# Guide du Débutant sur NanoVNA



CONFIGURATION CALIBRAGE FIRMWARE UPGRADE EXEMPLES de MESURES



Ecrit par : Martin Svaco, 9A2JK

email: 9a2fk@hamradio.hr

Version: 1.6 -- 26 janvier 2021

Traduction libre par Tony Janssens, ON4JY

Mai 2022

Ni les trucs et astuces, ni les méthodes décrites n'ont été testées par le traducteur, et , cette traduction ne remplace pas le guide originel qui reste la référence pour utiliser l'appareil,

Des liens proposés peuvent être rompus ou obsolète

Cette traduction a été effectuée de façon totalement bénévole, pour une utilisation personnelle, pourrait contenir des erreurs ou omissions, et n'engage aucunes responsabilités du traducteur.

Toutes corrections ou améliorations peuvent être proposées et seront prise en compte dans la mesure du possible et du raisonnable.

Cette traduction est ma propriété, elle est mise gratuitement à disposition des utilisateurs, mais ne peut pas être distribuée en circuit commercial, ni vendue.

Amusez vous les amis ... Tony

#### **Préface**

Tout a commencé au Japon en 2016 lorsque Tomohiro Takahashi (alias edy555) a créé le projet open source NanoVNA sur GitHub. Début 2019, Hugen en Chine a complété l'appareil avec des améliorations significatives, a changé le nom en NanoVNA-H et a commencé à produire en masse. D'autres fabricants chinois ont rapidement commencé à produire et à vendre des clones.

Et puis tout le monde a commencé à parler du NanoVNA. Il peut mesurer ceci et cela, son prix est bas, etc... J'ai donc décidé d'en commander un en Chine. Quand il est enfin arrivé, j'ai été confronté au même problème que tout le monde : l'absence d'instructions. Il y a une énorme quantité d'informations sur les analyseurs de réseau vectoriels sur Internet, mais très peu pour les débutants absolus. Les liens de la page Wiki du groupe nanovna-users https://groups.io/g/nanovna,users/wiki m'ont beaucoup aidé dans ma recherche, j'ai donc commencé à lire et à prendre des notes.

Ce guide a été créé à partir de ces notes.

Le but de ce guide est de nous familiariser avec NanoVNA afin que nous puissions l'utiliser pour apprendre l'ingénierie radio. Il y a beaucoup de bonnes instructions pour NanoVNA sur la page Wiki du groupe nanovna-users. Voir l'excellent guide d'utilisation de NanoVNA édité par Larry Rothman - fichier NanoVNA-User-Guide-English-reformat-Jan-15-20.pdf.

Ce guide du débutant n'est pas un substitut aux instructions déjà excellentes, mais un complément pour les débutants complets que nous sommes.

## Table des matières:

NanoVNA, version du matériel Vue d'ensemble Chargement de la batterie Calibration de l'écran tactile Brève théorie du VNA Comment NanoVNA affiche les résultats de mesures ?	1 4 5 6 8
Plage de balayage des fréquences	12
Les ports du NanovNA	12
Menu d'ouverture et de clôture	14
Sélection et exécution d'une commande du menu	14
NanoVNA configuration de la mesure	15
Sélectionnez le menu TRACE	10
Désélectionnez le menu TRACE	
Activez TRACE	
FORMAT de Trace	
CANAL de Trace	
ECHELLE	
FREQUENCE de STIMULATION	
Calibrage	22
Vérifier le calibrage	26
Rappeler un calibrage	27
NanoVNA, firmware upgrade	28
Installation du pilote	28
Vérifier l'installation du pilote	32
NanoVNA en NORMAL MODE NanoVNA	-
en DFU MODE	
Installation de la DfuCa Dama	24
Dépannage de l'installation du pilote	34 27
Mettre à jour le pilote denuis Gestionnaire de périphériques	31 38
PREMIERE METHODE	50
SECONDE METHODE	
TROISIEME METHODE	
(())	
Procédure d'upgrade du firmware	43
Comment trouver un fichier DFU pour votre NanoVNA ?	44
Placer le NaneVNA en DELL mode	45
	43
DEU MODE DEPUIS MUI TISWITCH	
	47
Dru mode si rien d'autre ne tonctionne	. 4/ 10
riasiiiiy uu lilliwale	. 40

Firmware upgrade en utilisant DfuSe DEMO v3.0.6	48
Firmware upgrade en utilisant NanoVNA-App by OneOfEleven	52
Un exemple de mesure de SWR	56
Adapter le Coupleur d'Antenne	62
Mesures de Filtres	64
Logiciels pour PC et Smartphones Android	66
Résumé	69

200

0

## NanoVNA VERSIONS

Il existe plusieurs versions et clones du NanoVNA bien qu'ils soient tous basés sur le même projet open source NanoVNA créé par edy555. Le Nano VNA original n'était pas correctement protégé par un boîtier, mais était fourni sous forme de "panneau sandwich". Aujourd'hui encore, vous pouvez acheter des clones sans boîtier (Fig. 1).

Les différentes versions matérielles du NanoVNA utilisent des logiciets différents.





Les modèles améliorés de Hugen, le NanoVNA-H 2.8" et le NanoVNA-H4 4", sont livrés dans un boîtier plastique approprié. Nous appelons les modèles de Hugen des modèles "classiques" (Fig. 2, 3 et 4).

Figure 2





NanoVNA-H 2.8" "classic model" par Hugen (Fig. 3).



NanoVNA-H4 Ecran 4" jusqu'à 1.5 GHz "classic model" par Hugen (Fig. 4).



NanoVNA-F dans boitier aluminum Ecran 4.3 pouces Fabriqué parBH5HNU (Fig. 5).

Figure 5



NanoVNA V2 à bouton poussoir (S-A-A-2) Par OwOComm V2 Plus V2.3 Ecran 2.8 pouces 50 kHz – 3 GHz (Fig. 6).

Figure 6



NanoVNA V2 à bouton poussoir (S-A-A-2) Pa OwOComm V2 Plus4 V2 4 Ecran 4pouces, boitier métal Fréquence étendue jusqu'à 4 GHz (Fig. 7).

Figure 7



NanoVNA V2 SAA-2N avec connecteurs N Ecran 4 pouces, boitier métal 50 kHz – 3 GHz (Fig. 8).

## Vue d'ensemble

Selon l'endroit où vous l'avez acheté, le NanoVNA est livré avec un jeu de calibrage (3 pièces : ouvert, court-circuit, charge), deux câbles SMA mâle à mâle, un câble USB C à USB-2, un adaptateur SMA femelle-femelle, un plectre pour faire fonctionner le système de menus et, si vous avez de la chance, vous avez obtenu une carte imprimée de la structure des menus du NanoVNA.

Sinon, vous pouvez télécharger cette carte depuis la section fichiers du groupe *nanovna-users*.

Dossier " Divers ", fichier : nanoVNA Menu Structure v1.1.pdf par Larry Goga. https://groups.io/g/nanovna<sup>·</sup>users/files/Miscellaneous

Il existe plusieurs versions de NanoVNA mais les parties principales sont les mêmes sur toutes (Fig. 9). Les captures d'écran de ce document ont été réalisées à partir du NanoVNA-H classique.

Il est possible que vous possédiez un autre modèle de NanoVNA et/ou que vous ayez installé un micrologiciel différent. Les captures d'écran de votre NanoVNA peuvent donc être légèrement différentes, mais en principe, il n'y a aucune différence.



L'interrupteur d'alimentation OFF/ON permet d'allumer et d'éteindre le NanoVNA. Après la mise hors tension, le voyant de la batterie reste allumé pendant un certain temps. C'est normal.

Le port USB-C est utilisé pour charger la batterie et envoyer des données à un PC. La façon dont le câble USB est inséré n'a pas d'importance.

Le commutateur (switch) multifonction a plusieurs fonctions, comme la sélection et l'exécution de commandes et le déplacement de marqueurs.

- appuyer sur le commutateur (switch) multifonction pour ouvrir le menu ou pour exécuter la commande de menu sélectionnée

- faire glisser le switch multifonctions vers la droite ou la gauche pour sélectionner une commande dans le menu

- faire glisser le switch multifonctions vers la droite ou la gauche pour déplacer le marqueur sélectionné le long de la trace à l'écran

LED de la batterie - La lumière constante est une indication de la charge de la batterie. Il clignote lorsque la batterie est en cours de chargement. En fonctionnement normal, le clignotement indique une faible puissance - connectez le chargeur pour charger la batterie.

La LED du système clignote pendant le fonctionnement normal du NanoVNA.



#### Figure 10

Au lieu d'un switch multifonctions, certaines versions du NanoVNA disposent de trois miniboutons poussoirs qui remplissent la même fonction que le switch multifonctions (Fig. 10 - boutons poussoirs sur le modèle NanoVNA S-A-A V2).

Le bouton du milieu ouvre un menu ou exécute une commande sélectionnée dans le menu. Les boutons gauche et droit sont utilisés pour sélectionner une commande dans le menu ou pour déplacer le marqueur sélectionné le long de la trace.

## CHARGEMENT DE LA BATTERIE

La première chose à faire est de charger la batterie en connectant le port USB-C du NanoVNA à un PC ou via un chargeur 5V. La façon dont le câble USB est inséré dans le port USB-C n'a aucune importance. La LED de la batterie est une indication de la charge de la batterie. Le voyant clignote lorsque la batterie est en cours de chargement. Une lumière fixe est une indication de la charge de la batterie.

Lors du chargement de la batterie, le NanoVNA peut être éteint ou allumé.

## CALIBRATION DE L'ECRAN TACTILE

Nous contrôlons le NanoVNA en sélectionnant une commande dans le menu. Le menu peut être ouvert en tapant (en appuyant avec un stylet) sur l'écran tactile ou avec le commutateur multifonctions (appelé également switch multifonctions) Pour un fonctionnement correct, l'écran tactile doit être calibré et le calibrage doit être enregistré dans la mémoire du NanoVNA.



L'écran tactile est de technologie résistive et nécessite une pression adéquate du stylet, ou du plectre, pour fonctionner correctement.



#### 1. Sélectionnez CONFIG dans le menu NanoVNA.

Comme l'écran tactile n'est pas encore calibré, appuyez sur le commutateur multifonction. Cela ouvrira le menu comme dans la Figure 11.

Poussez le commutateur multifonction vers la droite plusieurs fois pour mettre en évidence l'option de menu CONFIG.

Maintenant, appuyez sur le commutateur multifonction pour exécuter la commande CONFIG sélectionnée. Cela ouvrira le sousmenu comme dans la Figure 12.

Figure 11

2. Ouvrez la commande TOUCH CAL dans le nouveau menu.



Faites glisser le commutateur multifonction vers la gauche plusieurs fois pour mettre en évidence l'option de menu TOUCH CAL.

Maintenant, appuyez sur le commutateur multifonction pour exécuter la commande sélectionnée.

3. Sur le nouvel écran, touchez le coin supérieur gauche de l'écran avec le stylet (Fig. 13).



Figure 13

4. Touchez maintenant le coin inférieur droit de l'écran avec le stylet (Fig. 14).



Figure 14

5. SAUVEGARDER le calibrage d'écran (Fig. 15).



Glissez le commutateur multifonction vers la droite pour mettre en évidence l'option de menu **SAVE**, puis appuyez sur le commutateur multifonction pour exécuter la commande **SAVE**.

Après le calibrage, nous pouvons ouvrir le menu en tapant le stylet ou un plectre de guitare n'importe où sur l'écran du NanoVNA ou en appuyant sur le commutateur multifonction.



Pour vérifier la précision de l'étalonnage de l'écran tactile, sélectionnez CONFIG - TOUCH TEST. Dessinez sur l'écran avec le stylet. L'écran tactile est de technologie résistive et a besoin de la bonne pression du stylet pour fonctionner

correctement. Si nécessaire, répétez

l'étalonnage de l'écran tactile.

Figure 16

## **BREVE THEORIE DU VNA**

L'analyseur de réseau vectoriel, VNA, est un instrument qui mesure les paramètres des réseaux électriques, tels que l'antenne ou le système d'antenne, les filtres, les composants individuels, etc. Le VNA envoie un signal connu (une onde électromagnétique de magnitude et de fréquence connues) dans un dispositif en cours de test, DUT, et mesure la quantité de cette onde qui est réfléchie par le dispositif (réflexion) et la quantité qui est transmise à travers le dispositif (transmission). Le VNA capture à la fois la magnitude et la phase de l'onde réfléchie par le DUT ou la magnitude et la phase de l'onde réfléchie par le DUT ou la magnitude et la phase de l'onde réfléchie par le DUT ou la magnitude et la phase de l'onde réfléchie par le DUT ou la magnitude et la phase de l'onde réfléchie par le DUT ou la magnitude et la phase de l'onde réfléchie par le DUT ou la magnitude et la phase de l'onde réfléchie par le DUT ou la magnitude et la phase de l'onde réfléchie par le DUT ou la magnitude et la phase de l'onde réfléchie par le DUT ou la magnitude et la phase de l'onde réfléchie par le DUT ou la magnitude et la phase de l'onde réfléchie par le DUT ou la magnitude et la phase de l'onde réfléchie par le DUT ou la magnitude et la phase de l'onde qui a traversé le DUT.

Lors de la mesure de dispositifs à un port, tels qu'une antenne ou des composants individuels, le VNA transmet un signal de magnitude et de fréquence connues depuis son port 1 vers l'objet sous test et mesure la magnitude et la phase du signal réflechi par l'objet sous test sur le même port, le port 1 du VNA.

Lors de la mesure de dispositifs à deux ports, par exemple des filtres, le VNA transmet un signal de magnitude et de fréquence connues depuis son port 1 vers l'objet sous test et mesure la magnitude et la phase du signal qui traverse l'objet sous test vers l'autre port du VNA, le port 2.

Toutes les autres "mesures" sont calculées dans le VNA sur la base des mesures de la magnitude et de la phase du signal réfléchi et transitoire.

C'est une explication très simpliste mais suffisante pour nous permettre de bien commencer.

### **Comment NanoVNA affiche les Résultats des Mesures ?**

Le NanoVNA affiche le résultat de la mesure à l'écran sous forme de graphique (trace) de la quantité mesurée en fonction de la fréquence et/ou sur l'abaque de Smith.

La trace que le NanoVNA dessine à l'écran est similaire au graphique que nous pourrions dessiner à la main sur une feuille de papier. Prenons l'exemple de la mesure du ROS. Comment pouvons-nous le faire à la main ? Avec un émetteur et un ROS-mètre ! Nous mesurons le ROS à des points réguliers, par exemple tous les 20 kHz dans la gamme de fréquences qui nous intéresse, nous entrons les valeurs mesurées dans le système de coordonnées et enfin nous connectons tous les points de données pour obtenir un graphique. Dans la figure 17, le TOS a été mesuré dans la gamme de fréquences de 3500 à 3800 kHz, à intervalles réguliers de 20 kHz.



Une image vaut mille mots ! Sur le graphique dessiné, nous voyons au premier coup d'œil le TOS de notre antenne sur toute la bande. Par exemple, si nous sommes intéressés par le TOS à une fréquence de 3580 kHz, nous traçons une ligne verticale à partir de l'étiquette 3580 kHz sur l'axe des X jusqu'au graphique. À partir de ce point d'intersection. nous traçons une ligne horizontale jusqu'à l'axe des y et nous lisons le TOS sur l'axe des Y.





La procédure ci-dessus nous a pris un certain temps. Le NanoVNA peut produire un graphique similaire (une trace dans le jargon des VNA) sur l'écran en une seconde (Fig. 18). Dans le NanoVNA, nous configurons la plage de fréquences, choisissons la trace que nous voulons voir à l'écran et connectons l'antenne. Le reste est le travail du NanoVNA.

Figure 18

Cependant, il existe une différence importante entre notre graphique sur papier et l'affichage sur l'écran du NanoVNA. Sur l'écran du NanoVNA, il n'y a pas d'axes x et y comme sur le graphique. A la place des axes x et y, l'écran est divisé par des lignes horizontales et verticales, et il y a un marqueur que nous pouvons déplacer le long de la trace. La position du marqueur sur la trace indique la fréquence et le TOS et révèle ces valeurs numériquement en haut de l'écran (Fig. 18 et 19).



Les lignes horizontales et verticales sont une sorte de substitut aux axes x et y. Les lignes verticales mettent automatiquement à l'échelle la plage de fréquence définie en parties égales, comme nous le voyons au bas de l'écran (Figure 20). Les lignes horizontales mettent à l'échelle l'unité de mesure. Nous définissons l'échelle de l'unité comme la plus appropriée par rapport au type de mesure.





Le NanoVNA peut afficher simultanément jusqu'à quatre traces ou trois traces plus un diagramme de Smith. Chaque trace possède son propre marqueur que nous pouvons déplacer le long de la trace. En déplaçant le marqueur (en changeant la position du marqueur), nous sélectionnons la fréquence qui nous intéresse.

Les valeurs numériques correspondant au marqueur actif de chaque trace sont affichées en haut de l'écran (Fig. 19). Selon le micrologiciel installé, le canal actif est mis en évidence ou marqué d'un triangle.

La valeur numérique actuelle est la valeur mesurée à la position du marqueur M1, c'est-àdire à 3,741 MHz (Fig 21).

Elle est indiquée comme suit : CHANNEL - FORMAT - SCALE - Current value.





#### CHANNEL - le canal à partir duquel la mesure a été prise (CH0 ou CH1)

FORMAT - le type de mesure (TOS, PHASE, SMITH, RESISTANCE, etc.)

SCALE - nombre d'unités de mesure par division (entre chaque ligne horizontale de l'écran)



Valeur actuelle - valeur mesurée à la fréquence sélectionnée

Figure 22

Comme nous pouvons le voir dans l'exemple de la Figure 22, il y a trois traces de couleurs différentes avec un marqueur sur chaque trace. Le marqueur M1 est sur la position de 3,741 MHz. La trace jaune représente les mesures du canal CH0 et montre le TOS sur une échelle de 1,00. La valeur du TOS est de 1 : 1.3707. La trace bleue est la résistance (prise de CH0 sur une échelle de 20 ohms par division verticale et une valeur de courant de 38.992 ohms), et la trace verte est la réactance (prise de CH0 sur une échelle de 20 ohms par division verticale et une valeur de 20 ohms par division verticale et une valeur de 20 ohms par division verticale et une échelle de 20 ohms par division verticale et une valeur de courant de 8.6204 ohms).

La POSITION DE RÉFÉRENCE de la trace indique la position de référence de la trace correspondante. Il s'agit d'une ligne de grille horizontale. La ligne inférieure est la ligne numéro 0, et la ligne supérieure est la ligne numéro 8. La position de référence de la trace correspondante est indiquée par un triangle le long du bord gauche de l'écran (Fig 22).

## PLAGE DE BALAYAGE DE FRÉQUENCE

#### TRÈS IMPORTANT ! !!!

Le NanoVNA ne génère pas de fréquences en continu mais en 101 ÉTAPES DE FRÉQUENCE DISCRETES dans la gamme de fréquences sélectionnée.

Chaque fois que nous travaillons avec le NanoVNA, nous, les utilisateurs, devons définir la gamme de fréquences dans laquelle le NanoVNA mesure. Ainsi, par exemple, si nous définissons la plage de fréquences de 3 à 30 MHz, le NanoVNA générera un signal par incréments d'environ 267 kHz (27000 kHz/101 pas). En d'autres termes, il mesure tous les 267 kHz, ce qui n'est pas assez précis.

Pour améliorer la précision de la mesure, nous devons réduire la plage de fréquences et obtenir ainsi beaucoup plus de points de données. Ce n'est pas une limitation sérieuse, surtout si nous choisissons soigneusement la plage de fréquences dans laquelle nous mesurons.

## Les PORTS de NanoVNA

Le NanoVNA possède deux ports étiquetés : CH0 (port 1) et CH1 (port 2) (fig.23).

Sur CH0, NanoVNA mesure les signaux réfléchis par l'objet sous test (par exemple, l'antenne).

Sur CH1, NanoVNA mesure les signaux qui ont traversé l'objet sous test (par exemple, un filtre).



## Le MENU SYSTEME du NanoVNA

Il n'y a pas de boutons et de molettes sur le NanoVNA.

Au lieu de cela, nous utilisons un système de menus pour émettre les commandes. Si vous n'avez pas reçu de carte imprimée de la structure des menus du NanoVNA avec votre appareil (Fig. 24), vous pouvez télécharger cette carte dans la section fichiers du groupe nanovna-u sers,

https://groups.io/g/nanovna,users/files/Miscellaneous/nanoVNA%20Menu%20 Structure%20v1.1.pdf



Figure 24

Selon le micrologiciel installé, la structure de ce menu peut différer légèrement de celle du menu de votre appareil.

## MENU D'OUVERTURE ET DE CLOTURE



Nous ouvrons le menu en tapant sur n'importe quelle partie de l'écran avec le stylet, le plectre ou en appuyant sur le commutateur multifonction.

Le menu d'accueil s'ouvre alors, comme le montre la Figure 25.

Fermez le menu en tapant sur l'écran ou en faisant glisser le commutateur multifonction vers la gauche.

Figure 25

## SÉLECTION ET EXÉCUTION DE COMMANDE DU MENU

#### STYLET

Pour sélectionner et/ou exécuter une commande du menu, touchez la commande avec le stylet. La commande change brièvement de couleur d'arrière-plan et est exécutée.



#### SWITCH MULTIFUNCTION

Pour sélectionner une commande dans le menu ouvert, faites glisser le switch multifonction vers la droite.
La couleur de fond de la commande sélectionnée change. Comme nous pouvons le voir sur la Figure 26. la
couleur de fond de la commande
DISPLAY est verte, ce qui signifie que
DISPLAY est la commande sélectionnée.

Pour exécuter la commande sélectionnée, appuyez sur le switch multifonction.

## NanoVNA, CONFIGURATION DE LA MESURE

Avant chaque mesure, nous devons configurer le NanoVNA pour le type de mesure :

- les traces que l'on souhaite afficher (jusqu'à quatre ou trois plus l'abaque de Smith)

- le canal de la trace (CH0 REFLECT ou CH1 THROUGH) pour chaque trace séparément

- le format de la courbe (unité de mesure de chaque format)

- l'échelle (combien d'unités de mesure par ligne horizontale, pour chaque trace, séparément)

- position de référence pour chaque trace séparément
- fréquence de balayage (plage de fréquence du stimulus)
- calibrer le NanoVNA



L'ordre des réglages n'est pas important, sauf pour le calibrage. Le calibrage doit être fait en dernier. Comme vous le verrez plus tard, le calibrage sauvegarde également les paramètres d'affichage, ce qui vous permet de rappeler facilement l'ensemble de la configuration.

#### SELECTIONNEZ LE MENU TRACE

NanoVNA peut afficher simultanément jusqu'à quatre traces ou trois traces plus un abaque de Smith.

En choisissant une trace dans le menu TRACE, nous sélectionnons la ou les traces que NanoVNA va afficher.

Choisissez DISPLAY | TRACE



Le NanoVNA peut afficher jusqu'à quatre traces, TRACE 0, TRACE 1, TRACE 2 et TRACE 3.

Comme nous pouvons le voir sur la Figure 27, les traces numérotées 0, 1 et 2 sont mises en évidence, (la couleur de fond des noms de traces est mise en évidence dans la même couleur que la couleur de la trace).

Cela indique les traces que NanoVNA va afficher. La couleur de fond de la TRACE 3 est blanche - elle n'est pas utilisée pour le moment.

#### **DESELECTIONNEZ LE MENU TRACE**

Désélectionnez (annulez) la trace indésirable dans le sous-menu TRACE. Ouvrez AFFICHAGE | TRACE et :

Avec le stylet : Tapez <u>une</u> ou <u>deux</u> fois sur la TRACE en surbrillance.

Avec le Switch Multifonctions :

Mettez en surbrillance la TRACE que vous souhaitez désélectionner (faites glisser le commutateur multifonction sur cette trace),

a) Si la trace n'est pas active, appuyez deux fois sur le commutateur multifonction.

b) Si la trace est une <u>trace active</u>, appuyez une fois sur le commutateur multifonction. (La trace active est étiquetée avec un triangle ou son texte de canal est inversé).

#### ACTIVEZ TRACE

Nous ne pouvons modifier que les propriétés (par exemple, le format, l'échelle, la position de référence et le canal) de la trace active.

Le NanoVNA peut afficher jusqu'à quatre traces, mais une seule est la trace active. Nous ne pouvons activer que les traces sélectionnées, mises en évidence. Selon le micrologiciel installé, la courbe active est marquée d'un triangle ou le texte de son canal est inversé (Fig. 28).

Pour activer la Trace :

<u>Avec le stylet</u> : Tapez une fois sur la TRACE en surbrillance.

Avec le Switch Multifonctions :

Faites glisser le Switch Multifonctions pour mettre en évidence l'option de menu de la trace que vous voulez activer et appuyez sur le switch multifonction.

Figure 28. Active trace labeled with a triangle



#### FORMAT de TRACE

Chaque courbe a son propre format.

Le format est un type de mesure que la courbe affichera à l'écran, comme le TOS, l'abaque de Smith, la réactance, la résistance, etc.

Pour définir ou modifier le format de la courbe, il faut activer la courbe (Fig. 28).

DISPLAY | FORMAT ouvre le sous-menu FORMAT comme dans la Figure 29 pour sélectionner le format souhaité, par exemple SWR. On peut utiliser un stylet ou le switch multifonction.



Figure 29

#### CANAL de TRACE

Le NanoVNA possède deux ports, désignés par CH0 et CH1. Sur certains modèles, les ports peuvent être désignés par Port 1 et Port 2. Nous devons choisir à quel port du NanoVNA (CH0 ou CH1) nous effectuons la mesure, <u>pour chaque trace séparément.</u>

Tout d'abord, activez la trace (voir le chapitre TRACE ACTIVE). La trace active est marquée d'un triangle ou d'un texte inversé. Maintenant, ouvrez le menu d'accueil :

Avec le Stylet : tapez n'importe où sur l'écran Avec Switch Multifonction : pressez le switch multifunction.





Ouvrez le sous-menu CHANNEL :

Avec le stylet : tapez sur CHANNEL.

Avec switch multifonction : faites glisser le switch multifonction afin de mettre en surbrillance l'option de menu CHANNEL, puis appuyez sur le switch.

Figure 31.



Maintenant, selectionnez :<mark>CH0</mark> REFLECT ou CH1 THROUGH (Fig. 32)

*Avec stylet :* tapez sur CH0 REFLECT ou CH1 THROUGH.

Avec switch multifonction : glissez le switch pour mettre en surbrillance option CH0 REFLECT ou CH1 THROUGH puis appuyez sur le switch multifonction.

Figure 32

#### ECHELLE

L'écran du NanoVNA est divisé en 8 sections horizontales. Le paramètre SCALE/DIV définit un nombre d'unités de mesure par division (entre chaque ligne horizontale de l'écran). Dans la Figure 22, nous voyons que le TOS est sur une échelle de 1 et que la résistance, R, et la réactance, X, sont sur une échelle de 20. Pour régler l'échelle par division, ouvrez le sous-menu SCALE/DIV : DISPLAY - SCALE -SCALE/DIV

Cela ouvre l'écran du clavier comme dans la Figure 33. Tapez sur un chiffre pour entrer le(s) chiffre(s) souhaité(s). Enfin, tapez sur x1 pour définir l'échelle et fermer l'écran du clavier. Pour quitter l'écran du clavier sans rien modifier, effacez l'entrée avec la touche retour. Lorsque tous les caractères sont effacés, la touche retour ferme l'écran du clavier.



La position de référence d'une trace est l'une des lignes horizontales de l'écran. Il y a 9 lignes horizontales. La ligne inférieure est la ligne numéro 0, et la ligne supérieure est la ligne numéro 8. La position de référence de la trace correspondante est indiquée par un triangle le long du bord gauche de l'écran (Fig 22).

Pour régler la position de référence, ouvrez le sous-menu POSITION DE RÉFÉRENCE : DISPLAY - SCALE - REFERENCE POSITION



Dans l'écran du clavier (Fig. 34), tapez sur un numéro correspondant à la position de référence souhaitée, puis tapez sur x1 pour fermer l'écran du clavier.

Pour quitter l'écran du clavier sans rien modifier, effacez l'entrée avec la touche retour. Lorsque tous les caractères sont effacés, la touche retour ferme l'écran du clavier.



#### FREQUENCE de STIMULATION

Fréquence de stimulation est la gamme de fréquences à laquelle nous mesurons, de la fréquence initiale à la fréquence finale. Nous pouvons définir la gamme de fréquences en réglant séparément les fréquences START et STOP.



Notez les lettres G, M et k sur l'écran du clavier de fréquence de stimulation.

G = GHz, M = MHz, k = kHz.

Chaque lettre multiplie l'entrée actuelle par l'unité appropriée et met fin à l'entrée immédiatement.

Par exemple, pour 3,5 MHz, appuyez sur 3 . 5, puis tapez sur la lettre M.

Ceci multiplie l'entrée actuelle par l'unité Megahertz et termine l'entrée.

Pour la fréquence en Hertz, entrez la valeur et appuyez sur x1.

Pour régler la fréquence de Fin, ouvrez STIMULUS | STOP, la procédure est la même que pour la fréquence de START.

Pour quitter l'écran du clavier sans rien modifier, effacez l'entrée avec la touche retour.

Lorsque tous les caractères sont supprimés, la touche retour permet de fermer l'écran du clavier.

## CALIBRAGE

La calibration du NanoVNA est absolument cruciale pour une mesure correcte.

Pour la mesure d'un port, par exemple le ROS, nous n'avons besoin que de la calibration OSL (OPEN, SHORT, LOAD). Les trois premières étapes sont décrites ci-dessous.

Pour une mesure à deux ports, par exemple un filtre, nous avons besoin d'une calibration complète. Les cinq étapes sont décrites ci-dessous.



Calibrate the NanoVNA with the calibration standards that came with the device: OPEN, SHORT and 50 ohm (Fig 36).



J'utilise un câble court et flexible tel que le RG174 pour soulager la contrainte mécanique sur le connecteur SMA de mon NanoVNA (Fig 37).

Cela signifie que l'étalonnage doit être effectué <u>à l'extrémité de ce câble</u>, et non sur le NanoVNA.

Figure 37

*i* 



Si vous utilisez un câble comme dans la Figure 37, connectez-le au CH0 du NanoVNA. A l'autre extrémité du câble, connectez le connecteur SMA femelle à femelle.

Avant la calibration, nous devons configurer : TRACE(s) que nous voulons afficher, FORMAT TRACE, ÉCHELLE, POSITION DE RÉFÉRENCE, CANAL et fréquence STIMULUS. Lorsque tous les paramètres sont réglés (fréquence, trace(s), etc.), ouvrez CAL | RESET à partir du menu d'accueil.



Figure 38



Connectez le bouchon OPEN à l'autre extrémité du câble connecté au port CH0 et tapez sur CALIBRATE, ensuite sur OPEN (Fig. 39).

Réinitialiser l'état d'étalonnage actuel

- tapez sur RESET (Fig. 38).

Figure 39



Après 1 seconde OPEN est surbrillé en NUK et **SHORT** est VERT (selectionné).

Maintenant, connectez le bouchon de calibrage SHORT et tapez sur SHORT



Quand **SHORT** est surbrillé en noir et le NanoVNA est prêt pour l'étape de calibrage suivante, connectez le bouchon de calibrage LOAD et tapez sur LOAD. (Fig. 41).

Figure 41



Maintenant connectez le bouchon de calibrage *LOAD* au CH1. Si vous utilisez un câble court branché à CH1, connectez bouchon de calibrage LOAD à l'autre extrémité du câble et tapez sur **ISOLN** (Fig. 42)





Connectez un câble entre les ports CH0 et CH1, et tapez THRU (Fig. 43)

Si vous utilisez des câbles, connectez les câbles avec un adaptateur SMA femelle-femelle.



Pour finir le calibrage, tapez sur **DONE** (Fig. 44).



Figure 44



Le calibrage doit être sauvé dans une des mémoires du NanoVNA nommées SAVE Q à SAVE 4. Choisissez la mémoire desirée et appuyez dessus. Sur Figure 45 l'exemple est SAVE 1.

Figure 45



Notez les indicateurs d'état d'étalonnage, caractères C1 D R S T X verticalement le long du bord gauche de l'écran (Fig 46). Cela indique que le NanoVNA a été étalonné et qu'il utilise les paramètres d'étalonnage de l'emplacement mémoire numéro 1.

Figure 46.

Le NanoVNA dispose de cinq emplacements mémoire où nous pouvons enregistrer les paramètres de calibrage pour une utilisation ultérieure. Notez qu'après la mise sous tension, le NanoVNA charge toujours le calibrage à partir de l'emplacement mémoire 0.

N'oubliez pas qu'avant tout étalonnage, nous devons réinitialiser l'étalonnage existant. Après la réinitialisation, nous constatons que les indicateurs d'étalonnage ont disparu (Fig. 39). Ce n'est qu'alors que nous pouvons procéder à l'étalonnage.

## **VERIFIER LE CALIBRAGE**

Il est judicieux de vérifier que l'étalonnage est bien effectué. Si vous n'avez pas déjà sélectionné une des traces pour abaque de Smith, changez temporairement une trace pour Smith Chart. DISPLAY | TRACE | < activer la trace à modifiez > | BACK | FORMAT | SMITH



Figure 47



Connectez le bouchon calibrage OPEN. Le marqueur sur l'abaque de Smith doit être tout à fait à droite. (Fig. 47).

Connectez bouchon calibrage SHORT. Le marqueur sur l'abaque de Smith doit être complètement à gauche (Fig. 48).





Connectez le bouchon 50 OHM . Le marqueur doit se trouver au centre de l'abaque de Smith (Fig 49).

Figure 49.

### RAPPELER UN CALIBRAGE

Lorsque vous enregistrez un calibrage, il enregistre également tous les paramètres de configuration (gamme de fréquences, paramètres pour chaque trace, canal et mesure de la trace, par exemple LOGMAG ou SWR), afin que vous puissiez facilement rappeler toute la configuration.

Pour ouvrir les paramètres de calibrage et de Configuration enregistrés, sélectionnez **RECALL** dans le menu d'accueil (Fig. 50), puis sélectionnez le calibrage précédemment enregistré.



A la mise sous tension, le Nano VNA charge automatiquement le calibrage sauvegardé dans la position RECALL 0.

## NanoVNA FIRMWARE UPGRADE

Les capacités du NanoVNA sont largement déterminées par le micrologiciel installé. Lorsque vous avez acheté votre NanoVNA, il était probablement livré avec un ancien micrologiciel. Il existe aujourd'hui de nombreuses versions de micrologiciels plus récentes, développées par des développeurs indépendants et comportant de nombreuses améliorations, et c'est une bonne idée de mettre le micrologiciel à niveau. Avant la mise à niveau, nous devons installer deux composants logiciels pour l'ordinateur personnel : <u>le pilote</u> et <u>le logiciel de mise à niveau du micrologiciel.</u> Il existe au moins deux logiciels différents de mise à niveau du microprogramme, mais un seul pilote.

La procédure de mise à jour du micrologiciel décrite ci-dessous s'applique à Windows 7/10 et a été testée sur le NanoVNA-H 2.8" (modèle classique) et le port USB 2.0.

Certains utilisateurs ont signalé des problèmes lors de l'utilisation du port USB 3.0 et ont résolu le problème en utilisant le port USB 2.0.

Pour mettre à jour le firmware, vous avez besoin :

- a) Câble USB (vous l'avez reçu avec votre NanoVNA)
- b) Installer le pilote approprié pour le PC
- c) Installer le logiciel pour la mise à jour du firmware
- d) Le fichier du firmware de VOTRE modèle NanoVNA

Vous avez un câble USB, l'étape suivante consiste donc à installer le pilote.

## **INSTALLATION** du **PILOTE**

Pour communiquer avec un ordinateur personnel et mettre à jour le micrologiciel, nous devons installer le pilote du microcontrôleur STM32.

Le pilote crée un port COM virtuel par lequel le NanoVNA, en fonctionnement normal, communique avec le logiciel.

Nous utilisons le même pilote pour mettre à jour le micrologiciel.

Il y a deux façons d'installer le pilote :

- a) Installer uniquement le pilote
- b) Installer le pilote avec le programme de mise à jour du micrologiciel (DfuSe DEMO - car le pilote fait partie intégrante de ce logiciel)

Tout d'abord, installons simplement le pilote, pas le logiciel DfuSE DEMO.

Le pilote peut être téléchargé sur le site Web du fabricant du microcontrôleur STM32 :

https://www.st.com/en/development-tools/stsw-stm32102.html

	Get Soft	ware		
Part Number	General Description	Software Version	Supplier	Download
STSW-STM32102	STM32 Virtual COM Port Driver	1.5.0	SI	Get Software
Figure 51			$\rightarrow$	

Lorsque vous cliquez sur "Get Software', le site vous demandera votre adresse e-mail pour vous envoyer un e-mail avec un lien de téléchargement. Cliquez sur le lien dans l'e-mail reçu pour télécharger le fichier zip sur votre ordinateur. Enregistrez le fichier fr.stsw-stm32102.zip dans un autre dossier et décompressez-le.

Le fichier décompressé contient <u>quatre pilotes</u> comme dans la Figure 51.

^	Name	Date modified
	📳 en.stsw-stm32102.zip	17.11.2020, 18:13
	readme.txt	8.2.2018. 11:55
	🔊 STSW-STM32102 - STM32 Virtual COM P	17.11.2020. 18:14
	WCP_V1.5.0_Setup_W7_x64_64bits.exe	5.12.2017.20:38
	WCP_V1.5.0_Setup_W7_x86_32bits.exe	5.12.2017. 20:40
	WCP_V1.5.0_Setup_W8_x64_64bits.exe	5.12.2017. 20:25
	VCP_V1.5.0_Setup_W8_x86_32bits.exe	5.12.2017. 20:32
	version.txt	8.2.2018. 11:56

Figure 51

Le fichier zip contient des pilotes pour Windows 7 et Windows 8, 32 et 64 bits.

Les pilotes pour Win 8 sont OK pour Win 10.

Le NanoVNA ne doit pas encore être connecté à un PC !

Pour commencer l'installation, double-cliquez sur le fichier approprié, 32 ou 64 bits.

Si vous effectuez une installation sur Windows 10, sélectionnez le fichier W8 (32bits ou 64bits).

InstallShield Wizard	₩ \$	×
	Welcome to the InstallShield Wizard for Virtual Comport Driver	
	The InstallShield® Wizard will install Virtual Comport Driver on your computer. To continue, click Next.	
	° //	
	M D	
	< Back Next> Cancel	
	Figure 52	

#### A nouveau Next

#### Accepter le dossier de destination et cliquer Next (Fig. 53)

hoose Destination Location		
Select folder where Setup will install files.		
Setup will install Virtual Comport Driver in the f	following folder.	
To install to this folder, click Next. To install to another folder.	o a different folder, click l	Browse and select
$\sim$		
Destination Folder		
Destination Folder C:\\Software\Virtual comport driver\		B <u>r</u> owse
Destination Folder C:\\Software\Virtual comport driver\ tallShield		Browse

Figure 53
Device Driver Installation Wiza	rd
	Completing the Device Driver Installation Wizard
	The drivers were successfully installed on this computer.
	You can now connect your device to this computer. If your device came with instructions, please read them first.
	Driver Name Status ✓ STMicroelectronics (usb Ready to use
	< Back Finish Cancel
	Figure 54
Cliquer Finish (Fig 54).	

Si la procédure d'installation vous demande des mises à jour du programme, sélectionnez " <u>No, skip this step</u> " et cliquez sur <u>Finish</u>.

Maintenant, connectez le NanoVNA à un PC avec un câble USB et mettez-le sous tension.

	$\sim$					
	STMI Device	croelectronics	Virtual COM I	Port (COM4 ssfully.	+) <b>4</b> × )	
				HR	*	લ
	$(\bigcirc)$		Figure 55			
$\square$			riguie oo			

## **VERIFIER L'INSTALLATION du PILOTE**

Selon le mode de connexion de NanovNA au PC, le gestionnaire de périphériques de Windows affiche le pilote différemment.

Lorsque le NanoVNA est connecté en mode normal (pour travailler avec des progr. sur un PC), nous voyons le pilote comme cela :

STMicroelectronics Virtual COM Port (COM4)

Lorsque le NanoVNA est connecté pour une mise à jour du firmware (en mode DFU), le pilote est affiché comme suit : VIII Device in DFU Mode

#### NanoVNA in NORMAL MODE

Connectez le NanoVNA avec un câble USB au PC et mettez-le sous tension. Ouvrez ensuite le gestionnaire de périphériques (Fig 56).



Figure 56

Dans la section Ports (COM & LPT), vous devriez voir le port COM virtuel de STMicroelectronics (COM4). (Votre numéro de COM peut être différent).

Débranchez le câble USB du NanoVNA et le port COM virtuel de STMicroelectronics (COM4) disparaît.

Reconnectez-le et le port COM virtuel de STMicroelectronics (COM4) réapparaîtra.

NanoVNA en DFU MODE

"PLACEZ le NanoVNA en DFU MODE", comme décrit dans la section page 45.

Lorsque le NanoVNA en mode DFU (*son écran est vide*) est connecté avec le câble USB au PC, ouvrez le gestionnaire de périphériques. Dans la section *Universal Serial Bus Controllers,* vous devriez voir *STM Device in DFU Mode*. (Fig 57).

ile <u>A</u> ction <u>V</u> iew <u>H</u> elp	0
> 🚅 Network adapters	~
✓ ₽ Ports (COM & LPT)	
Communications Port (COM1)	$\sim$ $\sim$
🛱 ELTIMA Virtual Serial Port (COM5)	$\sim$
ELTIMA Virtual Serial Port (COM6)	
ELTIMA Virtual Serial Port (COM7)	
🛱 ELTIMA Virtual Serial Port (COM8)	
🛱 ELTIMA Virtual Serial Port (COM9)	
> 🚍 Print queues	
> Processors	
> Software devices	
> 🐗 Sound, video and game controllers	
> 🕍 Storage controllers	
> 🏣 System devices	
🗸 🏺 Universal Serial Bus controllers	
Etron USB 3.0 eXtensible Host Controller -	1.0 (Micr
🏺 Generic USB Hub	
🏺 Generic USB Hub	
Intel(R) 6 Series/C200 Series Chipset Famil	y USB Enł
Inte((R) & Series/C200 Series Chipset Famil	y USB Enł
STM Device in DFU Mode	
USB ROOT HUD	~
	>
$\bigcirc$ $\lor$	

Notez qu'il n'y a plus de Port COM virtuel STMicroelectronics sous Ports (COM & LPT). Normal car le NanoVNA ne peut pas être connecté à deux connexions en même temps.

Si vous avez un avertissement dans le gestionnaire de périphériques, un triangle jaune avec un point d'exclamation (Fig 58), ignorez-le pour le moment. Nous devons encore installer le logiciel de mise à jour du micrologiciel DfuSe. Ce logiciel peut également réparer le pilote.

Intel(R) 6 Series/C200 Series Chipset
 STM Device in DFU Mode
 USB Mass Storage Device

Figure 58

## **INSTALLATION de DfuSe Demo**

DfuSe Demo est un logiciel de mise à jour du firmware via un câble USB (en utilisant un port COM virtuel).

Bien qu'il ait un DEMO dans son nom, c'est un logiciel entièrement fonctionnel. Téléchargez-le à partir de :

https://www.st.com/en/development/tools/stsw/stm32080.html

	Get Software	N N N N N N N N N N N N N N N N N N N
Part Number	▲ Supplier	Download
STSW-STM32080	ST	Get Software

Figure 59

Comme lorsque vous avez téléchargé le pilote de port COM virtuel, le site vous demandera votre adresse e-mail pour vous envoyer un e-mail contenant un lien de téléchargement. Cliquez sur le lien dans l'e-mail reçu pour télécharger le fichier zip sur votre ordinateur.

Sauvegardez le fichier en.stswstm32080.zip dans un dossier séparé et décompressez-le.

Après avoir décompressé, vous obtenez les fichiers comme dans la Figure 60.

HAM > DIUSE DEMO	~	O D Se
^ Name	^	Date modified
DfuSe_Demo_V3.0.0	6_Setup.exe	11.6.2018. 1:45
readme.txt		11.6.2018. 1:08
SLA0044.txt		11.6.2018. 0:41
version.txt		11.6.2018. 0:38
	Figure 60	

#### Double-cliquez sur DfuSe=Demo=V3.0.6=Setup.exe

Cliquez sur Next, encore Next ... acceptez le dossier de destination par défaut et cliquez sur Install (Fig. 61).

eady to Install the Program	
The wizard is ready to begin installati	ion.
If you want to review or change any exit the wizard.	of your installation settings, click Back. Click Cancel to
Current Settings:	
Setup Type:	
Typical	(  )
Destination Folder:	
C:\Program Files (x86)\STMicroe	lectronics\Software\
User Information:	<sup>v</sup>
Name: Martin	
Company:	$\langle \langle \rangle \rangle$
I IIShield	$\sim$

Figure 61



Enfin, cliquez sur Finish ... Figure 62

#### ... et il s'ouvrira DfuSe Demo (v3.0.6) (Fig. 63)

Supports Uplow Supports Down	ad Manifes	station tolerant rated Upload (ST)	Application Mode: Vendor ID: Procuct ID:	DFU Mode: Vendor ID: Procuct ID:
Enter DEU mode/	HID detach	ve DEU mode	Version:	Version:
actions	The detach	Ve Di O mode		
belect <u>T</u> aiger(s).	Target Id Name		Available Sec	tors (Double Click for more)
Upload Action File: <u>C</u> hoose	. <u>U</u> pload	Upgrade or V File: Vendor ID: Procuct ID:	erify Action Targets	n file:
Transferred data 0 KB(0 Bytes) of	size O KB(O Bytes)	Version:	er download	FF 1
Operation duratio	n 10:00:00	Choose	Upgrade duration (Re	de Verify

Figure 63 Notez que le logiciel ne voit pas encore NanoVNA (il n'y a rien sous *Dispositifs DFU disponibles*).

Pour mettre à jour le firmware, nous avons besoin du fichier DFU approprié, que nous n'avons pas encore.

Pour l'instant, fermez DfuSe en cliquant sur Quitter.

Vérifiez à nouveau l'installation du pilote comme décrit dans la section "VÉRIFIER L'INSTALLATION DU PILOTE " page 32.

Si le message d'avertissement (triangle jaune avec point d'exclamation) persiste, consultez la section " DÉPANNAGE DE L'INSTALLATION DU PILOTE " page 37.

## DEPANNAGE DE L'INSTALLATION DU PILOTE

Le pilote est inclus dans le logiciel DfuSe qui a été installé, mais pour une raison quelconque, le pilote n'a pas été installé correctement et vous devez l'installer manuellement. Il existe plusieurs répertoires de pilotes, vous devez donc sélectionner le bon.



Il se peut que vous deviez vous déplacer vers un répertoire différent pour votre version du système d'exploitation Windows.

Sélectionnez le fichier .exe qui convient à votre système et exécutez-le.

Une fois le pilote installé, si vous fermez et redémarrez le logiciel DfuSe et que vous ne voyez pas le périphérique, il y a trois raisons possibles :

- a) NanoVNA n'est pas connecté à un PC avec un câble USB
- b) Si le NanoVNA est connecté, il n'est pas en mode DFU.
- c) Le pilote n'est toujours pas installé correctement. Voir "METTRE A JOUR LE PILOTE DEPUIS LE GESTIONNAIRE DE PERIPHERIQUES" section suivante page 38.

#### METTRE A JOUR LE PILOTE DEPUIS LE GESTIONNAIRE DE PERIPHERIQUES

Si le périphérique STM en mode DFU ne figure pas dans votre liste de contrôleurs de bus série USB, ou si vous avez toujours un triangle jaune avec un point d'exclamation comme dans la Figure 65, vous pouvez essayer d'installer le pilote à partir du Gestionnaire de périphériques.



h) sélectionnez Browse my computer for driver software, (Fig 67)

→ Browse my computer for driver software Locate and install driver software manyally.

Figure 67

i) Chercher le disque local (C:) et cliquer sur Program Files (x86), (Fig 68)

-	.ocal Disk (C:)	^
>	HAM	
>	Intel	
>	JTDX64	
>	NTP	
>	- PerfLogs	
>	Program Files	
>	Program Files (x86)	
>	ТЕМР	$\sim$
~	totalcmd	

Figure 68

j) Cliquer sur DfuSe v3.0.6 (Fig 69)



k) Cliquer sur Bin (Fig 69)

#### I) Cliquer sur Driver (Fig 69)

Srowse For Folder	contains drivers for your har	rdware.
<	<ul> <li>Bin</li> <li>Doc</li> <li>Driver</li> <li>Win7</li> <li>Win8</li> <li>Win8.1</li> <li>Win10</li> <li>x64</li> <li>x86</li> </ul>	
Eolder: x64	ek c	ancel

- m) Cliquer sur Win10 (ou Win7/8 selon votre OS) (Fig 70)
- n) Cliquer sur x64 pour 64-bit Windows or x86 pour 32-bit

C

o) Cliquer OK.

#### SECONDE METHODE

Si la procédure ci-dessus échoue, essayez la même procédure, mais sélectionnez maintenant le pilote à partir de C:\Program Files (x86)\ STMicroelectronics\ Software\ Virtual comport driver\ Win8 (pour Win10) ou Win7 (Fig 71)

Select the	$\cdot$ folder that contains drivers for your hardware.	
7	<ul> <li>MSBuild</li> <li>Nitro PDF</li> <li>Reference Assemblies</li> <li>STMicroelectronics</li> <li>Software</li> <li>DfuSe v3.0.6</li> <li>Virtual comport driver</li> </ul>	2
٢	Win7 Win8	

Figure 71

#### **TROISIEME METHODE**

Il vaut la peine d'essayer la procédure décrite dans les première et deuxième méthodes, mais maintenant avec le NanoVNA connecté en mode DFU.

Connectez le NanoVNA avec un câble USB au PC et mettez-le sous tension. Mettez le NanoVNA en mode DFU (voir " MISE EN MODE DFU du NanoVNA " ci-dessous page 45) et ouvrez le gestionnaire de périphériques (Fig 72).

📇 Device M	lanager
File Action	N View Help
۰ ا	
> 4 So > So > ₩ Sta > ♥ Ur ♥ ₽ ₽ ₽ ₽ ₽ ₽ ₽	und, video and game controllers orage controllers stem devices niversal Serial Bus controllers Etron USB 3.0 eXtensible Host Controller - 1.0 (Microsoft) Generic USB Hub Generic USB Hub Intel(R) 6 Series/C200 Series Chipset Family USB Enhanced Ho Intel(R) 6 Series/C200 Series Chipset Family USB Enhanced Ho STM Device in DFU Mode USB Mass Storage Device USB Root Hub

Figure 72

Dans la liste des contrôleurs de bus série USB, faites un clic droit sur le périphérique *STM en mode DFU* et procédez à partir de g) de la première méthode (sélectionnez *Mettre à jour le pilote*, etc.).

## PROCEDURE d'UPGRADE du FIRMWARE

Les capacités du NanoVNA sont largement déterminées par le micrologiciel installé. Une fois que vous avez acquis la confiance nécessaire pour naviguer dans les menus, mettez à jour le micrologiciel. N'oubliez pas que le calibrage de l'écran tactile doit être effectué après chaque mise à jour du micrologiciel.



<u>NOTE 1</u> : J'ai utilisé ce processus plusieurs fois sur mon NanoVNA-H 2.8" (modèle classique), version matérielle 3.3, mais je ne peux PAS garantir qu'il fonctionnera pour VOUS ! Il existe de nombreuses versions matérielles et clones différents qui peuvent se comporter différemment.



<u>NOTE 2</u> : Vous ne pouvez pas endommager votre NanoVNA en téléchargeant un micrologiciel incorrect. Il ne fonctionnera tout simplement pas. Répétez simplement le processus avec le fichier DFU correct.

La mise à niveau du micrologiciel se fait en trois étapes ;

- 1. Téléchargement du fichier DFU approprié pour votre modèle NanoVNA
- 2. Mettre le NanoVNA en mode DFU
- 3. Flashage du micrologiciel

Avant de rechercher le firmware, il serait bon de vérifier quelle version du firmware vous avez déjà dans votre modèle de NanoVNA.

Ouvrez le menu CONFIG, puis VERSION. L'écran similaire à celui de la Figure 73 s'ouvre.



Entre autres informations, on voit la version du firmware :

Copyright @edy555 Version : 0.8.0 Heure de construction : 19 juin 2020

## **Comment trouver un fichier DFU pour votre NanoVNA ?**

Gyula, HA3HZ, maintient une liste et des informations sur les différentes versions de firmware sur son site web :

http://ha3hz.hu/hu/home/top<sup>·</sup>nav/12<sup>·</sup>seged<sup>·</sup>berendezesek/15<sup>·</sup>nanovna



Il existe différents formats de fichiers de microprogrammes. Facilitez-vous la vie et recherchez uniquement les formats de fichiers DFU.

Faites défiler la page Web un peu plus bas jusqu'à la section Sources du micrologiciel :

Firmware sources: \_last update

NanoVNA edy555 20200620

NanoVNA-H hugen 20200118

NanoVNA-H4\_hugen\_20200221

NanoVNA\_DiSlord\_20200929 [SD Card on -H4 and early nanoVNA]

NanoVNA-F 20200821

SAA-2 FW 20201013

#### Figure 74

Un clic sur le texte en surbrillance ouvre un fichier PDF contenant des informations sur le micrologiciel. Lorsque vous trouvez le micrologiciel que vous voulez et qu'il correspond à votre modèle NanoVNA, téléchargez le fichier depuis GitHub ou depuis la section des fichiers du groupe nanovna-u sers.

Tout ce dont vous avez besoin est un seul fichier DFU.

Liens vers certains développeurs de micrologiciels actifs (décembre 2020) :

edy555 est à l'origine du NancVNA : https://github.com/ttrftech/NanoVNA/releases

Hugen qui a créé la version 2.8" du NanoVNA-H : https://github.com/hugen79/NanoVNA<sup>,</sup>H/releases

DiSlord a corrigé de nombreux bugs et ajouté des fonctions supplémentaires. Sa dernière version du NanoVNA-H et du firmware du NanoVNA-H4, dans un fichier rar, peut être téléchargée sur le groupe nanovna-users.

https://groups.io/g/nanovna/users/files/Dislord%27s%20Nanovna%20H%20Firmware

OneOfEleven est le développeur du logiciel NanoVNA-App pour MS Windows. Sa version du firmware pour NanoVNA-H fait même partie du logiciel NanVNA-App pour MS Windows. <u>https://github.com/OneOfEleven/NanoVNA,H/tree/master/Release</u>.

## PLACER LE NanoVNA EN DFU MODE

Le processus de mise à niveau nécessite que le NanoVNA soit en mode DFU (Device Firmware Upgrade mode). Selon le modèle de NanoVNA, il existe plusieurs façons d'entrer en mode DFU.

## ENTRER EN MODE DFU DEPUIS LE MENU

Sur les NanoVNA classiques et les NanoVNA-H de Hugen et leurs ciones, entrez en mode DFU à partir du menu en sélectionnant CONFIG puis DFU et RESET AND ENTER DFU.

TH -439Ω 9. ▶M1: 54.940 TH -428Ω 9. ▶M1: 54.940 TH -407Ω 9.
►M1: 54.940 TOUCH CAL RESET AND ENTER DEU DISPLAY TOUCH TEST +CANCEL MARKER STIMULUS SAVE VERSION CAL RECALL DFU CONFIG + BACK STOR 900.000 OP 988,888 988 P 900.00 Figure 75

Voici un exemple de NanoVNA-H 2.8" entrant en mode DFU (Fig. 75).



Figure 76 - NanoVNA-H in DFU mode

# En mode DFU (Fig. 76), le NanoVNA-H 2.8" peut afficher les informations :

DFU: Device Firmware Update Mode To exit DFU mode please reset device yourself.

D'autres modèles n'affichent rien d'autre qu'un écran vide. Selon le modèle de NanoVNA, l'écran peut rester sombre ou blanc en mode DFU.

## ENTRER EN MODE DFU DEPUIS LE MULTISWITCH

Sur certains modèles, vous pouvez passer en mode DFU :

- a) éteindre l'appareil,
- b) maintenez le switch multifonction enfoncé et allumez l'appareil,
- c) relachez le switch multifunction .
- d)

L'écran devient vide (noir ou blanc, selon le modèle, par exemple noir sur le NanoVNA-H4) et le reste. C'est une indication que le NanoVNA est en mode DFU.

46

## ENTRER EN DFU MODE SI PLUS RIEN NE FONCTIONNE

Lorsque le mode normal de la méthode d'entrée DFU ne fonctionne pas pour une raison quelconque, par exemple, vous avez mis à jour le mauvais firmware et NanoVNA s'est figé, il n'y a aucune raison de paniquer.



## **FLASHING DU FIRMWARE**

A ma connaissance, il existe au moins deux logiciels de mise à jour du firmware : DfuSe par le fabricant du microcontrôleur STM32 et Nan0VNA-App pour PC par OneOfEleven.

Les deux logiciels nécessitent l'installation du pilote de mise à jour du firmware approprié. Les instructions d'installation du pilote sont fournies plus haut dans ce document.

Le processus de mise à niveau du micrologiciel consiste à flasher le fichier de micrologiciel approprié dans la mémoire du processeur du NanoVNA. Aucun matériel supplémentaire n'est nécessaire, juste un câble USB.

## FIRMWARE UPGRADE UTILISANT DfuSE DEMO v3.0.6

Mettez NanoVNA en mode DFU, et connectez-le à l'ordinateur avec le câble USB.

Alors ouvrez le logiciel DfuSeDemo. Il doit reconnaître le NanoVNA en mode DFU (Fig. 78).

STM Device in DE	II Mode	•	Application	Mode:	DFU Mod	e:
Supports Up Supports Down	ad l	Manifestation tolera Accelerated Upload	Vendor ID: STI Procuct ID: Version		Vendor ID Procuct ID	0483 DF11
Enter DFU mode/	HID detac	Leave DFU mod	e		V CISION.	2200
Actions		X				
ooloor Talgorio).	Target Id	Name	Availa	able Sectors	(Double Click	(for more)
Upload Action File: <u>Choose</u> . Transferred data	00 01 size	Internal Flash Option Bytes Dfu Nat Upgrad File: Vendo Procuc	64 se	ctors O reco DFU	ognize Mode	

Figure 78

#### L'étape suivante est d'ouvrir le fichier DFU de votre modèle de NanoVNA.

Upload Action	Upgrade or Verify	Action
File:	File:	CLICK HERE
	Vendor ID:	TO OPEN
Choose	Procuct ID:	DEUEILE
Fransferred data size	Version	
A KBIN Butes) of A KBIN Butes)	YEISHUIL	-/
	Verify after do	dad
Operation duration		iade duration (Remove some FFs)
00:00:00	Choose	Upgrade Vetty
Abort		Quit

Figure 79

Nous avons deux boutons Choose... pour sélectionner le fichier DFU. Cliquez sur celui qui se trouve dans la section "*Mise à niveau ou vérifier l'action* ", comme le montre la Figure 79.

Trouvez votre fichier DFU et cliquez sur Ouvrir

(Fig. 80)

	^	Name		Date modified	iyhe
🖈 Quick access		NanoVNA H v1.0.45.dfu		15.12.2020. 20:02	DFU File
Desktop 🗶		<u> </u>			
👆 Downloads 🖈					
🔮 Documents 🖈		$\bigcap$			
📰 Pictures 🛛 🖈					
📙 Install_Win10					
🁌 Music		$\bigcirc$ $\lor$			
Videos	C				
📥 OneDrive		$\sim$			
💻 This PC	$\square$				
🕳 USB Drive (G:)		)			
A Notycolk	~ <				>
Fi	le <u>n</u> am	e: NanoVNA H v1.0.45.dfu	~	Dfu Files (*.dfu)	~
				Open	Cancel

Figure 80

Remarquez le message en bas du logiciel DfuSe : : *File correctly loaded* (Fig. 81).

	00:00:00	Ch <u>o</u> ose	Upgrade 😽	⊻erify
		File correctly loa	ded.	
Abort			0	
		Figure 81		, V
Cliquez	Yes pour contin	uer (Fig. 82).		
	DfuSeDemo			$\times$
	? Your de So it is device.	vice was plugged in DFU impossible to make sure t	mode. his file is correct for this	
	Continu	ue however ?	)	
	5		Yes No	
		Figure 82		
La mise	à niveau a comn	nencé (Fig 78).		
3 KB(3525 Bytes Bytes)	) of 86 KB(88140	Verify after down	load	
Operation duratio	n	Optimize Upgrade	e duration (Remove some	FFs)
	10:00:03	Eh <u>o</u> ose	Upgrade	⊻enty
(				
	Target 00: Up	ograding - Download	d Phase [4%]	

Lorsque vous voyez le message : <mark>Upgrade successful</mark>, vous pouvez cliquer sur Quit pour fermer DfuSe Demo (Fig. 84).



Figure 84

Redémarrez votre NanoVNA - éteignez-le et rallumez-le.

Vous avez maintenant un NanoVNA "tout neuf". Comme l'écran tactile n'est pas calibré, il y a de fortes chances qu'il ne fonctionne pas bien. La première chose à faire est donc de calibrer l'écran tactile. N'oubliez pas d'enregistrer la calibration de l'écran tactile.

Et enfin, vous pouvez vérifier la nouvelle version de votre firmware. Dans le menu NanoVNA, ouvrez CONFIG, puis VERSION. Vous avez installé la nouvelle version avec succès (Fig. 85).

NanoVNA 🕓	
2019-2020 Copyright CDiSlord (ba Licensed under GPL. See: https:// Version: 1.0.45 [p:101/ IF:12k, AD Build Time: Dec 15 2020 - 20:00:4	sed on Cedy555 source> 'sithub.com/DiSlord/HanoVHA-D C:192k, Lcd:320x240]  3
Hernel: 4.0.0 Compiler: GCC 9.2.1 201910 (rel Architecture: ARMv6-M Core Port Info: Preemption through hi Platform: STM32F072xB Entry Lev	ease) [ARM/arm-9-branch revision ant: Cortex-M0 el
Time: 2000/01/01 00:19:06 (LSI) Batt: 4.1470	NEW VERSION

Figure 85

Veuillez noter qu'après la mise à jour du firmware, toutes les calibrations, y compris celle de l'écran tactile, doivent être refaites. A la mise sous tension, le Nano VNA charge automatiquement la calibration sauvegardée en position C0.

Si vous préférez les vidéos au texte écrit, consultez l'excellente vidéo YouTube # 320 d'Alan Wolke, W2AEW : Comment mettre à jour le firmware du NanoVNA-H4 en utilisant Windows 10 et le fichier DFU https://www.youtube.com/watch?v=NcXzITPPTyA.

#### MISE A JOUR du FIRMWARE à l'aide de NanoVNA-App pour Windows, par OneOfEleven

Veuillez noter que pour utiliser NanoVNA-App afin d'installer une mise à jour du firmware, vous avez encore besoin du pilote de périphérique DFU et du logiciel DfuSe. Les nstructions d'installation sont fournies plus haut dans le document.

NanoVNA-App by OneOfEleven est un logiciel NanoVNA pour Windows qui est très activement développé, de sorte que nous avons souvent une nouvelle version. Téléchargez la dernière version à partir de :

https://github.com/OneOfEleven/NanoVNA-H/tree/master/Release/

Téléchargez le fichier *NanoVNA-App.rar* et décompressez-le dans un dossier séparé. Le programme n'a pas besoin d'être installé.

Double-cliquez sur le fichier *NanoVNA-App.exe* pour lancer le logiciel. Vous pouvez également créer un raccourci et le copier sur votre bureau.

Il fonctionne sur mon NanoVNA-H 2.8" et Windows 7 64-bit/Windows 10 v1909 64-bit, mais je ne peux PAS garantir qu'il fonctionnera pour VOUS ! Veuillez procéder à vos propres risques !

Pour mettre à jour le micrologiciel, mettez d'abord le NanoVNA en mode DFU, connectez-le à votre ordinateur avec un câble USB, puis exécutez le logiciel NanoVNA-App (Fig. 86).



Figure 86.

#### NanoVNA-App v1.1.206 by OneOfEleven cal: VNA None 115200 褂 -\* VNA Disconnected 0 Cal -Freq bands CY VSWR S11 511 mem-0 1 1 Upload VNA Firmware 41 button 31 21 Figure 87

Cliquer sur Upload VNA firmware button (Fig. 87).

Et, cliquer "ouvrir fichier" pour ouvrir votre fichier DFU (Fig. 88)

Jpload Firmware	1-of-11 H LSI	DiSlord H v1 0.39	DiSlord H4 v1.0.39	Leave DFU
Save Flash				Clear
esc 2:STM32 BOOTLOAD esc 3:FFFFFFFFFFFFFF	ER			-
esc 4:@Internal Flash esc 5:@Option Bytes	/0x08000000/064*	A		
esc 4:@Internal Flash esc 5:@Option Bytes lash addr: exeseeeeee	/0x03000000/064*6 /0x1FFFF800/01*016			
esc 4:@Internal Flash esc 5:@Option Bytes lash addr: 0x08000000 lash size: 131072	/0x05000000/064*>> /0x1FFFF800/01*016			
esc 4:@Internal Flash esc 5:@Option Bytes lash addr: 0x08000000 lash size: 131072 FU device opened.	/8x8360606/064*s. /8x1FFFF800/01*016 e	Find yo	our DFU file	
esc 4:@Internal Flash esc 5:@Option Bytes lash addr: 0x08000000 lash size: 131072 FU device opened. FU device closed.	/8x8800000/064*6. /8x1FFFF800/01*016	Find yo	our DFU file	

Figure 88

Si vous ne voyez pas de dispositif DFU, l'un ou l'autre des éléments suivants peut en être la cause :

- Le NanoVNA n'est pas connecté à votre PC avec le câble USB.
- NanoVNA n'est pas en mode DFU
- Vous n'avez pas installé le pilote DFU

Look in:	Dislord_firm	ware	-	G 🤌 📂 🛄 •	
3	Name			Date modified	Туре
	NanoVNA	H v1.0.45.dfu		15.12.2020. 20:02	DFU
				0	
Desktop					
-				W 9	
Libraries				VS	
This PC			A		
<b>1</b>					
Network	<u> </u>				•
	File <u>n</u> ame:	NanoVNA H v1.0	.45.dfu		Open
	<b>F1 F</b> 1				Connel

#### Sélectionnez le fichier DFU file et cliquez Open (Fig. 89).

Figure 89

Le téléchargement du micrologiciel a commencé. Attendez un moment et lorsque vous voyez le message " *Le VNA doit maintenant être éteint et remis sous tension* ", la mise à jour est terminée (Fig. 90).

DFU Device Port_#00	102.Hub_#0004 \\?\usb	tod_0483&pid_df11#fffffffef	fff#{a5dcbf10-6530-11d2-901	f-00c04fb951ed} •
Upload Firmware 🕞 🌔	1-of-11 H LSI	DiSlord H v1.0.39	DiSlord H4 v1.0.39	Leave DFU
Save Flash 🔚				Clear
done writing new firmware . done DFU device closed. The VNA now needs to b	e power cycled (tur	ned off then on again).	ccessfully firmware	

Figure 90



N'oubliez pas qu'après la mise à jour Firmware, tous les étalonnages doivent être refaits.

Redémarrez le NanoVNA et vérifiez la nouvelle version de votre micrologiciel. Connectez NanoVNA à votre PC et dans l'application NanoVNA, cliquez sur le bouton Paramètres (Fig. 91).

COM4	•	115200	-	<b>*</b>		
Connected			O		I VNA	-



Toutes les informations sur le Firmware se trouvent dans le coin supérieur droit de la nouvelle fenêtre (Fig. 92).

		<b>e</b>	Firmwa
Board: NanoVNA 2019-2020 Copyright Licensed under GPL Version: 1.0.45 [p Build Time: Dec 15 Kernel: 4.0.0 Compiler: GCC 9.2.1	@DiSlord (based on @ See: https://github.o 101, IF:12k, ADC:192k, 2020 - 20:00:43 20191025 (release) [/	edy555 source) com/DiSlord/NanoVNA-D , Lcd:320x240] ARM/arm-9-branch revisi	on 2775991
Frequency Bands	0		
Name	Show	Default	
Low MHz	High MHz		
()(	Figu	re 92	
s avez maintenar	t installé le dernier f	firmware.	

## Un exemple de mesure du ROS

Nous allons mesurer le ROS d'une antenne de 80 m dans la gamme de fréquences de 3 à 4,3 MHz et utiliser le NanoVNA à la place de notre émetteur. L'antenne est un " dispositif à un port ", nous utiliserons donc uniquement le CH0. Le NanoVNA génère (transmet) un signal à partir de CH0 (Port 1). Le TOS mesuré s'affiche sous forme de trace sur l'écran du NanoVNA.

Pour connecter le PL259 au connecteur SMA du NanoVNA, nous avons besoin d'un adaptateur approprié. Ne connectez pas le RG-213 directement au NanoVNA. Utilisez le câble RG174 de 30 cm fourni avec le NanoVNA pour soulager la contrainte mécanique sur le connecteur SMA (Fig 93).



#### Figure 93

Avant de mesurer, nous devons configurer :

- les traces que nous voulons afficher
- canal de trace
- format de la trace
- échelle
- position de référence
- balayer la fréquence
- calibrer le NanoVNA

#### Étape 1 : SÉLECTION DE TRACE

	ÞCHØ LOGMAG 18 J	)dB/ −0.01dB	►M	1: 27.000	TRACE 0
					TRACE 1
					TRACE 2
c* D					TRACE 3
ŝ					← Back
	STORT 50 000 L	47		NP 9AA AAA	

Figure 94.

Dans cet exemple, nous n'utiliserons qu'une seule trace, TRACE 0.

Ouvrez le menu DISPLAY | TRACE et désélectionnez toutes les traces sauf TRACE 0 (Fig.94). Remarquez comment le triangle jaune active le TRACE 0 jaune.

Enfin, appuyez sur BACK pour revenir au menu précédent



## Étape 2 : SÉLECTION DU CANAL

Nous mesurons le SWR, donc nous utilisons le canal CH0.



Tapez sur CANAL | CH0 REFLECT

(Fig. 95)

Figure 95.

# Étape 3 : SÉLECTION DU FORMAT DE TRACE



Nous mesurons le format de la trace, donc nous choisissons SWR.

Ouvrez le menu DISPLAY | FORMAT | SWR (Fig. 96).

#### Étape 4 : SÉLECTION DE L'ÉCHELLE

SCALE définit le nombre d'unités de mesure par ligne horizontale, pour chaque trace séparément. Pour le TOS, nous le fixerons à 1.



Étape 5 : SÉLECTION DE POSITION DE RÉFÉRENCE Ouvrir

**DISPLAY | SCALE | REFERENCE POSITION** 



Cela ouvre l'écran du clavier similaire à l'écran du clavier SCALE (Fig. 89). Pour la position de référence, sélectionnez la deuxième ligne du bas. Saisissez le numéro 1 et appuyez sur x1. Il s'agit de la ligne où le TOS est de 1 : 1. Sur la figure 98, remarquez que le triangle jaune, celui qui ne porte pas de numéro, se trouve sur la deuxième ligne en partant du bas.



#### Étape 6 : SÉLECTION DE LA FRÉQUENCE DU STIMULUS

Pour régler la gamme de fréquences, la méthode la plus simple consiste à régler les fréquences START et STOP. Il faut veiller à ne pas sélectionner une gamme de fréquences excessive. N'oubliez pas que le NanoVNA génère un signal en 101 pas de fréquence discrets. La plage de fréquence de 3 à 4,3 MHz est large de 1300 kHz. Cela signifie que le NanoVNA génère des signaux par pas de 1300/101 = 12,87 kHz, ce qui est satisfaisant pour cette mesure de TOS.



START 9 8 Ω 7 STOP 5 Δ 6 Η CENTER SPAN 1 2 2 K CH FREQ O x1 PAUSE Sheep  $\mathcal{H}$ 4 BOCK 4/ STOP Figure 100

Les fréquences de balayage sélectionnées sont affichées en tant que fréquences de START et STOP au bas de l'écran.

## Ouvrez maintenant STIMULUS | STOP (Fig. 100) et entrez 4.3 M

#### Etape 7: CALIBRAGE

Pour la mesure de la réflexion sur CH0, l'étalonnage SOL est suffisant. SOL = Short ; Open ; Load. Cela signifie que nous n'avons qu'à effectuer les trois premières étapes de l'étalonnage comme décrit dans la section Étalonnage. Lors de l'étalonnage, après la charge, appuyez sur DONE et enregistrez les paramètres d'étalonnage dans un emplacement mémoire, par exemple SAVE 2.

> N'oubliez pas de vérifier l'étalonnage sur l'abaque de Smith (voir la section VÉRIFIER LE CALIBRAGE, page26).

Étape 8 : CONNEXION DU DUT (Device Under Test = Dispositif en cours de test)

Connectez votre antenne en utilisant l'adaptateur SMA vers SO239 (Fig 93 et 101).

Le reste est le travail du NanoVNA.







Figure 102.



Le meilleur TOS est celui où le graphique est le plus proche de la ligne de référence (Fig 103).

Le marqueur peut être déplacé en faisant glisser le switchmultifonction ou en le faisant glisser avec le stylet.

Bien que nous n'ayons qu'une seule trace à l'écran, remarquez le triangle jaune en haut de l'écran, devant CH0. Il s'agit de l'étiquette de la trace active.

Déplacez le marqueur de la trace active en faisant glisser le switch multifonction vers la droite, sur l'emplacement le plus proche de la ligne de référence (Fig 94).

Le meilleur TOS est de 1,18 à la fréquence de 3,611 MHz.

Voyons la fréquence dans le coin supérieur droit de l'écran comme M1 : 3.611 000 MHz.

M1 : indique le marqueur numéro 1 et 3,637 000 MHz est la fréquence du marqueur 1.

## Adapter le coupleur d'antenne

Juste pour la démonstration, (et pour le plaisir), à la place de notre TX, nous allons utiliser le NanoVNA pour "accorder le tuner d'antenne". Le coupleur d'antenne ("tuner d'antenne") agit comme un transformateur pour transformer l'impédance du côté du câble coaxial en impédance (50 ohms) du côté de l'émetteur.



Figure 104

Nous allons essayer d'adapter l'antenne de 160 m à la bande de 80 m, à environ 3 650 kHz. L'antenne est connectée à la SORTIE du tuner. Le CH0 du NanoVNA est connecté à l'INPUT du tuner (Fig. 104).

Comme toujours, avant chaque mesure, nous devons configurer certains paramètres dans le NanoVNA.

La procédure est très similaire à celle de la mesure du TOS :

TRACE - choisir TRACE 0 et TRACE 1
CHANNEL - sélectionner CH0 REFLECT pour les deux traces
FORMAT - pour TRACE 0 sélectionner SWR, pour TRACE 1 sélectionner SMITH
SCALE - sélectionnez 1 pour SWR et SMITH
REFERENCE POSITION - sélectionnez 1 pour le TOS
STIMULUS - sélectionner la fréquence de START et de STOP (3500 et 3800 kHz respectivement)
CALIBRATE - étalonner OPEN, SHORT, LOAD et sauvegarder dans un emplacement de mémoire (par ex.SAVE 3). Since we are only doing reflection measurement on CH0 we only have to do an OPEN, SHORT and LOAD.
VERIFY THE CALIBRATION

Connectez maintenant l'antenne à la sortie et le NanoVNA à l'entrée de votre tuner d'antenne.

Réglez les commandes de votre syntoniseur de façon à voir la courbe jaune du TOS et la courbe bleue de l'abaque de Smith, comme sur la figure 96. Avant de continuer, déplacez le marqueur M1 sur la fréquence désirée, par exemple sur 3650 kHz.



La trace bleue sur l'abaque de Smith est le tracé des impédances de l'antenne sur la gamme de fréquences sélectionnée. Les commandes du tuner d'antenne font tourner et rouler la trace sur l'abaque de Smith.

Notre objectif est de déplacer le tracé bleu pour couper la ligne horizontale de l'abaque de Smith et centrer le marqueur M1 en plein centre de l'abaque de Smith (Fig. 106 et 107).



Figure 106

Figure 105



Réglez lentement les commandes de votre tuner pour déplacer le marqueur bleu M1 vers le centre. La trace jaune du TOS se déplace en même temps vers le bas (sa ligne de référence). La meilleure correspondance devrait ressembler à la figure 107.

Figure 107

## Mesure de filtre



Figure 108

Pour mesurer le filtre, nous utilisons CH0 comme source et CH1 comme récepteur (Fig. 108). Le NanoVNA envoie des signaux dans la gamme de fréquences sélectionnée de CH0 à l'entrée du filtre. Sur CH1, NanoVNA mesure les signaux qui ont traversé le filtre et affiche le résultat sous forme de trace à l'écran. Cette trace est le rapport entre l'amplitude du signal envoyé par CH0 et le signal qui a traversé le filtre, en décibels (Fig. 109, 110 et 111).



Figure 110

	CH1 LOGMAG 18	1 <mark>dB/</mark> -0.54dB	ÞM∢	1: 549.390 000	MHz
Γ.			<b>1</b>		
		$\sim$			
	,	/			
C0 D					
RSF2					
	1				
	START 1.000 00	0 MHz	STO	P 900.000 000	MHz

Figure 111

Dans cet exemple, nous mesurons l'atténuation d'un filtre passe-haut dans la gamme de fréquences de 1 MHz à 900 MHz, en décibels. Comme nous mesurons l'atténuation, nous choisirons une ligne horizontale en haut de l'écran comme position de référence, et une échelle de 10 dB par division.

Réglons les paramètres de mesure :

```
TRACE
            - sélectionnez TRACE 0
CHANNEL - sélectionnez CH1
THROUGH FORMAT - LOGMAG
SCALE
           - sélectionnez 10
REFERENCE POSITION – sélectionnez 7
STIMULUS - sélectionnez START and STOP frequency
            (1 MHz and 900 MHz respectively)
CALIBRATE - Nous devons effectuer un calibrage complet comme décrit dans la
            section CALIBRAGE (OPEN, SHORT, LOAD, ISOLN, THRU).
            Le calibrage doit être effectué aux extrémités des câbles de
             connexion, et non sur le NanoVNA.
SAVE AND VERIFY THE CALIBRATION
Maintenant, connectez l'entrée du filtre à CH0 et la sortie à CH1.
Nous obtenons une trace comme dans les Figures 109, 110 et 111.
Déplacez le marqueur le long de la trace pour lire l'atténuation à la fréquence
sélectionnée.
Sur la figure 109, le marqueur est à la fréquence de 9,99 MHz et l'atténuation
                du filtre est de -54,20 dB.
```

- Figure 110 = 108,0 MHz et -31,65 dB.
- Figure 111 = 549,39 MHz et -0,54 dB.
## LOGICIEL POUR PC ET SMARTPHONES

Le logiciel PC présente certains avantages par rapport au petit écran du NanoVNA. L'écran de l'ordinateur est beaucoup plus facile à lire que l'écran du NanoVNA, vous pouvez voir de nombreux paramètres à la fois et enregistrer facilement les images, certains logiciels peuvent diviser une gamme de fréquences en plusieurs segments pour augmenter la résolution, etc. Chaque logiciel offre des options différentes, et certains logiciels ne fonctionnent qu'avec certains firmwares.

Le NanoVNA communique avec le logiciel via un port COM virtuel. Rappelez-vous que nous avons installé le port COM virtuel lorsque nous avons installé le pilote. Dans Windows, Périphérique

Manager - Ports (COM & LPT), we have R STMicroelectronics Virtual COM Port (COM4)

Connectez le NanoVNA au PC à l'aide d'un câble USB. Quel que soit le logiciel que vous utilisez, dans ce logiciel, sélectionnez d'abord le port COM virtuel utilisé par votre NanoVNA. Tout le reste se trouve dans le logiciel.

Pour plus d'informations concernant les logiciels pour ordinateurs personnels et smartphones, visitez la page Wiki du groupe nanovna-u sers :

https://groups.io/g/nanovna users/wiki#Software

Voici quelques exemples de logiciels libres disponibles



Figure 112 – NanoVNASaver by Rune B. Broberg, 5Q5R

https://github.com/NanoVNA,Saver/nanovna,saver



## Figure 113 - NanoVNA-App par OneOfEleven https://github.com/OneOfEleven/NanoVNA<sup>,</sup>H/tree/master/Release



Figure 114 - Android NanoVNA-App by CHO45 https://play.google.com/store/apps/details?id=net.lowreal.nanovnawebapp

## **SYNTHESE**

Le NanoVNA peut-il être comparé à des appareils professionnels qui coûtent plusieurs centaines de fois plus cher ? Soyons sérieux, ce n'est pas possible !

Le NanoVNA a-t-il une quelconque valeur pour le radioamateur moyen ?

Définitivement OUI ! Pour ceux qui n'ont pas de formation d'ingénieur en électronique ou en radio, mais qui sont prêts à apprendre, il y a une grande récompense qui les attend au coin de la rue.

C'est la satisfaction de comprendre comment quelque chose fonctionne dans le monde de la technologie radio que l'argent ne peut pas acheter.

Le NanoVNA peut vous aider à obtenir cette récompense.

Dans ces trois exemples, nous n'avons fait qu'effleurer la surface. Le NanoVNA peut faire beaucoup plus. Comprendre tout ce que le NanoVNA peut faire pourrait prendre des mois, voire des années. Mais avec NanoVNA, l'apprentissage est beaucoup plus facile et plus amusant.

Pour plus d'aide, consultez la page Wiki du groupe nanovna-users : https://groups.io/g/nanovna,users/wiki

Il existe de nombreuses vidéos YouTube sur le NanoVNA, mais les meilleures sont de loin celles d'Alan Wolke W2AEW :

http://www.youtube.com/w2aew

Retrouvez ses vidéos NanoVNA des numéros 312 à 326.

https://www.youtube.com/playlist?list=PL4ZSD4omdAylEyNCQYR3RcEb0olukPEJ

Toutes les vidéos d'Alan sont exceptionnelles et hautement recommandées.