SDR
Software-Defined-Radio

SDR, GNURadio & CO

#2

© Ing. Kurt Baumann OE1KBC

SDR SEMINAR TEIL 2

11.04.2024

Inhalt Teil 2

- Wie kann man mit fertiger Software und SDR-Technik experimentieren
- Erste Schritte mit der Software GNURadio
  - Wie gehe ich mit der Blockstruktur in diesem nützlichen Tool um
  - Was muss ich beachten wenn ich Blöcke zu einem Signalweg zusammenfüge
  - Welche klassischen Source- und Sink-Blöcke stehen bei den ersten Entwicklungen zur Verfügung
- Erklärung von GNURadio am Beispiel eines Broadcast-Empfängers
- Erklärung von GNURadio am Beispiel eines einfachen 70cm FM-Transmitters
- Erster Überblick über notwendige Hardware, um einem UKW-Sende-Empfängers aufzubauen
- Erläuterung der nächsten Seminarinhalte laut Milestones

SDR++ Software

11.04.2024

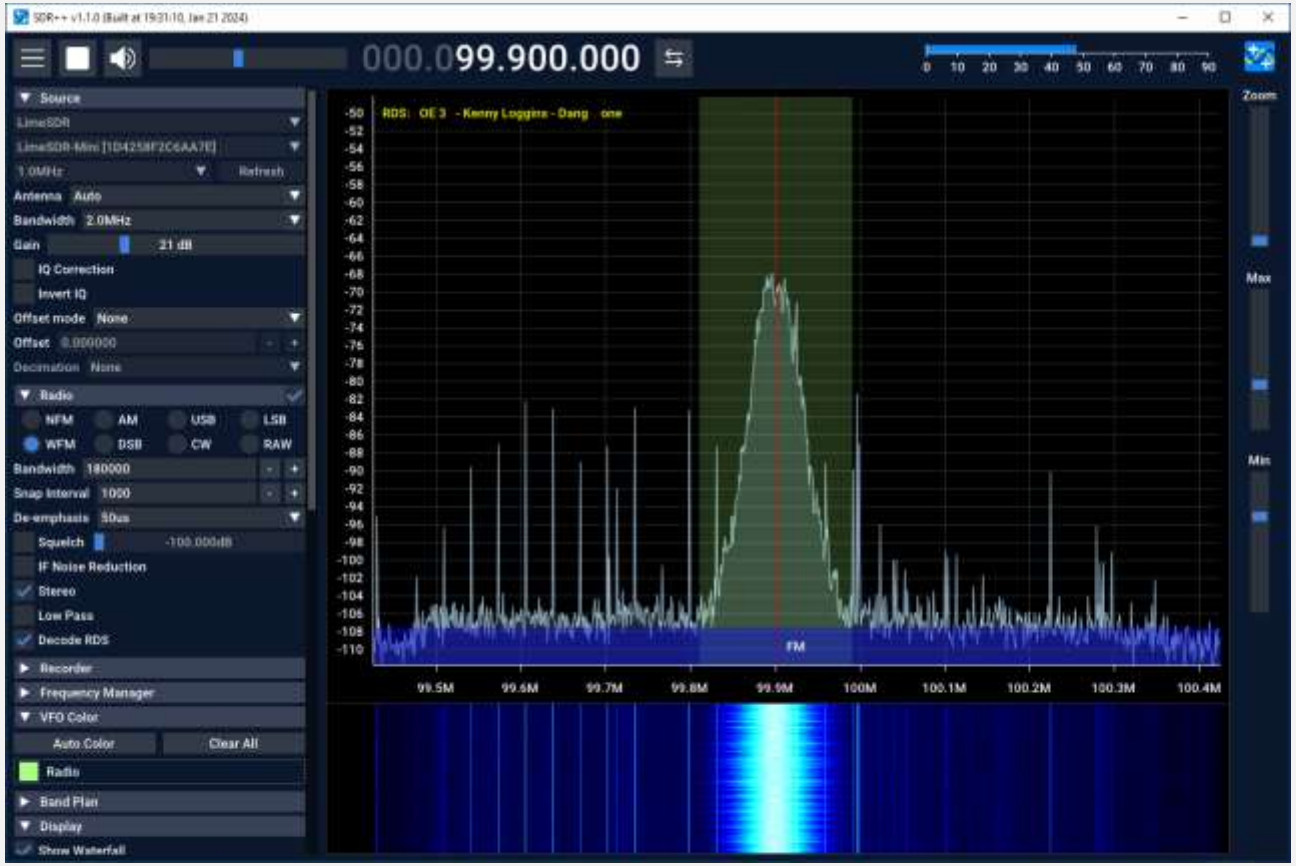
SDR, GNURadio & Co

Wie kann man mit fertiger Software und SDR-Technik experimentieren

- Damit wir mit einer SDR-Hardware experimentieren können, ohne selbst Software zu programmieren bzw. Software mit modularen Werkzeugen wie GNURadio zu generieren, können wir SDR-Konsolsoftware verwenden.
- Es gibt diverse SDR-Konsolen, welche die gängigste SDR-Hardware abdecken. Häufig verwendet wird:
  - Windows/Linux/MAC:
    - SDR#, SDR++, SDRConsole, HDSDR, SDRuno, SDR-RADIO.COM, Linrad, GQRX, u.v.m.
  - Android
    - SDR Touch, Wavesink Plus, RFAnalyzer, u.v.m.
- Die verschiedenen SDR-Konsolen unterscheiden sich nicht nur für welches Betriebssystem diese verwendet werden können, sondern auch im Umfang der eigebetteten Funktionen und Module. Die Software **SDRConsole** hat z.B. sehr viele Funktionen, welche das Arbeiten mit dem QO-100 unterstützen mit an Port. Auch das Senden ist mit der **SDRConsole** möglich.
- Für dieses Seminar wurde **SDR++** ausgewählt da es unser Ziel, einen SDR-TRX zu entwickeln, sehr gut unterstützt. So gibt es dafür ein eingebettetes Modul welches M17 dekodieren kann. **SDR++** ist auch derzeit aktuell in guter Weiterentwicklung.

SDR, GNURadio & Co

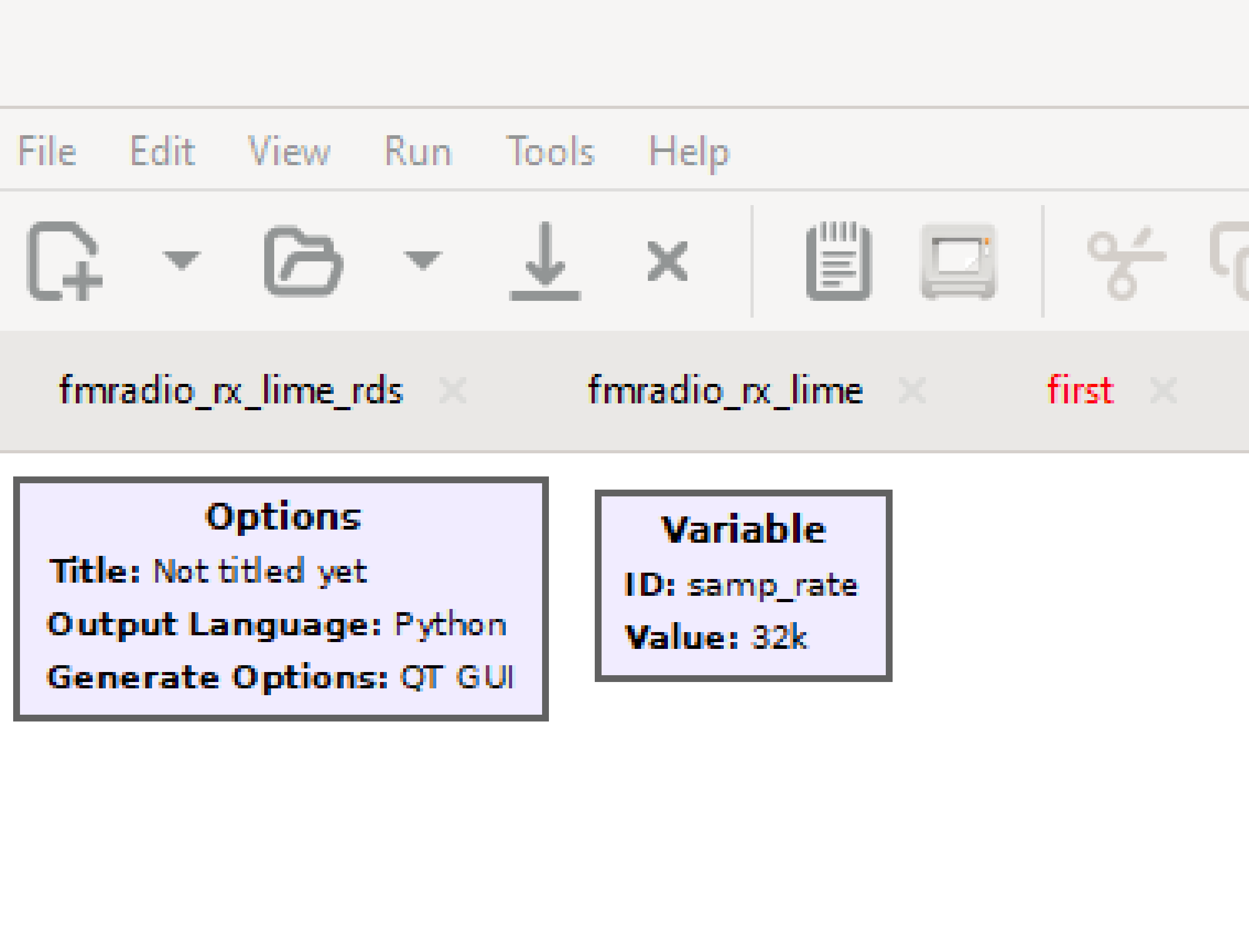
Wie kann man mit fertiger Software und SDR-Technik experimentieren



Erste Schritte mit GNURadio Companion

SDR, GNURadio & Co

Erste Schritte mit GNURadio

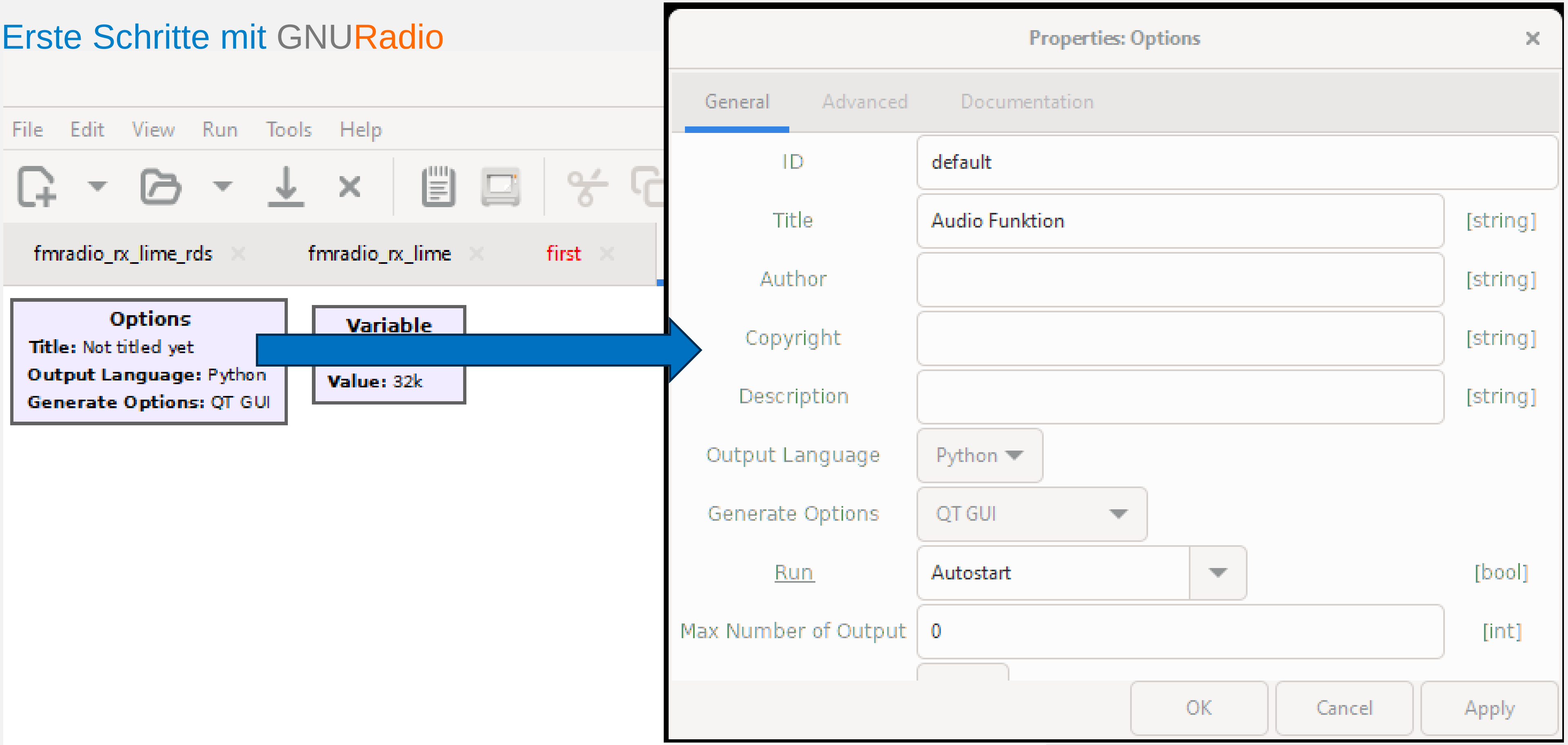


SDR, GNURadio & Co

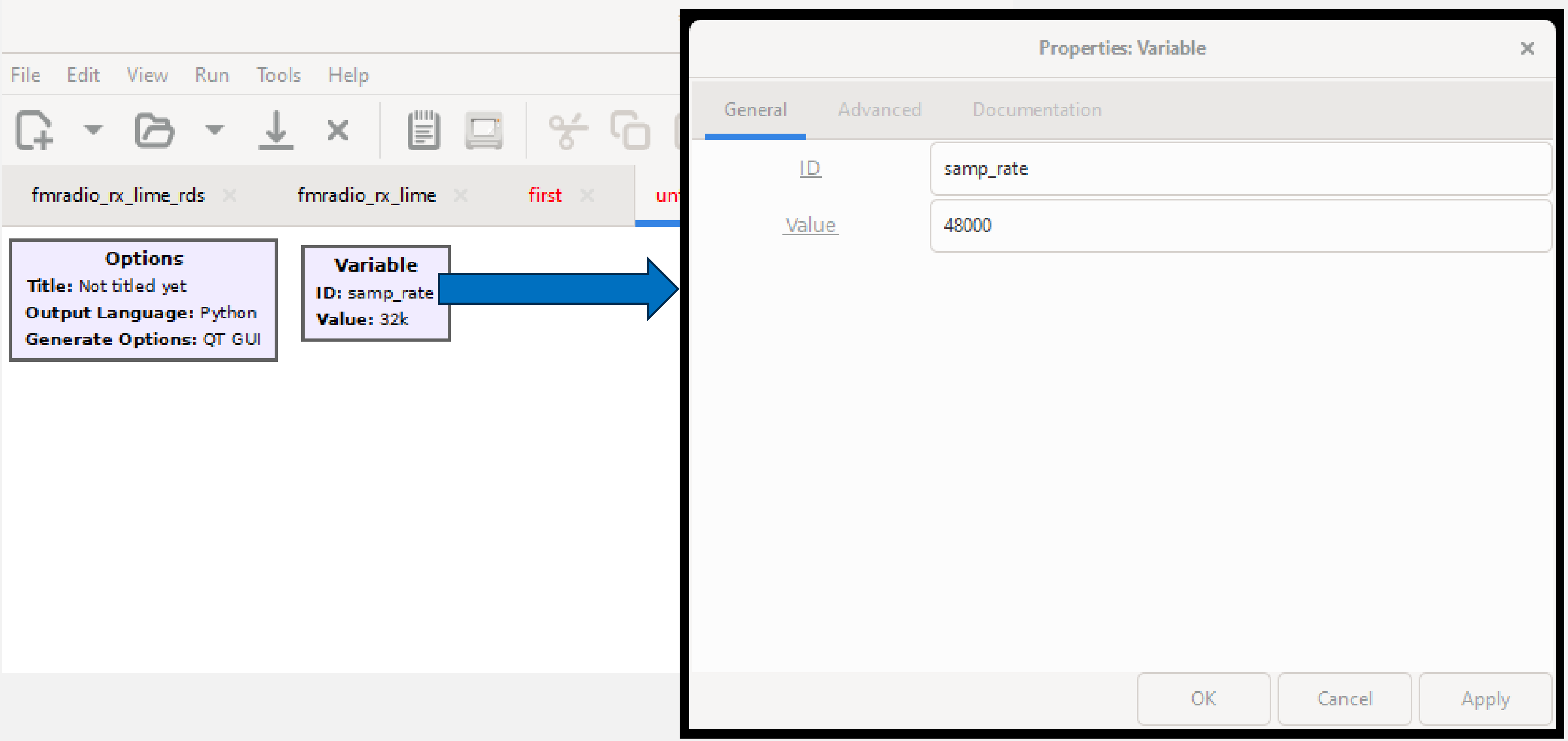
Virtuelle Session zu GNURadio

- Aufruf via WEB-Browser
  - https://workbench.sdr.oevsv.at/guacamole/#
  - Username: student01
  - Passwort: sdr4oevsv
  - gnudesktop01 auswählen
  - Konsole starten: gnuradio companion (GRC) eingeben
  - Los geht‘s
- Die Möglichkeit einen RTL-Stick via TCP anzusprechen ist in OE1 in Arbeit.
- Danke an Robert OE6RKE@oevsv.at

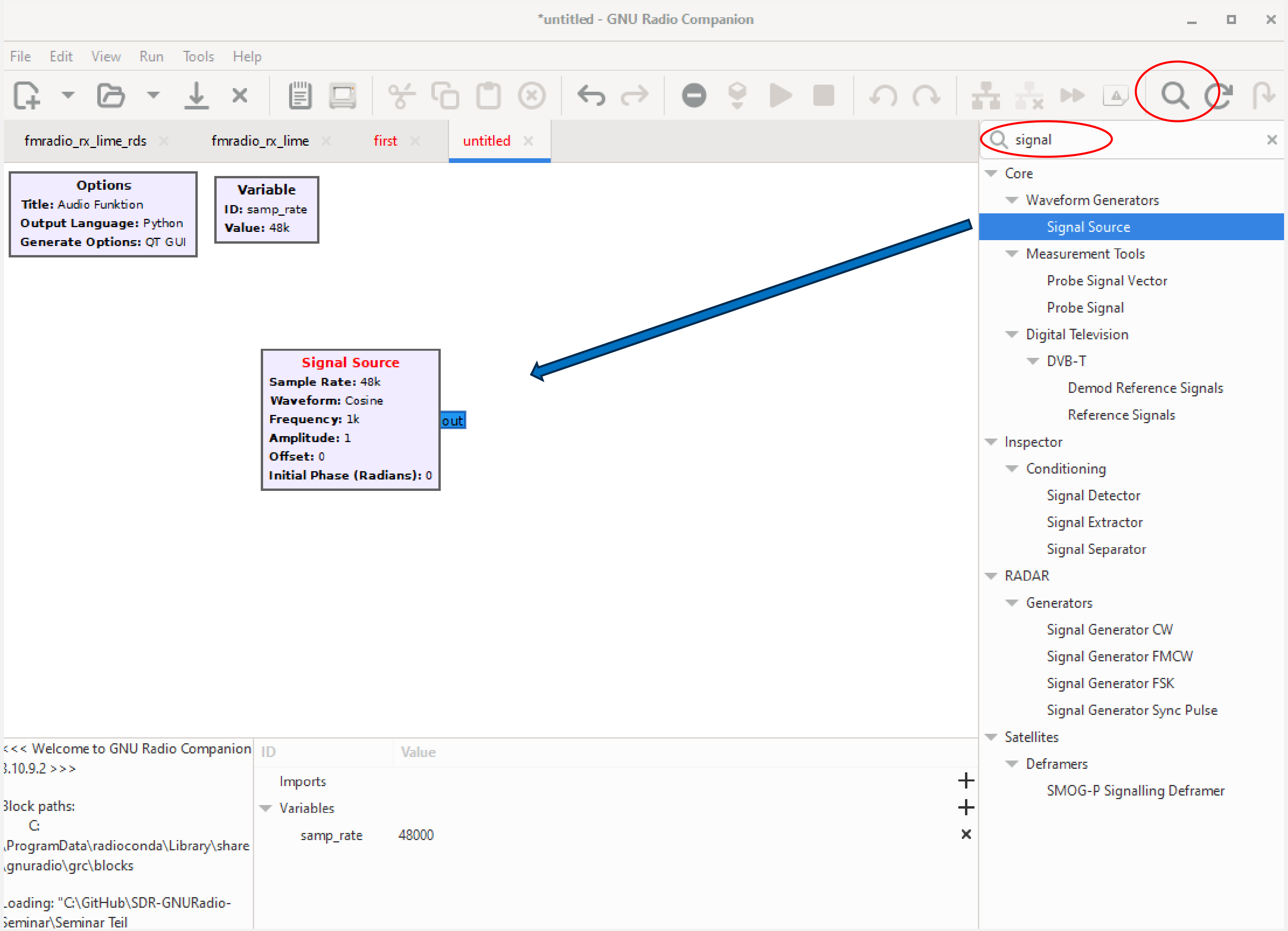
Erste Schritte mit GNURadio



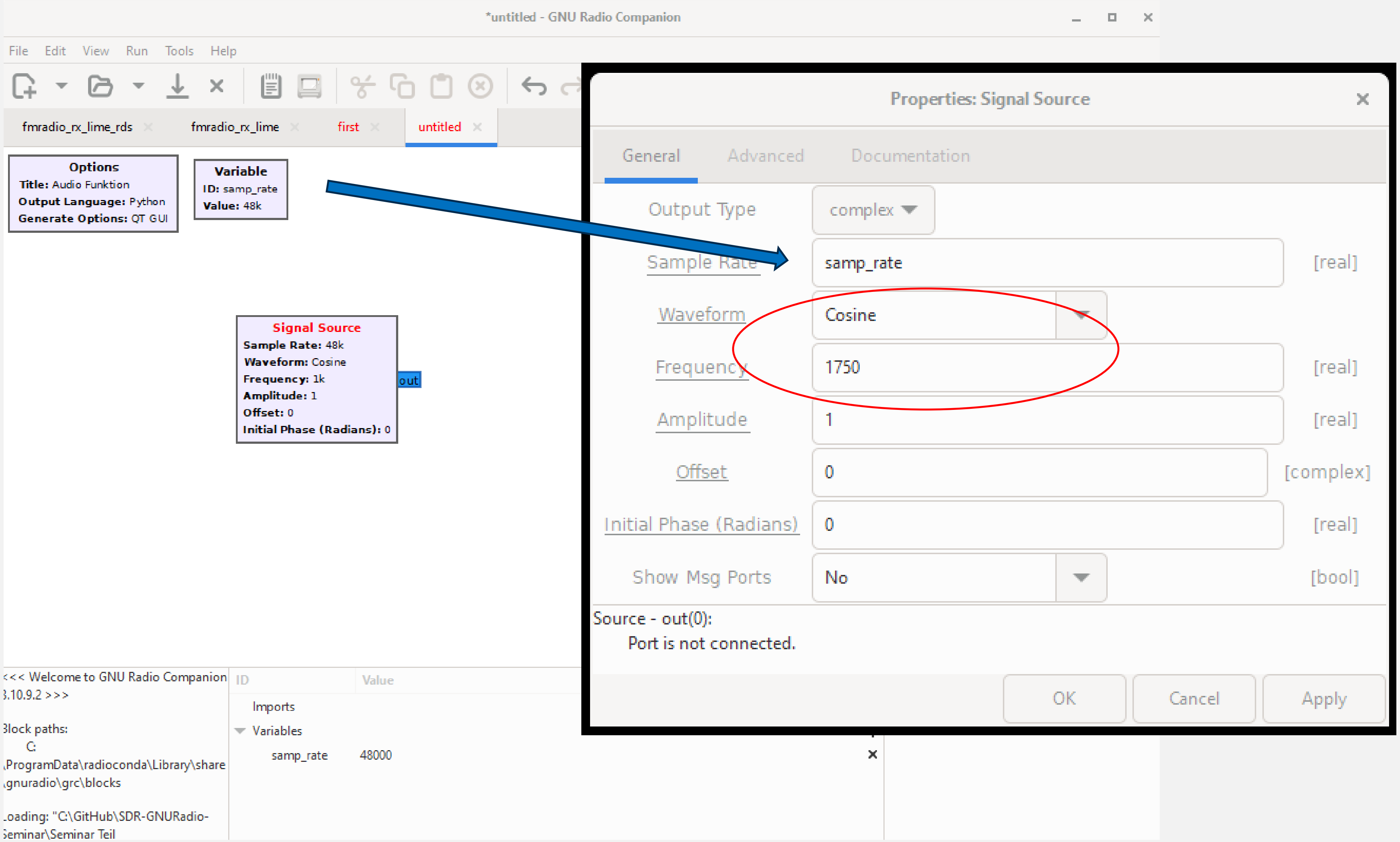
Erste Schritte mit GNURadio



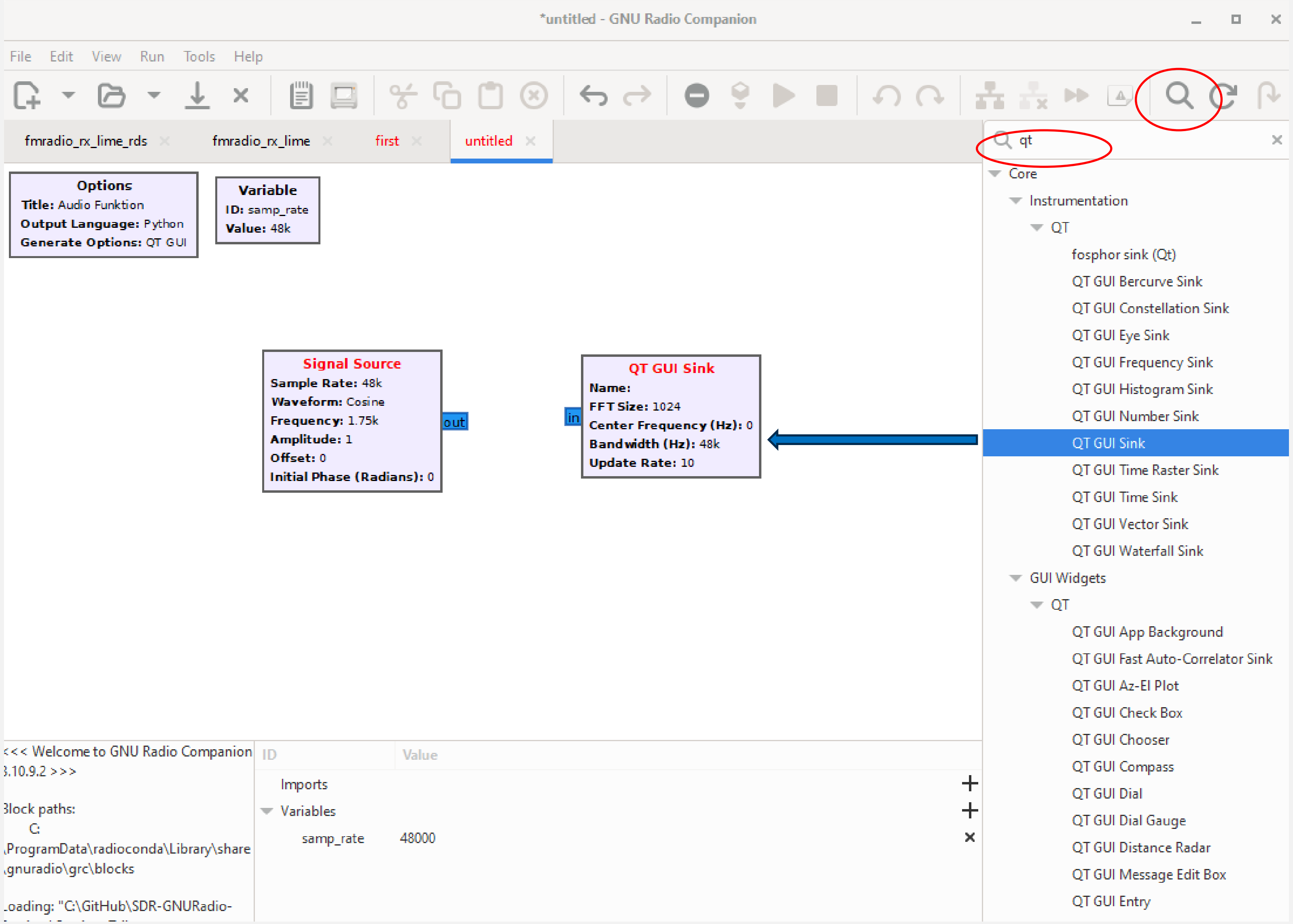
SDR, GNURadio & Co



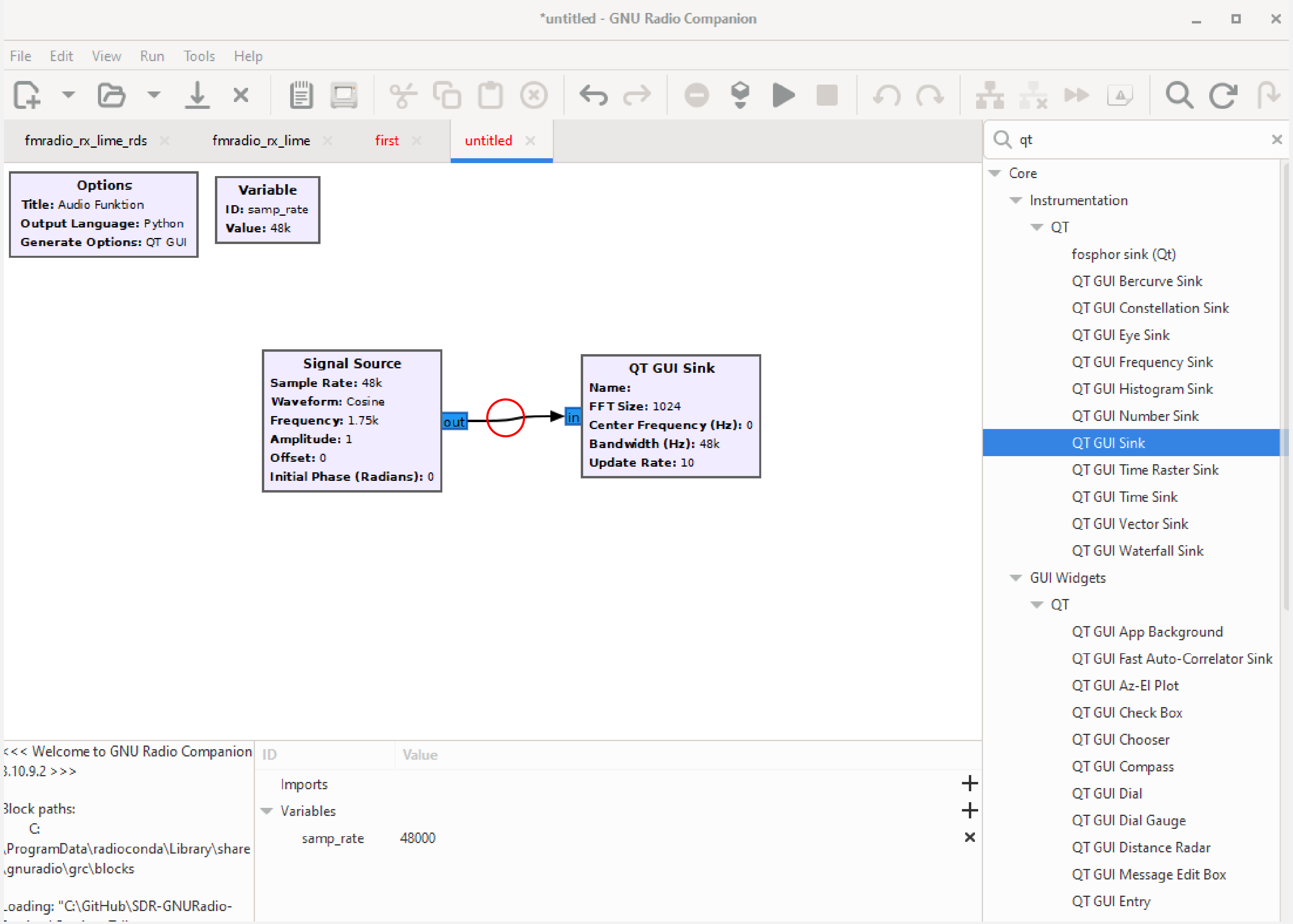
SDR, GNURadio & Co



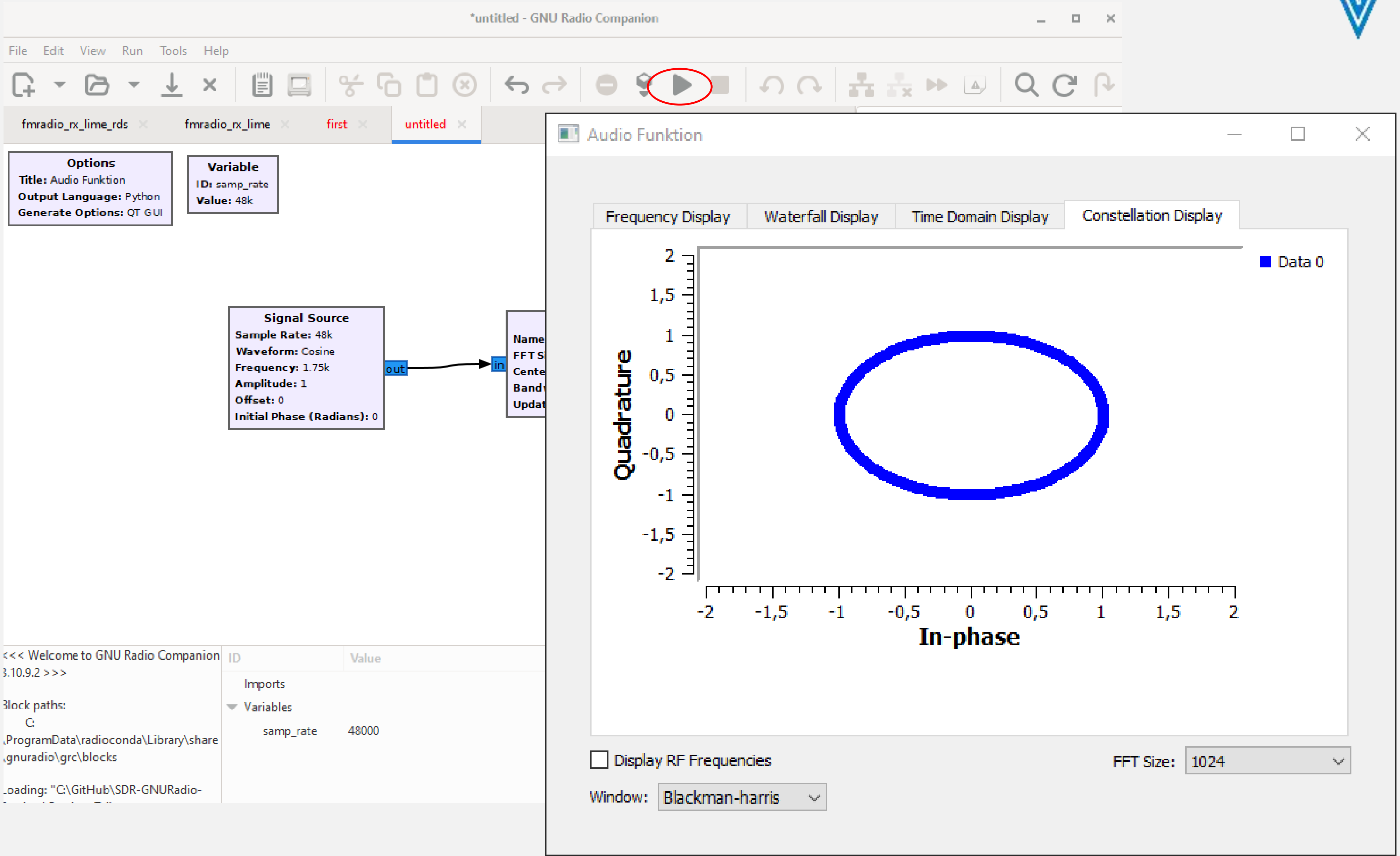
SDR, GNURadio & Co



SDR, GNURadio & Co

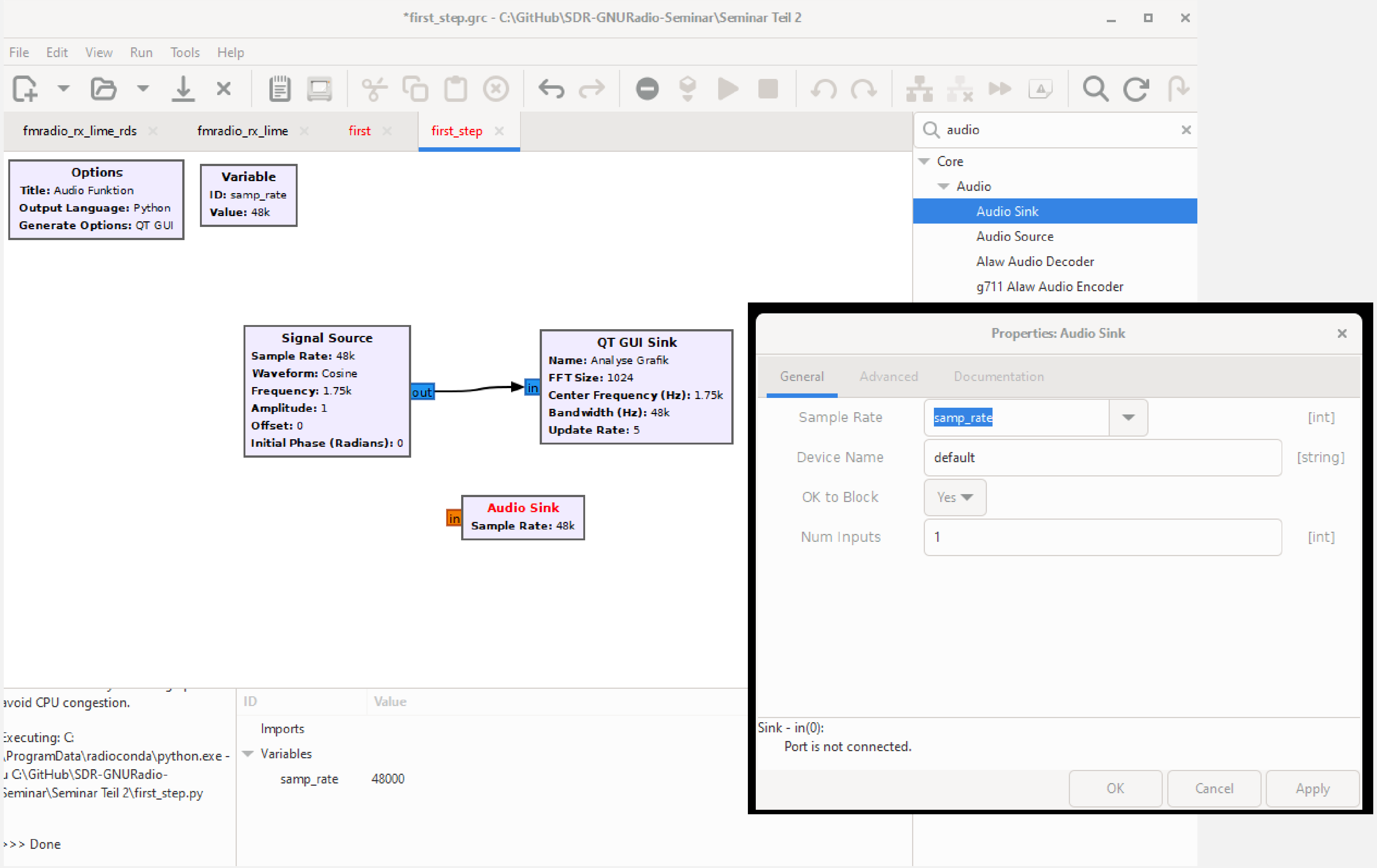


SDR, GNURadio & Co



11.04.2024

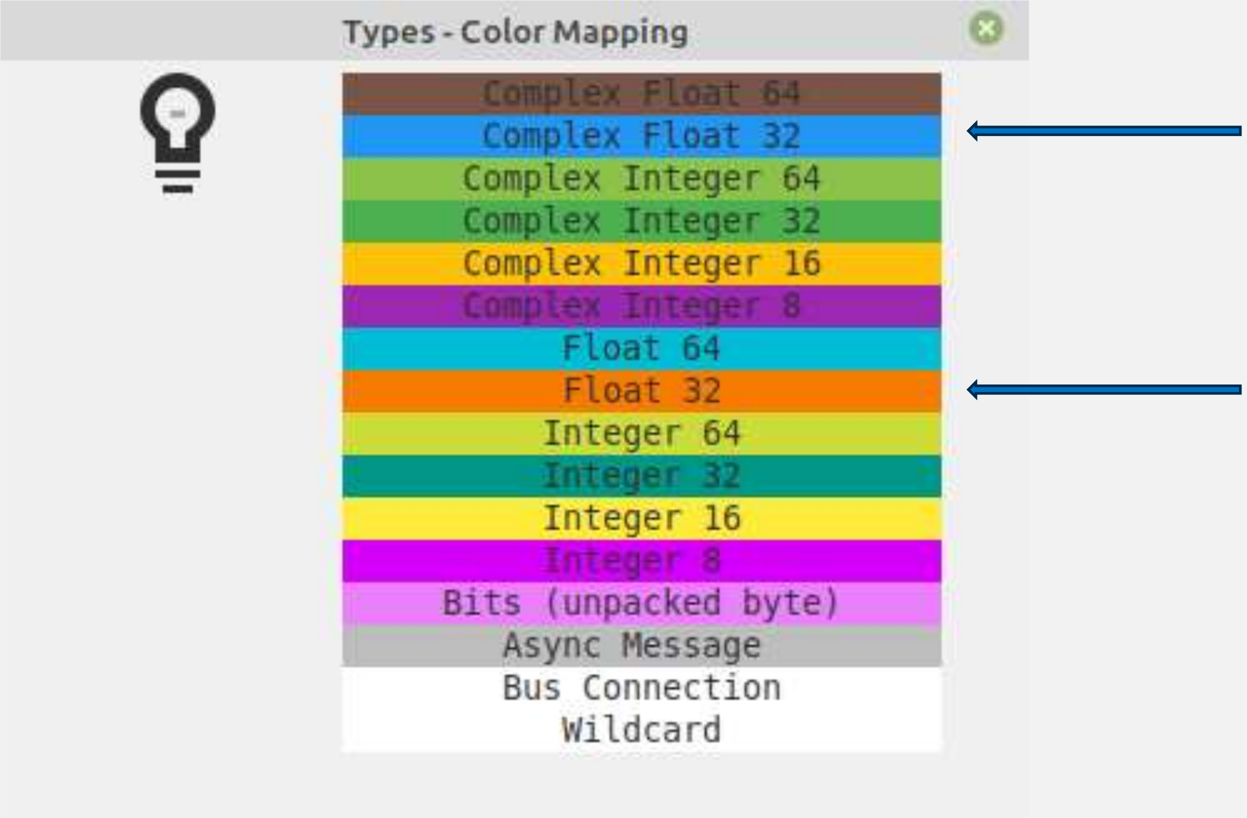
SDR, GNURadio & Co



SDR, GNURadio & Co

Signal Data Types

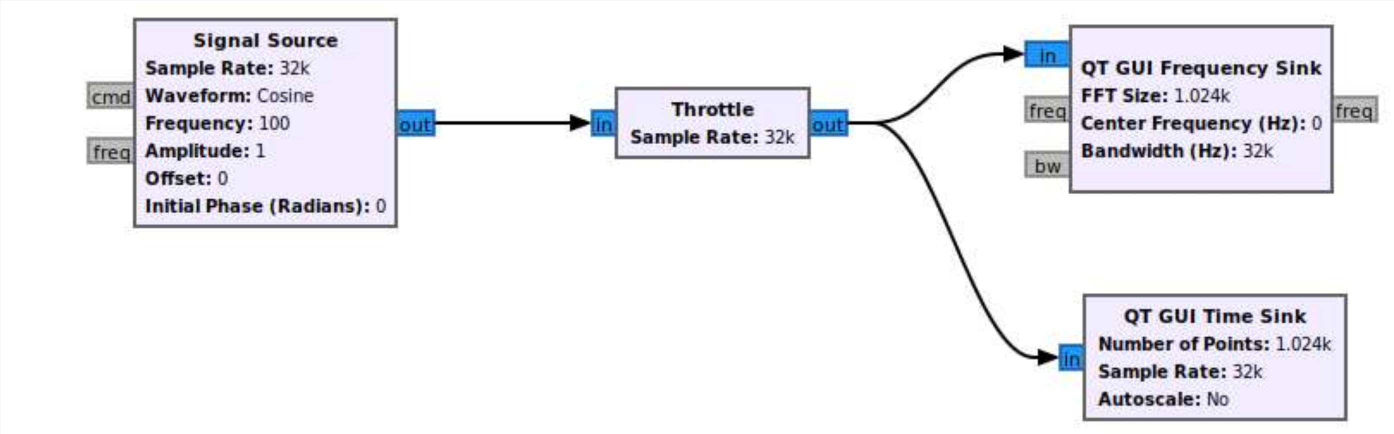
- Data Types

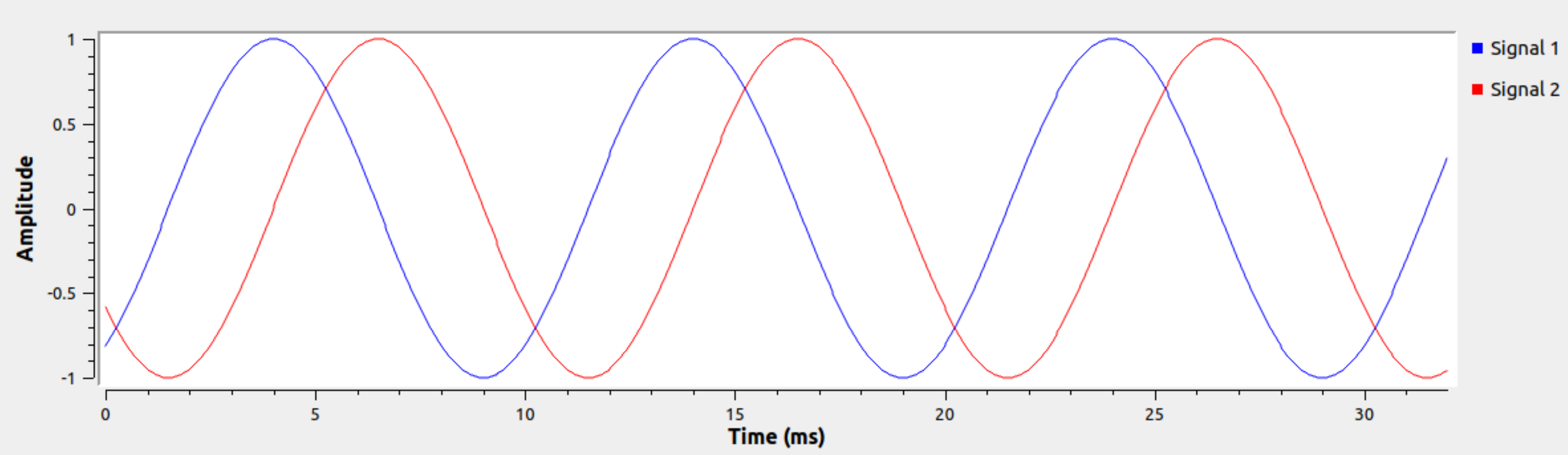


SDR, GNURadio & Co

Signal Data Types

- Data Types
  - Complex Data Type
    - Signal 1 … real
    - Signal 2 … complex

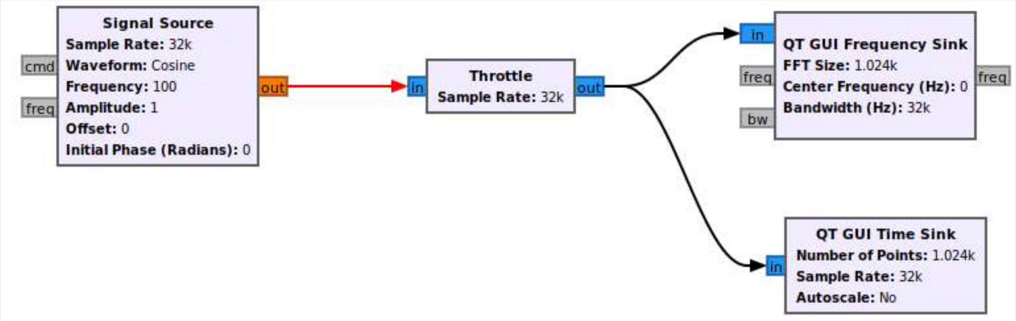


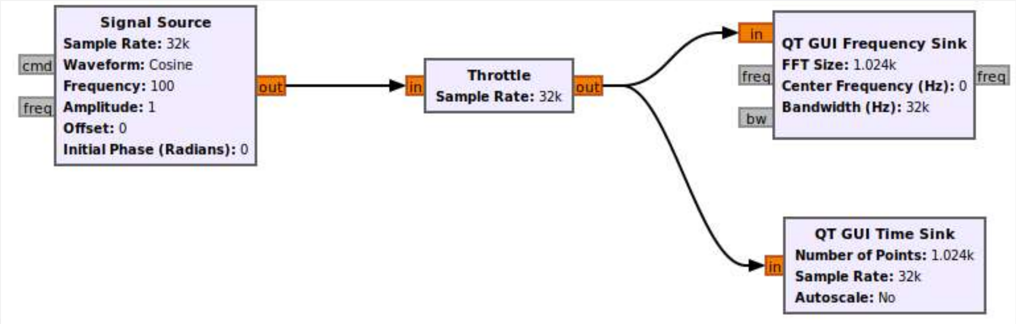


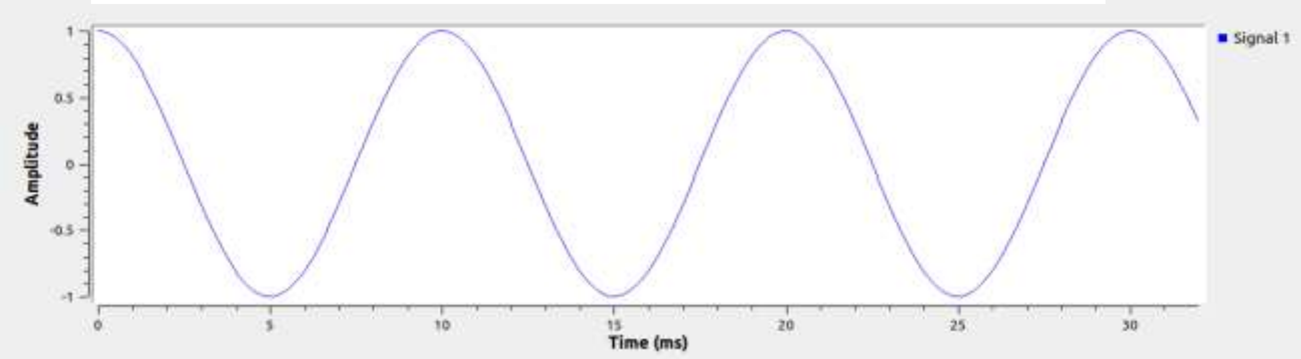
SDR, GNURadio & Co

Signal Data Types

- Data Types
  - Complex Data Type
    - Signal 1 … real
    - Signal 2 … complex
  - Float Data Type
    - Signal 1 … real output



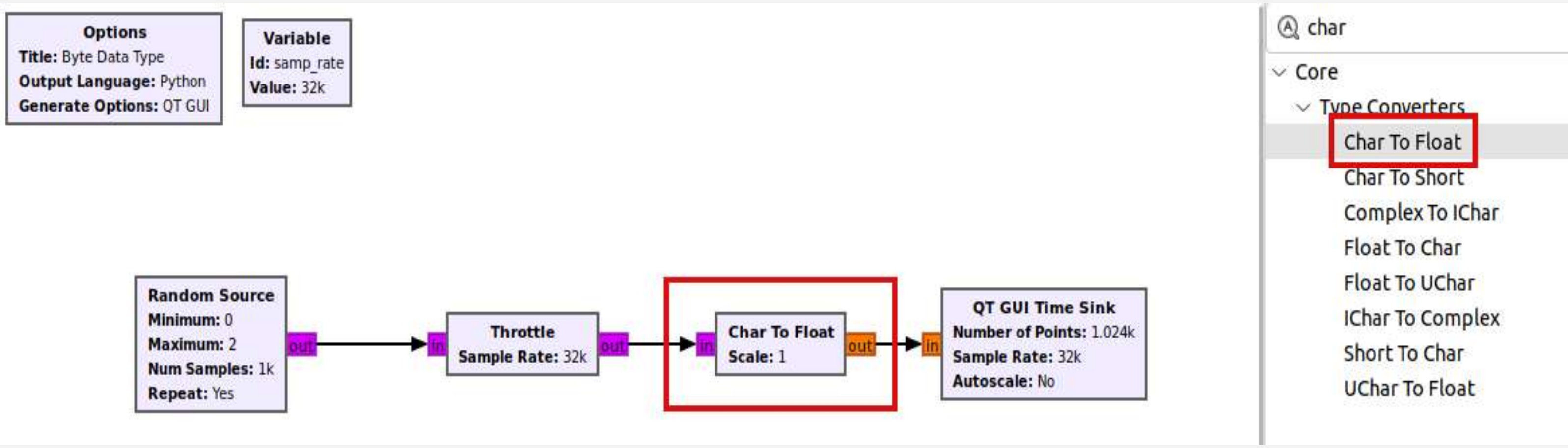


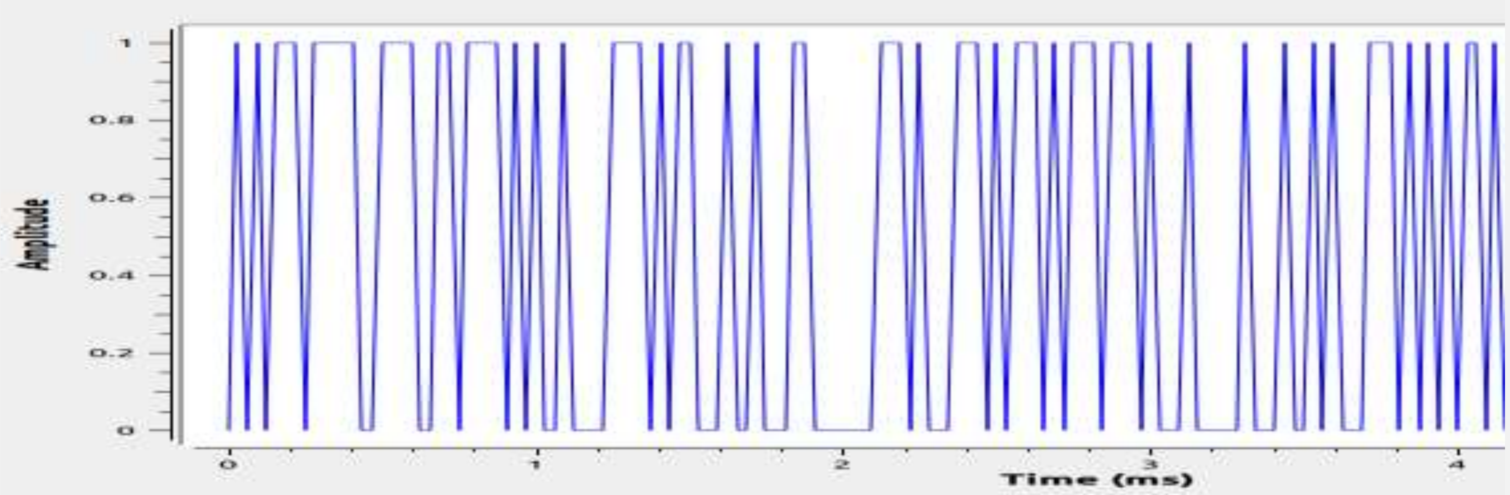


Signal Data Types

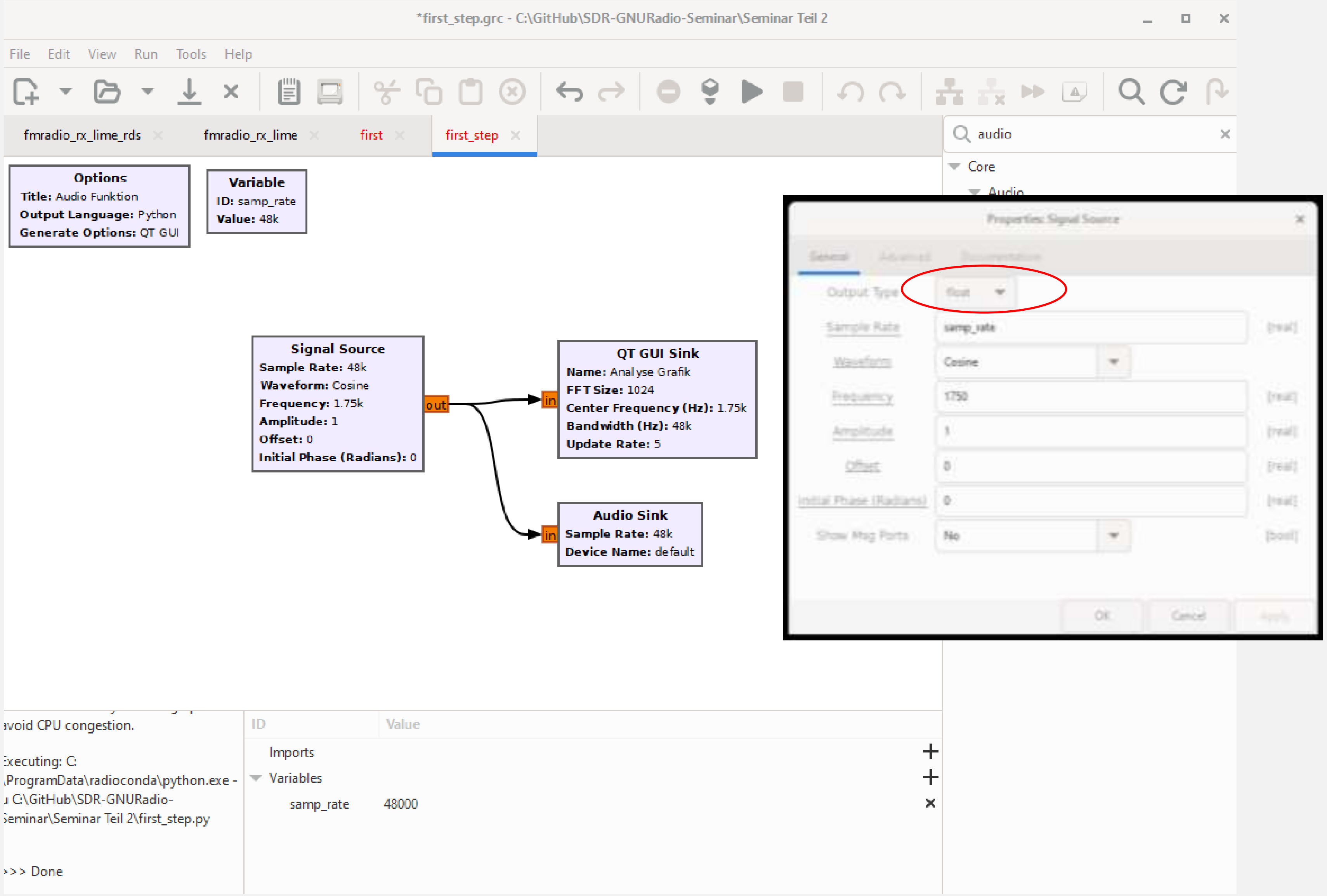
- Data Types
  - Complex Data Type
    - Signal 1 … real
    - Signal 2 … complex
  - Float Data Type
    - Signal 1 … real output

- Converting Byte to Float 32

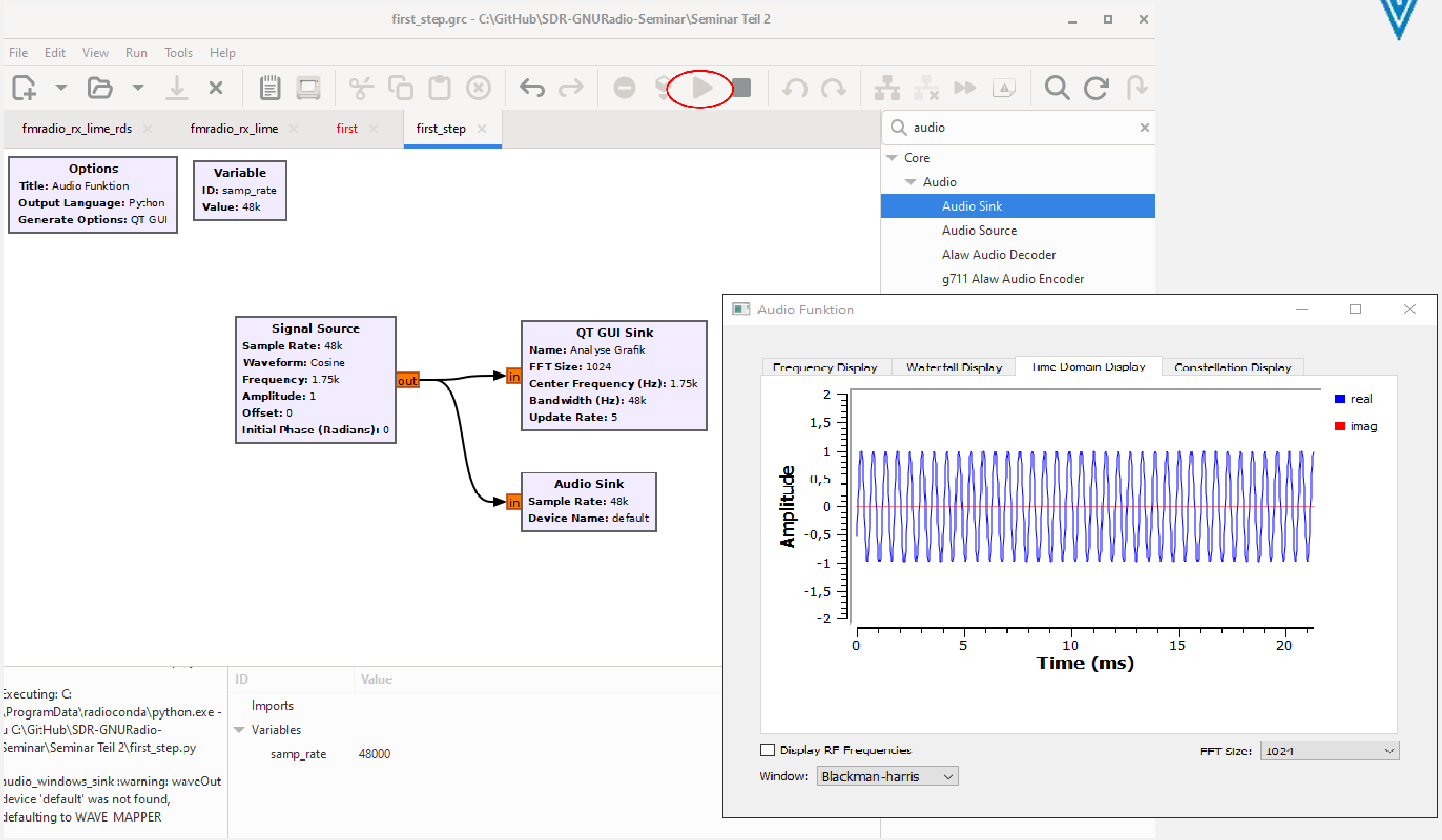




SDR, GNURadio & Co



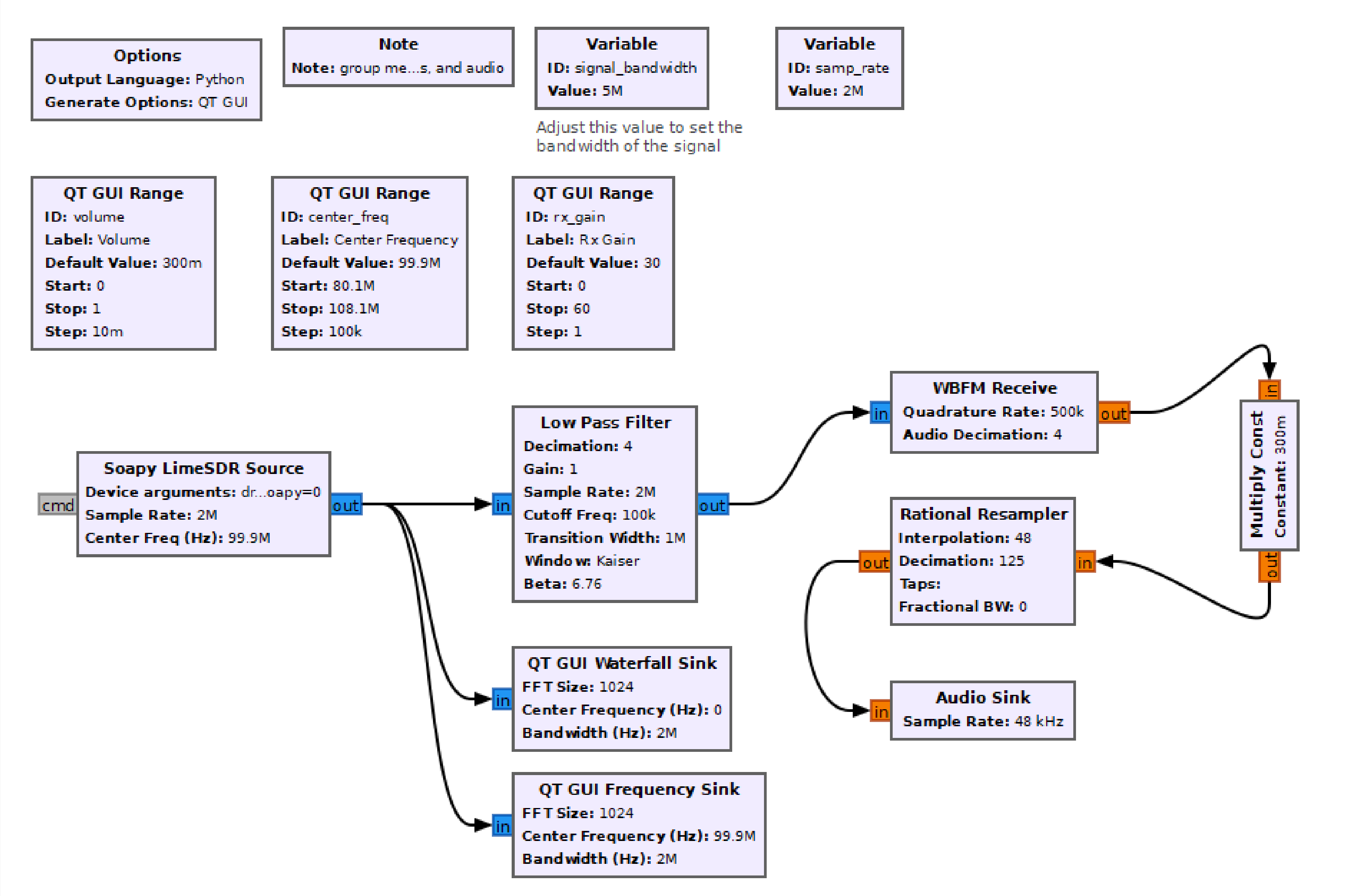
SDR, GNURadio & Co



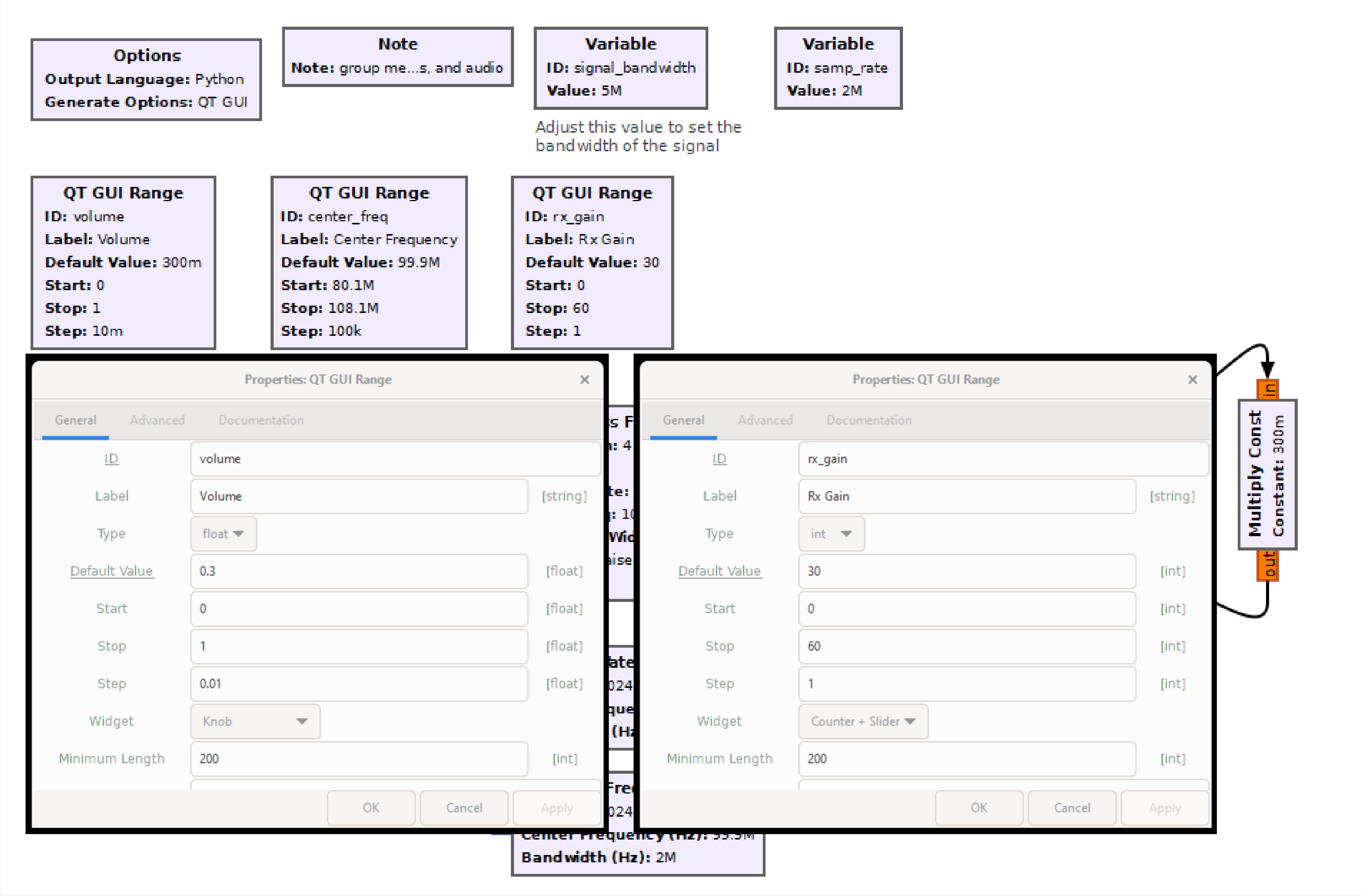
11.04.2024

Broadcast-Empfänger mit GNURadio

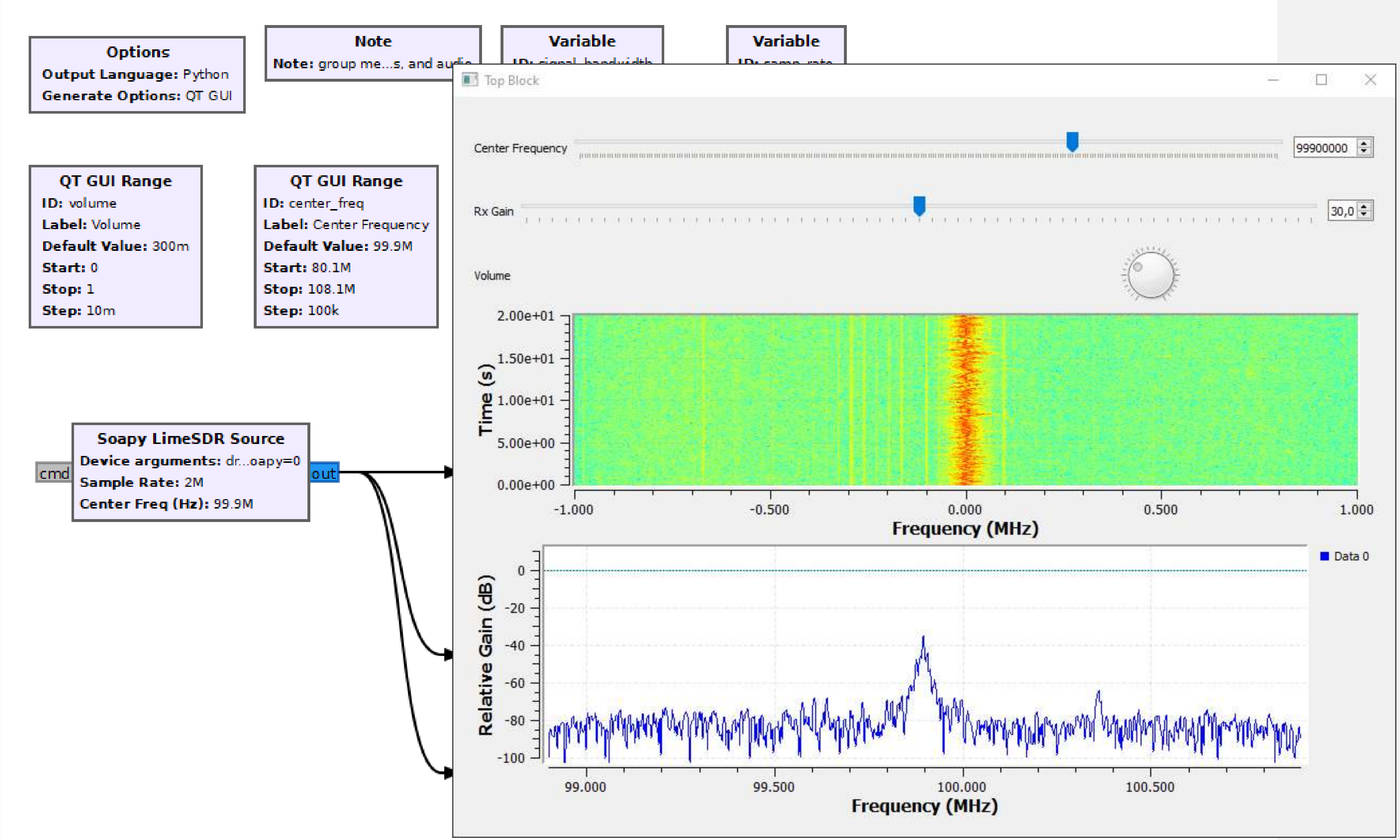
SDR, GNURadio & Co



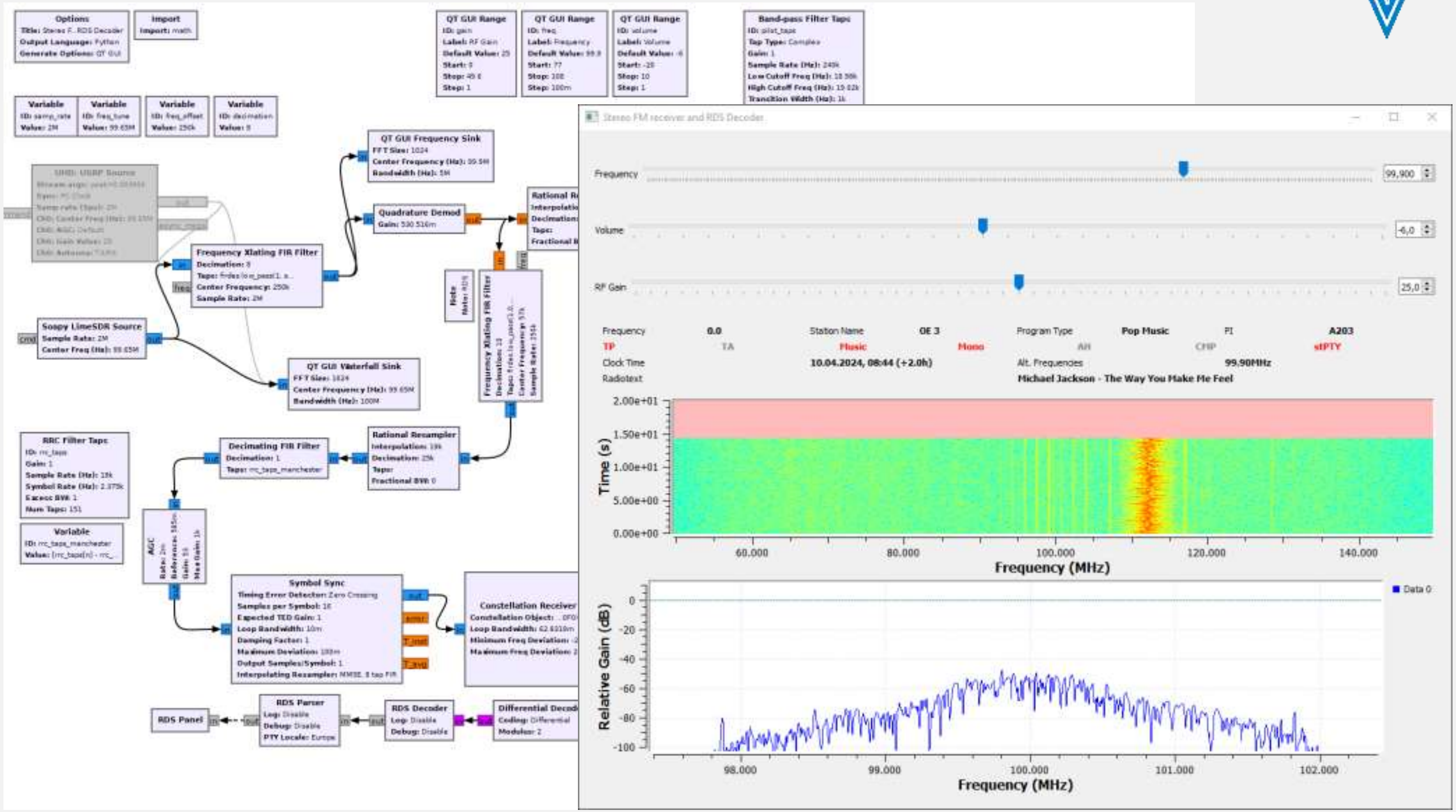
SDR, GNURadio & Co



SDR, GNURadio & Co



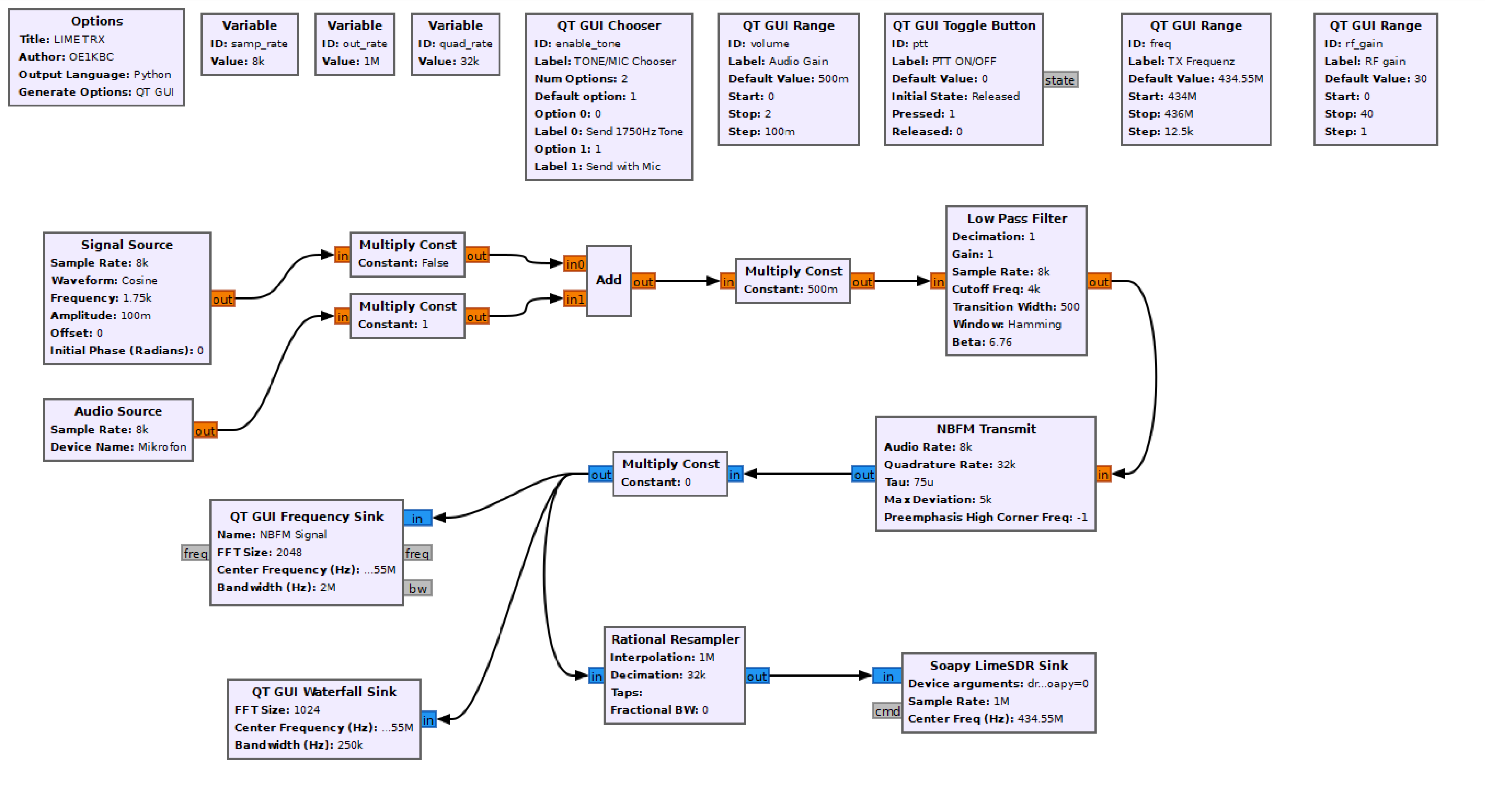
SDR, GNURadio & Co



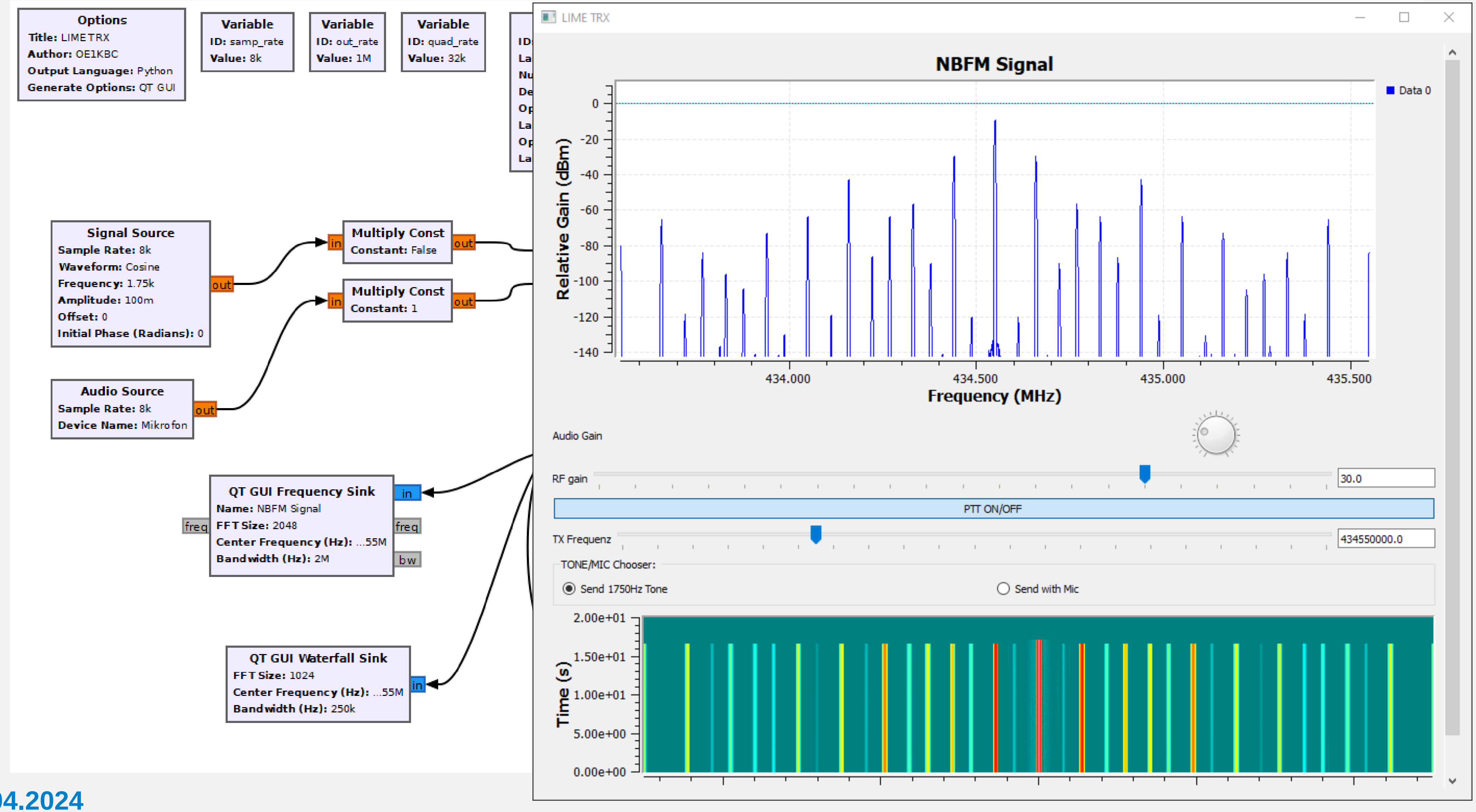
FM-Transmitter für 70cm mit GNURadio

11.04.2024

SDR, GNURadio & Co



SDR, GNURadio & Co



UKW-Sende-Empfänger Konzept

UKW-Sende-Empfänger Konzept

- RX
  - Bandfilter 2m/70cm
  - LNA (Vorverstärker) ca. 10-20 dB
- TX
  - Bandfilter 2m/70cm oder schaltbar
  - PA (Treiberstufe) ca. 20-30 dB

UKW-Sende-Empfänger Konzept

Beispiele:

Vorschau SDR, GNURadio & Co Teil 3

11.04.2024

SDR, GNURadio & Co

- Milestones der Seminar-Reihe
  - Wir werden gemeinsam
    - ein einfaches Sende-/Empfangsgerät mit einer digitalen Modulation und Verwendung von GNURadio designen
    - Front-Ends aussuchen, welche das Umsetzen eines Transceivers auf einem Raspberry-Pi ermöglichen
    - Das Ziel, einen in der Praxis einsetzbaren UKW-SDR-Transceiver aufzubauen, weiter anpeilen.

DOWNLOAD

SDR, GNURadio & Co

Index

- GNURadio Flow Charts (Beispiele aus dem Vortrag)
  - SDR, GNURadio & Co Seminar
    https://github.com/oe1kbc/SDR-GNURadio-Seminar/tree/main/Seminar%20Teil%202
- SDR-Konsolen
  - SDR++ (Nigthly build)
    https://github.com/AlexandreRouma/SDRPlusPlus/releases/tag/nightly
  - SDRConsole (3.3)
    https://www.sdr-radio.com/download#Release
- GNURadio (v3.10)
  https://wiki.gnuradio.org/index.php/InstallingGR

Literatur

The perfect HF Receiver. How would it look like today?

Prof. Dr. Ing. habil. Dr. h. c. mult. Ulrich L. Rohde, Univ. of Armed Forces Munich Dipl. Ing. Univ. Thomas Boegl, Rohde & Schwarz Munich (2022)

SDR Grundlagen und Anwendungen im Amateurfunk

Ing. Reinhold Autengruber OE5RNL (2010)

Amateurfunk und Citizen Science
Wir wollen es wissen! Wir alle sind Forschung!

- **IceBird-Talk**
  ÖVSV Landesverbandes Wien
  Ing. Kurt Baumann, OE1KBC
  - **Unterstützung von Forschung und Entwicklung**
  - **Aus- und Weiterbildung im Funkwesen**
  - **Projekte planen und verwirklichen**

https://oe1.oevsv.at