

RTLSDR Scanner

Numérisation large bande du spectre RF

<http://eartoearoak.com/software/rtlsdr-scanner>

Contents

Copyright	4
Licence	4
Contributeurs	4
Information supplémentaire	4
Introduction	5
Qu'est ce que le RTLSDR scanner ?	5
Matériel requis	5
Installation	5
Termes employés	6
Band Offset décalage de la bande	6
Calibration calibration	6
Dongle dongle	6
Dwell 'pause' (ndt. Traduction approchée)	6
FFT Size format FFT	6
Gain Gain	6
Geometric Mean Moyenne géométrique	6
Local Oscillator (LO) oscillateur local	7
Mean moyenne	7
Resolution Bandwidth (RBW) largeur de bande de la résolution	7
Scan	7
Server serveur	7
Spectral Flatness planéité spectrale	7
Sweep balayage	7
Power Spectral Density Densité spectrale de puissance	7
Window Function fonction de la fenêtre	7
L'interface graphique utilisateur	8
Fenêtre principale	8
La barre de Menu	8
File - fichier	8
Edit	9
View	9
Scan	9
Tools	9
Help	10
Graph	10
Standard Controls	10
Plot	11
Un tracé des niveaux en fonction de la fréquence	11
Contrôles additionnels	11
Spectrogram(me)	11
Contrôles additionnels	11
Spectrogram(me) 3D	11
Contrôles additionnels	12
Status Status	12
Time Line ligne du temps	12

RTLSDR Scanner

Preview prévisualisation	12
Measurement Table Tableau de mesure	12
Tool Bar barre d'outil	12
Properties Window Fenêtre des propriétés	14
Preferences Window Fenêtre des préférences	15
General Général	15
Continuous Scans balayages en continu	16
Plot View Vue du tracé	16
Advanced Preferences Window fenêtre des préférences avancées	16
Radio Devices Window fenêtre du matériel radio	17
GPS Window Fenêtre GPS	18
Window Function Window fenêtre 'fonction de fenêtre'	19
Compare Window Fenêtre de comparaison	20
Auto Calibration Window Fenêtre d'auto calibration	20
Band Offset Window Fenêtre du décalage de bande	21
Command Line Interface Interface de ligne de commande	22
Format	22
Switches Interrupteurs	22
File Fichier	22
Start Démarre	22
End Termine	22
Sweeps Balayages	22
Delay Délai	22
Gain Gain	22
Dwell pause	23
FFT	23
LO	23
Index	23
Remote Télécommande	23
Config Configuration	23
Help Aide	23
Examples Exemples	23
Configuration File Fichier de Configuration	25
Format	25
Sections	25
GPS	25
Port	25
Baud	25
Bits	25
Parity	25
Stops	25
Soft	25
Illustration Index	26
Alphabetical Index	27

Copyright

Ce document est protégé par le Copyright © 2014 Al Brown

Le logiciel RTLSDR Scanner est protégé par le Copyright © 2012 – 2014 Al Brown

Licence

Ce document et le logiciel RTLSDR Scanner sont sous licence de la version GNU General Public License 3 (<http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>).

Contributeurs

Les contributeurs à ce document et à RTLSDR Scanner peuvent être trouvés sur la page GitHub : <https://github.com/EarToEarOak/RTLSDR-Scanner/graphs/contributors>

Traduit en français par Jean Marie Polard F5VLB

Information supplémentaire

Information générale: <http://eartoearoak.com/software/rtlsdr-scanner>

Instructions d'installation: <http://eartoearoak.com/software/rtlsdr-scanner/rtlsdr-scanner-installation>

Dépôt du code: <https://github.com/EarToEarOak/RTLSDR-Scanner>

Introduction

Qu'est ce que le RTLSDR scanner ?

Le logiciel RTLSDR scanner est un analyseur de spectre à large bande pour clés électroniques RTL SDR qui permet la visualisation des signaux de fréquence radio.

Le logiciel est multi-plateforme et fonctionne sous Linux, Windows et Mac OS X.

RTLSDR Scanner fournit à la fois l'interface graphique et des interfaces de ligne de commande.

Matériel requis

- Un PC, Mac ou une plate-forme avec Linux embarqué comme le Raspberry Pi.
- Un dongle RTL-SDR compatible, voir la page OsmoSDR pour plus de détails à <http://sdr.osmocom.org/trac/wiki/rtl-sdr>

Installation

L'installation du pilote et la bibliothèque des dépendances RTLSDR sont au-delà de la portée de ce document, de plus amples détails peuvent être trouvés à : <http://eartoearoak.com/software/rtlsdr-scanner/rtlsdr-scanner-installation>

Termes employés

Band Offset *décalage de la bande*

Le décalage en fréquence où sont tirées les données pour obtenir un balayage régulier et compenser la réponse en fréquence non-linéaire de la clé électronique.

Calibration *calibration*

La compensation de fréquence à appliquer à la numérisation pour compenser les erreurs dans le dongle, indiqué en parties par million (ppm).

Dongle *dongle*

L'appareil RTLSDR USB que l'on utilise pour échantillonner les données. .

Dwell *'pause'* (ndt. Traduction approchée)

Le temps passé pour chaque étape d'échantillonnage de fréquence, plus les temps de 'pause' sont longs et plus ils vont ralentir la vitesse de balayage. Mais cela va potentiellement réduire le bruit. Pour les signaux à courte durée de temps un temps de pause rapide doit être sélectionné autrement son amplitude peut être réduite de façon significative.

FFT Size *format FFT*

Le nombre de bins utilisés pour l'analyse FFT, des valeurs plus élevées donnent une résolution de fréquence accrue, mais nécessite plus de puissance de calcul et une consommation de mémoire vive plus élevée.

Gain *Gain*

Le gain (amplification) spécifié en Decibels (dB) affecté au dongle pendant le scan.

Geometric Mean *Moyenne géométrique*

La moyenne géométrique (antilogarithme de la moyenne des logarithmes de chacune des observations) est moins sensible que la moyenne arithmétique aux valeurs les plus élevées d'une série de données. Elle donne, par conséquent, une autre et meilleure estimation de la tendance centrale des données dans le cas d'une distribution à longue traîne à l'extrémité supérieure de la courbe.

Local Oscillator (LO) *oscillateur local*

Le décalage en fréquence à appliquer aux analyses si un convertisseur de fréquence externe

(mélangeur) est utilisé. Les convertisseurs sont utilisés pour étendre la gamme de réglage du dongle. Pour les convertisseurs éleveurs le décalage est positif et négatif pour les convertisseurs abaisseurs.

Mean *moyenne*

La moyenne

Resolution Bandwidth (RBW) *largeur de bande de la résolution*

La fréquence minimale entre deux pics

Scan

Un ou plusieurs balayages en fréquence.

Server *serveur*

Une clé électronique connectée à un réseau qui fournit des données via l'utilitaire *rtl_tcp*.

Spectral Flatness *planéité spectrale*

Une mesure de la façon dont le spectre est plat. Un bruit blanc pur a une planéité de 1, cela va diminuer vers zéro au fur et à mesure que des signaux plus distincts apparaissent au-dessus du bruit de fond

Sweep *balayage*

Un seul passage de la bande de fréquences .

Power Spectral Density *Densité spectrale de puissance*

Le procédé utilisé pour convertir les données radio en un spectre de fréquences.

Window Function *fonction de la fenêtre*

Une fonction mathématique utilisée pour réduire les effets de fuite spectrale et le bruit lors de l'analyse des données. La plupart des utilisateurs laisseront probablement cette fonction par défaut (Hamming).

L'interface graphique utilisateur

Fenêtre principale

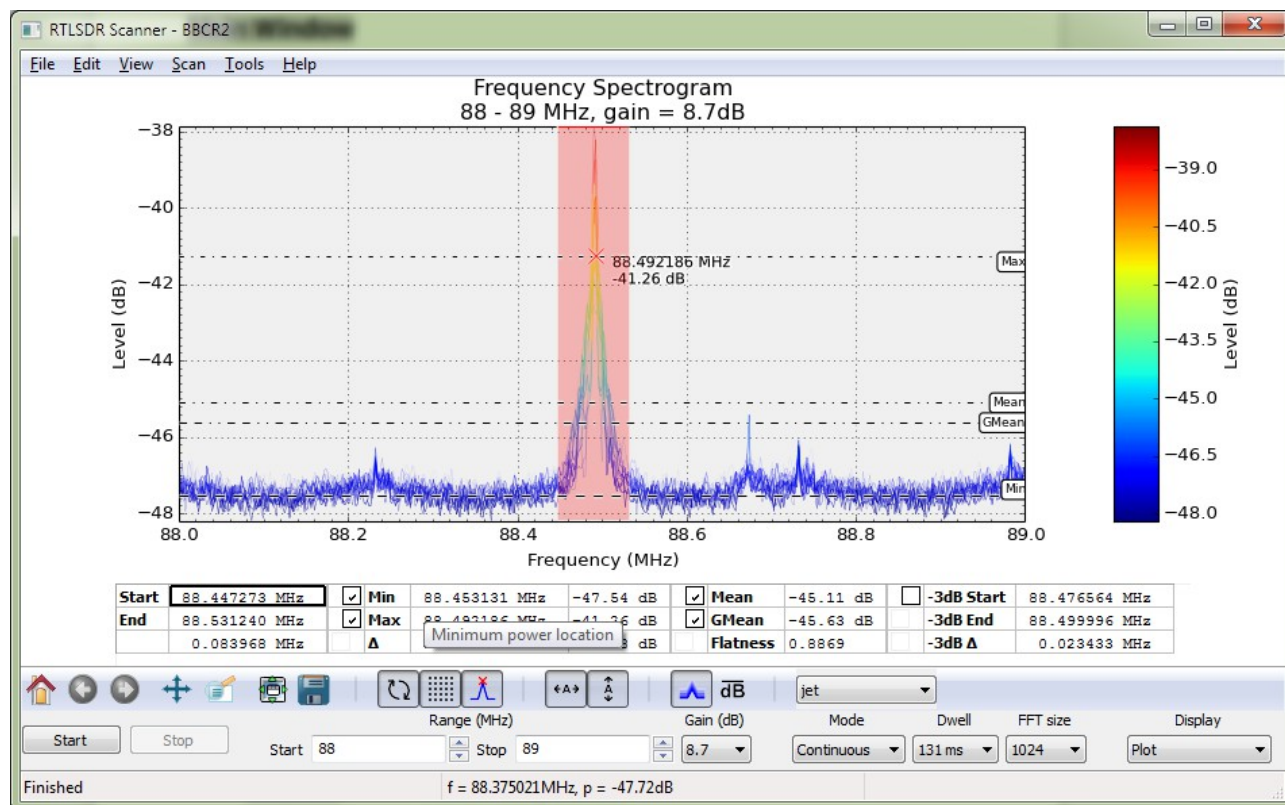


Image 1: la fenêtre principale

La fenêtre principale est divisée en 4 zones principales; la barre de menus, le graphique, la table de mesure et de la barre d'outils.

La barre de Menu

File - fichier

- Open... Ouvre un scan.
- Merge... Couple un scan avec le scan actuel.
- Backups... Restaurer une sauvegarde (activée dans la fenêtre des préférences) /
- Recent Files... Une liste des fichiers utilisés récemment.
- Save As... Sauve un scan.
- Export scan... Exporte un scan

RTLSDR Scanner

- Export image... Exporte une image
- Export image sequence... Exporte les scans comme plusieurs images.
- Export map... Exporte une carte du signal
- Export GPS track Exporte la route GPS.
- Properties... Propriétés du balayage en cours.
- Exit Quitte le programme.

Edit

- Preferences... Montre les préférences de page
- Advanced prefs... Réglages avancés du logiciel
- Number formatting... Ajuste la précision des nombres affichés.
- Radio Devices... Réglages de l'appareil radio.
- GPS... réglages du GPS.

View

- Clear selection Effacer une sélection faite en faisant glisser le bouton central de la souris .
- Show measurements Afficher la table des mesures du dessous du plot.
- Full screen Passe en mode plein écran (F11).

Scan

- Start Démarre un scan.
- Continue Lancer et ajouter des scans successifs pour l'analyse en cours .
- Stop Arrête immédiatement le scan.
- Stop at end Arrête le scan au terme du balayage en cours.
- Delay... Ajoute un délai entre les balayages.

Tools

- Compare... Compare deux scans.
- Smooth... Lisse le spectre.
- Auto Calibration... Tentative de calibrer le dongle avec une fréquence connue .
- Track in Google Earth Montre le lieu du scan dans Google Earth.

RTLSDR Scanner

- Track in Google Maps Afficher un heatmap des emplacements dans un navigateur.
- GPS Satellites... Montre la force du signal GPS s'il est disponible .

Help

- Help... Obtenez plus d'informations à partir de la page RTLSDR Scanner .
- Check for updates... Vérifier si une mise à jour est disponible.
- System information... Affiche les détails de l'installation.
- About... Information de base sur le logiciel

Graph










Un tracé du spectre numérisé, trois modes sont actuellement disponibles; Tracé, spectrogramme et spectrogramme 3D.

Une barre d'outils est disponible sous le graphique qui permet de faire un panoramique et de zoomer, en plus de tracer des commandes spécifiques.






La molette de la souris peut être utilisée pour agrandir les scans en 2 dimensions en cliquant d'abord le graphique.

D'autres options sont disponibles en cliquant avec le bouton droit de la souris sur le graphique.

Standard Controls

-  Home Zoom dans les limites par défaut du tracé.
-  Back Zoom dans la vue précédente du tracé.
-  Forward Zoom dans la vue suivante du tracé.
-  Pan Agrandi le tracé.
-  Zoom Zoom dans une surface du tracé.
-  Subplots Change les marges du tracé.
-  Save Sauve le tracé en cours comme une image.
-  Live update Mettre à jour le tracé au fur et à mesure que de nouvelles données sont traitées (peut être lent) .
-  Grid Affiche une grille sur le tracé.







RTLSDR Scanner

-  Auto frequency Ajuste de lui-même l'axe des fréquences pour afficher toutes les données.
-  Auto level Ajuste de lui-même l'axe des niveaux pour afficher toutes les données..
-  Label peak Afficher un marqueur et une étiquette au pic le plus récent en fonction d'un seuil .
-  Smooth Affichage lissé des données (cliquez à droite pour changer) .
-  Differentiate Affiche le spectre différencié .
- Colour map La carte des niveaux de couleur .

Plot

Un tracé des niveaux en fonction de la fréquence



Contrôles additionnels

-  Multiple peaks Note les pics au-dessus d'un seuil (cliquez à droite pour changer) .
-  Fade plots Atténue les scans précédents
-  Average plots Fait la moyenne de tous les scans.
-  Minimum Trace le minimum de chaque scan
-  Maximum Trace le maximum de chaque scan
-  Variance Trace la variance de tous les balayages

Spectrogram(me)

Une tracé du temps par rapport à la fréquence, le niveau est affiché comme une couleur. Souvent appelé un tracé en chute d'eau.




Contrôles additionnels

-  Auto time Ajuste automatiquement l'axe de temps pour afficher toutes les données .
-  Multiple peaks Afficher un marqueur et une étiquette aux pics les plus récents en fonction d'un seuil.

Spectrogram(me) 3D

Un tracé en trois dimensions de la fréquence en fonction du temps par rapport au niveau

Contrôles additionnels

-  Auto time Ajuste l'axe de temps pour afficher toutes les données .
-  Multiple peaks Affiche un marqueur et une étiquette aux pics les plus récents en fonction d'un seuil.
-  Wireframe Trace le spectre comme un fil de fer au lieu de colorer les côtés.

Status Status

Affiche l'état du scan actuel, souvent plus rapide que les autres types de tracé

Time Line ligne du temps

S'affiche quand les balayages se passent dans le temps.

Preview prévisualisation

Une tracé de prévisualisation rapide (requiert visvis) .

Measurement Table Tableau de mesure

Pour effectuer des mesures du spectre utilisez le bouton central de la souris pour faire glisser une boîte de sélection sur la zone d'intérêt (dans le tracé ou s'affiche spectrogramme). Les mesures sont prises depuis le dernier balayage.

Tool Bar barre d'outil

La barre d'outil est utilisée pour contrôler les fonctions principales du scanner.

- Start Démarre un scan.
- Stop Arrête immédiatement le scan.
- Range La gamme de fréquence.
 - Start Fréquence de départ en mégahertz.
 - Stop Fréquence de fin en mégahertz.
- Gain Le gain du dongle en Décibels.
- Mode Réalise un ou plusieurs balayages.
 - Single Un seul balayage,
 - Continuous Plusieurs balayages jusqu'à l'arrêt,

RTLSDR Scanner

- Dwell Le temps de mesure pour chaque pas du balayage.
- FFT Size Le nombre de bins FFT à calculer.
- Display Le type de tracé à réaliser.

Properties Window Fenêtre des propriétés

Scan Properties

Scan

Description: BBC Radio 2
Transmitter: Idle, Bradford, UK

Start: 88 MHz

Stop: 89 MHz

Dwell: 0.131 seconds

FFT Size: 1024

RBW: 1.953 kHz

First scan: 12/29/13 22:06:14

Last scan: 12/29/13 22:07:07

Latitude: Unknown

Longitude: Unknown

Device

Name: ezcap USB 2.0 DVB-T DAB

Tuner: Elonics E4000

Gain: -1.0 dB

LO: 0.0 MHz

Calibration: -198.623 ppm

OK Cancel

Image 2: Fenêtre des propriétés

Affiche les propriétés connues de l'analyse. Les infos sur la latitude et la longitude peuvent être modifiées ici.

Preferences Window Fenêtre des préférences

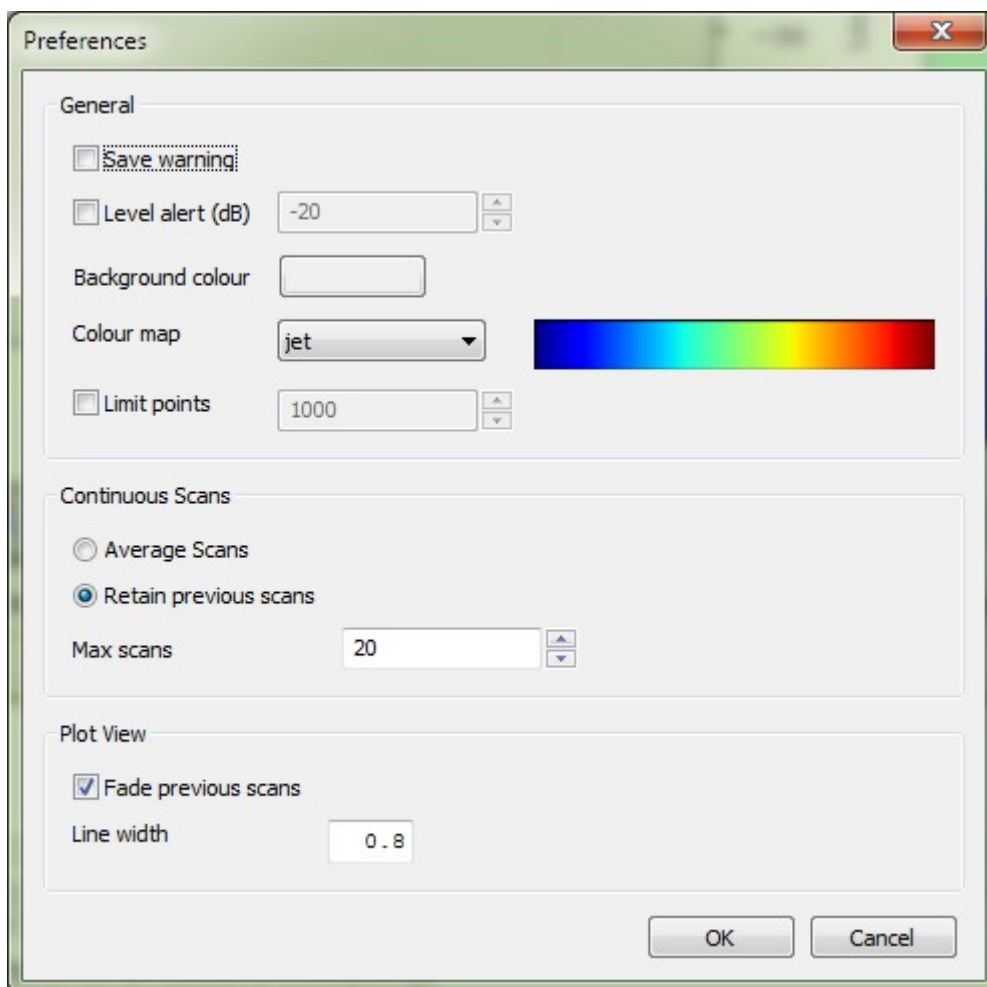


Image 3: fenêtre des préférences

Il permet la personnalisation généralisée du logiciel.

General Général

- Save warning Avertir si un balayage n'a pas été enregistré avant d'écraser ou de quitter le programme .
- Level alert Bip si le niveau d'analyse est égal ou supérieur à ce niveau .
- Background colour La couleur de l'arrière-plan du graphique .
- Colour map La carte pour modifier la couleur dans le tracé.
- Limit points Le nombre maximum de points du tracé.

Continuous Scans balayages en continu

Options relatives au mode de balayage continu .

- Average scans La moyenne du scan courant avec le précédent.
- Retain previous scans Garde les scans précédents.
- Max scans Nombre maximum de scans à garder

Plot View Vue du tracé

Réglages relatifs à l'affichage du tracé

- Fade previous scans atténue l'affichage des anciens scans dans le tracé.
- Line width L'épaisseur de la ligne du tracé

Advanced Preferences Window fenêtre des préférences avancées

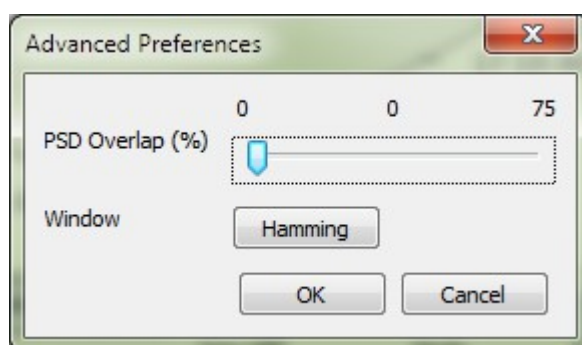


Image 4: fenêtre des préférences avancées

Réglages avancés.

- PSD overlap de puissance . Pourcentage de chevauchement pour les calculs de densité spectrale
- Window Change la fonction de fenêtre utilisée lors de la numérisation .

Radio Devices Window fenêtre du matériel radio

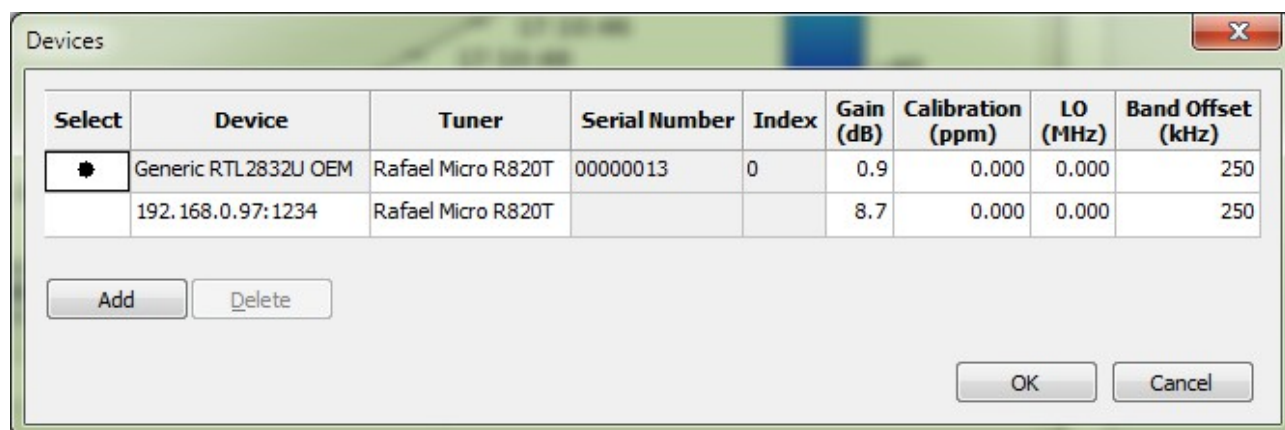


Image 5: fenêtre du matériel radio

Une liste des dongles actuellement détectés et les paramètres du serveur.

- **Select** Utilisez cette colonne pour sélectionner l'appareil à utiliser.
- **Device** Affiche le nom de la clé ou de l'hôte et de port d'un serveur .
- **Tuner** Le type de tuner dans la clé.
- **Serial Number** Le numéro de série de la clé (pas disponible pour les serveurs)
- **Index** L'index USB pour la clé.
- **Gain** Le gain de la clé en décibels.
- **Calibration** La correction de fréquence à appliquer à la clé électronique en parties par million .
- **LO** décalage de l'oscillateur local – utilisé avec les convertisseurs.
- **Band offset...** Cliquez pour ouvrir la fenêtre du décalage de bande.
- **Add** Ajouter un serveur
- **Delete** Supprimer le serveur courant

GPS Window Fenêtre GPS

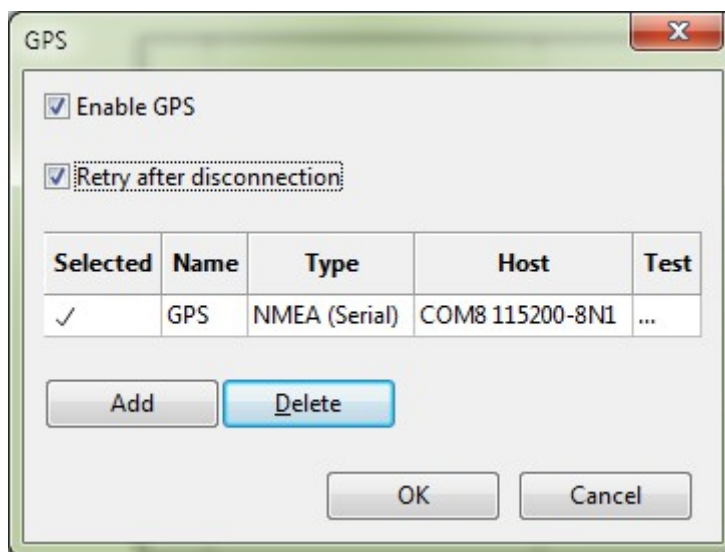


Image 6: Fenêtre GPS

L'activation du GPS permet de reporter sur des cartes les signaux, soit NMEA ou GPSd.

Les types peuvent être configurés pour:

- GPSd Le système GPSd.
- GPSd (Legacy) Les anciens GPSd.
- NMEA (Serial) connexion série NMEA.
- NMEA (Server) NMEA ou TCP/IP.

L'hôte (host) est un nom d'hôte standard et l'option de porte pour le serveur NMEA ainsi que les deux options GPSd.

Pour le NMEA (série), en cliquant sur host cela permet d'entrer les paramètres du port de communication et de les changer.

Cliquez sur l'entrée "Test" pour essayer les réglages entrés.

Window Function Window fenêtre 'fonction de fenêtre'

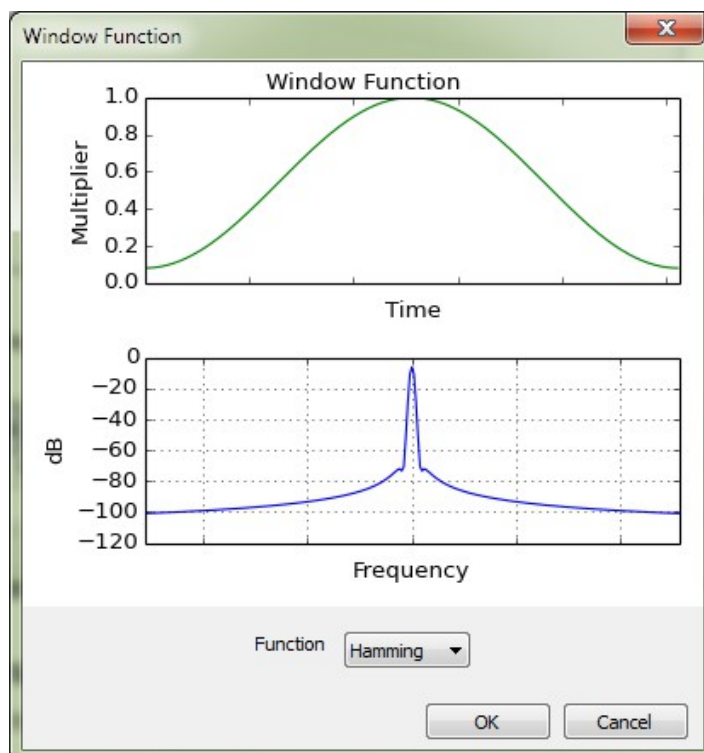


Image 7: Fonction fenêtre

Permet le réglage de la fonction de fenêtre que le scanner applique aux échantillons entrants. Cette fenêtre est destinée principalement à des fins éducatives avec la fenêtre de Hamming par défaut qui donne les meilleurs résultats.

Le premier graphique (vert) indique comment la fonction de fenêtre rétrécit les données au début et à la fin de l'échantillon pour réduire les fuites et le bruit lorsque l'échantillon est converti en données de fréquence.

Le graphique du bas (bleu) affiche la réponse en fréquence de la fonction de fenêtre. Le logiciel prend les données des sections plates du graphique en ignorant le grand pic qui correspond à 0 Hz ..

Compare Window Fenêtre de comparaison

Vous permet de charger deux balayages différents et d'afficher la différence entre eux si leurs cases de fréquence coïncident.

Le premier tracé est représenté en bleu, le deuxième en vert et en rouge la différence entre les deux.

Auto Calibration Window Fenêtre d'auto calibration

Étalonnage basique sur un signal **connu**.

Réglez la fréquence et appuyez sur calibrer, si vous êtes satisfait du résultat, cliquez sur OK.

Des signaux appropriés sont ceux qui sont constants et indéfectibles tels que ceux provenant d'un générateur de signaux.

Les sources du monde réel tels que les transmissions radio FM peuvent être utilisés même si la précision est réduite. Dans ces cas, il est recommandé de régler le temps d'échantillonnage à 1000ms pour réduire les erreurs.

Band Offset Window Fenêtre du décalage de bande

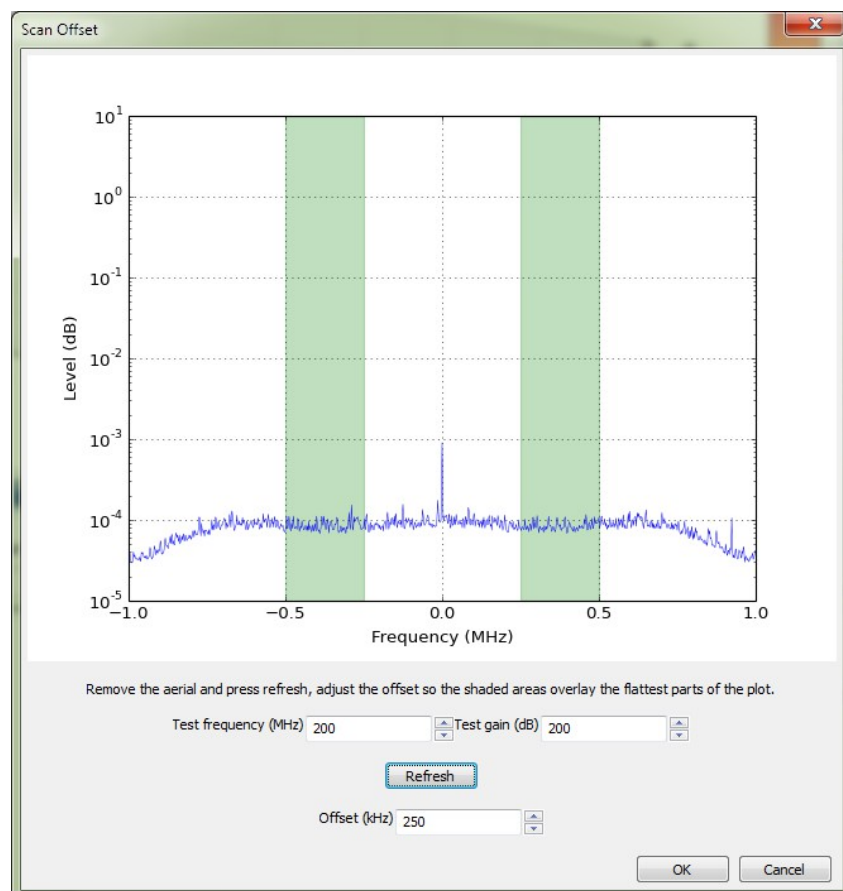


Image 8: Fenêtre du décalage de bande

Cette fenêtre vous permet de sélectionner la partie la plus plate du spectre renvoyé par le dongle, pour améliorer la qualité de la numérisation.

- Débranchez l'antenne de la clé et, idéalement, la remplacer par une charge de 50 ohms.
- Appuyez rafraîchir (refresh) et attendre pour que le spectre s'affiche.
- Réglez le décalage de sorte que les barres vertes couvrent la section plate.

Command Line Interface Interface de ligne de commande

Le scan peut être démarré depuis une ligne de commande.

Format

```
rtlsdr_scan.py  [-h]
                 [-s START] [-e END]
                 [-g GAIN] [-d DWELL] [-f FFT] [-l LO]
                 [-i INDEX | -r REMOTE]
                 [file]
```

Switches Interrupteurs

File Fichier

Le nom du fichier pour enregistrer le scan se termine, soit en '.rfs' pour fichier natif ou ".csv" pour exporter vers un fichier de valeurs séparées par des virgules.

Start Démarre

-s, --start Fréquence de départ en mégahertz.

End Termine

-e, --end Fréquence de fin en mégahertz.

Sweeps Balayages

-w, --sweeps Nombre de balayages dans le scan.

Delay Délai

-d, --delay Délai entre deux balayages en secondes.

Gain Gain

-g, --gain Gain du scan en Decibels (option, défaut – 0dB).

Dwell pause

-d, --dwell Pause dans l'acquisition en secondes (option, défaut – 131ms).

RTLSDR Scanner

FFT

-f, --fft le nombre de FFT par bins (option, défaut – 1024).

LO

-l, --lo Décalage de l'oscillateur local en mégahertz (option, défaut – 0MHz).

Index

-i, --index L'indice ddu zéro de base du dongle (option, ne peut pas être utilisé avec -r).

Remote Télécommande

-r, --remote Le serveur hôte et la porte (option, ne peut pas être utilisé avec -i).

Config Configuration

-c, --config Chemin vers le fichier de configuration.

Help Aide

-h, --help Affiche des infos d'aide (option).

Examples Exemples

Scanner de 88 à 108 MHz, et sauver le scan vers 'scan.rfs'

```
rtlsdr_scan.py -s 88 -e 108 scan.rfs
```

Scanner de 430 à 436MHz, avec un gain de 8.7dB et un temps d'échantillonnage de 16ms, sauver le scan vers 'test.rfs':

```
rtlsdr_scan.py -s 430 -e 436 -g 8.7 -d 16 test.rfs
```

Scanner en utilisant un second dongle:

```
rtlsdr_scan.py -s 88 -e 108 -d 1 scan.rfs
```

Scanner en utilisant un serveur par son nom:

```
rtlsdr_scan.py -s 88 -e 108 -r rtlserver:1234 scan.rfs
```

Scanner en utilisant un serveur par son adresse:

```
rtlsdr_scan.py -s 88 -e 108 -r 192.168.0.22:1234 scan.rfs
```

Configuration File Fichier de Configuration

Lorsque vous utilisez la ligne de commande un fichier de configuration peut être chargé qui précise des paramètres supplémentaires.

Un exemple pour 'gps.conf' est inclus avec la source.

Format

Le fichier consiste en sections et options pour cette section.

Les sections sont contenues entre barres de parenthèse:

[section]

Les options prennent la forme:

option = value

Sections

GPS

Port

La porte à utiliser (requis).

Baud

La vitesse de communication, par défaut 115200 (option).

Bits

Le nombre de bits de données, par défaut 8 (option).

Parity

La parité. N, E, O, M et S correspond to N= sans, Even=pair, Odd=impair, Mark, Space.

Par défaut N (option).

Stops

Le nombre de stop bits, défaut à 1 (option).

Soft

Activer le contrôle de flux logiciel, par défaut à false (faux) (option)

Illustration Index

Image 1: la fenêtre principale.....	8
Image 2: Fenêtre des propriétés.....	14
Image 3: fenêtre des préférences.....	15
Image 4: fenêtre des préférences avancées.....	16
Image 5: fenêtre du matériel radio.....	17
Image 6: Fenêtre GPS.....	18
Image 7: Fonction fenêtre.....	19
Image 8: Fenêtre du décalage de bande.....	21

Alphabetical Index

About	10
Add	17
Advanced Preferences	9, 16
Auto Calibration	9, 20
Auto range	
Frequency	11
Level	11
Time	11p.
Average	11, 16
Back	10
Background colour	15
Backups	8
Band Offset	6, 17, 21
Calibration	6, 17
Check for updates	10
Clear selection	9
Colour map	11, 15
Compare	9, 20
Config	23
Continue	9
Continuous	12, 16
Delay	9, 22
Delete	17
Device	17
Devices	17
Differentiate	11
Display	13
Dongle	6
Dwell	6, 13, 22
End	22
Exit	9
Export	8p.
Fade plots	11
Fade previous scans	16
FFT	23
FFT Size	6, 13
File	22
Forward	10
Full screen	9
Gain	6, 12, 17, 22
General	15
GPS	9, 18
GPS Satellites	10
Grid	10
Help	10, 23

RTLSDR Scanner

Home	10
Index	17, 23
Label peak	11
Level alert	15
Limit points	15
Line width	16
Live update	10
Local Oscillator	6, 17, 23
Max scans	16
Maximum	11
Mean	7
Geometric	6
Measurement Table	12
Merge	8
Minimum	11
Mode	12
Multiple peaks	11p.
Number formatting	9
Open	8
Pan	10
Plot	11
Plot View	16
Power Spectral Density	7
Preferences	9, 15
Properties	9, 14
PSD overlap	16
Radio Devices	9, 17
Range	12
Recent Files	8
Remote	23
Resolution Bandwidth	7
Retain previous scans	16
Save	10
Save As	8
Save warning	15
Scan	7
Serial Number	17
Server	7
Show measurements	9
Single	12
Smooth	9, 11
Spectral Flatness	7
Start	9, 12, 22
Stop	9, 12
Stop at end	9
Subplots	10
Sweep	7
Sweeps	22

RTLSDR Scanner

System information	10
Track in Google Earth	9
Track in Google Maps	10
Tuner	17
Variance	11
Window Function	7, 16, 19
Wireframe	12
Zoom	10