0,5 ГГц для приемника РММ9010 с модулем расширения РММ9180.

Подключение модулей расширения к приемникам осуществлять согласно РЭ.

На частотах свыше 2 МГц вместо генератора Г3-122 использовать генератор SMR40. На частотах выше 10 МГц вместо вольтметра В3-63 использовать преобразователь R&S NRP-Z21. Уровень выходных сигналов генераторов поддерживать постоянным (по показаниям В3-63 1 мВ или R&S NRP-Z21 47дБмВт) при помощи соответствующих клавиш регулировки и верньера.

На частотах до 100 Гц ширину полосы пропускания приемника устанавливать равной 10 Гц; на частотах от 100 Гц до 1 кГц – 100 Гц; на частотах от 1 кГц до 1 МГц – 200 Гц, на частотах свыше 1 МГц – 1 кГц. На частотах до 100 Гц ширину полосы обзора приемника устанавливать равной 20 Гц; на частотах от 100 Гц до 1 кГц – 200 Гц; на частотах от 1 кГц до 1 МГц – 2 кГц, на частотах свыше 1 МГц – 5 кГц.

Частота настройки приемника должна соответствовать частоте выходного сигнала генераторов. Изменение частоты настройки приемника осуществлять соответствующими клавишами управления.

Погрешность δ_R , дБ, измерений уровня гармонического колебания на соответствующей частоте рассчитать по формуле (1):

$$\delta_P = 60 \delta_{\text{дБмкВ}} - U_R \quad (1)$$

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности измерений уровня напряжения гармонического колебания не превышают следующих значений, дБ:

Приемники				Приемники с модулем расширения
± 1,0	± 1,0 (f ≤ 9 кГц) ± 0,8 (f > 9 кГц)	± 1,0	± 1,0 (f ≤ 1 ГГц) ± 1,5 (f > 1 ГГц)	± 2,0

8.3.2 Определение диапазона рабочих частот

Определение диапазона рабочих частот осуществлять по результатам определения погрешности измерений уровня напряжения гармонического колебания. При этом на дисплее приемника должен наблюдаться сигнал (аналоговая индикация уровня сигнала), а погрешность измерений уровня напряжения гармонического колебания не должна превышать допустимых значений.

Результаты поверки считать положительными, если нижняя граница диапазона рабочих частот приемников и модулей расширения не более 10 Гц, верхняя – не менее 30 МГц (РММ 9010, РММ 9010F), не менее 300 МГц (РММ 9010/03P), не менее 3000 МГц (РММ 9010/30P); нижняя – не более 30 МГц (РММ 9030, РММ 9060), верхняя – не менее 3000 МГц (РММ 9030), не менее 6000 МГц (РММ 9060); нижняя – не более 6 ГГц (РММ 9180), верхняя – не менее 18 ГГц (РММ 9180).

8.3.3 Определение среднего уровня собственных шумов

Определение уровня собственных шумов осуществить при помощи согласованных нагрузок из состава установки для измерений ослабления и фазового сдвига образцовой ДК1-16 косвенным методом.

Установить следующие настройки приемника:

- единицы измерений – дБмкВ («SETUP»→«UNIT»→«dBμV»);
- режим работы – анализатор спектра («SETUP»→«Autocal»→«Analyzer»);
- нижняя граница полосы обзора 10 Гц («Freq»→«Start» →«0.01 kHz»);
- верхняя граница полосы обзора 9 кГц («Freq»→«Stop» →«9 kHz»);
- ширина полосы пропускания 200 Гц («RBW»→«More RBW»→«200 Hz»);
- режим установки минимального ослабления («Analyzer»→«Level» →«Input»→«MinAtt»);
- режим измерений с предварительным усилением («Analyzer»→«Level» →«Input»→«Preamp»);
- режим измерений с детектором средних значений («Analyzer»→«Level» →«Detect»→«Av»; «HoldTime»→30s).

Подключить к входу приемника согласованную нагрузку и провести измерения максимального значения уровня входного сигнала.

Реализовать аналогичные измерения уровня сигнала 10 раз.

Рассчитать среднее значение уровня собственных шумов приемника по формуле (2):

$$U_{cp} = 20 \lg \left(\frac{1}{n} \left(\sum_{i=0}^9 10^{\frac{U_i}{20}} \right) \right), \quad (2)$$

где U_{cp} - средний уровень собственных шумов приемника, дБмкВ;

n – число наблюдений (реализаций измерений), n = 10;

U_i - i-тый результат измерений уровня собственных шумов приемника.

Аналогичные измерения провести в диапазонах частот от 150 кГц до 30 МГц, от 30 до 300 МГц, от 0,3 до 3 ГГц, от 3 до 6 ГГц, от 6 до 18 ГГц при следующих настройках приемника:

Диапазон частот	Ширина полосы пропускания
<i>Приемник без модулей расширения</i>	
до 150 кГц	200 Гц
от 150 кГц до 30 МГц	9 кГц
свыше 30 МГц	120 кГц
<i>Приемник с модулем расширения</i>	
до 300 МГц	10 кГц
свыше 300 МГц	120 (10*) кГц
* - для РММ9060	

Результаты поверки считать положительными, если средний уровень собственных шумов приемника не превышает приведенных ниже значений:

Ширина полосы пропускания	РММ 9010	РММ 9010F	РММ 9010/03P	РММ 9010/30P
- 200 Гц	минус 15 ($f \leq 150$ кГц)	минус 30 (9 кГц $\leq f \leq 150$ кГц)	минус 15 (9 кГц $\leq f \leq 150$ кГц)	
- 9 кГц	минус 10 ($f \geq 150$ кГц)	минус 14 ($f \geq 150$ кГц)	минус 10 (150 кГц $\leq f \leq 30$ МГц)	
- 120 кГц	-	-	4 ($f \geq 30$ МГц)	
	РММ 9030	РММ 9060	РММ 9180	
- 10 кГц	минус 20 (30 $\leq f \leq 300$ МГц)	-	минус 17	
- 120 кГц	-	минус 5 (30 $\leq f \leq 300$ МГц)	-	

8.3.4 Определение максимального значения уровня напряжения гармонического колебания

Определение максимального значения уровня напряжения гармонического колебания осуществляется при помощи генераторов ГЗ-122, SMR40, вольтметра ВЗ-63, преобразователя R&S NRP-Z21, установки ДК1-16 косвенным методом.

Выход генератора ГЗ-122 подключить к входу вольтметра ВЗ-63. Частоту выходного сигнала генератора установить равной 100 Гц. При помощи соответствующих ручек управления генератора регулировать уровень его выходного сигнала и добиться показаний вольтметра ВЗ-63 10 мВ (80 дБмкВ).

Установить следующие настройки приемника:

- единицы измерений – дБмкВ («SETUP»→«UNIT»→«dBμV»);
- режим работы – анализатор спектра («SETUP»→«Autocal»→«Analyzer»);
- частота настройки 100 Гц («Freq»→«Center»→«0.1 kHz»);
- ширина полосы обзора 50 Гц («Freq»→«Span»→«0.05 kHz»);
- ширина полосы пропускания 20 Гц («RBW»→«More RBW»→«0.02 kHz»);
- ослабление входного аттенюатора 30 дБ («Analyzer»→«Level»→«Input»→«Att+»);
- режим измерений с детектором среднеквадратических значений («Analyzer»→«Level»→«Detect»→«RMS»; «HoldTime»→«5s»).

Вместо вольтметра ВЗ-63 включить поверяемый приемник, измерить уровень входного сигнала и определить погрешность его измерений по формуле (1).

Изменяя ослабление входного аттенюатора приемника с 30 до 0 дБ с шагом 5 дБ («**Analyzer**»→«**Level**» →«**Input**»→«**Att-**») фиксировать показания приемника и оценивать погрешность измерений уровня напряжения гармонического колебания по формуле (1).

Необходимым условием продолжения дальнейших поверки считать соответствие полученных значений погрешности измерений требуемым значениям.

Выход генератора ГЗ-122 подключить к входу вольтметра ВЗ-63. Частоту выходного сигнала генератора установить равной 100 Гц. При помощи соответствующих ручек управления генератора регулировать уровень его выходного сигнала и добиться показаний вольтметра ВЗ-63 224 мВ (107 дБмкВ).

Установить следующие настройки приемника:

- единицы измерений – дБмкВ («**SETUP**»→«**UNIT**»→«**dBμV**»);
- режим работы – анализатор спектра («**SETUP**»→«**Autocal**»→«**Analyzer**»);
- частота настройки 100 Гц («**Freq**»→«**Center**» →«**0.1 kHz**»);
- ширина полосы обзора 50 Гц («**Freq**»→«**Span**» →«**0.05 kHz**»);
- ширина полосы пропускания 20 Гц («**RBW**»→«**More RBW**»→«**0.02 kHz**»);
- ослабление входного аттенюатора 0 дБ («**Analyzer**»→«**Level**» →«**Input**»→«**Att-**»);
- режим измерений с детектором среднеквадратических значений («**Analyzer**»→«**Level**» →«**Detect**»→«**RMS**»; «**HoldTime**»→5s).

Вместо вольтметра ВЗ-63 включить поверяемый приемник, измерить уровень входного сигнала U_{Rmax} , дБмкВ и определить погрешность его измерений по формуле (1).

Максимальное значение измеряемого уровня напряжения гармонического колебания рассчитать по формуле (3):

$$D = U_{Rmax} + 30. \quad (3)$$

Аналогичные измерения провести на частотах 500 Гц, 9 кГц, 0,15; 1; 30 МГц; 0,2; 0,5; 1; 2; 5; 10; 15; 17,5 ГГц.

На частотах свыше 1 МГц использовать генератор SMR40.

Результаты поверки считать положительными, если максимальное значение уровня напряжения гармонического колебания не менее 137 дБмкВ.

8.3.5 Определение погрешности измерений частоты гармонического колебания

Определение погрешности измерений частоты входного гармонического колебания осуществлять методом сравнения показаний поверяемого приемника (результатов измерений частоты входного сигнала) с показаниями эталонного средства измерений.

В качестве эталонного средства измерений использовать частотомер электронно-счетный ЧЗ-66. В качестве источников гармонического колебания использовать генераторы ГЗ-122 и SMR40.

Установить следующие настройки приемника:

- единицы измерений – дБмкВ («**SETUP**»→«**UNIT**»→«**dBμV**»);
- режим работы – анализатор спектра («**SETUP**»→«**Autocal**»→«**Analyzer**»);
- нижняя граница полосы обзора 10 Гц («**Freq**»→«**Start**» →«**0.01 kHz**»);
- верхняя граница полосы обзора 9 кГц («**Freq**»→«**Stop**» →«**9 kHz**»);
- ширина полосы пропускания 200 Гц («**RBW**»→«**More RBW**»→«**200 Hz**»);
- режим установки минимального ослабления («**Analyzer**»→«**Level**» →«**Input**»→«**MinAtt**»);
- режим измерений с предварительным усилением («**Analyzer**»→«**Level**» →«**Input**»→«**Preamp**»);
- режим измерений с детектором средних значений («**Analyzer**»→«**Level**» →«**Detect**»→«**Av**»; «**HoldTime**»→30s).

С выхода генератора ГЗ-122 на вход поверяемого приемника подать сигнал частотой 10 Гц и уровнем 1 мВ.

Установить маркер в положение, соответствующее максимальному уровню измеряемого сигнала («**Analyzer**»→«**Marker**» →«**Peak**»).

Зафиксировать частоту настройки приемника f_R , соответствующую максимальному значению уровня входного сигнала.

Вместо приемника к выходу генератора ГЗ-122 подключить частотомер ЧЗ-66 и измерить частоту $f_{изм}$ выходного сигнала генератора.

Погрешность измерений частоты Δ_f , Гц, гармонического колебания рассчитать по формуле (4):

$$\Delta_f = (f_{изм} - f_R) / f_R. \quad (4)$$

Аналогичные измерения провести на частотах выходного сигнала генератора 500 Гц, 9 кГц, 0,15; 1; 30 МГц; 0,2; 0,5; 1; 2; 5; 10; 15; 18 ГГц.

В качестве источника сигналов на частотах свыше 2 МГц использовать генератор SMR40.

Для каждого измерения рассчитать погрешность по формуле (4).

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения погрешности измерений частоты не превышают значений:

	PMM 9010	PMM 9010F	PMM 9010/03P	PMM 9010/30P	PMM9030, PMM9060, PMM9180
- $f \leq 30$ МГц	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$		$\pm 1 \cdot 10^{-6}$		-
- $f \geq 30$ МГц	-		$\pm 2 \cdot 10^{-6}$		$\pm 2 \cdot 10^{-6}$

8.3.6 Определение ширины полосы пропускания

Определение номинальных значений полос пропускания приемников на уровне минус 3 и минус 6 дБ относительного максимального значения АЧХ фильтров осуществляют методом постоянного входа при помощи генератора сигналов низкочастотного прецизионного ГЗ-122, генератора сигналов высокочастотного R&S SMR40, частотомера электронно-счетного ЧЗ-66, вольтметра ВЗ-63 и преобразователя R&S NRP-Z21.

Измерения проводятся согласно схеме, представленной на рис. 2.

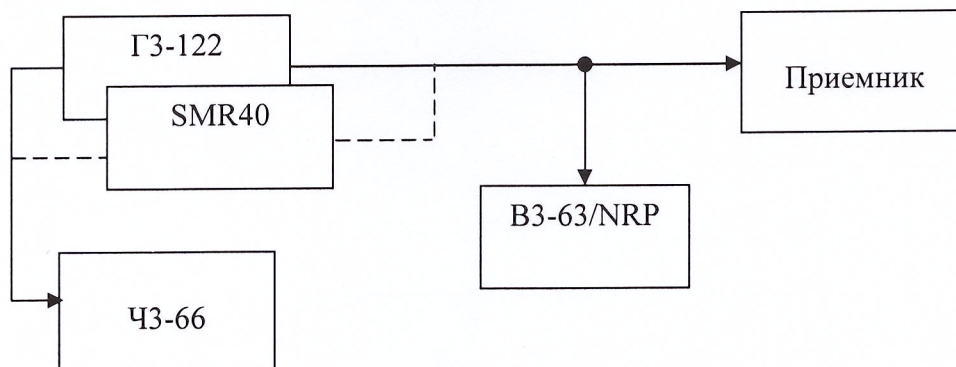


Рис. 2.

Установить следующие настройки приемника:

- единицы измерений – дБмкВ («**SETUP**»→«**UNIT**»→«**dBμV**»);
- режим работы – приемник («**SETUP**»→«**Autocal**»→«**Manual**»);
- частота настройки 10 кГц («**Freq**»→«**Tune**» →«**1 kHz**»);
- ширина полосы пропускания 200 Гц («**RBW**»→«**More RBW**»→«**200 Hz**»);
- режим установки автоматического ослабления («**Manual**»→«**Level**» →«**Input**»→«**AttAuto**»).

С выхода генератора ГЗ-122 на вход приемника подать сигнал частотой 10 кГц и уровнем 10 мВ (80 дБмкВ) (установить по показаниям частотомера и вольтметра).

Частоту и уровень выходного сигнала генератора поддерживать постоянными при помощи регулировок, расположенных на его лицевой панели.

Приемником измерить частоту и уровень входного сигнала.

Уменьшая и увеличивая частоту выходного сигнала генератора относительно частоты настройки (10 кГц), частотомером ЧЗ-66 фиксировать частоты f_1 и f_2 , на которых уровень измеряемого приемником сигнала уменьшится на 6 дБ по отношению к уровню, измеренному на частоте настройки.

Ширину полосы пропускания $f_{пр_{изм}}$, Гц, на уровне минус 6 дБ рассчитать по формуле (5):

$$f_{пр_{изм}} = f_2 - f_1. \quad (5)$$

Установить ширину полосы пропускания 1 кГц («**RBW**»→«**More RBW**»→«**1 kHz**»).

Уменьшая и увеличивая частоту выходного сигнала генератора относительно частоты настройки (10 кГц), частотомером ЧЗ-66 фиксировать частоты f_3 и f_4 , на которых уровень измеряемого приемником сигнала уменьшится на 3 дБ по отношению к уровню, измеренному на частоте настройки.

Ширину полосы пропускания $f_{пр_{изм}}$, Гц, на уровне минус 6 дБ рассчитать по формуле (6):

$$f_{пр_{изм}} = f_4 - f_3. \quad (6)$$

Аналогично измерить ширину полосы пропускания приемника при соответствующих настройках и частоте входного сигнала (частоте настройки приемника), приведенных в таблице:

	Относительный уровень минус 3 дБ						
RBW	1 кГц	3 кГц	10 кГц	30 кГц	100 кГц	300 кГц	1 МГц
Tune	0,01 МГц	0,1 МГц		1 МГц		10 МГц	
	Относительный уровень минус 6 дБ						
RBW	0,2 кГц		9 кГц		120 кГц		1 МГц
Tune	10 кГц		1 МГц		10 МГц		

Результаты поверки считать положительными, если значения полос пропускания на уровне X дБ относительно максимального значения АЧХ фильтров равны:

	PMM 9010	PMM 9010F	PMM 9010/03P	PMM 9010/30P
X = - 3 дБ	1; 3; 10; 30; 100; 300 кГц		1; 3; 10; 30; 100; 300; 1000 кГц	
X = - 6 дБ	0,2; 9 кГц		0,2; 9; 120; 1000 кГц	

8.3.7 Определение диапазона частот, уровней сигналов и погрешности установки уровней сигналов встроенного генератора

Определение диапазона частот, уровней сигналов и погрешности установки уровней сигналов встроенного генератора осуществлять методом прямых измерений при помощи вольтметра ВЗ-63 и частотомера ЧЗ-66.

Выход приемника «**RF OUT**» подключить к входу вольтметра.

Установить следующие настройки приемника:

- перевести приемник в режим развертки без следящего генератора (в функциональном окне нажать клавиши «**Sweep**»→«**Meas**»→«**Level**»→«**Misc**»→«**RF Out**»→«**Tracking Off**»);

- установить частоту выходного сигнала генератора 10 Гц («**RF Out**»→«**RF Out Freq**»→«**10 Hz**»);

- установить уровень выходного сигнала генератора 60 дБмкВ («**RF Out**»→«**RF Out Level**»→«**60 dBμV**»).

Измерить с помощью вольтметра уровень выходного сигнала U_R , В, встроенного генератора (для перевода в логарифмические единицы воспользоваться формулой (7):

$$U [\text{дБмкВ}] = 20 \lg U_R [\text{В}] \cdot 10^6, \quad (7)$$

Установить уровень выходного сигнала генератора 90 дБмкВ («**RF Out**»→«**RF Out Level**»→«**90 dBμV**»).

Измерить с помощью вольтметра уровень выходного сигнала встроенного генератора.

Погрешность установки уровня сигнала определить как разницу (в логарифмических единицах) значений уровня сигнала генератора (60; 90 дБмкВ) и уровня сигнала, измеренного с помощью вольтметра ВЗ-63.

Аналогичные измерения выполнить на частотах 20; 50; 100; 200; 500 Гц; 1; 5; 10; 100; 500 кГц; 1; 5; 10; 20; 30 МГц.

Аналогичные измерения и расчеты выполнить на частотах 10 Гц, 1 и 30 МГц изменяя уровень выходного сигнала от 60 до 90 дБ с интервалом 5 дБ.

Выход приемника «**RF OUT**» подключить к входу частотомера.

Установить следующие настройки приемника:

- перевести приемник в режим развертки без следящего генератора (в функциональном окне нажать клавиши «**Sweep**»→«**Meas**»→«**Level**»→«**Misc**»→«**RF Out**»→«**Tracking Off**»);

- установить частоту выходного сигнала генератора 10 Гц («**RF Out**»→«**RF Out Freq**»→«**10 Hz**»);

- установить уровень выходного сигнала генератора 80 дБмкВ («**RF Out**»→«**RF Out Level**»→«**80 dBμV**»).

Измерить с помощью частотомера частоту выходного сигнала встроенного генератора.

Аналогичные измерения выполнить на частотах 20; 50; 100; 200; 500 Гц; 1; 5; 10; 100; 500 кГц; 1; 5; 10; 20; 30 МГц.

Результаты поверки считать положительными, если уровень выходного сигнала встроенного генератора изменяется в пределах от 60 до 90 дБмкВ с погрешностью, не превышающей $\pm 0,5$ дБ в диапазоне частот от 10 Гц до 30 МГц.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки приемника выдается свидетельство установленной формы. На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

9.2 Параметры, определенные при поверке, заносят в формуляр на приемник.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки, поверяемый приемник к дальнейшему применению не допускается. На него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования, а в формуляре делаются соответствующие записи.

Начальник отдела
ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»

Заместитель начальника отдела - начальник лаборатории
ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»



К.С. Черняев



М.С. Шкуркин