Fobos PRO SDR: короткий посібник

RigExpert® Fobos PRO - високопродуктивний програмно-визначений радіоприймач (SDR) загального призначення з підключенням через USB 3.0 для передачі даних і живлення.

Перекриття частот: 0,1-8825 МГц. Частота IQ-дискретизації - до 64 MS/s, смуга приймання - до 64 МГц. Точний 14-бітний АЦП, безперервний потік IQ-даних.

Інтерфейси підключення



Живлення та дані
Роз'єм USB 3.0 Type-B

Вихід тактового сигналу
10 МГц, обмежена синусоїда, 3,0 В p2p, SMA-female, 50 Ом

Вхід тактового сигналу
10 МГц, 1 В p2p, SMA-female, високий імпеданс

RF
Основний радіочастотний вхід. Гетеродинна архітектура з подвійним перетворенням частоти, 25-8825 МГц, SMA-female, 50 Ом



HF1 та HF2
Два радіочастотні входи додаткового тракту: когерентна пряма дискретизація, 0,1-32 МГц, SMA-female, 50 Ом

Fobos PRO з Octopus



RF1-RF8
Антенні входи Octopus, SMA-female, 50 Ом

Octopus
8-канальний радіочастотний комутатор

Fobos PRO
SDR-приймач

Підключення обладнання

1. Під'єднайте антену VHF/UHF до роз'єму **RF** для приймання в діапазоні 25-8825 МГц.

   ! Для роботи з RigExpert® Octopus під'єднайте антени до входів комутатора, а вихід комутатора - до входу **RF** приймача за допомогою кабелю-перехідника SMA-SMA.

2. Під'єднайте КХ-антени до роз'ємів HF1 та/або HF2 для приймання в діапазоні 0,1-32 МГц.

   ! Для прямої дискретизації через входи HF1 та HF2 рекомендовано частоту IQ-дискретизації 50-64 MS/s. За нижчих частот використовуйте зовнішній фільтр нижніх частот (ФНЧ) із частотою зрізу не вище половини частоти дискретизації.

   ! Додаткові входи HF1 та HF2 мають фіксоване підсилення. Для його регулювання використовуйте зовнішні атенюатори та/або підсилювачі.

   ! Деякі сторонні програми мають обмеження в режимах прямої дискретизації.

3. Під'єднайте порт **живлення та передавання даних** USB 3.0 до порту USB 3.0 комп'ютера.

   ! Використовуйте лише порти USB 3.0. Режим USB 2.0 не підтримується.

   ! Для надійного керування та передавання даних на максимальній частоті дискретизації використовуйте якісний екранований кабель USB 3.0 від надійного виробника.

   ! Під'єднуйте USB-кабель безпосередньо до кореневого концентратора комп'ютера. Не використовуйте розгалужувачі, перетворювачі, док-станції або подовжувачі.

   ! На настільному комп'ютері уникайте USB-роз'ємів передньої панелі. Використовуйте задні роз'єми, розташовані безпосередньо на материнській платі.

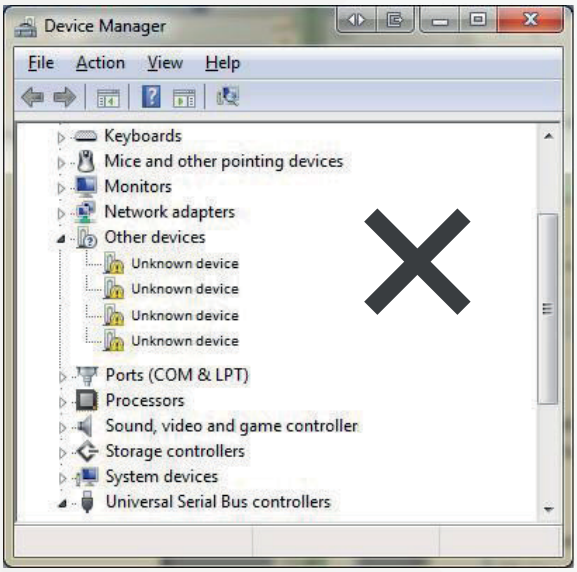
   ! Від'єднайте від USB-портів пристрої, що споживають живлення: зовнішні диски, телефони на заряджанні, настільні LED-лампи та інші SDR. Під'єднайте їх знову після завершення налаштування обладнання й драйвера Fobos SDR.

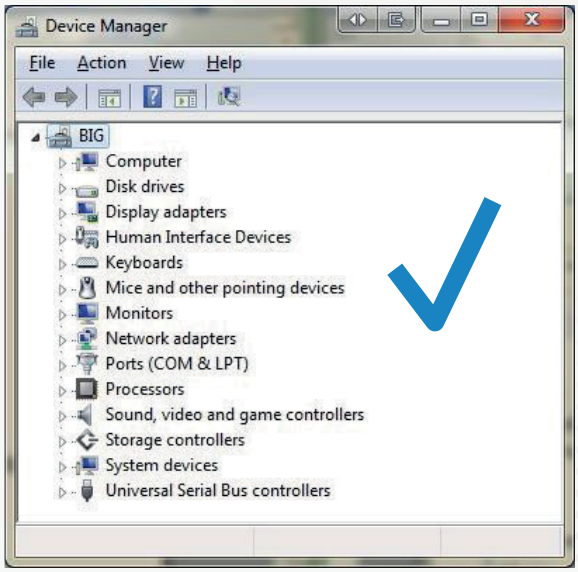
4. (Необов'язково) Для роботи з високоточною або синхронізованою тактовою частотою під'єднайте зовнішнє джерело тактового сигналу та використовуйте вихід тактового сигналу плати. RigExpert® Fobos PRO SDR має стабільне внутрішнє джерело тактового сигналу, придатне для більшості застосувань.

5. Від'єднайте пристрій від USB та перейдіть до встановлення драйвера.

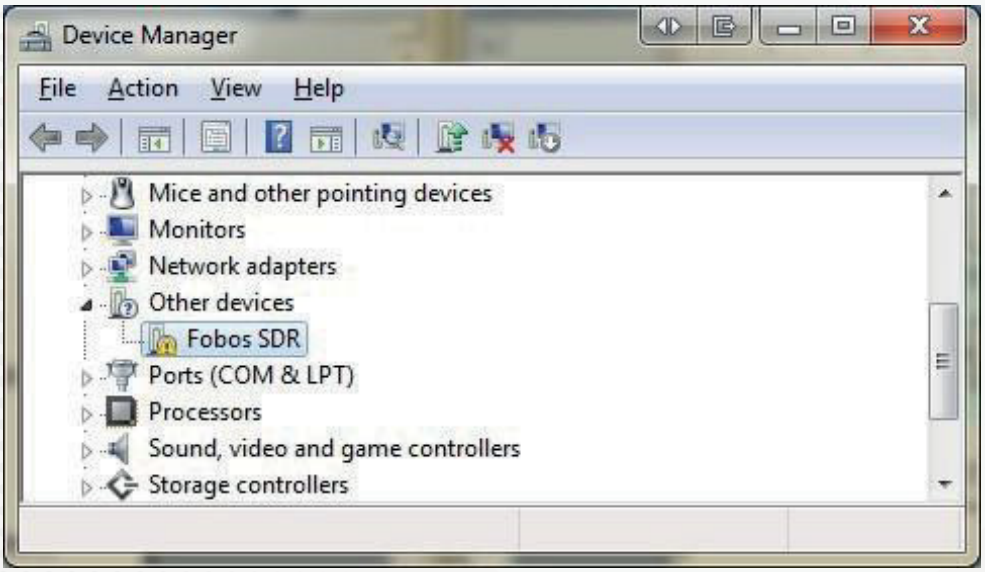
Встановлення драйвера

1. Переконайтеся, що встановлено належні драйвери контролера кореневого концентратора USB 3.0 материнської плати.
2. Відкрийте Диспетчер пристроїв і переконайтеся, що немає невідомих пристроїв або конфліктів драйверів.

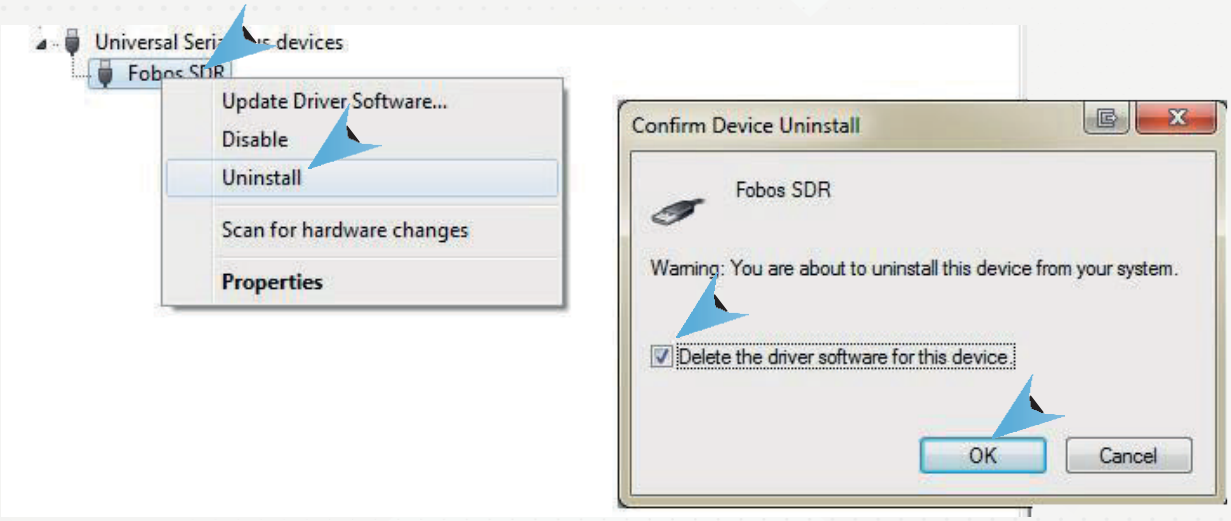




3. Під'єднайте RigExpert® Fobos PRO SDR до USB-порту, зачекайте на запуск пристрою та перевірте, що в Диспетчері пристроїв з'явився новий невідомий пристрій Fobos SDR.



! Якщо операційна система автоматично встановила драйвер для Fobos SDR, видаліть його вручну.



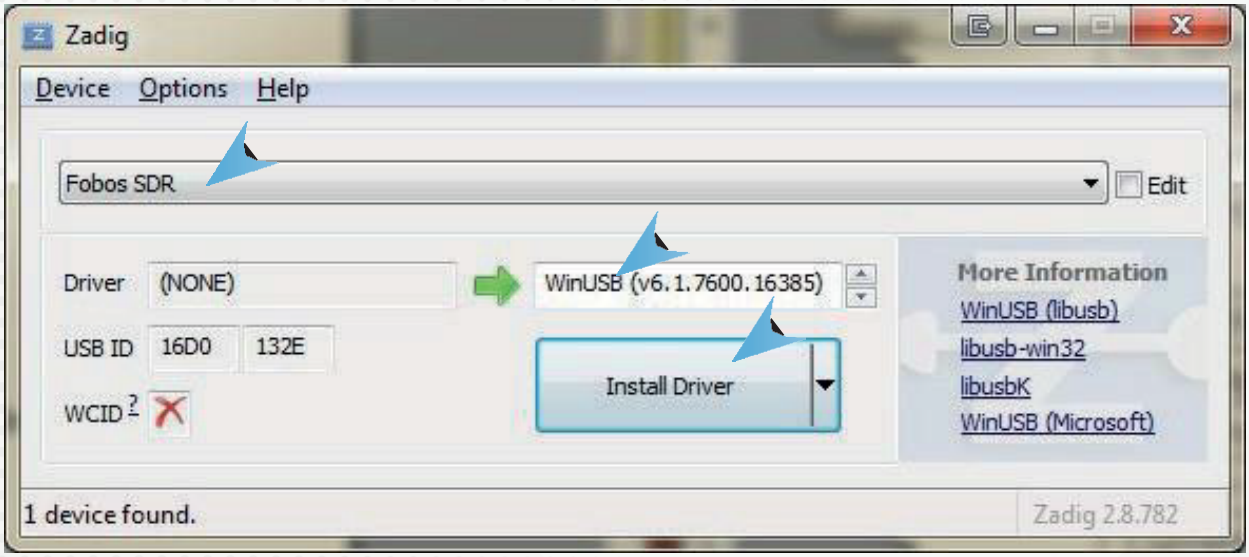
Потім під'єднайте пристрій повторно або натисніть «Scan for hardware changes» («Оновити конфігурацію обладнання»).



4. Відкрийте браузер і перейдіть на https://zadig.akeo.ie
Завантажте виконуваний файл **Zadig** - універсальну програму встановлення USB-драйверів Windows.



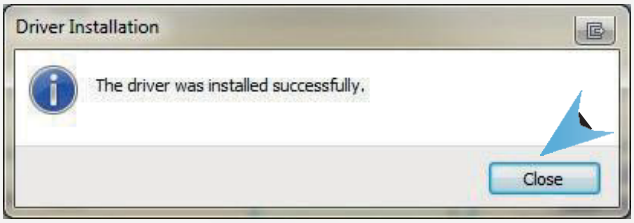
5. Запустіть **Zadig** (можуть знадобитися права адміністратора). Виберіть **Fobos SDR** у списку, переконайтеся, що вибрано WinUSB (v.6xxxxx), і натисніть «**Install Driver**» («Встановити драйвер»).



6. Якщо операційна система й далі встановлює власний драйвер, виберіть «List All Devices» («Показати всі пристрої») у меню «Options» («Параметри»).



Потім виберіть **Fobos SDR** у списку та натисніть «**Replace Driver**» («Замінити драйвер») або «**Reinstall Driver**» («Перевстановити драйвер»). У вікні повідомлення натисніть **OK**.



Після успішного встановлення драйвера вікно Диспетчера пристроїв має виглядати так:



Якщо під час встановлення драйвера виникли помилки, повторно перевірте підключення обладнання та налаштування операційної системи.
Після успішного встановлення перейдіть до встановлення й налаштування програмного забезпечення.

Встановлення та налаштування ПЗ

Найпоширеніші програми для роботи з RigExpert® Fobos SDR:

- Spectrozir SA.
- uSDR (вбудована підтримка).
- SDRangel.
- SDR++.
- GNU Radio.
- SDR# через плагін SDRSharp.FobosSDR.dll.
- HDSDR та інші програми з підтримкою ExtIO_*.dll через плагін ExtIO_FobosSDR.dll.

Лише Spectrozir SA та uSDR підтримують RigExpert® Fobos PRO SDR без додаткового налаштування. Для решти програм сумісність забезпечується спеціальними плагінами та налаштуваннями.

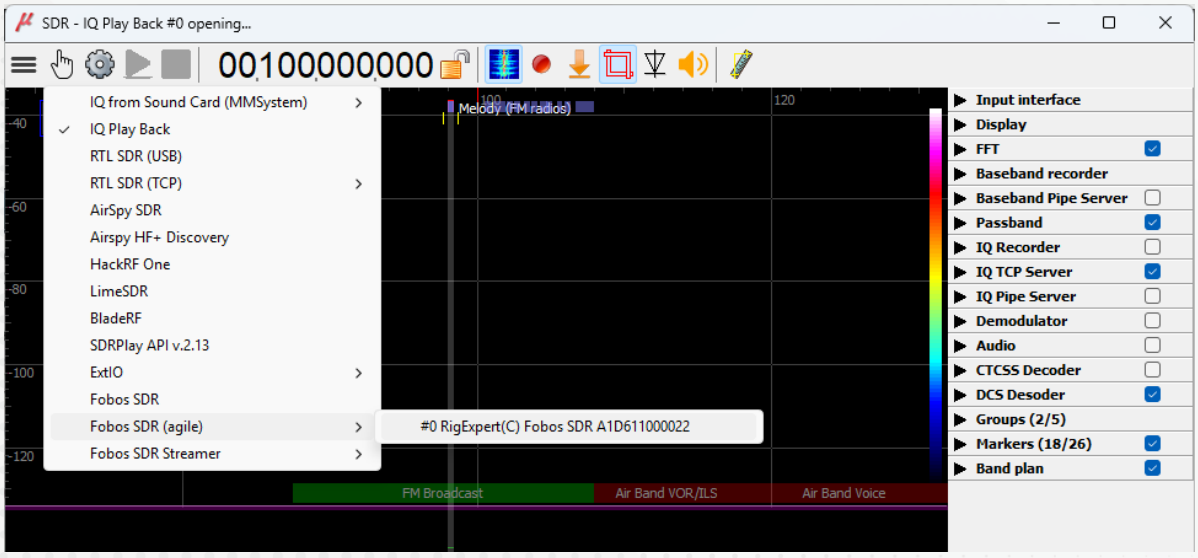
Налаштування uSDR та Fobos SDR API

uSDR - багаторежимна програма SDR-приймача загального призначення для Windows. Літера «u» (µ) означає «мікро»: програма має компактний дистрибутив, простий інтерфейс і високооптимізовані алгоритми цифрової обробки сигналів, які зменшують навантаження на процесор. Підтримуються такі SDR-пристрої та інтерфейси:

- RTL-SDR (USB)
- RTL-SDR (TCP)
- AirSpy SDR
- AirSpy HF+ Discovery
- HackRF One
- LimeSDR
- BladeRF
- SDRPlay
- Пристрої ExtIO_*.dll

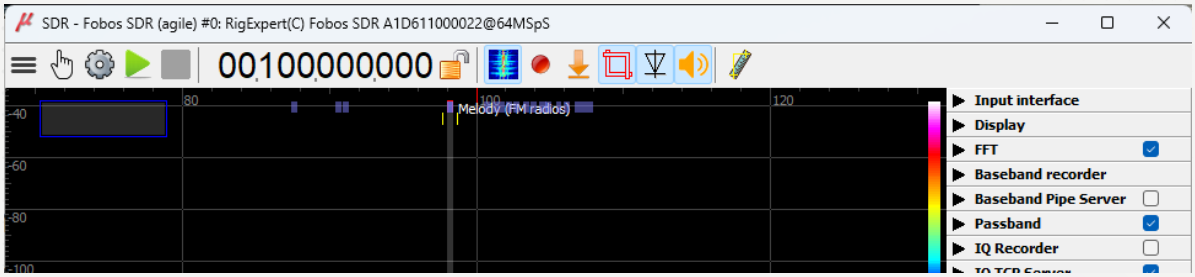
Починаючи з версії 0.1.8.1 додано вбудовану підтримку Fobos PRO SDR API. Щоб скористатися всіма можливостями, виконайте такі дії:

1. Перейдіть на https://sourceforge.net/projects/u-sdr/files/
2. Завантажте **uSDR_0.1.8.1.zip** або архів новішої версії.
3. Розпакуйте архів у будь-яку папку.
4. Запустіть **uSDR.release.exe**.
5. Натисніть **кнопку із зображенням руки**, перейдіть до розділу «Fobos SDR (agile)» та виберіть під'єднаний пристрій.

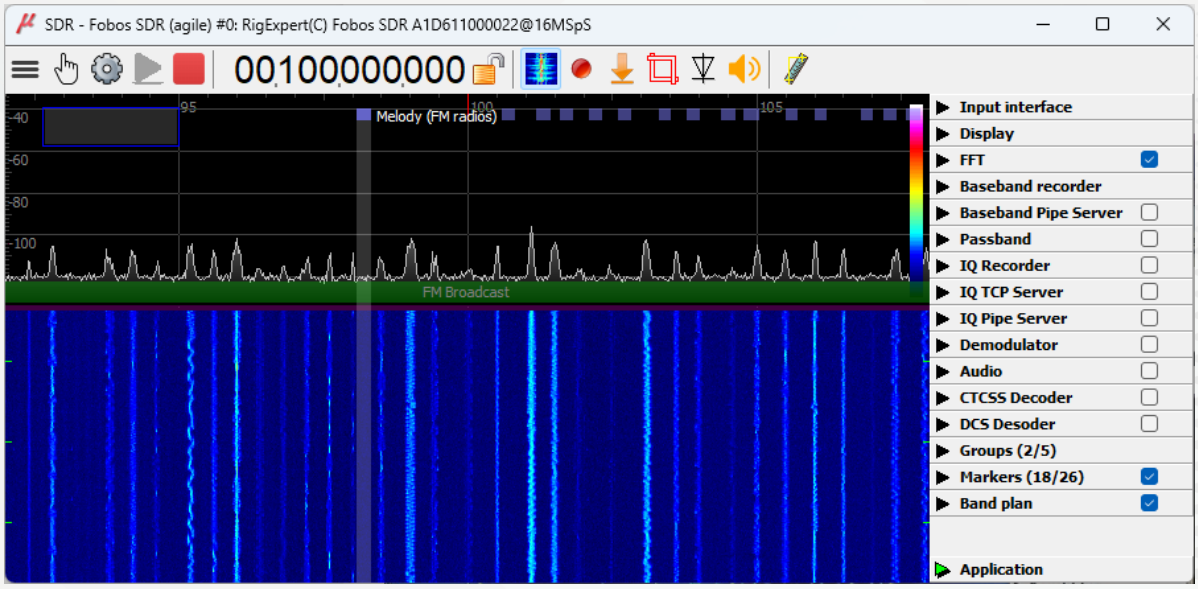


Після успішного підключення в заголовку головного вікна з'явиться інформація про пристрій, а сіра трикутна кнопка стане зеленою.

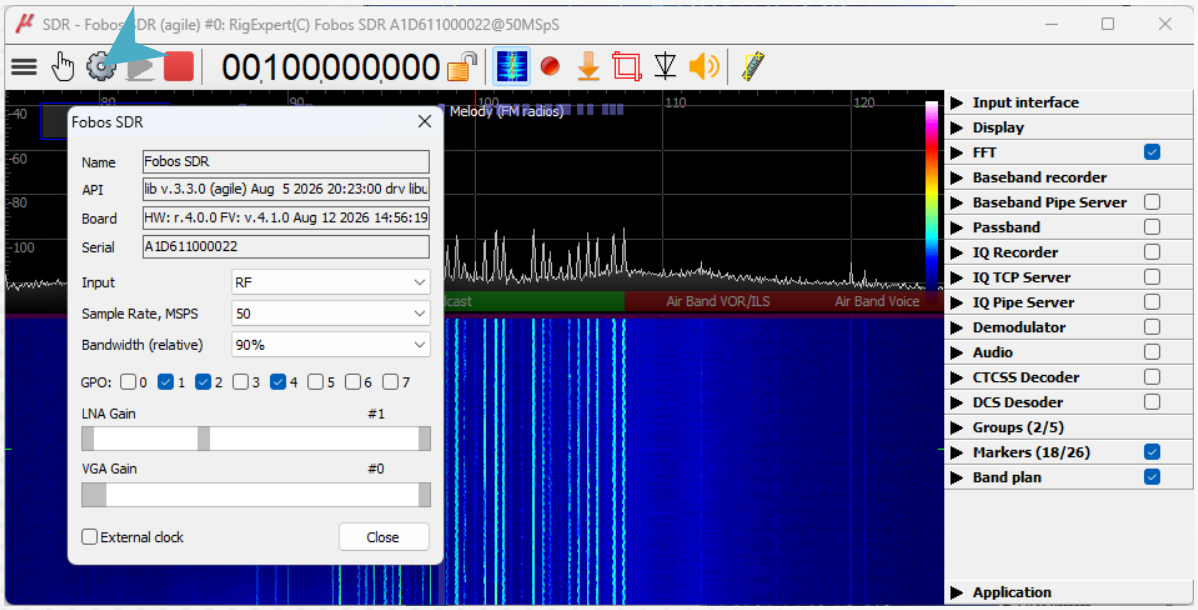
6. Натисніть зелену трикутну кнопку, щоб запустити потік приймання.



Потік має запуститися одразу. Спектр і водоспад матимуть приблизно такий вигляд:



7. Налаштуйте параметри пристрою у вікні, яке відкривається **кнопкою із зображенням шестерні**.

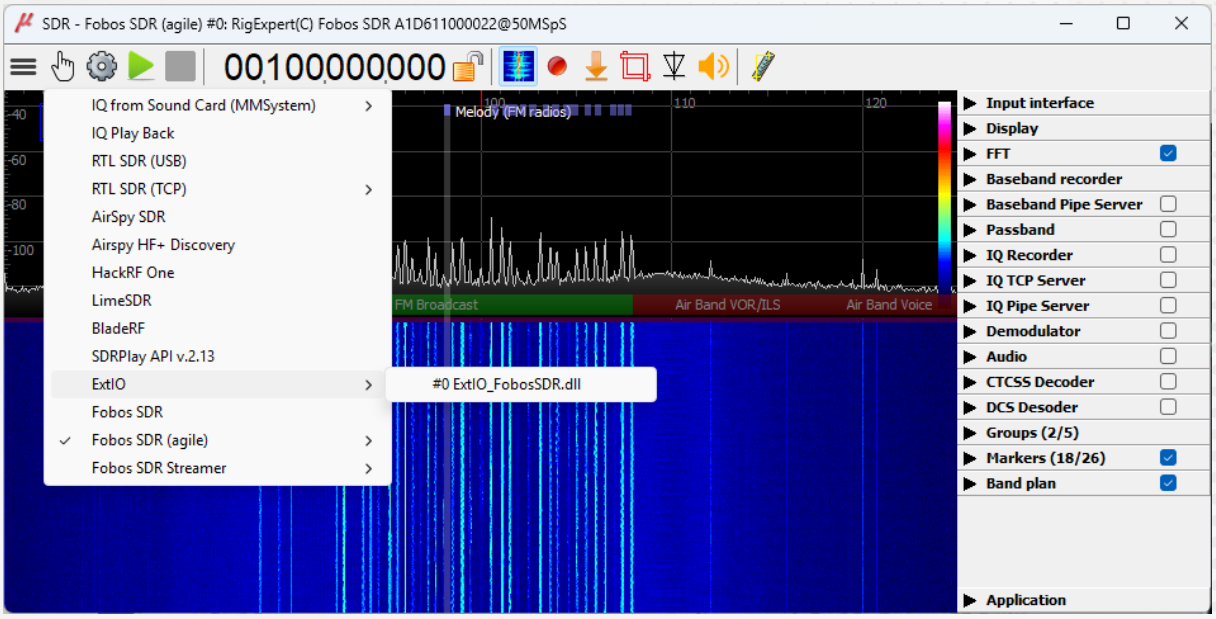


! Для роботи з антенним комутатором RigExpert Octopus установіть прапорці GPO, щоб активувати потрібний антенний вхід.

GPO					RFC до
B0	B1	B2	B3	Значення	
0	0	0	0	0	RF1
1	0	0	0	1	RF2
0	1	0	0	2	RF3
1	1	0	0	3	RF4
0	0	1	0	4	RF5
1	0	1	0	5	RF6
0	1	1	0	6	RF7
1	1	1	0	7	RF8
x	x	x	1	8	Усі вимкн.

8. Змінюйте масштаб спектра коліщатком миші, переміщуйте спектр або водоспад перетягуванням, налаштовуйте частоту перетягуванням смуги, демодулюйте сигнал і користуйтеся іншими можливостями uSDR.

uSDR також підтримує інтерфейс **ExtIO_*.dll** і роботу з Fobos SDR через **ExtIO_FobosSDR.dll**.



Встановлення й налаштування SDR-Sharp. Простий спосіб.

Спробувати RigExpert® Fobos SDR у програмі SDR# можна без складних процедур встановлення й налаштування. Виконайте кілька простих кроків:

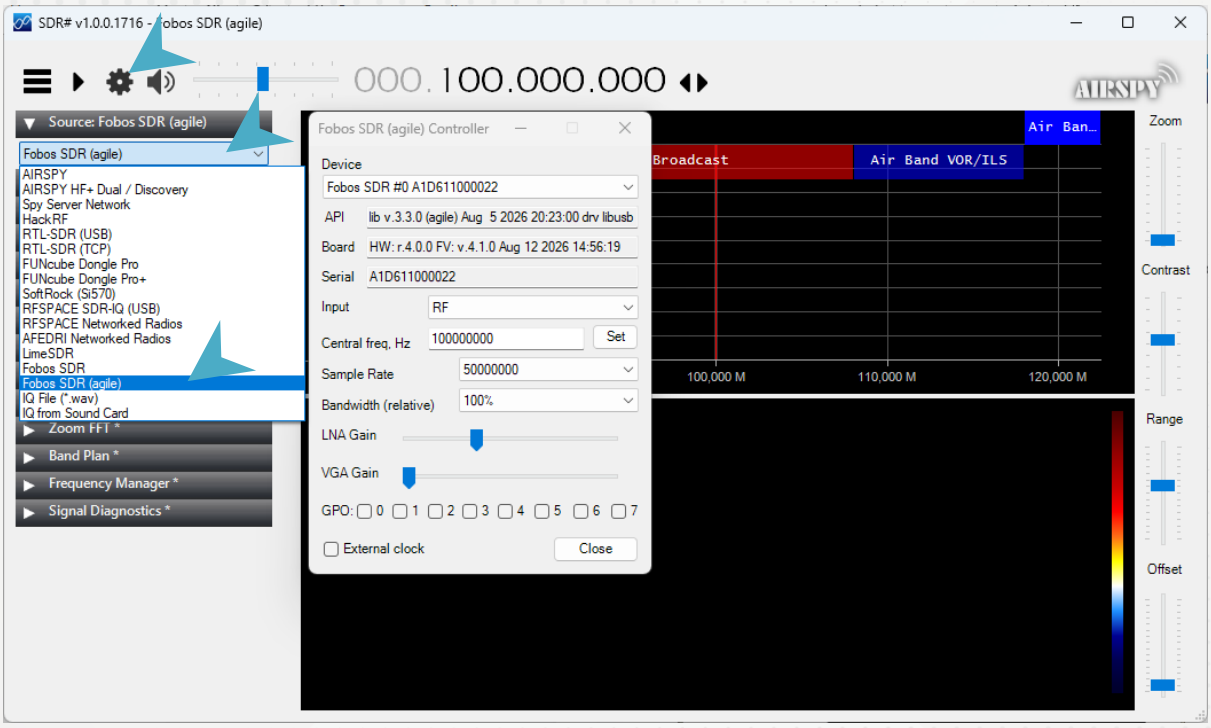
0. Переконайтеся, що встановлено .NET Framework v.4.6. За потреби завантажте його із сайту Microsoft і встановіть.

1. Перейдіть на https://rigexpert.com/files/software/FobosSDR/ і завантажте архів «**SDRSharp_v1716_FobosSDR_pack_portable.zip**». Він містить портативну версію SDR# та все необхідне для підключення й роботи з Fobos SDR.

2. Розпакуйте завантажений ZIP-архів у будь-яку папку.

3. Запустіть **SDRSharp.exe**.

4. Виберіть «**Fobos SDR (agile)**» у списку джерел сигналу.



5. Натисніть кнопку із шестернею, щоб налаштувати параметри Fobos SDR.

! Для роботи з антенним комутатором RigExpert® Octopus установіть прапорці GPO, щоб активувати потрібний антенний вхід, так само як у uSDR.

! Щоб краще ознайомитися з SDR#, перейдіть на https://airspy.com/download/ і завантажте посібник SDR# Big Book.

Налаштування SDR-Sharp для Fobos SDR

Якщо ви вже налаштували SDR# із потрібними плагінами, приймальними модулями та залежностями, можна вручну додати плагін **SDRSharp.FobosSDR** до наявної системи. Цей спосіб призначено для досвідчених користувачів.

0. Переконайтеся, що встановлено SDR# v.1.0.0.1716 та всі необхідні залежності.

1. Перейдіть на https://rigexpert.com/files/software/FobosSDR/ і завантажте архів «**SDRSharp_v1716_FobosSDR_pack_portable**».

2. Розпакуйте завантажений ZIP-архів у будь-яку папку.

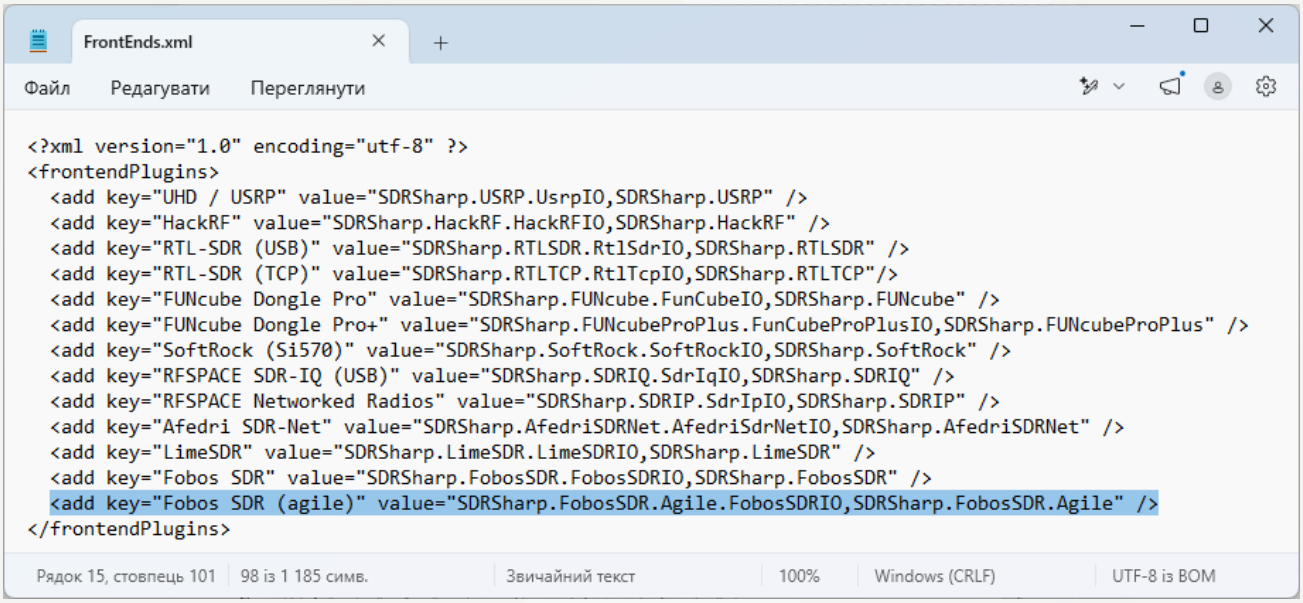
3. Скопіюйте **SDRSharp.FobosSDR.Agile.dll** та **fobos_sdr.dll** з архіву до папки SDR#.

4. Відкрийте **FrontEnds.xml** у папці SDR# будь-яким текстовим редактором.

5. Додайте рядок:

```
<add key="Fobos SDR (agile)" value="SDRSharp.FobosSDR.Agile.FobosSDRIO,SDRSharp.FobosSDR.Agile" />
```

! Використовуйте стандартні подвійні лапки ASCII " (0x22 у шістнадцятковому або 34 у десятковому форматі), а не “ ”, « » чи << >>.
Файл **FrontEnds.xml** має виглядати так:



6. Збережіть і закрийте **FrontEnds.xml**.

7. Запустіть SDRSharp.exe.

8. Виберіть Fobos SDR у списку джерел і користуйтеся RigExpert® Fobos SDR у програмі SDR#.

Плагін SDR-Sharp для Fobos SDR: розробка

1. Клонуйте вихідний код плагіна **SDRSharp.FobosSDR**:
https://github.com/rigexpert/SDRSharp-FobosSDR-plugin

2. Адаптуйте вихідний код до нового SDK SDR#.

3. Зберіть плагін.

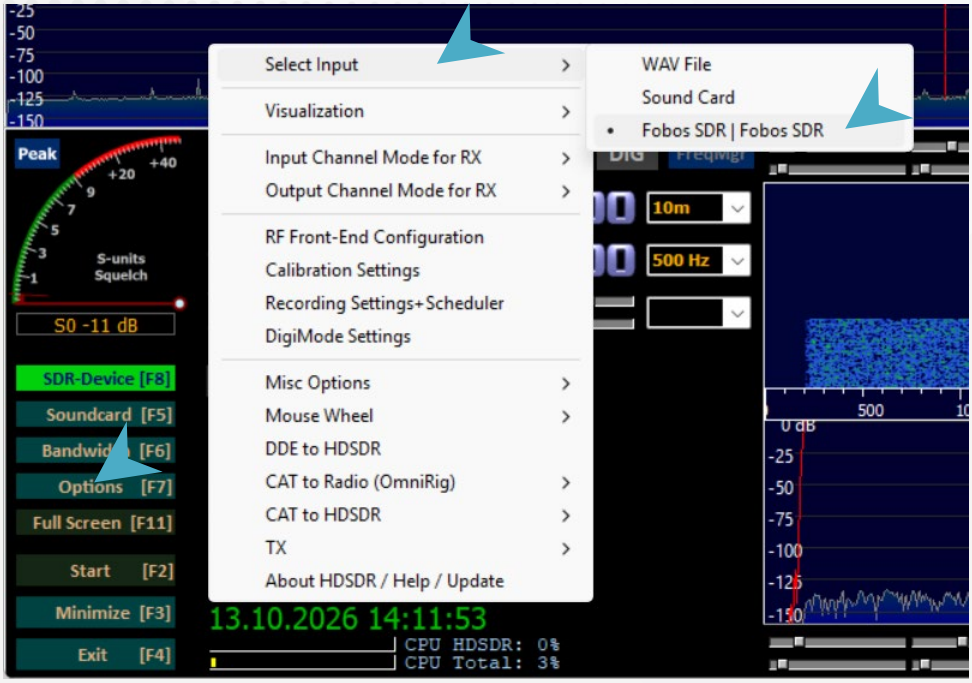
Встановлення й налаштування HDSDR для Fobos SDR. Простий спосіб.

1. Перейдіть на https://rigexpert.com/files/software/FobosSDR/ і завантажте архів «**HDSDR_v270v280v281_FobosSDR_pack_portable**». Пакет містить HDSDR версій 2.70, 2.80 та 2.81, плагін ExtIO_FobosSDR.dll і всі необхідні бібліотеки.

2. Розпакуйте завантажений ZIP-архів у будь-яку папку.

3. Запустіть HDSDR_270.exe, HDSDR_280.exe або HDSDR_281.exe.

4. Для вибору пристрою відкрийте **Options [F7]** → **Select input** → **Fobos SDR**.



5. У HDSDR версії 2.80 або новішій натисніть **SDR Device [F8]** для налаштування пристрою.



6. Користуйтеся іншими елементами інтерфейсу HDSDR у звичайний спосіб.

! Для роботи з антенним комутатором RigExpert® Octopus установіть прапорці GPO, щоб активувати потрібний антенний вхід, так само як у uSDR та SDR#.

Налаштування HDSDR для RigExpert® Fobos SDR

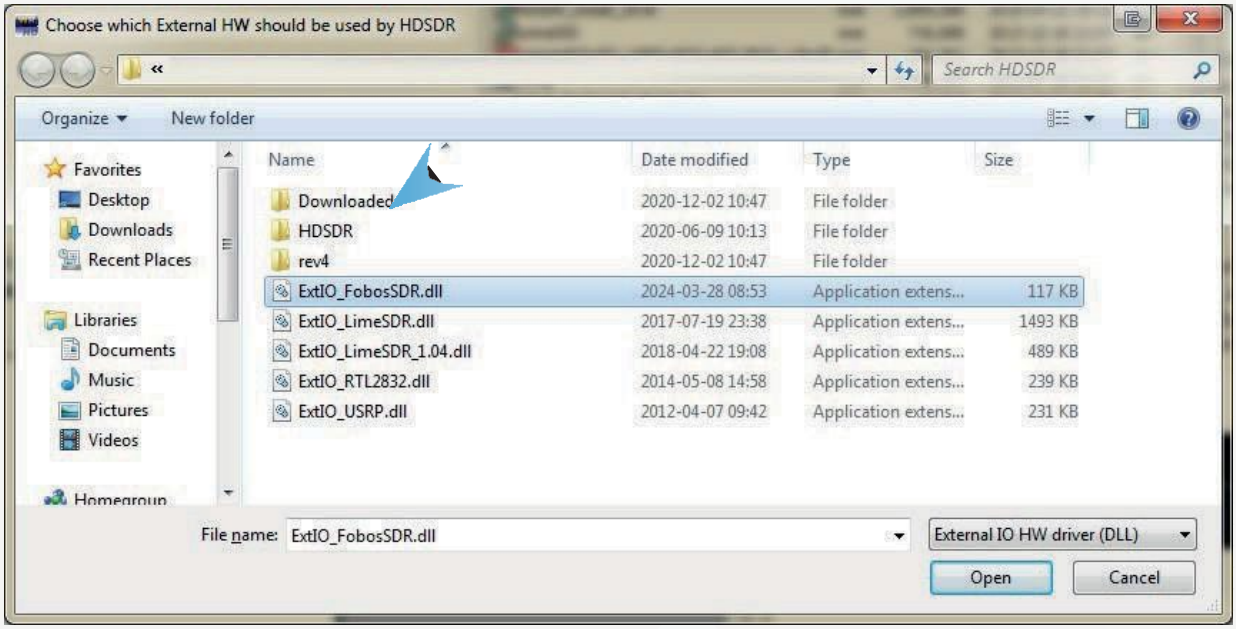
Якщо HDSDR уже встановлено й налаштовано, додайте підтримку RigExpert® Fobos SDR за наведеними нижче кроками:

1. Перейдіть на https://rigexpert.com/files/software/FobosSDR/ і завантажте архів «**HDSDR_v270v280v281_FobosSDR_pack_portable**».

2. Розпакуйте завантажений ZIP-архів у будь-яку папку.

3. Скопіюйте **ExtIO_FobosSDR.dll**, **fobos.dll**, **fobos_sdr.dll** та **libusb-1.0.dll** з розпакованої папки до папки HDSDR.

4. Для вибору або налаштування пристрою відкрийте **Options [F7]** → **Select input** → **Fobos SDR**.



5. Налаштуйте Fobos SDR у вікні **SDR Device [F8]** і користуйтеся іншими елементами інтерфейсу HDSDR у звичайний спосіб.

! Якщо ви ще не знайомі з HDSDR, перейдіть на http://hdsdr.de/index.html та прочитайте розділ FAQ (поширені запитання).

Подяки

Щиро дякуємо **розробникам SDR#** за їхній вагомий внесок у розвиток програмно-визначеного радіо. Їхня відданість справі та досвід відіграли важливу роль у створенні цього посібника. Особлива подяка Youssef Touil, чиї бачення й лідерство відкрили шлях до численних інновацій у спільноті SDR.

Також дякуємо команді **HDSDR**. Її робота суттєво розширила можливості радіоаматорів у всьому світі. Особливо вдячні **Alberto di Bene (I2PHD)**, чиї технічні знання та прагнення до досконалості стали рушійною силою проєкту.

Цей короткий посібник був би неможливим без наполегливої праці та захоплення цих людей і всіх учасників проєктів SDR# та **HDSDR**.

Команда RigExpert