



ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ВЕКТОРНЫЕ АНАЛИЗАТОРЫ ЦЕПЕЙ P4226A «ПАНОРАМА»

ИЗМЕРЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ШУМА СМЕСИТЕЛЕЙ



Измерение коэффициента шума смесителей

Векторный анализатор цепей (ВАЦ) Р4226А «Панорама» позволяет проводить измерение коэффициента шума (КШ) смесителей. Измерение проводится дополнительно устанавливаемым шумовым приёмником.

Особенности использования опции ИКШ

- Диапазон рабочих частот 50 МГц ... 26,5 ГГц.
- Диапазон измерения КШ 0...50 дБ.
- Диапазон измерения коэффициента передачи -40...60 дБ.
- Для измерения коэффициента шума, ИУ подключается ко второму порту ВАЦ. Для достижения максимальной точности и стабильности измерения коэффициента шума, между выходом ИУ и портом 2 ВАЦ должно быть наименьшее количество элементов, вызывающих дополнительные потери.
- Выход питания ГШ +28 В расположен на задней панели ВАЦ.
- Генератор шума желательно использовать с ИОШТ (ENR) > 10 дБ.

Уровень мощности на выходе ИУ

- Для обеспечения наилучшей точности измерения коэффициента шума уровень выходной мощности ИУ должен быть на 15-20 дБ ниже точки сжатия этого ИУ во время измерения S параметров.
- Чтобы уменьшить дрожание коэффициента шума, уровень мощности на измерительном приемнике b2 (порт 2) должен быть выше -20 дБм во время измерения S параметров, но не превышать уровень 0 дБм.
- Лучший способ контроля мощности на входе приемника b2 (порт 2) – это отображение измерительной трассы b2 (1->2).
- Для ИУ с коэффициентом усиления ниже 15 дБ, используйте согласующий аттенуатор на выходе порта 1.
- Оптимизируйте измерительную схему таким образом, чтобы калибровка и измерения проводились при одних и тех же значениях выходной мощности аттенуаторов источника и приемника.

Возможно проведение измерений коэффициента шума смесителя:

- со скалярной калибровкой «SNFc», использующее скалярный коэффициент преобразования мощности SC21;

$$F = \frac{N_{out}}{N_0 \times SC_{21}};$$

- с векторной калибровкой «NF», использующее комплексный коэффициент преобразования C21;

$$F = \frac{N_{out}}{N_0 \times |C_{21}|^2};$$

Схемы измерения коэффициента преобразования и коэффициента шума смесителей подобны схемам измерения устройств с преобразованием частоты (рис. 1). Схема для измерения коэффициента шума смесителей со скалярной калибровкой изображена на рис. 1а, с векторной калибровкой на рис. 1б.

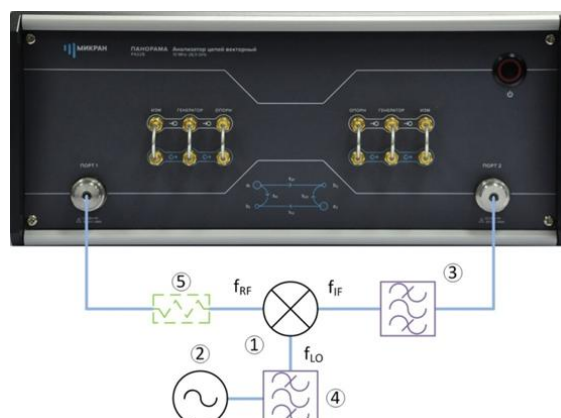


Рис. 1а. Схема измерения коэффициента шума смесителей со скалярной калибровкой: 1 – измеряемый смеситель; 2 – генератор, используемый в качестве гетеродина; 3 – фильтр промежуточной частоты; 4 – фильтр сигнала гетеродина; 5 – согласующий аттенуатор.

Информация может быть изменена без предварительного уведомления.

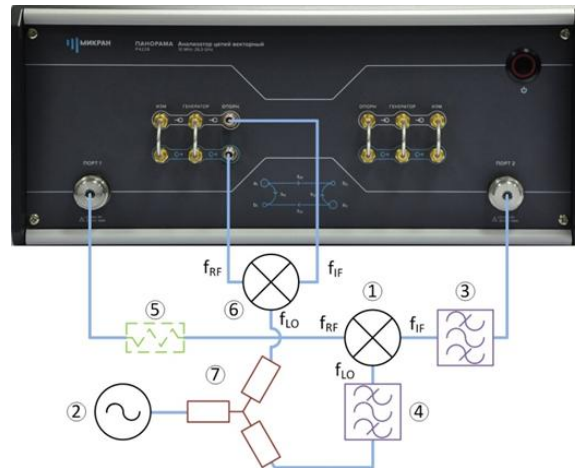


Рис. 16. Схема измерения коэффициента шума смесителей с векторной калибровкой: 1 – измеряемый смеситель; 2 – генератор, используемый в качестве гетеродина; 3 – фильтр промежуточной частоты; 4 – фильтр сигнала гетеродина; 5 – согласующий аттенуатор; 6 – опорный смеситель; 7 – делитель мощности.

В схеме измерения присутствуют фильтры, подавляющие помехи. Источником помех является внешний генератор (гетеродин) (рис. 2).

ПРИМЕЧАНИЕ Рекомендуем использовать полосовые фильтры для каждого частотного диапазона.

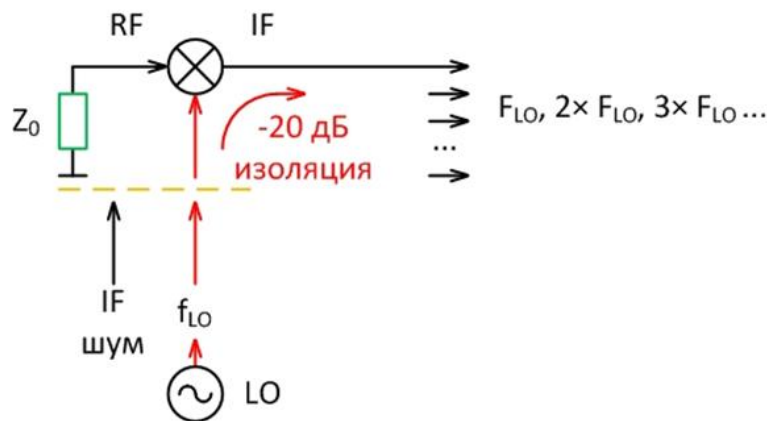


Рис. 2. Помехи при измерении мощности шума смесителя.

Высокая мощность сигнала гетеродина и недостаточная изоляция в смесителе обуславливают мощную помеху, приводящую к насыщению МШУ (маломощный усилитель) в шумовом приёмнике ВАЦ. Фильтр, подключенный к порту 2, пропускает сигнал ПЧ и подавляет сигнал гетеродина и его гармоники.

Для измерения коэффициента шума, исследуемое устройство подключается ко второму порту ВАЦ.

Реализация измерительного блока ВАЦ «Панорама» с опцией «ИКШ» представлена на рис. 3.

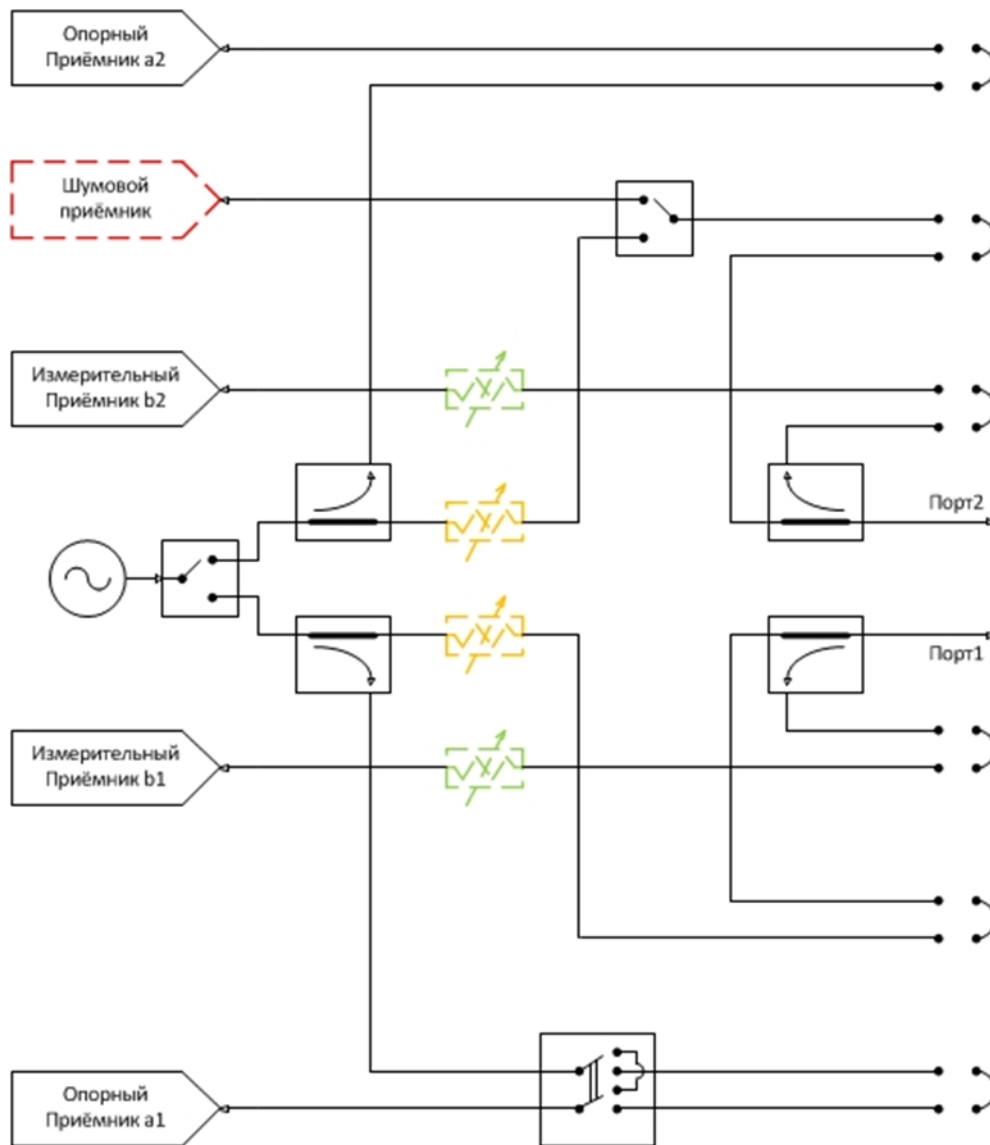


Рис. 3. Реализация измерительного блока ВАЦ «Панорама» с опцией «СЧП».

В ВАЦ предусмотрена возможность управления динамическим диапазоном приёмного тракта шумового приёмника. Атенюаторы для двух частотных диапазонов 10 МГц ...6 ГГц и 6...26 ГГц выбираются из ряда 0, 14, 30 дБ. Настройка приёмного тракта осуществляется исходя из суммы значений ожидаемого коэффициента усиления (КУ) и ожидаемого коэффициента шума (КШ). Условия выбора приведены в таблице 1.

Таблица 1. Условие выбора ослабления в тракте шумового приёмника

КУ+КШ > 60 дБ	60 дБ > КУ+КШ > 45 дБ	КУ + КШ < 45 дБ
Атт. 0-6 ГГц: 30 дБ Атт. 6-26 ГГц: 30 дБ	Атт. 0-6 ГГц: 14 дБ Атт. 6-26 ГГц: 14 дБ	Атт. 0-6 ГГц: 0 дБ Атт. 6-26 ГГц: 0 дБ

ПРИМЕЧАНИЕ В режиме измерения КШ, мощность, поступающая на порт 2, не должна превышать -30 дБм. При оценке мощности на порту 2 следует учитывать, что в режиме измерения мощности шума зондирующий сигнал выключается.

При измерении рекомендуется использовать согласующий аттенуатор номинала 3...10 дБ. Для работы с ВАЦ «Панорама» P4226 используется программное обеспечение «xVNA».

Для проведения измерения коэффициента шума потребуется:

- 1. векторный анализатор цепей P4226A «Панорама»;
- 2. синтезатор частот Г7М, используемый в качестве генератора сигнала гетеродина;
- 3. измеритель мощности PLS26;
- 4. кабельные сборки;
- 5. набор калибровочных мер;
- 6. генератор шума для проведения калибровки.

Измерение коэффициента шума смесителя со скалярной калибровкой

Пример 1.

Проведем измерение коэффициента преобразования и коэффициента шума смесителя «Marki microwave» M20026LA.

Частотный диапазон входного сигнала (RF) = 9...13 ГГц, сигнала гетеродина (LO) = 6...10 ГГц, промежуточной частоты (IF) = 3 ГГц. Ожидаемый коэффициент преобразования -10 дБ, ожидаемый коэффициент шума 10 дБ.

1. Подготовьте ВАЦ к работе;
2. Запустите программное обеспечение xVNA;
3. Подключите к прибору (рис. 4);

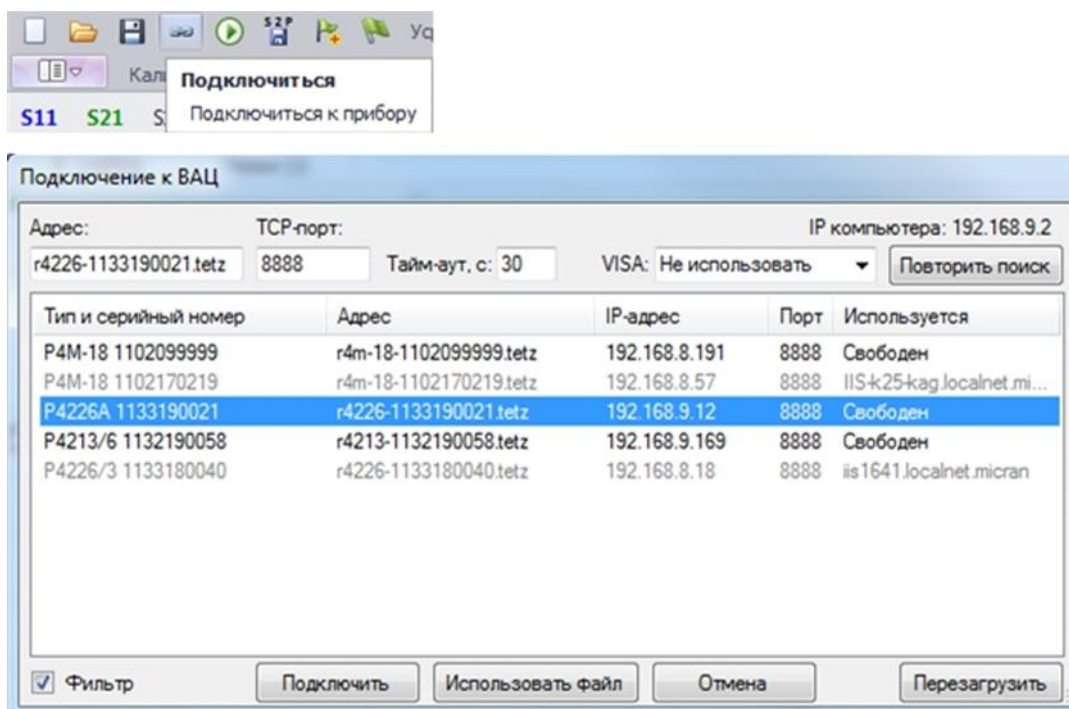



Рис. 4. Подключение к ВАЦ

4. Сбросьте настройки программного обеспечения xVNA по умолчанию, для этого необходимо нажать кнопку «сброс параметров»  ;
5. Настройте синхронизацию. Для этого на задней панели ВАЦ P4226 и синтезатора частот Г7М соедините входы и выходы синхронизации. Соедините выход опорного генератора Г7М и вход опорного генератора ВАЦ (рис. 5);

Информация может быть изменена без предварительного уведомления.

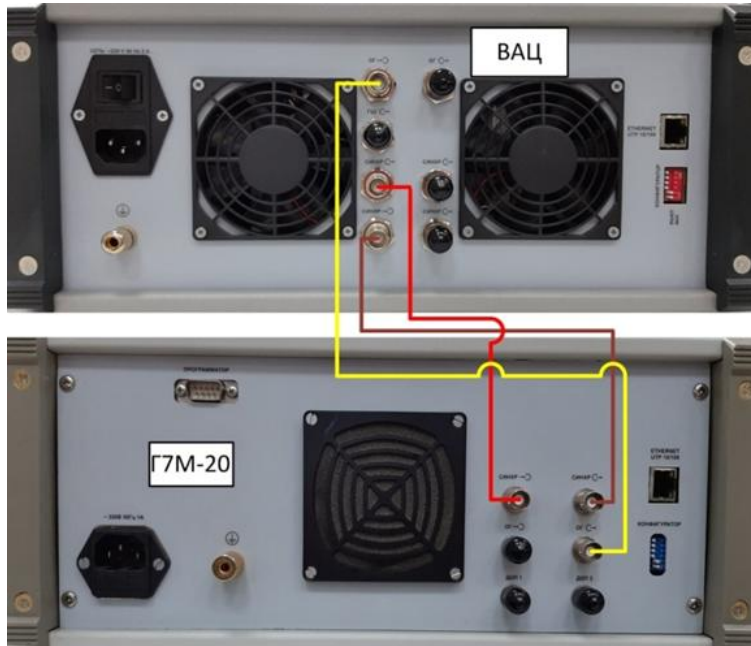


Рис. 5. Подключение синхронизации ВАЦ и гетеродина

6. Выберите измерительное окно «S – параметры (окно S1)». Задайте параметры измерения. Частотный диапазон 9...13 ГГц, мощность зондирования -10 дБм (рис. 6);

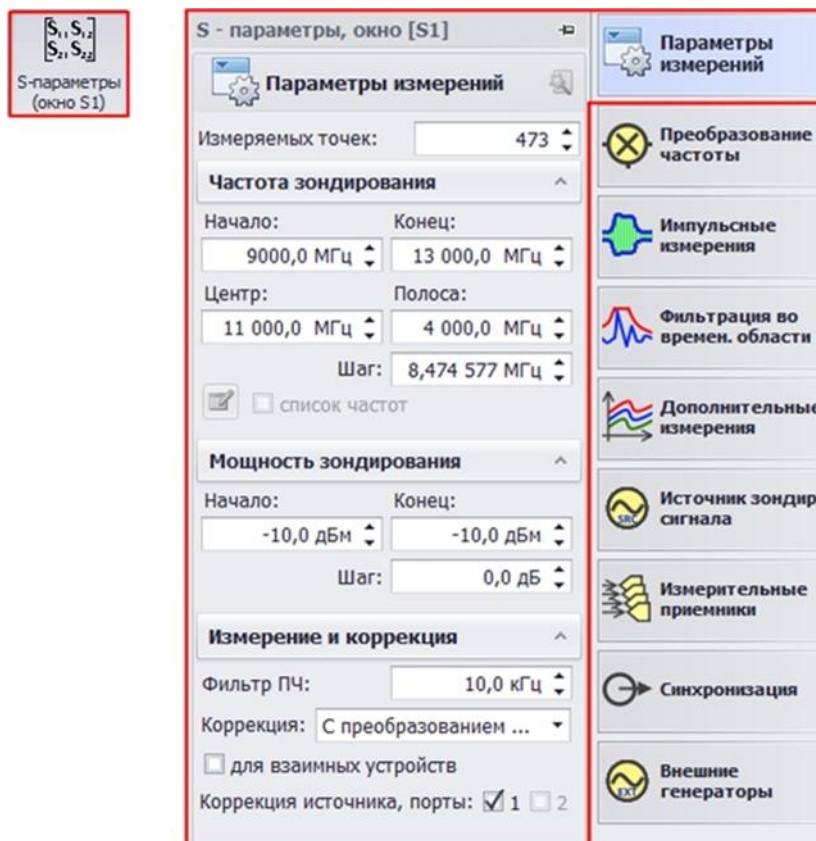


Рис. 6. Настройка параметров измерения.

7. Выберите измерительное окно «коэффициент шума». Установить частотный диапазон сканирования для измерения КШ, либо установить флажок «связано с окном S1» (рис. 7).

ПРИМЕЧАНИЕ Рекомендуем проводить измерение коэффициента шума в частотном диапазоне измерения S - параметров. В нашем случае сумма КУ + КШ не превышает 45 дБ, следовательно, необходимости в дополнительном ослаблении сигнала нет.

Фильтр ПЧ определяет время измерения в каждой точке и уровень шума приёмного тракта шумового приёмника;

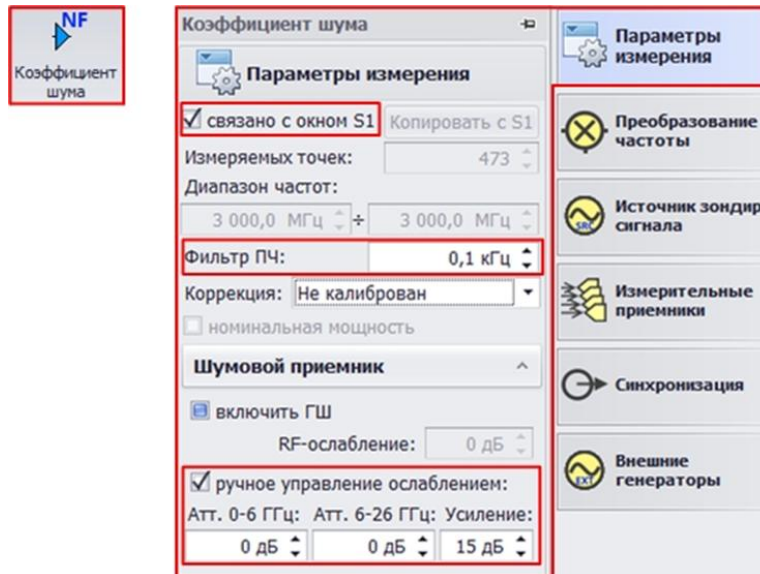


Рис. 7. Окно измерения коэффициента шума

8. В окне «Внешние генераторы» подключите генератор, используемый в качестве гетеродина. В окне «Синхронизация» настройте синхронизацию ВАЦ и генератора (рис. 8). Установите флажок «Внешняя опора». Используйте для этого генератор серии «Г7М-20» производства компании «Микран». Синхронизация по опорному сигналу ВАЦ и генератора обязательна;

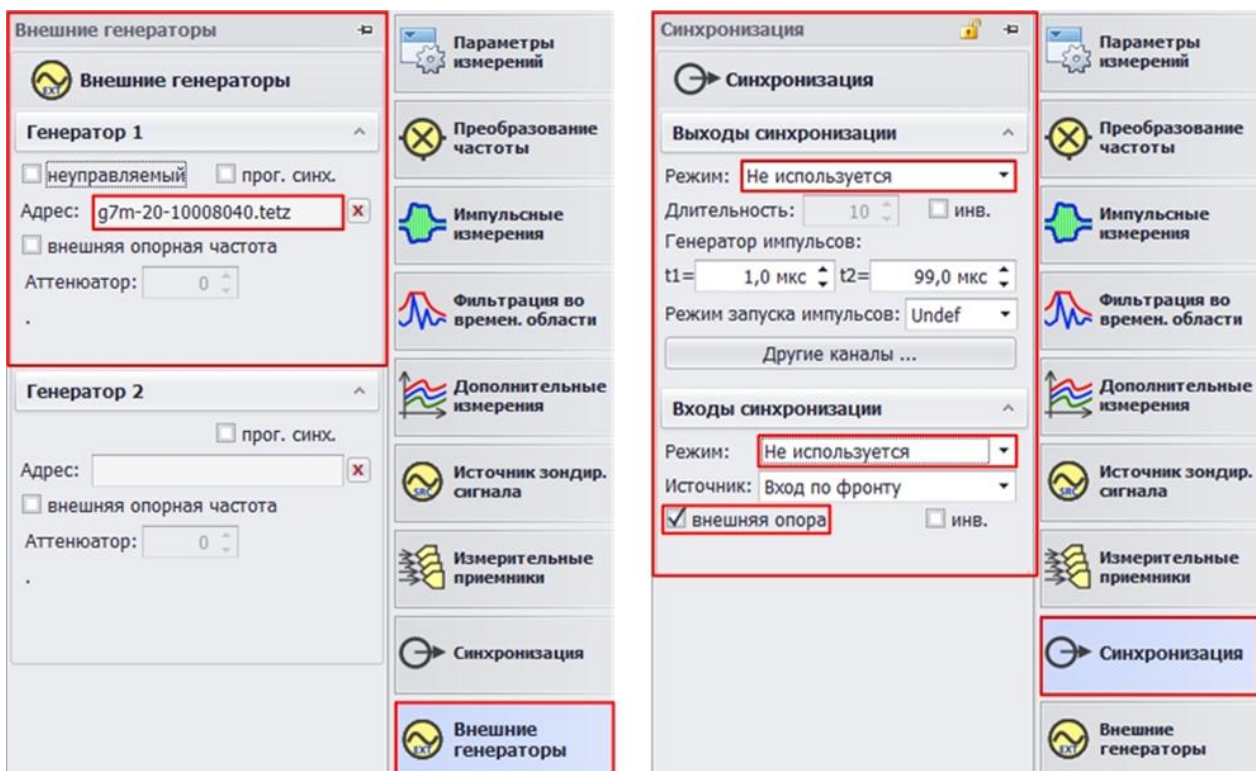


Рис. 8. Подключение генератора и настройка синхронизации

Информация может быть изменена без предварительного уведомления.

9. Во вкладке «Преобразование частоты» установите параметры преобразования частоты (рис. 9). Используемые частотные диапазоны для измерения: RF = 9...13 ГГц, LO = 6...10 ГГц, IF = 3 ГГц. Установите мощность гетеродина 15 дБм. Установите флажки «использ. ген. 1» и «отображать f1»;

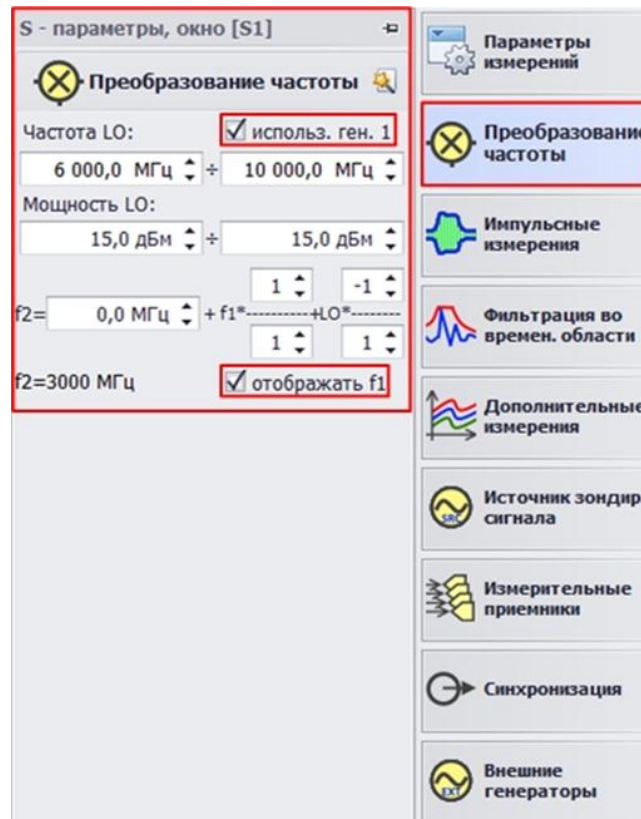


Рис. 9. Настройка параметров преобразования частоты

В программном обеспечении xVNA, FRF – частота зондирования f_1 , FIF – частота f_2 . Измерительные приёмники при измерении с преобразованием частоты перестраиваются на f_2 .

10. Соберите измерительную схему для измерения коэффициента шума смесителей со скалярной калибровкой (рис. 1а). Убедитесь, что схема работает корректно, для этого включите измерительную трассу b2c и убедитесь в наличии мощности в измерительном приёмнике с преобразованием частоты.

11. Калибровка;

11.1. Подключите измеритель мощности к первому порту ВАЦ (рис. 10). В окне «Калибровка» откройте вкладку «Калибровка приёмников». Установите частотный диапазон и мощность сигнала для проведения калибровки (3...13ГГц, -10дБм). Частотный диапазон при калибровке должен включать в себя частоты зондирующего сигнала и промежуточную частоту. Подключите измеритель мощности в программном обеспечении и проведите калибровку мощности при зондировании портом 1;

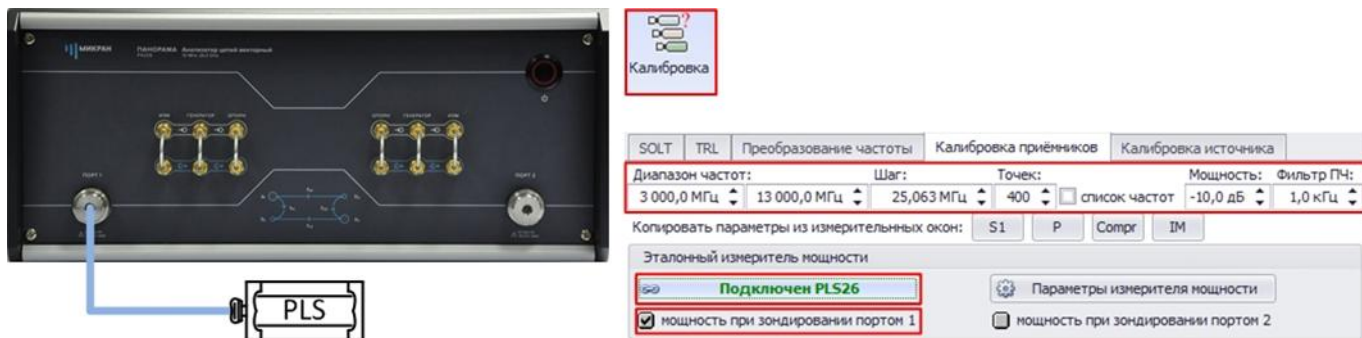


Рис. 10. Подключение измерителя мощности PLS26 к ВАЦ. Калибровка мощности при зондировании портом 1

11.2. Соедините порты ВАЦ между собой. Во вкладке «Калибровка приёмников» проведите калибровку приёмника b2 относительно PLS26 (рис. 11);

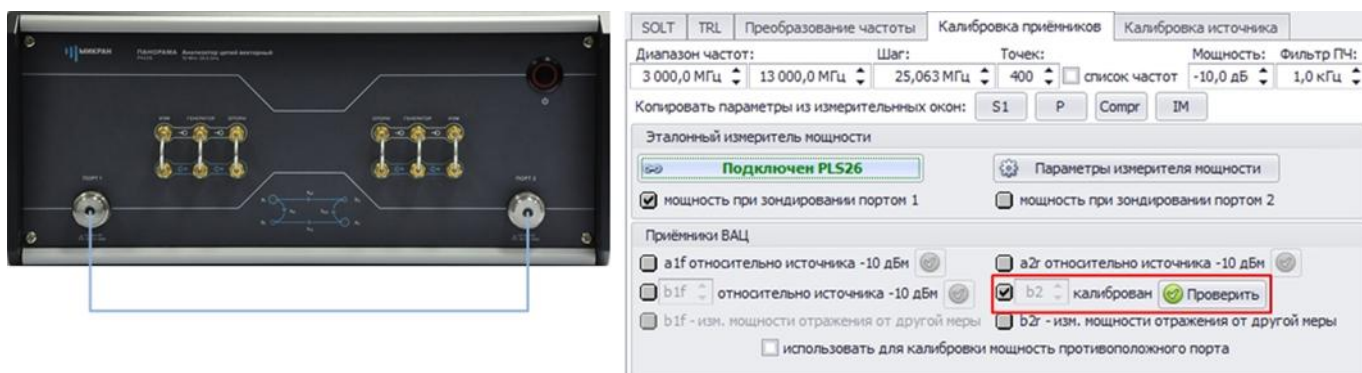


Рис. 11. Калибровка приёмника b2 относительно PLS26

11.3. Во вкладке «Калибровка источника» установите частотный диапазон и мощность сигнала для проведения калибровки (3...13 ГГц, -10 дБм). Частотный диапазон при калибровке должен включать в себя частоты зондирующего сигнала и промежуточную частоту. Проведите регистрацию источника (порт 1 – рис. 12);

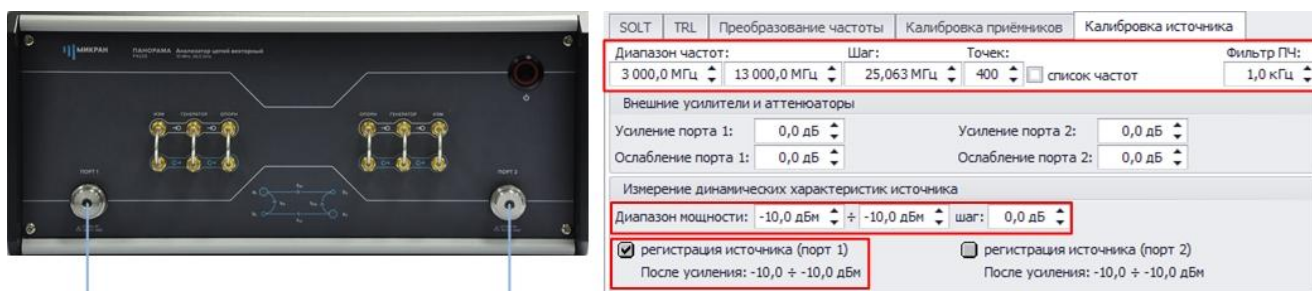


Рис. 12. Регистрация источника первого порта

11.4. Чтобы учесть потери в фильтре промежуточной частоты необходимо перенести плоскость калибровки к выходу IF измеряемого смесителя. Для этого снять флажок «калибровка приёмника b2». Соедините порты ВАЦ через используемый фильтр (рис. 13). Провести калибровку приёмника b2 повторно;

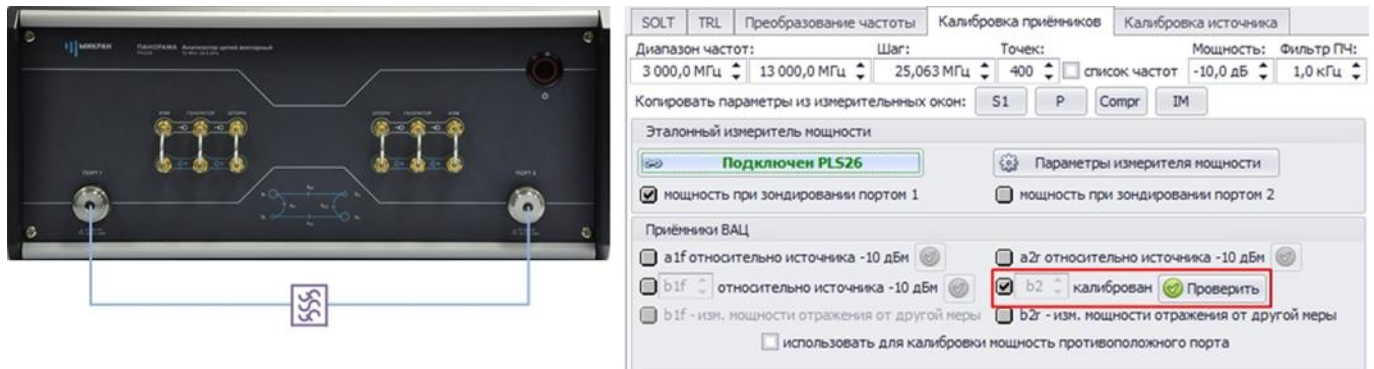


Рис. 13. Подключение фильтра к ВАЦ для калибровки.

11.5. Подключите генератор шума (ГШ) ко второму порту ВАЦ (рис. 14). Во вкладке «Измерение шума» загрузите характеристику ГШ. После чего проведите калибровку, установив флажок «Pon, off»;



Рис. 14. Подключение генератора шума ко второму порту ВАЦ, через фильтр. Калибровка ВАЦ для измерения коэффициента шума.

12. Соберите измерительную схему для измерения коэффициента шума смесителя (рис. 1а);

13. В измерительном окне «коэффициент шума», включите измерительную трассу для коэффициента шума с преобразованием SNFc;

14. При необходимости отображения коэффициента преобразования, коэффициента шума, S-параметров на одной диаграмме, необходимо в окне измерения S-параметров создать необходимые измерительные трассы (рис. 15);

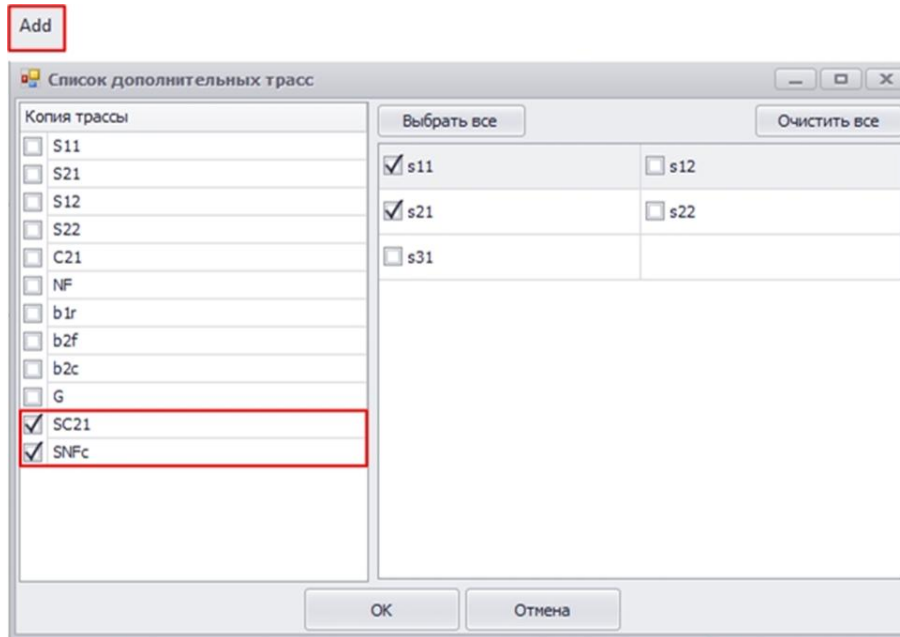


Рис. 15. Создание измерительных трасс для коэффициента шума и коэффициента преобразования

15. Результаты измерения изображены на рис. 16.



Рис. 16. Результаты измерения коэффициента преобразования и коэффициента шума смесителя «Marki microwave» M20026LA

Измерение коэффициента шума смесителя с векторной калибровкой

Пример 2.

Проведем измерение коэффициента преобразования и коэффициента шума смесителя «Marki microwave» M20026LA с векторной калибровкой S21. Частотный диапазон входного сигнала (RF) = 9...13 ГГц, сигнала гетеродина (LO) = 6...10 ГГц, промежуточной частоты (IF) = 3 ГГц. Ожидаемый коэффициент преобразования -10 дБ, ожидаемый коэффициент шума 10 дБ.

1. Подготовьте ВАЦ к работе;
2. Запустите программное обеспечение xVNA;
3. Осуществите подключение к прибору (рис. 17);

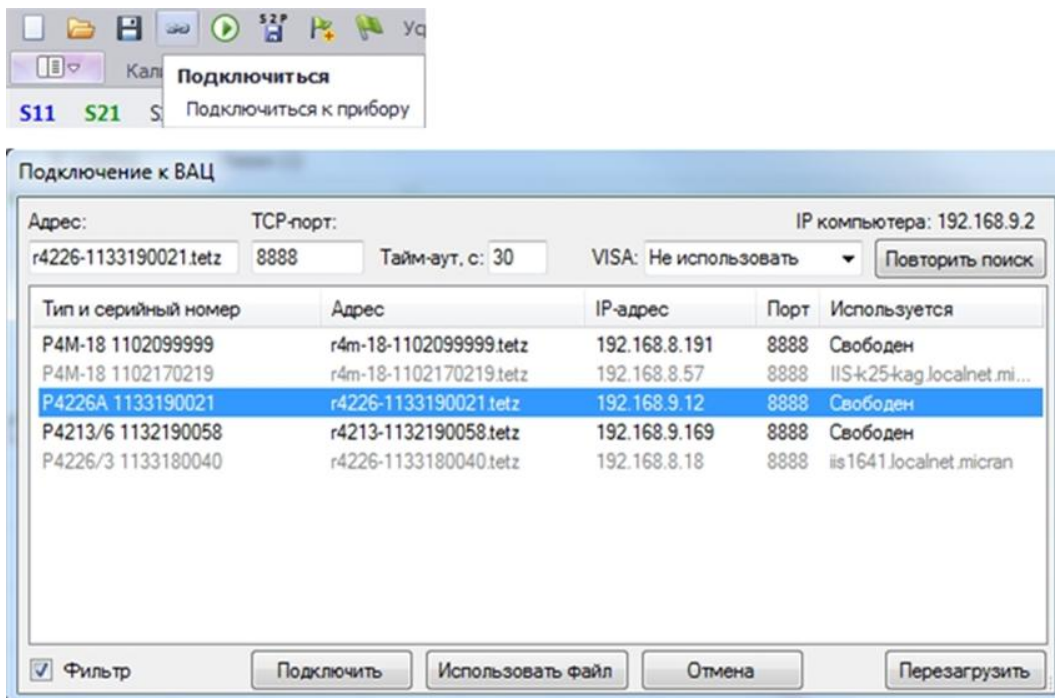



Рис. 17. Подключение к ВАЦ

4. Сбросьте настройки программного обеспечения xVNA по умолчанию, для этого нажмите кнопку «сброс параметров» ;

5. Настройте синхронизацию. Для этого на задней панели ВАЦ P4226 и синтезатора частот Г7М соедините входы и выходы синхронизации. Соедините выход опорного генератора Г7М и вход опорного генератора ВАЦ (рис. 18);

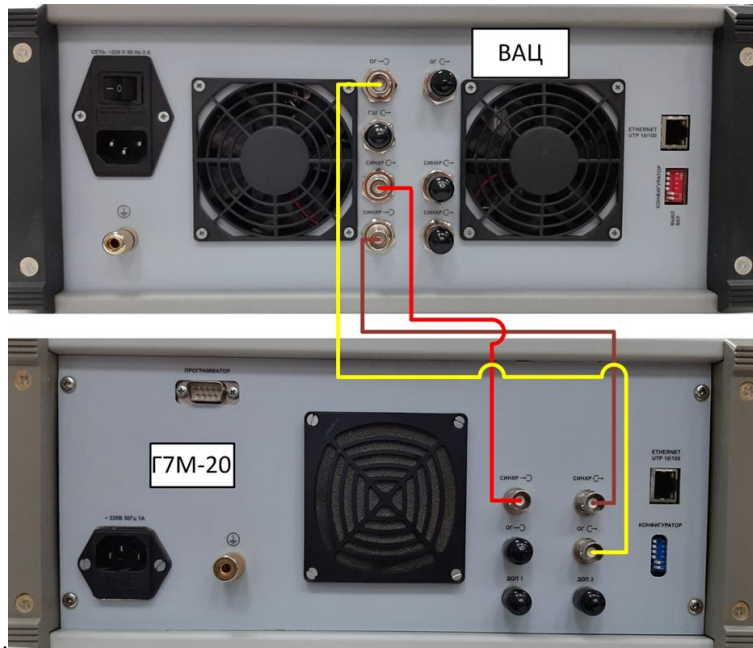


Рис. 18. Подключение синхронизации ВАЦ и гетеродина

6. Выберите измерительное окно «S – параметры (окно S1)». Задайте параметры измерения. Частотный диапазон 9...13 ГГц, мощность зондирования -10 дБм (рис. 19);

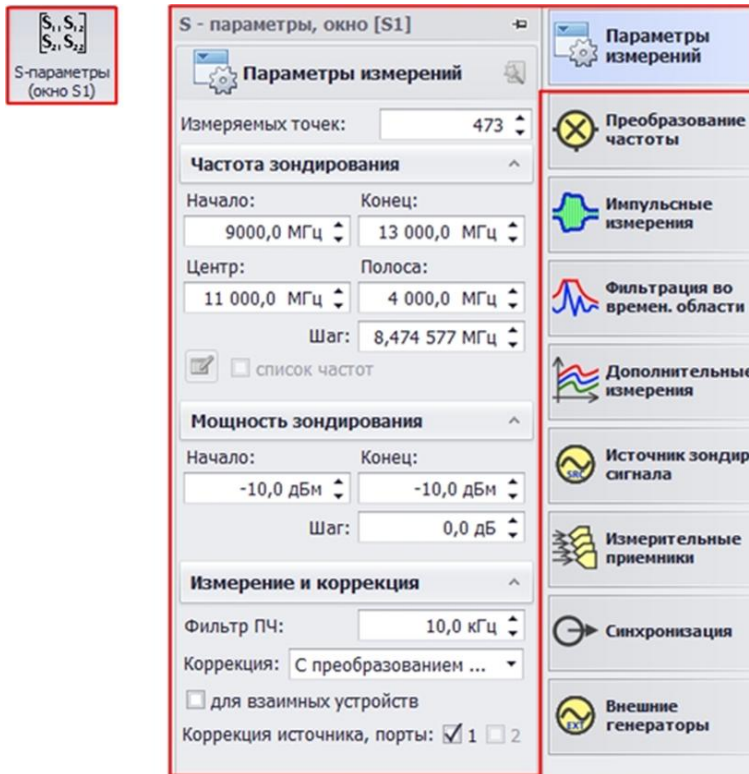


Рис. 19. Настройка параметров измерения

7. Выберите измерительное окно «коэффициент шума». Установите частотный диапазон сканирования для измерения КШ, либо установите флажок «связано с окном S1» (рис. 20).

ПРИМЕЧАНИЕ Рекомендуем проводить измерение коэффициента шума в частотном диапазоне измерения S - параметров. В нашем случае сумма КУ + КШ не превышает 45 дБ, следовательно, необходимости в дополнительном ослаблении сигнала нет.

Фильтр ПЧ определяет время измерения в каждой точке и уровень шума приёмного тракта шумового приёмника;

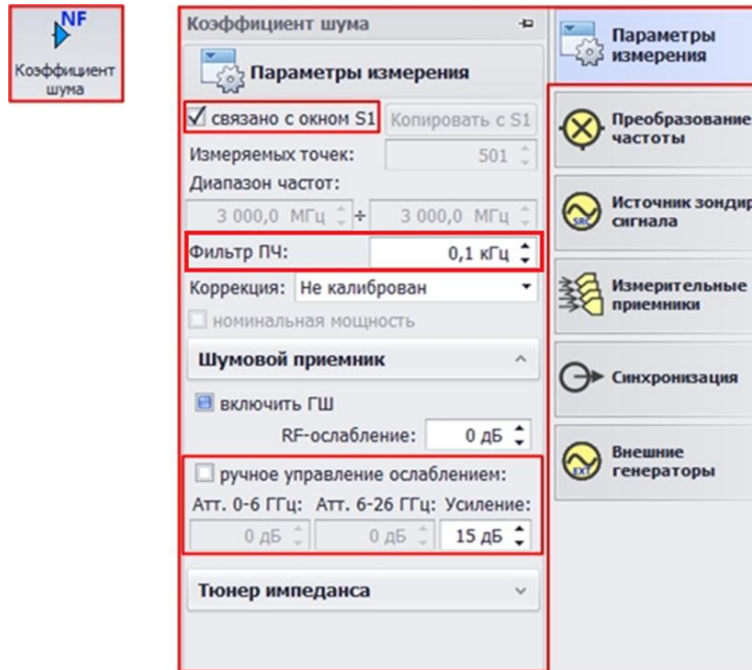


Рис. 20. Окно измерения коэффициента шума

8. В окне «Внешние генераторы» подключите генератор, используемый в качестве гетеродина. В окне «Синхронизация» настройте синхронизацию ВАЦ и генератора (рис. 21). Установите флажок «внешняя опора». Используйте генератор серии «Г7М-20». **Синхронизация по опорному сигналу ВАЦ и генератора для измерения устройств с преобразованием частоты обязательна;**

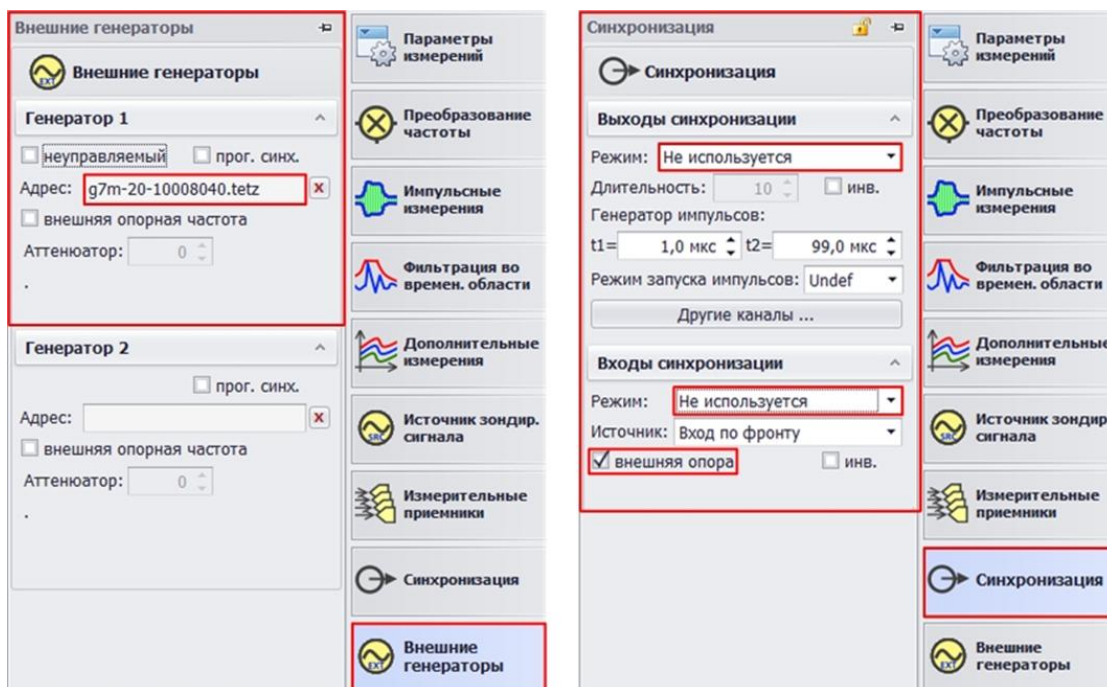


Рис. 21. Подключение генератора и настройка синхронизации

9. Во вкладке «Преобразование частоты» установите параметры преобразования частоты (рис. 22). Используемые частотные диапазоны для измерения: RF = 9...13 ГГц, LO = 6...10 ГГц, IF = 3 ГГц. Установите мощность гетеродина 15 дБм. Установите флажки «использ. ген. 1» и «отображать f1»;

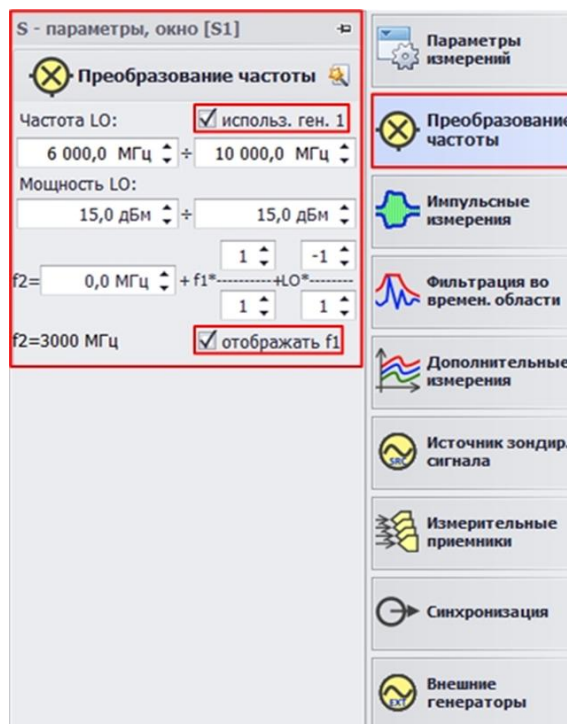


Рис. 22. Настройка параметров преобразования частоты

10. Соберите измерительную схему для измерения коэффициента шума смесителей с векторной калибровкой (рис. 16). Удостоверьтесь, что схема работает корректно. Для этого включите измерительную трассу b2c и a1c, убедитесь в наличии мощности в опорном и измерительном приёмниках с преобразованием частоты.

11. Калибровка;

11.1 Во вкладке «Преобразование частоты» выполните калибровку первого порта на отражение.

11.2 Подключите поочередно нагрузки XX, КЗ, СН в сечении RF входа смесителя (рис. 23);

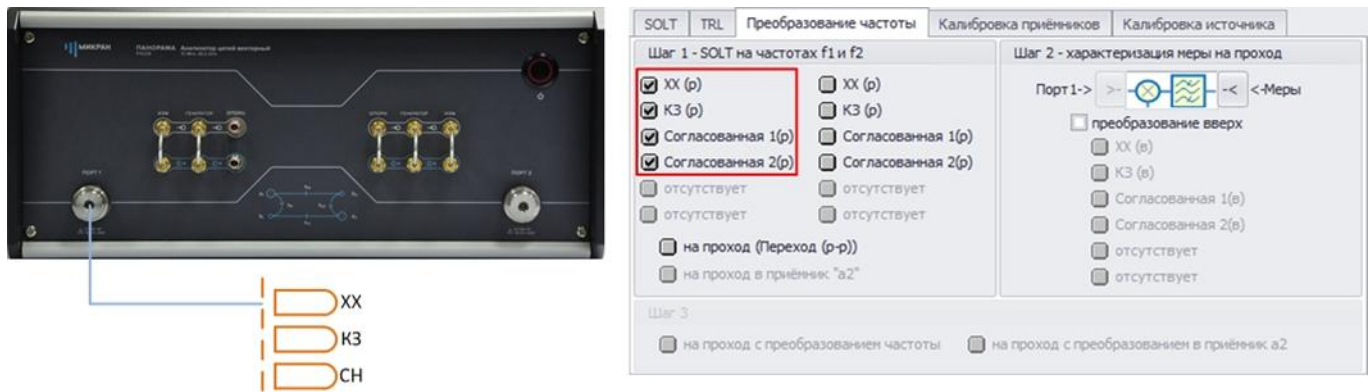


Рис. 23. Калибровка первого порта по отражению

11.3 Во вкладке «Преобразование частоты» выполните калибровку второго порта на отражение. Подключите поочередно нагрузки XX, КЗ, СН в сечении IF выхода смесителя (рис. 24);

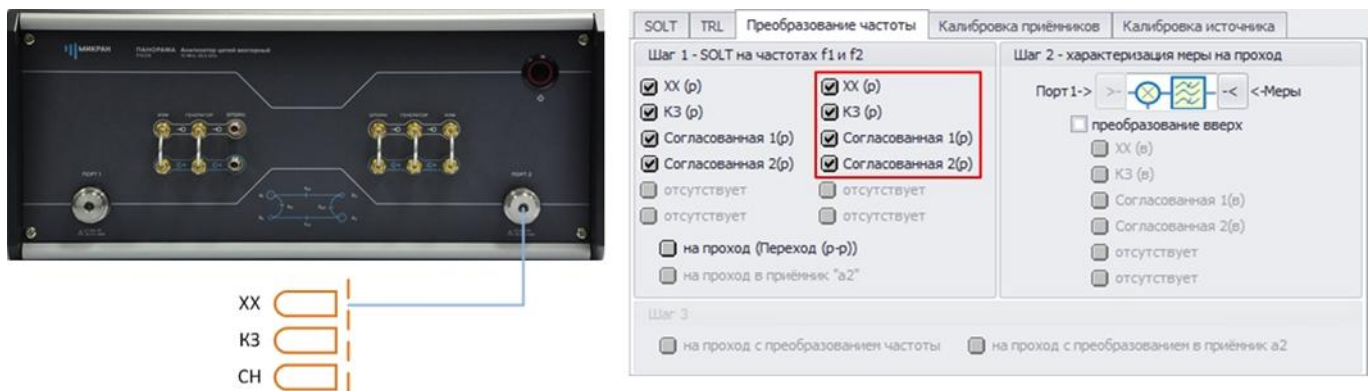


Рис. 24. Калибровка второго порта по отражению

11.4 Соедините порты ВАЦ на проход с помощью меры и во вкладке «Преобразование частоты» проведите калибровку (рис. 25);



Рис. 25. Калибровка ВАЦ на проход

Информация может быть изменена без предварительного уведомления.

11.5 Подключите генератор шума (ГШ) ко второму порту ВАЦ (рис. 26). Во вкладке «Измерение шума» загрузите характеристику ГШ. После чего проведите калибровку, установив флажок «Pop, off»;

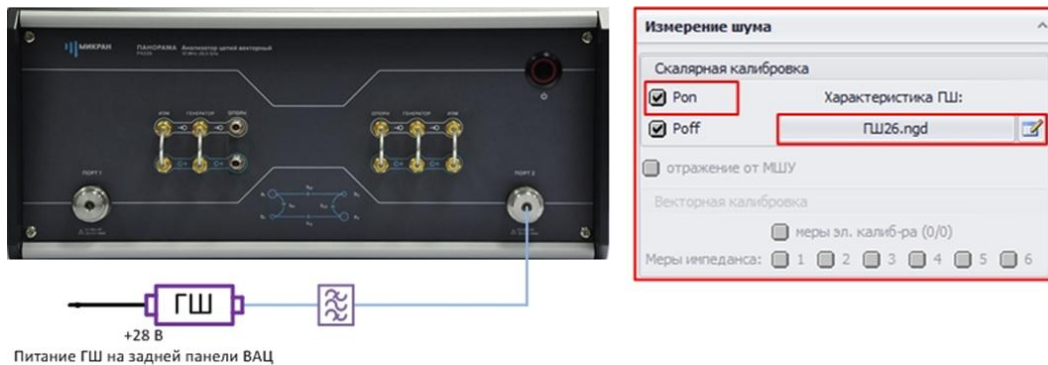


Рис. 26. Калибровка ВАЦ с помощью ГШ

11.6 Соберите схему для калибровки S – параметров с преобразованием частоты (рис. 27). Поочередно подключите нагрузки XX, КЗ, СН на IF выход смесителя через используемый фильтр ПЧ, во вкладке «преобразование частоты» проведите калибровку;

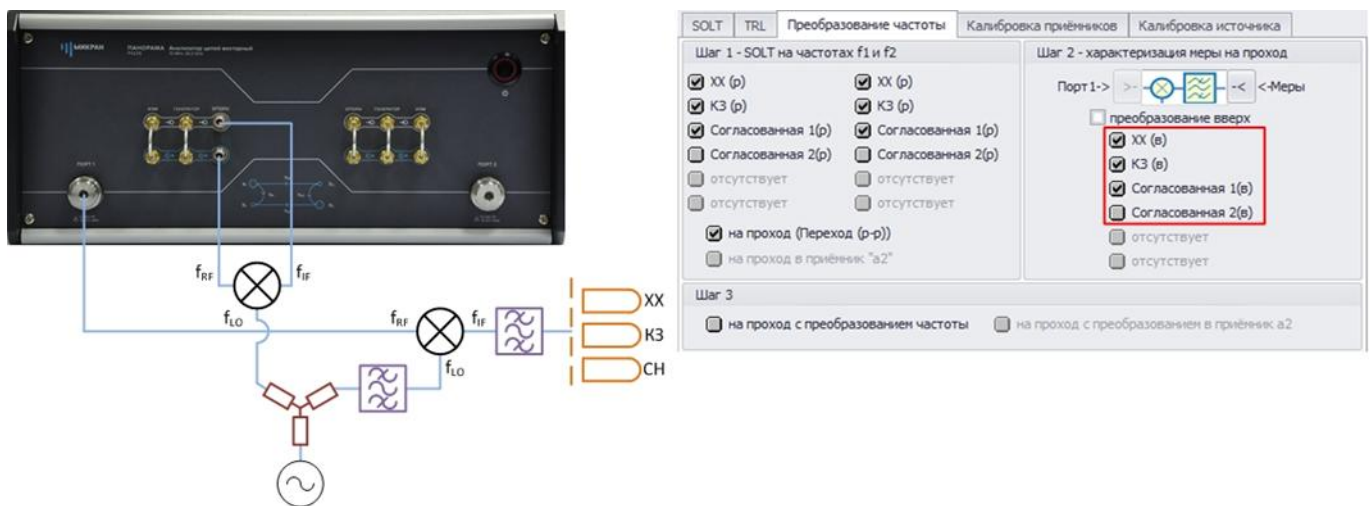
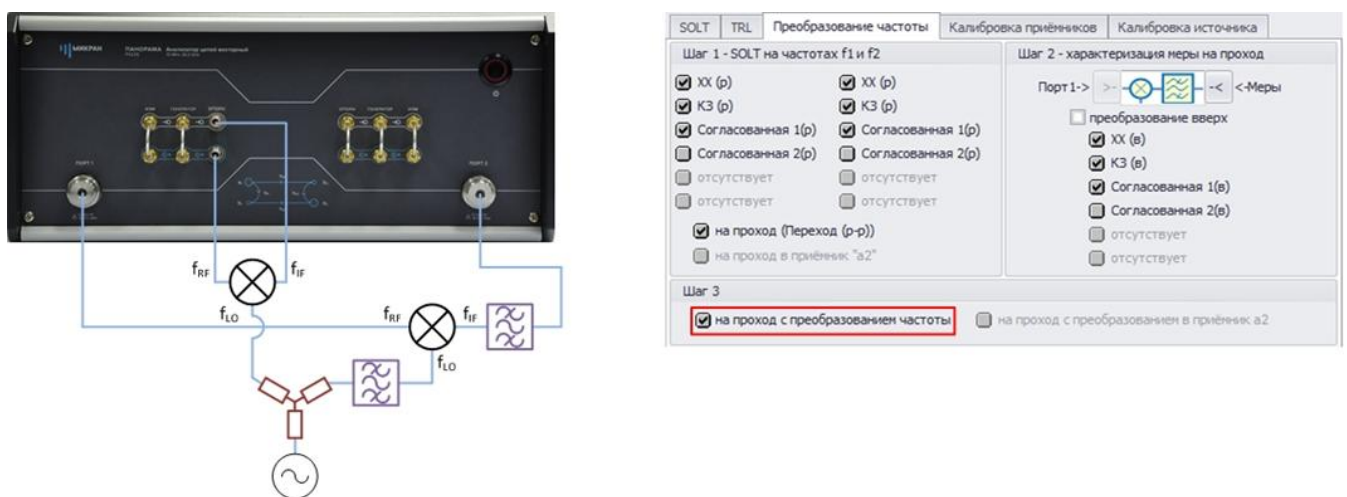


Рис. 27. Измерительная схема для калибровки S – параметров с преобразованием частоты

11.7 Подключите выход смесителя IF ко второму порту ВАЦ. Во вкладке «преобразование частоты» проведите калибровку «на проход с преобразованием частоты» (рис. 28);



Информация может быть изменена без предварительного уведомления.

Рис. 28. Калибровка «на проход с преобразованием частоты»

11.8 Плоскость калибровки на данном этапе находится на RF входе смесителя и на выходе используемого фильтра ПЧ. Необходимо перенести плоскость калибровки к выходу IF смесителя. Для переноса плоскости калибровки в окне «Калибровка» -> «Параметры измерений» установите флажок «перенос плоскостей калибровок» (рис. 29). Поочередно подключите нагрузки XX, КЗ, СН ко второму порту через используемый фильтр ПЧ;

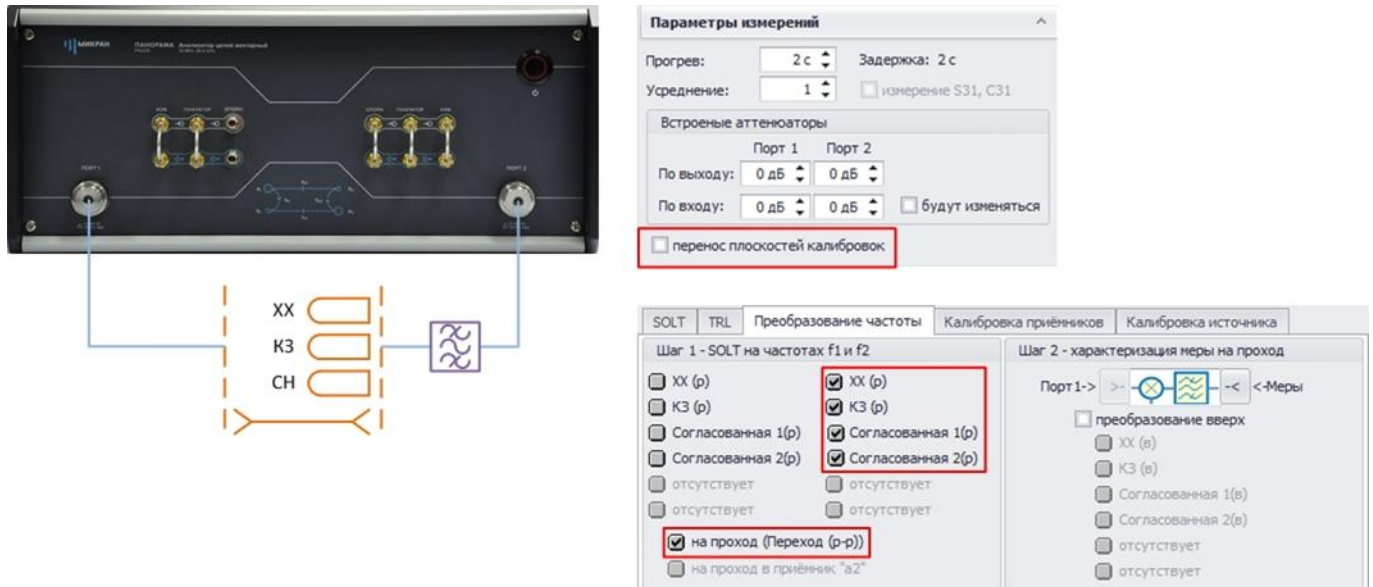


Рис. 29. Настройка переноса плоскости калибровки. Перенос плоскости калибровки на IF выход смесителя

12. Соберите измерительную схему, изображенную на рис. 16;
13. В измерительном окне «коэффициент шума», включите необходимую измерительную трассу NF;
14. Если необходимо отображать коэффициент преобразования C21, S – параметры, коэффициент шума NF на одной диаграмме, то на диаграмме измерения S – параметров создайте соответствующие измерительные трассы (рис. 30);

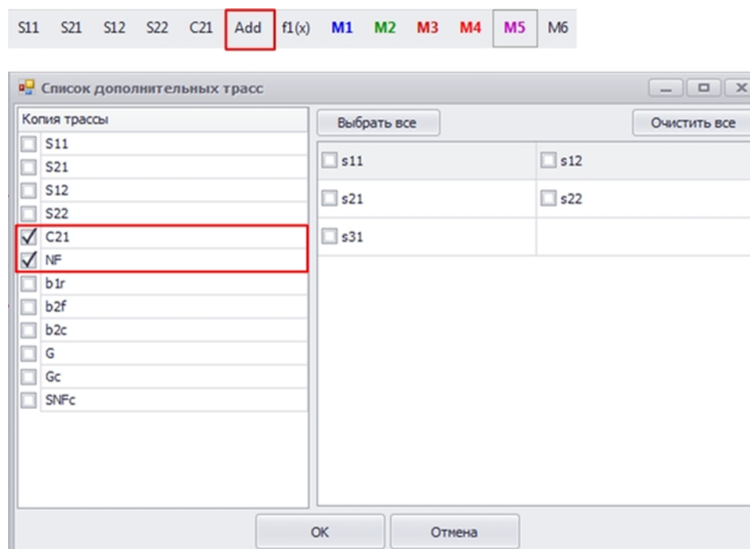


Рис. 30. Создание измерительных трасс

15. Результаты измерения представлены на рис. 31.

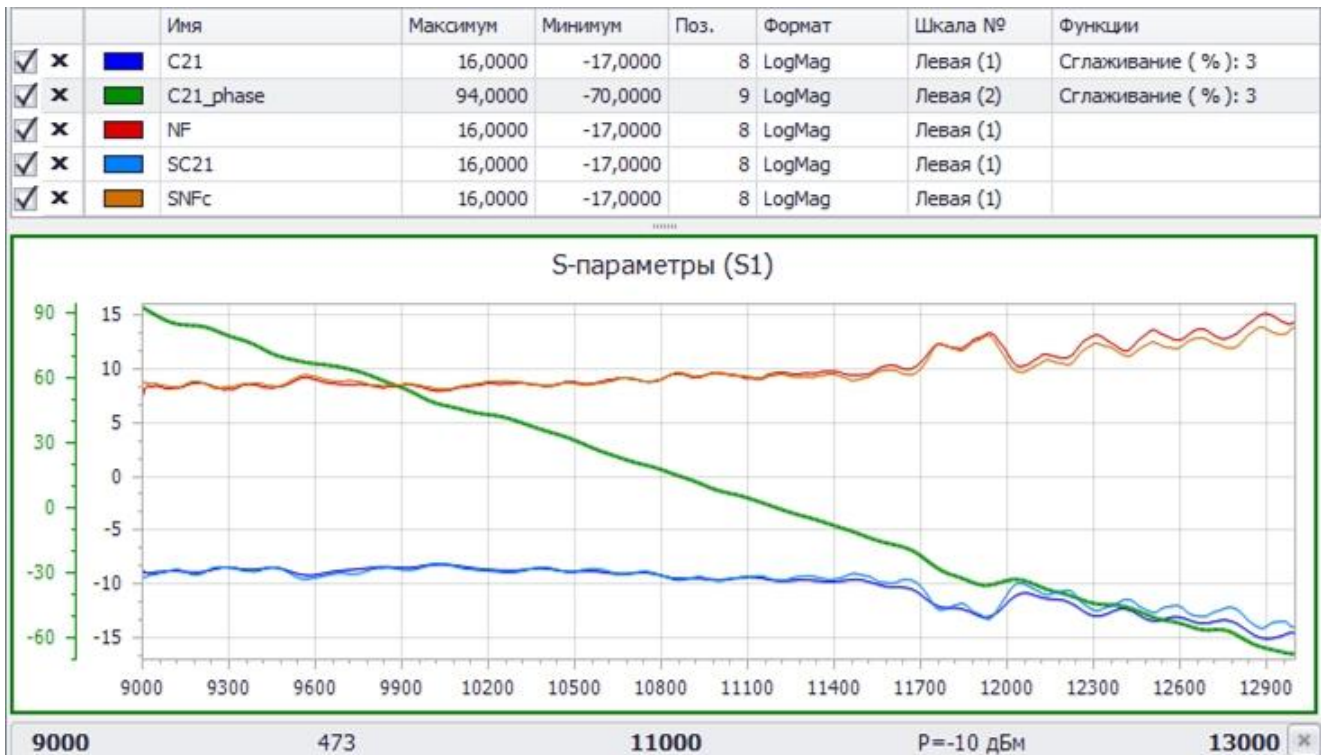


Рис 31. Результаты измерения коэффициента шума смесителя с векторной калибровкой.

Проведение измерения коэффициента шума смесителя со скалярной калибровкой с двойным преобразованием

Пример 3.

Проведем измерение коэффициента преобразования и коэффициента шума смесителей «Marki microwave» M20026LA (первое преобразование) и «Marki microwave» M10220LP (второе преобразование) со скалярной калибровкой. Схема для измерения представлена на рис. 30а. Частотный диапазон входного сигнала (RF) = 12...12,2 ГГц, сигнала первого гетеродина (LO1) = 17,02...17,22 ГГц, сигнала второго гетеродина (LO2) = 4,3 ГГц, промежуточной частоты (IF) = 720 МГц. Частотный план изображен на рис. 32.

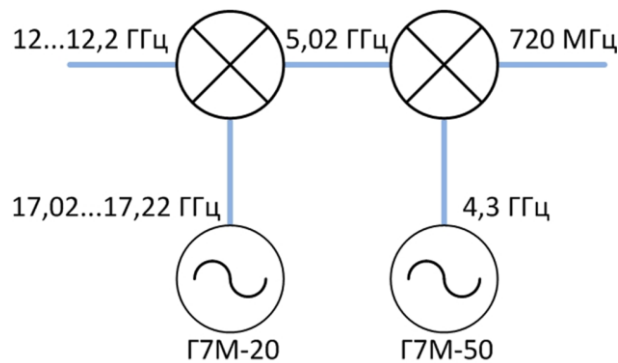


Рис. 32. Частотный план для измерения коэффициента шума с двойным преобразованием частоты со скалярной калибровкой

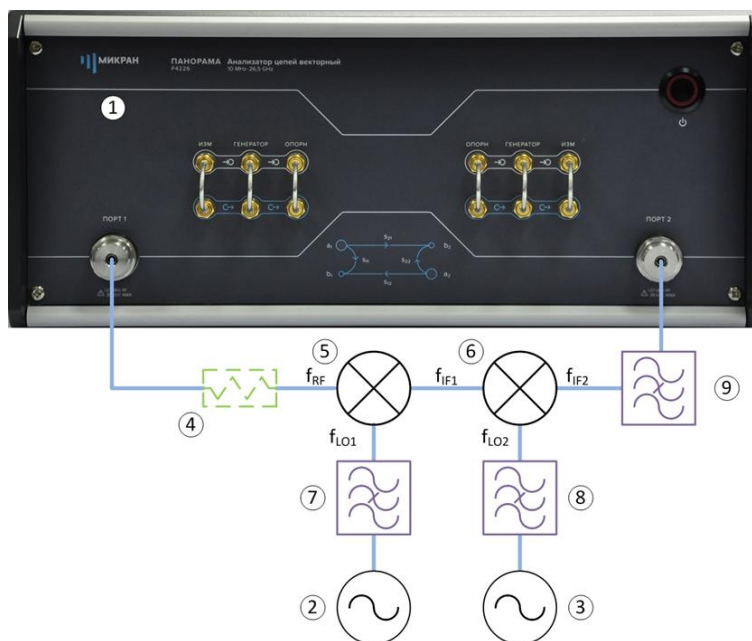


Рис. 33 а. Схема для измерения коэффициента преобразования и коэффициента шума с двойным преобразованием со скалярной калибровкой:

- 1 – ВАЦ «Панорама»; 2 – генератор, используемый в качестве первого гетеродина; 3 – генератор, используемый в качестве второго гетеродина; 4 – согласующий аттенюатор; 5 – первый измеряемый смеситель; 6 – второй измеряемый смеситель; 7 – фильтр первого гетеродина; 8 – фильтр второго гетеродина; 9) фильтр промежуточной частоты.

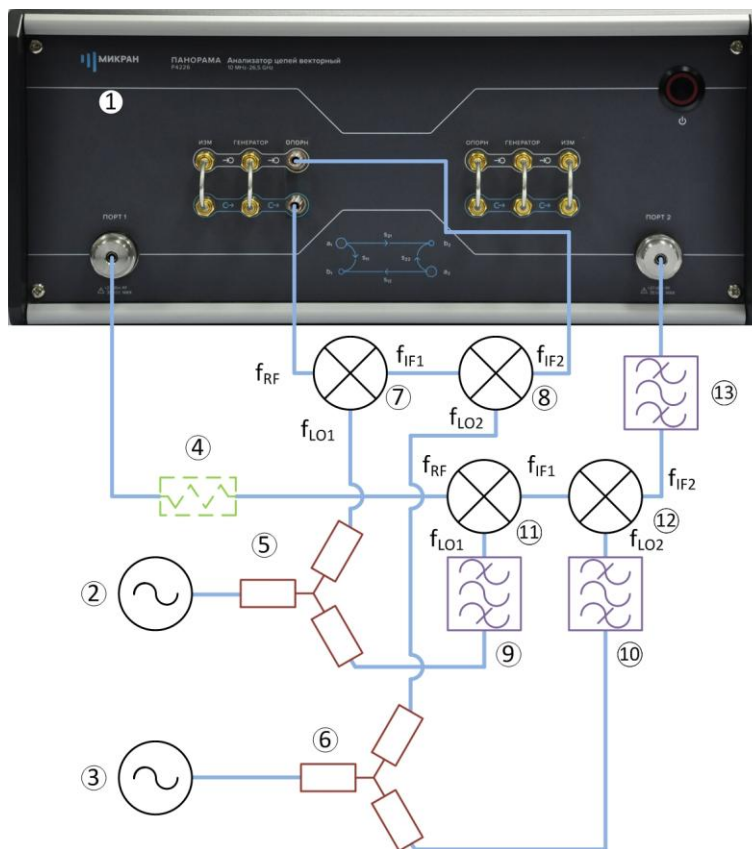


Рис. 33 б. Схема для измерения коэффициента преобразования и коэффициента шума с двойным преобразованием с векторной калибровкой S21:

1 – ВАЦ «Панорама»; 2 – генератор, используемый в качестве первого гетеродина; 3 – генератор, используемый в качестве первого гетеродина; 4 – согласующий аттенюатор; 5 – делатель мощности; 6 – делатель мощности; 7 – опорный смеситель для первого преобразования; 8 – опорный смеситель для второго преобразования; 9 – фильтр первого гетеродина; 10 – фильтр второго гетеродина; 11 – первый измеряемый смеситель; 12 – второй измеряемый смеситель; 13 – фильтр промежуточной частоты.

1. Подготовьте ВАЦ к работе;
2. Запустите программное обеспечение xVNA;
3. Осуществите подключение к прибору (рис. 34);

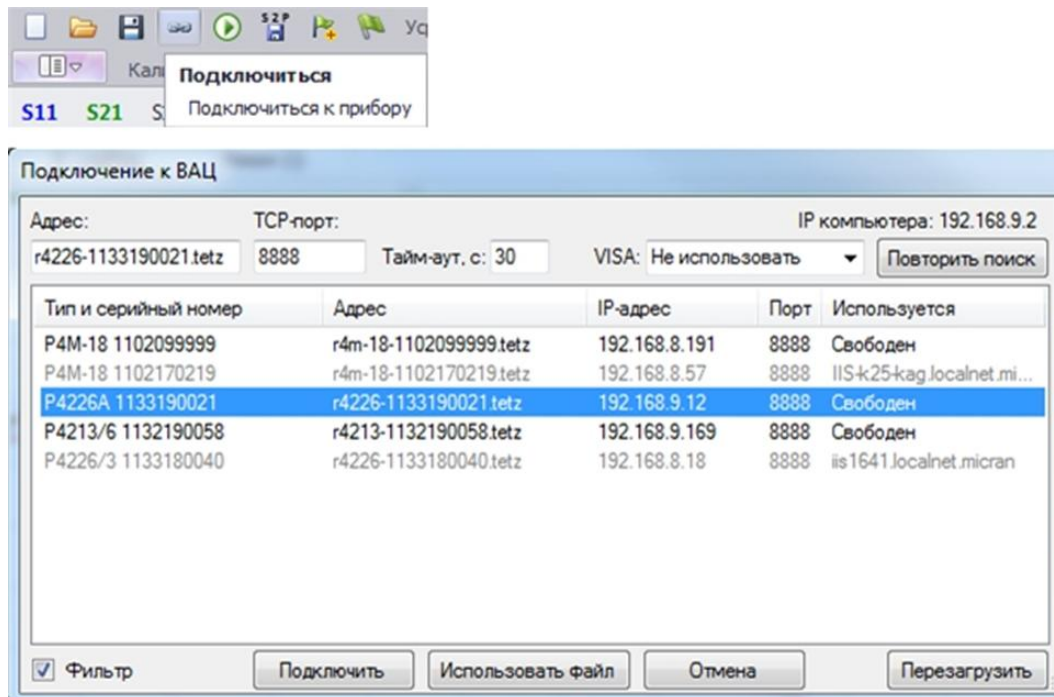



Рис. 34. Подключение к ВАЦ

4. Сбросьте настройки программного обеспечения xVNA до заводских для этого нажать кнопку «сброс параметров»  ;

5. Настройте синхронизацию. Для этого на задней панели ВАЦ 4226 и синтезатора частот Г7М соедините входы и выходы синхронизации. Соедините выход опорного генератора Г7М и вход опорного генератора ВАЦ. Выход опорного генератора ВАЦ соедините с входом опорного генератора, используемого в качестве второго гетеродина (рис. 35);

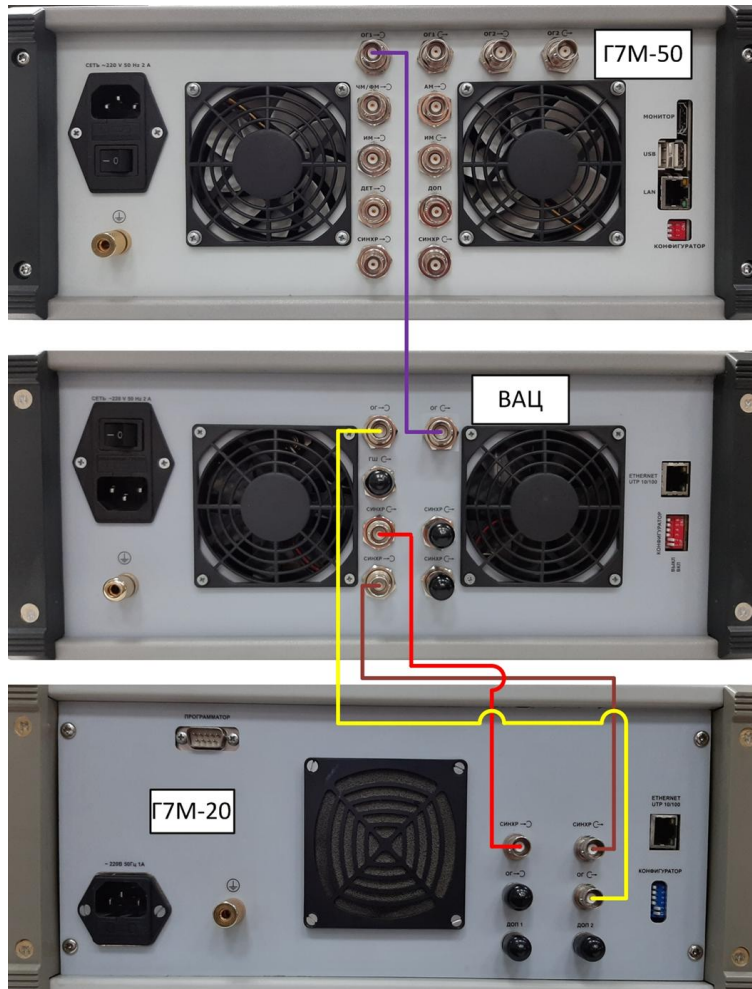


Рис. 35. Подключение синхронизации ВАЦ и генераторов, используемых в качестве первого и второго гетеродина

6. Выберите измерительное окно «S – параметры (окно S1)». Задать параметры измерения. Частотный диапазон 12...12,2 ГГц (рис. 36).

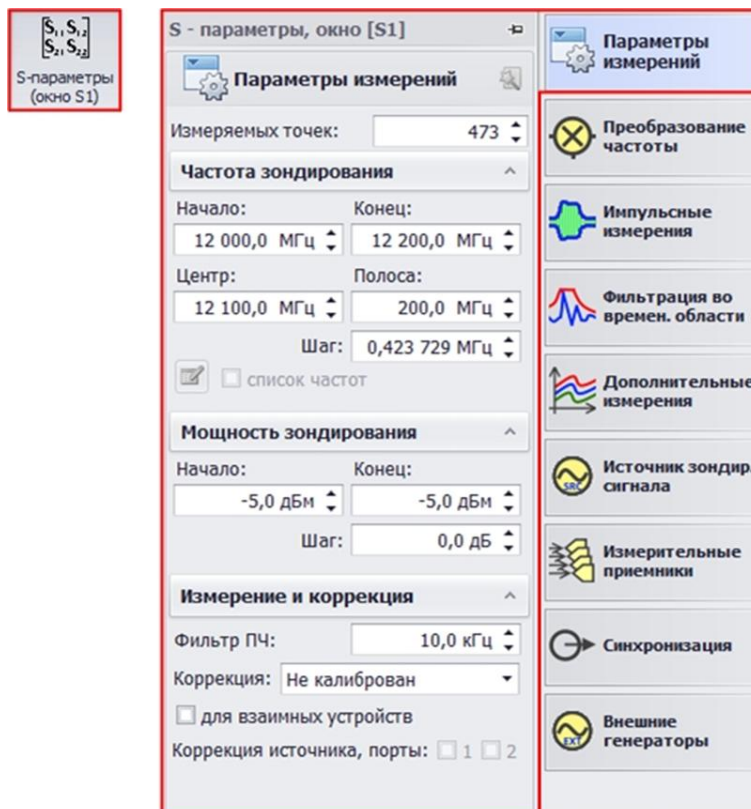


Рис. 36. Настройка параметров измерения

7. Выберите измерительное окно «коэффициент шума». Установите частотный диапазон сканирования для измерения КШ, либо установите флажок «связано с окном S1» (рис. 37).

ПРИМЕЧАНИЕ Рекомендуем проводить измерение коэффициента шума в частотном диапазоне измерения S-параметров. В нашем случае сумма КУ + КШ не превышает 45 дБ, следовательно, необходимости в дополнительном ослаблении сигнала нет.

Фильтр ПЧ определяет время измерения в каждой точке и уровень шума приёмного тракта шумового приёмника;

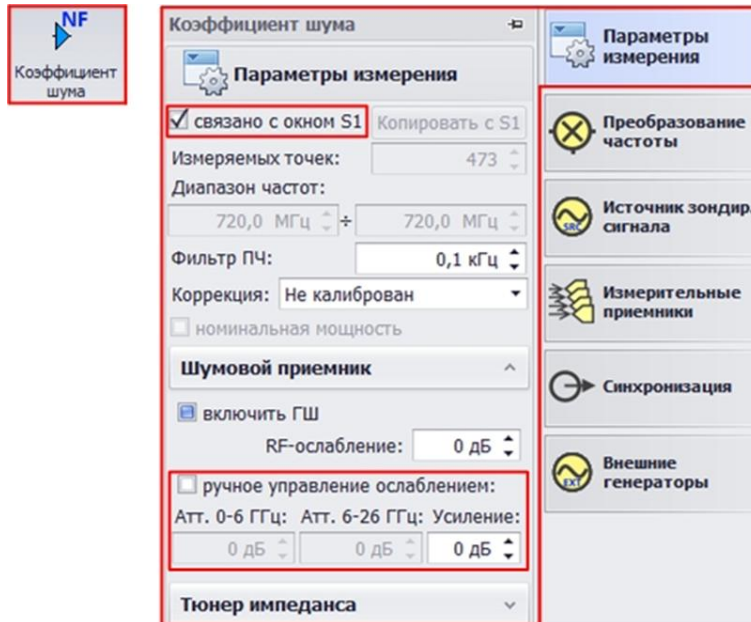


Рис. 37. Окно измерения коэффициента шума

8. В окне «Внешние генераторы» подключите генератор, используемый в качестве первого гетеродина. В окне «Синхронизация» настройте синхронизацию ВАЦ и генератора (рис. 38). Установите флажок «внешняя опора». Используем генератор серии «Г7М-20» производства компании «Микран». Синхронизация по опорному сигналу ВАЦ и генератора обязательна;

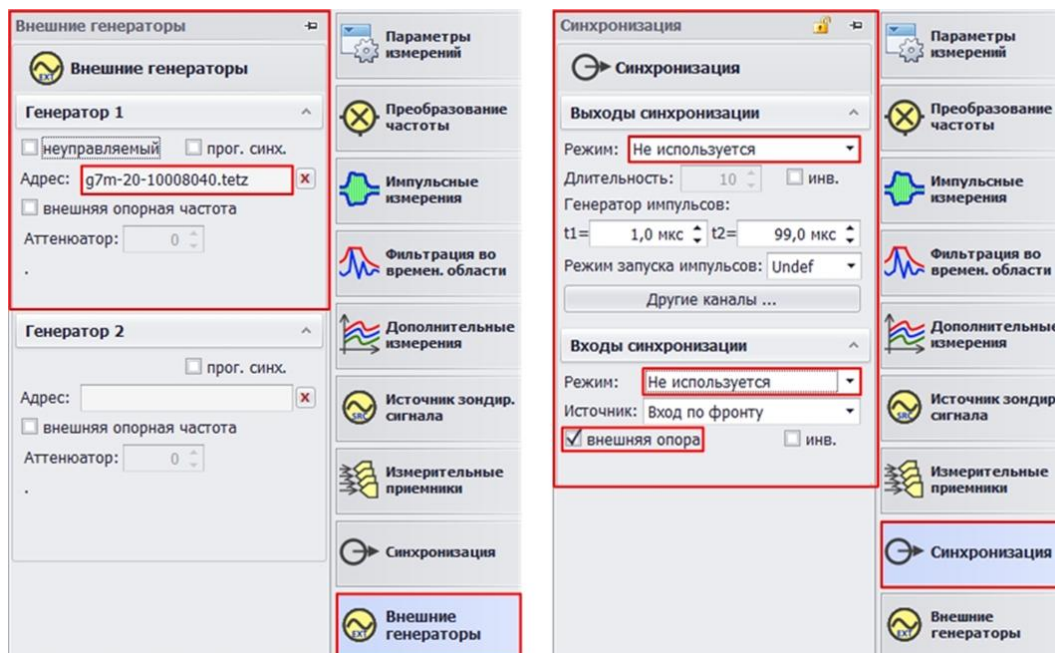


Рис. 38. Подключение генератора и настройка синхронизации

Информация может быть изменена без предварительного уведомления.

9. Настройте частотный диапазон для генератора, используемого в качестве второго гетеродина (рис. 39). Частота LO2 = 4,3 ГГц, PLO2 = 15 дБм. Используем генератор серии «Г7М-50» производства компании «Микран». **Синхронизация по опорному сигналу ВАЦ и генератора обязательна;**

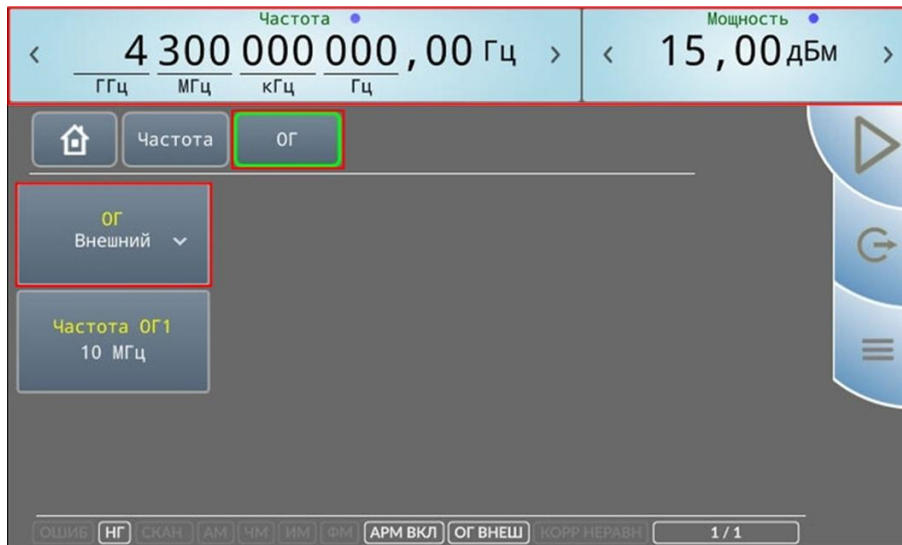


Рис. 39. Настройка частотного диапазона и синхронизации второго генератора

Во вкладке «Преобразование частоты» установите параметры преобразования частоты (рис. 40). Используемые частотные диапазоны для измерения: $RF = 12...12,2$ ГГц, $LO_1 = 17,02...17,22$ ГГц, $LO_2 = 4,3$ ГГц, $IF = 720$ МГц. Устанавливаем флажки «использ. ген. 1» и «отображать f1». **Значение частоты генератора, используемого в качестве второго гетеродина, задается как сдвиг по частоте;**

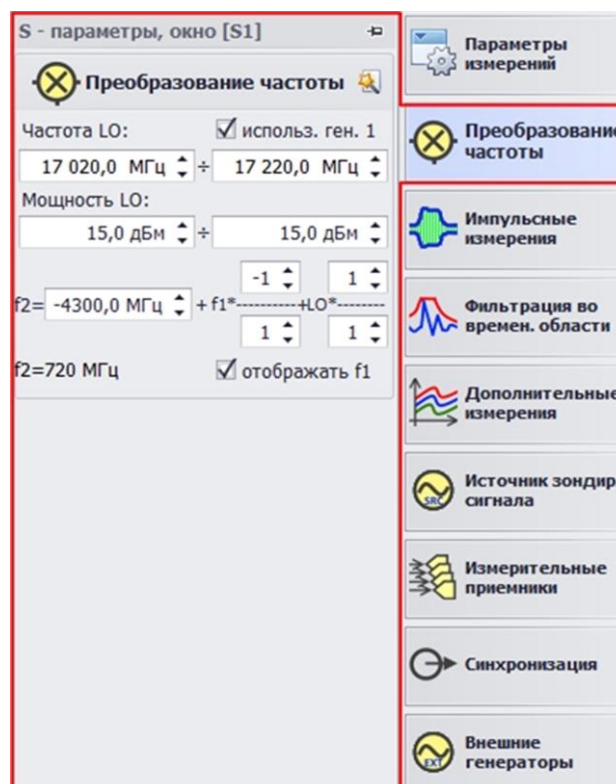


Рис. 40. Настройка параметров преобразования частоты

11. Соберите измерительную схему (рис. 33а). Убедитесь, что схема работает корректно, для этого включите измерительную трассу b2c и убедитесь в наличии мощности в измерительном приёмнике с преобразованием частоты.

12. Калибровка;

12.1 Подключите измеритель мощности к первому порту ВАЦ (рис. 41). В окне «Калибровка» откройте вкладку «Калибровка приёмников». Установите частотный диапазон и мощность сигнала для проведения калибровки (720МГц...12,2ГГц, -10 дБм). Частотный диапазон при калибровке должен включать в себя частоты зондирующего сигнала и промежуточную частоту. Подключите измеритель мощности в программном обеспечении и проведите калибровку мощности при зондировании портом 1;

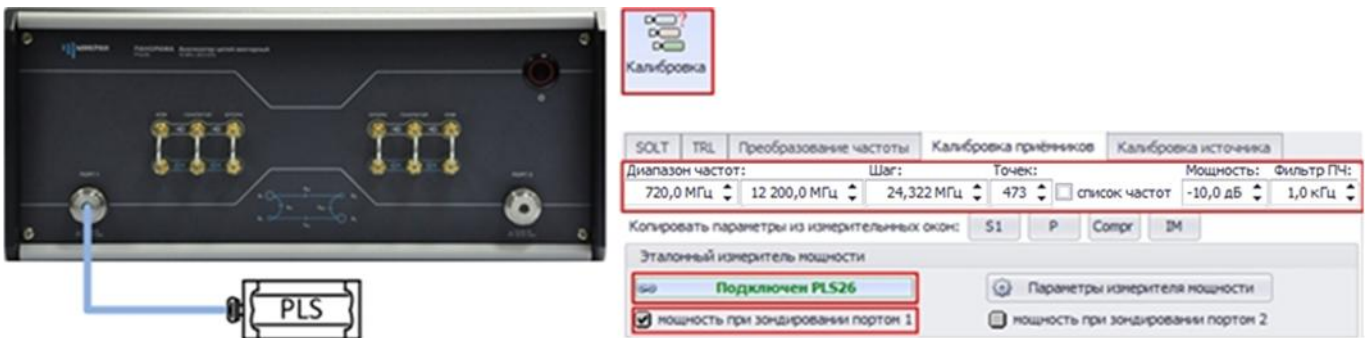


Рис. 41. Подключение измерителя мощности PLS26 и ВАЦ. Калибровка мощности при зондировании портом 1

12.2 Соедините порты ВАЦ между собой. Во вкладке «Калибровка приёмников» проведите калибровку приёмника b2 относительно PLS26 (рис. 42);

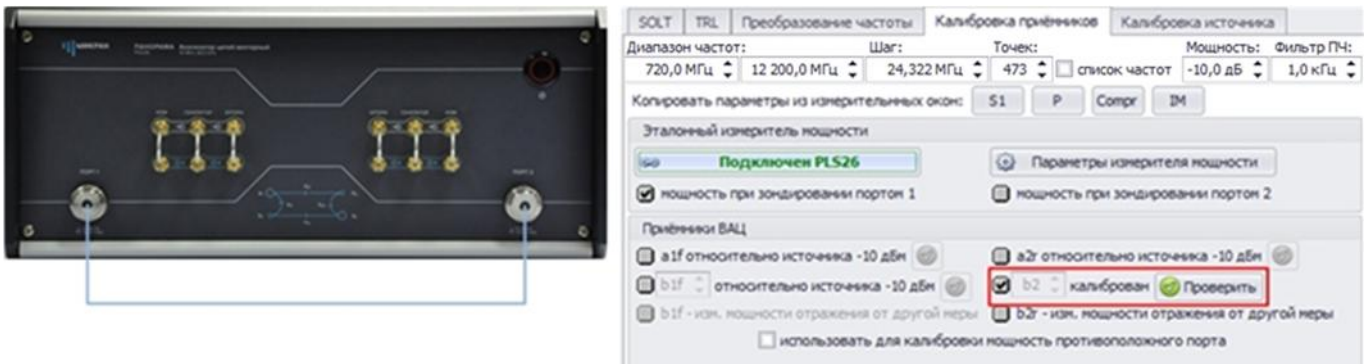


Рис. 42. Калибровка приёмника b2 относительно PLS26

12.3 Во вкладке «Калибровка источника» установите частотный диапазон и мощность для проведения калибровки (720МГц...12,2ГГц, -10 дБм). Частотный диапазон при калибровке должен включать в себя частоты зондирующего сигнала и промежуточную частоту. Проведите регистрацию источника (порт 1), (рис. 43).

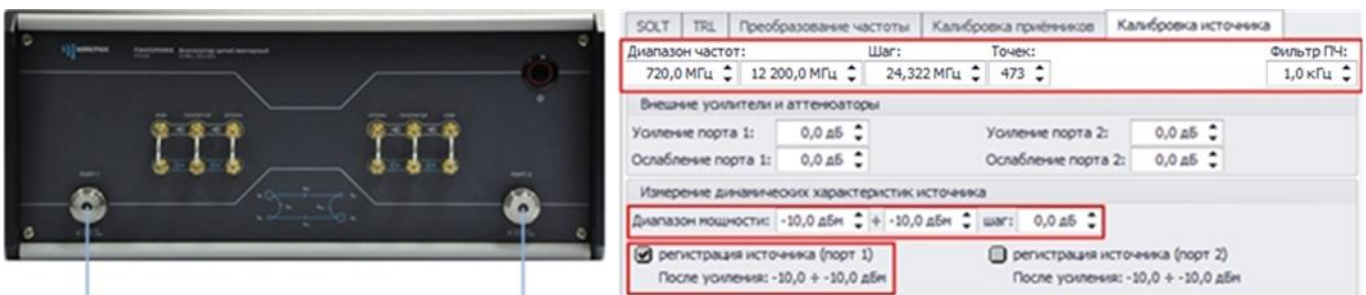


Рис. 43. Регистрация источника первого порта

12.4 Чтобы учесть потери в фильтре промежуточной частоты необходимо перенести плоскость калибровки к выходу IF смесителя. Для этого снять флажок «калибровка приёмника b2». Соедините порты ВАЦ через используемый фильтр (рис. 44). **Проведите калибровку приёмника b2 повторно;**

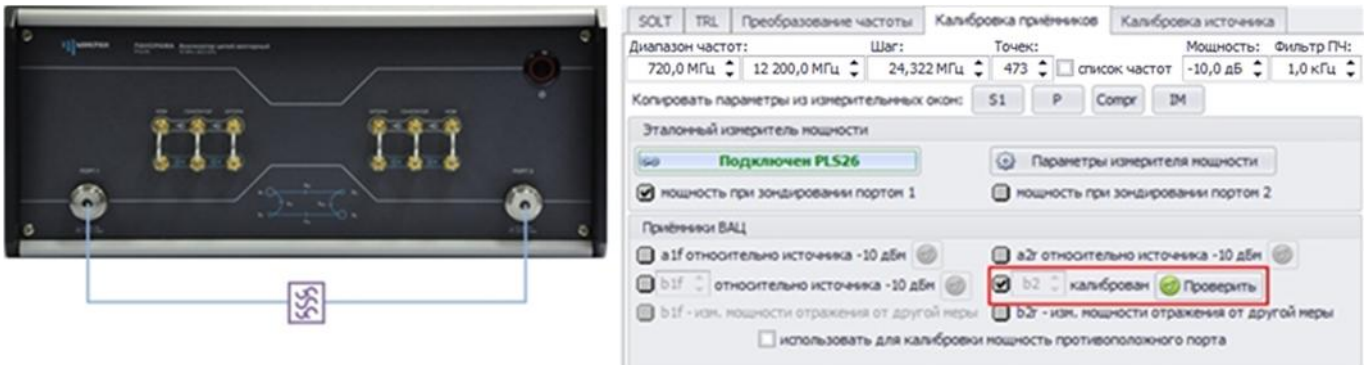


Рис. 44. Подключение фильтра к ВАЦ для проведения калибровки

12.5 Подключите генератор шума (ГШ) ко второму порту ВАЦ (рис. 45). Во вкладке «Измерение шума» загрузите характеристику ГШ. После чего проведите калибровку, установив флажок «Pop, off»;

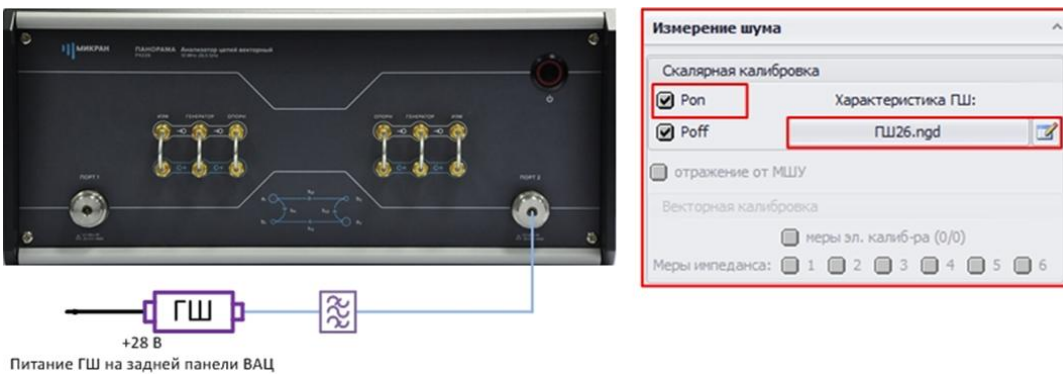


Рис. 45. Подключение генератора шума ко второму порту ВАЦ через фильтр. Калибровка ВАЦ для измерения коэффициента шума.

13. Соберите измерительную схему для измерения коэффициента шума с двойным преобразованием частоты со скалярной калибровкой, рис 33а;

14. Выберите окно измерения коэффициента шума, включите измерительную трассу для коэффициента шума с преобразованием SNFc;

15. При необходимости отображения коэффициента преобразования, коэффициента шума, S – параметров на одной диаграмме необходимо в окне измерения S – параметров создайте необходимые измерительные трассы (рис. 46);

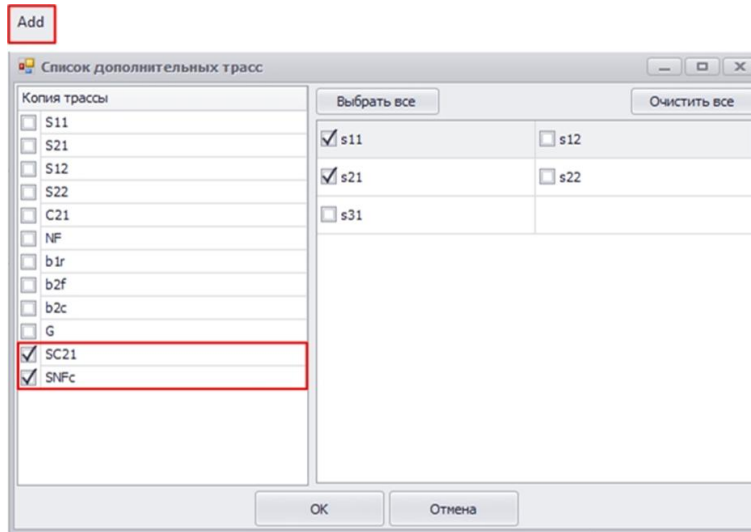


Рис. 46. Создание измерительных трасс для коэффициента шума и коэффициента преобразования

16. Результаты измерения изображены на рис. 47.

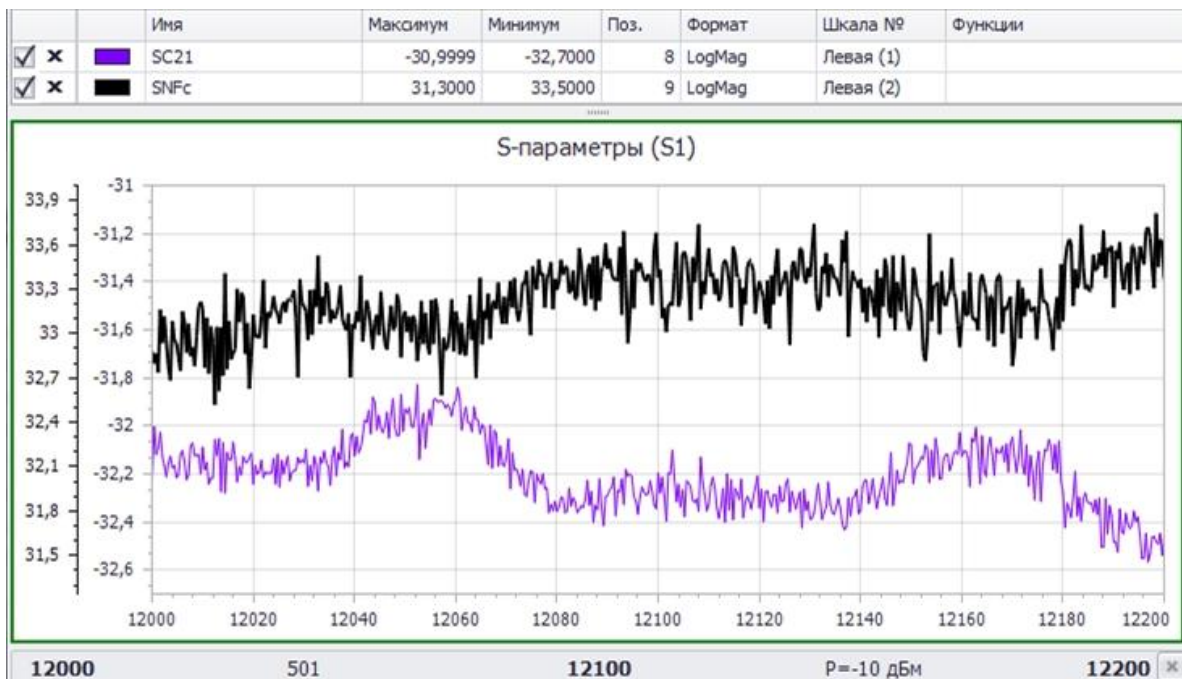


Рис. 47. Результаты измерения коэффициента преобразования и коэффициента шума с двойным преобразованием