

# Частотный сканер: Spectrozir и HackRF One

Методичка

## Spectrozir SA + HackRF One: быстрый старт

Очень короткая экзаменационная шпаргалка: старт за минуту.

### Источники и статус сведений

- **Официальная документация Spectrozir:** подключение, элементы меню, стартовые gain, FFT Size, Spur Filter, ECO Mode и требования к firmware: <https://spectrozir.com/docs/guide/devices/hackrf>.
- **Официальная документация HackRF:** характеристики и предельная входная мощность: [https://hackrf.readthedocs.io/en/stable/hackrf\\_one.html](https://hackrf.readthedocs.io/en/stable/hackrf_one.html); поиск неисправностей: <https://hackrf.readthedocs.io/en/stable/troubleshooting.html>.
- **Практические рекомендации:** безопасная проверка FPV-передатчиков по воздуху и порядок диагностики. Это не дословный текст производителя.

**Иллюстрация исходника:** Схема подключения HackRF One к Spectrozir SA. (Изображение не включено в текстовую базу.)

### Подключение и первый спектр

1. При отключённом USB присоединить к SMA-входу HackRF антенну 50  $\Omega$ , рассчитанную на нужный диапазон. Если установлен PortaPack — включить в его меню режим **HackRF**.
2. Соединить HackRF напрямую с ПК коротким качественным экранированным **USB data**-кабелем. Кабель «только зарядка» не подходит; при нестабильности не использовать пассивный USB-hub.
3. Открыть Spectrozir SA.
4. На стартовом экране выбрать источник HackRF One, затем ID своего прибора и нажать Подключиться.
5. Открыть настройки HackRF и начать с безопасных значений:

| Параметр              | Старт                               |
|-----------------------|-------------------------------------|
| LNA Gain              | 20 dB или ниже рядом с передатчиком |
| VGA Gain              | 16 dB                               |
| дополнительный +10 dB | выключен                            |
| FFT Size              | 4096                                |
| Spur Filter           | включить                            |

6. Выбрать preset или задать начальную и конечную частоты. Для первого теста лучше узкая известная полоса, а не весь диапазон 1 MHz–6 GHz.
7. Нажать Старт. Верхний график показывает уровень по частоте, waterfall — изменение спектра во времени. Масштаб уровней меняется мышью слева от графика, контраст waterfall — градиентным ползунком справа.
8. Если весь спектр поднят, пики «обрезаны» сверху или появляются зеркальные/ложные сигналы — уменьшить LNA, не включать +10 dB. Для действительно слабых сигналов LNA

повышать ступенчато.

Для завершения: Стоп → отключить устройство в приложении → закрыть программу → вынуть USB.

## Практика в FPV-дроне

Где применяется:

- поиск активности канала управления около 868/915 MHz или 2.4 GHz;
- проверка частоты и полосы VTX, сравнение каналов и поиск свободного участка спектра;
- наблюдение ППРЧ/FHSS как серии кратких следов на waterfall;
- поиск собственной EMI от FC, ESC, DC/DC и цифровой видеосистемы сравнением «узлы выключены / включены».

Безопасная проверка своего дрона:

1. Снять пропеллеры. До питания VTX и радиомодуля установить их штатные антенны.
2. HackRF поставить с приёмной антенной на расстоянии; начать с минимального усиления.
3. В SpectroZir открыть узкую полосу вокруг ожидаемой частоты и нажать Старт.
4. Подать питание на проверяемый узел на минимальной мощности, если она регулируется. Сопоставить момент включения с появлением следа на waterfall.
5. Увеличивать чувствительность или приближать приёмную антенну только если сигнал слишком слабый.

**Критично:** максимальная допустимая входная мощность HackRF One —  $-5$  dBm. Не соединять коаксиалом вход HackRF с выходом VTX, ELRS TX, радиостанции или усилителя. Для прямого измерения нужны рассчитанный аттенюатор/ответвитель и известный power budget; в короткой полевой проверке использовать только приём по воздуху.

Наличие пика подтверждает излучение на частоте, но само по себе не доказывает нормальную мощность передатчика, чувствительность RX, качество антенны или запас радиолинии.

## Если HackRF не появился

1. Закрыть SDR++, SDR#, GNU Radio и другие программы: один HackRF обычно может быть занят только одним приложением.
2. Переподключить прибор, сменить USB data-кабель и порт. Проверить его появление в Диспетчере устройств Windows.
3. Для PortaPack убедиться, что выбран режим HackRF.
4. Проверить firmware. Документация SpectroZir требует не ниже 2023.01.1 (API 1.07) и рекомендует 2024.02.1 (API 1.08). Прошивку не обновлять «наугад»; для PortaPack используется отдельная процедура.
5. Если сканирование срывается — включить ECO Mode, уменьшить FFT Size, попробовать другой USB-порт и отключить энергосбережение USB.
6. Центральный неподвижный пик может быть DC-offset приёмника, а повторяющиеся пики через 20/40 MHz — собственные spurs HackRF. Сравнить картину на другой центральной частоте и использовать Spur Filter.

Если Windows видит прибор с ошибкой драйвера, устанавливать драйвер только для точно выбранного HackRF One; случайная замена драйвера другого USB-устройства может вывести его из работы.