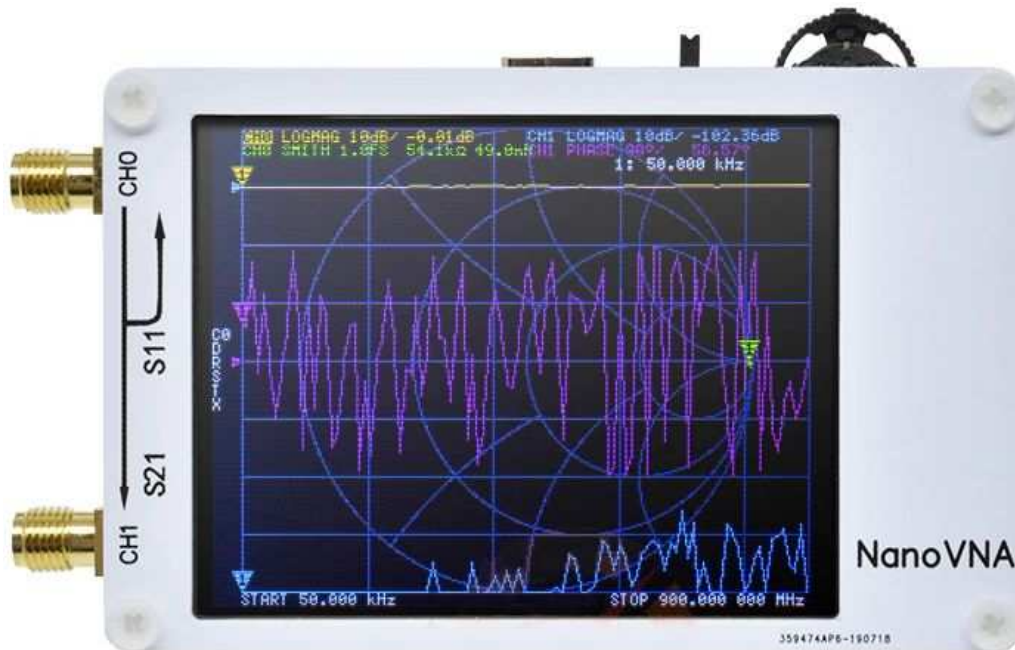


NanoVNA V1

Manuel de l'utilisateur de l'analyseur de réseau de vectoriel

Traduction et add-on F4IIZ - 2020



1. Présentation :

Le NanoVNA est un petit analyseur de réseau vectoriel (VNA). Il est équipé d'un petit écran LCD de 2,8'', avec batterie (option conseillée) que on peut trouver à moins de 100\$.

Cette présentation décrit le fonctionnement basic du NanoVNA (mesures d'antennes), les possibilités de mesure avec cet analyseur dépassent largement ce descriptif : Mesures de self, de capacité, fréquencemètre, impédancemètre, générateur HF, etc...

C'est une conception d'**Edy555** (<https://twitter.com/edy555>).

Hugen79 a modifié certains circuits, ajouté des circuits de gestion de batterie et redessiné le circuit imprimé.

Conçu avec un logiciel de contrôle PC **NanoVNA Saver** simple et pratique, vous pouvez exporter des fichiers Touchstone (.sp1) pour divers logiciels de conception et de simulation radio via des logiciels PC.

L'algorithme de fréquence amélioré peut utiliser l'extension harmonique impaire de si5351 pour prendre en charge la fréquence de mesure jusqu'à 900 MHz.

- La plage de fréquences 50kHz-300MHz de la sortie directe si5351 offre une dynamique supérieure à 70dB.
- La bande étendue 300Mhz-600MHz fournit une dynamique supérieure à 50 dB
- La bande 600Mhz-900MHz a une dynamique supérieure à 40 dB.

Le pas d'analyse minimum est de 100Hz et l'analyse se fait sur 101 pts.

Il existe plusieurs micrologiciels sur le web, vous pouvez choisir la version appropriée en fonction des didacticiels correspondants :

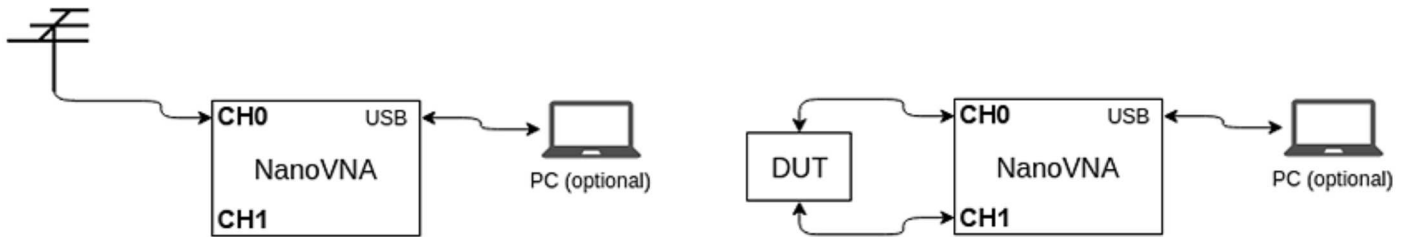
<https://github.com/pbystrup/NanoVNA/tree/master/Hugen/NanoVNA%E8%B5%84%E6%96%99>

nanoVNA_300_ch : 50K-300MHz Police bitmap 5*7 4 pistes (plus d'intérêt)

nanoVNA_900_ch : 50K-900MHz polices bitmap 5*7 4 pistes (police petite)

nanoVNA_900_aa : 50K-900MHz polices bitmap 7*13 2 pistes (police grande, version que j'utilise)

2. Opérations de base :



DUT signifie 'Device Under Test' ou en français périphérique en test, c'est l'ensemble des équipements connectés au ports CH0 et CH1.

2.1. L'état initial de NanoVNA :

Pas de calibrage

Plage de balayage : 50 KHz - 900 MHz (ou 50 KHz - 300 MHz avec micrologiciel de 300 M)

TRACE0 : LOGMAG CH0 (réflexion) (firmware par défaut)

TRACE1 : SMITH CH0 (réflexion) (firmware par défaut)

Marqueur 1 : activé

2.2. Alimentation et charge



Vous pouvez utiliser l'interface USB pour connecter un chargeur standard 5V ou/et pour vous connecter à votre ordinateur. Durant la charge de la batterie, le voyant bleu clignote, le voyant allumé en permanence indique que la batterie est pleine. Lorsque l'indicateur de batterie est déchargé, le voyant LED allumé indique une décharge normale, le clignotement des LED indique une batterie faible. Veuillez connecter le chargeur à temps pour le recharger.

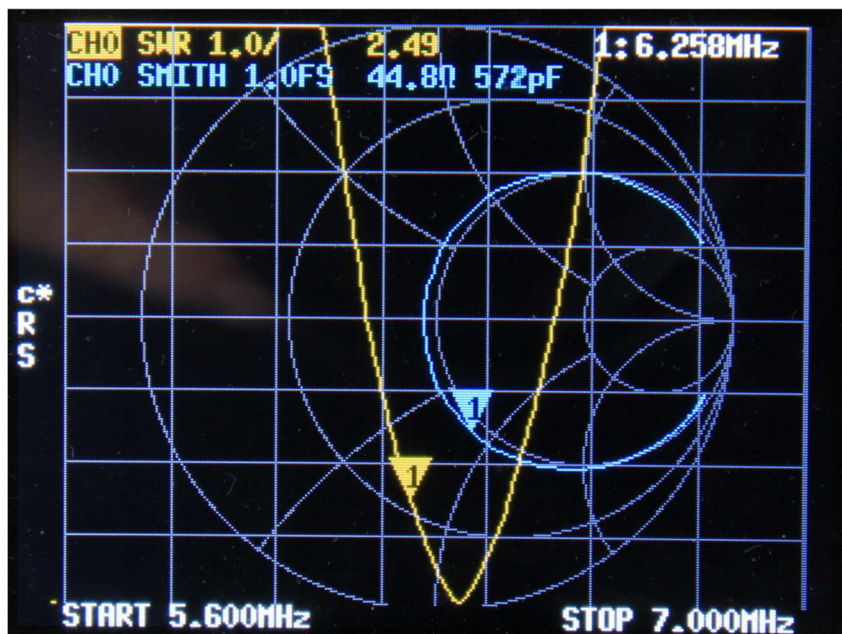
2.3. Mise en marche

Basculer l'interrupteur d'alimentation pour allumer le NanoVNA. La led s'allume et reste allumé 40s après l'arrêt.

2.4. Menu

En mode normal, appuyez sur la partie droite de l'écran ou appuyez sur le sélecteur pour ouvrir le menu. Appuyez sur l'écran ou basculez le commutateur à molette pour sélectionner un élément de menu ou vous pouvez utiliser directement l'opération à écran tactile, un stylet est recommandé pour un bon confort d'utilisation). Vous pouvez modifier le format d'affichage et la sélection du canal à tout moment.

3. L'écran principal



Ici nous avons :

Fréquence de START 5,6MHz

Fréquence de STOP 7MHz

CHO en mode SWR

TRACE0 en jaune, SWR

TRACE1 en bleu, SMITH

Le marqueur 1 indique un SWR de 2.49 à 6.258MHz

A gauche c* indique un calibrage non valide pour cette plage de fréquence

4. Calibrage :

Afin d'assurer la précision des mesures, un étalonnage RF (OSLT) doit être effectué avant d'effectuer une mesure dans la plage de fréquence de travail. Vu que le NanoVNA fait **101 points de mesure**, plus la largeur de bande analysée sera importante, plus la distance entre 2 points de calibrage sera importante et moins la précision de calibrage sera bonne. Toutefois, par un calibrage 1MHz-30MHz sera utilisable pour faire une mesure rapide entre 6 et 10MHz par exemple avec une précision un peu dégradée.

4.1. Procédure

Allumer le NanoVNA quelques minutes avant l'étalonnage pour sa mise en température.

Choisissez d'abord votre plage d'analyse **STIMULUS> START / STOP**, et le format **FORMAT**

Le NanoVNA est livré avec un jeu de 3 charges :

- OPEN : Ouverte SMA sans contact central (vert)
- SHORT : Fermée en court-circuit SMA avec contact central (rouge)
- LOAD : 50 Ohms SMA avec contact central (bleu)

Les données d'étalonnage sont enregistrées en tant que données d'étalonnage utilisateur. Elles peuvent être sauvegardées dans la mémoire 0 et seront chargées automatiquement au prochain démarrage.

Elles peuvent également être enregistrées dans les mémoires **1-4** et être chargées via le menu **RECALL**.

Cliquez sur le menu **MENU → CAL → CALIBRATE** pour ouvrir l'interface de calibrage.

- Connectez la charge « OPEN » sur CH0. Appuyez sur le bouton **OPEN** et attendez 5s
- Connectez la charge « SHORT » sur CH0. Appuyez sur le bouton **SHORT** et attendez 5s
- Connectez la charge « LOAD » sur CH0. Appuyez sur le bouton **LOAD** et attendez 5s

Pour des mesures type réflectométrie, (SWR, Z) n'utilisant que **CH0** vous pouvez vous arrêter à ce stade. Pour des mesures utilisant **CH1**, poursuivez :

- L'étalonnage de l'isolement nécessite le cordon SMA-SMA. Connectez le cordon SMA sur **CH0** (sans rien à son extrémité) et la charge «OPEN» sur **CH1**. Appuyer sur le bouton **ISOLN** pour effectuer le calibrage.
- Connectez le cordon SMA entre **CH0** et **CH1**. Appuyer sur le bouton **THRU** pour effectuer le calibrage.
- Pour finir, cliquer sur le menu **DONE** et sauvegarder dans la mémoire un des 5 mémoires ex «**SAVE 0**» . Au démarrage du NanoVNA c'est la mémoire **0** qui est chargée par défaut.

Seront sauvegardé : START, STOP, FORMAT. Vous pourrez rappeler ensuite une des 5 mémoires de calibrage pour vos besoin **RECALL SAVE → RECALL → RECALL x**

Nota : Avec un connexion PC, il n'y a pas de limite pour le nombre de calibrages.

Si des anomalies de données d'étalonnage sont trouvées, il est conseillé de de passer par le menu **CAL → RESET** puis de refaire le calibrage.

4.2. Vérification rapide

Une fois l'étalonnage terminé, les trois étalonneurs peuvent être à nouveau connectés au port 0 pour vérifier l'étalonnage basé sur l'abaque SMITH :

- Lorsque le bouchon **OPEN** est connecté, le curseur doit être situé à l'extrême droite de l'abaque de SMITH.
- Lorsque le bouchon **CLOSE** est connecté, le curseur bleu doit être situé à l'extrême gauche de l'abaque de SMITH.
- Lorsque le bouchon **LOAD** est connecté, le curseur doit être situé au centre de l'abaque de SMITH (second cercle en partant du plus petit)
- Lors de l'utilisation de câbles RF pour connecter les ports 0 et 1, les erreurs de courbe S21 ne doivent pas dépasser 0,5 dB.

Si l'étalonnage a été appliqué, l'état CAL est affiché à gauche de l'écran.

C* indique un étalonnage non sauvegardé

C0 à **C4** indique qu'une valeur d'étalonnage enregistrée a été appliquée à l'un des emplacements de sauvegarde.

Chacun des caractères indiqués sous **C** indique que les éléments d'étalonnage appliqués :

D: directivité, **R**: suivi de réflexion, **S**: correspondance de source, **T**: suivi de transmission, **X**: Isolement

5. Utilisation du NanoVNA

5.1. Sélectionnez le tracé d'affichage et le format d'affichage :

L'option **DISPLAY → TRACE** du menu permet de sélectionner la trace **0** ou **1**, et indique la couleur de la courbe. Les opérations suivantes concerneront la trace sélectionner.

Le type d'affichage peut être modifié à l'aide de la touche **DISPLAY → FORMAT** du menu, **DISPLAY → SCALE** peut régler l'échelle de l'échelle, **DISPLAY → CHANNEL** peut sélectionner le port mesuré.

5.2. Réglage de la plage de fréquence :

La gamme de fréquences d'un canal peut être exprimée par trois groupes de paramètres :

- Fréquence de démarrage **START**
- Fréquence centrale **CENTER** et la largeur de balayage **SPAN**
- Fréquence d'arrêt **STOP**

Si l'un des paramètres change, les autres sont ajustés automatiquement afin d'assurer la relation de couplage entre eux :

$$f_{center} = (f_{start} + f_{stop}) / 2$$

$$f_{span} = f_{stop} - f_{start}$$

Cliquer en haut à gauche de l'écran pour faire apparaître le menu.

START / STOP

Cliquer sur **STIMULUS → START** du menu affiche la valeur de fréquence de démarrage.

Cliquez sur le coin inférieur droit de l'écran pour faire apparaître le clavier virtuel et entrer la valeur de fréquence. Ex 1 M pour 1MHz

Cliquer sur **STIMULUS → STOP** du menu affiche la valeur de fréquence d'arrêt.

Cliquez sur le coin inférieur droit de l'écran pour faire apparaître le clavier virtuel et entrer la valeur de fréquence. Ex 30 M pour 30MHz

CENTER

Cliquer sur **STIMULUS → CENTER** et affichez la valeur de la fréquence centrale.

Cliquez sur le coin inférieur droit de l'écran pour faire apparaître le clavier virtuel et entrer la valeur de fréquence. Ex 100 M pour 100MHz

Cliquer sur **STIMULUS → SPAN** du menu, affichez la valeur de la largeur de balayage.

Cliquez sur le coin inférieur droit de l'écran pour faire apparaître le clavier virtuel et entrer la valeur de fréquence. Ex 10 M pour 10MHz

Avec un SPAN à zéro, la fréquence de démarrage, la fréquence d'arrêt et la fréquence centrale ont toujours la même valeur.

5.3. Notes :

Les fréquences de démarrage et d'arrêt varient en fonction des modifications de la fréquence centrale lorsque la plage SPAN est constante.

En mode Zero Span (ou que le SPAN est à 0), la fréquence de démarrage, la fréquence d'arrêt et la fréquence centrale sont toujours réglées sur la même valeur. Vous pouvez maintenant utiliser le port CHO comme source de signal pour une amplitude de sortie fixe, mais il est important de noter que cette machine utilise le générateur de signal d'horloge S5351 comme source de signal qui est une onde carrée qui contient une harmonique impaire plus grande.

La fréquence de démarrage et d'arrêt varie avec le SPAN lorsque la fréquence centrale est constante. Lorsque l'intervalle est défini au maximum, l'analyseur entre en mode d'étendue complète.

6. Logiciel PC

Le logiciel PC **NanoVNA Saver** version 0.5.3 permet d'exploiter pleinement le NanoVNA.

Alternative : **NanoVNASharp** version V3

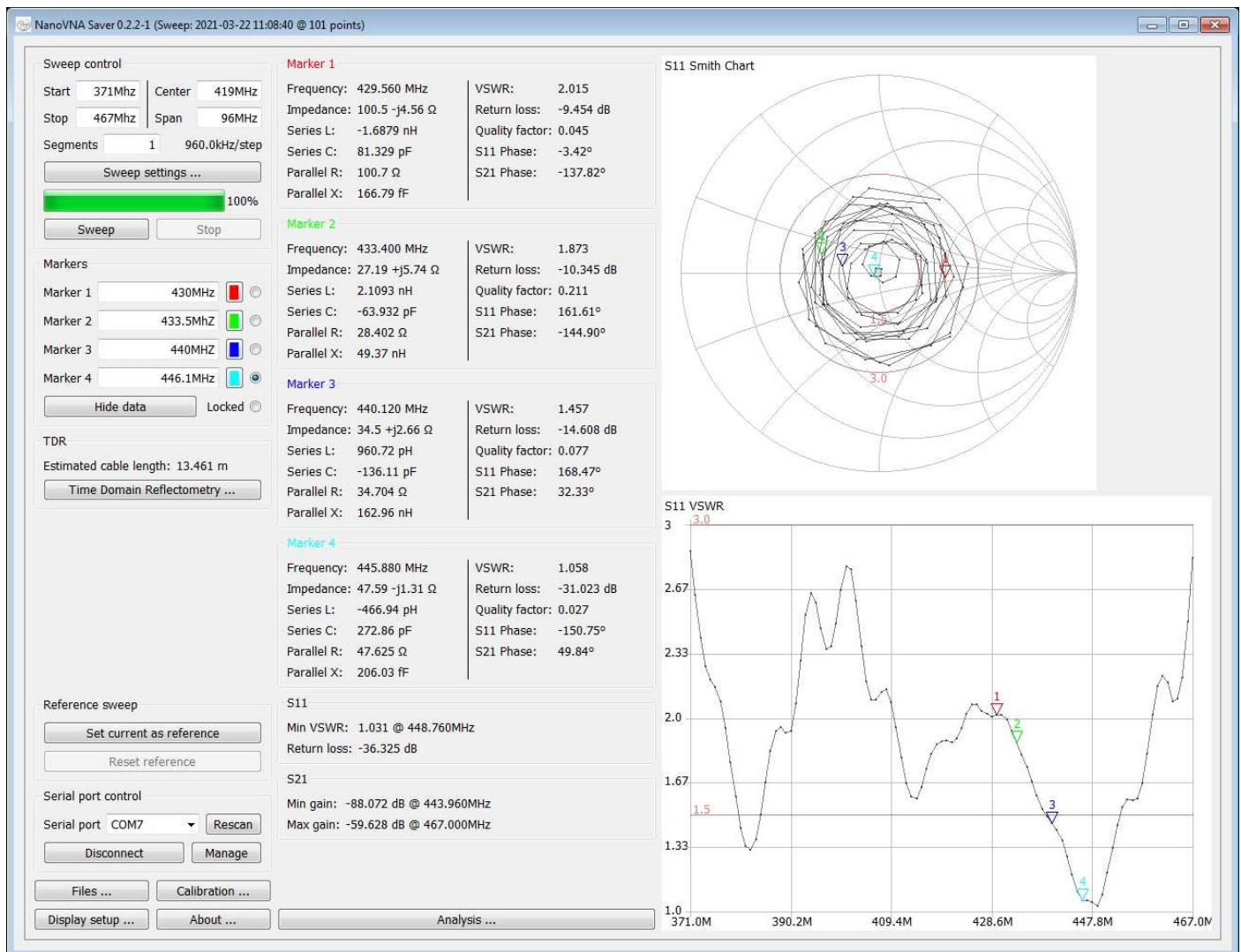
<https://github.com/NanoVNA-Saver/nanovna-saver>

<https://groups.io/g/nanovna-users/topic/36316642>

Cette traduction n'a pas pour but de présenter ces logiciels, mais leurs usages permet :

- Le confort d'un grand écran !
- Saisie des paramètres et lancement d'analyses depuis le PC
- Sauvegarde des fichiers .sp1 et possibilité de les relire soit comme trace, soit comme référence (double trace comparative)
- Sauvegarde des calibrations, et relecture
- Domaine 'time reflectometry' par exemple mesure de longueur de coax
- Etc ...

Exemple : Antenne SIRIO SA705 entre 371 et 419MHz



7. Liste des menus:

➤ DISPLAY

○ TRACE

- 0
- 1

○ FORMAT

- LOGMAG
- PHASE
- DELAY (mode PC seulement)
- SMITH
- SWR
- MORE
 - POLAR
 - LINEAR

○ SCALE

- SCALE/DIV
- REFERENCE POSITION
- ELECTRICAL DELAY

○ CHANNEL

- CH0 REFLECT
- CH1 THROUGH

➤ MARKER

○ SELECT

- MARKER 1
- MARKER 2
- MARKER 3
- MARKER 4
- ALL OFF

○ MARKER→START

○ MARKER→STOP

○ MARKER→CENTER

○ MARKER→SPAN (non implémenté)

➤ STIMULUS

○ START

○ STOP

○ CENTER

○ SPAN

○ CW FREQ

➤ CAL

○ CALIBRATE

- OPEN
- SHORT
- LOAD
- ISOLN
- THRU
- DONE
- SAVE

○ RESET

○ CORRECTION

- **RECALL/SAVE**
 - 0 (Default)
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4

➤ **CLOSE**

8. Caractéristiques générales

Taille 54 mm x 85,5 mm x 11 mm (sans connecteurs, interrupteurs)

Fréquence de mesure : 50 KHz ~ 300 MHz (50 KHz -900 MHz, avec le micrologiciel étendu)

Sortie RF : -13dbm (maximum -9dbm)

Plage de mesure : 70 dB (50 kHz-300 MHz), 60 dB (300 M-600 MHz), 50 dB (600M-900MHz) avec le micrologiciel étendu

ROS des ports : < 1,1

Affichage : 2,8 pouces TFT (320 x 240)

Interface USB : Mode de communication USB type-C : CDC (série)

Alimentation : USB 5 V 120 mA, batterie intégrée de 400 mAh, courant de charge maximal 0.8A

Nombre de points de numérisation : 101 (fixe)

Enregistrement des paramètres : 5 Erreur de fréquence : <0,5 ppm

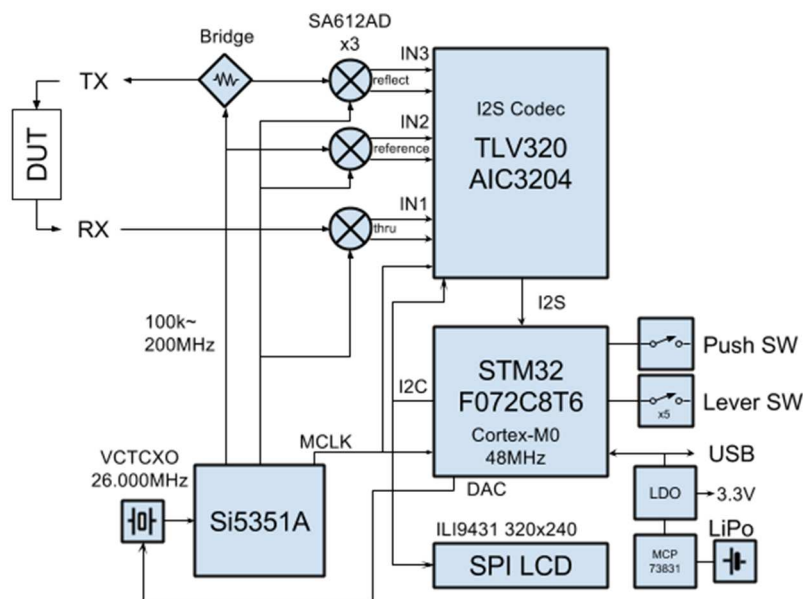
9. Conseils

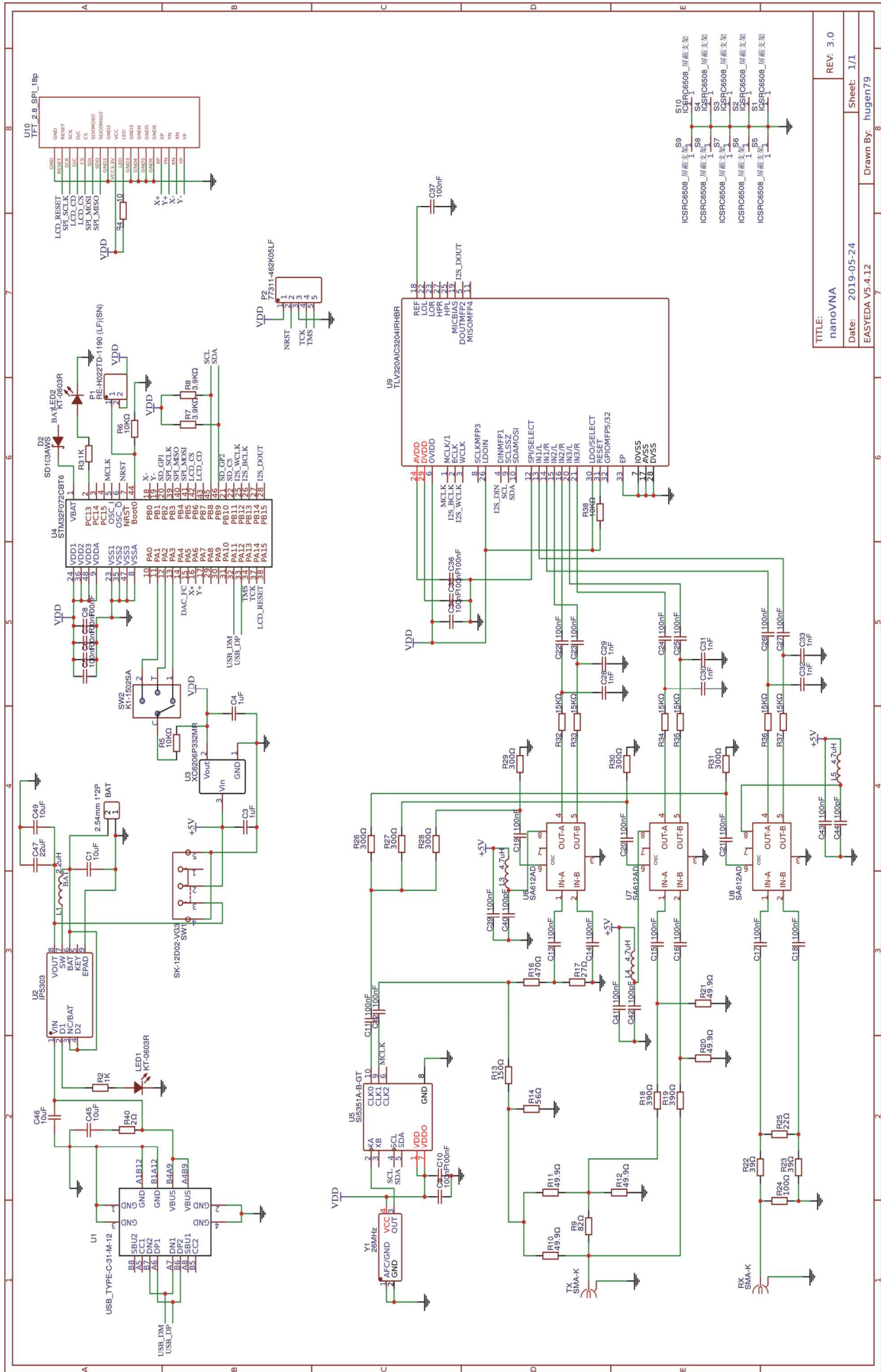
Les connecteurs SMA du VNA subiront une certaine usure. Afin d'augmenter leur durée de vie je vous conseille l'usage d'adaptateurs SMA M/F fixes qui seront peu coûteux à changer lorsqu'ils seront usés.

Il vous faudra aussi probablement assez rapidement des adaptateurs SMA vers N, BNC, SO239 etc...



10. Synoptique du NanoVNA





TITLE:	nanoVNA
Date:	2019-05-24
Drawn By:	hugen79
REV:	3.0
Sheet:	1/1