

УТВЕРЖДАЮ

**Начальник
ФФБУ «ГНМЦ» Минобороны России**

В.В. Швыдун



04 2018 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Радиоприемные устройства измерительные «АРС-4-2/ АРС-8-2/ АРС-10-2/ АРС-13-2»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

2018 г.

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на радиоприемные устройства измерительные «АРС-4-2/АРС-8-2/АРС-10-2/АРС-13-2» (далее – приемники) и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверки.

1.2 Интервал между поверками 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

| Наименование операции | Номер пункта методики | Проведение операции при | |
|---|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| 1 Внешний осмотр | 6.1 | + | + |
| 2 Опробование | 6.2 | + | + |
| 3 Проверка цифрового идентификатора программного обеспечения | 6.3 | + | - |
| 4 Определение метрологических характеристик | 6.4 | | |
| 4.1 Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня сигнала | 6.4.1 | + | + |
| 4.2 Определение среднего уровня собственных шумов | 6.4.2 | + | + |
| 4.3 Определение динамического диапазона измерений уровня сигнала | 6.4.3 | + | + |
| 4.4 Определение уровня избирательности | 6.4.4 | + | + |
| 4.5 Определение уровня спектральной плотности мощности фазовых шумов | 6.4.5 | + | + |
| 4.6 Определение ширины полосы пропускания | 6.4.6 | + | + |
| 4.7 Определение диапазона рабочих частот | 6.4.7 | + | - |

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

| Номер пункта методики | 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 |
|-----------------------|--|
| 6.4.1 | Генератор сигналов высокочастотный Г4-229 (диапазон рабочих частот от 0,009 до 6000 МГц; номинальные пределы изменения уровня выходной мощности на основном выходе прибора в режиме НК в зависимости от установленной частоты на основном выходе прибора для частот от 0,009 до 50 МГц от - 120 до + 13 дБм). Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-108 (диапазон рабочих частот от 0,03 до 17,85 ГГц; пределы допускаемой погрешности ваттметра в линейном масштабе измерений в диапазоне частот до 12,05 ГГц $\pm [4+0,1(P_k/P_x - 1)]$ %, в |

| Номер пункта методики | 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 |
|---|--|
| | <p>диапазоне частот свыше 12,05 ГГц $\pm[6+0,1(P_k/P_x - 1)]$ %; диапазон измерений средних значений мощности от 1 мкВт до 1 мВт).</p> <p>Приемник измерительный R&S ESU8 (диапазон рабочих частот от 20 Гц до 8 ГГц; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности входного синусоидального сигнала $\pm 0,5$ дБ).</p> <p>Генератор сигналов Agilent E8257D (диапазон рабочих частот от 250 кГц до 20 ГГц; пределы изменения уровня выходной мощности на выходе прибора в режиме НК от - 110 до + 11 дБм; уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц при отстройке 10 кГц не более - 130 дБн/Гц, на частоте 10 ГГц при отстройке 10 кГц не более - 110 дБн/Гц)</p> |
| 6.4.2 | Нагрузка согласованная из комплекта измерителя модулей коэффициентов передачи и отражения P2-133 (диапазон рабочих частот от 0 до 18 ГГц) |
| 6.4.3, 6.4.4, 6.4.5, 6.4.6 | <p>Генератор сигналов высокочастотный Г4-229.</p> <p>Генератор сигналов Agilent E8257D</p> |
| <p>Примечания</p> <p>1 Допускается использование других средств измерений, имеющих метрологические и технические характеристики не хуже характеристик приборов, приведенных в таблице.</p> <p>2 Применяемые средства поверки должны быть утвержденного типа, исправны и иметь действующие свидетельства (отметки в формулярах или паспортах)</p> | |

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 приемника, 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, %.....до 80;
- атмосферное давление, мм рт. ст.....от 626 до 795;
- напряжение питания, В.....от 215 до 225;
- частота, Гц.....от 49,5 до 50,5.

5.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать приемник в условиях, указанных в п. 5.1, в течение не менее 8 ч;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на приемник по его подготовке к измерениям;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- осуществить предварительный прогрев средств измерений для установления их рабочего режима.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре установить соответствие приемника требованиям технической документации. При внешнем осмотре убедиться в:

- отсутствии механических повреждений;
- чистоте разъемов;
- исправности соединительных проводов и кабелей;
- целостности лакокрасочных покрытий и четкости маркировки.

Проверить комплектность приемника в соответствии с технической документацией.

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

6.2 Опробование

6.2.1 Присоединить приемник к сети электропитания 220 В 50 Гц с заземлением при помощи прилагаемого шнура питания.

6.2.2 Включить приемник в соответствии с Руководством по эксплуатации. Выполнить измерения по входу 1 (Master). Подключить интерфейсный выход Master к ПЭВМ.

6.2.3 Дождаться загрузки операционной системы на ПЭВМ, запустить программное обеспечение для Master MWR_GUI.exe.

6.2.4 Выполнить общий сброс настроек приемника к заводским значениям и установку начального состояния, последовательно выполнив команду:

- [preset].

6.2.5 Результаты опробования считать положительными, если на всех этапах проверки отсутствовали ошибки и предупреждающие сообщения программного обеспечения, а также на экране ПЭВМ отображается собственный шум приемника во всей полосе рабочих частот.

6.3 Проверка цифрового идентификатора программного обеспечения (ПО)

6.3.1 Проводится проверка соответствия:

- наименования ПО;
- идентификационного наименования ПО;
- номера версии (идентификационного номера) ПО.

6.3.2 В представленной документации проверяется наличие следующей информации:

- обозначение ПО;
- описание назначения ПО, его структуры и выполняемых функций;
- описание интерфейсов пользователя, меню и диалогов;
- описание методов и способов защиты ПО и данных;
- описание способа передачи данных;
- описание требуемых системных и аппаратных средств.

6.3.3 Приемник считать прошедшим поверку с положительным результатом, если подтверждается соответствие:

- наименования ПО - Программа синхронизации «MWR_GUI»;
- идентификационного наименования ПО - MWR_GUI.exe;
- номера версии (идентификационного номера) ПО – v. 3.1.

6.3.4 Результаты оформить отдельным протоколом.

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение допустимой абсолютной погрешности измерений уровня сигнала

6.4.1.1 Собрать схему, представленную на рисунке 1.

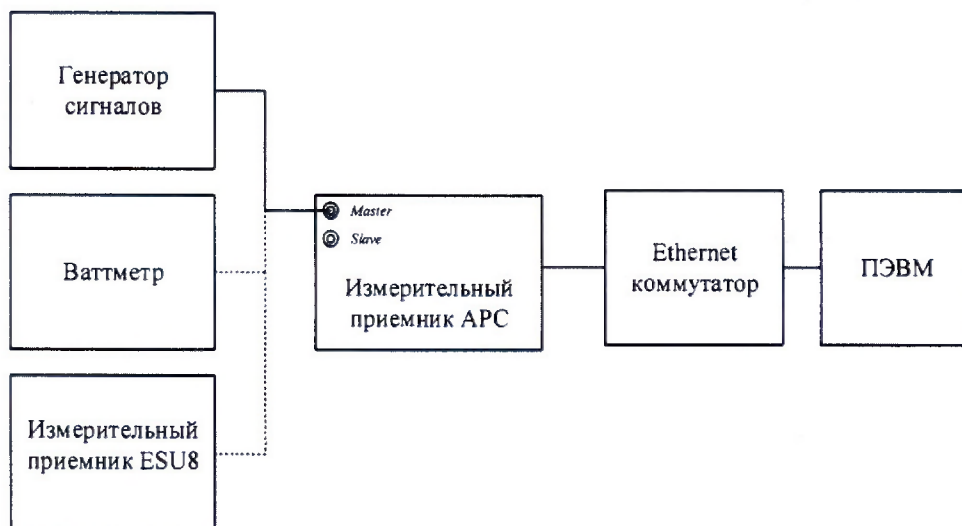


Рисунок 1. Схема подключения для определения погрешности измерений уровня сигнала

6.4.1.2 Выполнить измерения по входу 1 (Master). Подключить интерфейсные выходы Master и Slave через Ethernet коммутатор к ПЭВМ, запустить программу для Master MWR_GUI.exe.

Измерения проводить с ослаблением 0 дБ электронного аттенюатора, при требуемом уровне входной мощности $A_{\text{треб}} = -16$ дБмВт.

6.4.1.3 Выполнить следующие настройки приемника, $\{f_{\text{start}}\}$, $\{f_{\text{stop}}\}$ в соответствии с таблицей 3:

- [preset]
- [top menu: ampt: rf atten manual: 0 dB]
- [top menu: ampt: detector: auto peak]
- [top menu: bw: rbw: rbw manual: 1000 Hz]
- [top menu: freq: start: $\{f_{\text{start}}\}$]
- [top menu: freq: stop: $\{f_{\text{stop}}\}$]
- [top menu: marker: marker 1: max peak]

Таблица 3 – Диапазон частот измерений

| Частота измерений, МГц | f_{start} , МГц | | | | f_{stop} , МГц | | | |
|---------------------------------|--------------------------|--------|---------|---------|-------------------------|--------|---------|---------|
| | APC-42 | APC-82 | APC-102 | APC-132 | APC-42 | APC-82 | APC-102 | APC-132 |
| 0,1; 0,3; 0,5; 1 | 0,008 | 0,008 | 0,008 | 0,008 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3; 5; 10; 30; 50; 100; 300; 500 | 1 | 1 | 1 | 1 | 510 | 510 | 510 | 510 |
| 1000; 3500 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 |
| 4500; 5000; 6000; 7500 | - | 4000 | 4000 | 4000 | - | 8000 | 8000 | 8000 |
| 8500; 9000; 10 000 | - | - | 8000 | 8000 | - | - | 10000 | 10000 |
| 11 000; 12 000; 13 000; 13 250 | - | - | - | 10000 | - | - | - | 13500 |

6.4.1.4 Провести измерения в диапазоне частот от 8 кГц до 50 МГц:

установить частоту на генераторе сигналов высокочастотном Г4-229 равной 10 кГц, уровень минус 16 дБмВт. Подключить выход генератора к входу измерительного приемника ESU8 (вход 1) и выставить уровень выходного сигнала по отсчетному устройству ESU8 минус 16 дБмВт, при необходимости регулировать уровень выходного сигнала генератора при помощи соответствующих органов управления.

6.4.1.5 Подключить выход генератора к входу испытываемого приемника RF IN и измерить уровень сигнала $L_{прм.изм}$, дБмВт, на частоте настройки 10 кГц.

Результаты измерений зафиксировать в протоколе.

6.4.1.6 Аналогичные измерения выполнить на частотах 0,1; 0,3; 0,5; 1; 3; 5; 10; 30; 50 МГц.

Провести измерения в диапазоне частот от 100 МГц до 4, 8, 10 или 13,5 ГГц (в зависимости от модификации приемника):

установить частоту на генераторе сигналов высокочастотном E8257D равной 100 МГц, уровень минус 16 дБмВт. Подключить выход генератора к ваттметру поглощаемой мощности M3-108 (ППК1) и выставить уровень выходного сигнала по ваттметру минус 16 дБмВт, при необходимости регулировать уровень выходного сигнала генератора при помощи соответствующих органов управления.

Подключить выход генератора к входу испытываемого приемника RF IN и измерить уровень сигнала $L_{прм.изм}$, дБмВт, на частоте настройки 100 МГц.

Результаты измерений зафиксировать в протоколе.

Аналогичные измерения выполнить на частотах 300; 500; 1000; 3500; 4500; 5000; 6000; 7500; 8500; 10 000; 11 000; 12 000; 13 000 и 13 250 МГц (в зависимости от модификации приемника).

Результаты измерений зафиксировать в протоколе.

6.4.1.7 Вычислить погрешность измерений уровня сигнала по формуле (1):

$$\Delta_L = A_{треб} - L_{прм.изм}, \text{ дБ} \quad (1)$$

6.4.1.8 Выполнить измерения по входу 2 (Slave). Повторить п.п. 6.4.1.2 - 6.4.1.7 для Slave.

6.4.1.9 Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности измерений уровня сигнала не превышает ± 2 дБ в диапазоне рабочих частот.

6.4.2 Определение среднего уровня собственных шумов

6.4.2.1 Собрать схему, представленную на рисунке 2.

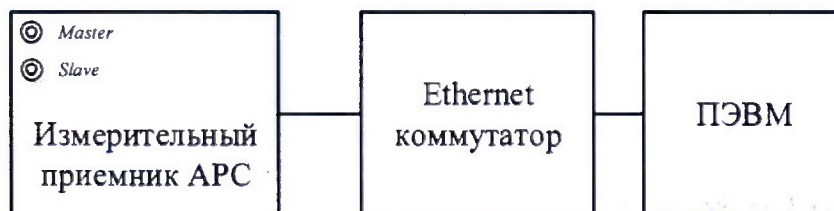


Рисунок 2. Схема подключения для определения среднего уровня собственных шумов

6.4.2.2 Выполнить измерения по входу 1 (Master). Подключить интерфейсные выходы Master и Slave через Ethernet коммутатор к ПЭВМ, запустить программу для Master MWR_GUI.exe.

Средний уровень собственных шумов проверить измерением уровня с усреднением показаний отсчетных устройств приемника в полосе пропускания 100 Гц, при отсутствии сигнала на входе приемника.

Измерения проводить с ослаблением 0 дБ электронного аттенюатора.

6.4.2.3 Присоединить нагрузку согласованную 50 Ом из комплекта измерителя модулей коэффициентов передачи и отражения P2-133 к входу RF IN испытываемого приемника.

6.4.2.4 Выполнить следующие настройки приемника, $\{f_{start}\}$, $\{f_{stop}\}$ в соответствии с таблицей 4:

- [preset]
- [top menu: ampt: rf atten manual: 0 db]
- [top menu: ampt: detector: average]

- [top menu: bw: rbw: rbw manual: 100 hz]
- [top menu: trace: trace 1: average]
- [top menu: freq: start: { f_{start} }]
- [top menu: freq: stop: { f_{stop} }]

Таблица 4 – Диапазон частот измерений

| Модификация приемника | Диапазон частот | |
|------------------------------|-----------------|------------|
| | f_{start} | f_{stop} |
| APC-4, APC-8, APC-10, APC-13 | 8 кГц | 1000 кГц |
| APC-4, APC-8, APC-10, APC-13 | 1 МГц | 100 МГц |
| APC-8, APC-10, APC-13 | 0,1 ГГц | 8,5 ГГц |
| APC-10 | 8 ГГц | 10 ГГц |
| APC-13 | 8,0 ГГц | 13,5 ГГц |

6.4.2.5 Зафиксировать максимальное значение уровня мощности шумов на частоте (f_n) в поле маркера P_1 , дБмВт (в полосе RBW) в диапазоне частот от f_{start} до f_{stop} .
Рассчитать средний уровень шумов на частоте f_n по формуле (2):

$$P_{noise} = P_1 - 10 \cdot \log(RBW), \text{ дБмВт/Гц} \quad (2)$$

Результаты измерений зафиксировать в протоколе.

6.4.2.6 Повторить 6.3.2.3 - 6.3.2.5 для остальных диапазонов частот.

6.4.2.7 Выполнить измерения по входу 2 (Slave). Повторить п.п. 6.4.2.2 - 6.4.2.6 для Slave.

6.4.2.8 Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения уровня собственных шумов приемников не превышают указанных в таблице 5.

Таблица 5 – Уровень собственных шумов приемника измерительного

| Диапазон частот | Значение, дБмВт/Гц |
|------------------------------|--------------------|
| от 8 кГц до включ. 1 МГц | - 140 |
| от св. 1 до включ. 100 МГц | - 155 |
| от св. 0,1 до включ. 8,0 ГГц | - 164 |
| от св. 8 до включ. 13 ГГц | - 160 |
| от св. 13,0 до 13,5 ГГц | - 155 |

6.4.3 Определение динамического диапазона измерений уровня сигнала

6.4.3.1 Выполнить измерения по входу 1 (Master). Подключить интерфейсные выходы Master и Slave через Ethernet коммутатор к ПЭВМ, запустить программу для Master MWR_GUI.exe.

Определение динамического диапазона измерений уровня сигнала производится по схеме, представленной на рисунке 3. Для измерений использовать генератор сигналов Agilent E8257D (в диапазоне частоте свыше 1 МГц), генератор сигналов высокочастотный Г4-229 (в диапазоне частоте до 1 МГц).

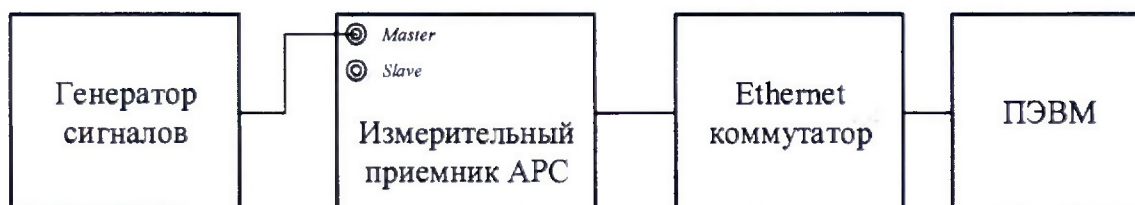


Рисунок 3. Схема подключения для проверки уровня избирательности, уровня спектральной плотности мощности фазовых шумов, динамического диапазона

6.4.3.2 Измерения провести на частотах f_n , определенных в п. 6.4.2.5, и мощности входного синусоидального сигнала $P_{ex} = \text{минус } 16 \text{ дБмВт}$.

6.4.3.3 Выполнить следующие настройки приемника:

- [preset]
- [top menu: freq: center: f_n]
- [top menu: ampt: rf atten manual: 0 db]
- [top menu: freq: span: 5 kHz]
- [top menu: bw: rbw: rbw manual: 100 Hz]
- [top menu: trace: trace 1: average]
- [top menu: marker: marker 1: max peak]
- [top menu: marker: marker 2: max peak: next peak].

6.4.3.4 Зафиксировать максимальное значение уровня мощности сигнала в поле маркера 1 (P_1) и маркера 2 (P_2), дБмВт.

Проверить выполнение условия (3):

$$P_1 - P_2 > 55, \text{ дБ.} \quad (3)$$

Если $P_1 - P_2 < 55 \text{ дБ}$, то необходимо уменьшать P_{ex} пока не выполнится условие.

6.4.3.5 Рассчитать динамический диапазон измерений уровня сигнала по формуле (4):

$$D = |P_{noise} - P_{ex}|, \text{ дБ,} \quad (4)$$

где P_{noise} - уровень собственных шумов приемника, определенный в п. 6.3.2.5
Результаты измерений зафиксировать в протоколе.

6.4.3.6 Повторить 6.4.3.3 - 6.4.3.5 для остальных частот f_n , определенных в п. 6.4.2.5.

6.4.3.7 Выполнить измерения по входу 2 (Slave). Повторить п.п. 6.4.3.1 - 6.4.3.6 для Slave.

6.4.3.8 Результаты поверки считать положительными, если динамический диапазон измерений приемника не менее значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6 – Динамический диапазон приемника

| Диапазон частот | Значение, дБ |
|------------------------------|--------------|
| от 8 кГц до включ. 1 МГц | 124 |
| от св. 1 до включ. 100 МГц | 139 |
| от св. 0,1 до включ. 8,0 ГГц | 148 |
| от св. 8 до включ. 13 ГГц | 144 |
| от св. 13,0 до 13,5 ГГц | 139 |

6.4.4 Определение уровня избирательности

6.4.4.1 Выполнить измерения по входу 1 (Master). Подключить интерфейсные выходы Master и Slave через Ethernet коммутатор к ПЭВМ, запустить программу для Master MWR_GUI.exe.

Определение уровня подавления соседних каналов приема производится по схеме, представленной на рисунке 3. Для измерений использовать генератор сигналов Agilent E8257D.

6.4.4.2 Измерения проводить на частоте 1000 МГц и мощности входного синусоидального сигнала $P_{ex} = -16 \text{ дБмВт}$.

6.4.4.3 Выполнить следующие настройки приемника:

- [preset]
- [top menu: freq: center: 1000 MHz]

- [top menu: ampt: rf atten auto]
- [top menu: bw: if bw: 20 MHz]
- [top menu: freq: span: 40 MHz]
- [top menu: bw: rbw: rbw manual: 100 Hz]
- [top menu: trace: trace 1: average]
- [top menu: marker: marker 1: 1000 MHz]
- [top menu: marker: marker 2: 1020 MHz]
- [top menu: marker: marker 3: 980 MHz].

6.4.4.4 Зафиксировать максимальное значение уровня мощности сигнала в поле маркера 1 (P_1), маркера 2 (P_2), маркера 3 (P_3) дБмВт.

Вычислить значения уровней подавления соседнего канала приема по формуле (5):

$$Q_{ск} = P_1 - (P_{2,3} - 10 \cdot \log(RBW)), \text{ дБ} \quad (5)$$

Результаты измерений зафиксировать в протоколе.

6.4.4.5 Выполнить следующие настройки приемника:

- [preset]
- [top menu: freq: center: 1000 MHz]
- [top menu: ampt: rf atten auto]
- [top menu: bw: if bw: 260 MHz]
- [top menu: freq: span: 400 MHz]
- [top menu: bw: rbw: rbw manual: 100 Hz]
- [top menu: trace: trace 1: average]
- [top menu: marker: marker 1: 1000 MHz]
- [top menu: marker: marker 2: 1200 MHz]
- [top menu: marker: marker 3: 800 MHz].

6.4.4.6 Зафиксировать максимальное значение уровня мощности сигнала в поле маркера 1 (P_1), маркера 2 (P_2), маркера 3 (P_3) дБмВт. Вычислить значения уровней подавления соседнего канала приема по формуле 5. Результаты измерений зафиксировать в протоколе.

6.4.4.7 Выполнить измерения по входу 2 (Slave). Повторить п.п. 6.4.4.2 - 6.4.4.6 для Slave.

6.4.4.8 Результаты поверки считать положительными, если уровни подавления соседнего канала приема $Q_{ск}$ составляют не менее 90 дБ.

6.4.5 Определение уровня спектральной плотности мощности фазовых шумов

6.4.5.1 Выполнить измерения по входу 1 (Master). Подключить интерфейсные выходы Master и Slave через Ethernet коммутатор к ПЭВМ, запустить программу для Master MWR_GUI.exe.

Собрать схему, представленную на рисунке 3. Для измерений использовать генератор сигналов Agilent E8257D.

6.4.5.2 Измерения проводить на частоте входного сигнала 1 ГГц (для всех модификаций) и 10 ГГц (для модификации «APC-13-2») при отстройке от частоты входного сигнала 10 кГц и мощности входного синусоидального сигнала $P_{вх} = 0$ дБмВт.

6.4.5.3 Выполнить следующие настройки приемника, задав параметры {SPAN}, {RBW} и Δ_{offset}^{PN} в соответствии с таблицей 7:

- [preset]
- [top menu: freq: center: 1000 MHz]
- [top menu: ampt: rf atten manual: 25 db]
- [top menu: freq: span: {span}]
- [top menu: bw: rbw: rbw manual: {rbw}]
- [top menu: trace: trace 1: average]
- [top menu: marker: marker 1: max peak]
- [top menu: marker: marker 2: {1000 MHz + Δ_{offset}^{PN} }].

Таблица 7 – Настройки приемника для измерений СПМ фазового шума

| Модификации | $F_{вх}$, ГГц | Δ_{offset}^{PN} | SPAN | RBW |
|-----------------------------------|----------------|------------------------|--------|--------|
| <i>с опцией MWR-ULPN</i> | | | | |
| APC-4-2/APC-8-2/APC-10-2/APC-13-2 | 1 | 10 кГц | 25 кГц | 100 Гц |
| APC-13-2 | 10 | 10 кГц | 25 кГц | 100 Гц |
| <i>без опции MWR-ULPN</i> | | | | |
| APC-4-2/APC-8-2/APC-10-2/APC-13-2 | 1 | 10 кГц | 25 кГц | 100 Гц |
| APC-13-2 | 10 | 10 кГц | 25 кГц | 100 Гц |

Зафиксировать значение уровня мощности входного сигнала в поле маркера 1 L_1 , дБмВт.

Зафиксировать значение уровня мощности сигнала в поле маркера 2 L_2 , дБмВт.

Рассчитать значение относительной спектральной плотности мощности фазовых шумов (в полосе 1 Гц) на частоте 1 ГГц при отстройке от несущей 10 кГц по формуле (6):

$$L(f_{отстр}) = (L_2 - L_1) - 10 \cdot \log(RBW), \text{ дБн/Гц.} \quad (6)$$

Результаты измерений зафиксировать в протоколе.

6.4.5.4 Повторить п.п. 6.4.5.2 - 6.4.5.3 для частоты сигнала 10 ГГц (для модификаций «APC-10» и «APC-13»).

Результаты измерений зафиксировать в протоколе.

6.4.5.5 Выполнить измерения по входу 2 (Slave). Повторить п.п. 6.4.5.2 - 6.4.5.4 для Slave.

6.4.5.6 Результаты поверки считать положительными, если измеренные соответствуют таблице 8.

Таблица 8 – Спектральная плотность мощности фазового шума

| Уровень спектральной плотности мощности фазовых шумов на отстройке 10 кГц от несущей, дБн/Гц, не более: | Значение характеристики |
|---|-------------------------|
| <i>с опцией MWR-ULPN</i> | |
| для несущей 1 ГГц (для всех модификаций) | - 130 |
| для несущей 10 ГГц (для модификации «APC-13/2») | - 110 |
| <i>без опции MWR-ULPN</i> | |
| для несущей 1 ГГц (для всех модификаций) | - 107 |
| для несущей 10 ГГц (для модификации «APC-13/2») | - 90 |

6.4.6 Определение максимальной ширины полосы пропускания

6.4.6.1 Выполнить измерения по входу 1 (Master). Подключить интерфейсные выходы Master и Slave через Ethernet коммутатор к ПЭВМ, запустить программу для Master MWR_GUI.exe.

Собрать схему, представленную на рисунке 3. Для измерений использовать генератор сигналов Agilent E8257D.

6.4.6.2 Измерения провести на частоте входного сигнала 1 ГГц и мощности входного синусоидального сигнала $P_{вх}$ = минус 16 дБмВт. С помощью программы установить гетеродин в режим фиксированной частоты.

6.4.6.3 Установить на генераторе режим свипирования по частоте от 980 до 1020 МГц с шагом 1 Гц.

6.4.6.4 Выполнить следующие настройки приемника:

- [preset]

- [top menu: freq: center: 1000 MHz]

- [top menu: ampt: rf atten auto]
- [top menu: bw: if bw: 20 MHz]
- [top menu: freq: span: 40 MHz]
- [top menu: bw: rbw: rbw manual: 100 Hz]
- [top menu: trace: trace 1: max hold]
- [top menu: marker: marker 1: 1000 MHz]

Установить marker 2 и marker 3 по уровню 3 дБ от marker 1.

6.4.6.5 Измерить полосу пропускания тракта ПЧ при фильтре 20 МГц. Результаты измерений зафиксировать в протоколе испытаний.

6.4.6.6 Установить на генераторе режим свипирования по частоте от 800 до 1200 МГц, с шагом 1 Гц.

6.4.6.7 Выполнить следующие настройки приемника:

- [preset]
- [top menu: freq: center: 1000 MHz]
- [top menu: ampt: rf atten auto]
- [top menu: bw: if bw: 260 MHz]
- [top menu: freq: span: 400 MHz]
- [top menu: bw: rbw: rbw manual: 100 Hz]
- [top menu: trace: trace 1: max hold]
- [top menu: marker: marker 1: 1000 MHz]

Установить marker 2 и marker 3 по уровню 3 дБ от marker 1.

6.4.6.8 Измерить полосу пропускания тракта ПЧ при фильтре 260 МГц. Результаты измерений зафиксировать в протоколе испытаний.

6.4.6.9 Выполнить измерения по входу 2 (Slave). Повторить п.п. 6.4.6.2 - 6.4.6.8 для Slave.

6.4.6.10 Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения максимальной ширины полосы пропускания не менее 260 МГц.

6.4.7 Определение диапазона рабочих частот

6.4.7.1 Определение диапазона рабочих частот провести по результатам выполнения п.п. 6.4.1 и 6.4.3.

6.4.7.2 Результаты поверки считать положительными, если диапазон рабочих частот приемника составляет от 8 кГц до 13,5 ГГц, динамический диапазон изменений в диапазоне от 124 до 148 дБ, а значение погрешности измерения уровня сигнала находится в пределах $\pm 2,0$ дБ.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При положительных результатах поверки на приемник выдается свидетельство установленной формы.

7.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

7.3 Знак поверки наносится на корпус приемника в виде наклейки и в свидетельство о поверке в виде оттиска клейма.

7.4 При отрицательных результатах поверки приемник бракуется и направляется в ремонт. На забракованный приемник выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник отдела
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

Начальник лаборатории
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России



К. Черняев

А. Чадин