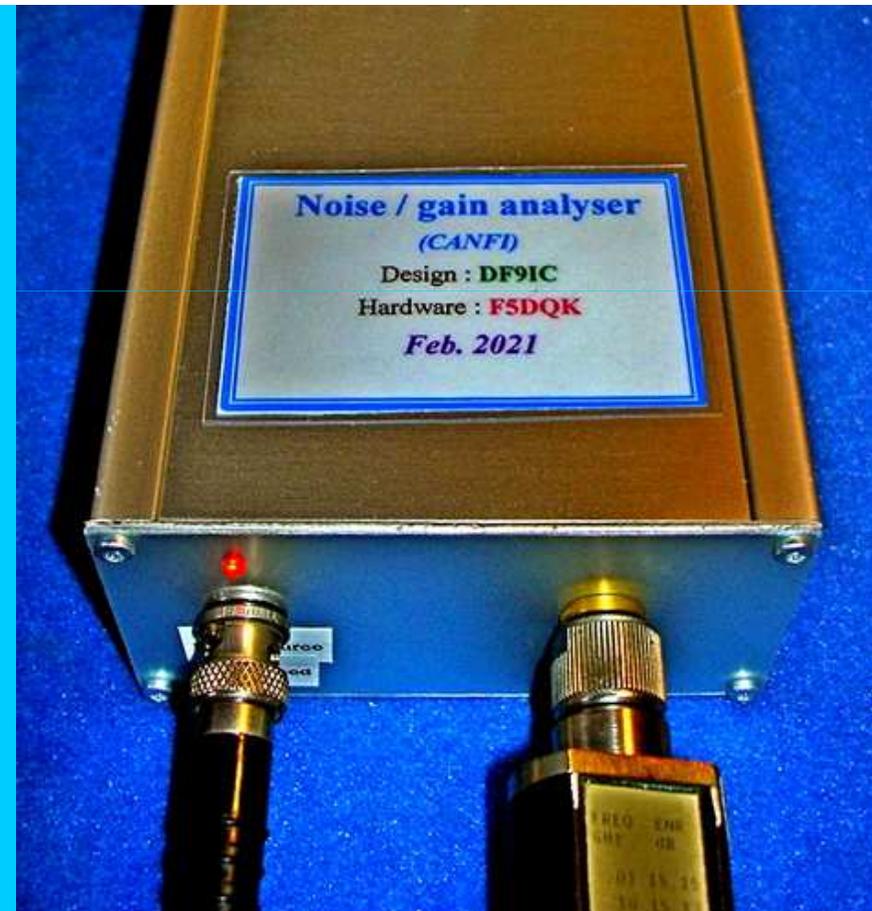


NGA (CANFI) de DF9IC

NGA (noise / gain analyser), destiné à succéder dans le milieu amateur aux HP8970b ou EATON 2075

Le milieu radioamateur le dénomme plutôt PANFI ou CANFI

Point actuel - résumé /synthèse des réalisations également trouvées sur le net

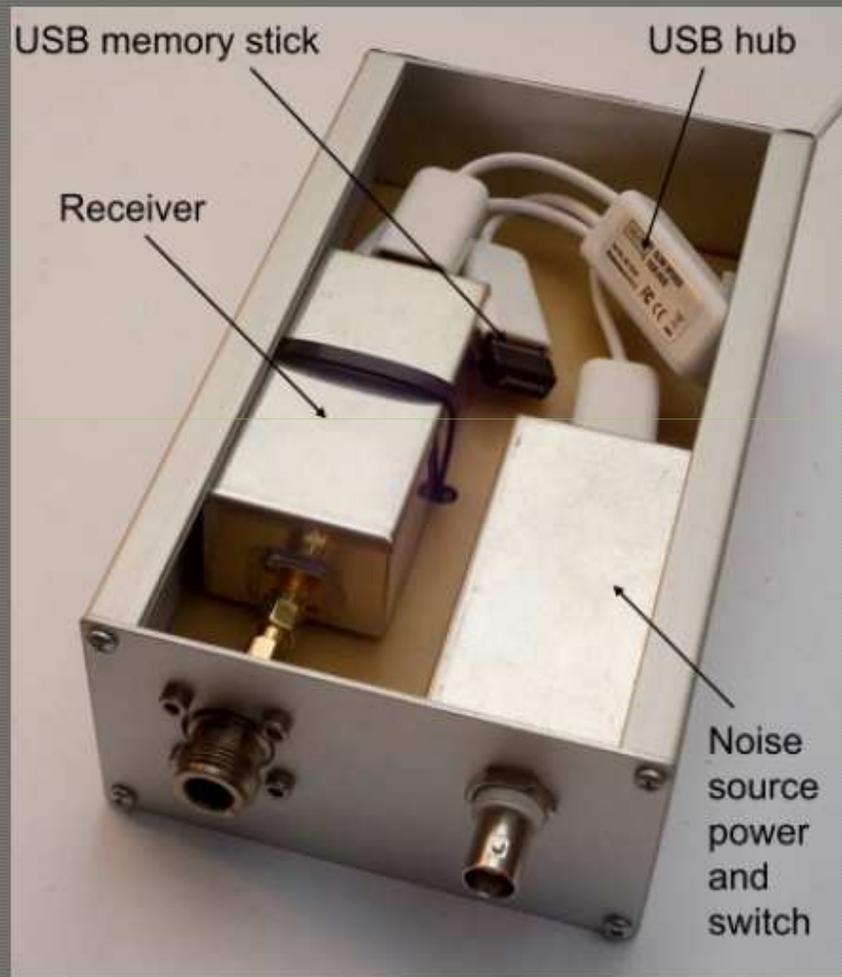


Release 1
The last but not the least !

FSDQK février 2021

NGA (CANFI) DF9IC à affichage digital vers. 1

This is picture of a CANFI device build by Henning, DF9IC:



This is a hardcopy of the CANFI User Interface:



Introduction

- 1- Réalisation hard et mise au point soft
- 2- Calibration – problèmes rencontrés – mesures
- 3- Réalisation concrète de F6ETI
- 4- Autres réalisations trouvées sur le net
- 5- Conclusion, remerciements

Addendum :

Source de bruit DJ9BV

SDR E4000 et désillusion totale à 2300 MHz !!



Mesure des LNAs «fabrication maison» pratiquée à Seigy jusqu'en 2019 par F6ETI

En bref

NGA ou **noise / gain analyser** sensé être le digne successeur des HP8970b et EATON 2075

PANFI = Cheap Automatic Noise Indicator (plus court, je meurs !)

Amélioration énorme par rapport au seul mesureur de bruit à aiguille de DJ9BV

Ce Powerpoint ne traite que les aspects essentiellement pratiques (réalisation, mise au point, calibration puis mesure d'un DUT)

Côté théorie, se reporter au site internet décrit à la page suivante

Doc originelle : [PDF CANFI vers 2.7 de DF9IC, DL2ALF et DL8AAU \(2014 puis 2018\)](#)

Composé :

-d'une «partie hard » des plus simplifiées par rapport à il y a quelques années, et tournant autour d'une clé SDR

-mais surtout d'un **magnifique soft sous Windows**, absolument génial et qui en fait justement tout l'intérêt !

Historique publiée par l'auteur

CANFI: CHEAP AUTOMATIC NOISE FIGURE INDICATOR UPDATED TO V2.7

Back in July 2014 we [posted](#) about the CANFI (Cheap Automatic Noise Figure Indicator) system. The CANFI system is a set of hardware components that include an RTL-SDR and a corresponding software program for control. Back then the CANFI system only supported E4000 dongles. However, [recently CANFI was updated to version 2.7](#) and now supports the R820T/2 tuners as well. The documentation has also been heavily improved. The authors of CANFI introduce their system as follows:

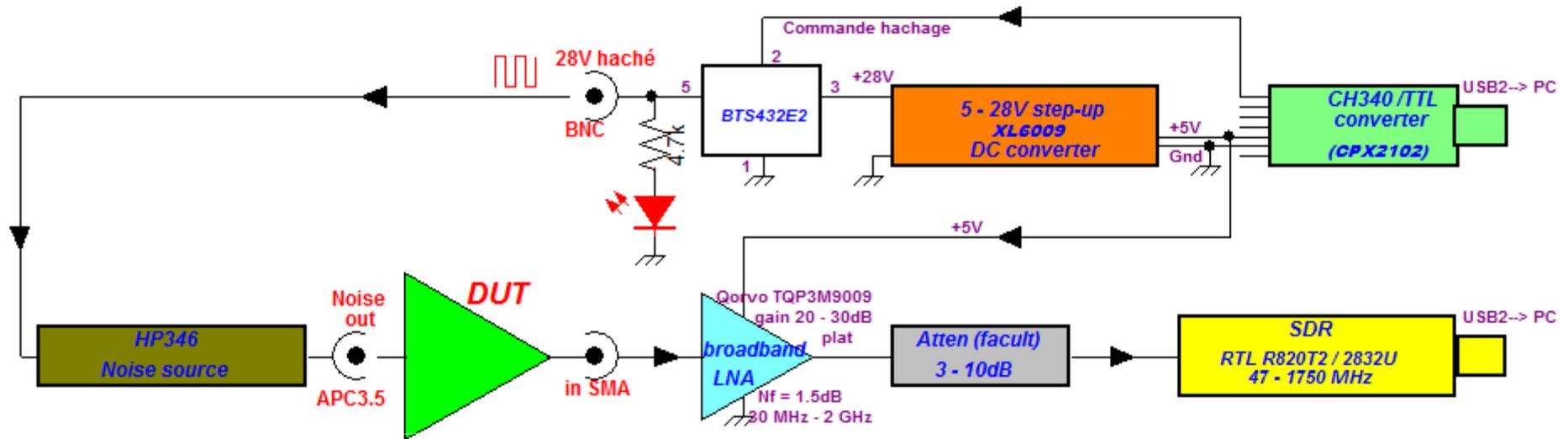
“ One of the main tasks for an experimenting microwave amateur is to measure the Gain (G) and Noise Figure (NF) of a particular receiving device. For this one will need a Noise Figure Indicator and a (calibrated) Noise Source.

There are a number of commercial devices available from different vendors at prices which will exceed an amateur's budget by many times. A lot of them can be found on the surplus market but this doesn't help very much. A combination of both meter and noise source is barely sold below the 2.000€ margin.

Since a lot of cheap DVB – T sticks became available the idea was born to use it together with a homebrew noise source as a very cheap alternative to commercial devices [1]. It is now possible to build a suitable solution within a budget of 100 – 200€. Using a PC with USB port for communication and power supply such a device is very compact and almost compatible to an industrial solution. Special software gives a convenient user interface. Last not least you can reuse the DVB-T stick (together with the preamplifier) as a sensitive receiver along with SDR software. ”

To create a CANFI system you will need an RTL-SDR, a MGZ 30889 preamp, a noise source, a 28V boost converter to power the noise source and a serial to USB converter to control the noise source.

Synoptique simplifié



1- Réalisation et mise au point

Grâce à la réalisation décrite par F6ETI

Câblage et montage sur table

Choix du LNA intermédiaire

Installation puis difficultés rencontrées

Liste préalable soft et hard avant installation

Liste du Hardware à acheter (F6ETI)

CANFI : nomenclature composants essentiels					
DESIGNATION	N° OBJ EBAY	PU	QTÉ	PRIX	REMARQUES
Premium USB RTL-SDR w / 0,5 PPM TCXO Metal Case SMA R820T2 RTL2832U vert	174540949746	18,50	1	18,50	
DC-DC Adjustable Step-up/down boost Power Convert XL6009 LM2596S XL4015	263551877637	4,98	2	9,96	Un pour 5V/28V (noise switch), un pour 5V/12V (LNA MGA-30889)
BTS432 TO263 Smart Highside Power Switch	152856702266	4,60	1	4,60	
Targus 4-Port Hub USB (ACH114EU)	143416117734	12,34	1	12,34	
Convertisseur Adaptateur USB vers TTL CH340 Serial Serie to CH340 USB UART FTDI	163459090197	8,87	1	8,87	
5psc MGA-30889-BLKG Broadcom Avago MGA 30889 amplificatore RF 40MHz 2,6GHz 5V	124365909429	13,30	1	13,30	Deux pour le LNA
			COÛT TOTAL	67,57	

NB : pour la mise au point initiale en volant sur table :

- nul besoin de concentrateur USB (Hub), un PC avec 2 fiches USB fera parfaitement l'affaire
- seuls 1 ou 2 cordons prolongateurs USB mâle / femelle s'avèreront utiles

Liste du Hardware :

Comme avec toute réalisation amateur, nos jeunes programmeurs ne se mettent malheureusement jamais à la place de l'éventuel réalisateur intéressé → quel regret de ne jamais disposer de package d'installation unique, qui ferait perdre beaucoup moins de temps !

Malheureusement le logiciel CANFI exige l'installation préalable d'autres «rustines» (drivers) dont voici la liste :

- **ZADIG** dernière version : <https://zadig.akeo.ie/>

NB : la Zadig 2.5 est maintenant incompatible XP

- **CP210X** driver 6_7_3 ou 6_7_6 (**malheureusement aucune version n'a voulu s'installer ici sous XP - SP2**) !
- **Microsoft .net Framework** 4 (version complète sans lanceur 50Mo)
- WIC (uniquement avec XP)
- et enfin **CANFI v 2_7_0_0-0**

a/ Câblage et installation soft de l'ensemble hacheur 28V

«Monopolisation provisoire» d'une 1^{ère} entrée USB du PC (Hacheur)



1^{er} branchement du hacheur 28V → reconnaissance par le PC, mais aucun driver trouvé !

Rechercher sur Internet le driver CP210X Windows (dans mon cas pour Seven [CP210X_VCP_Windows_6_6_1](#)) ou mieux [CP210X_VCP_6-6-3](#)

Dézippage dans une directory dédiée → 8.8Mo

Avec l'ensemble hacheur soudé et branché USB, lancer son exécutable PC (32 ou 64 bit)

Gestionnaire des Périphériques → reconnaissance du hacheur, ici sous le COM12 (même débranché puis rebranché)

b/ Installation du Dongle RTL2832 SDR métallique vert

«Monopolisation provisoire» d'une 2^{ème} entrée USB du PC (Dongle SDR)

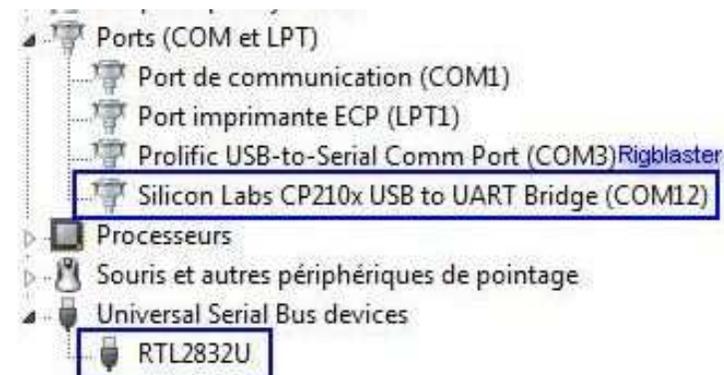
PC utilisé sous Seven / 64 bit

Installation initiale de **ZADIG**, version XP exIO2832.dll

Reconnaissance de la clé SDR RTL2832U (aussit dénommée Bulk_in, Interface (Interface 0))

- SDR RTL métallique verte : à préférer car dérive en température 0.5ppm
- SDR plastique bleu (R) 820T2 : parfait pour le dégrossissage, mais dérive thermique plus importante
connecteur à 90° par rapport à son axe, et bien moins sérieux qu'en SMA

Gestionnaire des Périphériques



Caractéristiques des SDRs actuellement disponibles

En noir : spécifications «usine»

En vert : SDR effectivement testés ici

SDR visé	Aspect	Gain dynamique	Bande passante	Connectique fem.	Trou (gap)	Observations
<i>(R) 820T2</i>	<i>Plast. bleu</i>	<i>-8.6 à +64.8dB</i>	<i>24 – 1766 MHz</i>	<i>MCX sur le côté</i>		<i>OCXO à 25ppm</i>
<i>RTL2832SDR</i>	<i>Alu vert</i>	<i>0 à 49.6dB</i>	<i>24 – 1766 MHz</i>	<i>SMA dans l'axe</i>		<i>TCXO à 0.5ppm</i>
Elonics E 4000	Plastique noir		65 – 2350 MHz *	MCX sur le côté	1100 à 1250 MHz	OCXO à 25ppm
Elonics E 4000	Alu gris	-	65 – 2350 MHz *	SMA dans l'axe	1100 à 1250 MHz	TCXO à 0.5ppm
<i>E 4000 reçue</i>	<i>(NooElec)</i>	<i>-11 à +34dB</i>	<i>53 – 2183 MHz</i>	<i>SMA dans l'axe</i>	<i>1092 – 1229 MHz</i>	<i>TCXO à 0.5ppm</i>

R820T2 : possibilité de réception directe de 13 à 1864 MHz avec driver ADOC

RTL2832SDR : accepterait également une autre fenêtre de 1999 à 2007 MHz (à peaufiner)!

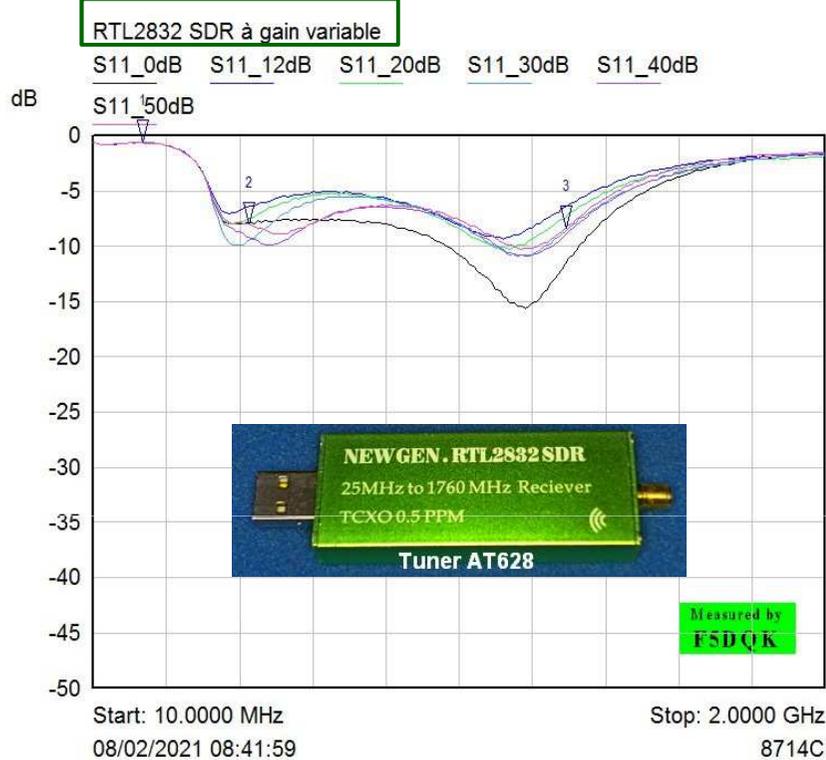
D'autres clés RTL SDR équipées des tuners R820T et R828D sont en principe également utilisables (R820T utilisée dans le hardware de F4CTZ)

NB : contrairement à leur PUB, la E 4000 NoElec ne monte pas à 2300 MHz, mais synchronise jusqu'à seulement 2183 MHz !!

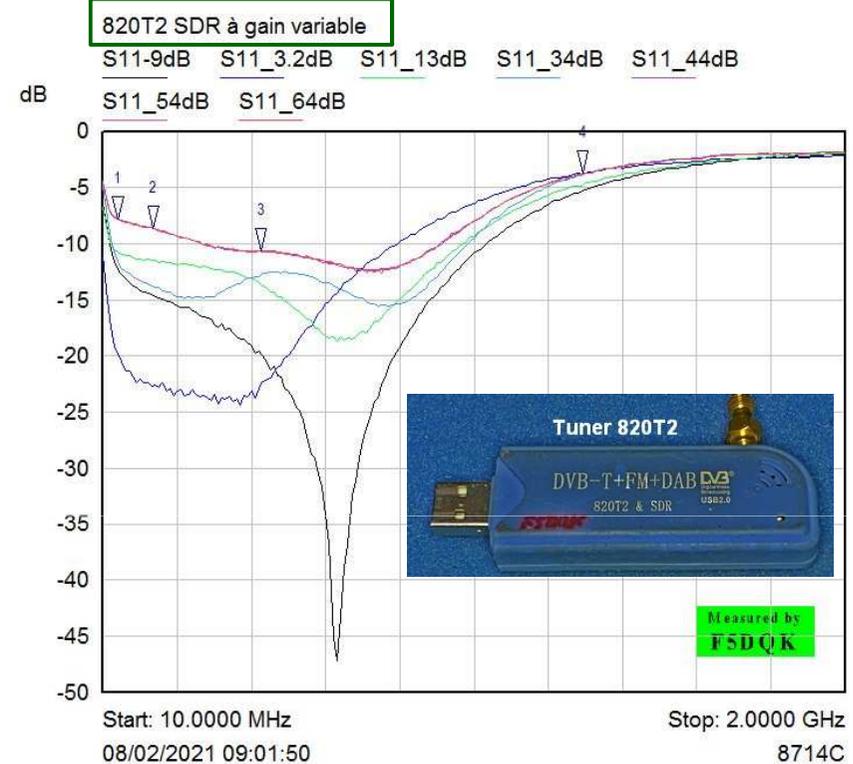
Adaptation d'entrée du Dongle, fonction du gain manuel imposé

Merci à F6ETI pour cette excellente idée

Réinstallation préalable de ZADIG avant chaque mesure



Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1 ▾	S11_50dB	144.0000 MHz	-0.61 dB	
2 ▾	S11_50dB	432.0000 MHz	-8.01 dB	
3 ▾	S11_50dB	1.2960 GHz	-8.33 dB	



Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1 ▾	S11_64dB	50.0000 MHz	-7.83 dB	
2 ▾	S11_64dB	144.0000 MHz	-8.64 dB	
3 ▾	S11_64dB	432.0000 MHz	-10.68 dB	
4 ▾	S11_64dB	1.2960 GHz	-3.74 dB	

- SDR plastique bleu 820T2 : S11 \geq 10dB même à 50 MHz, mais un poil juste à 1300 MHz → meilleur choix à priori que le RTL2832, sauf si dérive thermique avérée trop importante

- RTL2832 métallique vert : S11 extrêmement faible à 50 MHz

Par contre, avec un S22 de LNA front-end trop mauvais, un atténuateur intermédiaire de stabilisation d'impédance s'avèrera alors indispensable

c/ Choix du LNA intermédiaire placé entre SDR et source de bruit (+DUT)

Pour des mesures également à 50 ou 144 MHz, trouver de préférence un LNA >20dB et à **courbe plate**

Tableau récapitulatif des mesures de Nf_{min} , comparées à 1296 MHz après calibration du CANFI

Mesures scalaire des LNAs testés page suivante

LNA disponible	Conso	QRG utilisation	Gain / Nf à 1296 MHz sur HP8970b	Allure courbe de gain	S11 moyen à 1296 MHz	Nf_min après calibration CANFI
2 x MGA30889	5V 125mA	432 MHz – 2.4 GHz	20dB / 2.3dB	Assez plate	10dB	2.57dB
Hartwig à PGA103+	8V 100mA	28 – 1300MHz	13.6dB / 0.8dB	3dB / oct	15dB	2.52dB
MITEQ 10MHz- 10GHz	15V 120mA	10MHz – 10GHz	25dB / ??	plate	>20dB	2.36dB
AD6IW	8V 75mA	410MHz – 2.3 GHz	21.4dB / 0.5dB	3dB / oct	10dB	1.26dB
ZEL-1724N Mini- Circuits	10V 10mA	1.29 - 2.4GHz	23.7dB / 1.3dB	quasi plat	3dB	1.98dB
«eBay»	5V 125mA	10MHz – 3 GHz	22.3 / 1.09dB	Très plate	15dB	1.44dB

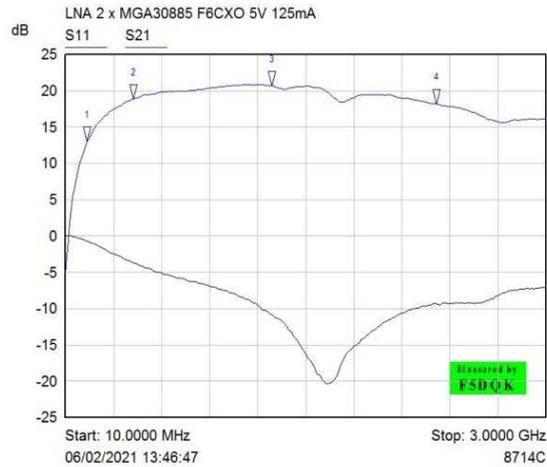


Meilleur choix ($Nf_{minimal}$, large bande passante, courbe plate) → LNA eBay

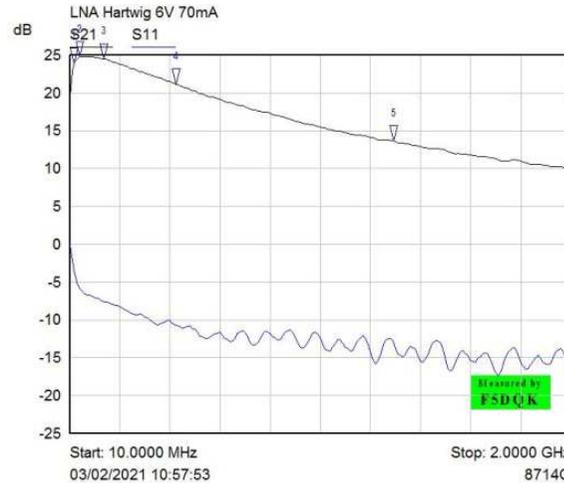
NB : 1ers essais de dégrossissage sans LNA front-end (DUT directement branché sur SDR) possibles, mais :

- calibration beaucoup plus longue
- élément actif : bien plus grande incertitude sur sa mesure Nf
- élément passif (atténuateur) : mesure fausse

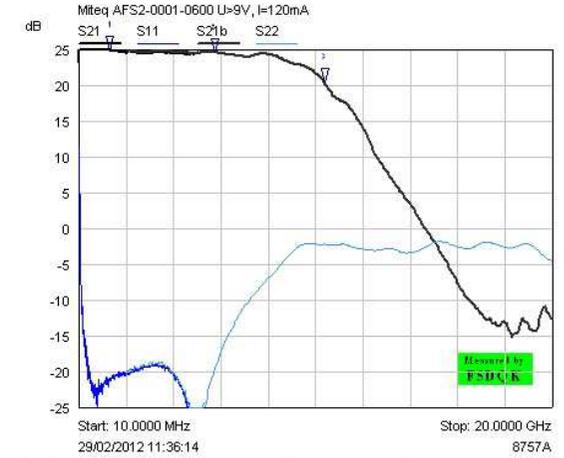
LNA intermédiaire, caractérisation initiale au scalaire



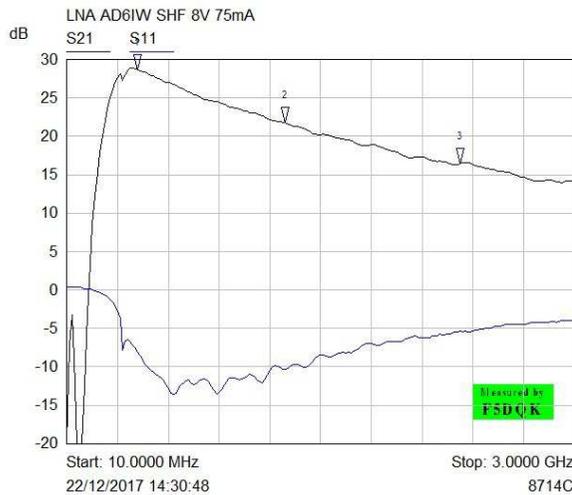
Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1	∇ S21	144.0000 MHz	12.93 dB	
2	∇ S21	432.0000 MHz	18.87 dB	
3	∇ S21	1.2960 GHz	20.65 dB	
4	∇ S21	2.3200 GHz	18.18 dB	



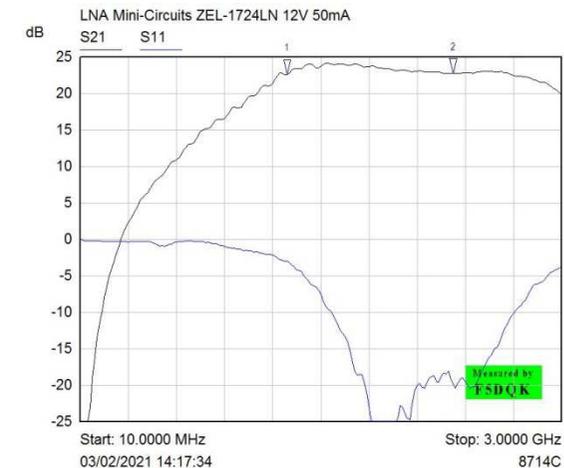
Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1	∇ S21	28.0000 MHz	23.92 dB	
2	∇ S21	50.0000 MHz	24.75 dB	
3	∇ S21	144.0000 MHz	24.45 dB	
4	∇ S21	432.0000 MHz	21.16 dB	
5	∇ S21	1.2960 GHz	13.64 dB	



Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1	∇ S21	1.3074 GHz	24.98 dB	
2	∇ S21b	5.7350 GHz	24.67 dB	
3	∇ S21b	10.3700 GHz	20.48 dB	



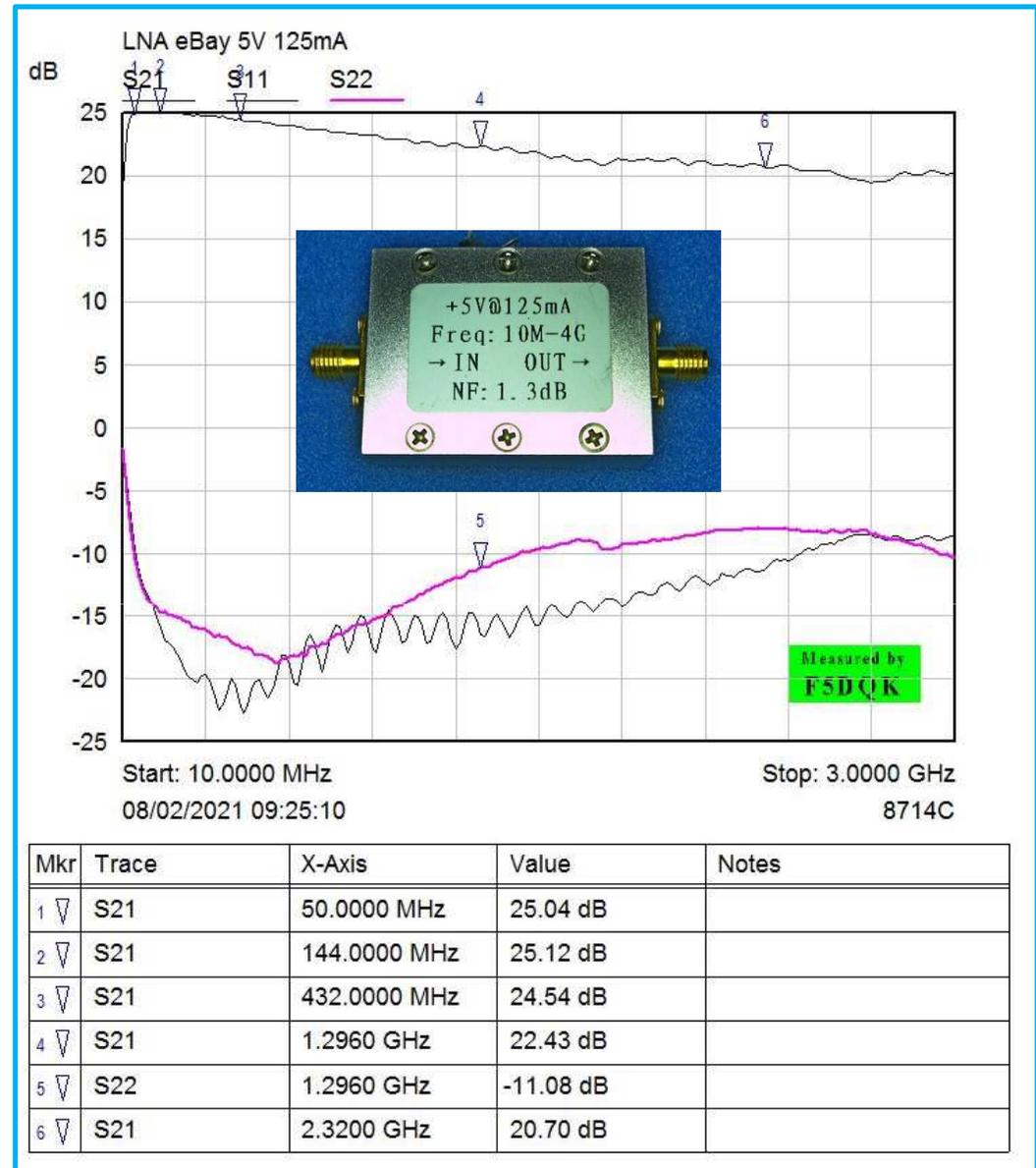
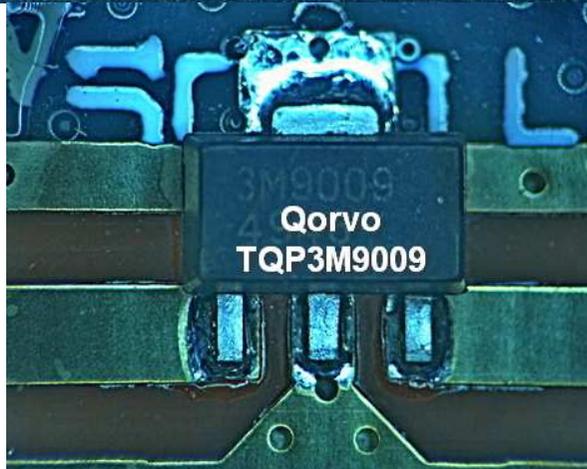
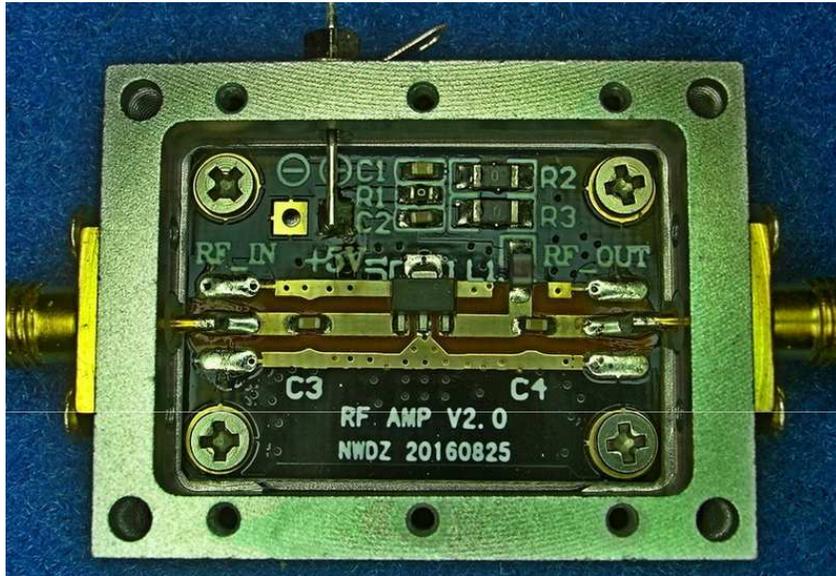
Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1	∇ S21	428.6000 MHz	28.62 dB	P1dBc_in -12dBm
2	∇ S21	1.2957 GHz	21.72 dB	P1dBc_in -5dBm
3	∇ S21	2.3273 GHz	16.40 dB	



Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1	∇ S21	1.2957 GHz	22.62 dB	
2	∇ S21	2.3273 GHz	22.76 dB	

Choix retenu pour le LNA intermédiaire (eBay à 15.80€) !

- Gain 22.5 à 25dB de 10 à 1300 MHz
- S22 largement > 10dB, → un atténuateur aval de stabilisation d'impédance à l'entrée du SDR devient alors totalement superflu



Installation du logiciel CANFI et 1^{er} lancement

Télécharger Canfi v27000.zip (2.5Mo)

Le dézipper entièrement sous un répertoire intitulé autrement (ex. CANFI1), directement placé à la racine de C: (occupe 6.9Mo) → fonctionnement immédiat sans autre installation

Lancer canfi.exe → exige alors l'installation du logiciel **Microsoft .NET Framework 4.0** (occupe 39Mo)

Sous Seven 32 bit, demandera ensuite à rebooter en fin d'installation (mais pas sous Seven 64 bit)

Relancer CANFI et prévoir de suite son icône de lancement sur le bureau → répond alors : clé absente du dictionnaire

→ Bouton **SETTINGS** :

confirmer la clé proposée *Generic RTL 2832U* → OK

Attribuer le port indiqué (ici COM 12) → OK

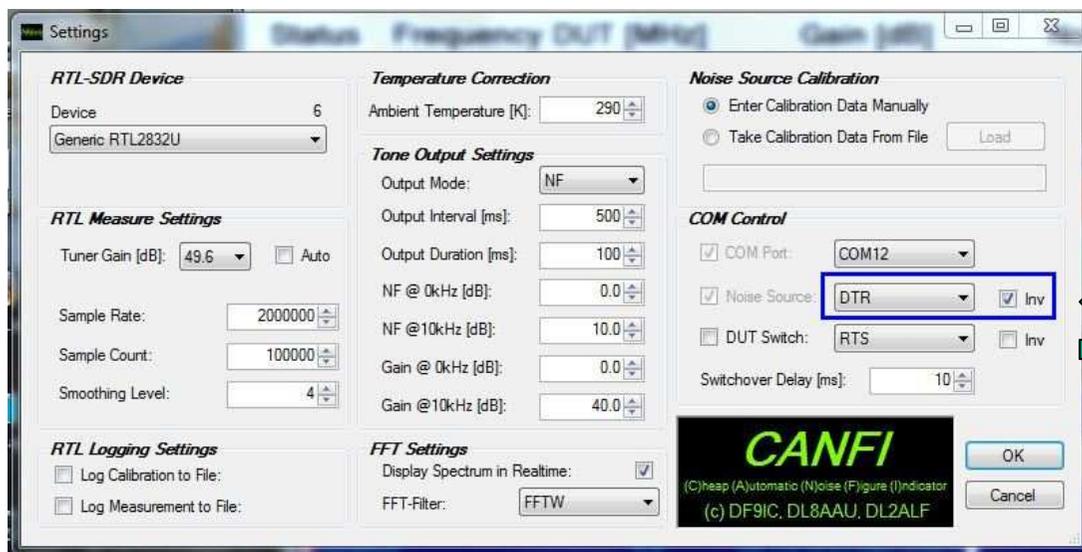
NB : le COM1 est attribué au Dongle SDR

TRES IMPORTANT : Configurer la valeur DTR comme indiqué sur la copie écran ci-dessous, en la cochant en inverse

«Monter» DTR à la place de RTS (devant l'indicateur Noise Source coché usine) → sinon ça ne «hachera» pas !!

(merci pour cette astuce communiquée par F6ETI, sans qui je galèrerai encore aujourd'hui) !

Plus aucune erreur ne doit apparaitre maintenant, une fois le panneau CANFI nouvellement lancé



PS : attention à la longueur additionnelle et la qualité du prolongateur USB utilisé (surtout avec petit diamètre) !

D'abord brancher la clé SDR directement sur le PC et la configurer complètement, avant de lui adjoindre un câble prolongateur (car, reconnue souvent partiellement)

PS :

-version F6ETI : comportement totalement identique

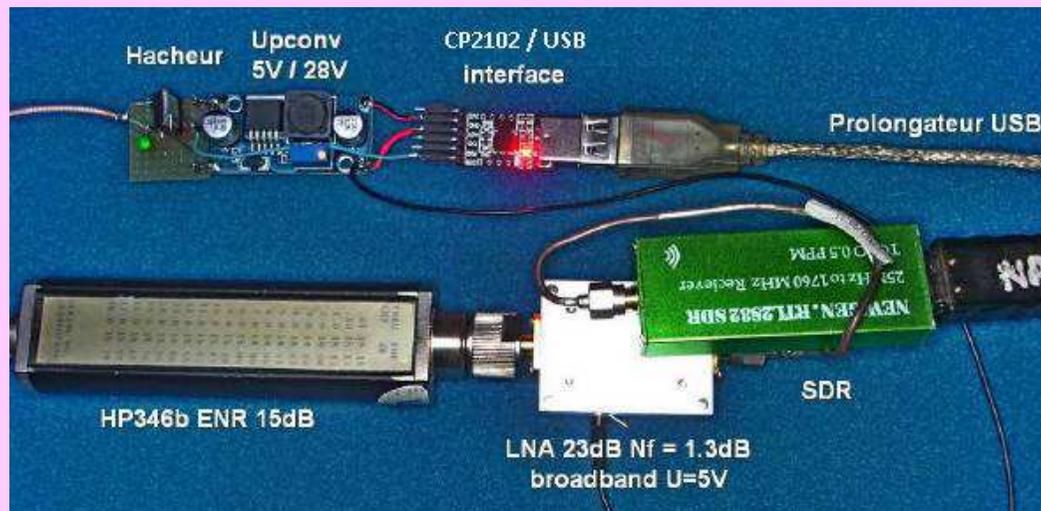
-version F4CTZ (FIJKY) : aucune coche d'inversion sur DTR

2- Calibration puis mesures

Calibration et difficultés rencontrées

Comparaison par rapport à un NGA professionnel → procédure finale adoptée

Mesure sur DUT passif puis actif



Paramétrage puis calibration gain/Nf à fréquence fixe

Dongle RTL2832U et Hacheur branchés sur leurs 2 connecteurs USB indépendants au niveau du PC

Nul besoin à ce stade, de brancher la diode de bruit ou de la raccorder au Dongle SDR

a/ 1^{ère} calibration « à blanc »

Nul besoin d'oscilloscope, mais s'assurer que la [LED témoin en série avec la 4.7kOhm en sortie du hacheur clignote parfaitement](#)

Sinon la commutation chaud/froid ne fonctionnera pas, la source de bruit restera chaude, et la calibration indiquera n'importe quoi !!

NB : en dehors de toute mesure réelle la source de bruit restant chaude, un interrupteur déconnectant la diode en-dehors des mesures, ne serait pas superflu

Entrer une valeur ENR correspondant à sa source de bruit (HP346b = 15dB rough)

Positionner à cette fin la roulette de la souris au-dessus de chaque chiffre

Brancher ensuite la diode de bruit sur le hacheur

Entre Source de bruit et entrée du SDR, insérer un LNA, gain 15 à 20dB, suivi d'un atténuateur de 3 à 10dB, - si possible en essayer plusieurs

Configue essayée : LNA genre PG1103+ sous 12V stabilisé - - à 1296 MHz, gain 14dB, Nf = 0.8dB et atténuateur intermédiaire de 3dB

→ Appuyer sur le bouton **SETTINGS** :

[b/ Gain SDR ajusté manuellement](#) : permet d'appréhender le domaine de fonctionnement du SOFT par tâtonnements successifs.

Revenir à l'écran principal, puis «Calibrate» jusqu'à obtenir la valeur de Nf_min en fin de cal → répond alors Calibrated sur fond orange en fin de cal :

La valeur Gain = 0.00dB s'obtient facilement

La valeur Nf=0.00dB s'obtient en augmentant manuellement petit à petit le gain SDR

La valeur finale de Nf_min baisse alors entre 0.5 à 3dB selon la fréquence et le gain du LNA front-end, mais reste impossible à ramener à pile 0.00dB !

D'ailleurs une augmentation supplémentaire du gain manuel remontera même légèrement la valeur du Nf_min

La seule façon de ramener le Nf_min à 0.00dB constitue à diminuer manuellement la valeur de l'ENR usine

A titre d'exemple : ramener la valeur ENR de 15.1 à 13.9dB permet enfin d'obtenir une cal de Nf= 0.00dB !!

Et cet écart change avec la fréquence

NB : si la valeur d'ENR est descendue de 0.1 à 0.2dB trop bas, la calibration ne débute plus du tout

[c/ Gain SDR coché en automatique](#) puis «Calibrate» → fonctionnement très lent sur mon PC sous Seven 64 bit (presque 3 minutes)

Calibration avec réglage gain SDR manuel : visée du Nf_min

PC sous Seven 64 bit

Gain SDR manuel max possible permettant d'atteindre le Nf_min, avant le refus catégorique de calibration imposé par le soft !

Commencer avec l'ENR originelle de la source

La diminuer par essais successifs, jusqu'à obtenir une cal avec $Nf=0.00dB$

NB : avec une ENR de 0.2 à 0.3dB trop faible, la cal ne démarrera plus !



Juste pour mieux en appréhender le fonctionnement

Cal et mesure à 144 MHz : visée du Nf_{min} avec réglage gain SDR automatique

En position gain automatique, le Soft scrute le Nf_{min} à toutes les valeurs croissantes de gain SDR, jusqu'à obtenir une valeur plancher de Nf
Si par bonheur le Nf passe légèrement en négatif, la scrutation de Nf_{min} s'effectue alors de part et d'autre, avant de se stabiliser et de terminer la cal

ATTENTION : calibration longue, nécessitant facilement 1min 20, avant fin de cal (bien aller jusqu'au bout) !!!

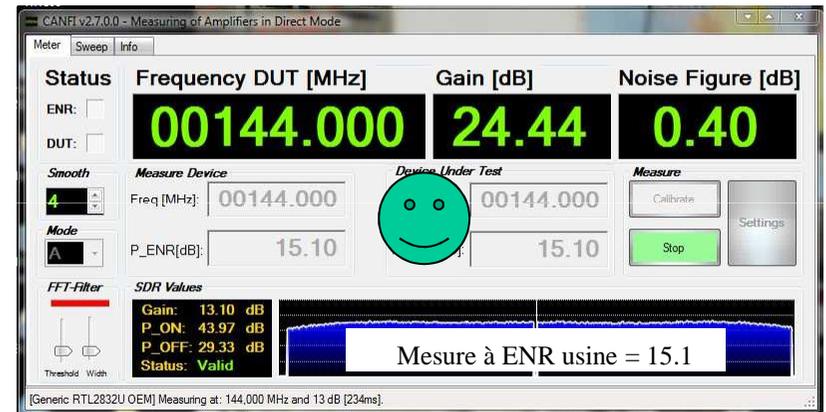
Très déroutant à prime abord : initialement non sensibilisé car, d'avantage habitué à une cal effectuée sur NGA professionnel (< 5 secondes)

Mais dixit F6ETI, ce ne serait pas forcément le cas sur d'autres PCs plus récents !!

Cal avec ENR usine (HP346b)



Mesure DUT : LNA Hartwig à PGA103+



Gold PGA103 au NGA :24.7dB, Nf=0.35dB

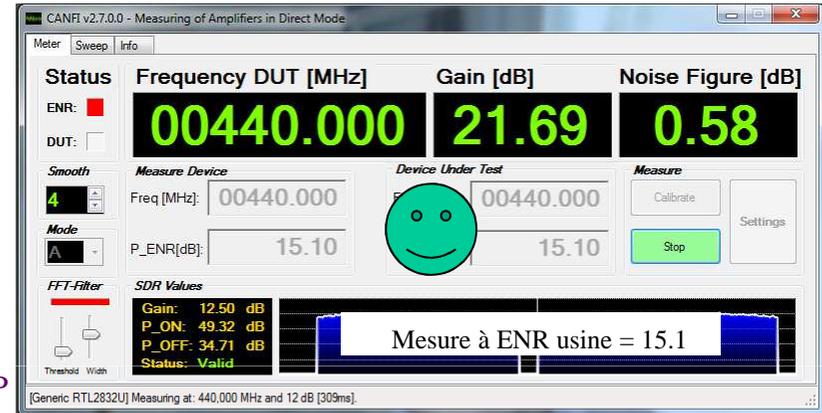
Cal et mesure à 432 MHz : visée du Nf_min avec réglage gain SDR automatique

Etude de l'influence de la valeur ENR sur le zéro Nf, puis la mesure Nf du DUT actif

Commencer avec l'ENR originelle de la source, et la diminuer par essais successifs, jusqu'à obtenir une cal avec Nf=0.00dB

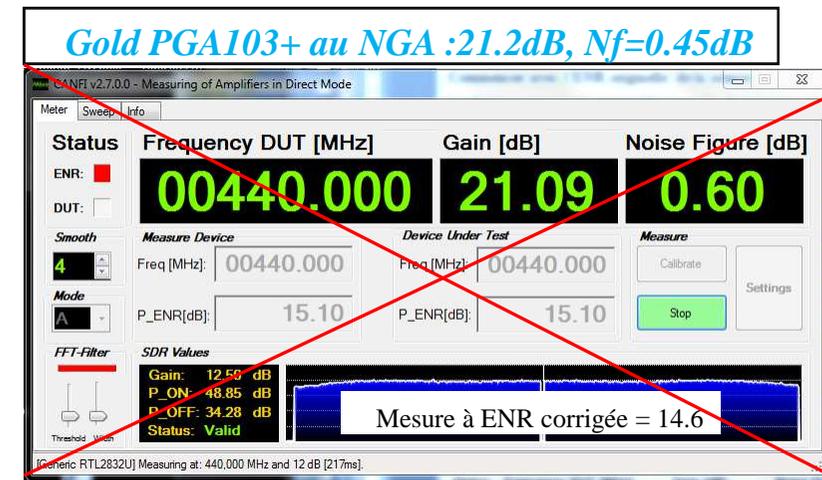
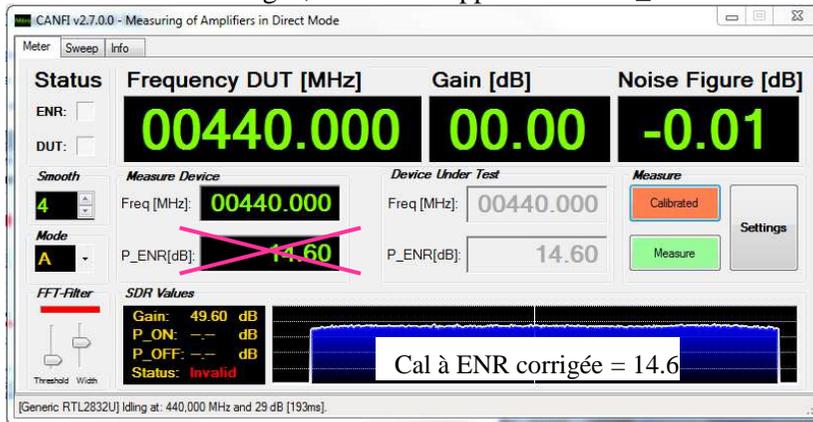
NB : si l'ENR entrée est trop faible, la cal ne démarrera pas !

Mesure DUT : LNA Hartwig à PGA103+



Mesure immédiate mais toute action sur le bouton STOP fait retomber le gain à 0.00 dB (arrêt du hachage source)

Cal avec ENR corrigée, afin de se rapprocher de Nf_min = 0.00dB



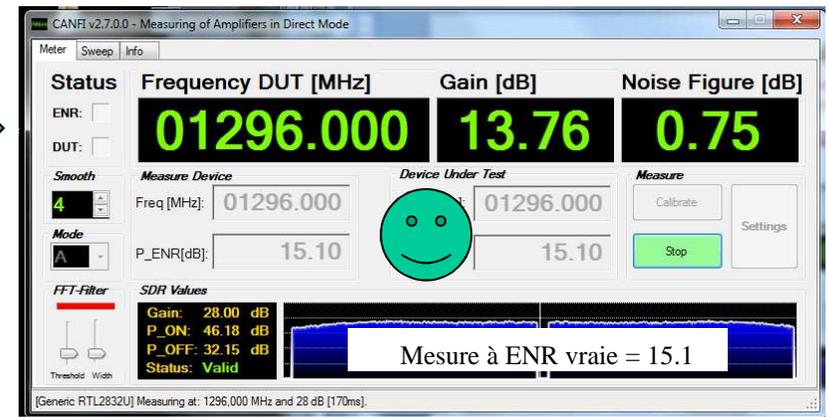
Conclusion : même si la cal Nf ne descend pas à 0.00dB, il vaut mieux rentrer la P_ENR usine de la source de bruit

Cal et mesure à 1296 MHz : valeur de Nf_min avec règlage gain SDR automatique

ATTENTION : nécessite pratiquement 3 minutes, avant fin de cal !!!

Très déroutant à prime abord : non prévenu car, habitué d'avantage à une cal sur NGA professionnel prend moins de 5 secondes

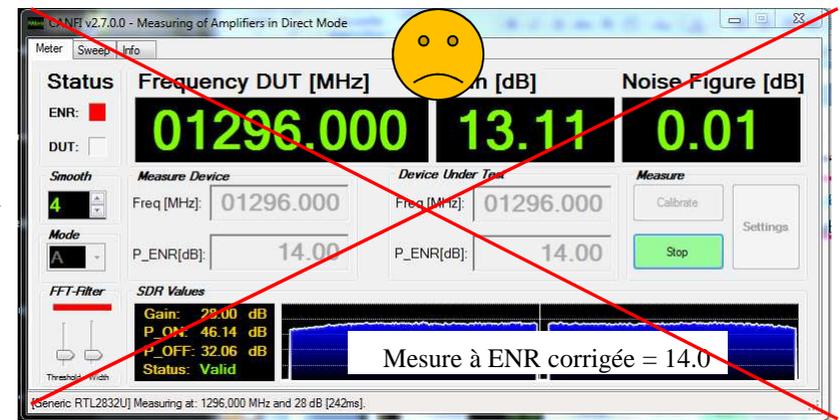
Mesure DUT : LNA Hartwig à PGA103+



Cal avec ENR corrigée, afin de se rapprocher de Nf_min = 0.00dB



Gold PGA103+ au NGA : 13.6dB, Nf=0.8dB



Conclusion : seule une cal effectuée avec la valeur ENR usine donne le couple gain/Nf au plus près des mesures effectuées avec un NGA pro

Procédure de calibration automatique

1-Calibration en automatique = scrutation automatique de toutes les valeurs de gain par ordre croissant, jusqu'à obtenir une valeur minimale de Nf
durée totale sur mon PC : bien attendre la fin de cal, **entre 1min30 à plus de 3 minutes !!**

2- Entrée impérative de la valeur ENR usine

- **surtout rentrer l'ENR exacte usine**, même si la fin de calibration donnera toujours une valeur de Nf non nulle (jusqu'à 1.8dB) !
- effectuer la cal → *oublier le réflexe du résultat systématique Gain 0.00dB et Nf 0.00dB final obtenu ajuste près cal sur un NGA professionnel*
- afin d'être sur de sa bonne calibration, lancer systématiquement une 1^{ère} mesure de vérifictaion, dans exactement la même configuration
- **elle indiquera alors Gain 0.00dB ET Nf 0.00dB** (et seulement à ce moment-là)

Et seulement à cette condition, une mesure sur DUT actif donnera alors un Nf se rapprochant de très près de celle effectuée sur un NGA pro

Durée de cal avec règlage gain SDR automatique avec 2 SDRs différents

Avec impérativement, la valeur ENR usine de la source

SDR 820T2 plastique bleu



SDR RTL2832 métallique



Vérification des valeurs 0.00dB gain et Nf par cette 1^{ère} mesure



Mode B : mesure gain /Nf sur transverters 5760 et 10368 MHz

Utilisation du mode de mesure «B» : *measuring of converters in converter mode*

Entrée manuelle de la 2^{ème} ENR à 5.7 ou 10 GHz

Calibration à 144 ou 432 MHz selon la FI

Mesure à 5.7 ou 10 GHz



Calibration puis mesure DUT à fréquence variable

1- Calibration automatique initiale, effectuée par exemple sur 7 fréquences :

Début 138 MHz, fin 152 MHz et pas 2 MHz

Durée de cal : presque 10 minutes !!

2- Vérification toujours sans DUT (court-circuit coaxial) :

Seules 5 mesures sont effectuées, les 2 mesures extrêmes sont occultées ??

- Mesure initiale reportée à 140 MHz

- Mesure finale reportée à 150 MHz

Sur les 2 courbes obtenues après 1^{ère} mesure dans l'état :

- Mesure gain (courbe rouge) OK

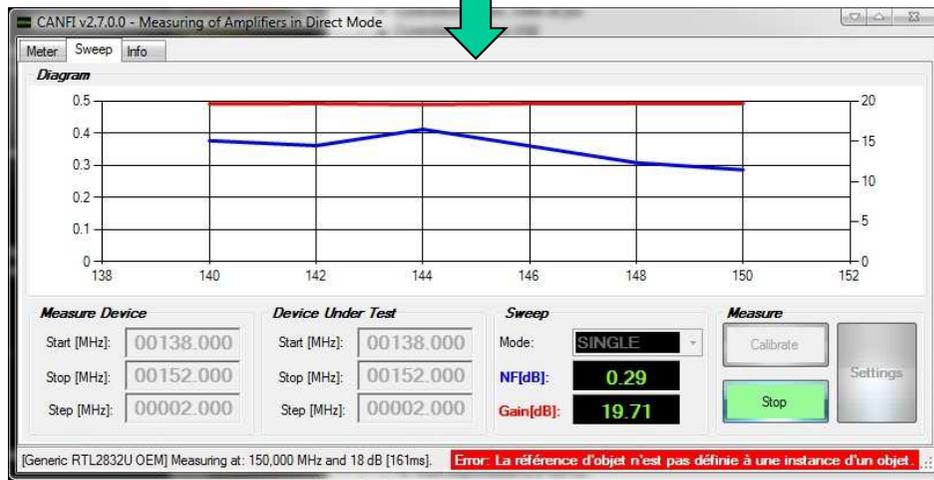
- Mesure Nf (courbe bleue) déjà fausse

Avec ce message d'erreur : *«la référence d'objet n'est pas définie à une instance d'un objet» ???*

Beaucoup trop lent, trop de bugs, encore à peaufiner !!

3- Mesure d'un DUT actif : **impossible** pour le moment

Vérifie mesure juste après cal à 144 MHz



Influence de l'insertion d'un Hub 4 ports

Avec reconnaissance préalable des 2 ports des (hacheur + SDR) en direct sur 2fiches USB du PC (via 1 prolongateur USB séparé et de bonne qualité)

Insertion du Hub directement sur l'embase USB du PC → reconnu automatiquement par W7, sans installation de driver additionnel

Enfichage de l'ensemble hacheur : port 12 bien reconnu

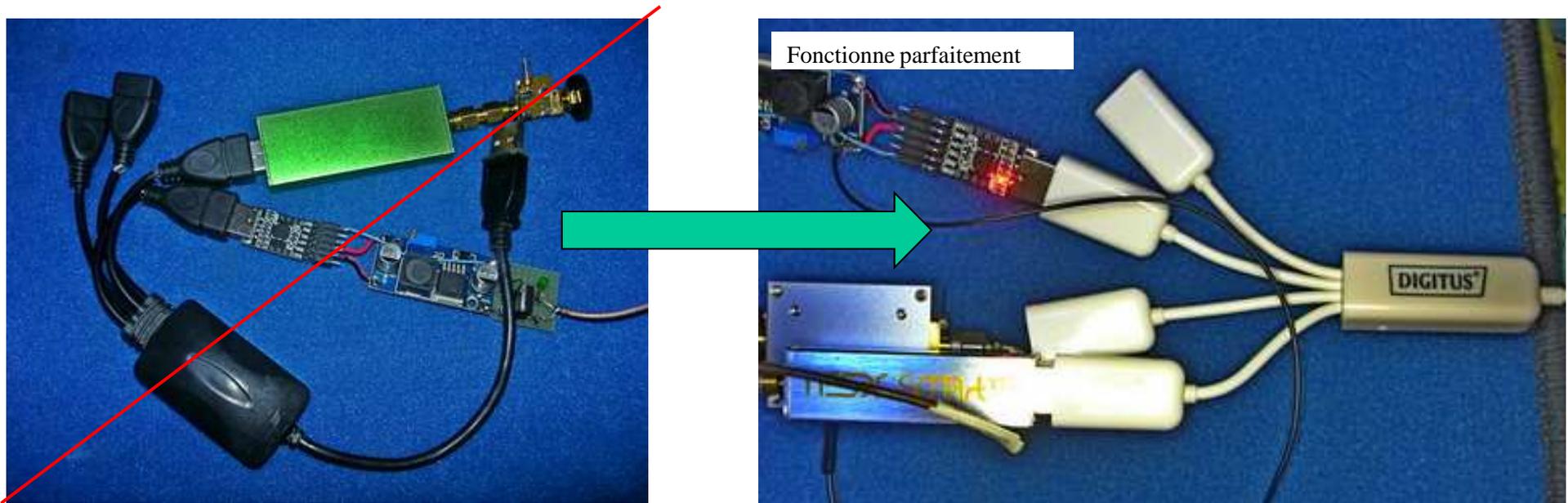
Enfichage du SDR : le PC bippe alternativement en «reconnu / non reconnu » !

Le gestionnaire de périphérique reconnaît bien le RTL2832U ainsi que le CPX210x

Mais CANFI indique alors le message *Error : une exception de type « System out of memory Exception » a été levée*

D'ailleurs le résultat fut exactement le même que via une rallonge USB intermédiaire directe de mauvaise qualité

→ Le nouveau HUB commandé fonctionne maintenant parfaitement



NB : Problème imprévu de non fonctionnement soft !

Après ½ heure à 1 heure de fonctionnement: subitement hachage à fréquence sporadique puis arrêt de celui-ci (*d'où l'intérêt de la LED témoin à la sortie du hacheur BTS432E2, en série avec la charge 4.7kR*)

-Réinstallation de ZADIG → rien à faire

-Substitution du câble USB du SDR → rien à faire

-Substitution de la platine CP2102 par une neuve → rien à faire

-Dézippage du fichier CANFI originel dans une autre directory CANFI1 et lancement → enfin hachage de nouveau correct, ouf !

Donc, soit altération d'un des sous-fichiers de la directory CANFI précédente, soit un PB d'appellation de même nom que le fichier exécutable ?

(Problème absolument identique, rencontré sur une autre PC sous Seven-64 bit)

→ Donc renommer systématiquement la directory exécutable CANFI par un nom différent

Mise en boîte finale



Boitier PROMA ref 131030
Dimensions ext : 103 x 169 H=56

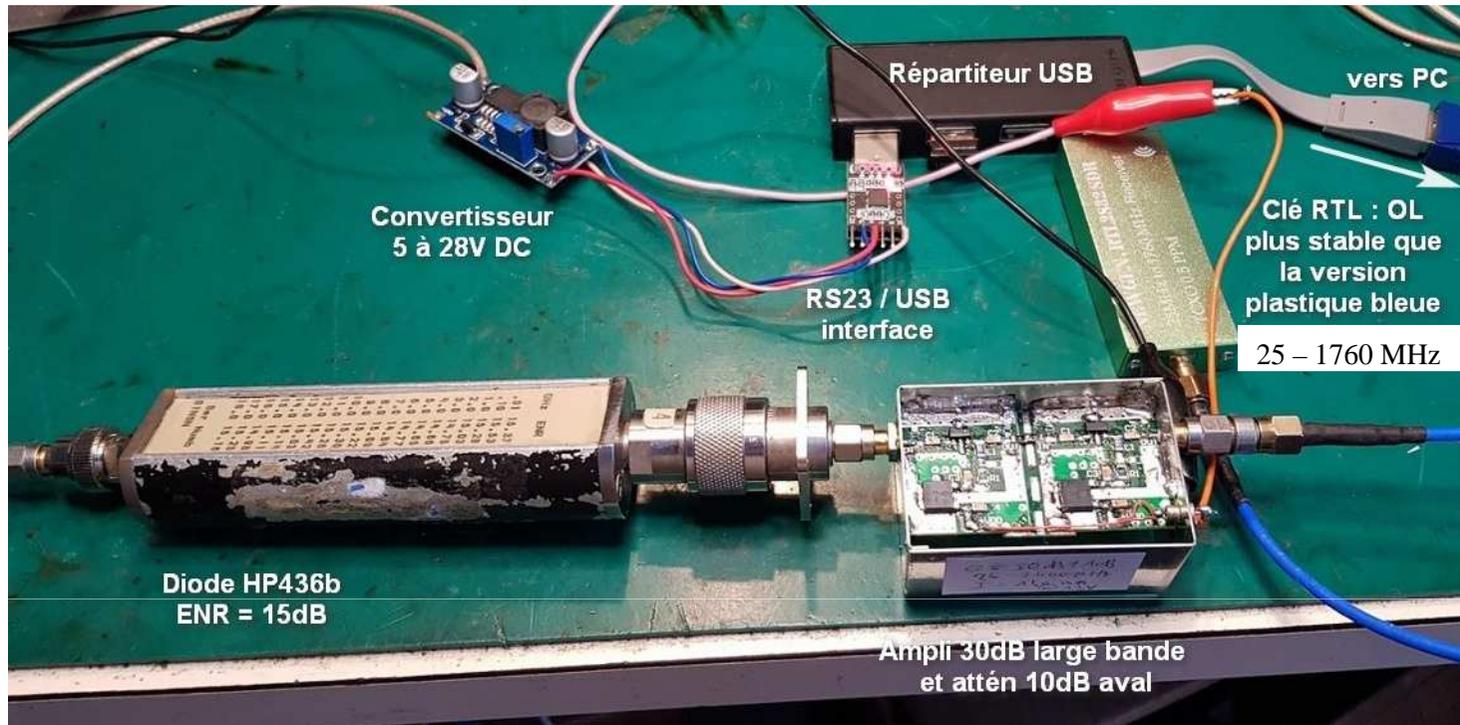


3- Réalisation publiée par F6ETI

Dont la simplicité de mise en œuvre m'avait alors immédiatement séduite

Voir sa superbe réalisation sur le site https://photos.google.com/share/AF1QipMIi0gdv7roYhtY49kNRMZe-UJCdnRcIjI8mn7d2EmTCq26jf_5sG_cpVxsgeSiYw?key=MmNkUWV6dlQwZfVSVI9meGFiUWd6RzFnZ0NLcmJ3

Montage en volant



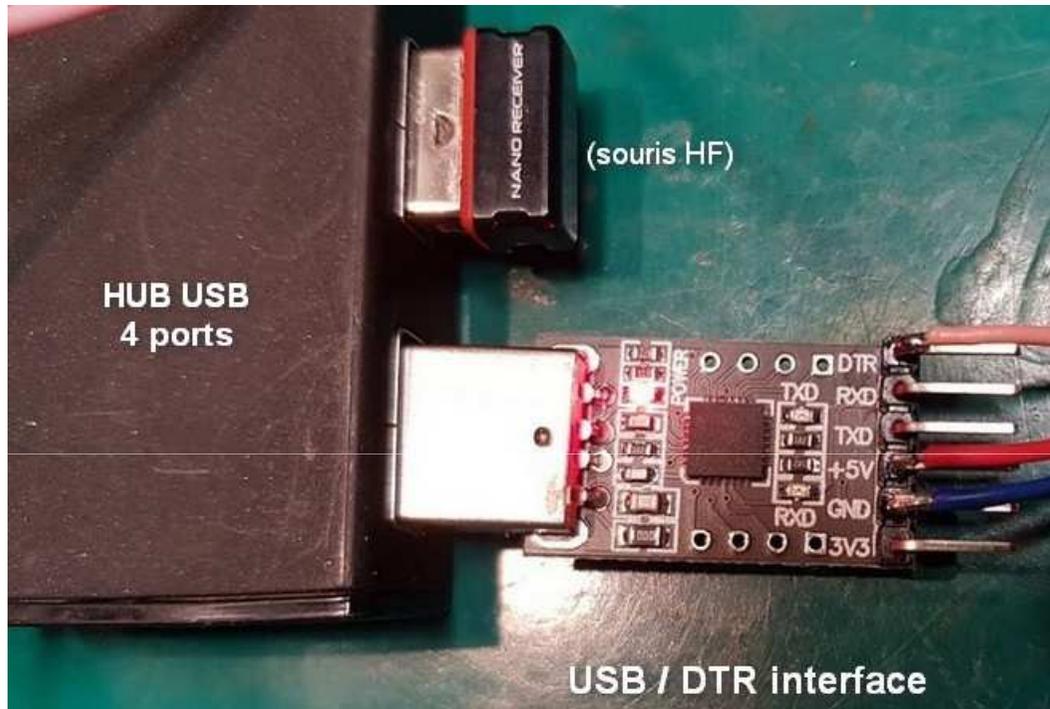
CANFI : nomenclature composants essentiels

DESIGNATION	N° OBJ EBAY	PU	QTÉ	PRIX	REMARQUES
Premium USB RTL-SDR w / 0,5 PPM TCXO Metal Case SMA R820T2 RTL2832U vert	174540949746	18,50	1	18,50	
DC-DC Adjustable Step-up/down boost Power Convert XL6009 LM2596S XL4015	263551877637	4,98	2	9,96	Un pour 5V/28V (noise switch), un pour 5V/12V (LNA MGA-30889)
BTS432 TO263 Smart Highside Power Switch	152856702266	4,60	1	4,60	
Targus 4-Port Hub USB (ACH114EU)	143416117734	12,34	1	12,34	
Convertisseur Adaptateur USB vers TTL CH340 Serial Serie to CH340 USB UART FTDI	163459090197	8,87	1	8,87	
5psc MGA-30889-BLKG Broadcom Avago MGA 30889 amplificatore RF 40MHz 2,6GHz 5V	124365909429	13,30	1	13,30	Deux pour le LNA
				COÛT TOTAL	67,57

USB / DTR interface pour commande du hacheur 0-28V

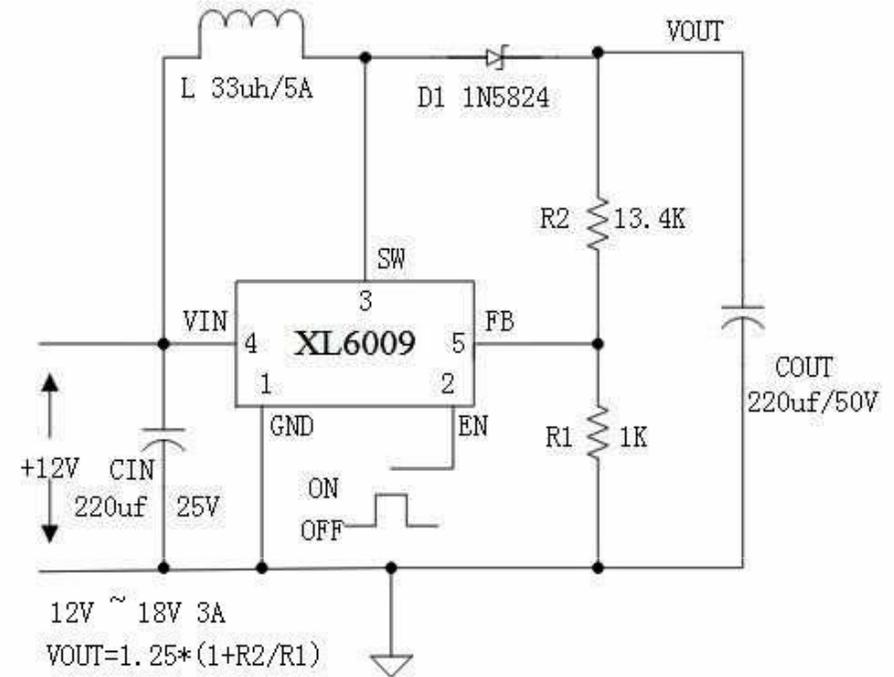
Permet la commutation chaud/froid de la diode ENR envoyée par le PC

Autres USB to Serial Interface possibles : FT232L, CH340G

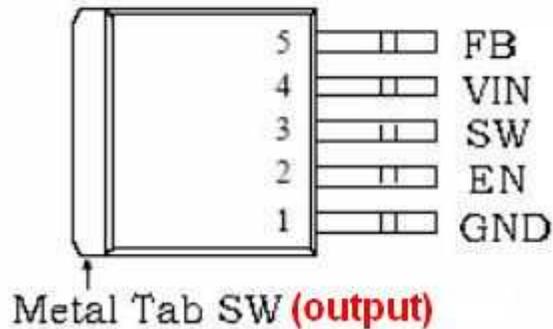


Upconverter step-up 5→28V

Convertisseur step-up XL6009 alimentant en +28V le hacheur BTS432E2 sollicitant la source de bruit



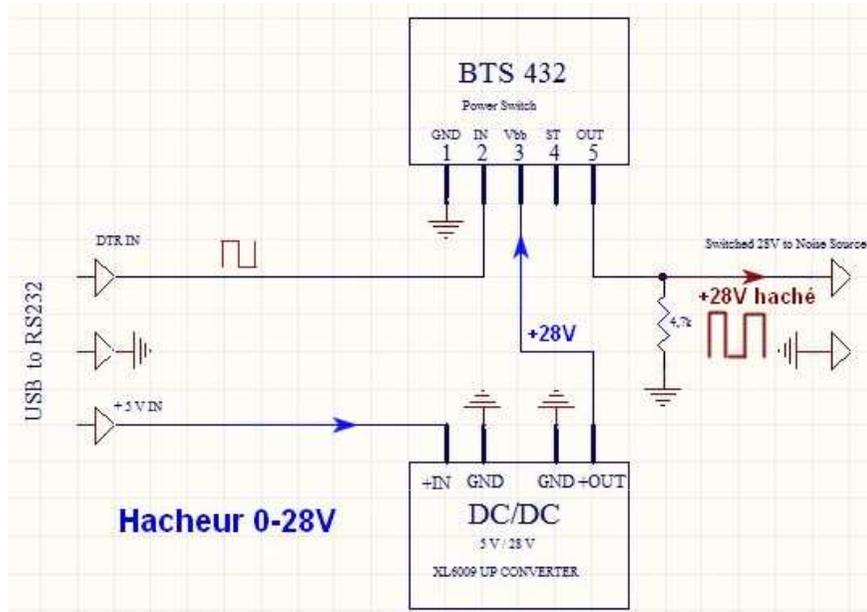
T0263-5L



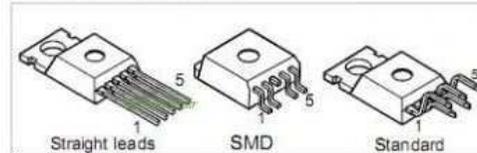
Pin Number	Pin Name	Description
1	GND	Ground Pin.
2	EN	Enable Pin. Drive EN pin low to turn off the device, drive it high to turn it on. Floating is default high.
3	SW	Power Switch Output Pin (SW).
4	VIN	Supply Voltage Input Pin. XL6009 operates from a 3.6V to 36V DC voltage. Bypass Vin to GND with a suitably large capacitor to eliminate noise on the input.
5	FB	Feedback Pin (FB). Through an external resistor divider network, FB senses the output voltage and regulates it. The feedback threshold voltage is 1.25V.

Noise switch avec power FET intermédiaire BTS432E2

La commande de hachage (sortie DTR) arrive sur la pin 2 du N power FET BTS432E2 (fil rose), placé à l'arrière de l'alime step-up +28V

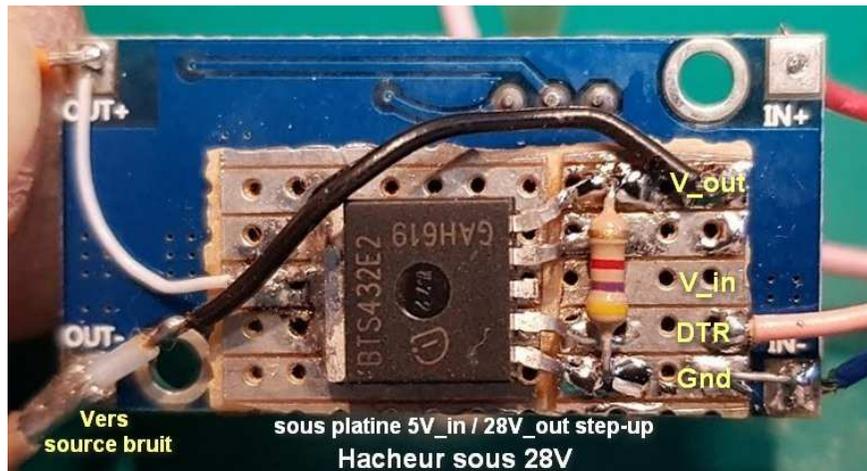
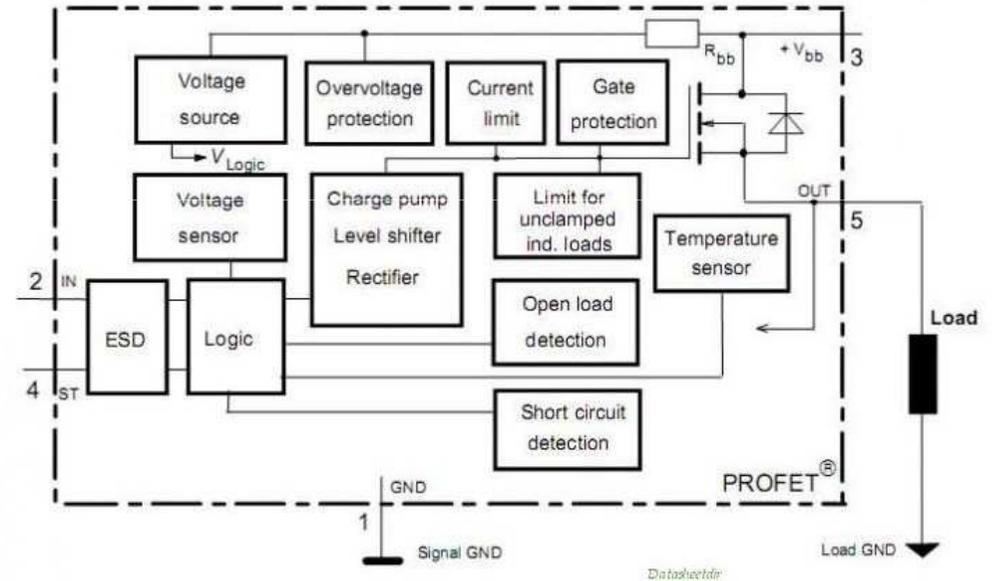


BTS432E2 Pinout, Pinouts



This is one package pinout of BTS432E2, If you need more pinouts please download BTS432E2's pdf datasheet.

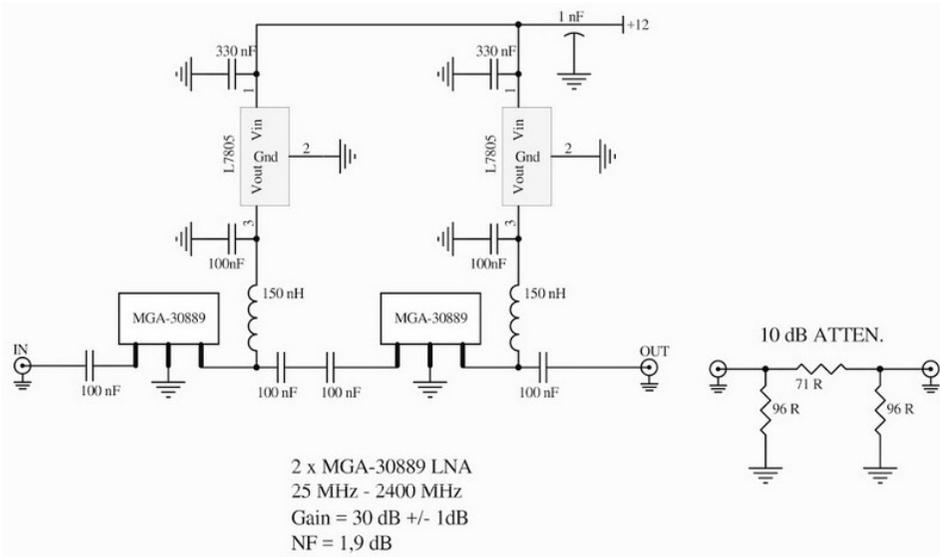
BTS432E2 Application circuits



LNA large bande 25 - 2400 MHz gain 30dB + atten 10dB (F6ETI)

Alimentation 12V des MGA30889 : prévoir un convertisseur 5 vers 12V DC chinois

A insérer entre sortie de DUT et entrée SDR



NB : MGA30889 obsolètes !

un gain de 15 à 20dB semble largement suffisant

Un atténuateur aval de 3dB devrait suffire pour stabiliser l'impédance d'entrée du SDR

Autres alternatives :

LNAs 0-3 GHz de 20 et 30dB disponibles maintenant sur eBay

Gain 18dB, 15€



Gain 21dB, 17€



Choix effectué

Gain 22dB, Nf = 1.3dB, 125mA à 6€



4- Autres réalisations

F1JKY

F6CXO

YO4HFU

OE2IGL

DL2KHP

Réalisation de F1JKY (projet F4CTZ 2016)



Dimensions int : 97 x 120 H=50

Voir sa description complète et détaillée sur son site :

https://f1jky.pagesperso-orange.fr/bidouilles/canfi/CANFI_Mesures_Gain_&_NF_by_F1JKY.pdf

Source de bruit maison F1JKY et caractérisation

Source de bruit maison de F1JKY avec atten 15dB série (SMA mâle)

25/01/2021 25/01/2021 F5DQK

NGA HP 8970b

Nf test-set HP 8971c

Sweep HP 8350 + tiroir HP 83590a 2 - 20 GHz



REF diode
HP 346b gravée
2614A07146

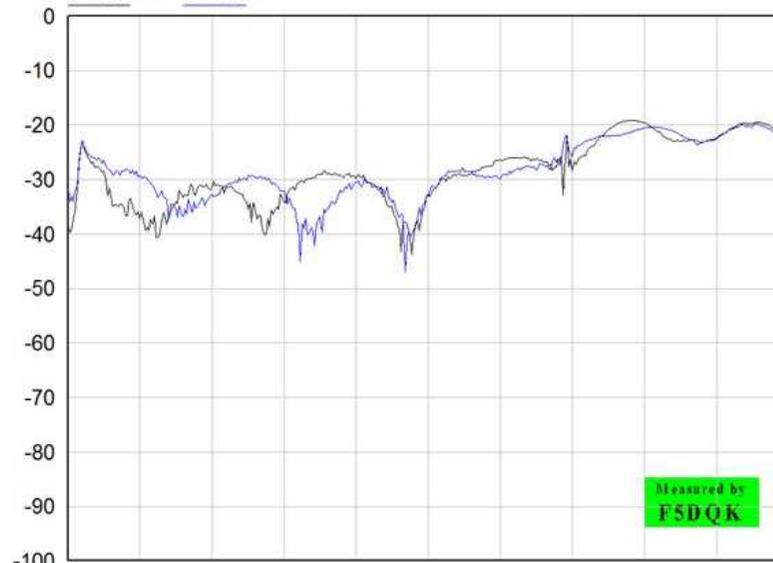
F (MHz)	HP 346b table ENR	HP 346b uncorr	F1JKY uncorr	F1JKY ENR (dB)
10	15,15	4,96	1,48	18,63
30	15,14	4,84	0,93	19,05
50	15,14	4,85	0,78	19,21
70	15,13	4,9	0,73	19,3
110	15,13	5,04	0,74	19,43
144	15,13	5,09	0,87	19,35
150	15,13	5,09	0,86	19,36
430	15,13	5,66	1,9	18,79
500	15,13	5,63	2,1	18,66
1000	15,13	6,75	3,77	18,11
1300	15,1	7,36	4,55	17,91
1500	15,03	7,86	5,16	17,73
2000	14,94	5,37	2,85	17,46
2320	14,89	5,49	2,85	17,53
3000	14,82	5,13	1,87	18,08
4000	14,82	4,86	3,85	15,83
5000	14,81	5,05	15,16	4,7
5760	14,84	4,97	11,66	8,15
6000	14,86	5,03	11,55	8,34
7000	14,9	5,01	13,81	6,1
8000	15,08	4,7	12,49	7,29
9000	15,28	4,82	19,95	0,15
10000	15,43	5,2	12,2	8,43
10400	15,43	5,15	11,33	9,25
11000	15,43	5,3	12,76	7,97
12000	15,55	5,51	11,87	9,19



Source de bruit maison F1JKY

dB

S11_cold S11_hot



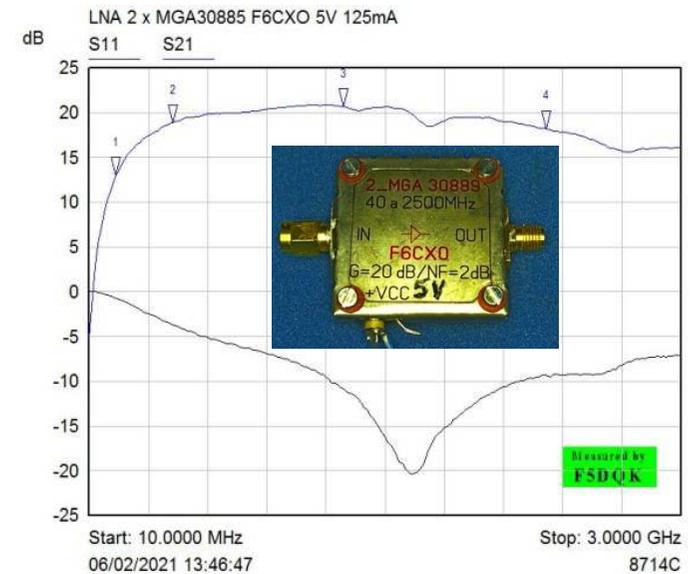
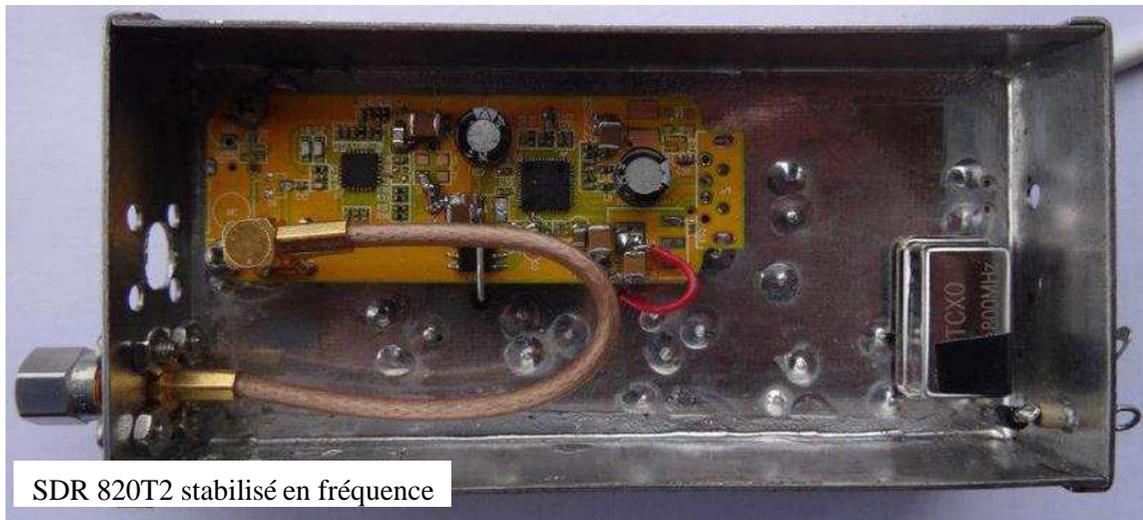
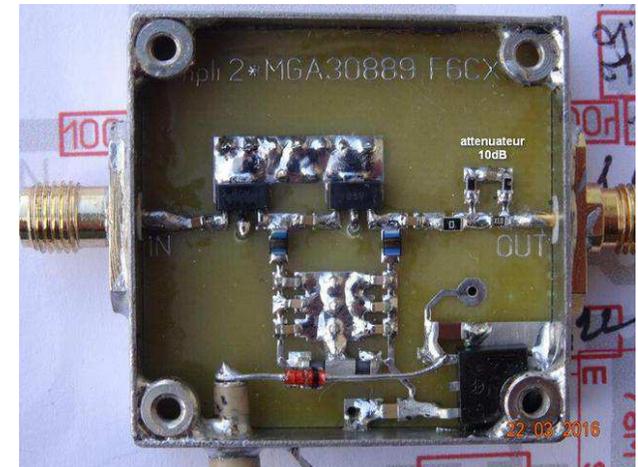
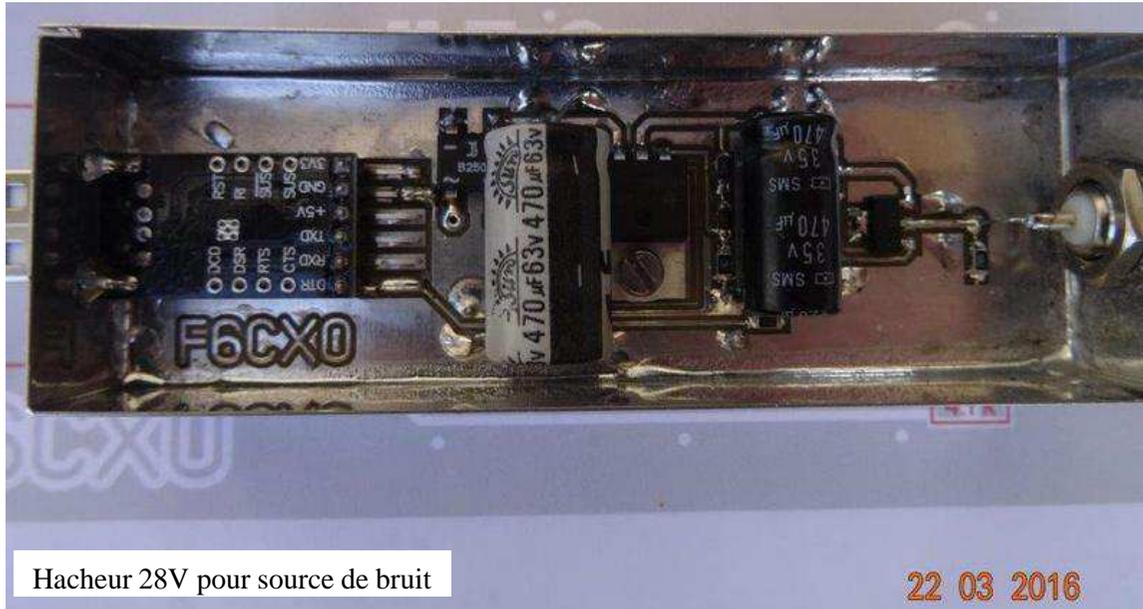
Start: 10.0000 MHz

Stop: 10.0000 GHz

23/01/2021 18:29:39

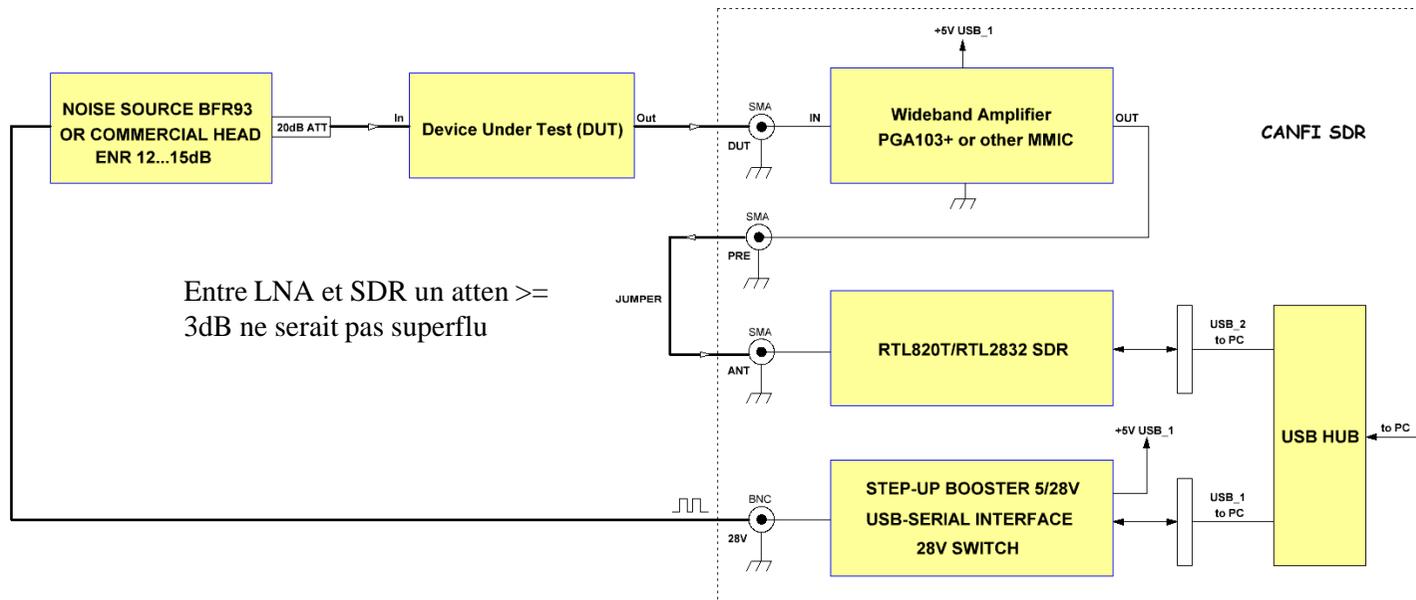
8757A

Projet de F6CXO

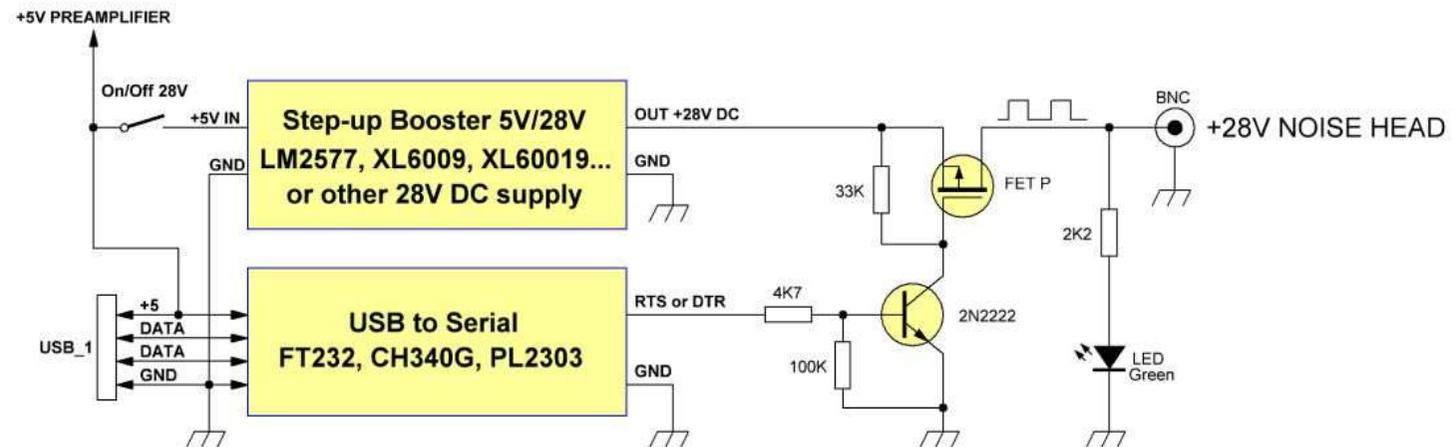


Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1 ▽	S21	144.0000 MHz	12.93 dB	
2 ▽	S21	432.0000 MHz	18.87 dB	
3 ▽	S21	1.2960 GHz	20.65 dB	
4 ▽	S21	2.3200 GHz	18.18 dB	

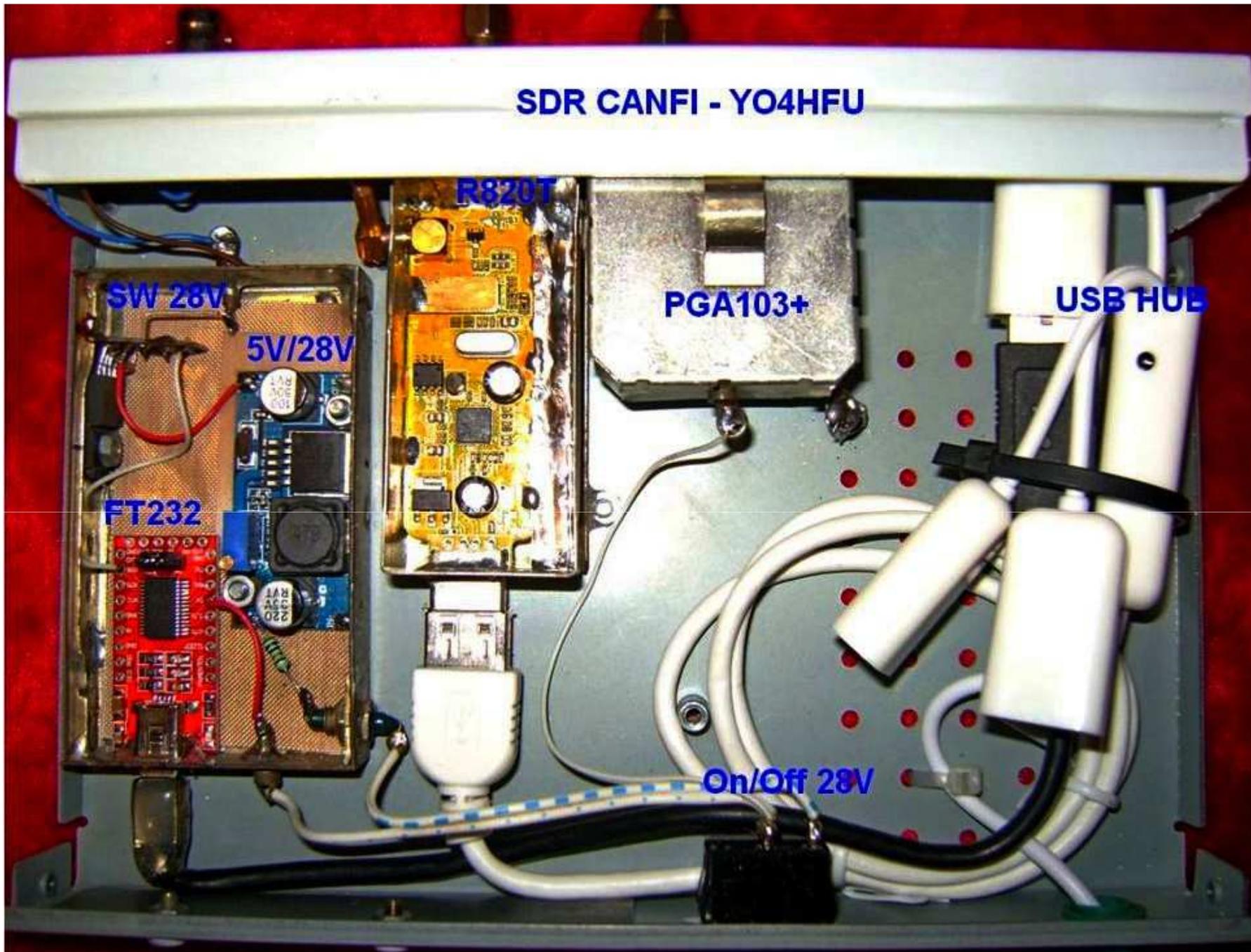
Projet de YO4HFU : synoptique simplifié



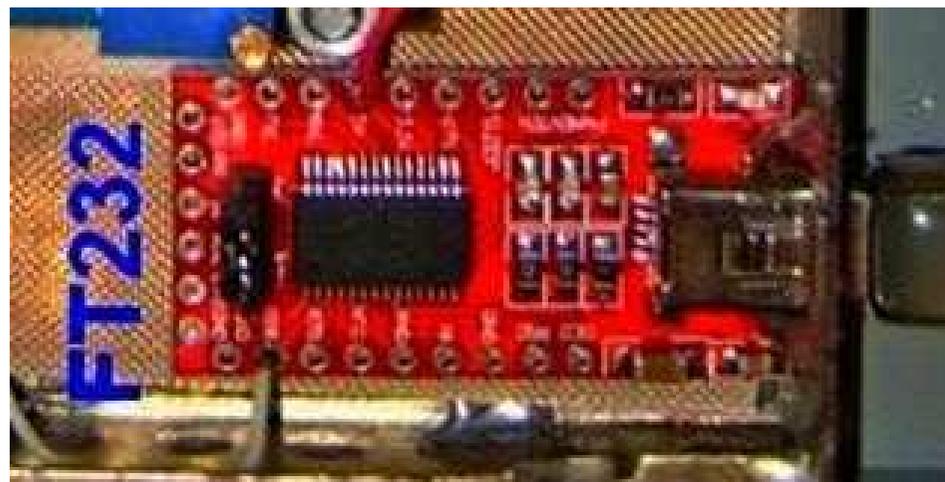
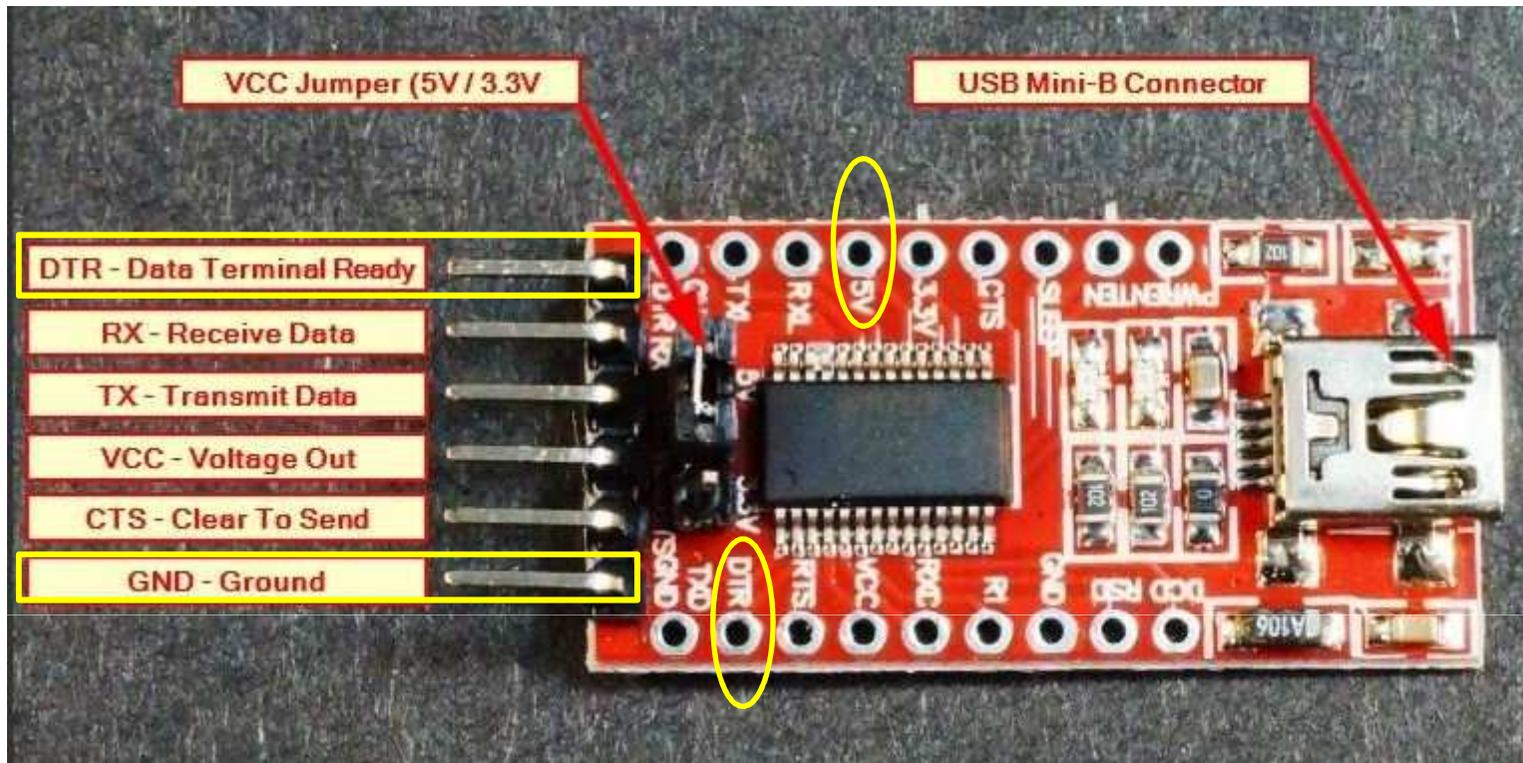
CANFI SDR BLOCK DIAGRAM - YO4HFU



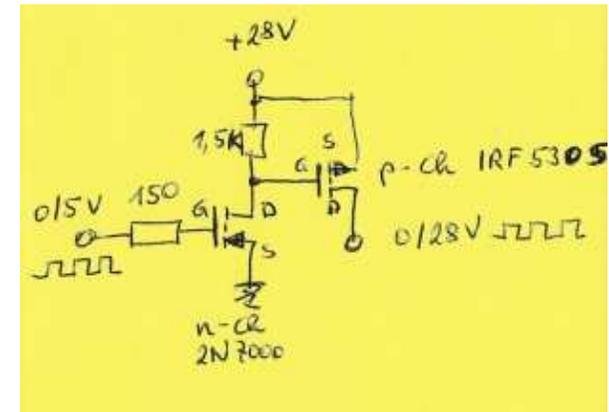
CANFI 28V Switch - YO4HFU



Projet de YO4HFU : zoom sur platine FT232

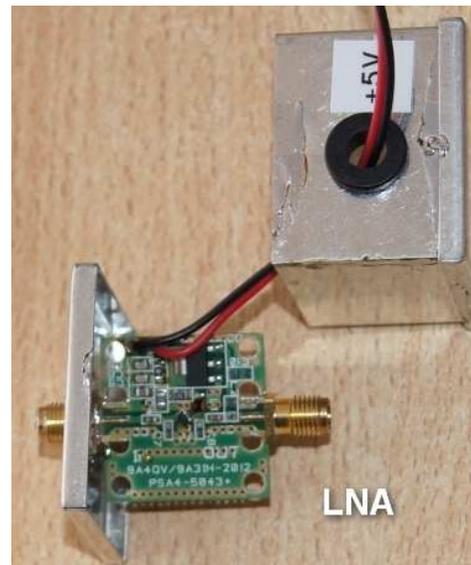


Projet de OE2IGL



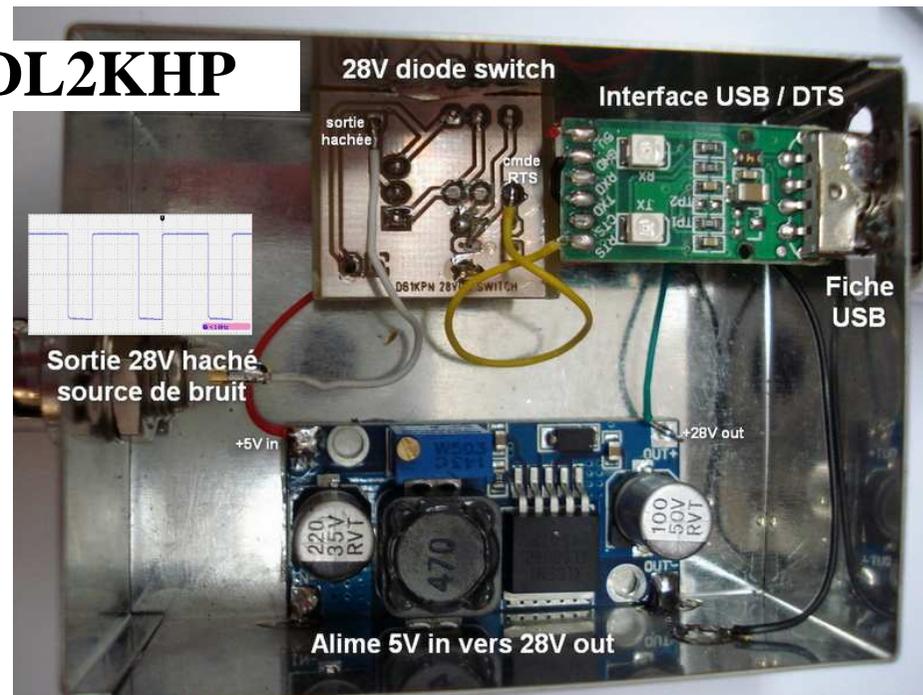
Im sweeping frequency Modus habe ich nie etwas gemacht. Ich verwende nur single frequency.

73 de Gerald, OE2IGL



Projet de DL2KHP

Avec préampli MMIC à branchement optionnel



Agencement intérieur

ja, stimmt alles. Die Kalibrierung dauert - gefühlt – ewig lange und die Scan-Funktion ist nicht wirklich zu gebrauchen.

Aber man darf nicht vergessen, dass es halt eine Simpel-Lösung ist, die es uns Amateuren gestattet, auch mit kleinem Budget eine Rauschmessung vorzunehmen.

Wenn man das Gerät lange genug einlaufen lässt und eine gut kalibrierte Rauschquelle besitzt, klappt es ja auch erstaunlich gut.

Es ist nur schade, dass die Entwickler offenbar das Programm nicht weiter entwickeln. Ich hatte schon mal angefragt und man hat mir mitgeteilt, das noch Änderungen/Verbesserungen vorgesehen sind. Das ist aber auch schon wieder lange her.

Der vorgeschaltete LNA reduziert die eigene relativ hohe NF des SDR-Sticks und verbessert die Eingangsimpedanz. Der Stick ist ja auf 75Ohm Systemimpedanz ausgelegt.

So habe ich halt auch noch die Möglichkeit wahlweise zu verfahren, um den Stick auch direkt verwenden zu können.

73, Hans-Peter, DL2KHP

5- Conclusion - remerciements

En bref - - conclusion

Bande directe actuelle de fréquences 28 à 1750 MHz → appareil qui concurrencera facilement tout NGA pro sans problème

Une réalisation que tout hypériste se devrait de posséder, afin de vérifier facilement ses préamplis, LNA, convertisseurs et autres, sans devoir dépenser une fortune dans un NGA professionnel genre HP8970 ou Eaton 2075

Les $\frac{3}{4}$ des mesures de bruit concernant des préamplis de 28 MHz à 1296 MHz, un SDR E4000 serait-il alors capable de prolonger les mesures gain/ bruit en bande 13cm sans rajout de convertisseur additionnel ?

Les auteurs allemands ayant été relativement avares en explications concrètes , avec toutes les manipes de dégrossissage soft et hard maintenant déverminées, espérons que vous serez nombreux à vous lancer dans cette réalisation, infiniment plus simple à mettre en œuvre qu'il y a encore quelques années

Maintenant en bref :

a/ Utilisation monofréquence absolument parfaite :



Mais temps de calibration automatique très long (entre 1min40 et 3 minutes) → à améliorer lors d'un prochaine release soft (*démarrer la scrutation de gain automatique à partir de +15 à 20dB au lieu de 0dB*) ??

b/ Balayage en fréquence : encore à débbugger et inutilisable tel quel car :



-Temps d'une cal monofréquence, multiplié par le nombre de points programmés → dure alors facilement 40 minutes !

-Ne donnera aucune mesure aux 2 fréquences programmées entrée et sortie → 7 points programmés → 5 points calibrés = 3/4H
1^{ère} mesure de vérification de cal, déjà douteuse ici

c/ Encore quelques petits bugs soft :

Dénommer impérativement la directory CANFI sous un autre nom que celui de l'exécutable contenu (sinon bug latent assuré)

Fréquence : en descendant d'une décade, il arrive qu'en début de cal elle ne s'affiche pas dans l'écran supérieur → rebooter alors le logiciel !

NB : **LED de contrôle du 28V haché impérative** car le clignotement de l'indicateur rouge ENR n'entraîne pas forcément le fonctionnement correct du hacheur 28V

En outre elle sert de voyant indicateur de tension on /off, car elle reste allumée en continu au repos

Remerciements

Outre la réalisation géniale décrite par DF9IC, DL2ALF et DL8AAU, l'auteur tient à particulièrement remercier :

- Philippe F6ETI sans qui ce projet n'aurait certainement jamais pris forme au QRA
- F6CXO pour l'aide complémentaire «hard» apportée
- F4CTZ et surtout F1JKY pour les nombreuses discussions à bâtons rompus sur ce passionnant sujet

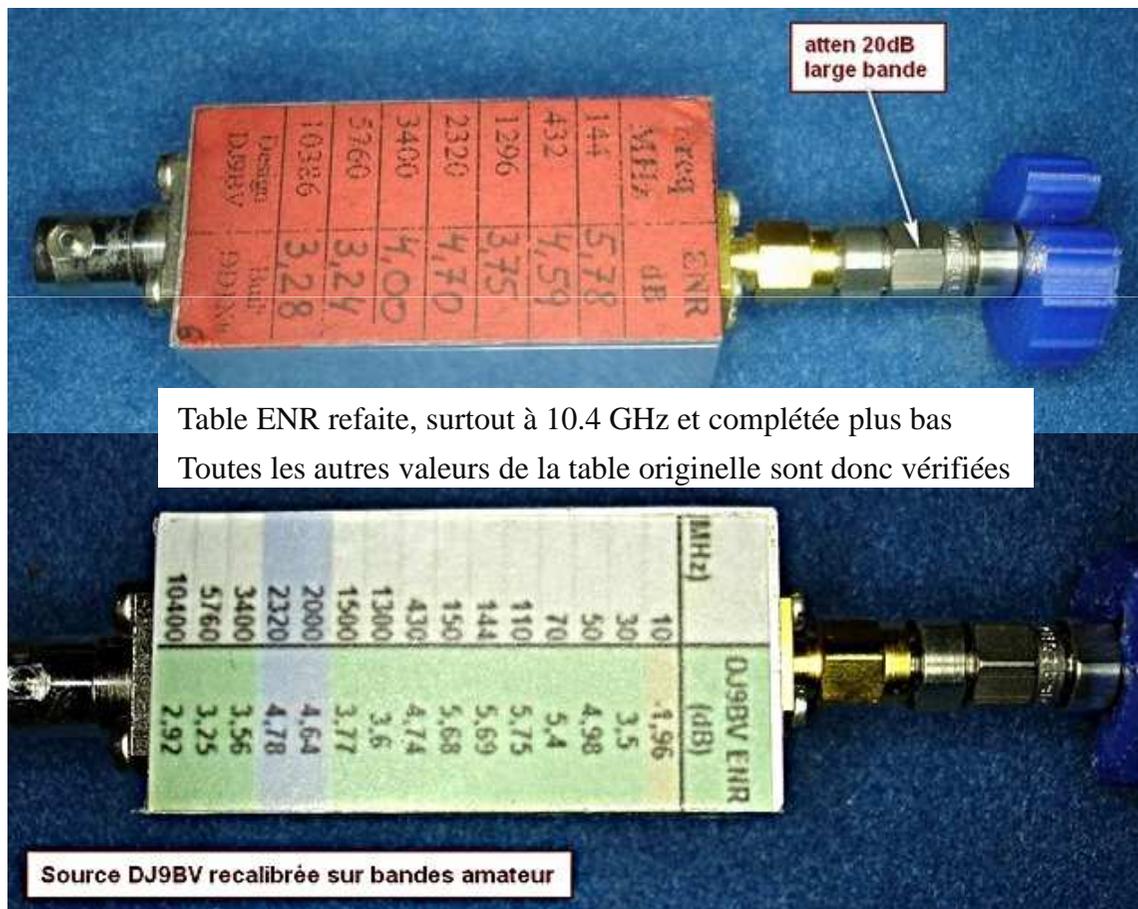
Addendum : remarque sur la source DJ9BV

«Ma» diode DJ9BV ENR moyen 5dB est parfaite jusqu'à $F=5.7$ GHz, mais divergente à 10.4 GHz (par rapport à sa table ENR originelle, tout du moins pour celle que j'ai eu en possession)

A faible ENR, (et même, plutôt vers 3.00 que 5.00dB à 10.4GHz), une variation de 0.1dB a des conséquences d'autant plus lourdes, et augmente alors sérieusement l'incertitude de mesure sur le bruit

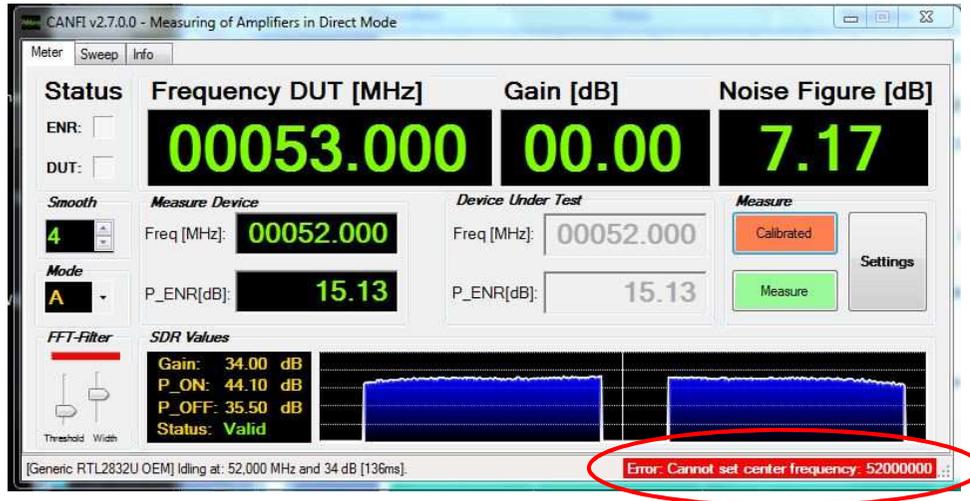
→ avant toute mesure, bien vérifier sa table ENR par comparaison avec une bonne HP 346A, ou la mesure d'un DUT Gold

→ bien nettoyer la partie intérieure du connecteur SMA mâle (isolant Téflon) avec Q-tips coton-tige et alcool Isopropylique



Addendum : SDR E 4000 NooElec et plages de fréquences possibles

Ne fonctionne plus à $F < 53$ MHz (donc plutôt mieux que la spec usine)



Caractéristiques des SDRs essayés :

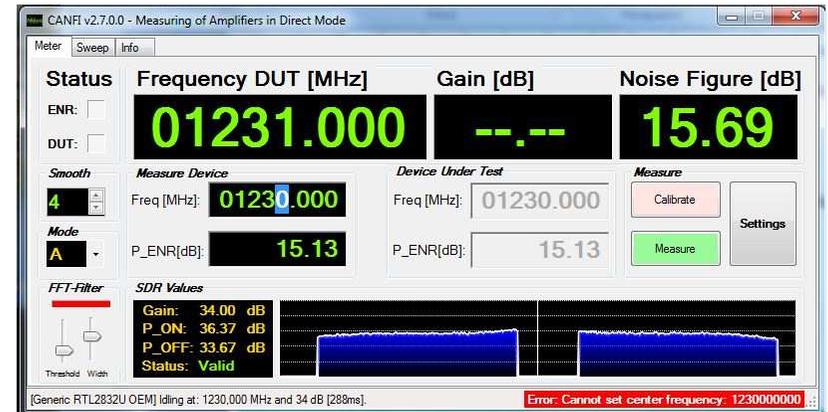
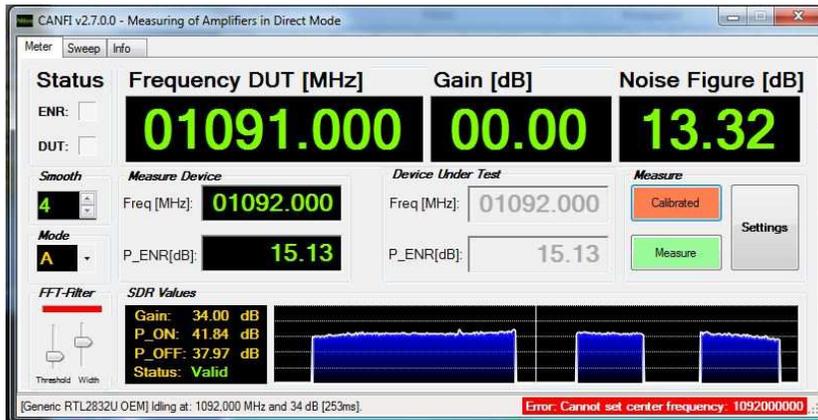
En noir : spécifications «usine»

En vert : SDR effectivement testés ici

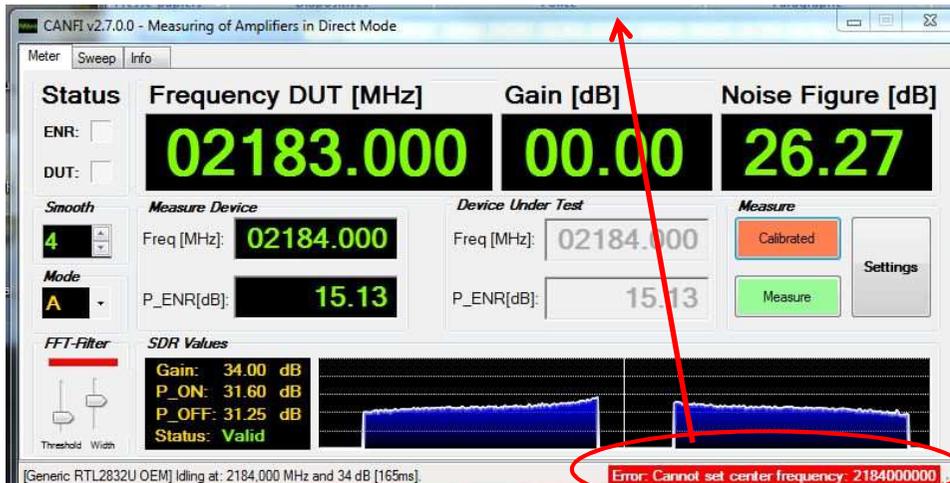
SDR visé	Aspect	Gain dynamique	Bande passante	Connectique fem.	Trou (gap)	Observations
(R) 820T2	Plast. bleu	-8.6 à +64.8dB	24 – 1766 MHz	MCX sur le côté		OCXO à 25ppm
RTL2832SDR	Alu vert	0 à 49.6dB	24 – 1766 MHz	SMA dans l'axe		TCXO à 0.5ppm
Elonics E 4000	Plastique noir		65 – 2350 MHz *	MCX sur le côté	1100 à 1250 MHz	OCXO à 25ppm
Elonics E 4000	Alu gris	-	65 – 2350 MHz *	SMA dans l'axe	1100 à 1250 MHz	TCXO à 0.5ppm
E 4000 reçue	(NooElec)	-11 à +34dB	53 – 2183 MHz	SMA dans l'axe	1092 – 1229 MHz	TCXO à 0.5ppm

Addendum : SDR E 4000 NooElec et plages de fréquences possibles

Ne fonctionne pas entre 1091 MHz et 1230 MHz (specs usine normalement de 1150 à 1250 MHz donc normal)



Mais ne fonctionne plus à $F > 2183$ MHz (donc encore moins à 2300 MHz) !!



Technical details	
Installation guide & software	
RTL-SDR Project	
RTL-SDR subreddit	
Applications	SDR, DVB-T
Interface IC	Realtek RTL2832U
IC tuner	Elonics E4000
Clock Accuracy	0.5PPM (max)
Instantaneous bandwidth	2.4MHz (nominal); 3.2MHz (max)
Frequency range	65MHz-2300MHz (nominal)
Antenna input	Female SMA
Dimensions (SDR only)	17mm x 14mm x 65mm

Conclusion : $F_{maximale} = 2183$ MHz, donc totalement inutilisable à 2300 MHz (non nominal) et plages de fréquences décalées cers le bas
Publicité mensongère → **vendeur NooELEC de totale mauvaise foi, à éviter à tout prix**