

驚異的な安さの多機能・高周波測定器

これで取説無しから解放される!

保存版・特別企画

ナノ

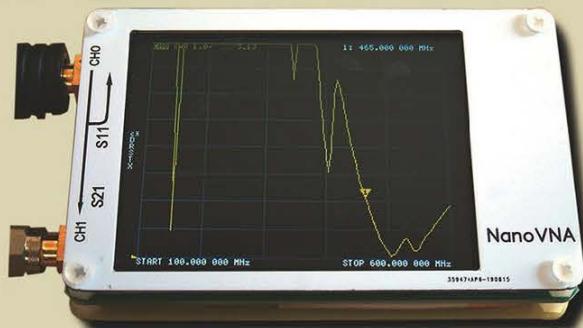
ベクトル・ネットワーク・アナライザー

NanoVNA

日本語 入門マニュアル

本多 幾夫
JH1GJY

測定器の個人ユースに変革をもたらした廉価版ネットワーク・アナライザー〈Nano VNA〉。AmazonやEBAYなどから入手可能で、価格も5,000円前後と、この種の測定器としては破格の値段。流通のリスクは皆無ではないもののこれでアマチュア無線を、もっと深く楽しめるはず。



アマチュアが入手できる測定器とい
うと、テスター、オシロスコープ、
SWR計、インピーダンス計など。
そしてスペクトラム・アナライザーは高
嶺の花。さらにその上に行くのがVNA
(ヴィエヌエー:ベクトル・ネットワーク・
アナライザー)でした。

このVNAは高周波のインピーダン
スを測定するには便利この上ない測定
器ですが、クルマが買えるほどの値段
でしたから、とても個人で入手できる
ものではありませんでした。

ところが最近になってシングルボード
コンピュータのRaspberry Pi(ラズ
ベリーパイ)が進化したため、1万円以
下で入手できる中国製のVNAが発売
されるに及び、アマチュアのあいだで

人気を呼んでいます。

しかし入手は容易になつても、そもそも馴染みの薄い測定機でしたから、使い方を先輩に聞こうにも、その先輩も知らないという状況が珍しくありません。また付いてくる説明書もわかりにくい。そのため購入を先延ばしにしている方も少なくないようです。

そこで本稿では、エンジニアとしてネットワーク・アナライザーを使い込んだ経験を持ち、現在はアマチュアとしてこのVNAを導入して、自作のための道具として活用している筆者に、その使い方のポイントについて、解説していただきました。

あなたもこれを機会に、購入を検討
されてはいかがですか? 〈編集部〉

Nano VNA入手のきっかけ

私は毎朝、ハム仲間のJA1XS高沢さ
んと14MHzで交信しています。高沢さ
んは、ドレークの無線機のコレクターとし
ても知られた方です。

ある日、その高沢さんから、
「Nano VNAという面白そうな測定器が



↑耳かき棒を使ってNano VNAのタッチパネルを操作中。

あるよ」

「使えるようだったら私も買うよ」と言われました。

以前から私もとても興味を持っていたものだったので、このNano VNAをインターネットで調べてみました。

するとNano VNAは、小型のベクトル・ネットワーク・アナライザー（以下、VNAと略す）でした。中国製で、値段も5,000円ほどでした。

こんな物で何ができるのか調べてみると扱える周波数は〈50kHz～900MHz〉です。

アマチュア無線の測定器としてはちょうど良い周波数範囲であり、買うことを決めてAmazonで注文しました。注文後1週間ほどで中国から送られてきましたが包装を開けてびっくり。思っていたよりもかなり小さく、ほぼ名刺大です。

はたしてこれで本当にネットワーク・アナライザーとして使えるのか、少し不安になりましたが、インターネットのYouTube（ユーチューブ）で動画検索してみると、海外のハムの投稿がたくさん出てきて、アンテナやフィルターの調整に使ってます。しかし日本の無線家は使っている人は出てきません、みんなの外人でした。ちょっと驚きました。

本体のディスプレイはタッチパネルになっていて、小さいのですが各種設定はメニュー画面から行うようになっています。タッチするだけで各種設定ができます。画面へのタッチは指だとミスしやすいので、割り箸の先を丸く削って使うと良い感じです。竹の耳かきなどもちょうど良いでしょう。ジョグ・ダイアルでも操作できます。

まずはVNAではお決まりの校正（キャ

リプレーション）から始めました。私は仕事でネットアナを使用したことがありましたので、校正については理解していました。

ネットアナを初めて使う人は、校正が必要となる意味がわからないかもしれません、方法は簡単ですぐにできます。

これについては後で説明しましょう。

VNAで何ができるの

ではVNAで何ができるのか、皆さんが知りたいところでしょう。

アマチュア無線をやっている人ならまずは

- アンテナのSWR特性
- アンテナの周波数特性、また、
- バンドパス・フィルタ
- ハイパス・フィルタ
- ローパス・フィルタなどの特性

これらを測定してみたいと思うはずです。これらの特性は、このVNAを使えば物の見事に測定できます。小さいながら高額なネットアナと同じ機能があるのです。ただし、一部制限はあります（ダイナミック・レンジが狭いなど）。

しかし、アマチュア無線家にとって5,000円という金額で、それに見合う以上の測定ができます。

とりあえず何ができるのか列挙してみます。

- ①アンテナのVSWR、またはリターンロス特性測定。
- ②バンドパス・フィルター、ハイパス・フィルター、ローパス・フィルターの特性測定。
- ③アッテネーターの減衰量特性。
- ④ターミネーター、ダミーロードの周波数特性。
- ⑤ブリアンプの周波数特性と利得の特性。

Nano VNAの規格

周波数範囲：50kHzから900MHz

ダイナミックレンジ：

- | | |
|----------------|------|
| ・50kHz～300MHz | 70dB |
| ・300MHz～600MHz | 60dB |
| ・300MHz～900MHz | 50dB |

RF出力：-13dB

画面カラー表示 4色

（黄色・青色・緑色・赤色）

各種設定はタッチパネルまたはジョグダイアルからできる。

各種機能

〈マーカー設定機能〉マーカーは全部で4点設定できます。すべて消すこともできます。マーカーの移動はタッチパネルから設定できて、移動した周波数は画面に現れます。すばらしい機能です。マーカーは画面にタッチして動かせます。

〈設定保存機能〉特性を測定するとき各種の設定を行なうが、後でもう一度同じ設定で特性を見たいときは、設定値等を保存できます。そしてまた同じ特性を見たいときに呼び出すことができる。SAVE、およびRECALL機能で、5点保存できる。

電池は内部にリチウム・イオン・バッテリー内蔵。パソコンのUSBから充電でき、充電しながらも使える。

付属品

- ・SMAコネクター
- ・50Ωターミネーター
- ・SMAショートコネクター
- ・SMAオープショコネクター：計3個
- ・USBケーブル：1本
- ・SMA-SMAケーブル：2本
- ・サイズ 名刺大 厚さ約15mm

図1／VNAの最初の一歩。校正の方法。

最後にSAVE画面をタッチしておきましょう。



- ⑥同軸ケーブルの減衰特性、劣化状態。
- ⑦各種カップラーの周波数特性。
- ⑧リニアアンプ入力部のマッチング状態の把握。
- ⑨その他にも、工夫次第では、いろいろな伝送特性が測定可能。

表示できるもの

表示は、対数表示、およびリニア表示ができます。

- ①スミスチャートによる複素表示、実数部表示、 $+jX$ 、 $-jX$ のリアクタンス成分表示。
- ②位相表示。
- ③群遅延表示。
- ④極座標表示。

等を組み合わせて表示することができます。

CW機能を使えば、掃引(スイープ)を止めて、単一周波数の簡易信号発生器(SG)にもなります。また簡易的なスペア(スペクトラム・アナライザ)にもなります。

もしこのVNAを使いこなすことができたら、格安で大満足な測定器です。ア

マチュア用に販売されてきたアンテナ・アナライザより、はるかに安くて高機能です。これを入手して使いこなさない手はないでしょう。

そして、VNAに付属してきたUSBケーブルを使ってPCに接続し、インターネットから専用無料アプリケーションをダウンロードすれば、パソコンの大きな画面に特性が表示できるのです。これはすばらしいことで、老眼のハムには嬉しいですね。

また、このUSBケーブルをパソコンに接続しておけば、VNA内部のリチウム・イオン電池に充電されるので、とても便利です。

校正の方法

それでは、使うにあたってまず必要な校正の方法と、なぜ校正が必要なのかを説明します。

付属品として、3種類のSMAコネクターがあるはずです。

- 1つ目 SMAコネクター: 50Ω端端。
- 2つ目 SMAコネクター: 内部でショート。
- 3つ目 SMAコネクター: 内部でオープン。

これら3個のSMAコネクターを使います。

その他、SMA - SMAケーブルも必要です。

ケーブルは付属品として一式付いています。

私は、SMA-BNC変換コネクターを2個使い、BNC-BNCケーブルを使っています。

次に、図表に示すように順番に校正していきます。

まずはメニュー画面から[CAL]をクリックして設定。

次に[CALIBRATE]表示させてクリック。

次に図1のメニュー画面になりますから、校正・設定開始です。

校正の必要性

では、なぜVNAを使い始めるには校正が必要なのでしょうか。具体例から紹介します。

人間の身長を測定するときには、帽子を被っていたり、靴を履いていたりしては正確な身長を測定できませんね。身長を測定するにあたっては、帽子と靴を脱いでから測定すると、正確な身長を測定できます。

それと同じように、DUT(被測定物)を測定する場合は、接続するケーブルやコネクタ等の特性値をキャンセルして測定することが、重要になります。

要するに、被測定物だけの正確な特性を測定するために、校正という作業が必要になるのです。

ちなみにDUTとは、英語のデバイス・アンダー・テストの略です。

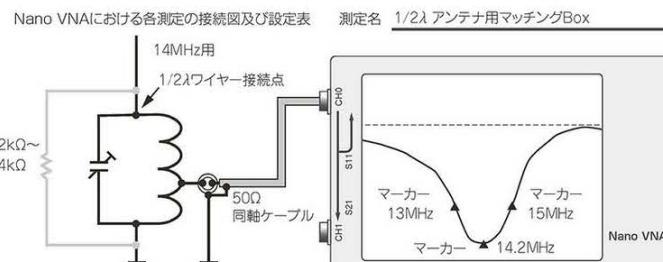
校正についてくわしく説明すると、以下のようにになります。

VNAは内部で発生させた信号を2つに分岐し、1つを内部の基準受信部に、もうひとつの信号をDUTを通して測定受信部に入力します。

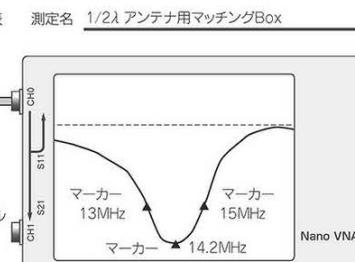
このときには基準受信部と測定受信部の測定値の差が測定結果となります。

よってVNAを使用する場合は、DUTを測定する前に基準受信部と測定受信部を合わせておかなければなりません。

そのため、ネットアナは測定前に必ずキャリブレーション(校正)をする必要があります。

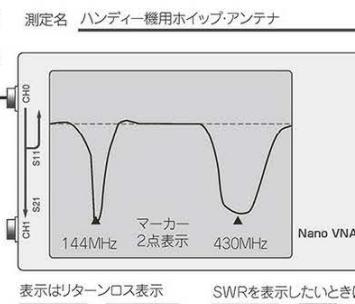


1/2λアンテナのアンテナ線の接続点ではハイインピーダンスとなる。擬似負荷として、測定時に2~4kΩの抵抗を付けておくとよい。

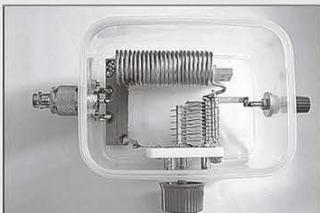


Nano VNAにおける各測定の接続図及び設定表
周波数は144/430MHz用2バンド・ホップの場合

※周囲の影響を受けて、特性は変化する。



Nano VNAの測定に使用した被測定物など



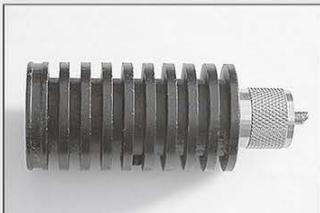
↑14MHz 1/2λマッチングBox。



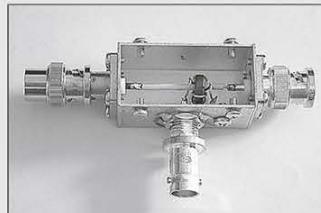
↑ハンディ機用ホイップ・アンテナ。



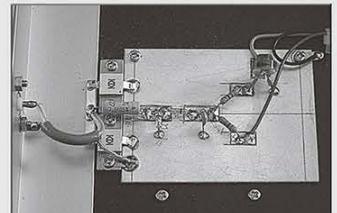
↑自作100Wダミーロード。



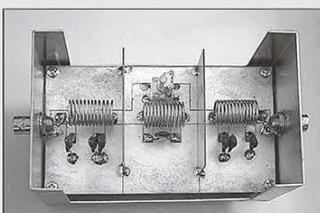
↑ダイアモンド社製ダミーロード。50Ω/10W



↑自作スルーカップラー



↑500Wダミーロード。



↑20MHzカットオフ、ローパスフィルター。



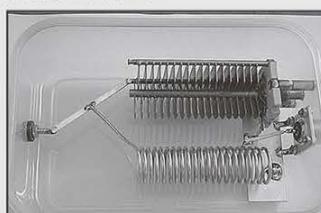
↑30dB アッテネーター



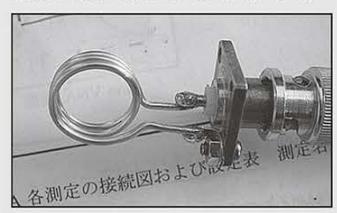
↑3dB・6dB・10dB・20dBのアッテネーター



↑バード終端型パワー計



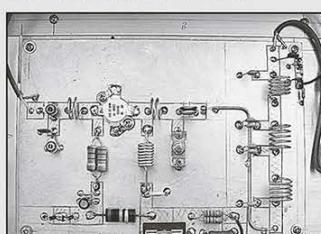
↑10～18MHz用マッチングBOX。



↑各測定の接続図および設定表
各測定の接続図および設定表
各測定の接続図および設定表



↑50Ω・1mの3D-2V



↑50MHz自作リニア・アンプ。



↑50Ωターミネーター。SMA-BNCコネクタ

校正がいったい何をしているかというと、次のようにになります。

- ①ソースマッチ 信号源側のポート端補正。
- ②ロードマッチ 負荷側のポート端補正。

③方向性 ネットアナ内部で使われているブリッジもしくはカップラの補正。

- ④伝送周波数応答 伝送周波数の補正
伝送トラッキング。

- ⑤反射周波数応答 反射周波数の補正

反射トラッキング。

- ⑥アイソレーション クロストーク ネットアナ装置内の信号の漏れ。
以上の補正を行うことを校正と言います。
校正ができるだけ簡単に言うと、

オープン校正で ∞ （無限大） Ω
 ショート校正で0（ゼロ） Ω
 マッチ校正で50 Ω
 とを行い、ケーブルの先端で50 Ω と決め
 つけることを行っています。

VNAによる特性測定

それではいよいよVNAを使った各種の特性測定に入ります。図を参照してください。

- ①1/2ラムダアンテナに使うマッチングボックスの特性。
- ②ハンディ機用アンテナに接続して特性を測定。
- ③モービル・アンテナに接続して特性を測定。
- ④モービル・1/4ラムダ垂直アンテナ。
- ⑤モービル・1/2ラムダ垂直アンテナ。
- ⑥ダイポールアンテナ。
- ⑦八木アンテナ。

【アンテナ以外の測定】

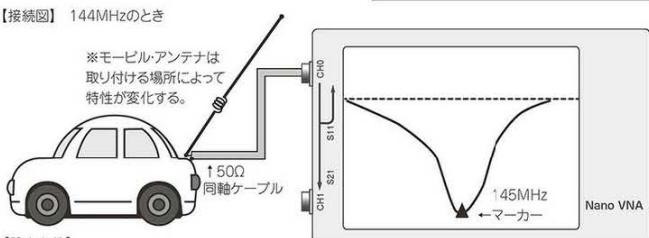
- ①ローパスフィルターの特性測定。ハイパスフィルター、バンドパスフィルター特性も測定可能。
- ②ダミーロードの特性測定。
- ③アッテネーターの特性測定。
- ④スルーカップラーの特性測定。
- ⑤ブリアンプの特性測定。
- ⑥リニアアンプの入力部マッチング特性。
- ⑦分配器の特性測定。
- ⑧同軸ケーブルの周波数特性測定。
- ⑨共振回路の特性測定。ディップメータの代わりとして使ってみる。
- ⑩アンテナカップラーの特性測定。
- ⑪信号発生器として使ってみる。初期メニューの[STIMULUS]、周波数の範囲指定の中の[CW FREQ]メニューをクリックして周波数を設定。簡易信号発生器になりますが、そのままでは出力が-13dBなのでアッテネーターを入れて使うと良い。信号に濁りは無い。設定周波数に対し実際の周波数は14MHzで1.5kHzほど低く出るが大きな問題ではない。

まだまだ、ほかにもいろいろと測定は可能。自作するアマチュア無線家としては最高の測定器であり、測定器のバイブルとなります。すごいですよ！

今まで測定してみたてもできなかつ

Nano VNAにおける各測定の接続図及び設定表 測定名 モービル・アンテナ

【接続図】 144MHzのとき



【設定条件】

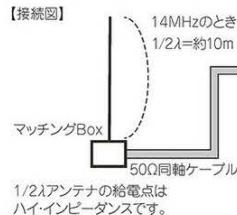
スタート周波数は140MHz
 ストップ周波数は150MHz

表示はリターンロス表示

SWR表示にするには
 [FORMAT]は[LOGMAG] [FORMAT]は[SWR]

Nano VNAにおける各測定の接続図及び設定表 測定名 1/2λ 垂直アンテナ

【接続図】



【設定条件】

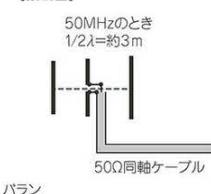
スタート周波数は13MHz
 ストップ周波数は15MHz

表示はリターンロス表示

SWR表示にするには
 [FORMAT]は[LOGMAG] [FORMAT]は[SWR]

Nano VNAにおける各測定の接続図及び設定表 測定名 八木アンテナ

【接続図】



【設定条件】

スタート周波数は49MHz
 ストップ周波数は51MHz

表示はリターンロス表示

SWR表示にするには
 [FORMAT]は[LOGMAG] [FORMAT]は[SWR]

たことのほとんどが、この1台でできる
 のです。

測定特性をPC画面で見る

Nano VNAの測定特性をパソコン画面で見る方法に馴染み、無料アプリケーションの入手先を書いておきます。

このホームページには、アプリケーションのダウンロードの方法、アプリケーションの使い方等が詳しく載っていますから参考にされてください。

無料アプリケーションは2種類あります。

1画面で見るもの、4画面で見られるもの
 があります。好きなほうを選んでお使い
 ください。

私はNanoVNAv1.03という無料アプリ
 を使ってパソコンで見ています。無料ア
 プリケーションの入手先はインターネット
 から〈Nano VNA PCソフトで使う〉と
 いうJH4VAJのホームページ〈<http://www.jh4vaj.com/>〉に載っています。こ
 のホームページには使い方、無料アプ
 リのダウンロードの方法等が書かれていま
 すので、ぜひ参考にされてください。

用語解説

アマチュア無線でもよく出てくる用語の解説です。わかつているようでもあります。簡単に解説します。

①VSWRとは何か

電圧定在波比のこと。電圧における入射波と反射波の比で、SWRとも言います。VSWRは交流の伝送回路における入射波と反射波の関係を示す値です。

②リターンロスとは何か

入力に対する反射電力の比をdBで表したもの。

③ミスチャートとは何か

複素計算はかなり面倒なので、複素計算を図表上で簡単にを行うことができるようグラフ化したもの。

④位相とは何か。

周期的な運動する物が、その周期中のどの位置にいるかを示します。

⑤群遅延とは何か。

電気長Lの被測定物を周波数fHzの信号が通過するのに、どれだけ時間がかかるかを表します。

⑥DUTとは何のことか

デバイス・アンダー・テストの略で、被測定物のことを言います。例えばローパスフィルタ、アンテナなど、測定する物を言います。

⑦インピーダンスとは

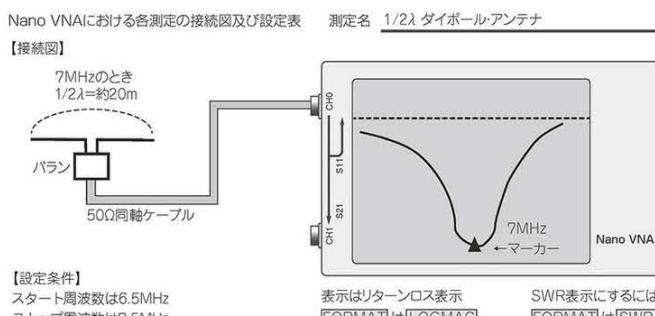
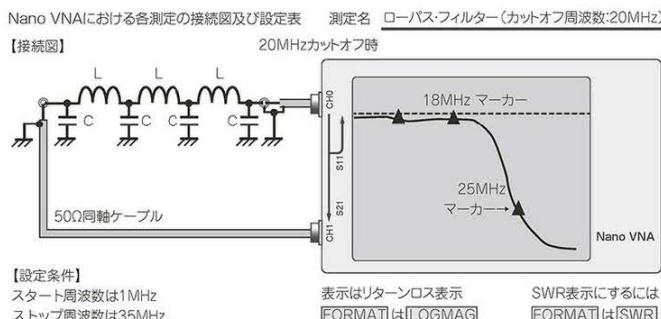
交流回路での電圧と電流の比のことであり、コイルやコンデンサなど周波数によって抵抗を持つとすること。交流回路における電流の流れにくさのこと。

⑧リアクタンスとは

コイルやコンデンサにおける電流比をいい、Ωで表す。コイルのリアクタンスを誘導性リアクタンス、コンデンサーのリアクタンスを容量性リアクタンスという。

⑨マッチングとは。

インピーダンス整合のこと。電気回路で入出力のインピーダンスを一致させることを言います。電力の伝達効率を最大限に引き出せます。エネルギーの伝達損失が無いように回路を接続すると言います。



なお、ファームウェアのバージョンアップにより1500MHzまで使えるようになるようです。ただしダイナミック・レンジは狭くなるようです。

Nano VNAの今回の記事

今回Nano VNAの使い方について記しましたが、すべての機能や測定方法

に触れたわけではありません。まだまだいろいろな測定することができます。

後は使う方がよく使い込んで技術レベルを向上させて、さらなる使い方をマスターして頂ければと願っています。

Nano VNAは小型で格安ですが、すばらしい機能が詰まっています。開発された方には感謝しています。

最初はわかりづらいと思いますが、今回書いた記事を参考にいろいろと操作して身体に覚えさせて使いこなすことが大切と思います。

今回、ミスチャートについては詳しく書ききれませんでしたが、使い方に慣れてくればわかるはずです。

Nano VNAについて一言

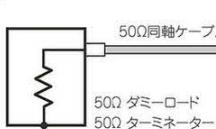
先日、私の知り合いのハムが私の家に来たので、Nano VNAを見せたところ、すばらしいと言って帰ってから早速買いました。

ところが彼から「品物が届いたが全く使えない。さすが中国製だめですね、安物買ひの錢失いました」とメールが来ました。

本当に使えないのか疑問でしたので、彼から現物を送ってもらってチェックしたところ、全く問題はありません。やはり

Nano VNAにおける各測定の接続図及び設定表

【接続図】



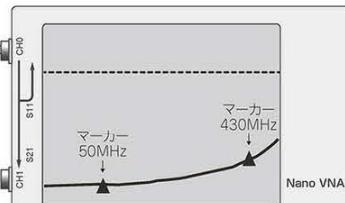
【例】
リターンロス20dBのときSWRは1.22
リターンロス30dBのときSWRは1.07

【設定条件】

スタート周波数は1MHz
ストップ周波数は900MHz

測定名 ダミーロード

【接続図】



SWR表示にするには
FORMATはSWR

ネットアナは難しいのかなと思いました。

それで詳しい操作、設定マニュアルを作成して彼に渡したところ、今では使えるようになり、すばらしいと追加でさらにな1台Nano VNAを購入しました。

中国製だからと馬鹿にしてはいけませんね。何しろVNAは使う人の技術レベルとスキルが問われる測定器です。簡単な測定器ではないことを理解して、うまく使うことが大切です。

そんな流れを経験していたので、今回、高沢さんの紹介で本誌にNano VNAについての記事を書くことになりました。

Nano VNAを多くのハムに理解していくだけ、より良いハムライフを楽しんでいたぐ一助になればと思います。

Nano VNAを使ってみると、今まで自作した作品の特性が良くわかり、目から鱗状態になりますが、逆に今までこんな特性の悪い物を使っていたのかとかショックを受けたりもします。

あまりにもしっかりと正確な特性が出てきますから、今まで何をしていたのだろうかとか思うようになり、混乱する人もいると思われます。

多機能で奥も深いので、一気にのめり込みすぎないよう注意しましょう、hi。

リターンロスとSWRの対比

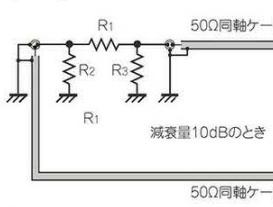
下の表を見れば、リターンロスがいくつの時はSWRの数値がこうなるというこ

↓リターンロスとSWRの比較

リターンロス RL(dB)	電圧反射 係数	VSWR
0	1	∞
1	0.891	17.4
2	0.794	8.72
3	0.707	5.85
4	0.631	4.42
5	0.562	3.57
6	0.501	3.01
7	0.447	2.61
8	0.398	2.32
9	0.355	2.10
10	0.316	1.92
12	0.251	1.67
14	0.199	1.50
16	0.158	1.38
18	0.126	1.29
20	0.100	1.22
25	0.056	1.12
30	0.032	1.07
35	0.018	1.04
40	0.010	1.021

Nano VNAにおける各測定の接続図及び設定表

【接続図】

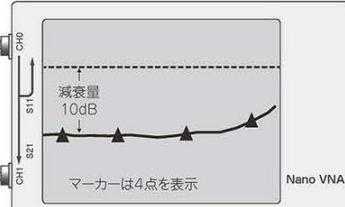


【設定条件】

スタート周波数は1MHz
ストップ周波数は500MHz

測定名 アッテネーター

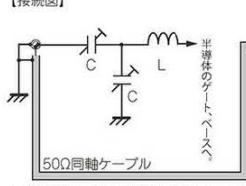
【接続図】



SWR表示にするには
FORMATはSWR

Nano VNAにおける各測定の接続図及び設定表

【接続図】



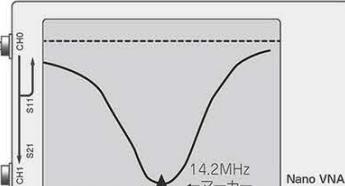
※測定期時は、アンプを動作状態にしておくと良い。

【設定条件】

スタート周波数は13MHz
ストップ周波数は15MHz

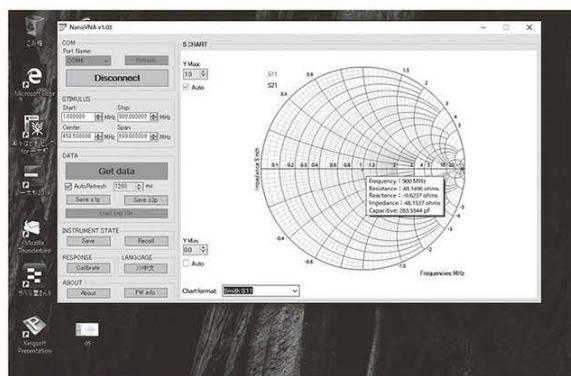
測定名 トランジスタリニアアンプ入力部

【接続図】

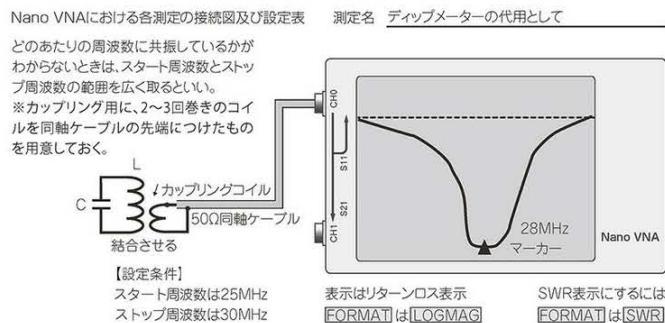
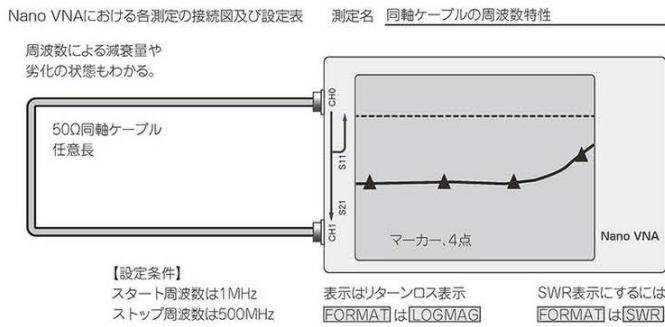
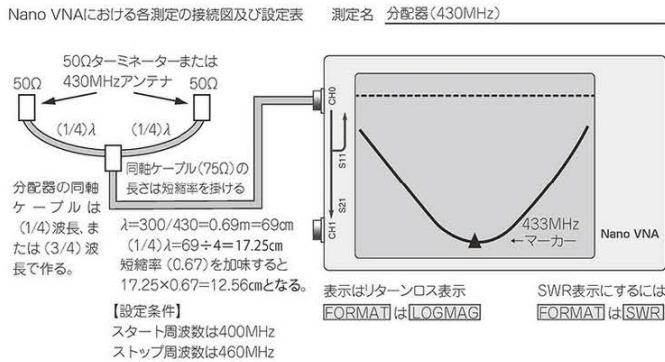


SWR表示にするには
FORMATはSWR

Nano VNAの画面をPCに取り込んで表示した。マウスカーリルを測定曲線に当てるごとに、その地点での詳細が表示される。PC表示に必要なフリーソフトには、1現象表示と4現象表示とがある。



PC画面に表示したNano VNA測定結果



筆者◎プロフィール

コールサイン JH1GJY 本多幾夫
 1950年生まれ。
 横浜市旭区在住。
 免許 第1級陸上無線技士。
 第1級アマチュア無線技士。
 無線は14MHzに出ています。最近はデジタル通信にアクティブ。多くは海外通信。
 無線機器の自作が好きで、多くのリニアアンプなども製作しています。オーディションで入手した安価なデバイスを使って製作した自作リニアアンプを使っているハムも、九州・北海道など少なくありません。

とがわかります。
 また、電圧反射係数もわかります。この表を利用すると良いでしょう。

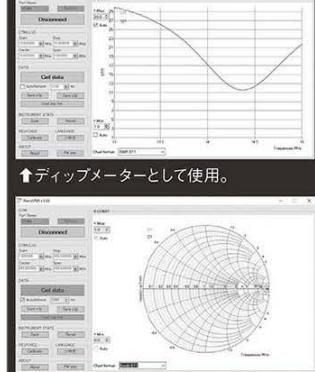
もちろんリターンロスでなく初めからSWR表示にても良いでしょう。

VSWR特性

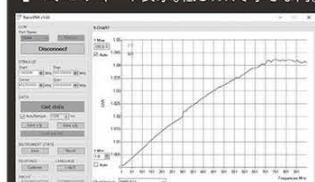
リターンロスとVSWRの関係について、図で表してみました。

同じ物の伝送特性ですが、リターンロス特性とVSWR特性は、出てくる図に違いがあります。

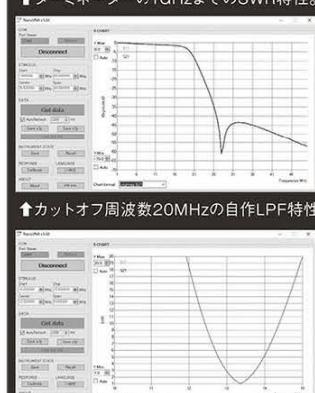
↑ディップメーターとして使用。



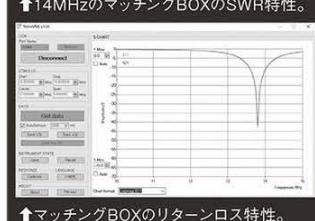
↑スミス・チャート表示。低SWRで小さな円。



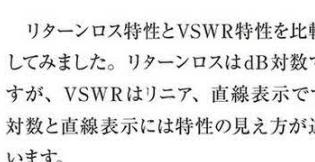
↑ターミネーターの1GHzまでのSWR特性。



↑カットオフ周波数20MHzの自作LPF特性。



↑14MHzのマッチングBOXのSWR特性。



↑マッチングBOXのリターンロス特性。

リターンロス特性とVSWR特性を比較してみました。リターンロスはdB対数ですが、VSWRはリニア、直線表示です。対数と直線表示には特性の見え方が違います。

VSWRを見る場合は、対数表示よりも直線表示のほうが見やすいでしょう。

初めてNano VNAを購入した人への ワンポイント・アドバイス

初めてNano VNAを購入したのはよいが、取扱説明書もないし、使い方がわからぬという人が沢山おられるはずです。

そこで、購入後、電源スイッチを入れたところから説明していきましょう。

パネルの上にスライド式の電源スイッチがあります。

まず、その電源スイッチを入れますが、画面に出てきた波形に戸惑う人が多いはずです。どのようにしたらよいか。何しろ良くわからないラインが4色でぐちゃぐちゃに出てくるはずです。

まずは慌てないでください。

画面の何処でも良いですから、タッチしてみてください。

右端にメニュー表示が出るはずです。メニュー表示が出てきたら、初期メニュー画面が出てくるまで数回画面をタッチしてください。

DISPLAY
MARKER
STIMULUS
CAL
RECALL/SAVE
CLOSE

初期メニュー画面とは、私が作成した〈Nano VNA 各種設定表と階層と説明〉の囲み記

事でわかると思いますが、左の6項目が初期メニュー表示です。まずは、このメニュー表示からスタートです。

●表示をシンプルに

ぐちゃぐちゃな4色の波形を一つに整理しましょう。まずは上の表のDISPLAYをタッチしてください。

TRACE
FORMAT
SCALE
CHANNEL
BACK

そうすると、左のようなメニューが出てきます。

ここで|TRACE|をタッチしてください。タッチすると次のメニューが出てきます。

TRACE 0	黄色のライン	最初は使わない
TRACE 1	青色のライン	緑色と赤色のラインは、消しておきましょう。
TRACE 2	緑色のライン	
TRACE 3	赤色のライン	
BACK		

緑色と赤色のラインを消すのは次のようにします。

|TRACE 2|をタッチして|OFF|。
(緑色が消える)

|TRACE 3|をタッチして|OFF|。
(赤色が消える)

このようにしておけば、4色でぐちゃぐちゃしていたものが、2色のすっきりした画面になります。

このように、メニュー画面をタッチすることにより、いろいろな設定をしていきます。

●周波数設定

次に最初は周波数設定はどのようにするのかよくわからないと思いますので、説明します。

よく使うのは、スタート周波数・ストップ周波数の設定でしょう。

DISPLAY
MARKER
STIMULUS
CAL
RECALL/SAVE
CLOSE

まずは左の初期

メニュー画面から|STIMULUS|をタ

ッチしてください。

すると下記のよう

なメニューが現れます。

START
STOP
CENTER
SPAN
CW FREQ
PAUSE SWEEP
BACK

スタート周波数

設定は、|START|

メニューにタッチ、

ストップ周波数

設定は、|STOP|

メニューにタッチして、それぞれの周波数

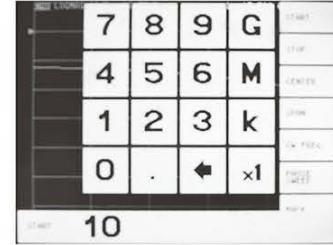
を設定します。

周波数設定では、数字の画面が出てきますから、タッチして入力します。

この周数設定は頻繁に使うはずです。

まずは校正前には周波数設定は行わないで下さい。何を測定するかによって、周波数設定は行ってください。購入時の周波数設定は、50kHz～900MHzのフルスパンになっています。

次に本文に書いてある|CAL|



Nano VNA 各種設定メニューと階層構造

操作しながら覚えると飲み込みが早いです。

