

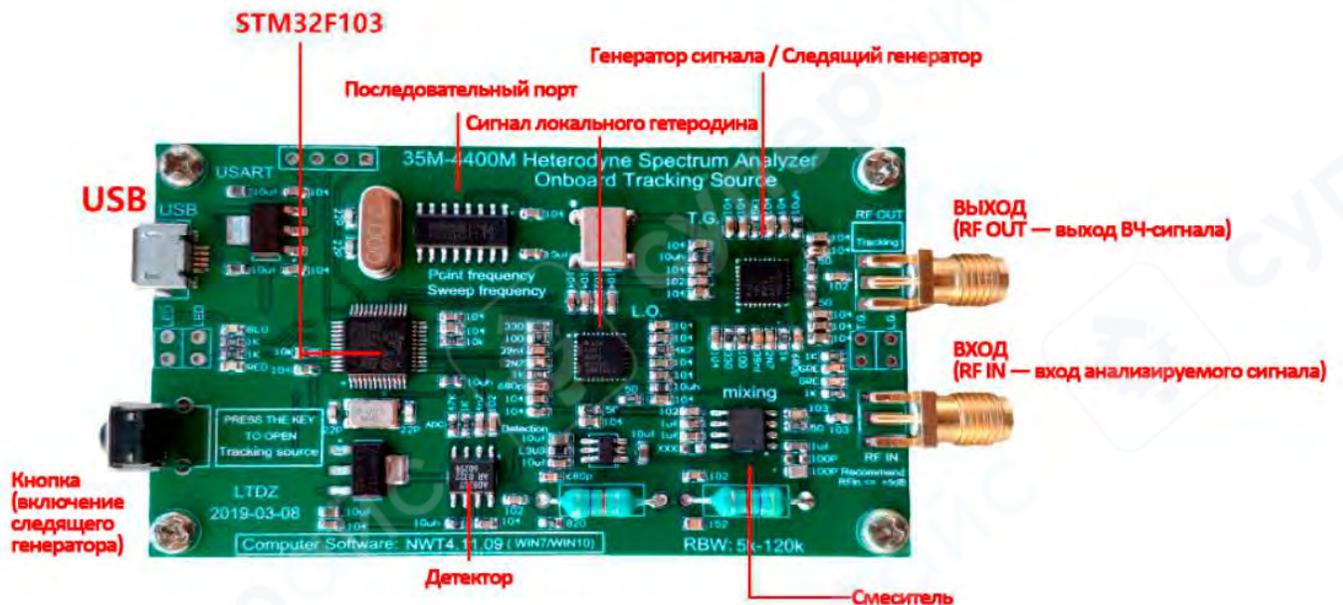
# **Спектроанализатор LTDZ 35-4400 МГц**

## **Инструкция по эксплуатации**

## Содержание

1 Описание .....	3
2 Установка программного обеспечения на ПК .....	4
3 Настройка программного обеспечения WinNWT4 .....	5
4 Области применения .....	7
5 Заключение .....	11

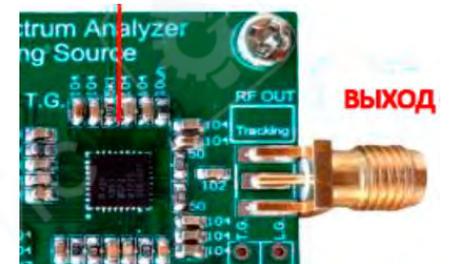
## 1 Описание



1. Спектроанализатор 35–4400 МГц
2. Источник сигнала 35–4400 МГц
3. Встроенный следящий генератор
4. Последовательный интерфейс (Serial Communication)
5. Программное обеспечение для ПК: Win NWT4

### (1) Источник сигнала 35–4400 МГц

С помощью программного обеспечения для ПК (winNWT4) можно управлять встроенной фазовой автоподстройкой частоты (PLL) на базе микросхемы ADF4351, которая обеспечивает выход сигнала в диапазоне от 35 МГц до 4400 МГц.



### (2) Спектроанализатор 35–4400 МГц

С помощью программного обеспечения для ПК (WinNWT4) устройство может использоваться в качестве спектроанализатора с максимальным диапазоном сканирования от 35 до 4400 МГц.

#### **Применяется гетеродинный принцип построения:**

Сигнал локального гетеродина формируется микросхемой ADF4351. Входной сигнал смешивается с гетеродинным сигналом в смесителе, формируя разностную (промежуточную) частоту. Полученный сигнал проходит через полосовой фильтр с перестраиваемой полосой пропускания (RBW: 5–120 кГц) и детектор.



Затем сигнал оцифровывается АЦП микроконтроллера STM32 и передаётся через последовательный порт (UART) в компьютер, где отображается результат спектрального анализа.

Параметры сканирования:  
Шаг сканирования:  
33 ~ 68,75 МГц → шаг: 125 Гц  
68,75 ~ 137,5 МГц → шаг: 250 Гц  
137,5 ~ 275 МГц → шаг: 500 Гц  
275 ~ 550 МГц → шаг: 1 кГц  
550 ~ 1100 МГц → шаг: 2 кГц  
1100 ~ 2200 МГц → шаг: 4 кГц  
2200 ~ 4400 МГц → шаг: 8 кГц

Скорость сканирования:  $\geq 800$  точек/сек  
Динамический логарифмический диапазон:  $> 50$  дБ  
Максимальный уровень входного сигнала:  $\leq 10$  дБм

### (3) Встроенный следящий генератор

При нажатии кнопки на плате активируется встроенный следящий генератор. Выходной сигнал следящего генератора отличается от сигнала локального гетеродина на 120 кГц.

Наличие следящего генератора позволяет выполнять следующие задачи:

- Измерение S-параметров радиочастотных цепей:
  - S12 (передача в обратном направлении),
  - S21 (коэффициент передачи);
- Измерение параметров антенн с использованием рефлектометрического моста (отражательной измерительной схемы).



## 2 Установка программного обеспечения на ПК

### (1) Установка ПО WinNWT4 v4.09

Для управления спектроанализатором необходимо установить программное обеспечение winnwt\_4\_09.exe на персональный компьютер.

Поддерживаемые операционные системы:

- Windows XP
- Windows 7
- Windows 10

После завершения установки на рабочем столе появится ярлык, соответствующий рисунку справа, — это и есть программное обеспечение для ПК (интерфейс пользователя).



### (2) Установка драйвера порта CH341

Установите драйвер последовательного порта, запустив файл CH341SER.EXE.

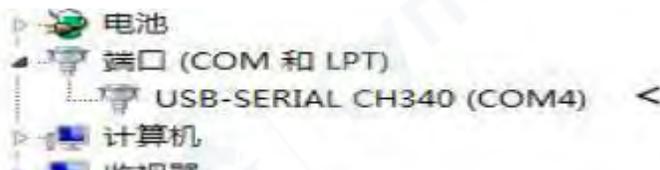


Этот драйвер необходим для корректной работы USB-to-Serial интерфейса платы.

### (3) Определение номера COM-порта

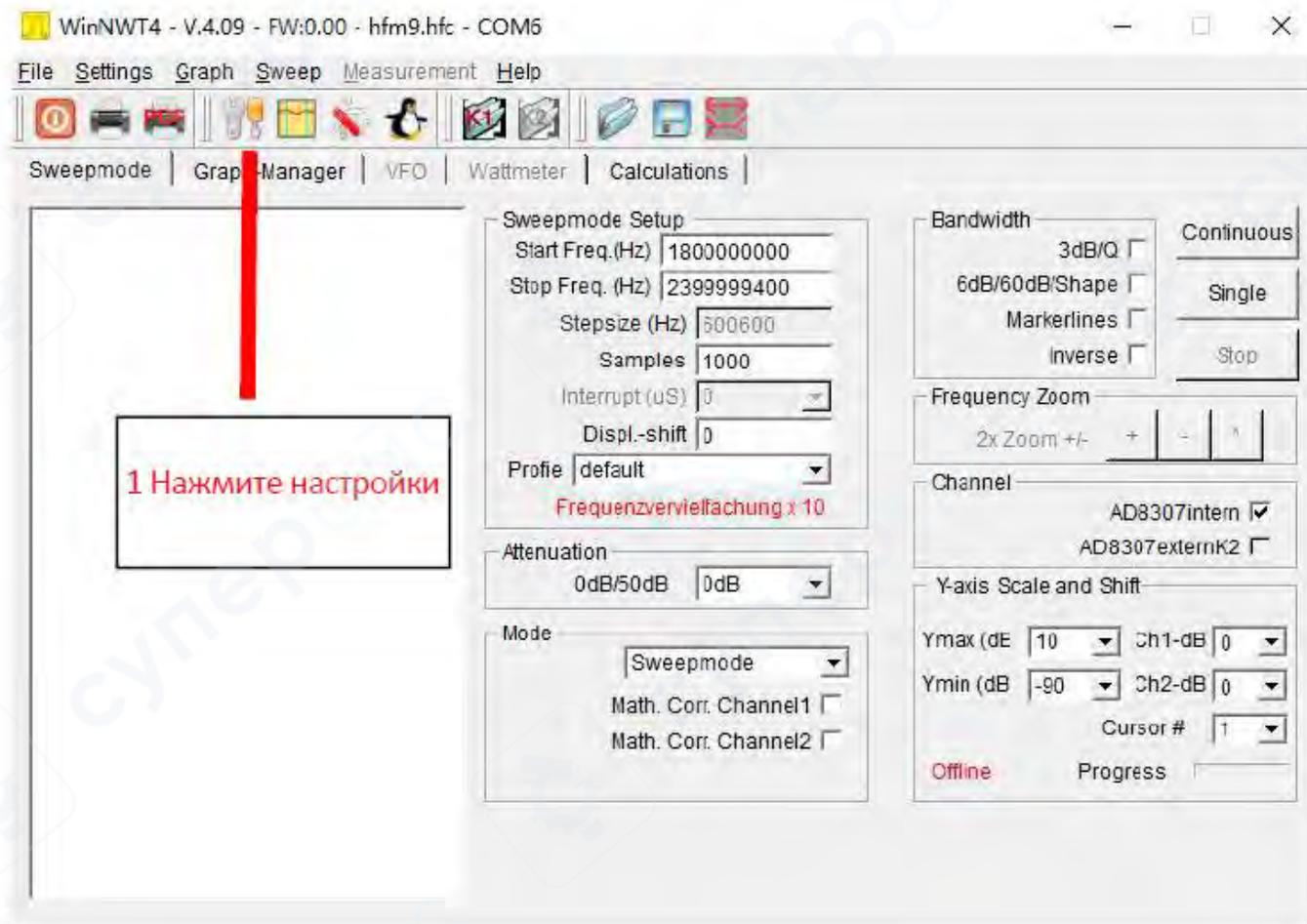
Для определения номера COM-порта, к которому подключено устройство, выполните следующие действия:

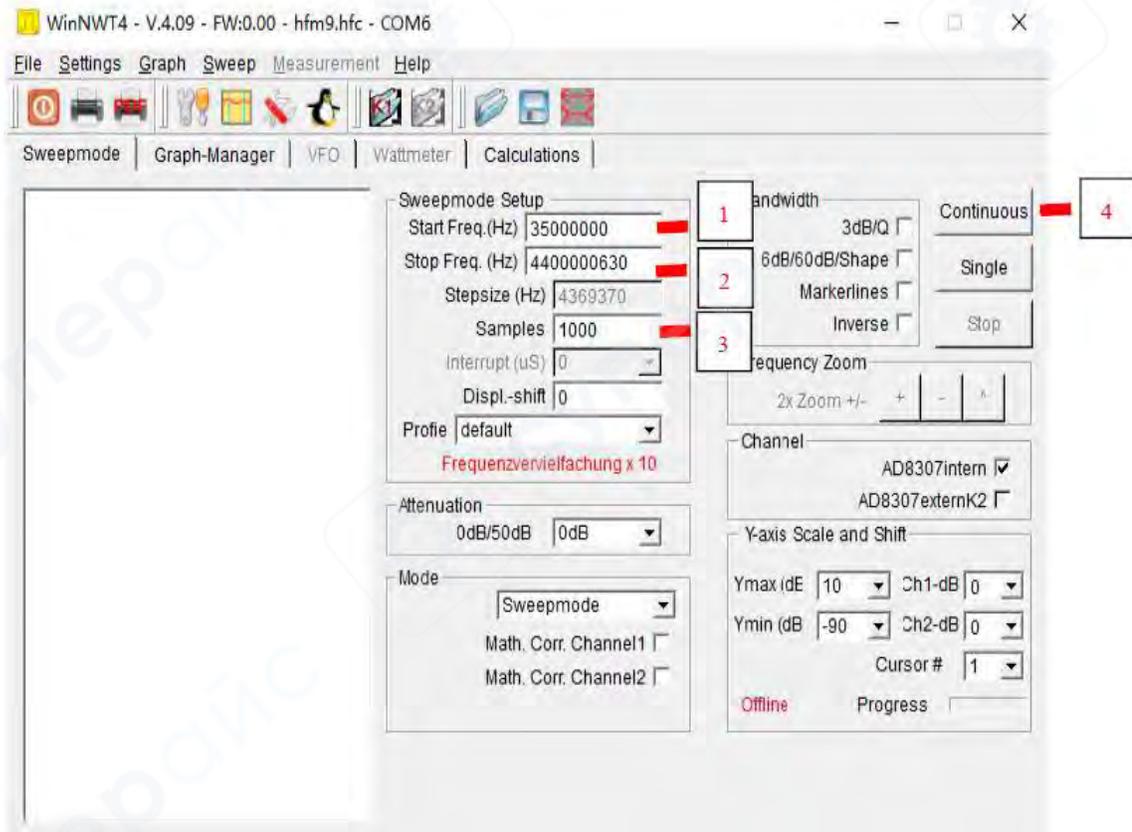
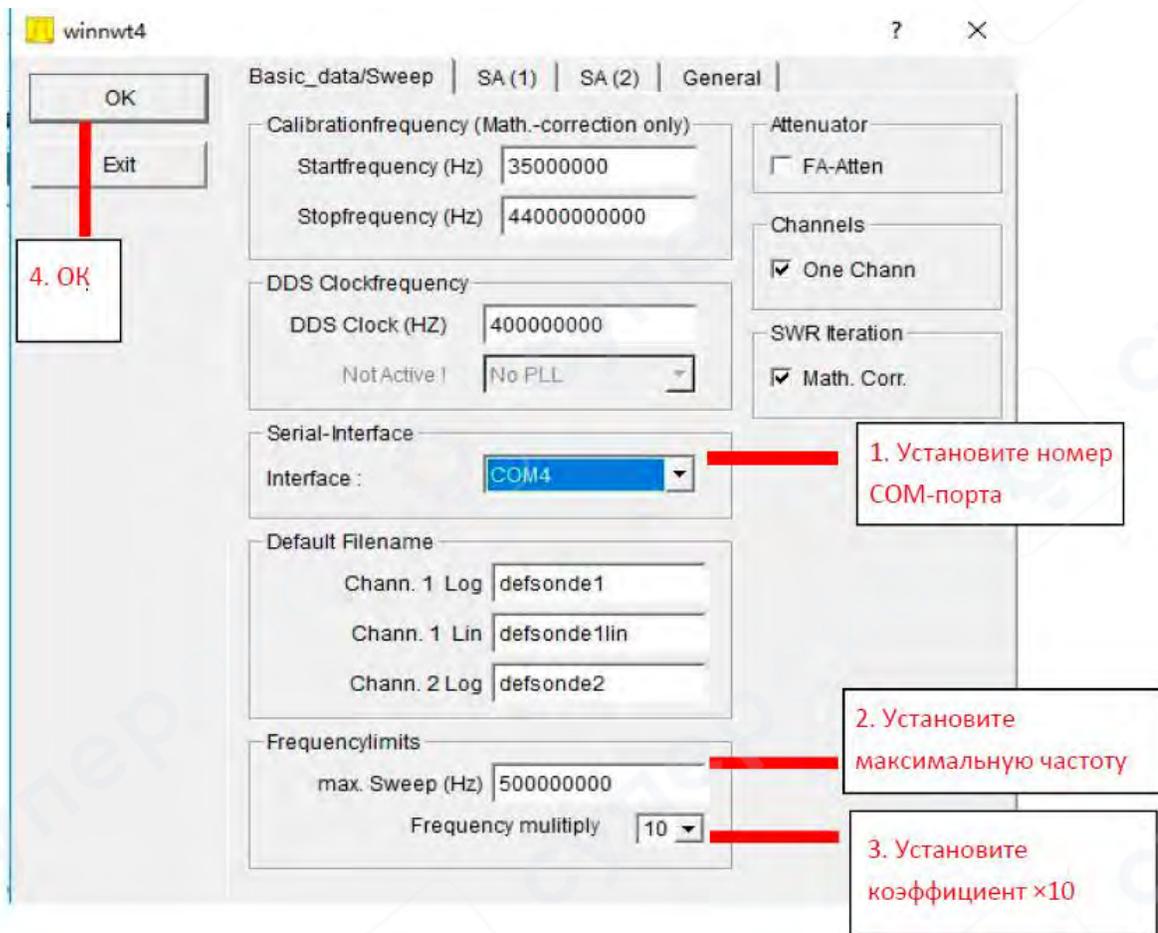
1. На рабочем столе щёлкните правой кнопкой мыши по значку «Мой компьютер» (или «Этот компьютер»);
2. Выберите пункт «Управление»;
3. В открывшемся окне перейдите в раздел «Диспетчер устройств»;
4. Разверните вкладку «Порты (COM и LPT)»;
5. Найдите запись, соответствующую устройству на базе CH341, и запишите номер COM-порта (например: COM3, COM5 и т. д.).

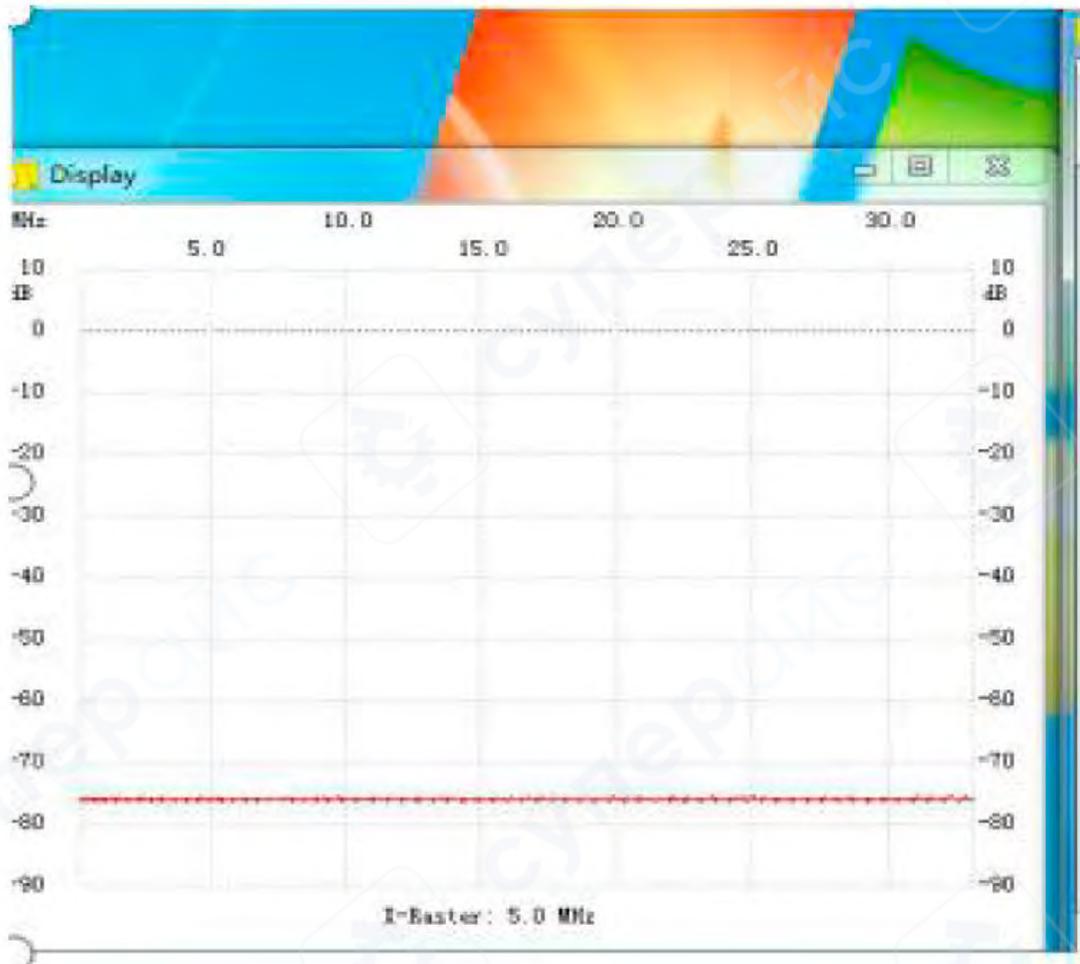


### 3 Настройка программного обеспечения WinNWT4

Программное обеспечение WinNWT4 используется для управления работой спектроанализатора и визуализации результатов измерений. После установки и запуска программы необходимо выполнить базовую настройку перед началом работы с устройством.







#### 4 Области применения

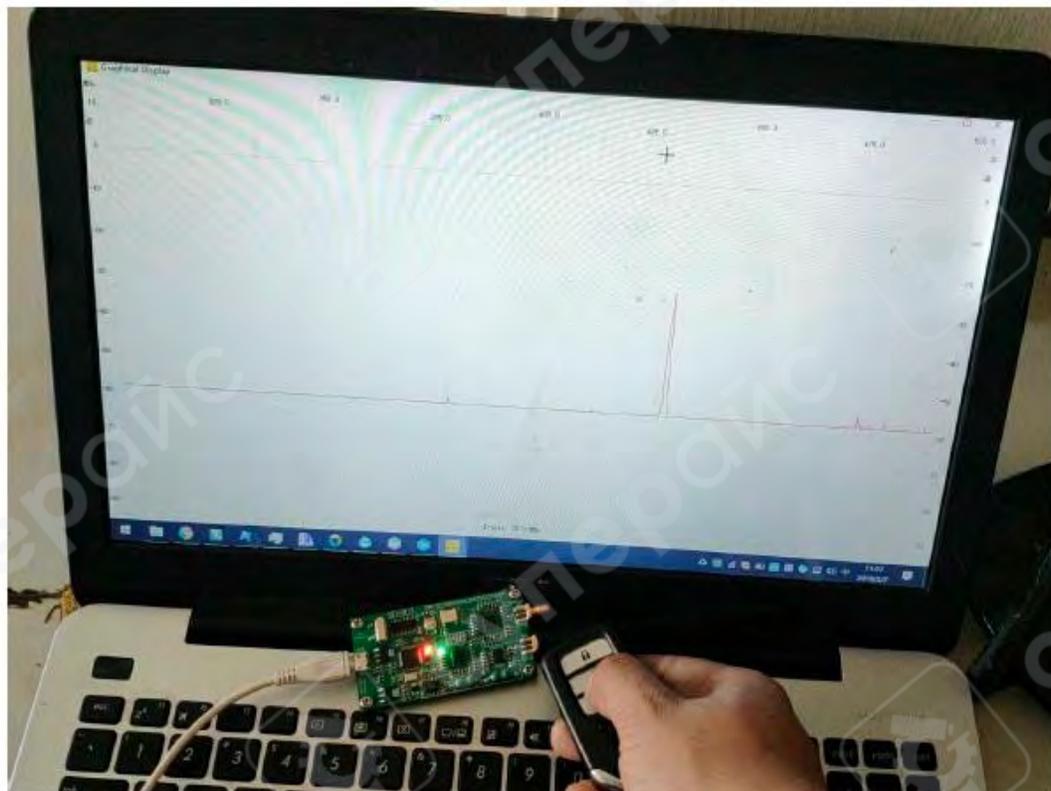


(1) Антенны радиостанций (interphone) должны быть подключены к разъёму IN.

То же самое касается и других режимов тестирования — необходимо использовать соответствующую антенну, подходящую по диапазону и типу измерений.

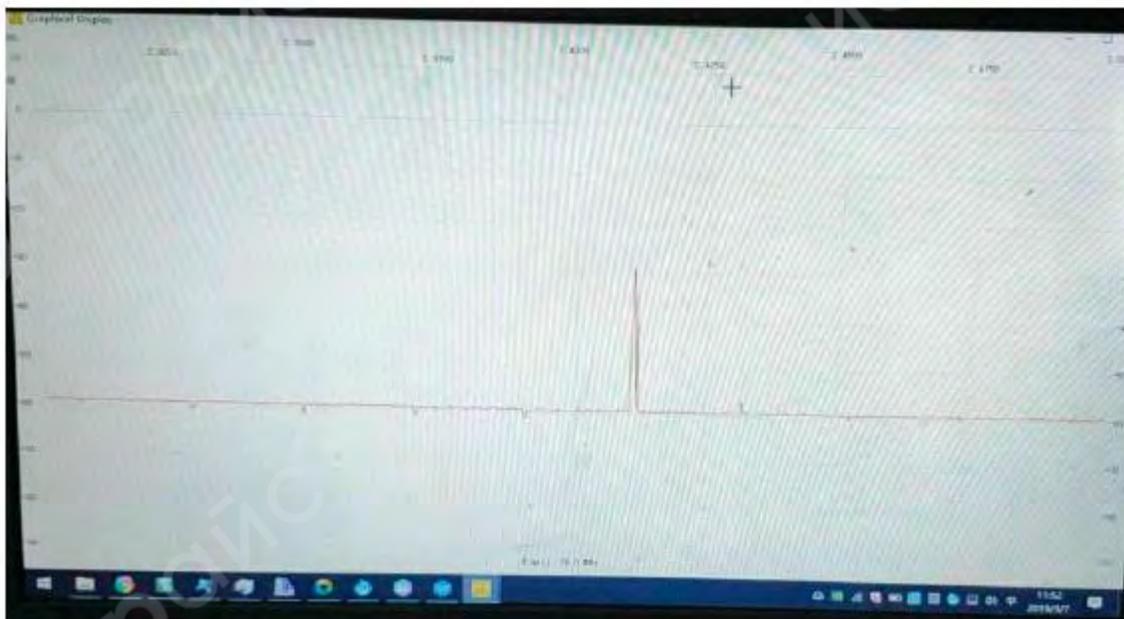
### (2) Наблюдение спектра автомобильного ключа

Спектроанализатор позволяет визуализировать сигнал, излучаемый брелком дистанционного управления (ключа от автомобиля) при нажатии кнопок.



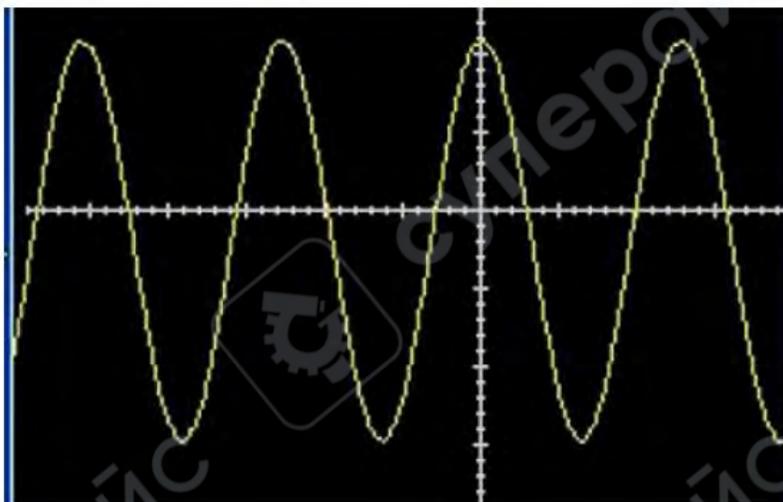
### (3) Наблюдение спектра Wi-Fi сигнала

Можно наблюдать спектр излучения Wi-Fi в диапазоне 2,4 ГГц и 5 ГГц.



#### (4) Использование в качестве опорного сигнала

Устройство может использоваться как высокочастотный генератор опорного сигнала в диапазоне 35–4400 МГц (режим "Signal Source").

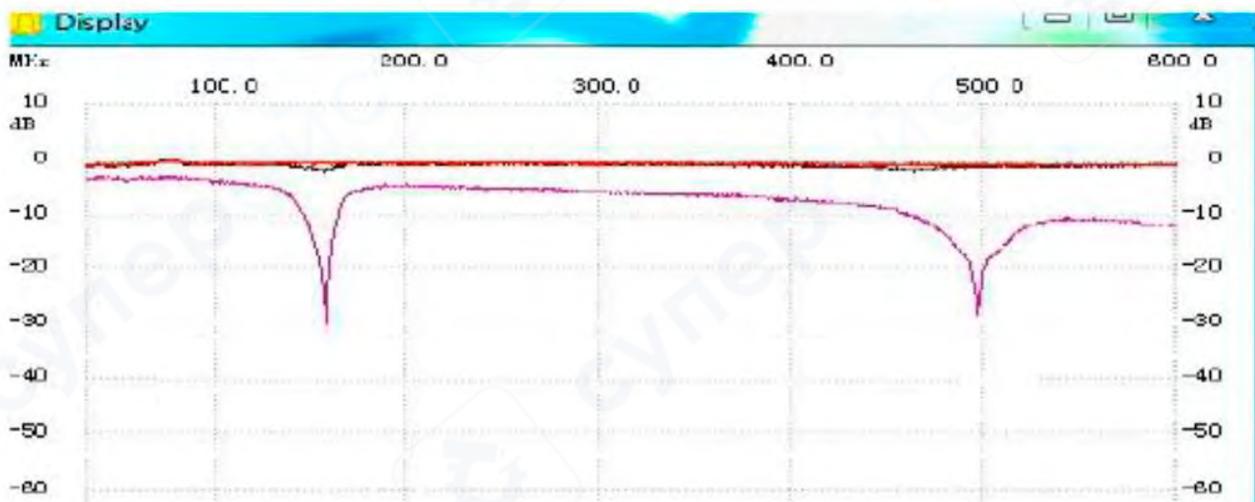


#### (5) Тестирование антенн

С помощью следящего генератора и радиочастотного отражательного моста можно производить измерение основных параметров антенн (например, коэффициента стоячей волны, отражения и согласования).

##### **⚠ Внимание:**

**Для выполнения антенного тестирования необходимо использовать отражательный мост (RF bridge). Его следует собрать самостоятельно по предоставленной принципиальной схеме. Без отражательного моста проведение корректных измерений невозможно.**



Фиолетовая линия — результат сканирования с нормально подключённым отражательным мостом.

Чёрная линия — результат сканирования с отключённым или неисправным отражательным мостом.

На графике видно, что в случае отсутствия или неисправности моста форма сигнала нарушается, резонансные провалы не выражены, и результат становится неинформативным.



## 5 Заключение

Благодарим вас за использование данного спектроанализатора.

Устройство распространяется по минимально возможной цене, поэтому в комплект поставки не входят:

- USB-кабель
- Коаксиальные кабели (SMA)
- Антенны

Пользователю необходимо самостоятельно приобрести и подобрать соответствующие компоненты в зависимости от задач.

Приносим извинения за возможные неудобства.