

Генеральный директор
ООО «С-Технолоджис»
_____ К.Н. Сергеева



Руководство по эксплуатации
АНАЛИЗАТОР ЦЕПЕЙ ВЕКТОРНЫЙ VESNA NVA09K
VESNA NVA PЭ

ООО «С-Технолоджис» (ИНН [7736361753](#))
Адрес местонахождения: 119049, г.Москва, ул.Донская, д.13
Телефон: +7 (499) 739-13-37
Электронная почта: support@vesna-lab.ru

2026 г.

Предисловие

Уважаемые заказчики,

Благодарим вас за приобретение прибора NVA09K. Перед использованием внимательно прочтите данное руководство, особое внимание уделив разделу «Правила техники безопасности».

После прочтения этого руководство сохраните его для дальнейшего использования.

Содержащаяся в настоящем документе информация предоставлена «как есть» и может быть изменена в будущих версиях без предварительного уведомления.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Версия программного обеспечения	5
2. Инструкции по технике безопасности	6
2.1 Условия и символы безопасности.....	8
3. Обзор NVA09K	10
4. Обзор компоновки панелей	11
4.1 Передняя панель	11
5. Начало работы.....	13
5.1 Установка программного обеспечения	13
5.2 Аппаратное подключение.....	14
5.3 Статус подключения.....	15
6. Описание пользовательского интерфейса.....	17
7. Инструкция по настройке прибора.....	20
7.1 Частота (Freq)	20
7.1.1 Начальная частота (Start Freq)	20
7.1.2 Конечная частота (Stop Freq)	20
7.2 Мощность (Power).....	21
7.3 Развертка (Sweep).....	22
7.3.1 Количество точек развертки (Points)	22
7.3.2 Время развертки(Sweep Timing).....	23
7.3.3 Тип развертки.....	24
7.4 Запуск (Trigger).....	25
7.4.1 Режим запуска.....	26
7.4.2 Источник запуска.....	27
7.4.3 Запуск по фронту	27
8. Измерения	29

8.1 Тип измерений	29
8.2 Формат отображения данных	30
8.3 Масштабирование	31
8.3.1 Автомасштабирование	31
8.3.2 Автоматическое масштабирование всех графиков	31
8.3.3 Настройка масштабирования в ручную.....	32
8.3.4 Опорный уровень.....	32
8.3.5 Опорное положение	33
8.4 Усреднение/Полоса пропускания	34
8.4.1 Количество усреднений	34
8.4.2 Полоса пропускания промежуточной частоты.....	35
8.4.3 Расширение порта.....	35
9. Калибровка	37
9.1 Выбор типа калибровки.....	37
9.1.1 Механическая калибровка	38
9.1.2 Электронная калибровка	39
9.1.3 Удаление оснастки	42
10. Маркеры	43
11. Кривая измерений (трасса).....	44
11.1 Выбор кривой (трассы)	44
11.2 Настройка кривой (трассы)	45
12. Измерительный канал	46
12.1 Выбор измерительного канала.....	46
12.2 Настройка каналов	47
13. Вызов и сохранение	48
13.1 Вызов файла настроек измерений	48


13.2 Сохранение текущих настроек	49
13.3 Сохранение SNP-файла.....	49
14. Справка.....	51
15. Система.....	52
15.1 Обновление системы	52
15.2 Информация об устройстве	52
15.3 Сброс программного обеспечения	53
16. Дистанционное управление.....	54
16.1 Подготовка к дистанционному управлению	54
16.2 Использование библиотеки ввода-вывода (IO)	55
17 Каскадирование приборов.....	56
18. Обслуживание и поддержка.....	57
Приложения	58
Приложение А: Техническое обслуживание анализаторов цепей	58
Приложение Б: Транспортирование и хранение.....	59
Приложение В: Принадлежности	60

1. Версия программного обеспечения

Данное руководство основано на программном обеспечении продукта анализаторы цепей векторные серии **NVA09K** версии **V2025.01.03Beta.01** и выше. Поскольку мы постоянно обновляем программное обеспечение нашего продукта, чтобы лучше соответствовать вашим потребностям, пожалуйста, своевременно загружайте последнее руководство пользователя и программное обеспечение с веб-сайта S-Technologies.

2. Инструкции по технике безопасности

Во избежание травмирования персонала и повреждения данного изделия или каких-либо связанных с ним устройств необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности. Для того чтобы избежать возможных угроз безопасности, при использовании данного изделия необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности.

- Перед началом эксплуатации необходимо ознакомиться с настоящим руководством.
- Работа с прибором и его техническое обслуживание должно осуществляться персоналом с инженерной подготовкой, имеющим навыки по работе с СВЧ устройствами.
- При эксплуатации прибора необходимо соблюдать требования: ГОСТ IEC 61010-1-2014, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».
- Перед включением прибора в сеть следует проверить исправность кабеля питания, при подключении к сети – надежность заземления.
- Заземление прибора рекомендуется производить через кабель питания, подключаемый к сетевому соединителю прибора и трехполюсной розетки сети. Дополнительно рекомендуется соединить клемму  , расположенную на приборе, с шиной защитного заземления.
- Используйте подходящий шнур питания. Используйте только шнур питания, предназначенный для данного продукта и сертифицированный для страны/региона использования.
- На рабочем месте должны быть соблюдены требования по обеспечению защиты от воздействия статического напряжения по ГОСТ IEC TR 61340-5-2-2021.
- Для защиты от электростатического разряда и предотвращения повреждения оператора и прибора используйте заземленный

проводящий настольный коврик и надевайте на руку заземленный антистатический браслет.


- Не вставляйте вилку в пыльные и грязные розетки. Плотно и полностью вставляйте вилки в предназначенную для этого розетку.
- Не перегружайте розетки, удлинители или сетевые фильтры. Это может вызвать пожар или поражение электрическим током.
- Не снимайте крышки или какую-либо часть корпуса во время работы прибора. Это обнажит цепи и компоненты и может привести к травмам, возгоранию и поражением электрическим током.
- Продукт не защищен от проникновения жидкостей. Если не приняты необходимые меры предосторожности, то пользователь может получить удар током и прибор будет поврежден.
- Не допускайте возникновения пожара и травмирования персонала.
- Не размещайте прибор на нагревательных устройствах, таких как радиаторы или обогреватели. Температура окружающей среды не должна превышать максимальную температуру, указанную в технических характеристиках на прибор. Перегрев продукта может вызвать поражение электрическим током, пожар и/или серьезные травмы.
- Соблюдайте все номинальные характеристики клемм. Во избежание возгорания или поражения электрическим током соблюдайте все номинальные характеристики и маркировку на изделии. Перед подключением к изделию ознакомьтесь с дополнительной информацией о номинальных характеристиках в руководстве по эксплуатации.
- Не эксплуатируйте устройство при подозрении на неисправность. В случае подозрения, что данное изделие повреждено, обратитесь к сервисному персоналу компании, для его проверки.
- Избегайте открытых цепей. Не прикасайтесь к открытым соединениям и компонентам при наличии напряжения.
- Обеспечьте надлежащую вентиляцию.
- Не эксплуатируйте в сырых/влажных условиях.


- Никогда не используйте прибор в условиях, когда на нем образовался или может быть образован конденсат, например, если прибор перемещен из холодной среды в теплую. Необходимо выдержать прибор не менее 3-х часов при комнатной температуре.
- Не эксплуатируйте в легковоспламеняющейся и взрывоопасной атмосфере.
- Содержите поверхности изделия чистыми и сухими.
- Испытание на помехоустойчивость всех моделей соответствует стандартам класса А, основанным на EN61326:1997+A1+A2+A3, но не соответствует стандартам класса В.
- Избегайте подачи внешних электрических сигналов на порты. Порт может выдерживать максимальную обратную мощность +27 дБм или входное напряжение постоянного тока 16 В (не более 1 минуты). Превышение этих пределов может привести к повреждению внутренних цепей.

2.1 Условия и символы безопасности

Термины в руководстве

В данном руководстве могут встречаться следующие термины:

 **Предупреждение.** *Предупреждающие надписи указывают на условия или действия, которые могут привести к травме или летальному исходу.*

 **Осторожно.** *Предупреждения о необходимости проявить осторожность указывают на условия или действия, которые могут привести к повреждению данного изделия или другого имущества.*

Термины на изделии

На изделии могут быть указаны следующие термины:

Опасно указывает на опасность травмирования, которая становится очевидной при прочтении маркировки.

Осторожно указывает на опасность травмирования, о которой невозможно сразу узнать при прочтении маркировки.

Внимание указывает на опасность для данного изделия или другой материальной собственности.

Символы на изделии

На изделии могут быть следующие символы:



Опасное
напряжение



Осторожно! См. руководство.



Защитная клемма
заземления



Заземление шасси



Клемма заземления
измерения

Ознакомьтесь с правилами техники безопасности, чтобы избежать травм и предотвратить повреждение данного изделия или любых связанных с ним изделий. Во избежание возможных опасностей данное изделие можно использовать только в указанной области применения.

3. Обзор NVA09K

Векторные анализаторы цепей серии **NVA09K (VNA)** обеспечивают комплексные возможности наблюдения и анализа четырехполюсников в диапазоне частот **от 10 МГц до 9 ГГц**. Этот универсальный инструмент позволяет точно измерять и анализировать различные характеристики испытуемых устройств (**ИУ**), находя применение в производстве, НИОКР, техническом обслуживании и образовании.

Ключевые особенности:

1. Широкий частотный диапазон;
2. Измерение матрицы S-параметров;
3. Компактность и мобильность;
4. Высокая достоверность результатов измерений;
5. Интуитивно понятный интерфейс и простота в использовании.

Основные характеристики изделия включают:

1. **Оптимальное сочетание производительности и мобильности**, обеспечивающее удобство использования как в лабораторных условиях, так и в полевых измерениях.
2. **Диапазон калибровки температуры: 0...45 °С**; доступны модификации с расширенным температурным диапазоном для эксплуатации в более жёстких условиях.
3. **Программируемый интерфейс**, совместимый с основными промышленными и пользовательскими программными продуктами, обеспечивающий интеграцию в автоматизированные системы тестирования.
4. **Высокая достоверность тестовых измерений — до 99%**, соответствующая требованиям профессионального применения.

4. Обзор компоновки панелей

4.1 Передняя панель

Передняя панель ВАЦ серии **NVA09K** с расположенными функциональными кнопками и соединителями показана на рисунке 4-1.



Рис 0-1: Компоновка передней панели

Элементы интерфейса обозначены цифрами **от 1 до 9**, их функциональное назначение приведено ниже.

Описание элементов передней панели:

1. Порт 1 (Port 1)

Порт 1 векторного анализатора цепей.

- Тип соединителя: **SMA (f)**.
- Сопротивление: **50 Ом**.

2. Выход гетеродина (LO out)

Выход внутреннего гетеродина для каскадирования внешних устройств и многопортового расширения. Эта функция зарезервирована (не используется).

3. Вход гетеродина (LO in)

Вход внешнего гетеродина для каскадного многопортового расширения. Эта функция зарезервирована (не используется).

4. Порт 2 (Port 2)

Порт 2 векторного анализатора цепей.

- Тип соединителя: **SMA (f)**.
- Сопротивление: **50 Ом**.

5. Статус прибора к запуску (Trig Ready)

Выход сигналов высокого/низкого уровня указывает на готовность устройства к внешнему запуску. Сигналы **TTL/CMOS** обрабатываются разъемом **MMPX**. Эта функция зарезервирована (не используется) в данном изделии.

6. USB-соединитель (DIO1/DIO2)

Используется для синхронизации информации между модулями устройства и для каскадного многопортового расширения.

- Тип разъема: **Type C**.
- Протокол: **USB: 3.0**.

7. Порты запуска (Trigger Out/In)

Порты предназначены для ввода/вывода сигнала триггера.

- Диапазон выходного напряжения: **0...3 В**.
- Тип соединителя: **MMPX**.

8. Вход опорной частоты (Reference In)

Используется для подачи внешнего опорного сигнала.

- Частота входного сигнала: **10 МГц**
- Уровень сигнала на входе: **+10 дБм**
- Тип соединителя: **MMPX**
- Сопротивление: **50 Ом**

9. Кнопка питания

Обеспечивает включение и выключение питания прибора. Белый индикатор означает, что прибор работает. Если световой индикатор погас, это означает, что прибор выключен. В режиме ожидания происходит минимальный расход тока и мощности.

5. Начало работы

5.1 Установка программного обеспечения

NVA09K не имеет встроенного интерфейса отображения; настройки параметров и функции отображения обеспечиваются программным обеспечением на ПК. Приложение для управления этим продуктом должно быть установлено на ПК перед использованием. Этот программный пакет совместим с Microsoft Windows 10 и поддерживает как 32-разрядную, так и 64-разрядную версии.



Установочные файлы совместимы только с операционными системами Windows 10 и более поздних версий. Если вы используете более старую версию, обратитесь к поставщику за дополнительной информацией.

Дважды щелкните, чтобы распаковать пакет. После распаковки пакета запустите программу **NVA.APP**.

Нажмите кнопку "Дополнительная информация", чтобы войти в интерфейс запущенной программы, как показано на рисунке 5-1.

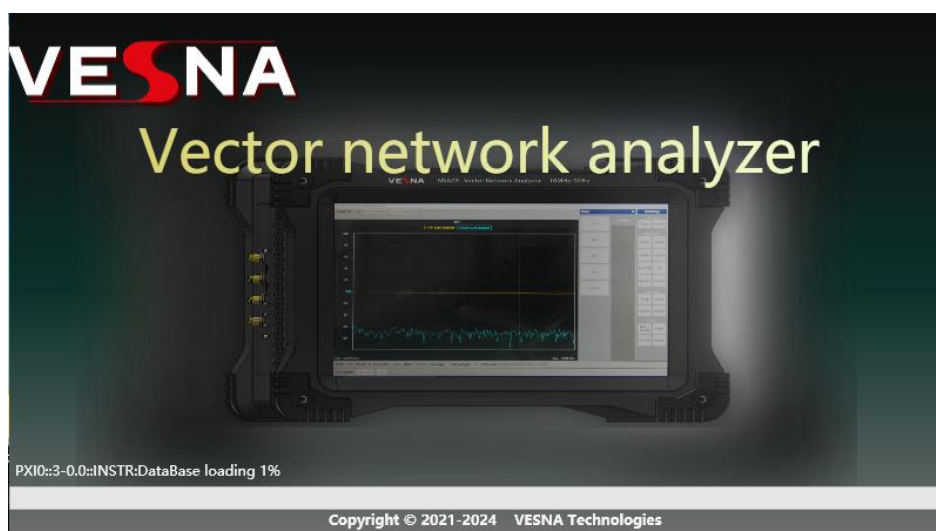


Рис. 5-1 Интерфейс запуска управляющей программы

Если устройство подключается к компьютеру в первый раз, процесс может занять от 20 до 30 секунд; в противном случае это займет от 3 до 5 секунд.

Руководство по эксплуатации. Анализаторы цепей векторные VESNA NVA09K

Когда программный интерфейс готов к работе, это указывает на то, что как USB-соединение, так и состояние оборудования верны.

5.2 Аппаратное подключение

Вставьте разъем **USB-кабеля Type-C** в заднюю панель ① и подключите штекер постоянного тока адаптера питания переменного/постоянного тока к ②. Затем подключите разъем **USB-A** USB-кабеля к USB-порту ПК. Затем подключите штекер адаптера переменного тока к источнику питания 220 В переменного тока. Нажмите кнопку питания на передней панели. Если питание работает нормально, индикатор **SI** на передней панели загорится зеленым.

Адаптер переменного тока в постоянный рассчитан на напряжение **220В - 12В/8.5А**; кабель USB представляет собой кабель **Type-C-USB-A** с фиксирующим винтом, который соответствует требованиям к скорости передачи данных USB3.0.

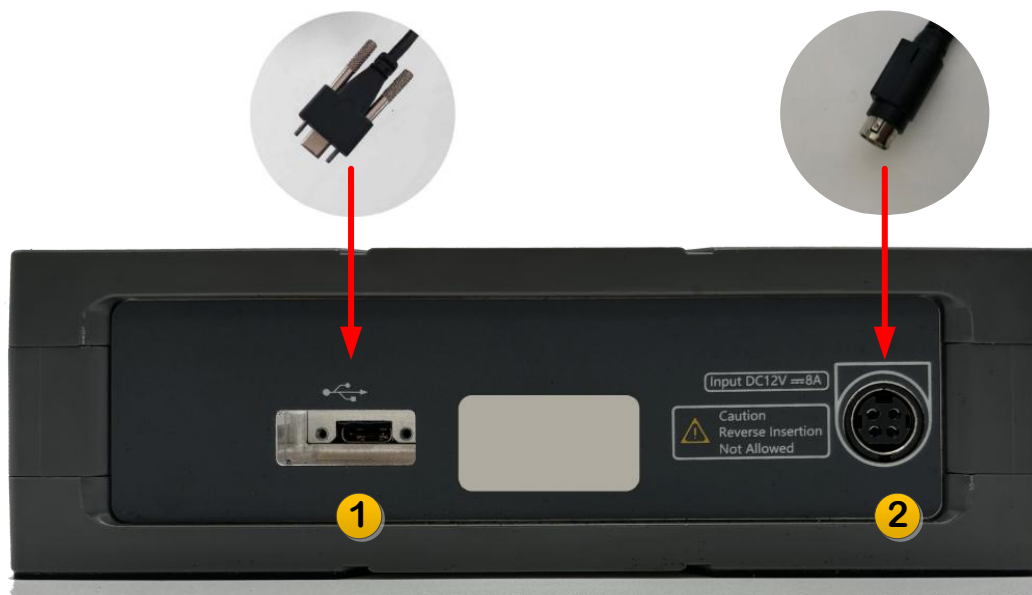


Рис. 5-2 Подключение прибора

Характеристики интерфейса питания данного изделия приведены в таблице 1.

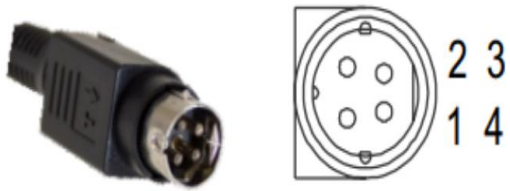
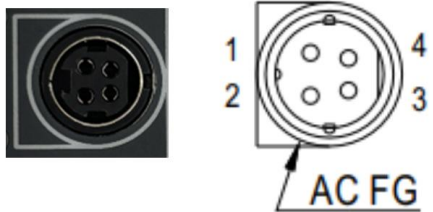
Соединитель	Разъем
	
Модель: KYCON KPPX-4P	AC FG подключенный к V-
Распиновка контактов: 1: постоянный ток в V + 2: постоянный ток в V - 3: Постоянный ток в V - 4: постоянный ток в V +	

Таблица **Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.** Определение интерфейса питания

5.3 Статус подключения

После включения питания **NVA09K** и подключения его к ПК через **USB** откройте "Диспетчер устройств" в панели управления Windows, чтобы проверить правильность распознавания системой. При правильном распознавании должно появиться устройство **Cypress FX3 USB BulkloopExample**, как показано на рисунке 5-3.

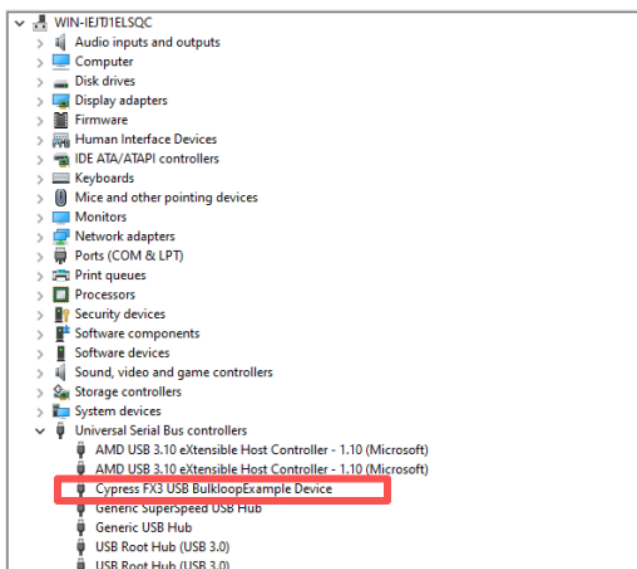


Рис. 5-3 Проверка корректности подключения прибора

Дважды щелкните значок **NVA**, чтобы запустить программное обеспечение **NVA09K** и войти в основной интерфейс. После загрузки данных калибровки автоматически откроется главный интерфейс.

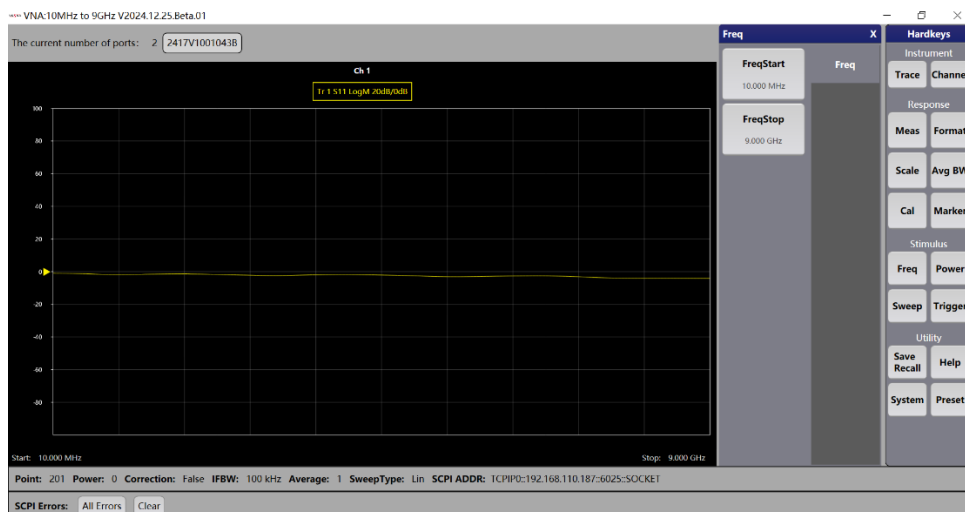


Рис. 5-4 Основной интерфейс прибора

6. Описание пользовательского интерфейса

Пользовательский интерфейс **NVA09K** во многом соответствует интерфейсам стандартных анализаторов цепей. На рисунке 6-1 представлена общая структура интерфейса и функциональные области.

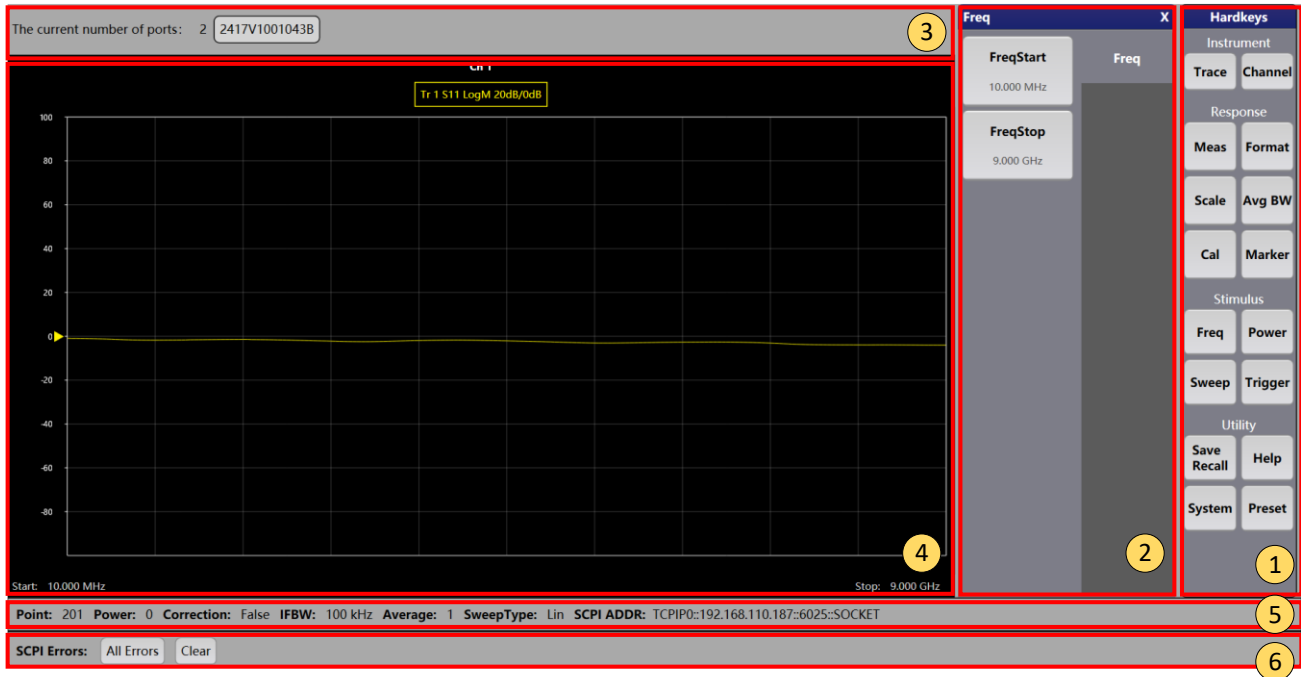


Рис 6-1: Дисплей с сенсорным экраном

Интерфейс состоит из шести основных областей, обозначенных цифрами 1–6. Назначение каждой области описано ниже:

① Область выбора

Отображает основное окно ввода данных. Ниже приведены подробные сведения:

Кривая (Trace): включение/отключение и добавление измерительных трасс. Количество трасс до 32.

Канал (Chanel): включение/отключение и добавление измерительного канала. Количество трасс до 256.

Измерение (Meas): доступ к функции настройки трассы S-параметров.

Формат (Format): кнопка устанавливает формат отображения результатов измерения трассы.

Масштаб (Scale): установка масштаба области отображения.

Усреднение полосы пропускания (Avg BW): ввод настроек усреднения полосы пропускания фильтра ПЧ.

Калибровка (Cal): выбор типа калибровки прибора.

Маркер (Marker): установка маркера на определенных частотных точках и отображение их значений.

Частота (Freq): ввод начальной и конечной частоты измерения.

Мощность (Power): ввод значений амплитуды выходного сигнала портов.

Развертка (Sweep): переход к настройкам развертки.

Запуск (Trigger): настройка режима запуска.

Сохранить/Вызвать (Save/Recall): доступ к меню сохранения и вызова данных.

Справка (Help): просмотр документации по командам SCPI.

Система (System): переход к системным настройкам прибора.

Предустановка (Preset): сброс программного обеспечения до исходного состояния.

② Область ввода данных/значений

После выбора функции области ①, здесь появятся параметры для расширенного ввода.

Например, когда пользователь выбирает «**Частота**» в области функций ①, в расширенной области функций отображаются параметры, связанные с настройками частоты.

Если параметров слишком много и не все отображаются, можно провести пальцем по экрану для просмотра доступных параметров.

③ Область дополнительной информации

Отображает необходимую информацию о текущем состоянии. Это окно связано с выбором пользователя.

Например, если пользователь выбирает Система-> Информация об устройстве-> Информация о параметрах, в окне отображаются все доступные параметры для текущего устройства.

④ Область отображения

Отображает результаты измерений на основе заданных пользователем параметров, включая график в реальном времени и курсор. При изменении параметров в области функций ① или в расширенной области функций ② график в окне отображения обновляется синхронно.

⑤ Область отображения установок

Отображает основную информацию о конфигурации в текущем состоянии. Информационное окно будет автоматически обновляться при изменении настроек в области ① или в расширенной области ②.

⑥ Область информации об ошибках SCPI

При вводе неверной команды SCPI, система отображает ошибку в текущем состоянии для ознакомления пользователем.

7. Инструкция по настройке прибора

7.1 Частота (Freq)

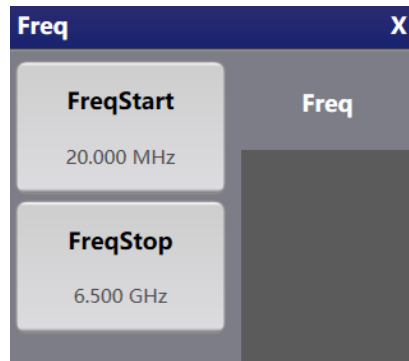


Рис 7-1: Настройка начальной/конечной частоты измерений

Быструю установку частоты можно выполнить, нажав поле **Freq (Частота)** в области ① **Область выбора**, путем ввода значения частоты при помощи цифровой клавиатуры, и выбрав единицу измерения частоты (Гц, МГц, кГц, Гц) в области меню.

7.1.1 Начальная частота (Start Freq)

В области функций ① выберите функциональную клавишу **«Частота»**. В области расширения функций ② нажмите кнопку **«Начальная частота»**, чтобы открыть окно настройки начальной частоты в области информации ③.

Эта кнопка позволяет настроить начальную частоту анализатора цепей. Чтобы установить значение частоты, перейдите в верхний левый угол расширенной области функций, введите желаемое значение частоты и единицу измерения, затем нажмите **Enter** для завершения настройки. Обратите внимание, что начальная частота не должна превышать максимальную предельную частоту.

7.1.2 Конечная частота (Stop Freq)

В области функций ① выберите функциональную клавишу **«Частота»**. В

области расширения функций ② нажмите кнопку «**Конечная частота**», чтобы открыть окно настройки начальной частоты в области информации ③.

Эта кнопка позволяет настроить конечную частоту анализатора цепей. Чтобы установить значение частоты, перейдите в верхний левый угол расширенной области функций, введите желаемое значение частоты и единицу измерения, затем нажмите **Enter** для завершения настройки. Обратите внимание, что частота не должна превышать максимальную предельную частоту.

7.2 Мощность (Power)

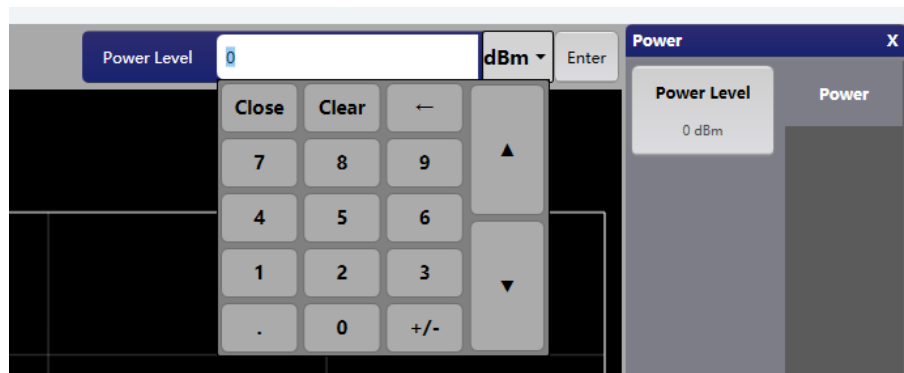


Рис 7-2: Настройка мощности порта

В области функций ① выберите функциональную клавишу «**Мощность**». В области расширения функций ② нажмите кнопку «**Уровень мощности**», чтобы открыть окно настроек мощности в области информации ③.

Эта кнопка позволяет настроить мощность портов анализатора цепей. Чтобы установить мощность, перейдите в верхний левый угол расширенной области функций, введите желаемое значение и единицу измерения, затем нажмите **Enter** для завершения настройки.

7.3 Развертка (Sweep)



Рис 7-3: Настройка режима развертки

В области функций ① выберите функциональную клавишу **«Развертка»**, чтобы получить доступ к интерфейсу настроек развертки.

Эта кнопка позволяет настроить количество точек развертки, длительность сканирования и тип развертки в заданном диапазоне частот анализатора цепей.

7.3.1 Количество точек развертки (Points)

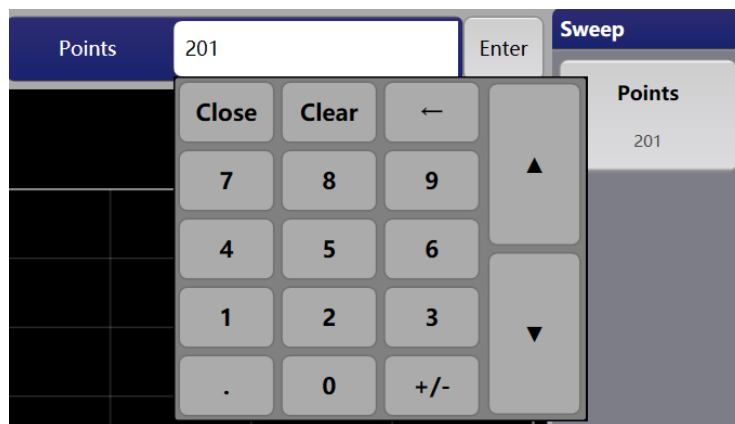


Рис 7-4: Настройка количества точек развертки

В области функций ① выберите функциональную клавишу **«Развертка»**, а в области расширения функций ② выберите функциональную клавишу **«Точки»**, чтобы настроить количество точек сканирования. Эта функциональная клавиша позволяет установить количество точек частоты

сканирования в диапазоне частот анализатора цепей.

После нажатия клавиши «**Точки**» вы можете ввести желаемое количество точек сканирования с помощью цифровой клавиатуры в области информационного окна ③, а затем нажать **Enter** для завершения настройки.

7.3.2 Время развертки(Sweep Timing)

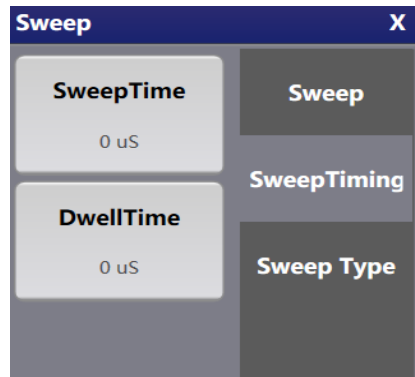


Рис 7-5: Настройка времени развертки

В области функций ① выберите функциональную клавишу «**Sweep**»; в расширенной области функций ② выберите функциональную клавишу «**Sweep Timing**» для настройки продолжительности сканирования.

1. **Sweep Time** отображает общее время, необходимое для завершения развертки, рассчитанное как количество точек сканирования, умноженное на время задержки (**Point × DwellTime**).
2. **DwellTime** позволяет установить время задержки между каждой точкой сканирования в диапазоне частот анализатора цепей. После нажатия кнопки **Dwell Time** введите число и единицу измерения в информационном окне ③ с помощью цифровой клавиатуры, затем нажмите **Enter**, чтобы завершить настройку времени задержки.

7.3.3 Тип развертки

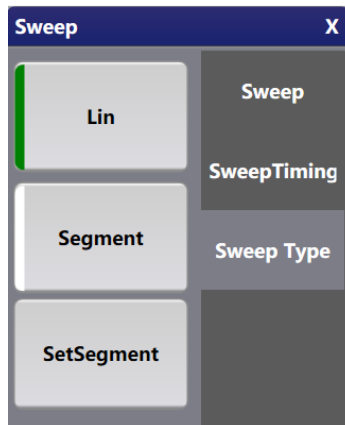


Рис 7-6: Настройка типа развертки

В области функций ① выберите функциональную клавишу **«Развертка»**, а в области расширения функций ② выберите **«Тип развертки»** для настройки типов развертки. Эта функциональная клавиша позволяет установить режим развертки для текущей трассы в анализаторе цепей и настроить сегментированную развертку.

1. Нажмите кнопку **«Lin»**.

Текущая трасса анализатора цепей сканируется линейно с фиксированными шагами частоты в пределах диапазона развертки.

2. Нажмите кнопку **«Segment»**.

Текущая трасса анализатора цепей использует сегментированное сканирование. Режим сегментированной развертки вступает в силу только после установки настроек развертки.

3. Нажмите кнопку **«SetSegment»**.

Откроется диалоговое окно **«Настройки сегментов»**. Это окно позволяет настроить несколько независимых частотных диапазонов с различными параметрами развертки, включая точки развертки, начальную и конечную частоты, а также полосу пропускания промежуточных частот. Поддерживается экспорт и импорт сегментированных файлов данных, а также ручное добавление или удаление сегментов.

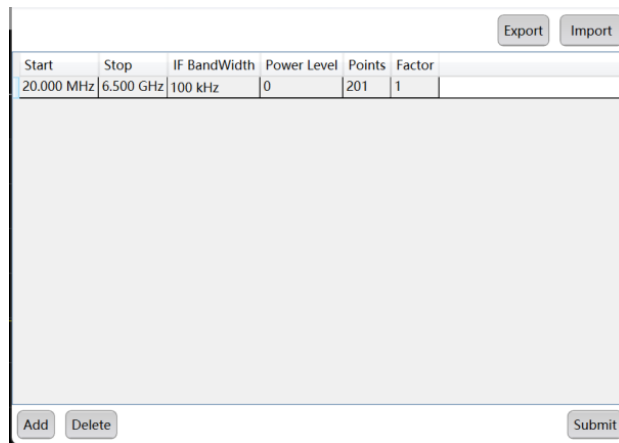


Рис 7-7: Настройка режима сегментированной развертки

7.4 Запуск (Trigger)

Для доступа к настройкам запуска выберите функциональную клавишу «**Запуск**» в области функций ①. Эта функциональная клавиша позволяет настроить режим запуска анализатора цепей, источник запуска для приема сигналов запуска и метод запуска по фронту сигнала.

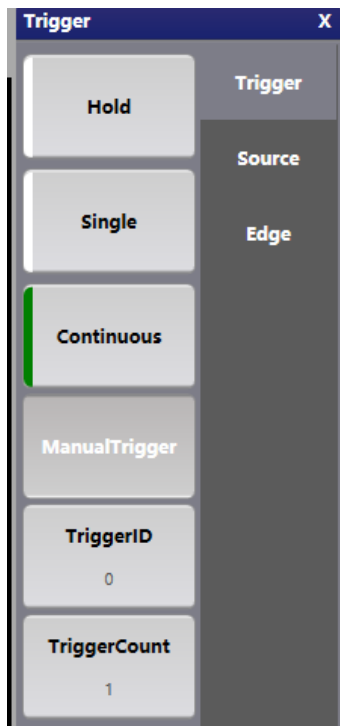


Рис 7-8: Настройка запуска

7.4.1 Режим запуска

В области функций ① выберите функциональную клавишу **«Триггер»**. В области расширения функций ② выберите **«Триггер»**, чтобы настроить режимы запуска. Эта функциональная клавиша позволяет устанавливать различные режимы запуска для анализатора цепей, такие как удержание триггера, одиночный запуск, непрерывный запуск и ручной запуск. Вы также можете настроить идентификаторы времени запуска и счетчики триггеров.

1. Кнопка **«Удержание»** — это индикатор состояния, который автоматически активируется при нажатии кнопки **«Одиночный триггер»**.
2. Нажатие кнопки **«Одиночный триггер»** переводит устройство в состояние **«Удержание»** и останавливает работу.

Нажмите кнопку **«Непрерывный триггер»**, чтобы активировать режим непрерывного измерения анализатора цепей.

3. Кнопка **«Ручной триггер»** активирует программное обеспечение в режиме «Передача» или «Список», при этом каждое нажатие генерирует сигнал запуска.
4. Кнопка **«Идентификатор триггера»** позволяет установить идентификатор источника сигнала запуска объединительной платы для текущего состояния (действительно только для интерфейсов PXIe).
5. Кнопка **«Количество триггеров»** устанавливает количество необходимых триггеров, когда источником триггера является режим «Список». (См. разделы «Источники транзакций», «Списки» и «Источники триггеров»).

7.4.2 Источник запуска

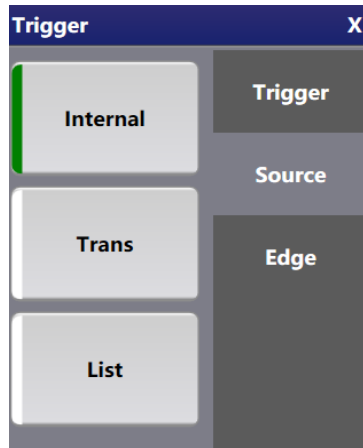


Рис 7-9: Настройка источника запуска

В области функций ① выберите функциональную клавишу **«Запуск»**, а в области расширения функций ② выберите кнопку **«Источник»**, чтобы выбрать источник запуска для анализатора цепей.

1. Кнопка **«Internal»**: указывают на внутренний запуск.
2. Кнопка **«Trans»**: используется для запуска теста по времени.
3. Кнопка **«List»**: используется для нескольких внешних сигналов запуска.

7.4.3 Запуск по фронту

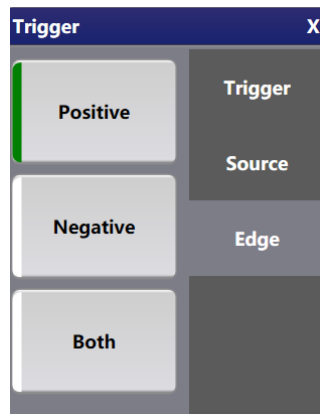


Рис 7-10: Настройка источника запуска по фронту

В функциональной области ① выберите функциональную клавишу **«Запуск»**, а в области расширения функций ② выберите **«Фронт»**, чтобы настроить режим срабатывания по фронту.

1. При положительном значении триггер срабатывает по восходящему фронту.
2. При отрицательном значении триггер активируется по нисходящему фронту.
3. «Оба» триггер срабатывает как по восходящему, так и по нисходящему фронту.

8. Измерения

8.1 Тип измерений

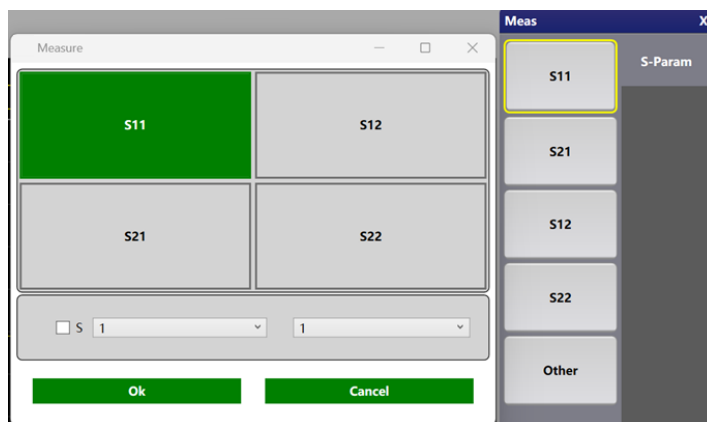


Рис 8-1: Диаграмма S-параметров и расширенной области функций

В области функций ① выберите функциональную клавишу **«Измерение»**, чтобы настроить трассу S-параметров анализатора цепей. После нажатия клавиши **«Измерение»** в области расширения функций ② отобразятся пять распространенных S-параметров: **S11**, **S21**, **S12**, **S22** и **«Другие»**. Выбрав **S11/S21/S12/S22**, установится кривая в информационном окне ③ в соответствии с соответствующим S-параметром. Нажатие клавиши **«Другие»** откроет окно настройки S-параметров в информационном окне ③, где вы можете выбрать нужный S-параметр.

8.2 Формат отображения данных



Рис.8-2: Выбор формата отображения данных

В функциональной области ① выберите клавишу **«Format»**, чтобы настроить формат отображения трассы анализатора цепей. Расширенная функциональная область ② предоставляет такие параметры, как **Log Mag** (логарифмическая величина), **Lin Mag** (линейная величина), **Phase Deg** (градусы фазы), **Phase Rad** (амплитуда фазы) и **VSWR** (коэффициент стоячей волны напряжения).

8.3 Масштабирование

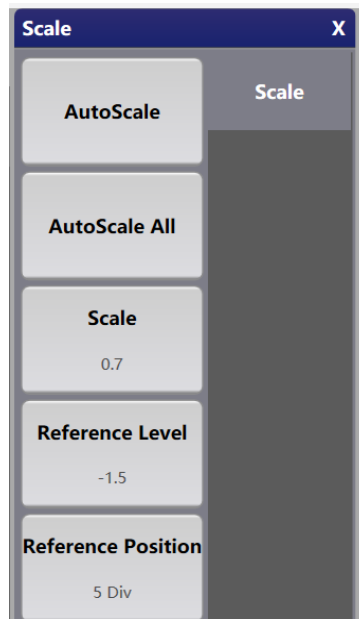


Рис 8-3: Схема масштабирования

В области функций выберите клавишу **«Масштабирование»**, чтобы получить доступ к настройкам масштабирования. Эта функциональная клавиша позволяет регулировать масштаб области отображения анализатора цепей.

8.3.1 Автомасштабирование

В области функций ① выберите клавишу **«Масштабирование»**; в области расширения функций ② выберите **«Автомасштабирование»**, чтобы автоматически настроить масштаб трассы. Эта функция автоматически устанавливает текущий масштаб трассы на соответствующее значение.

8.3.2 Автоматическое масштабирование всех графиков

В области функций ① выберите клавишу **«Масштабирование»**, а в области расширения функций ② выберите **«Автоматическое масштабирование всех графиков»**. Это автоматически отрегулирует масштаб всех графиков в текущем канале, установив для каждого графика оптимальное значение.

8.3.3 Настройка масштабирования в ручную

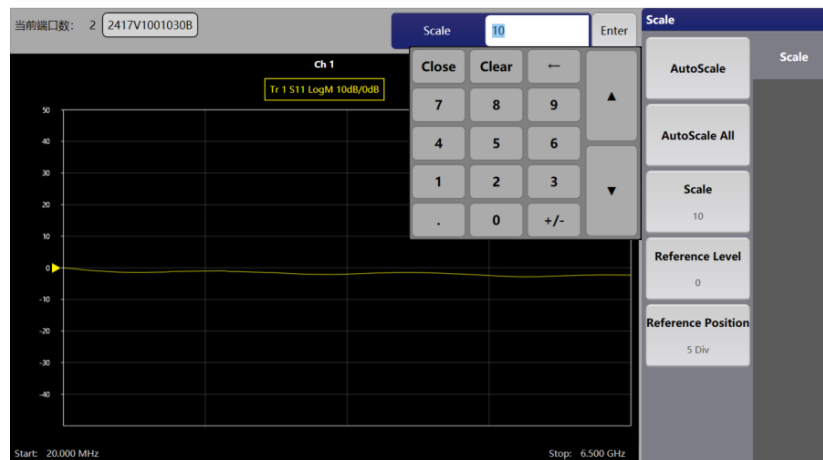


Рис 8-4: Схема масштаба вертикальной оси

В области функций ① выберите функциональную клавишу «**Масштабирование**». В области расширения функций ② выберите кнопку «**Масштабирование**», чтобы настроить размер вертикального масштаба для интерфейса отображения результатов анализатора цепей. После нажатия кнопки «**Масштабирование**» введите число в области информационного окна ③ с помощью цифровых клавиш, выберите единицу измерения и нажмите **Enter**, чтобы завершить настройку вертикального масштаба.

8.3.4 Опорный уровень

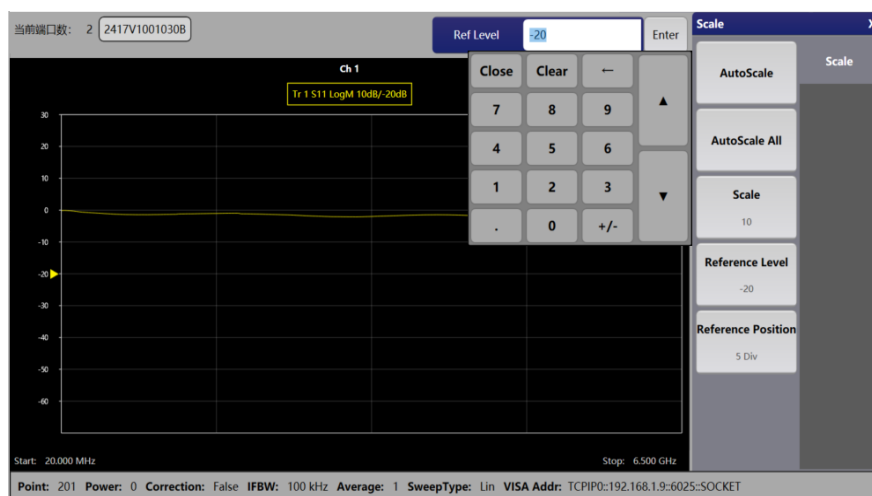


Рис 8-5: Опорный уровень

В функциональной области ① выберите функциональную клавишу «Шкала». В расширенной функциональной области ② выберите кнопку «Опорный уровень», чтобы установить эталонное значение для интерфейса отображения анализатора цепей. После нажатия кнопки «Опорный уровень» введите значение с помощью цифровой клавиатуры в области информационного окна ③, выберите единицу измерения и нажмите **Enter** для завершения установки опорного значения.

8.3.5 Опорное положение

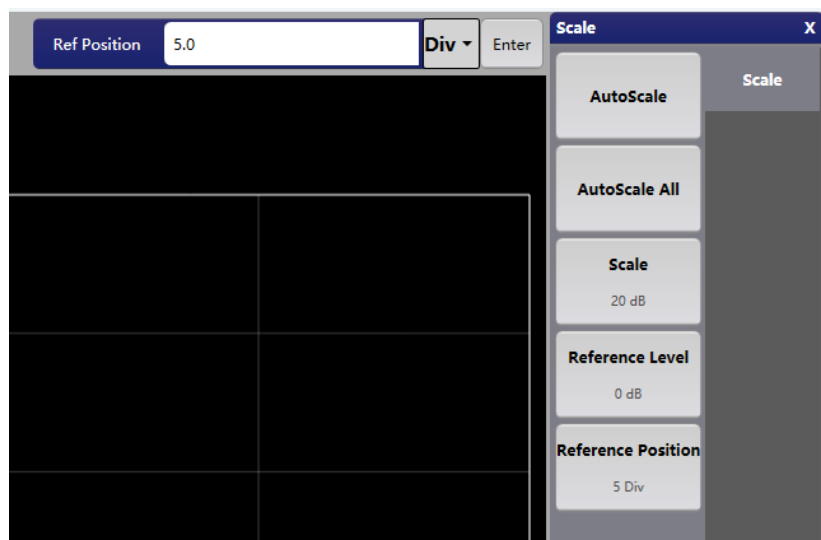


Рис 8-6. Расположение опорного значения

В области функций ① выберите функциональную клавишу «Шкала». В области расширения функций ② выберите кнопку «Опорное положение», чтобы установить положение опорного значения для сетевого анализатора. Нажмите кнопку «Опорное положение», введите значение с помощью цифровой клавиатуры в области информационного окна ③, выберите единицу измерения и нажмите **Enter**, чтобы завершить установку положения опорного значения.

8.4 Усреднение/Полоса пропускания

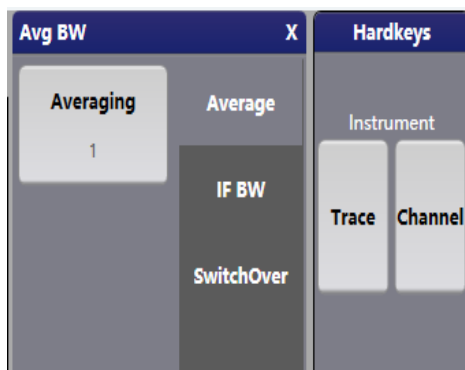


Рис 8-7. Схема области усреднений/полоса пропускания

Выберите функциональную клавишу **«Усреднение/Полоса пропускания»** в области функций ①, чтобы получить доступ к настройкам среднего значения/полосы пропускания фильтра ПЧ. Эта функциональная клавиша позволяет настроить количество усреднений и полосу пропускания промежуточной частоты.

8.4.1 Количество усреднений

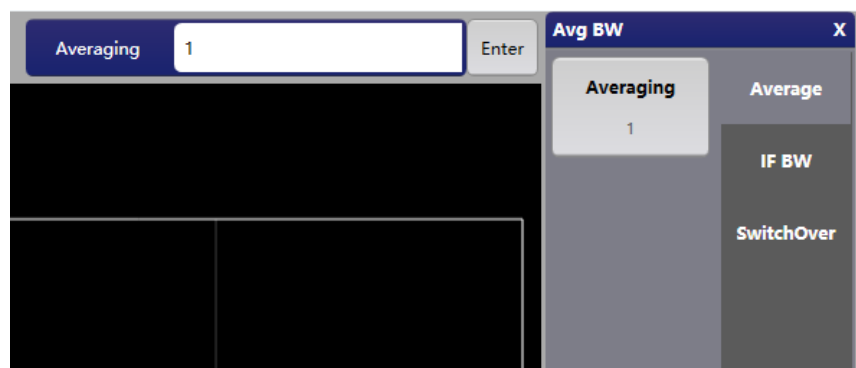


Рис 8-8: Количество усреднений

В области функций ① выберите функциональную клавишу **«Усреднение полосы пропускания»**. В расширенной области функций ② выберите параметр **«Усреднение»** в разделе **«Усреднение»**, чтобы выполнить усреднение измерений, эффективно уменьшая шумовые помехи и сглаживая форму сигнала. После нажатия кнопки **«Усреднение»** введите среднее значение с помощью цифровой клавиатуры в области

информационного окна ③, затем нажмите **Enter**, чтобы завершить настройку.

8.4.2 Полоса пропускания промежуточной частоты

В функциональной области ① выберите функциональную клавишу **«Усреднение полосы пропускания»**, а в области расширения функций ② выберите кнопку **«Промежуточная полоса пропускания»**. Появится выбор значений промежуточной полосы пропускания. Эта функциональная клавиша регулирует точность измерений, уровень шума и скорость измерения трассы анализатора цепей путем изменения промежуточной полосы пропускания.

8.4.3 Расширение порта

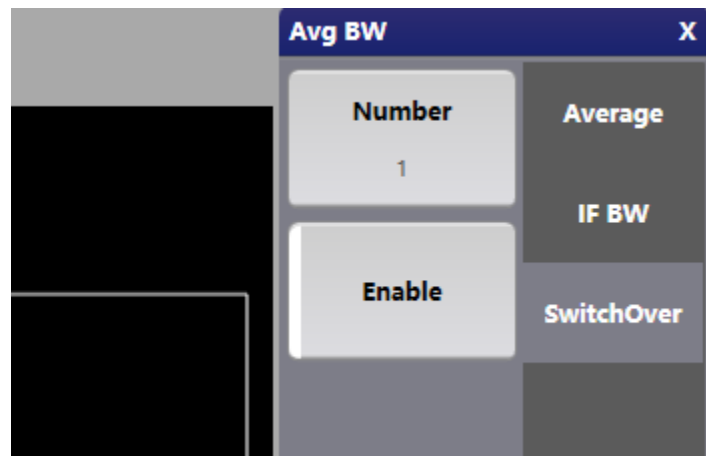


Рис 8-9: Схема области функций сохранения

В области функций ① выберите функциональную клавишу **«Усреднение полоса пропускания»**, а в области расширения функций ② выберите **«Переключение»**, чтобы настроить сохранение сигнала порта после измерения.

1. Клавиша **«Номер»** позволяет установить номер порта для сохранения.
2. Нажмите кнопку **«Включить»**, чтобы включить сохранение выходного сигнала порта.

NOTE

1. Функция сохранения порта означает, что NVA09K продолжает выдавать сигналы после завершения тестирования частотной развертки, позволяя пользователям выполнять дополнительные измерения. В этом состоянии NVA09K функционирует как источник сигнала.
2. При включении функции сохранения порта выходной сигнал становится непрерывным, а мощность устанавливается в соответствии с тестовой конфигурацией.
3. При включении функции сохранения порта выходная частота NVA09K в режиме сохранения будет соответствовать частоте окончания, указанной в настройках тестовой частоты. Например, если тестовая частота установлена в диапазоне от 1 ГГц до 6 ГГц, система будет поддерживать выходную частоту 6 ГГц.

9. Калибровка

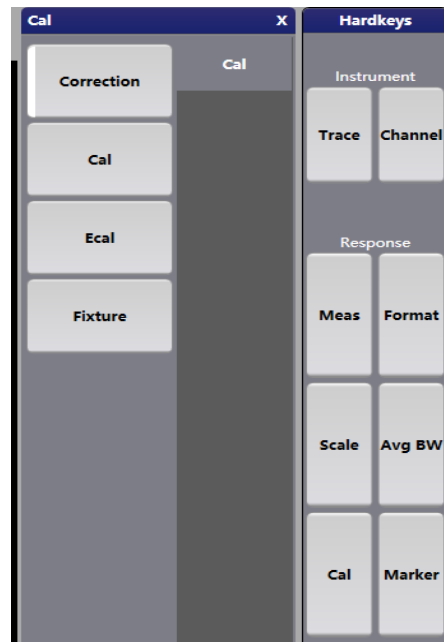


Рис 9-1: Области функций калибровки

В области функций выберите функциональную клавишу **Cal** для доступа к настройкам калибровки. Калибровка необходима всякий раз, когда изменяются параметры измерения, чтобы исключить ошибки, вызванные оборудованием, кабелями, другими аппаратными средствами или факторами окружающей среды. Это обеспечивает точность измерения в пределах заданного диапазона прибора и соответствует установленным стандартам.

9.1 Выбор типа калибровки

Выберите **Cal** в области функций ① и **Correction** в области расширения функций ②, и анализатор цепей применит данные о состоянии калибровки.

9.1.1 Механическая калибровка

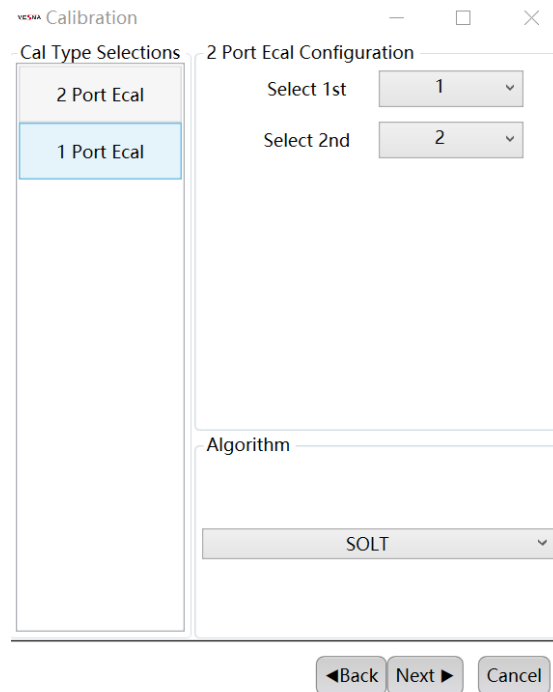


Рис. 9-2: Мастер механической калибровки

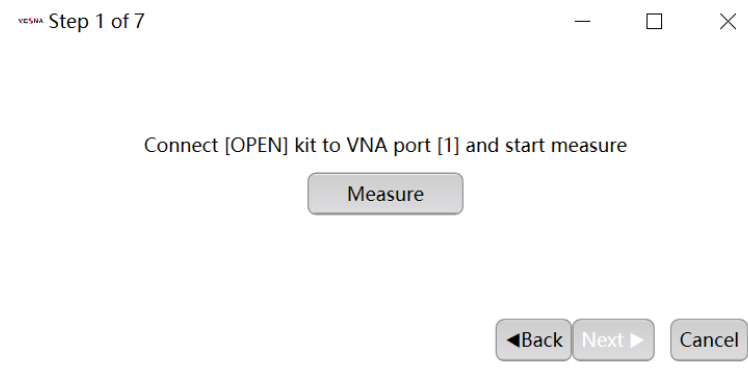


Рис 9-3: Этап механической калибровки

Нажмите функциональную клавишу **Cal** в области функций ①, затем выберите **Cal** в области расширения функций ②, чтобы открыть окно механической калибровки.

В левой части всплывающего окна выберите тип калибровки (**2-портовая калибровка/1-портовая калибровка**). В правом верхнем углу отображаются настройки сопоставления портов, а в правом нижнем углу — метод калибровки. После завершения настроек нажмите **«Далее»**, чтобы

войти в мастер механической калибровки. Следуйте подсказкам, чтобы подключить компоненты механической калибровки **Open**, **Load** и **Short** к портам **Port1** и **Port2** соответственно, затем нажмите «**Измерить**», чтобы завершить текущий этап калибровки. После успешного завершения текущего этапа калибровки нажмите «**Далее**», чтобы перейти к следующему этапу калибровки. Процесс калибровки состоит из семи этапов, и программное обеспечение автоматически применит калибровку после завершения всех этапов.

NOTE

Функция «Сохранить состояние» в папке «Сохранить» на первой вкладке позволяет сохранять текущие настройки измерений и данные о состоянии калибровки векторного анализатора цепей.

9.1.2 Электронная калибровка

Подключите модуль **RF-Cal** к USB-порту компьютера с помощью кабеля Туре-С, затем проверьте индикатор состояния на модуле **Ecal**. Если он загорится зеленым, соединение установлено успешно, и вы можете начать электронную калибровку.

NOTE

Если подключение Ecal отсутствует, откройте Диспетчер системных устройств, чтобы проверить, присутствует ли устройство Silicon Labs CP2130 USB to SPI Bridge в корневом каталоге. Устройство должно отображаться с нормальным состоянием драйвера.

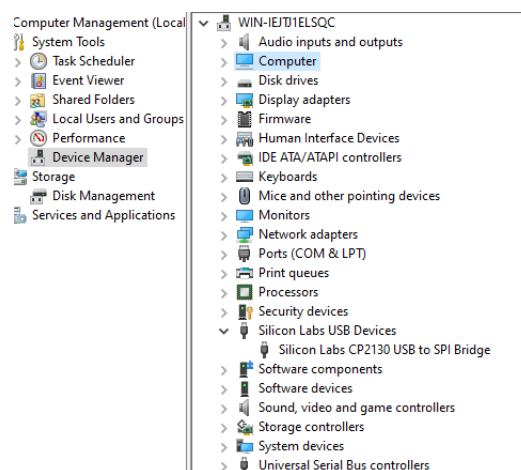


Рис 9-4: Диспетчер устройств

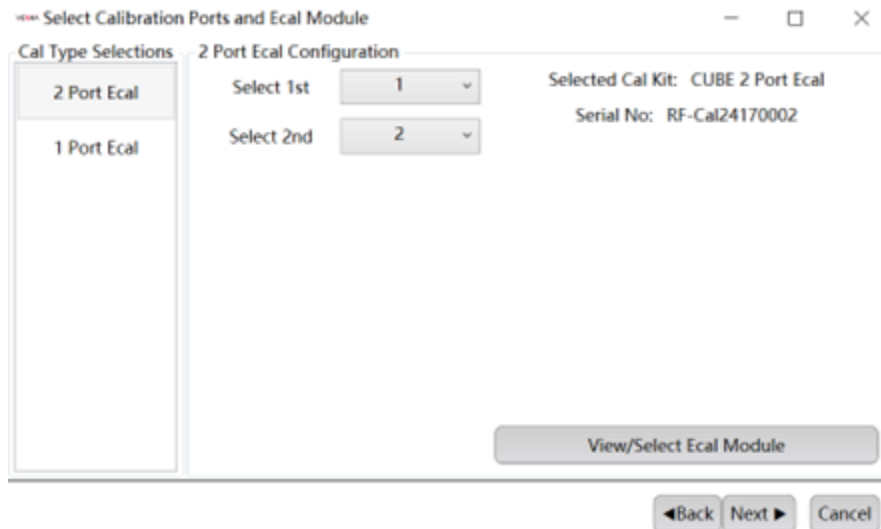


Рис 9-5: Этап электронной калибровки

В функциональной области ① выберите функциональную клавишу **Cal**, а в области расширения функций ② выберите **Ecal**, чтобы открыть диалоговое окно «**Выбор портов калибровки и модуля Ecal**». В левой части окна выберите тип калибровки (**двухпортовая Ecal** или **однопортовая Ecal**). В правой части выберите модель **Ecal** и метод сопоставления между портом **Ecal** и портом **NVA09K**. Нажмите «**Далее**», чтобы перейти к расширенным настройкам.

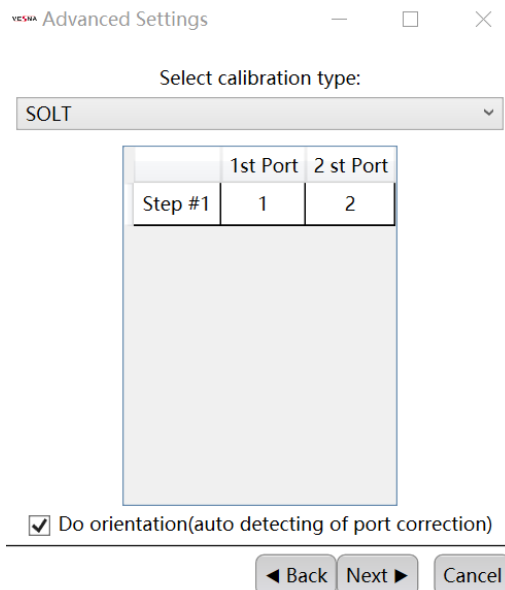


Рис 9-6. Расширенные настройки ECal

В разделе **«Расширенные настройки»** выберите тип калибровки, подтвердите шаги калибровки для **Ecal** и нажмите **«Далее»**, чтобы продолжить.

NOTE

При выборе опции «Выполнить ориентацию» система автоматически сопоставляет порты Ecal с портами NVA09K.

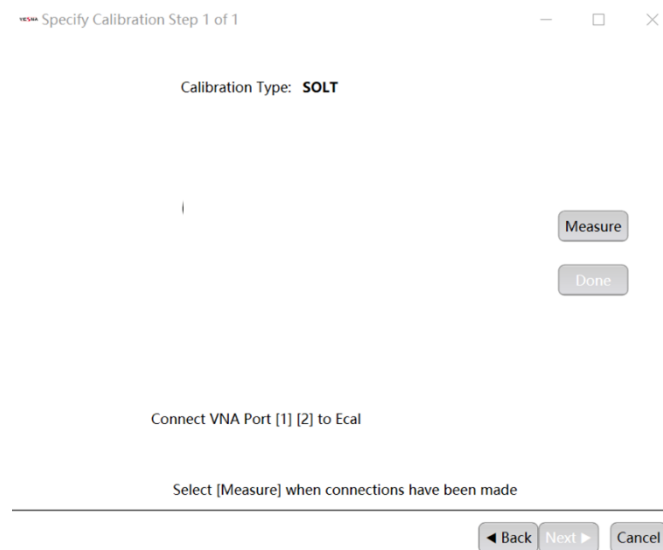


Рис 9-7: Окно этапов калибровки

В окне этапов калибровки нажмите **«Измерить»**, чтобы завершить калибровку. После завершения калибровки станет доступна кнопка **«Готово»**. Нажмите **«Готово»**, чтобы завершить текущий этап калибровки. Если этапов калибровки несколько, нажмите **«Далее»**, чтобы последовательно выполнять все этапы, пока они не будут завершены. Затем программное обеспечение автоматически применит калибровку.

NOTE

Функция «Сохранить состояние» в папке «Сохранить» на первой вкладке позволяет сохранять текущие настройки измерений и данные о состоянии калибровки векторного анализатора цепей.

9.1.3 Удаление оснастки

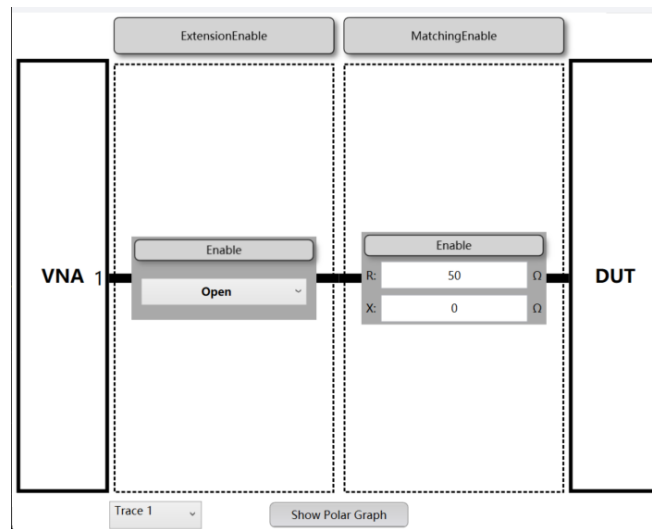


Рис 9-8: Схема удаления внешних устройств

Информацию о функциональной компенсации см. в документации по приложению.

В функциональной области ① выберите функциональную клавишу «Калибровка», а в области расширения функций ② выберите «Оснастка», чтобы настроить параметры компенсации. Эта функция в основном компенсирует и корректирует влияние тестовых приспособлений на результаты измерений.

Функции на схеме слева направо разделены на два типа:

[Расширение порта] и **[Преобразование импеданса]**. Вы можете включить один или несколько методов компенсации одновременно, чтобы уменьшить отражения, потери на входе или другие ошибки измерения, вносимые самим приспособлением.

10. Маркеры

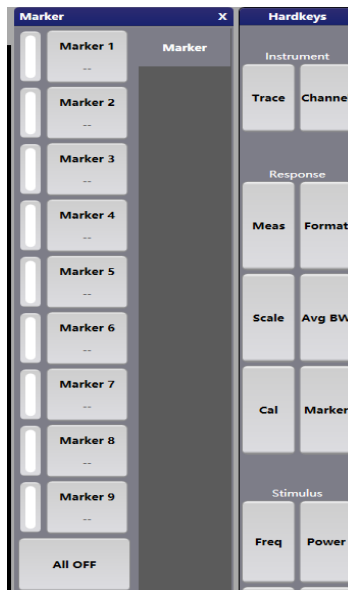


Рис 10-1: Область маркеров

В функциональной области ① нажмите кнопку **«Маркер»**, чтобы отметить определенные частотные точки на кривой результатов измерений и просмотреть соответствующие параметры на этой частоте. Выберите и нажмите кнопку **«Маркер»**, отредактируйте ее с помощью цифровых клавиш, затем в расширенной функциональной области ② выберите значение частоты и единицу измерения, прежде чем нажать **Enter**, чтобы разместить маркер в указанной частотной точке.

Нажмите **«Все ВЫКЛ»**, чтобы отменить все маркеры. Все курсоры поддерживают операции перетаскивания мышью.

11. Кривая измерений (трасса)

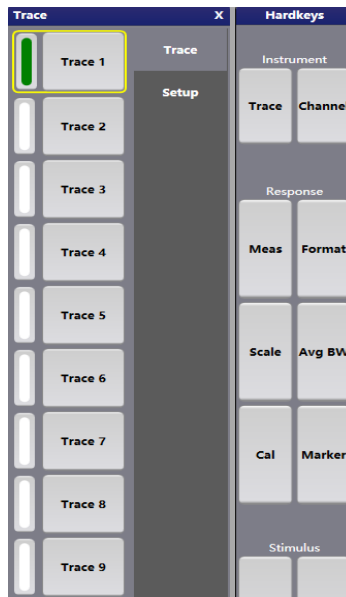


Рис 11-1: Измерительная трасса

В области навигации выберите функциональную клавишу **«Трасса»**, чтобы получить доступ к настройкам измерительной трассы. Эта функция позволяет включать, отключать или активировать определенные измерительные трассы, а также настраивать дополнительные измерительные трассы, необходимые для текущего канала.

11.1 Выбор кривой (трассы)

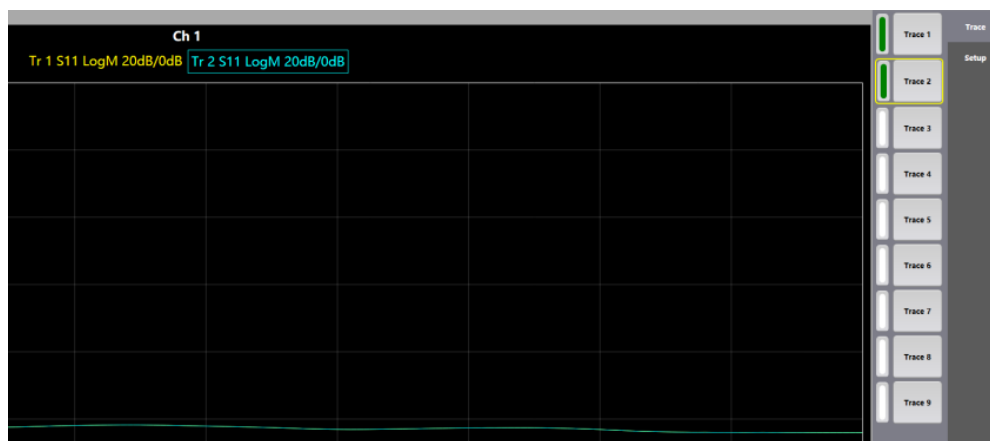


Рис 11-2: Выбор кривой

В области функций ① выберите функциональную клавишу **«Трасса»**, а в области расширения функций ② выберите **«Трасса»**, чтобы включить, отключить или активировать измерительные трассы **Trace 1–Trace 9** в пределах одного канала.

11.2 Настройка кривой (трассы)

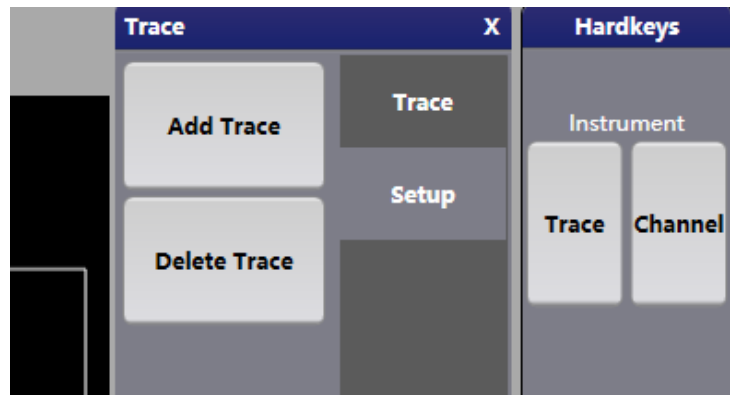


Рис 11-3: Настройки трассы

В функциональной области ① выберите функциональную клавишу **«Трасса»**, а в области расширения функций ② выберите **«Настройка»**, чтобы добавить дополнительные трассы измерений в текущий канал.

1. Кнопка **«Добавить трасса»** добавляет трассу измерений в текущий канал.
2. Кнопка **«Удалить трассу»** удаляет выбранную трассу измерений в текущем канале.

12. Измерительный канал

12.1 Выбор измерительного канала

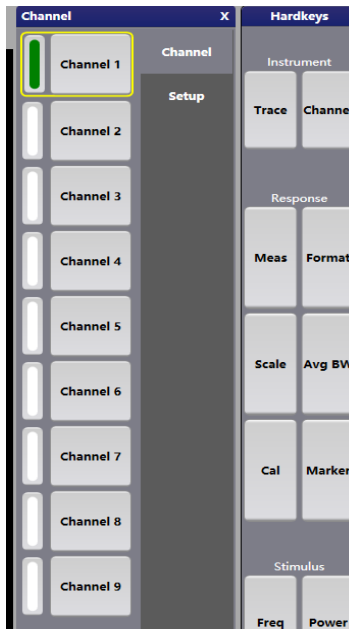


Рис 12-1: Выбор измерительных каналов



Рис 12-2: Диаграмма многоканального тестирования

В области функций выберите клавишу **«Канал»**, чтобы отобразить его расширенную область функций. Нажмите кнопки **«Канал 1 – Канал 9»**, чтобы активировать или деактивировать измерительные каналы.

NOTE

Параметры измерения, трассировка и курсор каждого канала устанавливаются независимо.

12.2 Настройка каналов

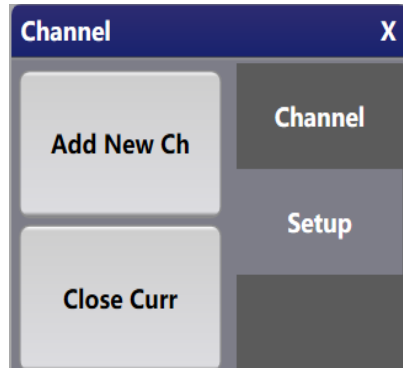


Рис 12-3: Схема настройки каналов

Функция **«Настройка»** на вкладке «Каналы» функциональных клавиш ① включает две кнопки: **«Добавить новый канал»** и **«Закрывать текущий канал»**.

Кнопка **«Добавить новый канал»** добавляет измерительный канал на экран, а кнопка **«Закрывать текущий канал»** закрывает текущий канал.

13. Вызов и сохранение

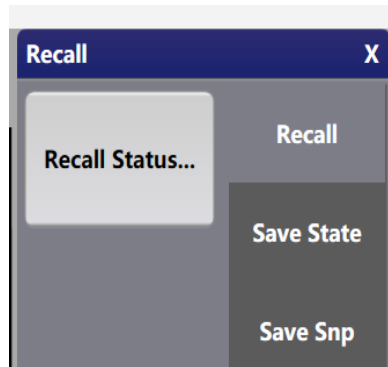


Рис 13-1: Область функций вызова и сохранения

При выборе функции **«Сохранить/Вызвать»** в области функций ① в расширенной области функций появляются три параметра: **«Вызвать»**, **«Сохранить состояние»** и **«Сохранить SNP»**. Подробное описание каждой функции приведено ниже:

13.1 Вызов файла настроек измерений

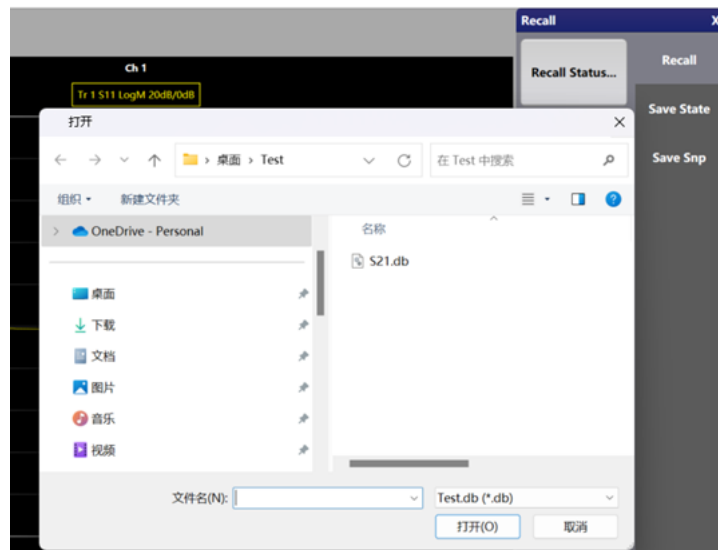


Рис 13-2: Схема вызова файла состояния

На вкладке **«Сохранить/Вызвать»** в области функций ① функция **«Вызвать»** восстанавливает ранее сохраненные результаты калибровки и настройки измерений (например, диапазон частот, параметры измерения, скорость сканирования, полоса пропускания ПЧ и т. д.).

После выбора **«Вызвать состояние из файла»** выберите необходимый файл *.db во всплывающем окне, нажмите **«Открыть»**, и сохраненный файл настроек измерений будет восстановлен.

13.2 Сохранение текущих настроек

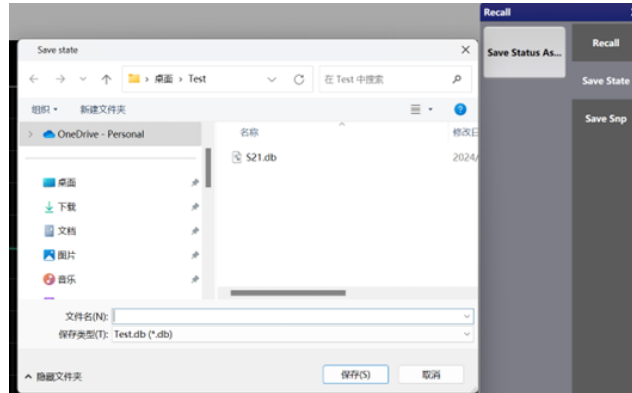


Рис 13-3: Сохранение текущих настроек

Функция **«Сохранить состояние»** в папке **«Сохранить/Вызвать»** на первой вкладке обычно используется для сохранения текущих настроек измерений и результатов калибровки векторного анализатора цепей. После нажатия кнопки **«Сохранить состояние как файл»** выберите место сохранения во всплывающем окне, назовите файл состояния и нажмите **«Сохранить»**.

13.3 Сохранение SNP-файла

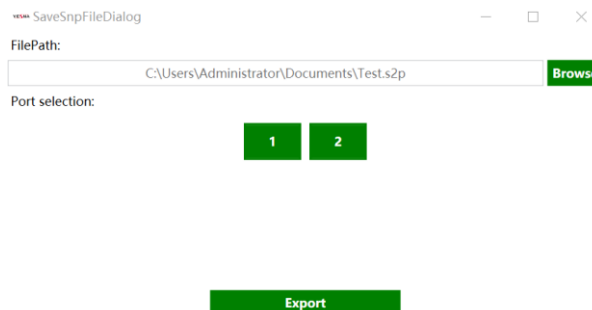


Рис 13-4: Сохранения S-параметров порта

В папке **«Сохранить/Вызвать»** на первой вкладке функция **«Сохранить SNP»** позволяет сохранять результаты измерений в виде SNP-файлов в формате S-параметров. Нажмите **«Сохранить SNP»**, чтобы открыть диалоговое окно **«Сохранить SNP-файл»**, где вы можете выбрать местоположение файла и данные порта, а затем нажать **«Экспорт»**.

14. Справка

Нажмите кнопку **«Справка»** в области функций ①, затем нажмите кнопку **SCPI** под ней, чтобы открыть документ с текущими поддерживаемыми командами SCPI.

15. Система

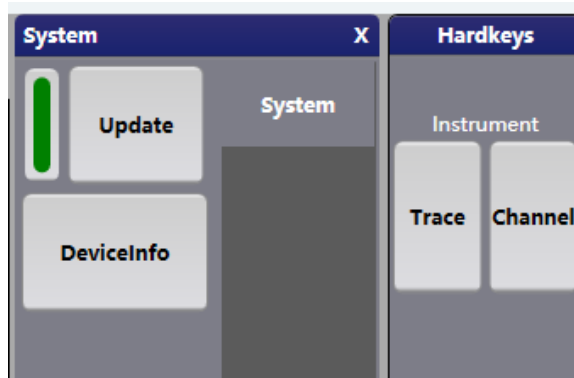


Рис 15-1: Диаграмма системных настроек

На вкладке **«Система»** в области функций выберите клавишу **«Система»**, чтобы получить доступ к системным настройкам. Вкладка **«Система»** содержит информацию об обновлениях системы и сведения об устройстве.

15.1 Обновление системы

В папке **«Система»** на первой вкладке функция **«Обновить»** позволяет настроить, следует ли обновлять результаты измерений на дисплее.

15.2 Информация об устройстве

ModellID	HWID	FPGA Version	Serial Number	SlotID
0	#CyUSB#227909a6fa32338a458d37dd0a1a957b	2.08	2417V1001043B	0

Рис 15-2: Информации об устройстве

Функция **«DeviceInfo»** в каталоге **«Система»** функциональной области ① отображает информацию об устройстве векторного анализатора цепей.

15.3 Сброс программного обеспечения

Выберите функциональную клавишу «Preset» в области функций ① и выберите «Preset» в области расширения функций ②, чтобы сбросить программное обеспечение до исходного состояния.



Рис 15-3: Сброс программного обеспечения

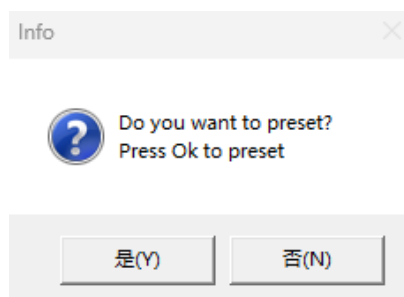


Рис 15-4: Параметры сброса программного обеспечения

16. Дистанционное управление

NVA09K поддерживает дистанционное управление через **SCPI**. В этой главе объясняется, как дистанционно управлять изделием с помощью **SCPI**. Более подробную информацию о наборе команд **SCPI** см. в «Руководстве по программированию **SCPI** для **NVA09K**».

16.1 Подготовка к дистанционному управлению

Терминал дистанционного управления подключается к программному обеспечению **NVA09K** для управления изделием через **SCPI**. Способ подключения показан на рисунке ниже. Подробные инструкции приведены ниже:

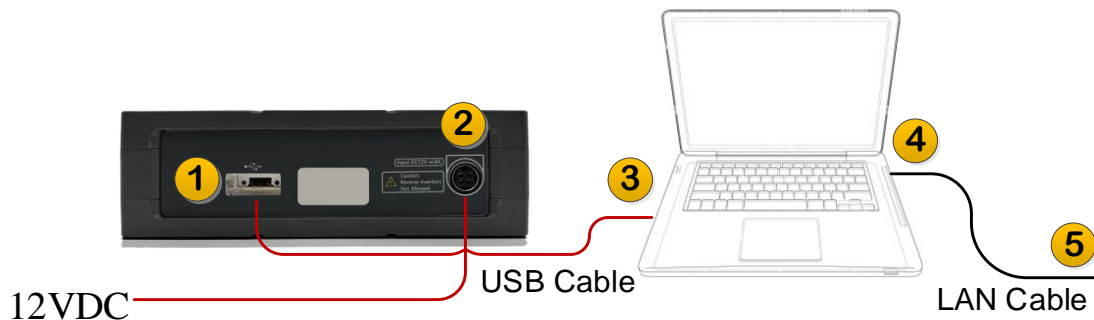


Рис 15-1: Способ подключения дистанционного управления

1. Подключите **NVA09K** к ПК.

Подключите порт **Type-C** ① **NVA09K** к порту **USB** ③ компьютера с помощью дополнительного кабеля **USB**.

Подключите порт ② **NVA09K** к источнику питания 12 В/3 А постоянного тока или адаптеру.

Запустите программное обеспечение **NVA09K**.

2. Подключите компьютер к терминалу дистанционного управления.

Подключите порт локальной сети ПК ④ к терминалу дистанционного управления ⑤ (кабель не требуется, если ваш терминал дистанционного управления уже запущен на ПК).

3. Настройка и запуск.

Установите IP-адрес **NVA09K** и ПК удаленного управления.

Настройте параметры **IPv4** и брандмауэр ПК должным образом, чтобы обеспечить удаленный доступ к IP-адресу **NVA09K** (обычно проверяется с помощью команды **Ping**).

Запустите программное обеспечение **NVA09K** и дождитесь завершения инициализации.

4. Тестирование и проверка.

Терминал дистанционного управления передает и принимает команды **SCPI** через сокет для получения ответных сообщений **NVA09K**. Для получения подробной информации о команде обратитесь к Руководству по программированию **NVA09K SCPI**.

IP-адрес: 127.0.0.1

Порт Socket: 6025.

16.2 Использование библиотеки ввода-вывода (IO)

Команды **SCPI** передаются и принимаются через разъем на терминале дистанционного управления для получения ответа **NVA09K**. Для получения подробной информации о команде, пожалуйста, обратитесь к Руководству по программированию **NVA09K SCPI**.

IP-адрес: 127.0.0.1

Порт Socket: 6025.

17 Каскадирование приборов

NVA09K поддерживает каскадирование двух или более модулей для обеспечения многопортового измерения S-параметров. В настоящее время этот продукт поддерживает до 8 модулей последовательно, обеспечивая возможность тестирования по 16 портам.

18. Обслуживание и поддержка

Обязательства по обслуживанию: Гарантийный срок на продукцию составляет один год с момента отгрузки.

Компания предоставляет услуги по ремонту и техническому обслуживанию продукции.

Обязательства по ремонту: Компания обязуется использовать оригинальные заводские детали для изделий, возвращаемых пользователем для ремонта (по гарантии или нет).

Обязательства по срокам обслуживания: Компания предоставит ответ с указанием сроков и стоимости ремонта в течение 30 рабочих дней после получения продукта, возвращенного пользователем для ремонта.

Наши контактные данные

ООО «С-Технолоджис» (ИНН [7736361753](#))

Адрес местонахождения: 119049, г.Москва, ул.Донская, д.13

Телефон: +7 (499) 739-13-37


Электронная почта: support@vesna-lab.ru

Приложения

Приложение А: Техническое обслуживание и уход за анализатором цепей

Общее техническое обслуживание

Не кладите и не оставляйте прибор в месте, где ЖК-дисплей будет подвергаться длительному воздействию прямых солнечных лучей.

 **Внимание:** во избежание повреждения прибора не подвергайте его воздействию аэрозолей, жидкостей или растворителей.

Очистка анализатора цепей сигналов

Проверяйте анализатор цепей так часто, как того требуют условия эксплуатации. Для очистки внешней поверхности выполните следующие действия:

- Используйте мягкую ткань для удаления пыли с внешней поверхности анализатора цепей. Будьте осторожны, чтобы не поцарапать сенсорный экран во время чистки.
- Для очистки анализатора цепей используйте мягкую ткань, смоченную водой. При этом, отключите питание. Протирайте мягким моющим средством и водой. Не используйте едкие химические чистящие средства, чтобы не повредить прибор.
- Очистите вентиляционное отверстие мягкой щеткой, чтобы оно не засорялось. Не используйте едкие химические чистящие средства, чтобы не повредить внутренние платы прибора.
- Если необходимо очистить вентилятор, обратитесь к специалисту послепродажного обслуживания, чтобы не повредить прибор.

Приложение Б: Транспортирование и хранение

Транспортирование

Погрузка и выгрузка упакованного прибора должна проводиться аккуратно, исключая удары и повреждения упаковки. Не допускается кантование.

Допускается транспортирование прибора в упаковке предприятия изготовителя всеми видами закрытого транспорта с условиями транспортирования по ГОСТ 22261–94 для группы 3: температура окружающего воздуха от минус 40 °С до 60 °С; относительная влажность воздуха при 25 °С не более 95 %;

Приборы разрешается транспортировать в упакованном виде в условиях, исключающих внешние воздействия, способные вызвать механические повреждения или нарушить целостность упаковки в пути следования. При транспортировании должна быть предусмотрена защита от попадания атмосферных осадков и пыли.

Трюмы судов, кузова автомобилей, используемые для перевозки, не должны содержать паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию. Приборы, транспортируемые воздушным транспортом, должны располагаться в упаковке в отапливаемых герметизированных отсеках.

Хранение

Приборы до введения в эксплуатацию должны храниться в упаковке предприятия – изготовителя при температуре окружающего воздуха и относительной влажности согласно техническим характеристикам на прибор.

В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно – активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150–69.

Приложение В: Принадлежности

Стандартные принадлежности

- 1) Анализатор цепей векторный NVA09K от 10 МГц до 9 ГГц;
- 2) Сетевой шнур;
- 3) Адаптер питания 85~264В AC в 12В DC/8.5А
- 4) Руководство по эксплуатации NVA09K в электронном формате.

Комплекующие принадлежности, приобретаемые за дополнительную плату

- 1) СВЧ кабельные сборки;
- 2) СВЧ коаксиальные переходы;
- 3) Атенюаторы;
- 4) СВЧ делители и ответвители;
- 5) Фильтры ВЧ/СВЧ

Данное руководство может быть изменено без предварительного уведомления.

Содержание данного руководства считается верным.

Компания не несет ответственности за несчастные случаи или опасности, возникшие в результате неправильной эксплуатации пользователем.

Ни одна организация или отдельное лицо не имеет права дублировать, копировать или извлекать из содержимого без разрешения компании ООО «С-Технолоджис» (ИНН 7736361753)