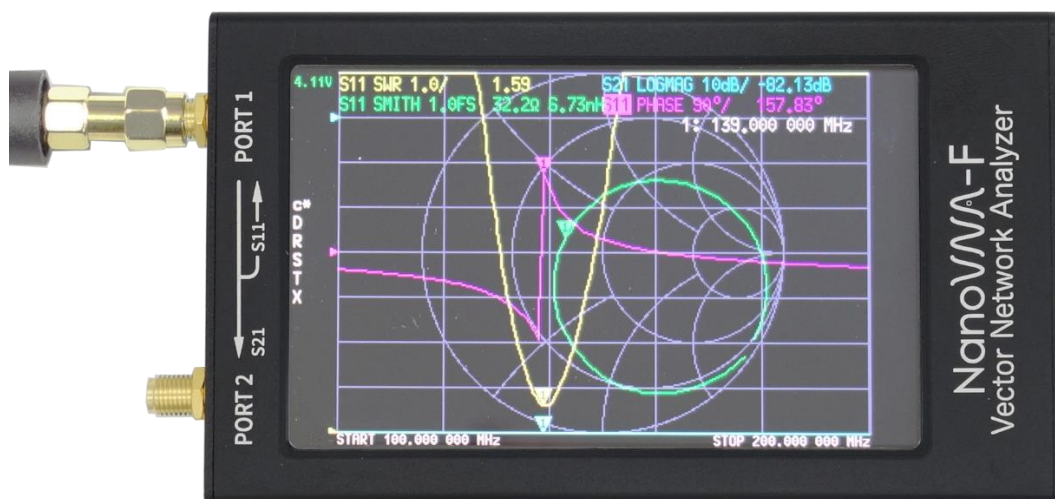


NanoVNA-Fairy NanoVNA-F

Портативный векторный анализатор цепей Базовая инструкция



BH5HNU & June

deepelec.com

2020-01-08

Перевёл Александр Фролов RA2FKD © =2020= RA2FKD@mail.ru

Содержание

Обзор.....	3
Характеристики.....	4
Структура меню.....	5
Основные операции	6
Калибровка и нормализация.....	8
Зарядка и использование аккумулятора.....	11
Комплект поставки.....	13
Ответы на часто задаваемые вопросы.....	14
1. Обслуживание после продажи.....	14
2. Как определить подлинность NanoVNA-F?	14
3. Как установить аккумулятор в прибор?	14
4. Как выполнить калибровку анализатора?.....	15
5. Когда выполнять калибровку анализатора?.....	15
6. Как откалибровать сенсорный экран?.....	15
7. Как обновить прошивку?.....	16
8. Как добавить отображение позывного?.....	18
9. Как использовать компьютерную программу и установить драйвер?.....	19

Обзор

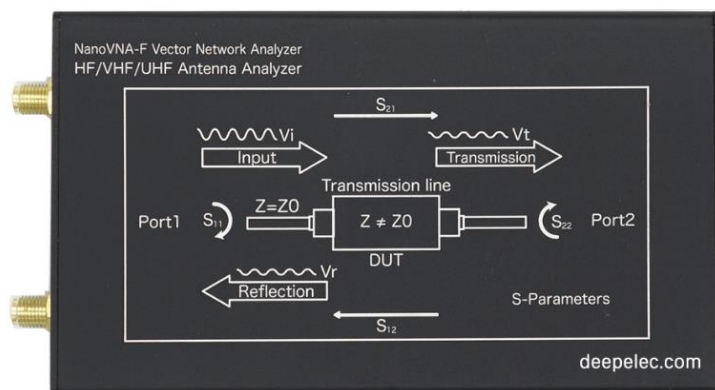
NanoVNA-F «Портативный векторный анализатор цепей» - продукт, основанный на проекте с открытым исходным кодом NanoVNA (<https://ttrf.tk/kit/nanovna>).

NanoVNA-F разработан на базе микроконтроллера STM32F103 Cortex-M3, он имеет более крупный и яркий 4,3-дюймовый IPS-дисплей с высоким разрешением, батарею большой ёмкости, металлический корпус, полный набор аксессуаров и многое другое.

В то же время мы трансплантировали программное обеспечение с открытым исходным кодом edu555 в систему FreeRTOS. Текущий открытый исходный адрес этого проекта: <https://github.com/flyoob/NanoVNA-F>. Каждый энтузиаст может ознакомиться и научиться компилировать прошивку.



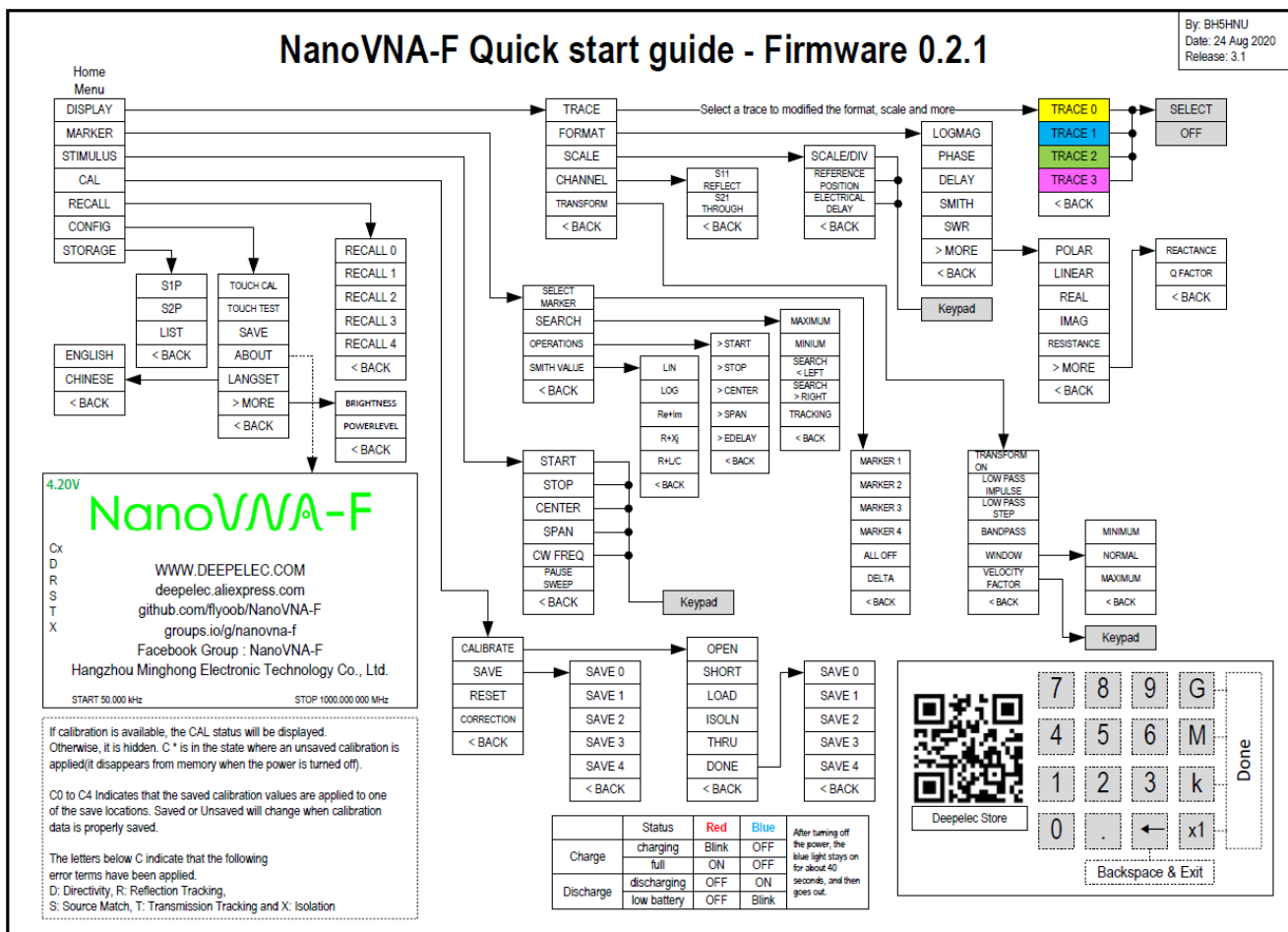
NanoVNA-F™



Характеристики

Название	Значение	Дополнительная информация
Частотный диапазон	от 50 кГц до 1 ГГц	измеряемая частота до 1,5 ГГц, точное измерение до 1,35 ГГц
Опорный генератор		
Темпер. стабильность (-30...+85°C)	$\pm 0.5 \text{ ppm} \sim \pm 2.0 \text{ ppm}$	
Старение (при 25°C)	$\pm 1 \text{ ppm} / \text{год макс.}$	
Точки измерений	101	Число точек калибровки Число точек сканирования
Время сканирования частоты	Около 1.9 сек.	Включён встроенный фильтр
Отображаемые трассы	4	
Маркеры	4	
Ячейки памяти	5	
Измерение	S11, S21 величина и фаза	
	S22, S12 величина и фаза	требуется обратное подключение DUT
Форматы	Логарифмический, линейный, VSWR (КСВ), фаза, график Смита, полярные координаты, групповая задержка, истинное и мнимое сопротивление, реактивное сопротивление	
Системный динамический диапазон		после калибровки и нормализации
50 кГц ~ 300 МГц	60 dB	S11
300 МГц ~ 600 МГц	50 dB	
600 МГц ~ 1000 МГц	40 dB	
50 кГц ~ 300 МГц	70 dB	S21
300 МГц ~ 600 МГц	70 dB	
600 МГц ~ 1000 МГц	60 dB	
PORT1 выходная мощность		
от 50 кГц до 300 МГц	-13 dBm	максимум -9 dBm
PORT2 предельный уровень		
от 50 кГц до 300 МГц	+20 dBm	
Дисплей	4.3 дюйма IPS LCD	800*480 точек
Интерфейс связи и зарядки	USB тип-C	Режим передачи: CDC (последовательный)
Потребляемая мощность	Разрядка: 5 В 200 мА; Зарядка: 5 В макс. 2 А	Подсветка дисплея 75%, регулируемая;
Питание внешней нагрузки	5 В/1 А	USB тип-A
Батарея	5000 мАч	Порог отключения - 3.0 В
Размеры	14 см * 7.5 см * 2 см	длина, ширина и высота

Структура меню



Каждый анализатор NanoVNA-F поставляется с кратким бумажным руководством (таблицей структуры меню). Оно помогает при изучении и использовании анализатора.

Руководство было предложено AE5CZ, за что мы ему благодарны.

При обновлении прошивки краткое руководство пользователя также изменяется, улучшается и оптимизируется. Щелкните ссылку ниже, чтобы получить последнюю версию в формате PDF.

Щелкните, чтобы [загрузить](#) последнюю версию.

Основные операции

Порядок измерений:

1. Установите диапазон частот (STIMULUS→START/STOP или CENTER/SPAN)
2. Откалибруйте (при необходимости, см. следующую главу)
3. Выберите формат и канал (DISPLAY→FORMAT/CHANNEL)
4. Сохраните параметры для следующего измерения. (SAVE→0/1/2/3/4)

Для изменения формата отображения и выбора канала в режиме измерения, коснитесь правой части дисплея или нажмите на среднюю кнопку. Появится меню. Нужный пункт меню можно выбрать касанием или кнопками (джойстиком).

Выбор отображения трассы, формата или канала:

В меню DISPLAY → TRACE выбрать открытие (активацию) или закрытие отображения необходимой кривой. Если в меню цвет фона номера кривой соответствует цвету кривой, это означает, что кривая активна. Пункты FORMAT, SCALE и CHANNEL действительны только для выбранной кривой.

DISPLAY → SCALE регулирует масштаб, DISPLAY → CHANNEL выбирает порт измерения.

Установка диапазона частот:

Частотный диапазон канала можно задать тремя значениями: начальной, центральной и конечной частотой. Если одно из значений изменится, остальные будут скорректированы автоматически, чтобы гарантировать взаимосвязь между ними.

$$f_{center} = (f_{start} + f_{stop}) / 2$$

$$f_{span} = f_{stop} - f_{start}$$

Где f_{span} - обозначено в меню SPAN.

Пример 1:

В меню выберите STIMULUS→CENTER и с помощью клавиатуры введите значение центральной частоты сканирования.

Обратите внимание на следующие моменты:

Начальная и конечная частоты будут меняться с изменениями центральной частоты, если значение SPAN фиксировано.

При установке SPAN=0, начальная, конечная и центральная частота всегда устанавливаются на одно и то же значение. В этом случае можно использовать PORT1 в качестве источника сигнала с фиксированной выходной амплитудой, но важно помнить, что анализатор использует в качестве генератора синхросигнала Si5351, выходной сигнал которого имеет прямоугольную форму и содержит много нечётных гармоник.

Пример 2:

В меню выберите STIMULUS→SPAN и с помощью клавиатуры введите значение диапазона частоты.

Обратите внимание на следующие моменты:

Начальная и конечная частоты будут меняться с изменениями SPAN, если значение центральной частоты фиксировано.

Если SPAN установлен на максимум, анализатор переходит в режим сканирования всего диапазона.

При установке SPAN=0, начальная, конечная и центральная частота всегда устанавливаются на одно и то же значение.

Пример 3:

В меню выберите STIMULUS→START и с помощью клавиатуры введите значение начальной частоты.

Обратите внимание на следующие моменты:

Центральная частота и SPAN будут изменяться в зависимости от значения начальной частоты до тех пор, пока SPAN не достигнет минимума. (См. определение SPAN на предыдущей странице).

При установке SPAN=0, начальная, конечная и центральная частота всегда устанавливаются на одно и то же значение.

В меню выберите STIMULUS→STOP и с помощью клавиатуры введите значение конечной частоты.

Обратите внимание на следующие моменты:

Центральная частота и SPAN будут изменяться в зависимости от значения конечной частоты. Изменение SPAN может влиять также на другие системные параметры.

При установке SPAN=0, начальная, конечная и центральная частота всегда устанавливаются на одно и то же значение.

Различные тестовые измерения можно выполнить с использованием оборудования из магазина [Deepelec Store](http://www.deepelec.com).

Калибровка и нормализация

NanoVNA - это портативный прибор, он может использоваться в полевых условиях, при различных параметрах окружающей среды. Чтобы обеспечить необходимую точность, перед выполнением измерений в полевых условиях необходимо выполнить калибровку SOLT (Short-Open-Load-Thru). Для калибровки требуются, имеющиеся в комплекте прибора принадлежности: разомкнутая, замкнутая, согласованная (нагрузка) и один кабель RG316. Результаты калибровки сохраняются как данные пользовательской калибровки. Их можно сохранить под номерами 0/1/2/3/4. Данные калибровки автоматически загружаются при включении прибора, а также они могут быть загружены через меню RECALL.

На рисунке ниже показаны принадлежности для калибровки OPEN (разомкнутая), SHORT (замкнутая) и LOAD (нагрузка).



Краткое описание шагов калибровки NanoVNA-F:

- 1) Откройте меню CAL и нажмите RESET
- 2) Откройте меню CALIBRATE
- 3) Накрутите OPEN на PORT1, через 3 секунды (после стабилизации изображения), нажмите OPEN
- 4) Подключите SHORT к PORT1, через 3 секунды (после стабилизации изображения), нажмите SHORT
- 5) Подключите LOAD к PORT1, через 3 секунды (после стабилизации изображения), нажмите LOAD
- 6) Оставьте LOAD на PORT1, подключите вторую нагрузку к PORT2, через 3 секунды (после стабилизации изображения), нажмите ISOLN
- Примечание: если у вас нет второй загрузки, просто оставьте PORT2 открытым.**
- 7) Соедините кабелем PORT1 и PORT2, через 3 секунды (после стабилизации изображения), нажмите THRU
- 8) Нажмите DONE, сохраните результаты под одним из номеров 0/1/2/3/4.

Примечание. Если данные калибровки уже были ранее сохранены, нажмите RESET, а затем выполните калибровку!

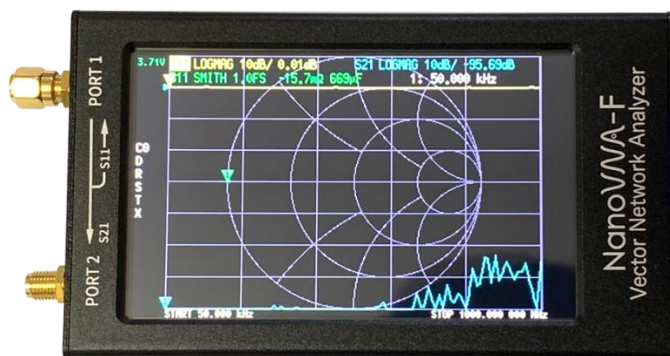
Если вы ошиблись, начните снова, нажав RESET!

Завершив калибровку, можно убедиться в её правильности. Для этого необходимо выбрать формат S11 SMITH и вновь последовательно подключить к PORT1 принадлежности для калибровки.

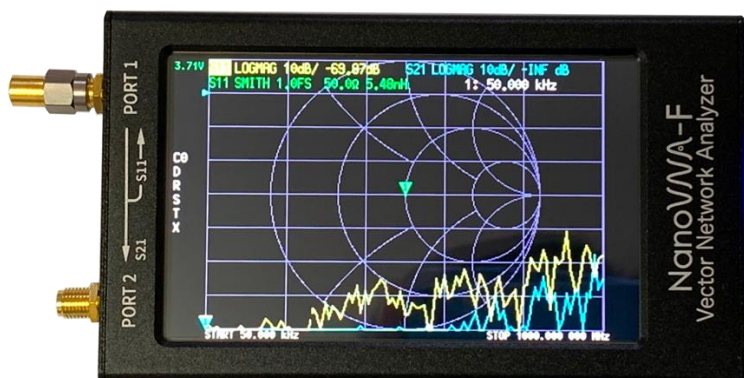
При установке OPEN, маркер S11 SMITH должен находиться справа;



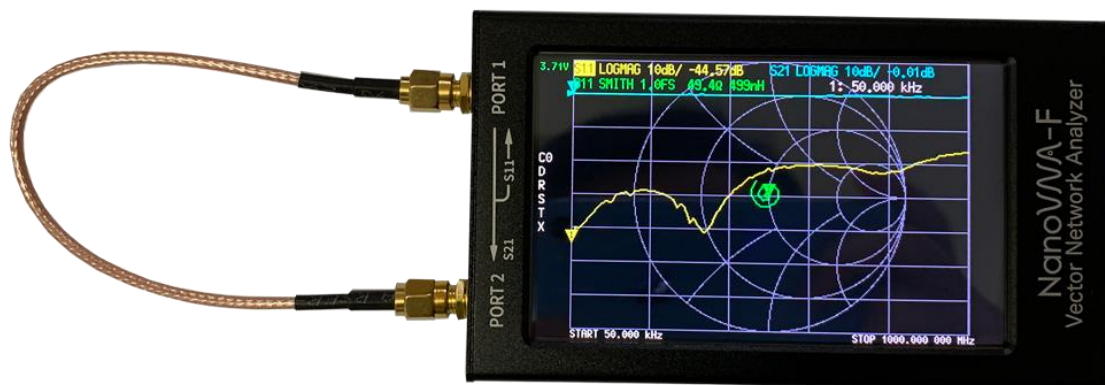
При подключении SHORT, маркер S11 SMITH должен находиться слева;



При подключении LOAD, маркер S11 SMITH должен находиться в середине;



Соедините кабелем PORT1 и PORT2, ошибка трассы S21 не должна превышать 0.1dB.



Если обнаружены отклонения в данных калибровки, её необходимо повторить. Если калибровка выполнена, в левой части дисплея будет отображаться статус калибровки в виде столбика букв. В противном случае ничего не отображается.

C* отображается, если данные калибровки не сохранены. После выключения прибора данные не восстановятся.

C0-C4 означает, что данные калибровки сохранены под соответствующим номером.

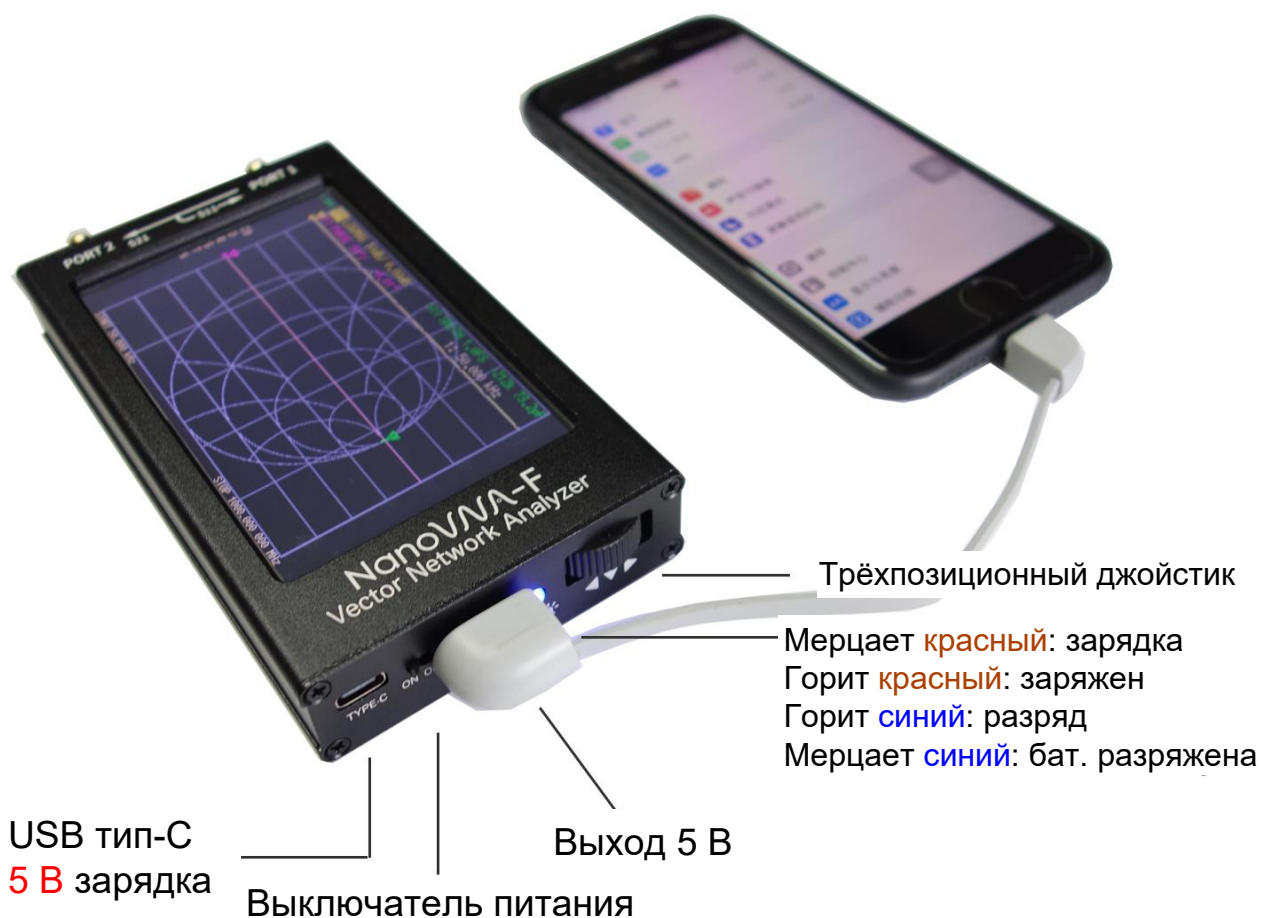
Буквы ниже показывают, какие условия ошибки применялись при калибровке.

D: Directivity, R: Reflection Tracking, S: Source Match, T: Transmission Tracking and X: Isolation

Перед отгрузкой прибор был полностью откалиброван в диапазоне частот (50 кГц ~ 1 ГГц). Данные были сохранены под номером 0.

Если вы изменили параметры измерения, например, добавили адаптер или поменяли частотный диапазон, необходима повторная калибровка и сохранение параметров в ячейках памяти 0-4. Эти данные извлекаются из памяти с помощью меню RECALL.

Зарядка и использование аккумулятора



Для зарядки батареи NanoVNA-F предназначен стандартный интерфейс USB тип-C. Также этот разъём обеспечивает подключение к компьютеру. Для зарядки батареи необходимо использовать стандартное зарядное устройство на 5 В, с током не менее 1 А. После выключения питания синий индикатор горит около 40 секунд, а затем гаснет.

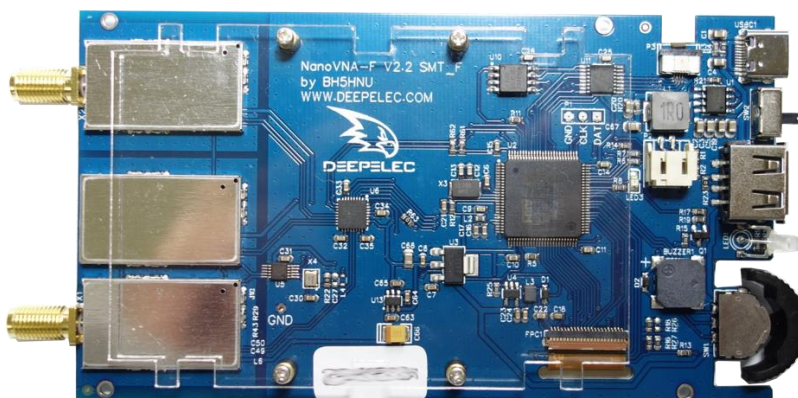
Также имеется USB разъём тип-A для подключения других устройств с напряжением питания 5 В. Таким образом, можно использовать батарею NanoVNA-F, в качестве источника питания.

Индикация состояния батареи NanoVNA-F осуществляется с помощью двухцветного светодиода. Режимы индикации приведены в таблице.

	Состояние	Красный	Синий
Батарея	Заряжается	Мерцает	Выкл
	Заряжена	Вкл.	Выкл
	Разряжается	Выкл.	Вкл
	Разряжена	Выкл	Мерцает

Установка батареи в анализатор NanoVNA-F:

По желанию покупателей официальный магазин NanoVNA-F опционно предоставляет приборы без батареи. Для монтажа батареи на плате прибора установлена акриловая пластина. Вы можете закрепить батарею на этой пластине при помощи капроновых стяжек или двухстороннего скотча.



Вы можете установить в прибор обычную полимерную литий-ионную аккумуляторную батарею, размеры которой не превышают L (90 мм) * W (54 мм) * H (5,6 мм).

Выводы батареи можно припаять к плате, но рекомендуется подключать её через разъём типа PH2.0, необходимая длина провода батареи - около 4 см.



Комплект поставки

С 6 января 2020 года анализатор поставляется в следующей комплектации:



- Прибор NanoVNA-F 4.3 дюйма (с защитной плёнкой дисплея) x 1
- Кабель USB тип-C x1
- Кабель SMA 20 см RG316 x2
- Принадлежность для калибровки SMA - OPEN x1
- Принадлежность для калибровки SMA - SHORT x1
- Принадлежность для калибровки SMA - LOAD x1
- Адаптер SMA-JJ x1
- Адаптер SMA-KK x1
- Адаптер SMA-JKW x1

Больше информации на сайте официального магазина [Deepelec Store](https://www.deepelec.com).

Ответы на часто задаваемые вопросы

1. Обслуживание после продажи

После покупки оригинального анализатора, при возникновении каких-либо технических проблем, вы можете обратиться за помощью по следующим адресам.

Техническая поддержка: support@deepelec.com

Дискуссионная группа: <https://groups.io/g/nanovna-f>

Страница NanoVNA-F в Facebook: <https://www.facebook.com/groups/409434709714445>

2. Как определить подлинность NanoVNA-F?

Внешний вид последней версии NanoVNA, которую мы продаем, показан ниже. Вы также можете увидеть больше фотографий прибора на сайте deepelec.com.

<http://deepelec.com/2020/01/11/about-nanovna-f-product-packaging>

Каждый оригинальный NanoVNA-F имеет уникальный серийный номер на боковой стороне корпуса, он обеспечивает техническую поддержку и гарантию.



Графика логотипа NanoVNA-F на корпусе является товарным знаком (находится в процессе регистрации), зарегистрированным Deepelec в Китае. С 15 ноября 2019 года мы производим NanoVNA-F только с этим товарным знаком, пожалуйста, внимательно проверьте перед покупкой. Если маркировка на корпусе прибора неполная или логотип не соответствует изображению ниже, скорее всего, это подделка.

NanoVNA-F

3. Как установить аккумулятор в прибор?

Обратитесь к разделу **Зарядка и использование аккумулятора**.

4. Как выполнить калибровку анализатора?

Обратитесь к разделу **Калибровка и нормализация**.

5. Когда выполнять калибровку анализатора?

(1) Нужно ли калибровать прибор каждый раз перед новым измерением?

Ответ: Это не обязательно. Для каждой сохранённой калибровки создайте описание, в котором укажите частотный диапазон, мощность сигнала и т. д. Если необходимо провести измерение с аналогичными параметрами, убедитесь в её правильности, и тогда нет необходимости в повторной калибровке.

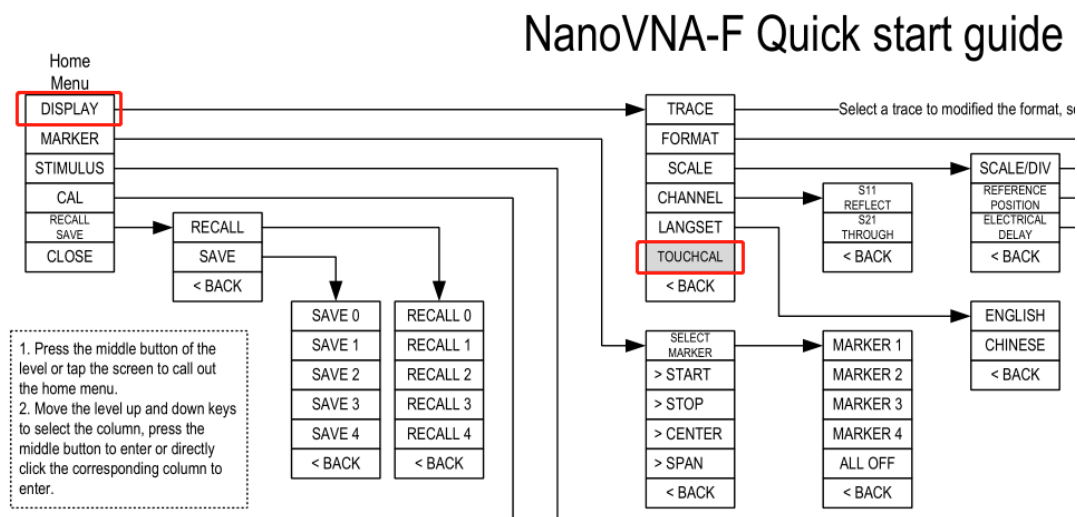
Многочисленные калибровки ведут к износу и загрязнению калибровочных принадлежностей, а также разъёмов анализатора, что ухудшает точность измерений. Постарайтесь закрывать разъёмы анализатора, кабелей и принадлежностей заглушками во избежание попадания пыли и загрязнений. Промаркируйте кабели и подключайте к портам одни и те же разъёмы кабелей.

(2) Как долго действительна калибровка?

Ответ: В процессе эксплуатации меняются параметры окружающей среды, например, температура и влажность, которые влияют на точность измерений. Кроме того, со временем деформируются кабели. Всё это может привести к несоответствию данных калибровки требуемым и ухудшить точность измерений. В этом случае рекомендуется повторить калибровку.

6. Как откалибровать сенсорный экран?

(1) Войдите в меню DISPLAY-TOUCHCAL



(2) Зубочисткой или другим тонким предметом последовательно коснитесь центров появляющихся перекрестий.



(3) Калибровка дисплея выполнена.

7. Как обновить прошивку?

Страница загрузки: <https://github.com/flyoob/NanoVNA-F>

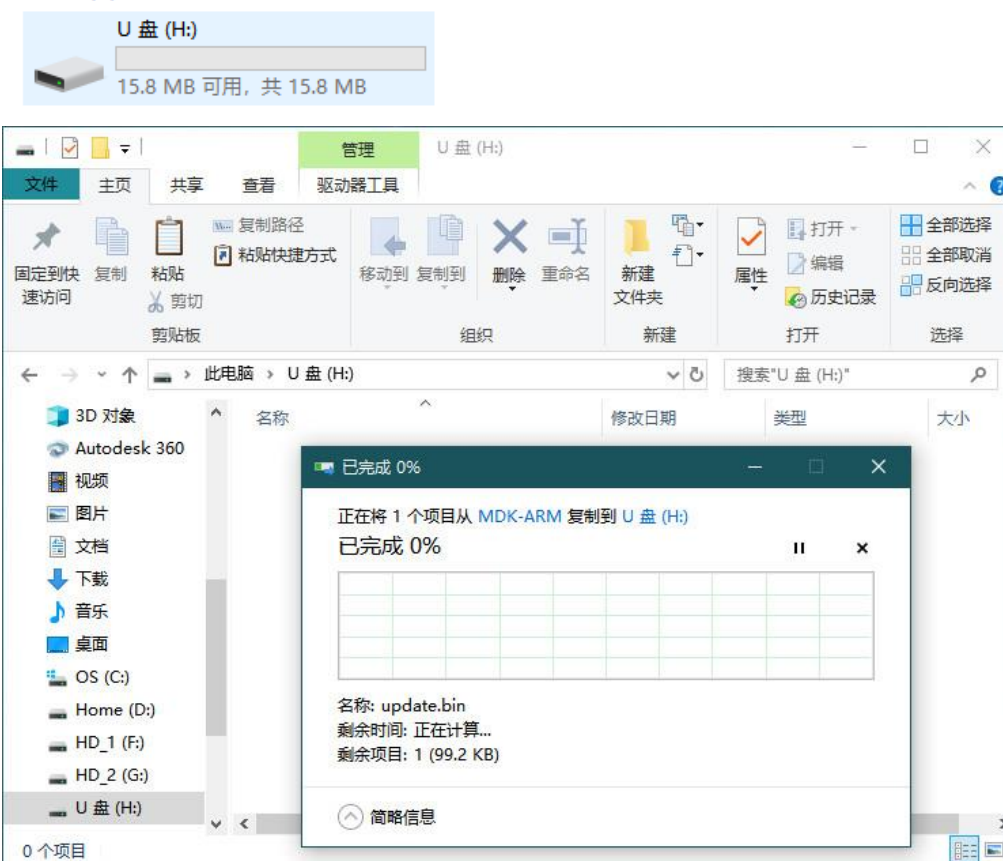
Указания по прошивке: <https://github.com/flyoob/NanoVNA-F> Boot

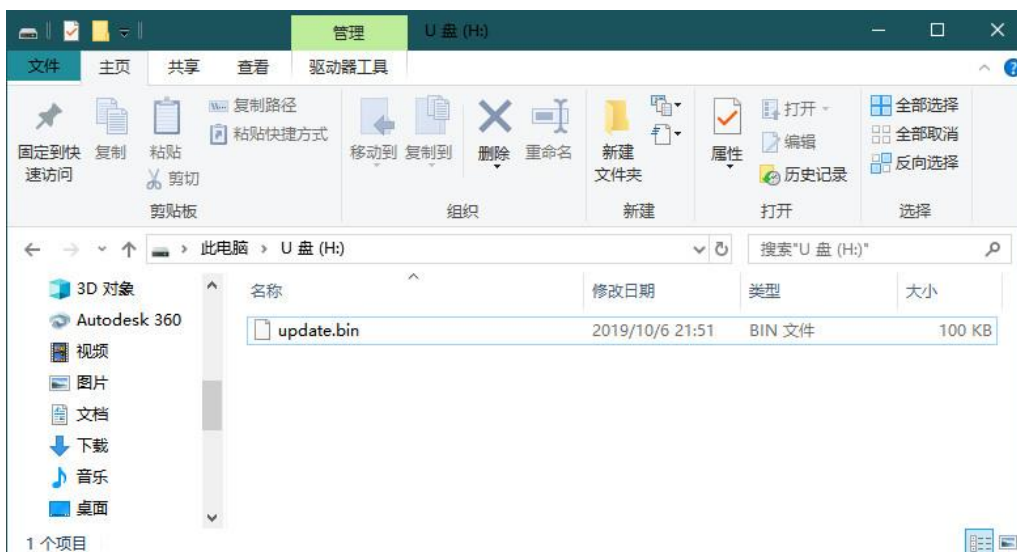
- (1) Загрузите и распакуйте обновление. Вам нужен файл **update.bin**.
- (2) Подключите NanoVNA-F к ПК через разъём USB тип-C. Нажимая на джойстик (среднюю кнопку) включите прибор. На дисплее появится текст, указывающий на активность загрузчика.



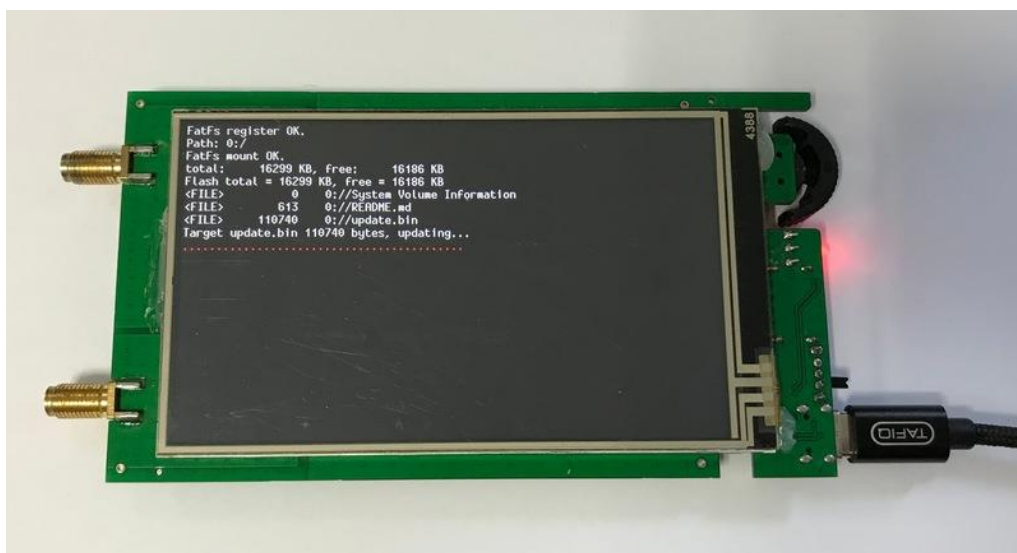
(3) На вашем ПК появится новый диск, он должен быть виден в проводнике. Скопируйте файл обновлённой прошивки update.bin в корневой каталог этого диска.

▼ FAT (1)



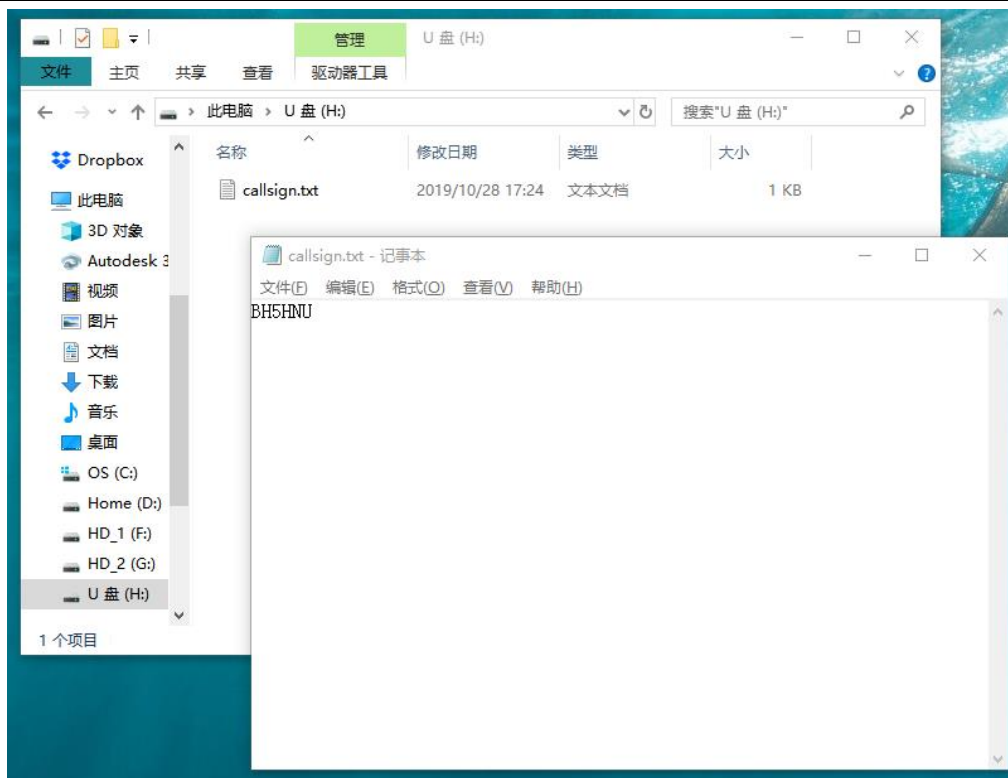


(4) Выключите и снова включите устройство, загрузчик запустится автоматически и обновит ваш NanoVNA-F. Повторно выключите и включите прибор, чтобы начать измерения.

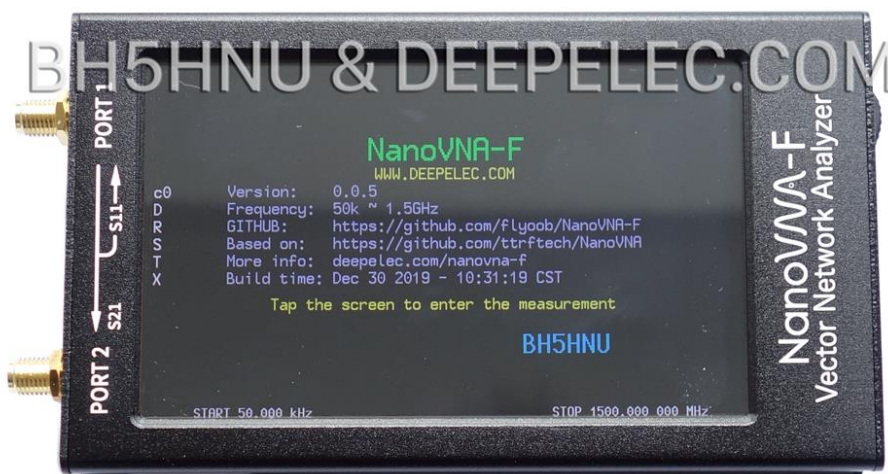


8. Как добавить отображение позывного?

(1) Подключите NanoVNA-F к ПК через разъем USB тип-C. Нажимая на джойстик (среднюю кнопку) включите прибор. На дисплее появится текст, указывающий на активность загрузчика.



(2) На вашем ПК появится новый диск, он должен быть виден в проводнике. Скопируйте файл блокнота с вашим позывным callsign.txt в корневой каталог этого диска.



9. Как использовать компьютерную программу и установить драйвер?

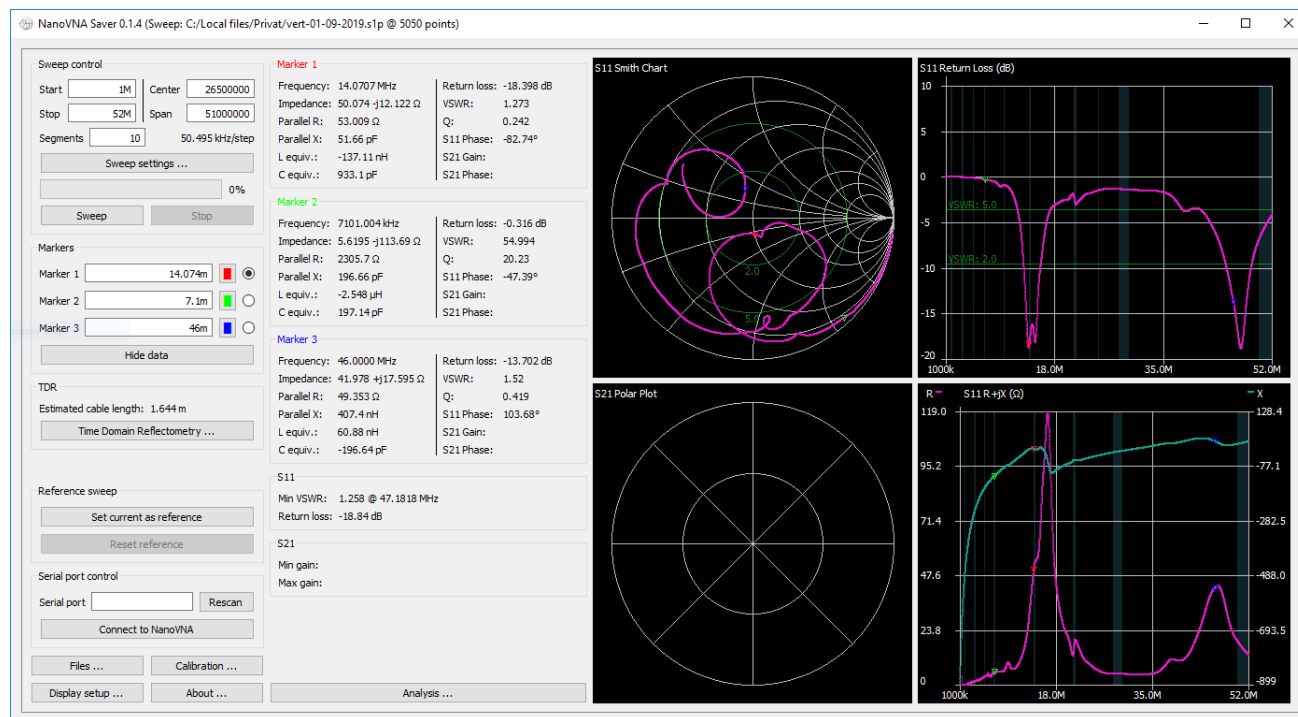
Загрузите драйвер: <http://deeelec.com/files/en.stsw-stm32102.zip>

Установите 32 или 64-битный драйвер в соответствии с вашей ОС.

Включите прибор, подключите его к любому USB-порту ПК. Компьютер запустит процедуру установки драйвера для устройства. Подождите, пока он завершится.

Мы пока не выпускали официальное программное обеспечение для ПК, рекомендуем использовать программу nanovna-saver (от Rune B. Broberg), мощное программное обеспечение для NanoVNA.

<https://github.com/mihtjel/nanovna-saver>



Перевёл Александр Фролов RA2FKD © =2020= RA2FKD@mail.ru