



UG1101

CCA-2

Руководство

пользователя 2020/01

Содержание

1. Введение

Кредиты	3
Связь с NanoVNA	3
ССА-2 Технические характеристики	4
ВНА основы	5

2 - Пользовательский интерфейс

Главный экран	6
Экран меню	8
Клавиатура экрана	9
Настройки устройства	10

3 - Проведение измерений

Настройка измерительного диапазона частот	13
Калибровка	14
Трассировка дисплей	15
Маркеры	17
операция временной области	18
Напомним, калибровки и настройки	+0,22

4 - NanoVNA-QT Software

Пользовательский интерфейс	24
Подключение к устройству	25
Установка диапазона развертки и параметры	26
Калибровка	27
Обновление прошивки	29

5 - Приложение I - Аппаратная архитектура 6 - Приложение

II - интерфейс передачи данных USB

Описание протокола	32
Хост в список команд устройства	33
описания Регистрация	34
Описания регистров (режим DFU)	36

Вступление

В данном руководстве описываются основные способы использования и функционирования SAA-2 (также признан на рынке как NanoVNA V2).

Примечание: OwOComm не производит или продукты конечного потребительского рынка, включая SAA-2. SAA-2 представляет собой аппаратный дизайн с поддержкой встроенного программного обеспечения и программного обеспечения, разработанного на контракта OwOComm и выпущен для общественности. Технические характеристики и функциональные возможности, описанные в данном документе, применяются только если дизайн точно повторен производственным поставщиком. Для поддержки, пожалуйста, обратитесь к вашему поставщику, поставщик или дистрибьютор. Для инженерных запросов и предложений по проектам контакта OwOwOwO123@outlook.com (делать не

связаться по этому адресу для поддержки клиентов).

кредиты

Отдельные части этого руководства пользователя получены из «NanoVNA руководства» cho45'S.

<https://github.com/cho45/NanoVNA-manual>

Данное руководство пользователя поставляется в соответствии с условиями CC BY-NC-SA 3.0 лицензии.

Связь с NanoVNA

SAA-2 оборудование не основано на NanoVNA. Более подробную информацию см [Приложение I - Архитектура аппаратного обеспечения](#) .

Встроенное программное обеспечение SAA-2 основан на прошивке NanoVNA ttrftch в. Код пользовательского интерфейса хранится в основном нетронутым (кроме переноса на C ++ 11) в то время как инфраструктура низкого уровня и код обработки сигналов переписаны.

Интерфейс USB похож на NanoVNA в том, что он передает команды через виртуальный последовательный порт. Однако, большая часть логики развертки и передачи данных переработан для того, чтобы поддерживать более высокие скорости развертки и коррупции избежать данных. Видеть [Приложение II - интерфейс передачи данных USB](#) ,

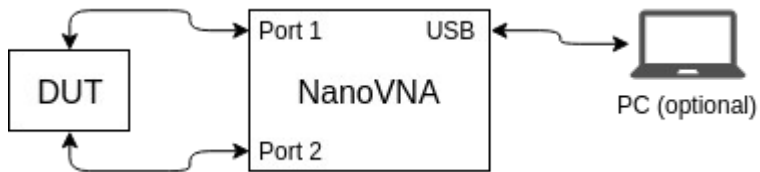
ССА-2 Технические характеристики

параметр	Спецификация	условия
Частотный диапазон	50кГц - 3GHz	-
Диапазон системы динамического	70дБ	e <1,5 ГГц, калибруют
	60дБ	F> = 1,5 ГГц, калиброванный
S11 шума	- 50дБ	e <1,5 ГГц, калибруют
	- 40дБ	F> = 1,5 ГГц, калиброванный
скорость развертки	100 точек / сек	F> = 140 МГц
	80 баллов / сек	e <140 МГц
точек развертки (на устройстве)	10 - 201 баллов, регулируемый	-
сви́пированные (USB)	1 - 1024 баллов, регулируемое	-
Источник питания	USB, 4.6V - 5.5V	-
ток питания	350mA тип, 400mA макс	Нет зарядки
ток батареи, зарядка	1.2A тип	-
Емкость батареи	Производитель определен	-
Рабочая температура окружающей среды	0 °C - 45°C	* дизайн, не тестируются в producton
Температура окружающей среды во время зарядки батареи	10 °C - 45°C	-

ВНА основы

Вектор сетевой анализатор (ВНА) измеряет поведение отражения и пропускания устройства в соответствии с тестовым (ИУ) через сконфигурированный диапазон частот.

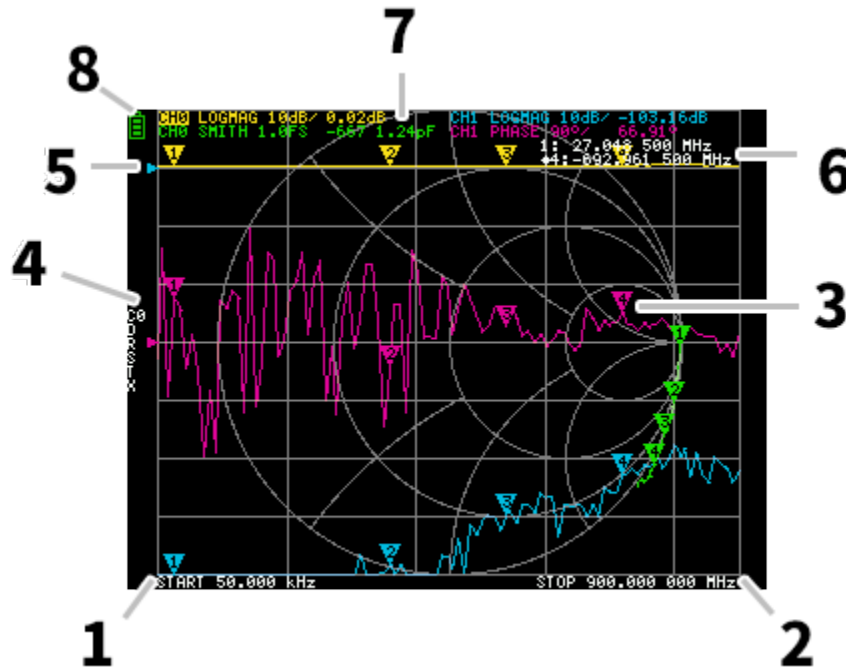
ССА-2 представляет собой два порта Т / R (передача / отражение) ВНА, который может измерять параметры S S11 и S21 из двух портов сети, или коэффициент отражения (S11) от сети одного порта.



Перед тем, какие измерения выполняются, то ВНА должна быть откалибрована. Смотрите раздел [3.1.Calibration](#) для деталей.

Пользовательский интерфейс

Главный экран



1. Частота СНВ

Частота 2. СТОП

Начальная частота и частота СТОП показаны в нижней части экрана.

3. Маркер

Положение маркеров для каждой трассы отображаются в виде небольшой пронумерованный треугольника. Выбранный маркер может быть перемещен в любую из измеренных точек в следующих способов:

- Перетащите маркер на сенсорной панели - лучше использовать стилус для этого.
- Нажмите и удерживайте кнопки JOG влево или JOG ВПРАВО.

4. Состояние калибровки

Отображает сохраненный номер слота калибровки используется и исправление ошибок применяется.

- C0 C1 C2 C3 C4: каждый указывает на то, что загружен соответствующие данные калибровки.
- D: Указывает, что порт 1 3 перспективе модель ошибки применяется.

5. Референтная позиция

Указывает исходное положение соответствующего следа. Вы можете изменить позицию:

DISPLAY → ШКАЛА → ССЫЛКА ПОЛОЖЕНИЕ.

6. Статус маркера

Активный маркер, который выбран и один маркер, который ранее был активным отображаются в правом верхнем углу.

7. Состояние трассировки

отображается статус каждого формата трассировки и значения, соответствующее активных маркера. Например, если на дисплее

отображается: **CH0 LOGMAG 10дБ / 0,02 дБ**, читать следующим образом:

Канал CH0 (отражение) Формат

LOGMAG Масштаб 10дБ

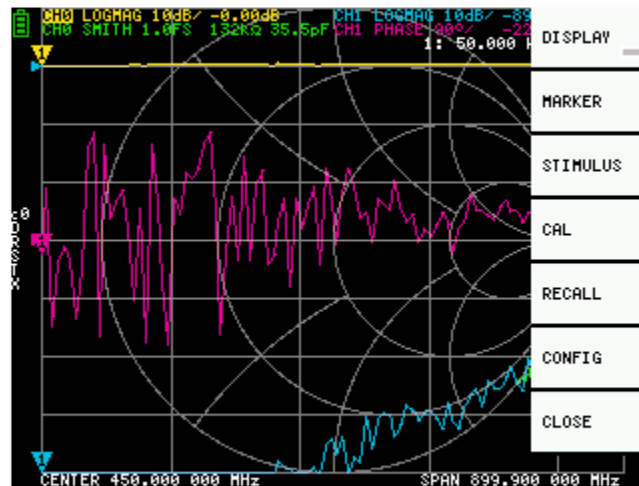
Текущее значение 0,02 дБ

Для активных следов, название канала будет выделено.

8. Состояние батареи

Это не показано на SAA-2. Процент батареи обозначается 4 красных светодиодах вдоль левой стороны на нижней части устройства.

экран меню



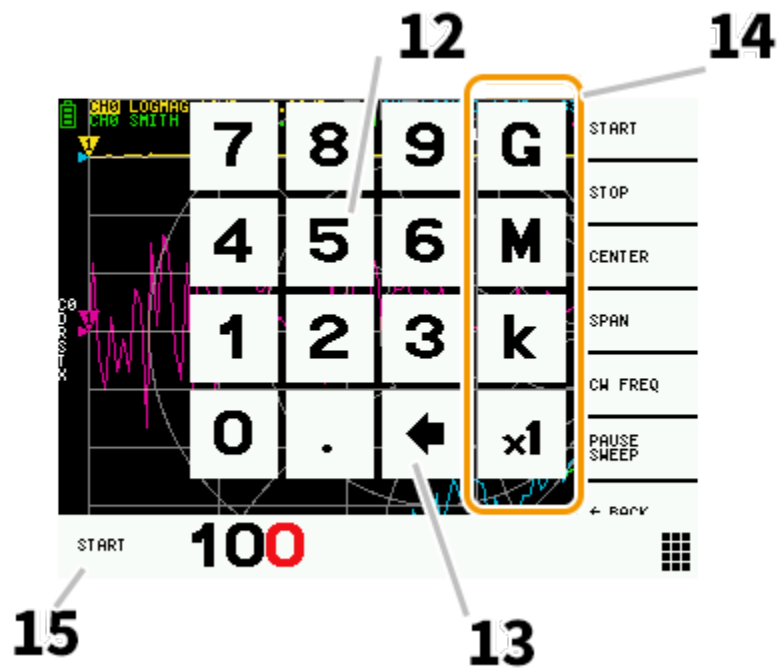
11

11. Меню Список

В меню можно открыть с помощью следующих операций:

- Когда место, кроме маркеров на сенсорном экране прослушиваются.
- Когда ENTER нажата кнопка.

экран клавиатуры



12. Цифровые клавиши

Нажмите номер, чтобы ввести один символ.

Ключ 13. Назад

Удалить один символ. Если символ не введен, запись отменяется и восстанавливается предыдущее состояние.

Ключ 14. Блок

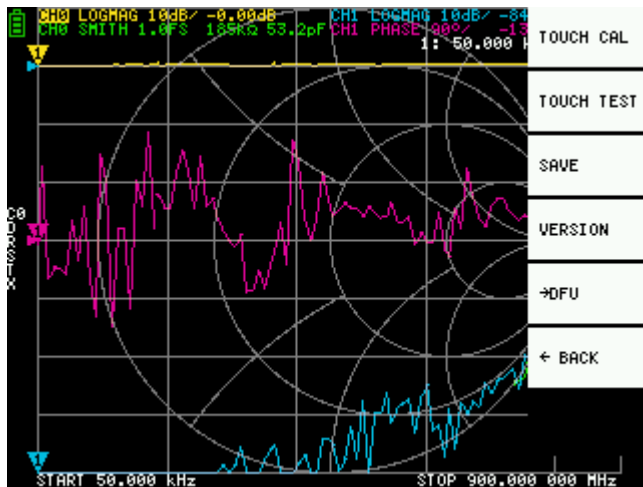
Умножение текущего входного соответствующим блоку и завершает ввод немедленно. В случае × 1, введенное значение устанавливается как оно есть.

15. Поле ввода

Имя элемента для ввода и отображается введенный номер.

Настройки устройства

CONFIG Меню содержит общие настройки устройства:



Сохранение настроек устройства

Выбрать **CONFIG** → **СОХРАНИТЬ** чтобы сохранить общие настройки прибора. Общие настройки устройства представляет собой данные, которые включают в себя следующую информацию:

- калибровочная информация Сенсорный экран
- цвет сетки
- Трассировка: цветной **CONFIG** → **СОХРАНИТЬ** команда не применяется к установкам

калибровки.

Показать информацию о версии

Выбрать **CONFIG** → **версия** для отображения информации о версии устройства.

Режим обновления встроенного программного обеспечения

CONFIG → **DFU** и **ENTER DFU** Режим. Выбрать **СБРОС И ENTER DFU** сброс устройства и ввести режим DFU (Device Update прошивки). В этом режиме, прошивка может быть обновлена через USB. Режим DFU также можно ввести, удерживая нажатой клавишу «влево» кнопку, пока устройство выключено и дальше. Смотрите раздел [5.5.Firmware Update](#) о том, как обновить прошивку устройства с помощью программного обеспечения NanoVNA-QT PC.

калибровки сенсорной панели и тестирование

Сенсорный ЖК-панель может быть откалибрована с помощью **CONFIG → СЕНСОРНЫЙ CAL** если есть большая разница между фактической на экране положения крана и распознанного положение крана. Примечание: Не забудьте сохранить настройки с **CONFIG → SAVE**.



Вы можете проверить ЖК сенсорной панели стилусом точность слежения путем выбора **CONFIG** → Прикоснитесь **TEST**.

Линия рисуется при перемещении пера вдоль сенсорной панели. При освобождении от сенсорной панели, она возвращается в исходное состояние. Повторить и сохранить калибровку сенсорного экрана, если отслеживание неверно.

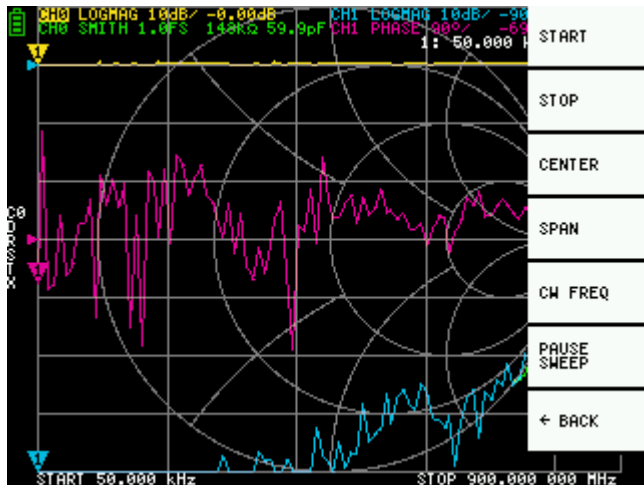


Выполнение измерений

Основная последовательность измерений:

1. Установить частотный диапазон для измерения. использование **STIMULUS** → **START / STOP**, или **STIMULUS**
→ **SPAN / CENTER**
2. Выполните калибровку (и сохранить!)
3. Подключите испытываемое устройство (ИУ) и меры.

Установка частотного диапазона измерений



Есть три типа параметров измерения дальности.

- Установка начальной частоты и частоты останова
- Настройка центральной частоты и диапазона
- нулевой диапазон

Установка начальной частоты и частоты останова

Выбор и набор **СТИМУЛ** → **START** и **СТИМУЛ** → **СТОП**, соответственно.

Настройка центральной частоты и диапазона

Выбор и набор **СТИМУЛ** → **CENTER** и **СТИМУЛ** → **SPAN**, соответственно.

нулевой диапазон

Ноль диапазон представляет собой режим, в котором одна частоте непрерывно подаются без развертки по частоте. Выбор и набор **СТИМУЛ**

→ **CW FREQ**.

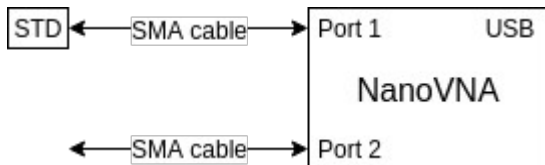
Временно остановка измерения

Когда пункт меню **PAUSE ЦИКЛ** активен, измерение временно остановлено.

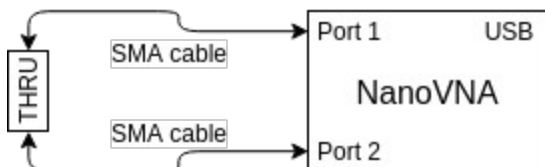
калибровка

Калибровка должна выполняться всякий раз, когда частотный диапазон для измерения изменяются. Когда калибровка включена, левая сторона экрана должна показывать «Сх» и «D». Изменение диапазона развертки частоты всегда очищает активную калибровку, если таковые имеются. Процедура калибровки заключается в следующем:

1. Сбросить текущее состояние калибровки. Выберите пункт меню **CAL** → **Сброс** а потом → **КАЛИБРОВАТЬ**.
2. Приложить коаксиальный кабель SMA к порту 1.
3. (Необязательно) Подсоедините коаксиальный кабель SMA к порту 2.
4. Стандарт Connect ОТКРЫТЬ порт 1 кабель и нажмите → **ОТКРЫТО**. Подождите, пока пункт меню подсветки.
5. Стандарт Connect SHORT к порту 1 кабеля и нажмите → **SHORT**. Подождите, пока пункт меню подсветки.
6. Подключите стандартные НАГРУЗКИ к порту 1 кабелю и нажмите → **НАГРУЗКИ**. Подождите, пока пункт меню подсветки.
7. (Необязательно) Подключите THRU стандарт между концами кабеля порт 1 и порт 2, и нажмите → **THRU**.
8. Нажмите кнопку → **DONE**.
9. Укажите номер набора данных (от 0 до 4) и сохранить. например → **0 SAVE**.



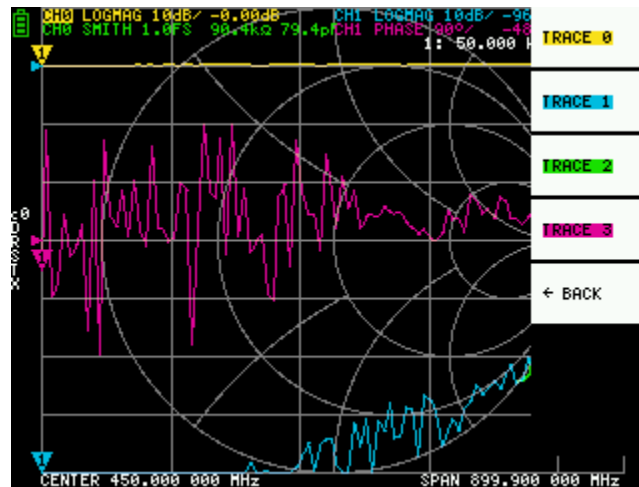
Измерение калибровочного стандарта



Измерение THRU стандарт

Обратите внимание, что нет необходимости ждать участков для полного обновления после подключения стандарта калибровки. При нажатии любых из ОТКРЫТО, SHORT, НАГРУЗОК, THRU пунктов меню калибровки будет выполнять полную развертку с 2м усреднением. После развертки полный соответствующий пункт меню будет выделен, и вы можете переходить к следующему стандарту калибровки.

дисплей трассировки



До четырех следов могут быть отображены, один из которых является активным след. Вы можете включить / выключить следы, как это необходимо.

Пункты меню **DISPLAY** → **TRACE** → **TRACE n** позволяют активировать, а также включения / выключения следов.

Когда след активен, его название канала в верхней части экрана будет выделено. На изображении выше, следовые 0 является активным следом.

Нажатие кнопки **DISPLAY** → **TRACE** → **TRACE n** на текущий активный след выключит его. При нажатии любого другого следа активирует его.

формат трассировки

Хотя каждый след может иметь свой собственный формат отображения, вы можете только изменить формат активного следа.

Чтобы назначить формат, установить след к активным (смотри выше), затем выберите: **DISPLAY** → **FORMAT**

Описание и единица измерения каждого формата выглядит следующим образом:

- **LOGMAG:** Логарифм абсолютного значения измеренного значения (дБ на DIV)
- **ЭТАП:** Фаза в диапазоне от -180 ° С до + 180 ° (90 градусов по умолчанию)
- **DELAY:** Задержка (пико или нано секунд)
- **СМИТ:** Диаграмма Смита (полное сопротивление шкалы нормализуется во время калибровки)
- **SWR:** Коэффициент стоячей волны (можно масштабировать, чтобы показать 1, 0,1 или 0,01 DIV)
- **POLAR:** Формат полярных координат (Импеданс шкала нормализованы в процессе калибровки)

- **ЛИНЕЙНАЯ:** Абсолютное значение измеренного значения
- **РЕАЛ:** Действительная часть измеряемого параметра S
- **IMAG:** Мнимая часть измеряемого параметра S
- **СТОЙКОСТЬ:** Сопротивление компонентов измеренного импеданса (Ом на DIV)
- **REACTANCE:** Реактивная составляющая измеренного импеданса (Ом на DIV)

канал трассировки

ССА-2 имеет два канала, **CH0** и **CH1**, соответствующие порты 1 и 2.

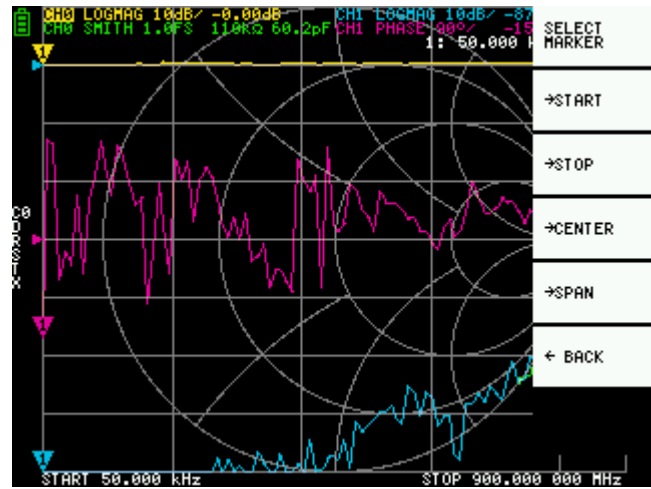
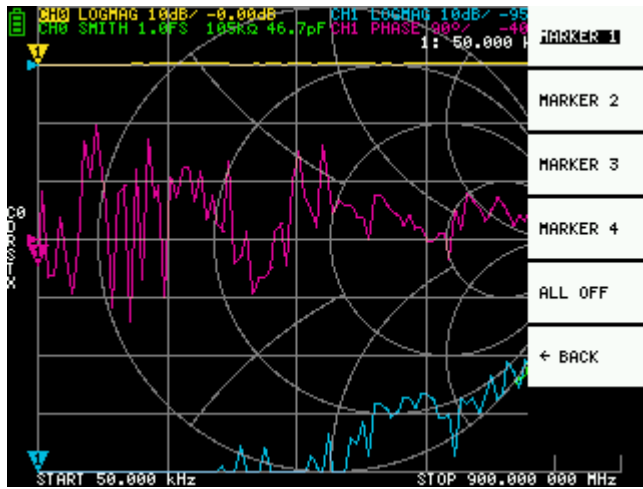
CH0 является параметр S **S11**, пока **CH1** является параметр S **S21**.

Каждая кривая может быть установлен, чтобы отобразить данные из обоих каналов. Для того,

чтобы изменить канал, используемый в настоящее время активного следа, выберите

DISPLAY → CHANNEL → CH0 REFLECT или **DISPLAY → CHANNEL → CH1 ЧЕРЕЗ**.

Маркеры



может отображаться до 4 маркеров. Маркеры выбираются пункты меню **МАРКЕР** → **Select Marker** →

МАРКЕР n ,

При нажатии на пункт меню маркер инвалидов позволяет это и делает его активным. При нажатии на активированном, но не активный маркер активирует его. При нажатии на данный момент активного маркера отключает его.

Установка частоты от маркеров (ов)

Вы можете установить диапазон частот от **МАРКЕР** → **ОПЕРАЦИИ** меню следующим образом:

- **ОПЕРАЦИИ** → **START** - Устанавливает начальную частоту для частоты активных маркеров.
- **ОПЕРАЦИИ** → **СТОП** - Устанавливает частоту остановки на частоту активных маркеров.
- **ОПЕРАЦИИ** → **CENTER** - Устанавливает частота активных маркеров быть центральной частотой.
- **ОПЕРАЦИИ** → **SPAN** - Устанавливает абсолютный диапазон частот для последних двух активных маркеров. Вы должны иметь какие-либо два маркера (M1-M4) включен для кнопки Span для работы. Если отображается только один маркер, ничего не происходит.

операция временной области

CCA-2 может имитировать временной области рефлектометрии путем преобразования данных в частотной области. Выбрать **DISPLAY** → **TRANSFORM** → **ТРАНСФОРМ ON** для преобразования измеренных данных в области времени. Если **ПРЕОБРАЗОВАНИЯ НА** включен (инвертированный белый текст на черном фоне), данные измерений немедленно преобразуются во временной области и отображаются. Взаимосвязь между временной областью и частотной области состоит в следующем.

- Увеличение максимальной частоты увеличивает разрешение по времени
- Чем короче интервал частот измерения (т.е. снизить максимальную частоту), чем дольше максимальная продолжительность

По этой причине максимальная длина время и разрешение по времени в компромиссное отношений. Другими словами, длина времени расстояние.

- Если вы хотите, чтобы увеличить максимальное расстояние измерения, вам нужно уменьшить интервал частот (частотный диапазон точек / развертки).
- Если вы хотите, чтобы точно измерить расстояние, вам нужно увеличить диапазон частот.

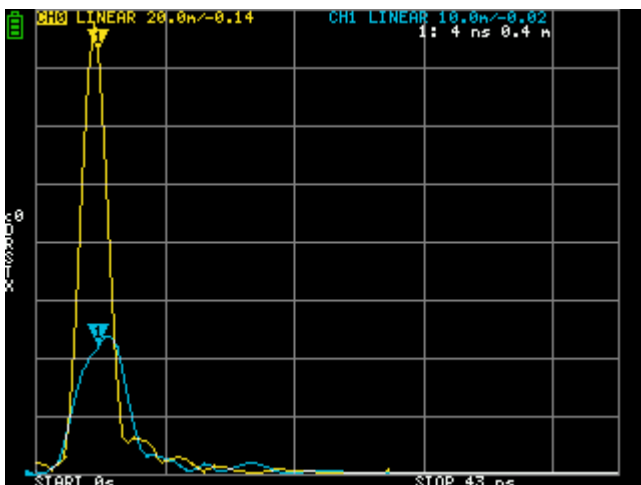
ПОДСКАЗКА - Использование более низкая частота для измерения большей длины и более высокой частоты, чтобы измерить более короткую длину и отрегулировать соответствующим образом для получения точных результатов.

домен полосовой Время

В режиме полосового, вы можете моделировать реакцию DUT на импульсный сигнал.

НОТА: Формат трассировки может быть установлен **ЛИНЕЙНАЯ**, **LOGMAG** или **SWR**.

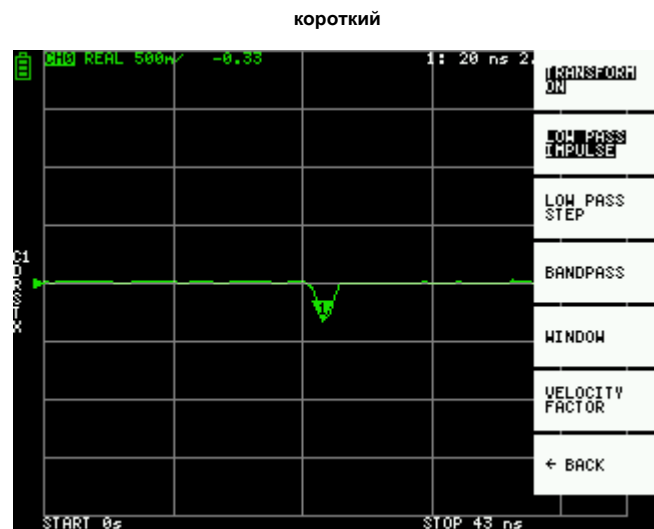
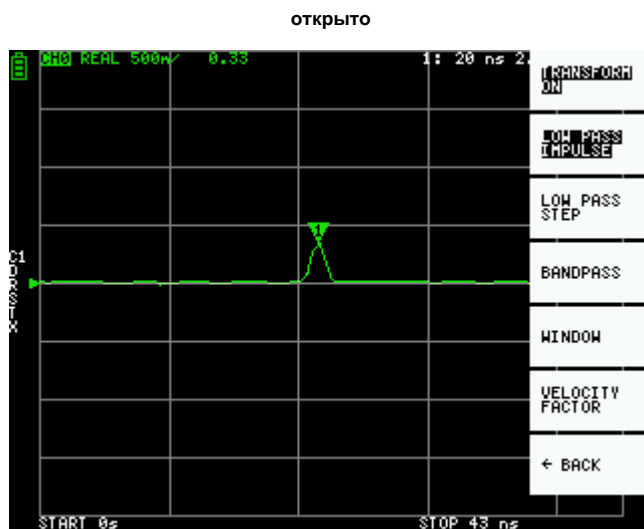
Ниже приведен пример импульсной характеристики полосового фильтра.



Время импульса домена ФНЧ

В режиме низких частот, можно имитировать TDR. В режиме низких частот, частота старта должна быть установлена на 50 кГц, а частота останова должна быть установлена в соответствии с расстоянием, подлежащий измерению. Формат трассировки может быть установлен **РЕАЛЬНЫЙ**.

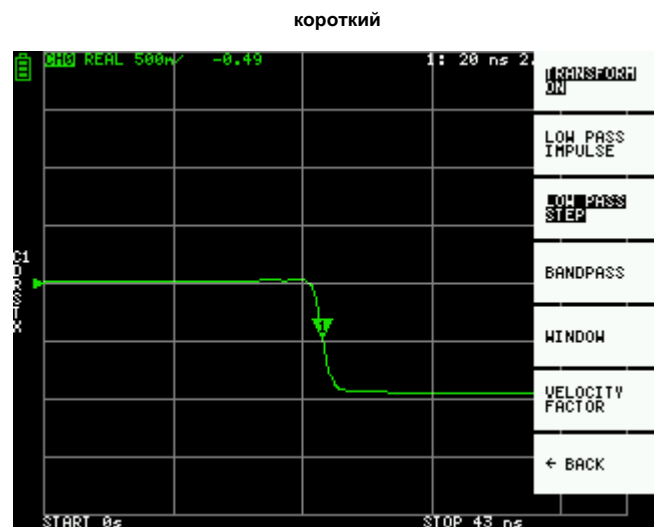
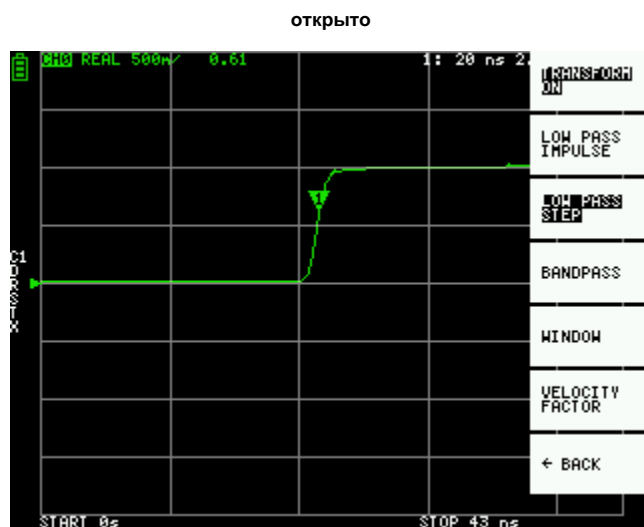
Примеры импульсной характеристики в открытом состоянии и импульсного отклика в состоянии короткого показаны ниже.



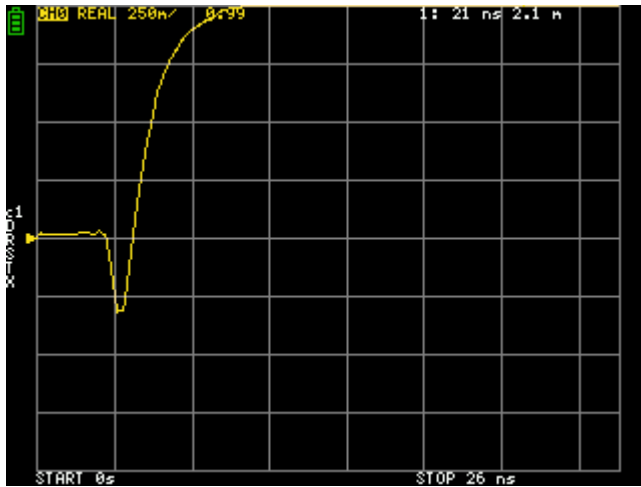
Временной шаг домена низких частот

Формат трассировки может быть установлен **РЕАЛЬНЫЙ**.

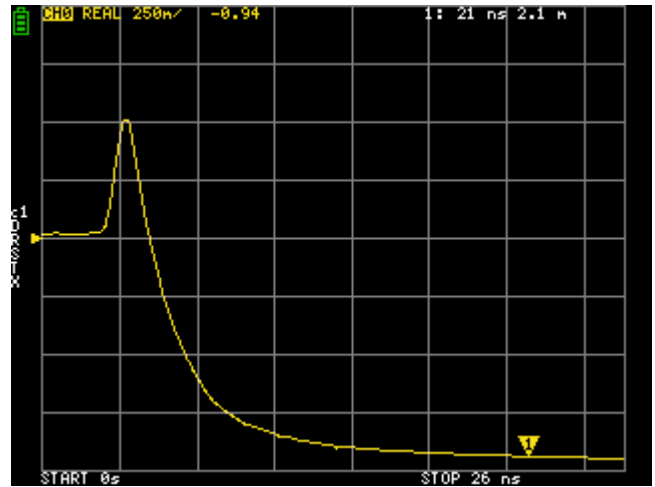
Пример измерение реакции стадии показано ниже.



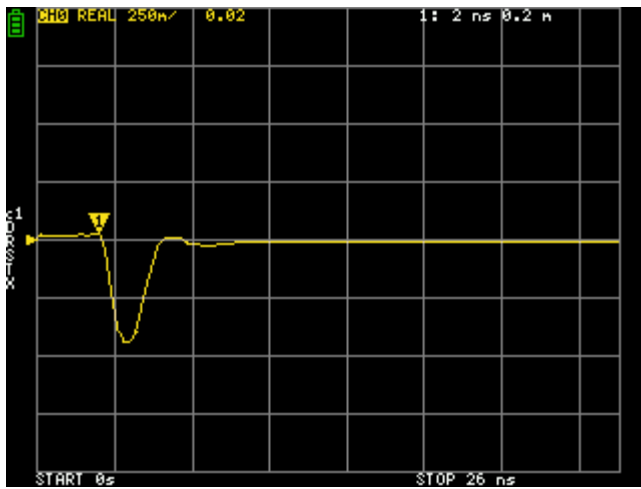
емкостный короткие



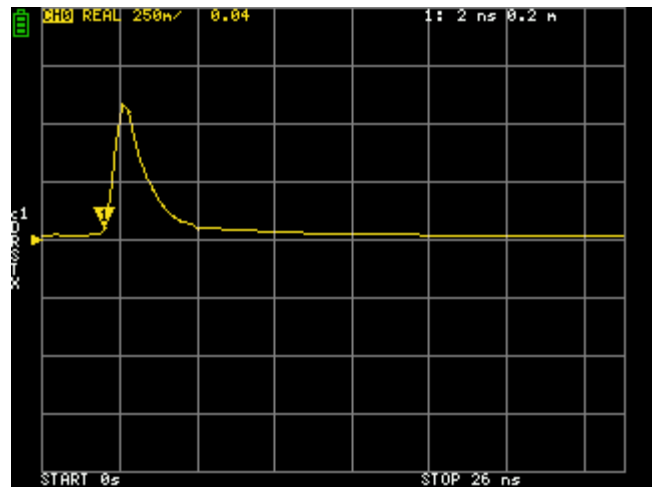
Индуктивный короткие



Емкостный разрыв (C параллельно)



Индуктивный разрыв (L в серии)



Окно временной области

Диапазон, который может быть измерен является конечным числом, и существует минимальная частота и максимальная частота. Окно может быть использовано, чтобы сгладить это прерывистые данные измерения и уменьшить звон.

Есть три уровня оконного.

- **МИНИМАЛЬНЫЙ** (без окна, т.е. так же, как прямоугольное окно)
- **ОБЫЧНЫЙ** (эквивалент Kaiser окна = 6) β
- **MAXIMUM** (эквивалент окна Kaiser = 13) β

МИНИМАЛЬНЫЙ обеспечивает самое высокое разрешение и **MAXIMUM** обеспечивает самый высокий диапазон динамического.

ОБЫЧНЫЙ находится в середине.

Установка коэффициента скорости во временной области

Скорость передачи электромагнитных волн в кабеле изменяется в зависимости от материала. Отношение скорости передачи электромагнитных волн в вакууме называется коэффициентом скорости. Это всегда указано в спецификации кабеля.

Во временной области, отображаемое время может быть преобразовано в расстояние. Отношение длины волны укорочения используется для дистанционного дисплея может быть установлено с помощью **Дисплей → ТРАНСФОРМ → VELOCITY FACTOR** ,

Например, если вы измеряете TDR кабеля со скоростью снижения длины волны на 67%, указать **67 для СКОРОСТЬ ФАКТОР**. (Не используйте десятичную точку).

Напомним, калибровки и настройки

До 5 калибровочных наборов данных могут быть сохранены. Данные калибровки

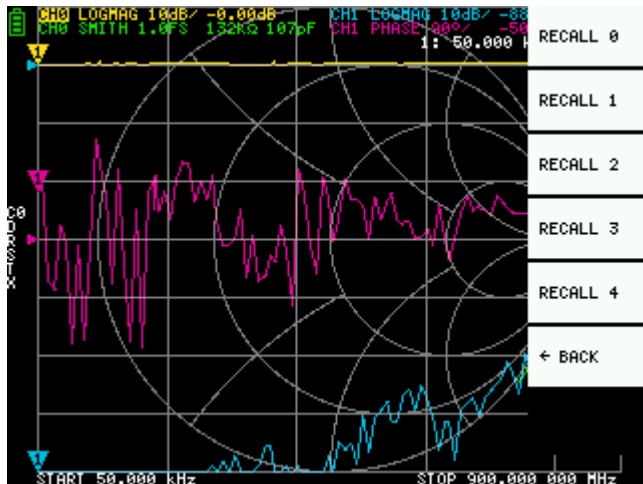
включает в себя следующую информацию:

- Диапазон изменения частоты
- Исправление ошибок при каждом измерении точки
- настройки трассировки
- параметры маркеров
- Настройки режима домена
- Электрическая задержка

Вы можете сохранить текущие настройки, выбрав **CAL** → **СОХРАНИТЬ** → **СОХРАНИТЬ н.**

Текущие данные калибровки могут быть сброшены путем выбора **CAL** → **Сброс**. **CAL** → **Корректирующее** указывает на то, в настоящее время включен ли исправление ошибок. Вы можете отменить эту функцию, чтобы временно отключить исправление ошибок. (Перевернутый текст = ON, Обычный текст = OFF)

ОТЗЫВ сохраненные настройки, выбрав **CAL** → **RECALL** → **RECALL н.**

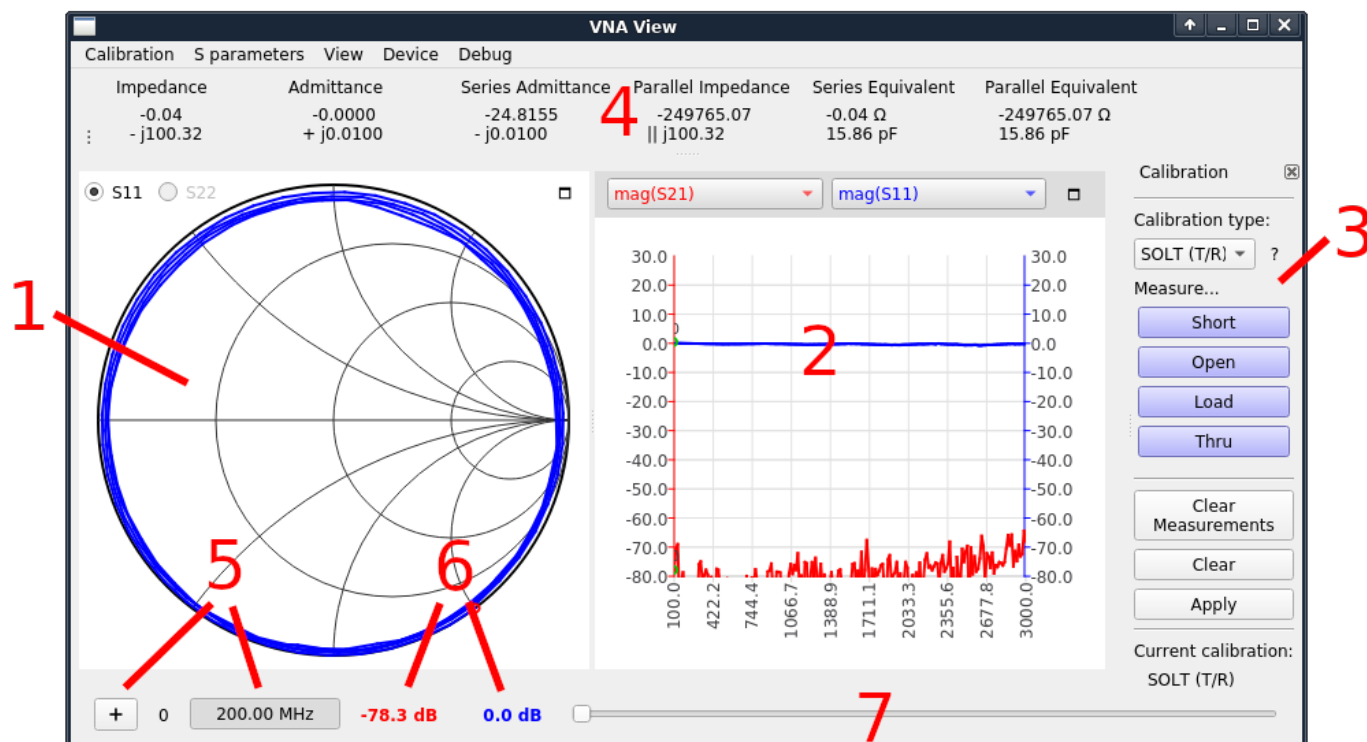


NanoVNA-QT Software

В этой главе описывается использование ПК программного обеспечения NanoVNA-QT с SAA-2. NanoVNA-QT, является

производным от программного обеспечения для хаVNA. Поддерживаемые платформы: Linux, Windows (7+), Mac OS (10.11+)

Пользовательский интерфейс



1 - картографическая Smith

Показывает кузнец диаграмму из S11 или S22 в зависимости от выбранной радиокнопки.

2 - график, линия отображение

Показывает линейный график график двух выбранных пользователем следов. Два выпадающие списки выше графика выбора отображается в качестве источника данных. Цвет следа соответствует цвету выпадающего меню.

3 - Панель калибровки

Позволяет измерять калибровочные стандарты и включить / отключить калибровку.

4 - дисплей Импеданс

Показывает значения полного сопротивления и последовательные / параллельные эквивалентные схемы рассчитываются из S11.

5 - контроль Marker

6 - значения маркера

Кнопка «+» добавляет новый маркер. При нажатии на индикаторе частоты будет показать / скрыть маркер точки. Ярлыки показывают числовое значение каждой строки графа следа на текущей частоте маркера.

7 - слайдер Marker

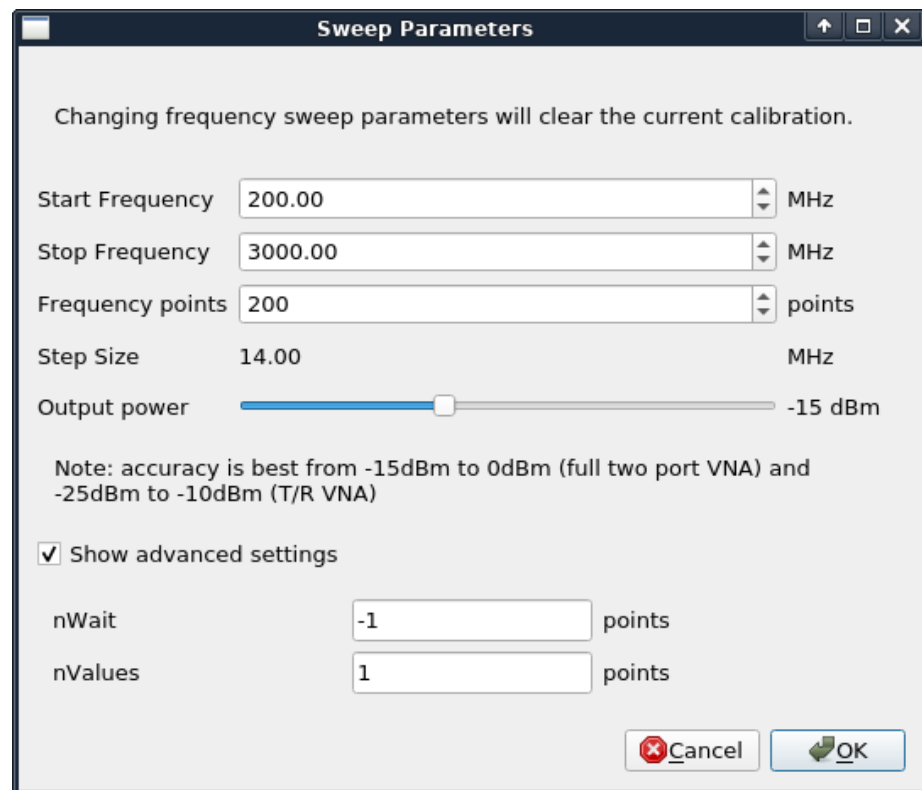
Установите ползунок для управления положением маркеров.

Подключение к устройству

После подключения устройства к компьютеру с помощью кабеля USB, новое устройство последовательного порта должен показать под **устройство меню** в NanoVNA-QT. Если не показывает устройство вверх, вы, возможно, потребуется установить драйвер последовательного порта Cypress USB (можно найти на NanoVNA-QT загрузки двоичного выпуска). Устройство использует USB CDC класс, который не требует специализированных драйверов на Linux и Mac OS. Выберите устройство под **устройство меню** для подключения к нему. Непрерывная развертка начнется сразу же, и вы должны увидеть постоянно обновляемые данные о графике и линейных участках кузнеца.

Установка диапазона развертки и параметры

щелчок **Устройство > Параметры развертки ...** из главного меню, чтобы открыть диалоговое окно **Параметры развертки**.



Настройки:

- **Частота Start / Stop Frequency** контролировать диапазон частот развертки.
- **точки частоты** это число дискретных частотных точек.
- **Выходная мощность** не применяется к SAA-2 и настройка игнорируется. Под **Показать**

расширенные настройки:

- **nWait** не применяется к SAA-2 и настройка игнорируется.
- **nValues** контролирует количество точек на точку развертки в среднем старше. Более высокий коэффициент усреднения приведет к пропорционально более низкий уровень шума и более длительное время развертки.

калибровка

Калибровка в NanoVNA-QT UI похож на UI на устройстве.

Калибровка должна выполняться всякий раз, когда частотный диапазон для измерения изменяются. Когда калибровка включена, метка в разделе «Текущие калибровки» в **3 - Панель калибровки** будет указывать текущий тип калибровки. «None» указывает на то калибровка не активен. Изменение диапазона развертки частоты всегда очищает активную калибровку, если таковые имеются. Процедура калибровки заключается в следующем:

1. Сброс текущей калибровки. щелчок ясно и четкие Измерения под **3 - Панель калибровки**.

2. Выберите **Тип калибровки**. использование **SOL (1 порт)** для коррекции S11 только, и использование **Solt (T / R)** в коррекции S11 и S21 ответ. Другие типы калибровки в списке относятся к целому два порта только VNAs и не применимы к SAA-2, который является T / R ВНОЙ.

3. Приложить коаксиальный кабель SMA к порту 1.

(Только Solt) 4. Приложить коаксиальный кабель SMA к порту 2.

5. Стандарт Connect ОТКРЫТЬ порт 1 кабель и нажмите **Открыто**. Подождите, пока кнопка подсветки.

6. Стандарт Connect SHORT к порту 1 кабеля и нажмите **Короткий**. Подождите, пока кнопка подсветки.

7. Подключите стандартные НАГРУЗКИ к порту 1 кабелю и нажмите **Загрузка**. Подождите, пока кнопка подсветки.

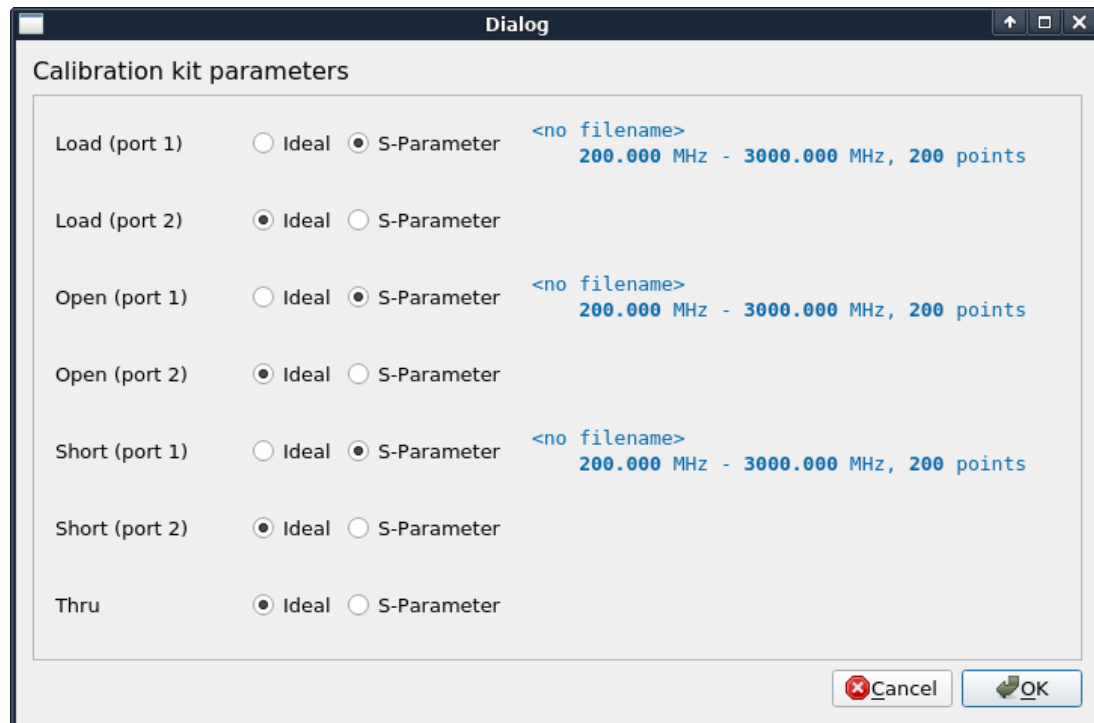
8. (Solt только) Подключите THRU стандарт между концами кабеля порт 1 и порт 2, и нажмите **Thru**. Подождите, пока кнопка подсветки.

9. Нажмите **Подать заявление**.

Обратитесь к цифрам в разделе [3.1.Calibration](#) о том, как подключить калибровочные стандарты. Обратите внимание, что нет необходимости ждать участков для полного обновления после подключения стандарта калибровки. При нажатии любой из **Open, Short, Load, Thru** кнопки будут выполнять полные развертки с 2x усреднением. После того как развертки завершена кнопка будет выделена, и вы можете переходить к следующему стандарту калибровки. Для сохранения текущей калибровки нажмите **Калибровка> Сохранить как ...** в главном меню. Для вызова сохраненной калибровки нажмите **Калибровка> Загрузка ...** в главном меню. Недавно сохраненный или отозваны калибровки также будут перечислены под **калибровка** меню и может быть выбран непосредственно. Сохраненные калибровочные файлы содержат измерения для каждого калибровочного стандарта. Вызов сохраненного файла калибровки рассчитает новую калибровку, используя старые (сохраненные) измерения и текущие сконфигурированные параметры калибровки набора.

Параметры калибровочного набора

NanoVNA-QT поддерживает параметры калибровочного набора пользователя. Нажмите на кнопку настройки калибровки > Kit при главном меню, чтобы открыть **Параметры калибровочного набора** Диалог.



Каждый тип калибровки набор может быть связан с параметром модели S, или идеальная модель может быть использована. При нажатии на кнопку S-параметров радио появится диалог выбора файла, чтобы выбрать файл параметров S.

Замечания: эти параметры набора являются глобальными и не связаны с калибровкой СОХРАНИТЬ. Если изменить параметры набора и продолжить вспомнить старый файл калибровки, старая калибровка будет пересчитана с использованием новых настроек параметров набора!

Обновление прошивки

Программное обеспечение NanoVNA-QT имеет встроенную поддержку для обновления встроенного программного обеспечения на SAA-2.

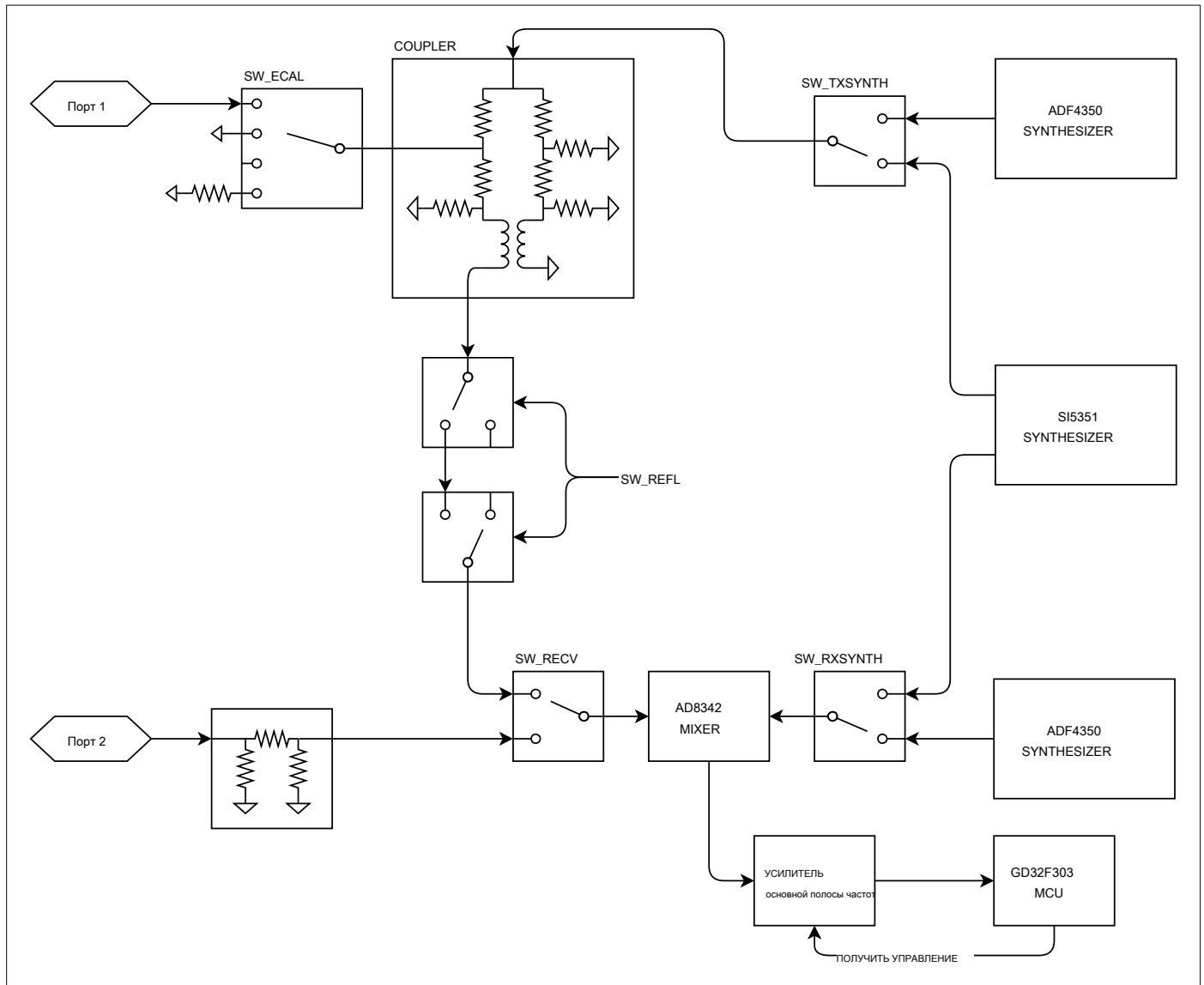
Чтобы выполнить обновление прошивки:

1. Подключите устройство к компьютеру с помощью кабеля USB.
2. Переведите устройство в режим DFU. Это можно сделать из меню устройства, выбрав **CONFIG** → **DFU**, и выбирающий **СБРОС И ENTER DFU**. Режим DFU также можно ввести, удерживая нажатый **JOG ЛЕВЫЙ** кнопка на устройстве, пока он выключен и дальше.
3. Устройство должно появиться под **устройство** меню в NanoVNA-QT.
4. Выберите устройство под **устройство** меню, например / **DEV / ttyACM0**.
5. Вам будет предложено обновить прошивку устройства. Ответ «да» или «обновить прошивку».
6. Вам будет предложено выбрать прошивку сырой двоичный файл. Выберите файл, который вы хотите прошить.
7. Обновление микропрограммы начнется и прогресс отображается в NanoVNA-QT.
8. Если прошивка выходит из строя или прерывается, перейдите к шагу 2 и повторить попытку.
9. После того, как обновление прошивки завершено, устройство автоматически перезагрузится в новую прошивку. Теперь вы можете подключиться к устройству в NanoVNA-QT.

Приложение I - Архитектура аппаратного обеспечения

SAA-2 представляет собой весьма экономически оптимизированная конструкция, которая направлена на достижение максимальной производительности РЧ в пределах ограниченного бюджета BOM.

Следующий блок-схема показывает обзор высокого уровня системы.



ССА-2 представляет собой один приемник с коммутацией ВНА. В то время как показано на схеме только два канала выбирается приемный смеситель через SW_RECV, третий канал, опорный канал, обеспечивается путем установки SW_ECAL в положение «разомкнутой цепи». Контролируя эти два переключателя приемник может наблюдать ссылку, отраженные и через сигналы.

генераторы сигналов

Два ADF4350 RF синтезаторы, плюс один Si5351, обеспечивает стимул и LO сигналы. Si5351 охватывает частоты до 140 МГц, а остальные охвачены ADF4350s.

направленный ответвитель

Ответвитель на основе моста Уитстона переставить так, чтобы входные и DUT порты привязаны к земле. В сочетании сигнал существует в виде разностного сигнала и экстрагируют балуны. Два этапа балуны используются для достижения необходимого коэффициента подавления общего режима.

Приемник

Приемника состоит из AD8342 смесителя и усилителя основной полосы частот на основе ОУ. Смеситель преобразует с понижением частоты РЧ-сигнал низкого уровня, но ненулевой промежуточной частоте (обычно 12 кГц). Сигнал ПЧ оцифровывается с помощью встроенного в 12-разрядных АЦП на GD32 микроконтроллера. Встроенное программное обеспечение на микроконтроллере digitally обнаруживает фазу и величину ПЧА, и, таким образом, РЧ-сигнал, который приводит к превосходной точности по сравнению с VNAs с использованием фазы и величины IC детектора, который делает обнаружение в аналоговой области.

Приложение II - интерфейс передачи данных USB

CCA-2 появляется как USB CDC (Communications Device Class) виртуальный последовательный порт, как при нормальной работе и в режиме DFU. Программное обеспечение для ПК может выдавать команды и данные запроса путем передачи и приема данных на виртуальный последовательный порт. Протокол связи идентичен в обоих случаях, только с зарегистрировать макеты различной.

описание протокола

Только хост может инициировать команды путем отправки одного или нескольких байтов на виртуальный последовательный порт. Каждая команда может иметь различную длину. Там нет разделителя ограничивающего каждую команды. Устройство не может передавать данные на хост для ответов на команду к хост-устройства, за исключением. В следующей таблице перечислены все поддерживаемые команды и их байт кодировки, и применима как в нормальном режиме работы и в режиме DFU.

Хост в список команд устройства

Все значения байтов в таблице в шестнадцатеричном формате. B0 для B5 обозначают байты 0 до 5. B0 опкод. B0 B1

B2	B3	B4	B5	Имя				Описание
00	-			-	-	-	NOP	Нет работы
0d	-			-	-	-	УКАЖИТЕ	Устройство всегда отвечает ASCII '2' (0x32)
10	(AA)	-			-	-	ЧИТАТЬ	Чтение регистра 1 байт адреса в AA. Ответ один байт, то считанное значение.
11	(AA)	-			-	-	READ2	Чтение регистра 2-байтный адрес в AA. Ответ 2 байта, прочитанное значение.
12	(AA)	-			-	-	READ4	Чтение регистра 4-байтовый адрес в AA. Ответить на 4 байта, прочитанное значение.
18	(AA)	(NN)	-		-	-	READFIFO	Read NN значения из FIFO по адресу AA. Ответ есть значения чтения в порядке. Каждое значение может быть больше одного байта и определяется время чтения FIFO.
20	(AA)	(XX)	-		-	-	ЗАПИСЫВАТЬ	Написать XX в регистр 1 байт адреса в AA. Там нет ответа.
21	(AA)	(X0)	(X1)	-		-	Написать2	Написать X0 AA, то X1 до AA + 1. Там нет ответа.
22	(AA)	(X0)	(X1)		(X2)	(X3)	Написать4	Запись X0..X3 в регистры, начиная с AA. Там нет ответа.
23	(AA)	(X0)	(X1)		(X2)	...	Написать8	Эта команда составляет 10 байт в общей сложности. Байты 2..9, соответствуют X0..X7. Запись X0..X7 в регистры, начиная с AA. Там нет ответа.
28	(AA)	(NN)	...				WRITEFIFO записи	NN байт в FIFO по адресу AA. NN байтов данных, подлежащих записи в FIFO должны следовать «NN». Там нет ответа.

описания Регистрация

В следующей таблице перечислены все регистры, доступные во время нормальной работы. Все адреса в шестнадцатеричном формате.

Мульти-байтовое целое число регистров кодируются в Little Endian. Младшие нумерованные регистры содержат наименее значимые части целого числа. Адрес

		Описание
00..07	sweepStartHz	Устанавливает начальную частоту развертки в Гц. uint64 .
10..17	sweepStepHz	Установка шага частоты развертки в Гц. uint64 .
20..21	sweepPoints	Устанавливает количество частотных точек развертки. uint16 .
22..23	valuesPerFrequency	Устанавливает количество точек данных для вывода для каждой частоты. uint16 .
26	rawSamplesMode	Запись 1 переключает формат данных USB в режиме сырых образцов и оставляет этот протокол.
30	valuesFIFO	Возвращает ВНУ точки данных развертки. Каждое значение составляет 32 байт. Запись любого значения (с использованием ЗАПИСЫВАТЬ команда) очищает буфер FIFO. См данных FIFO раздел формата ниже.
f0	deviceVariant	Тип устройства это. Всегда 0x02 для SAA-2.
f1	protocolVersion	Версия этого провода протокола. Всегда 0x01.
f2	hardwareRevision	Аппаратная версия.
f3	firmwareMajor	Прошивка основной версии.
f4	firmwareMinor	Firmware второстепенной версия.

замечания

sweepStartHz, **sweepStepHz**, и **sweepPoints** вместе установить параметры развертки на ВНА. Запись любого значения в эти регистры немедленно прекратить пользовательский интерфейс на устройстве и положить устройство в «USB режиме передачи данных», где PC имеет полный контроль над операций ВНА. Вы не можете наблюдать введен пользователем параметры развертки (от интерфейса устройства), читая эти регистры.

Размах всегда работает и не может быть приостановлена.

Формат данных FIFO

Значения считываются из **valuesFIFO** являются 32 байт каждый. В следующей таблице перечислены поля каждого значения. Все зачеты байт в шестнадцатеричном формате. Все многобайтовые целые числа кодируются в Little Endian. С наименьшим номером байта содержат наименее существенные части целого числа. Б Имя

		Описание	Тип
00..03 fwd0Re		Действительная часть канала 0 расходящейся волны.	int32
04..07 fwd0Im		Мнимая часть канала 0 расходящейся волны.	int32
08..0b rev0Re		Реальная часть канала 0 падающей волны.	int32
0c..0f rev0Im		Мнимая часть канала 0 падающей волны.	int32
10..13 rev1Re		Реальная часть канала 1 падающей волны.	int32
14..17 rev1Im		Мнимая часть канала 1 падающей волны.	int32
18..19 freqIndex		Индекс частоты, от 0 до sweepPoints - 1.	uint16
1a..1f	(зарезервированный)	(зарезервированный)	-

valuesFIFO постоянно наполняется новыми данными развертки, независимо от того, что читается. Если вы хотите сделать по требованию разверток, необходимо очистить затхлые данные перед чтением из FIFO. FIFO может быть очищен в письменной форме (с **ЗАПИСЫВАТЬ** команда) любое значение по адресу FIFO.

valuesFIFO возвращает исходные значения, представляющие синфазный и квадратурный часть измеренных волн, которые никогда не имеют пользовательской калибровки применяется. Вы не можете получить доступ к пользователю калибровок на устройстве или калиброванные данные через USB.

fwd0Re / fwd0Im упоминается в качестве опорного канала. Все комплексные значения считываются из **valuesFIFO**

может быть случайной фазой, так что вы должны разделить (используя сложное деление) каждое значение опорного канала, чтобы получить абсолютные значения фазы и величины.

Описания регистров (режим DFU)

В следующей таблице перечислены все регистры, доступные в режиме DFU. Все адреса в шестнадцатеричном формате.

Мульти-байтовое целое число регистров кодируются в Little Endian. Младшие нумерованные регистры содержат наименее значимые части целого числа. Адрес

		Описание
e0..e3	flashWriteStart	Текущий адрес флэш-записи. uint32 . Установите на адрес, чтобы начать писать на.
e4	flashFIFO	Запись в этот FIFO будет записывать данные во флэш запуска в flashWriteStart . flashWriteStart будет увеличиваться на число записанных байтов.
e8..eb	userArgument	Аргумент пользователя перейти к программе после мягкого сброса. uint32 .
эф	doReboot	Написать 0x5e инициировать мягкий сброс.
f0	deviceVariant	Тип устройства это. Всегда 0x02 для SAA-2.
f1	protocolVersion	Версия этого провода протокола. Всегда 0x01.
f2	hardwareRevision	Аппаратная версия. Всегда 0x00 в режиме DFU.
f3	firmwareMajor	Прошивка основной версии. Всегда 0xff в режиме DFU.
f4	firmwareMinor	Firmware второстепенной версия (от загрузчика).

Запись на флэш

Процедура записи нового микропрограммного изображения прошить в следующем.

1. Подключите устройство к ПК через USB и перевести устройство в режим DFU.
2. Открыть виртуальный последовательный порт в режиме RAW (конкретной платформы).
3. Введите адрес, который вы хотите, чтобы начать мигать от **flashWriteStart**.
4. С помощью **WRITEFIFO** команда для отправки до 255 байт за один раз **flashFIFO**.
каждый **WRITEFIFO** Команда может быть далее с **УКАЖИТЕ** Команда, которая будет отвечать «2» только после операции вспышки завершена.
Там нет никакого контроля потока на виртуальный последовательный порт, и вы должны ограничить количество выдающихся записей не более чем 2048 байт.
5. (Необязательно) Запись 0x5e в **doReboot** для мягкого сброса устройства.