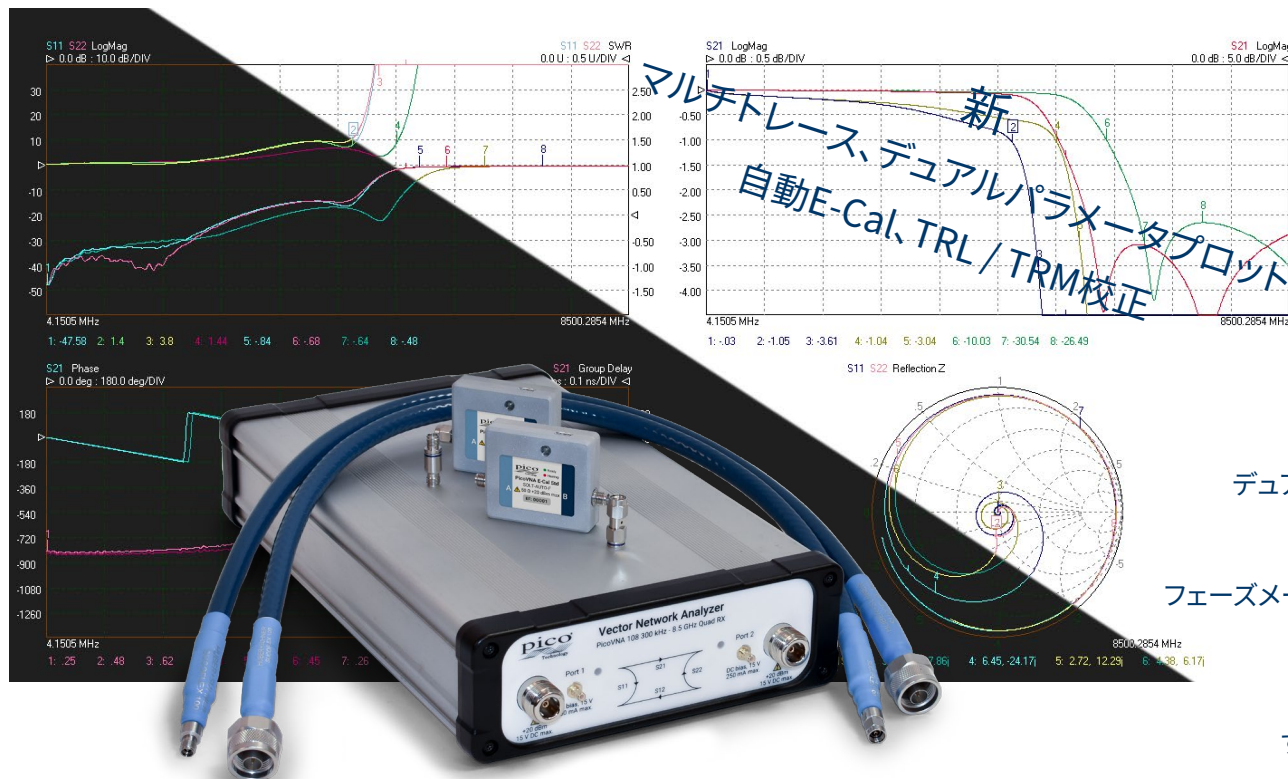


# PicoVNA<sup>®</sup> 100シリーズ

## 6 GHz、8.5 GHzベクトルネットワークアナライザー



### 低コストで高い性能・携帯性を実現

- 300 kHz~6または8.5 GHz
- 高速、最大5500のデュアルポートSパラメーター (1秒あたり)
- > 10000  $S_{11} + S_{21}$ /秒
- 高い精度を実現するQuad RX4レシーバーアーキテクチャ
- ダイナミックレンジ、最大124 dB (帯域幅10 Hz)
- 最大帯域幅140 kHzで0.005 dB RMSのトレースノイズ
- ハーフラックサイズの軽量コンパクト設計

### 基準面オフセットおよびディエンベディング

- 時間ドメイン、ポートインピーダンス変換
- デュアルy軸表示チャンネル上に最大4つのライブトレース+4つのメモリトレース
- 高速デバイスプロファイリング用のトリガー保存 (PicoVNA 108)
- VSWR補正を使用した2周波ミキサー測定 (PicoVNA 108)
- フェーズメーター、P1dB、AM・PM、スタンドアロン型信号ジェネレーターユーティリティ

### オス・メスSOLT、自動E-Cal校正基準

- ガイド付き8/12ターム、SOLT、TRL・TRM校正 (アンノンスルーを含む)
- すべての校正でトレース可能なデータに基づく信頼性の高い測定、確認基準

## 様々な用途に活用可能なベクトルネットワーク分析

かつては少数精鋭の領域であったマイクロ波測定は、科学者、教育者、監視員、検査官、エンジニア、技術者の日常にも浸透しています。今では、高い携帯性、精度を備えていることはもちろん、簡単に習得できるコスト効率の高いマイクロ波測定が求められており、高速性や自動化といった機能も必要になっています。

PicoVNAは、全く新しいラボラトリーグレードのベクトルネットワーク装置です。英国で設計されたこの装置は、並外れた性能、携帯性を備えたUSB制御の装置で、価格以上の価値を見いだしていただける製品となっています。低コストのシンプルなコンパクト設計ですが、4レーザバーアーキテクチャを搭載しており、内部切替スイッチの修正できないエラー、遅延、信頼性の低下を最小限に抑えることができます。

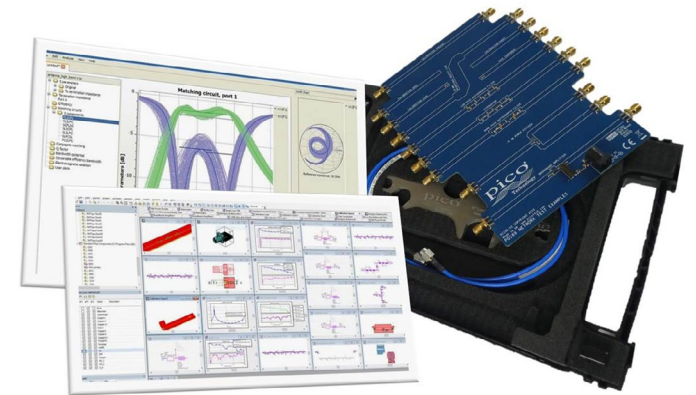
PicoVNA 108は、10 Hzで124 dBという並外れたダイナミックレンジ (PicoVNA 106は118 dB)、最大動作帯域幅 (140 kHz) でのトレースノイズ0.006 dB RMS以下という優れた性能を実現しています。各周波数ポイントの4つすべてのSパラメータをPicoVNA 106は182  $\mu$ sで (PicoVNA 108は189  $\mu$ s)、または $S_{11} + S_{21}$ を100  $\mu$ s以下で取得することが可能です。つまり、201ポイント2ポート.s2pタッチストーンファイルを38 msで、または最大2つの.s1pファイルを20 ms以内dに取得できるということです。低コストですが、ディープダイナミックレンジスカラーネットワークアナライザ、シングルポートベクトルリフレクトメータ、さらにはデュアルポート・デュアルパスベクトルネットワークアナライザとしても機能しますので、大変コスト効率のよい製品となっています。授業での使用、小企業による使用、さらには個人のワークショップなどにも活用いただくことができます。ラボラトリーや本番環境試験に関わる技術者や計測専門家などを含め、あらゆるユーザーの皆様のニーズに対応する製品です。



計測および作業用標準アクセサリ



6 GHz/8.5 GHzモデル



教材およびCADインテグレーション

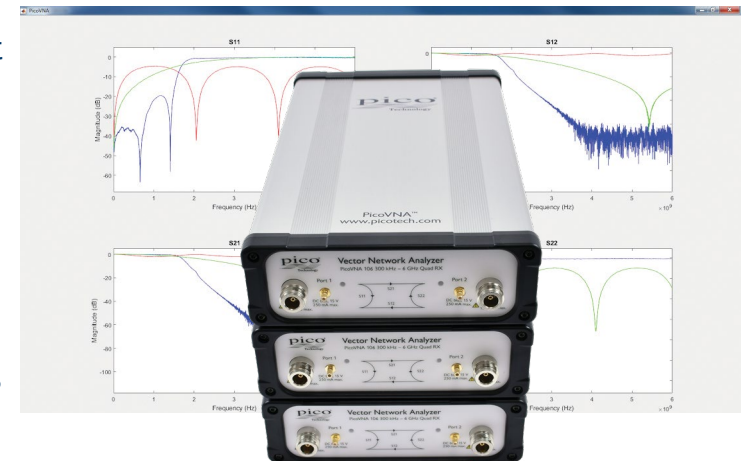
## 現場や職場で行う、または組み込み関数としてのベクトルネットワーク分析

PicoVNAは、低コストの軽量コンパクト設計ですので、現場での使用、設置試験、組み込み、授業での使用など、様々な用途にお使いいただくことができます。リモートオートメーション機能を搭載していますので、以下のような用途にも最適です。

- 複数のVNAコントロール、測定を含む、テスト自動化
- リフレクトメトリや伝送測定コアのインテグレーションが必要な製造業者
- 製造、販売、サービスセンター業界における点検、試験、特性評価、校正
  - 電子部品、アセンブリおよびシステム、ATEのインターフェース/インターコネクト (ケーブル、PCB、ワイヤレス)
  - 原料、地質、ライフサイエンス、フードサイエンス; 組織撮像; 探索スキャン・レーダー
- ブロードバンドケーブル・ハーネス試験、製造時・設置時の照合、障害監視
- アンテナ整合・チューニング

Pico TechnologyのGitHubページからはソフトウェア開発キットをご利用いただくことができます。このキットには、MATLABおよびMATLAB RF toolbox、LabVIEW、C、C#、Pythonのコード例などが含まれています。コード例には、装置の様々なアドレッシングや制御が含まれています。

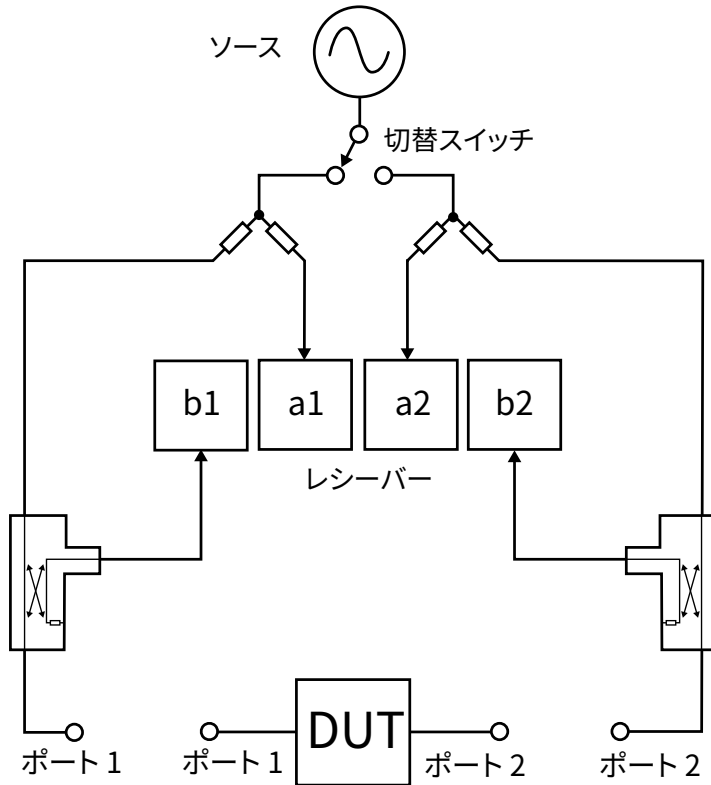
複合ユニットリモートコントロール



PicoVNA® 100シリーズベクトルネットワークアナライザ

## Quad RX 4レーザースキャンアーキテクチャ

PicoVNAは、高速ステップングの正弦波信号源と高速セッティングのポート切替スイッチを組み合わせています。PicoVNAは単一の周波数スイープ内の各周波数ポイントにおいて、デュアル掃引の他社VNAより高速に両ポートを交互に刺激し、インシデントの位相と振幅、4つのレーザースキャンの反射波・伝送波を測定します。単一のソース、切替スイッチ、2つのレーザースキャンを使用することにより、ある程度の精度で測定を行うことができます。後の入力は、追加の切替スイッチペアで切替を行います。または、3つのレーザースキャンを追加の入力切替スイッチと使用することも可能です。一方、PicoVNAは4つのレーザースキャンを使用します。これにより、修正できないレーザースキャンの入力切替スイッチエラー（主に漏れとクロストーク）を低減させることができます。2、3レーザースキャンアーキテクチャにおいては残余誤差が必ず生じるため、Quad RXデザインより精度が低下します。



## 8、12ターム校正およびアンノンスルーに対応

ほとんどすべてのベクトルネットワークアナライザは、12の誤差要因（各信号方向6つずつ）の校正を行います。これは12ターム校正と呼ばれており、経験豊富なVNAユーザーであれば、かなりの頻度で実行する校正です。4レーザースキャン設計では低減される誤差要因もあるため、8ターム校正をアンノンスルーと呼ばれる効率的な校正方法と共に実行することが可能となっています。これにより、校正プロセス中にスルーインターコネクタ（DUTを含む）を使用することができるため、手順を大幅に簡略化し、維持する必要がある校正基準の数を少なくすることができます。高度なベクトルネットワークアナライザユーザーにはうれしい機能として、診断用に内部a波およびb波データをエクスポートできる機能が搭載されています。

### SOLT（ショート、オープン、ロード、スルー）校正

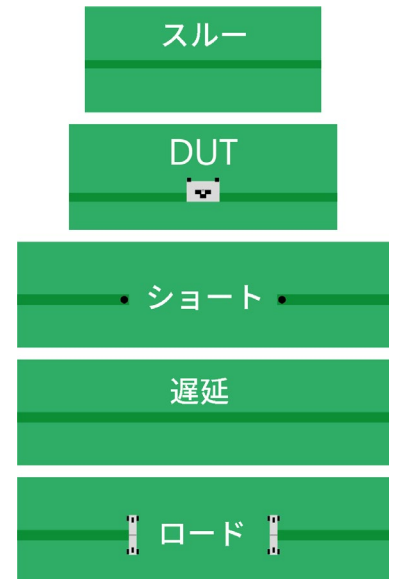
どんなベクトルネットワークアナライザでも、測定値と既知の標準ネットワークを照合する必要があります。広範囲に及ぶ振幅および位相（または遅延時間）のデータを取得して、規定の極値間の測定値の校正を行う必要があります。PicoVNAは、伝送および反射のSOLT校正に対応しています。この校正では、ショート、オープン、スルー標準器により位相、ハイスケール振幅、伝送アイソレーションの既知の応答と逆方向の応答を取得します。ロード標準器では、既知の低反射振幅および伝送アイソレーションを取得します。Picoの校正基準では、すべてのSパラメータが完全に特性化されており、すべてトレース可能です。

### TRL/TRM（スルー、リフレクト、ライン、マッチ）校正

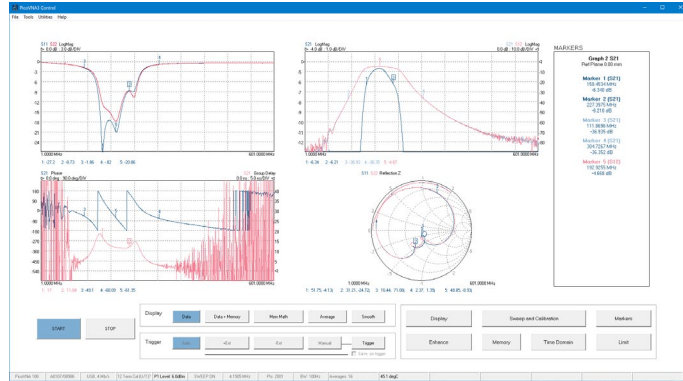
機械加工された伝送回路は、正常なマッチの測定より正確に組み上げることができるため、論理的には精度の高い校正と言えます。もちろん、高い周波数にも対応させることができます。このライン標準器には時間（位相）校正の負荷もかかるため、追加が必要となる高リフレクション標準器、ショートおよびオープン標準器の特性が明らかにならない場合があります。

TRL法では、 $0^\circ$ 位相遅延より有意に長く、 $180^\circ$ より有意に短い長さのラインが必要になります。よって、単一のTRLラインだけでは、限られた周波数帯にしか対応できません。PicoVNA 108では、1つまたは2つのTRLバンドに対応しており、必要に応じて線路インピーダンスオフセットを担うことも可能です。低周波数TRMバンドは、あらかじめ設定された抵抗マッチを照合することができます。

TRLおよびTRM校正は、表面実装型ネットワークまたは部品など、基板実装DUTの測定でよく実行されています。ライン、マッチ、リフレクト（PicoVNAの場合はショートおよびオープン）は、すべて基板上に、および基板上の測定基準面に正確に組み上げておくことができます。

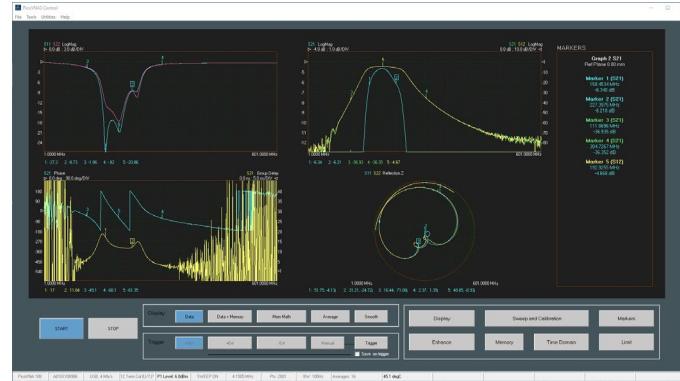


# PicoVNA 3ソフトウェアによる柔軟な測定インサイト

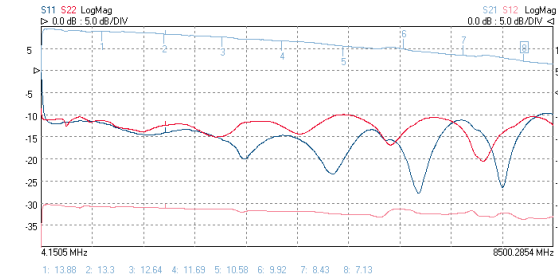


Graph 2 S21  
Ref Plane 0.00 mm

- Marker 1 (S21)  
158.4534 MHz  
-6.340 dB
- Marker 2 (S21)  
227.3975 MHz  
-6.210 dB
- Marker 3 (S21)  
111.8696 MHz  
-36.935 dB
- Marker 4 (S21)  
304.7267 MHz  
-36.352 dB
- Marker 5 (S12)  
192.9255 MHz  
-4.668 dB

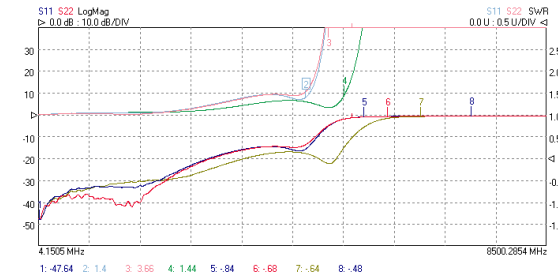


PicoVNA 3ソフトウェアおよびGUIは、USB 2.0経由でVNAと接続し、測定結果を表示・エクスポートすることができます。MS Windowsのディスプレイ(デフォルトまたはダークテーマ)には、最大4つのユーザー設定可能なプロットチャンネルを表示することができます。デュアルy軸デカルト座標、極座標またはスミスチャートを表示でき、それぞれ最大4つのライブトレース、4つのメモリトレース、8つの測定マーカーに対応しています。マーカー結果は右側に一覧表示され、各チャートの下に概要が表示されるため、被試験ネットワークに関する情報を一目で確認することができます。Y軸基準、スケール、オフセットは、クリック・ドラッグしたり入力したりして編集することができます。



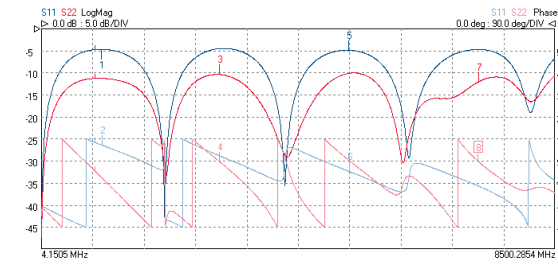
Sパラメーターをすべて別個に表示したり、1つのチャートにまとめて表示したりすることができます。

1つ、2つ、または4つのチャンネルを構成し、それぞれに1~4つのライブトレースを表示します。それぞれに1~4つのメモリトレースを追加します。



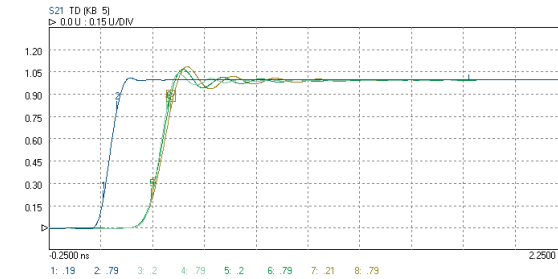
両方のリフレクションパラメーター ( $S_{11}$ 、 $S_{22}$ ) を LogMagおよびSWRとしてチャートに表示します。

4つのメモリトレースのうち2つを使い、他のDUTと比較します。

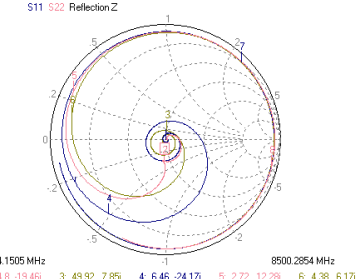


両方のリフレクションパラメーター ( $S_{11}$ 、 $S_{22}$ ) を LogMagおよび位相としてチャートに表示します。

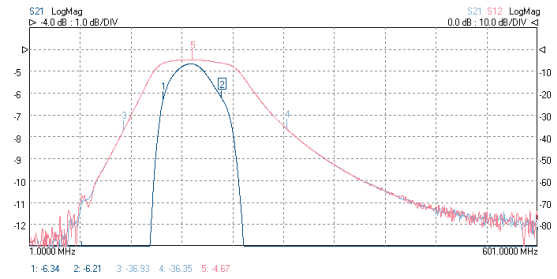
利得と位相を1つのチャートにまとめることができますが、最大4つのライブトレースでは、上の表のように順方向と逆方向マッチと位相、または利得と位相を1つのチャートにするのはいかがですか？



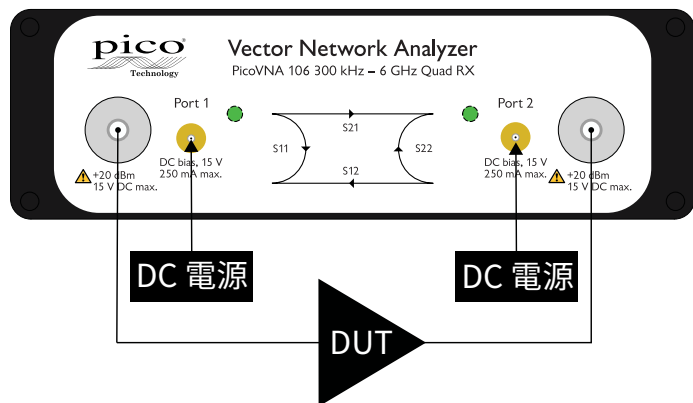
$S_{21}$ 時間ドメインを使用して、ネットワークパルス応答を比較します。ここでは、ライブトレースと最大4つのメモリトレースを使用して、ローパスフィルター応答とスルー応答を比較しています。



$S_{11}$ と $S_{22}$ を同じスミスチャートに表示します。必要に応じて、最大4つのメモリトレースを追加することができます。



2つの感度またはオフセットで1つのパラメーターを表示します。ここでは、同じチャート上に $S_{21}$ フラットネスと $S_{21}/S_{12}$ 減衰帯域がライブトレースとして表示されています。



バイアスTを使用してアクティブなDUTに給電します

## その他のI/O

電源 (12~15 V DC、25 W) およびUSB 2.0コントロールは、背面パネルにあります。掃引同期のためのトリガーI/O、および基準クロック同期のための10 MHz I/Oは、4つのBNCソケットで使用することができます。

## バイアスT

バイアスTが使用できるVNAはほとんどなく、使用できたとしても高額オプション料金を支払う必要があります。PicoVNAの内蔵バイアスTを使えば、複雑化したり外部DCブロックを購入したりすることなく、アクティブなデバイスにDCバイアスまたは試験刺激を与えることができます。バイアスは、外部電源、または各VNAポートの隣にあるSMBコネクタにルートされた試験ソースから供給されます。



## 試験ケーブル、アダプター、校正標準器、測定検証標準器

Pico Technologyでは、様々な信頼性の高いRFおよびマイクロ波アクセサリをご用意しております。試験ケーブルおよび校正標準器はVNAの性能に大きく関係しますので、アクセサリを選択して校正を実行する際には細心の注意を払ってください。

ケーブルと標準器は、VNA測定においては最も弱い接続であり、コストが高くつくにも関わらず測定の不確かさの原因になります。不確かさを小さくするためには、コストが大変高額となり、非常に小さな損傷や摩耗などで測定の精度が低下することもあります。これらの理由により、校正、参照、測定標準器用にプレミアムグレードの製品、作業用の標準器やケーブルとして標準グレードの製品というように、2種類の製品を用意しているお客様が多くいらっしゃいました。Pico Technologyは、これら両方のグレードの製品をコスト効率の高いソリューションとして提供させていただきます。プレミアム用および参照用にはPC3.5インターフェースを、作業用にはSMAインターフェースを使用することをお勧めしております。

## 位相安定性試験および振幅安定性試験リード、試験ポートアダプター

2種類の試験ケーブルおよび2種類のグレードが推奨されており、Pico Technologyはどちらも提供させていただいております。いずれも高品質で、堅牢かつ柔軟な構造となっており、ステンレススチールのコネクターが付属していますが、PC3.5またはSMA試験ポート、それらの伝播速度の安定性、曲げた場合の損失特性が異なります。つまり、ケーブルを移動したり新しい位置に動かしたりした場合の測定の変化の程度が異なる、ということです。ケーブルは、直線のケーブルを10 cmのマンドレルに360°1回巻き付け、最大8.5 GHzでのフラットネスおよび位相変化という観点で規定しています。

注文コード	グレード	誘電体	直径	インピーダンス	損失	位相安定性	振幅安定性	長さ	コネクター
TA336	スタンダード	低密度 PTFE	7.1 mm (0.28"、 被膜を含む)	50 Ω	6 GHzで0.7 dB 8.5 GHzで0.85 dB	6 GHzで2° 8.5 GHzで2.8°	6 GHzで0.1 dB	600 mm	N(m)-SMA(m)
TA337									N(m)-SMA(f)
TA338	プレミアム	低密度 PTFE	7.5 mm (0.30"、 被膜を含む)	50 Ω	6 GHzで0.6 dB 8.5 GHzで0.7 dB	6 GHzで0.8° 8.5 GHzで1.1°	6 GHzで0.05 dB	600 mm	N(m)-PC3.5(m)
TA339									N(m)-PC3.5(f)
注文コード	グレード	名称	インピーダンス	帯域幅	コネクター*				
TA342	スタンダード	ADA-STD-MM	50 Ω	18 GHz	SMA(m-m)				
TA343		ADA-STD-FF			SMA(f-f)				
TA357		ADA-STD-FM			SMA(f-m)				
TA340	プレミアム	ADA-PREM-MM	50 Ω	27 GHz	PC3.5(m-m)				
TA341		ADA-PREM-FF			PC3.5(f-f)				
TA354		ADA-PREM-FM			PC3.5(f-m)				





## 校正標準器および測定基準標準器

Pico Technologyは、様々なショート、オープン、ロード、スルー (SOLT)、4ピース、5ポート手動校正キットをオス・メスでご用意しております。すべてのキットに高品質の高精度ステンレススチールインターフェースコネクタがついており、組立て済み5ポート「Y」SOLTとして同梱されます。分解して別個に使用することもできますし、校正標準器が損傷した場合も修理することができるので経済的です。各SOLTには、キットのシリアル番号と関連付けられた校正データがついています。

スタンダード版でもプレミアム版でも、優れた残留方向性評価が提供されます。PicoVNAの優れた非補正ポートマッチと組み合わせることで、並外れた性能を発揮します。

プレミアムPC3.5キットの校正により、1.5 GHz以上のTRL相対比較を使用して不確かさを低減させます。

\* SMA、PC3.5、Kタイプ/2.92コネクタは、すべてそれぞれペアにすることができます。SMAタイプには固体誘電体が、PC3.5には空気誘導体を使用されています。

注文コード	名称	タイプ	ポート	インピーダンス	コネクタ*	特性化*
TA344	 SOLT-STD-M	スタンダード手動 SOLT	5 (ショート、オープン、ロード、スルー)	50 Ω	SMA(m)	フルSパラメーター 300 kHz~8.5 GHz。USBメモリスティックでシリアル番号付き .kit ファイルを提供。
TA345	 SOLT-STD-F				SMA(f)	
TA346	 SOLT-PREM-M	プレミアム手動 SOLT			PC3.5(m)	
TA347	 SOLT-PREM-F				PC3.5(f)	

## USB制御の自動E-Calおよびオープン制御校正標準器

可能な限り最小限に留めたとしても、手動の校正プロセスにはねじって接続したり接続を解除したり、各標準器の固有のデータファイルを手動で読み込んだりする操作が必要になります。E-Cal SOLT校正プロセスでは、接続操作は1度のみで、後は内部で校正標準器の切替が行われます。このプロセスは自動で再現性が非常に高く、電源を入れると、PicoVNAソフトウェアがUSBインターフェースを介してコントロールやデータの読み込みすべてを管理します。

高速かつ便利で誤差が少ないとは言え、E-Cal標準器もある程度はスイッチエラーの影響を受けるため、理想的とは言えないショート、オープン、ロード、スルー校正となってしまう場合があります。この問題を解消するため、PicoVNA E-Cal標準器はデバイス温度の高速オープンコントロールを搭載しており、17のトレース可能なフルスパンSパラメータが現在安定している不完全性を特性化します。自動化校正は、スキルが不要で利便性が高く高速であるため、通常の校正も向上する傾向があり、測定も精度、再現性、信頼性が上がります。このためプロセスマネージャーの中には、自動化E-Calの採用を強く主張する人もいます。

PicoVNAの校正標準器および検証標準器(下記参照)すべては、完全にトレース可能なPC3.5標準器で校正が行われており、保護用キャリーケースに入った状態で出荷されます。装置および校正キットの詳細な仕様については、後のページで扱われます。Pico標準器用の校正サービスもご提供しております。注文情報をご覧ください。

注文コード	名称	タイプ	ポート	標準器	インピーダンス	コネクタ*	特性化
TA518	 SOLT-AUTO-M	オープン制御 USBコントロール 自動 E-Cal SOLT	2	ショート、オープン、ロード、スルー、別個の特性化/偏波ポートアダプター	50 Ω	SMA(m)	フルSパラメーター 300 kHz~8.5 GHz。組み込み、USBデバイスから読み込み
TA519	 SOLT-AUTO-F					SMA(f)	



## 検証標準器

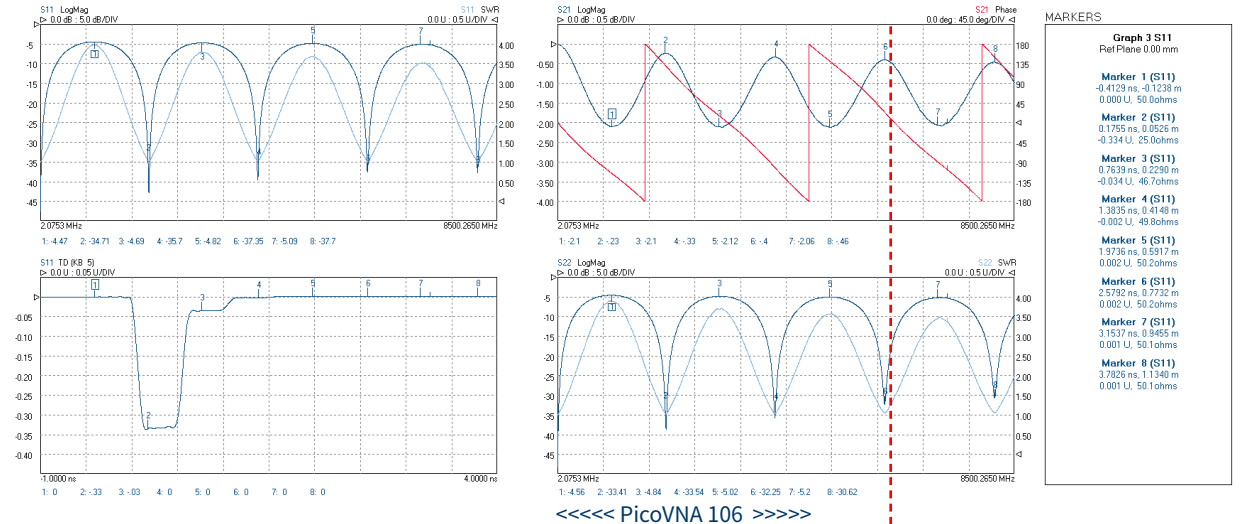
測定実施前、実施中、または実施後に、ネットワーク分析試験設定および校正の精度を検証する際に使用可能な検証標準器もご用意しております。Beattyラインと同様に、各検証標準器は短い不整合ライン(25 Ωの75 mm)で、PicoVNAの周波数レンジに及ぶ予測可能な安定した不整合および伝送特性が特徴となっています。これらのデバイスは、変化する高い不整合性が存在する中でシステムの測定精度を検証するため、要求の厳しい検証結果を提示することができ、自信を持って設定を行うことができます。

PicoVNA 3ソフトウェア(後のページで説明)では、比較ユーティリティも提供されるため、デバイス、試験リード、装置に指定した測定の不確かさを組み合わせて比較し、評価を行うことができます。各検証標準器向けのタッチストーン測定データが、USBメモリスティックで提供されます。データは、PC3.5規格、国家標準へとトレースすることができます。付属のタッチストーン測定データは、どのメーカーのVNAとも互換性があり、それらのVNAの測定手動検証に使用することが可能です。

挿入可能SMA(m-f)と挿入不可SMA(f-f)の2種類の検証標準器をご利用いただけます。

注文コード		名称	タイプ	ポート/ 標準器	インターフェース/ インピーダンス	特性化	対応する校正モード
TA430		CHK-INS-MF オス/メスポートに 挿入可能	検証標準器	2ポート/ 25 Ω低インピー ダンスライン(50 Ωポートへの伝 送)	SMA(m) / 50 Ω	フルパラメーター 300 kHz~8.5 GHz。USBメモリスティックで シリアル番号付きタッチストーンファイル を提供	挿入可能な12ターム校正、Sパラメ ーターすべて
TA431		CHK-NON-F 挿入不可、メスポ ート付き			SMA(f) / 50 Ω		挿入不可、ノンスルー/アンノンスルー 校正、Sパラメーターすべて

詳細は、ソフトウェアの説明および仕様をご覧ください。



8.5 GHzスパンのTA431のSパラメーターおよび時間ドメインチャート。小さいが、仕様範囲内の $S_{21}$ 測定エラー有り。



## 試験ケーブルおよび校正標準器選択ガイド

校正キットは、主な(最も高い不確かさ)測定用途、およびそのDUTインターフェースに応じて、および他のDUTインターフェースでの二次的な目的に応じてペアとして、または単一のキットとして購入いただくことができます。予算についても考える必要があります。Pico Technologyでは、様々な購入オプションをご用意しております。アクセサリをいろいろ組み合わせてご注文いただくことができますが、手始めとして以下の「ユニバーサル」構成をご検討いただくようお勧めしております。

### 手動SOLT校正標準器を使用した推奨構成

試験の効率性を最大限に引き出し、単一ポート、またはメス/オス両方のデュアルポート試験の組み合わせにおける不確かさに対応するため、このデュアルポート試験リードおよび校正標準器構成を選択し、必要に応じて試験ポートアダプターを使用することをお勧めします。校正モードはすべてご利用いただくことができますし、必要となるポートアダプターも校正にすべて含めることができます。

主なDUTインターフェース	アクセサリグレードの選択	必要となる試験リード	必要となる手動SOLT校正キット	対応する測定モードおよび校正モード	DUT向けのポートアダプター...
「ユニバーサル」機能。オス/メスいずれかのポート、またはオス/メス両方のポートのあるデュアルポートデバイス、またはシングルポートデバイス	スタンダード SMA	1x TA336 SMAオスポート 1x TA337 SMAメスポート	1x TA344 SMAオスポート 1x TA345 SMAメスポート	シングルポートおよびデュアルポート校正モード、Sパラメータすべて	デュアルポートシングルジェンダー挿入不可デバイスに対応するには、1x TA342 SMA(m-m) またはTA343 SMA(f-f) 試験ポートアダプターを校正に含めて使用してください。
	プレミアムPC3.5	1x TA338 PC3.5オスポート 1x TA339 PC3.5メスポート	1x TA346 PC3.5オスポート 1x TA347 PC3.5メスポート		デュアルポートシングルジェンダー挿入不可デバイスに対応するには、1x TA340 PC3.5(m-m) またはTA341 PC3.5(f-f) 試験ポートアダプターを校正に含めて使用してください。

以下の構成ではSOLT構成標準器を1つ使用します。オス/メスいずれかのポートに焦点を合わせる場合にお勧めしています。

主なDUTインターフェース	アクセサリグレードの選択	必要となる試験リード	必要となる手動SOLT校正キット	対応する測定モードおよび校正モード	DUT向けのポートアダプター...
メスポート付きシングルポートまたはデュアルポート挿入不可	スタンダード SMA	2x TA336 SMAオスポート*	1x TA345 SMAメスポート	Sパラメータすべて、シングルポートおよびデュアルポート校正モードすべて(挿入可能以外)	混合ジェンダーデュアルポート挿入可能デバイスの場合、1x TA341 PC3.5(f-f) またはTA343 SMA(f-f) 試験ポートアダプターを追加してディエンベデッドする必要があります**。
	プレミアムPC3.5	2x TA338 PC3.5オスポート*	1x TA347 PC3.5メスポート		
オスポート付きシングルポートまたはデュアルポート挿入不可	スタンダード SMA	2x TA337 SMAメスポート*	1x TA344 SMAオスポート	混合ジェンダーデュアルポート挿入可能デバイスの場合、1x TA340 PC3.5(m-m) またはTA343 SMA(m-m) 試験ポートアダプターを追加してディエンベデッドする必要があります**。	
	プレミアムPC3.5	2x TA339 PC3.5メスポート*	1x TA346 PC3.5オスポート		

\* 単一ポート測定用途の試験リード1個に減らすことができます。

\*\* 1つの校正キットでは、ポートのオス/メス適用後は校正を行うことはできません。ポートアダプターの完全な校正を行うには、もう一方のジェンダー用の校正キットをご購入ください。または、挿入不可の校正を実行後、ポートアダプターの測定を行いエラーをディエンベデッドすることができます。3番目のオプションとしては、基準面を変えるか、またはアダプターエラーの補正が小さい方を正規化します。

## 自動E-Cal SOLT校正標準器を使用した推奨構成

主なDUTインターフェース	アクセサリグレードの選択	必要となる試験リード	必要となる手動校正キット	対応する測定モードおよび校正モード	以下のDUTにも対応...
「ユニバーサル」機能。オス/メスいずれかのポート、またはオス/メス両方のポートのあるデュアルポートデバイス、またはシングルポートデバイス	スタンダード SMA試験リード	2x TA336 SMAオスポート 2x TA343 SMA(f-f)ポートアダプター	1x TA518 SOLT-AUTO-M および 1x TA519 SOLT-AUTO-F*	デュアルポート校正モード、Sパラメータすべて	校正に以下を含めて使用： 1) 挿入可能デュアルポートデバイス用には、試験ポートアダプター**。 2) デュアルオスポート挿入可能デバイス用には、両方のポートアダプター。
	プレミアム PC3.5試験リード	2x TA338 PC3.5オスポート 2x TA341 PC3.5(f-f)ポートアダプター			
または、1x 自動E-Cal校正標準器を使用...					
デュアルポート挿入不可デバイス、またはシングルメスポートデバイス	スタンダード SMA試験リード	2x TA336 SMAオスポート 1x または 2x TA343 SMA(f-f)アダプター	1x TA519 SOLT-AUTO-F	デュアルポート校正モード、Sパラメータすべて	挿入可能デュアルポートデバイス、またはもう一方のジェンダーのシングルポートデバイス用には、校正に試験ポートアダプターを含めて使用**。 もう一方のジェンダーのデュアルポート挿入可能デバイスの場合、さらにポートアダプターを追加してディエンベデッドする必要があります。***
	プレミアム PC3.5試験リード	2x TA338 PC3.5オスポート 1x または 2x TA341 PC3.5(f-f)アダプター			
デュアルポート挿入不可デバイス、またはシングルオスポートデバイス	スタンダード SMA試験リード	2x TA337 SMAメスポート 1x または 2x TA342 SMA(m-m)アダプター	1x TA518 SOLT-AUTO-M	デュアルポート校正モード、Sパラメータすべて	挿入可能デュアルポートデバイス、またはもう一方のジェンダーのシングルポートデバイス用には、校正に試験ポートアダプターを含めて使用**。 もう一方のジェンダーのデュアルポート挿入可能デバイスの場合、さらにポートアダプターを追加してディエンベデッドする必要があります。***
	プレミアム PC3.5試験リード	2x TA339 PC3.5メスポート 1x または 2x TA342 SMA(m-m)アダプター			

\* この自動デュアルE-Cal SOLT構成は割引にてご購入いただくことができます。注文情報ページのTA520をご覧ください。

\*\* 校正を行う際は、E-Cal標準器に付属の特性化・偏波スルーアダプターを使用してください。PicoVNA E-Cal校正ウィザードでこの設定を行うことができます。

\*\* 1つの校正キットでは、2ポートのオス/メス適用後は校正を行うことはできません。2ポート適用後に完全な校正を行うには、もう一方のジェンダー用のE-Cal校正キットをご購入ください。または、挿入不可の校正を実行後、2番目のポートアダプターの測定を行いエラーをディエンベデッドすることができます。3番目のオプションとしては、基準面を変えるか、またはアダプターエラーの補正が小さい方を正規化します。

## 6 GHz ネットワーク計測トレーニングおよび計測キット

低コストのPicoVNA 106は、多くの学生や訓練生がプロ仕様のベクトルネットワークアナライザの機能をフルに使用して習得する素晴らしい機会を開いています。この状況に対応するため、Pico PQ186ネットワーク計測トレーニングキットが用意されました。このキットは、幅広い学習や実験をサポートすることができます。キットの中心となっているのは、別途ご購入いただけるPQ189ネットワーク試験PCAです。この印刷版回路アクセサリは、集中素子、アクティブ・パッシブ回路、伝送線路DUT、終端SOLT (ショート・オープン・ロード、スルー) 校正標準器に関する様々な例を扱っています。

キットをPicoVNA 106または108と併用することで、反射測定および伝送測定、Sパラメーターおよびその他の標準的測定量などに関する指導を支援することができます。これらは、対数、線形、位相、実数、虚数、極座標、スミスチャート形式、導出量群遅延、時間ドメイン伝送・反射で表示・解釈されます。加えて、アクティブな広帯域増幅器要素 (+5 V DC電源が必要、2.1 mm ジャック) を含めることで、PicoVNA 106の内蔵測定ユーティリティを使ってP1dBやAM-PM (振幅変調による位相) のような非線形圧縮測定を詳しく調べることができます。

測定および校正は、業界標準のSMAコネクタを使って行われます。これにより、6 GHzまでの測定、最高水準の相互接続ベストプラクティス、安全で再現性の高い堅牢な接続の重要性を指導することができます。オンボード校正標準器を使って、学生は反射・伝送の校正、ショート・オープン・ロードやノンスルー・アンノンスルー法を使った8タームおよび12ターム補正を練習することができます。

キットには、手頃なSMA(f) SOLT校正標準器 (PQ190) セットも含まれています。これにより、オンボードというよりはケーブルの終端で校正を行うことができます。基準面変更、正規化、PCA上のフィードラインや接続のディエンベデッドなどに関する指導や実験をサポートします。これらの標準器の推測される「理想的な」および一般的な校正データは、[picotech.com](http://picotech.com)からダウンロードすることができます。総合的なユーザーガイドや 트레이ナーガイド、装置設定参照ファイルなどもダウンロードしていただけます。AWR Design Environment (AWR設計環境) にアクセスできる学生は、キットPCA用のMicrowave Office設計プロジェクトをダウンロードすることができます。PicoのCadence AWR DEインターフェースウィザードを使って実環境で測定したデータを直接プロジェクトにインポートすることで、測定強化シミュレーションを実施したり設計シミュレーションと比較したりすることができます。ソフトウェア開発キットの例は、GitHub ([github.com/picotech](https://github.com/picotech)) からご利用いただけます。他のCAD、試験、プログラミング環境 (MATLAB、LabVIEW、C、C#、C++、Pythonなど) に測定データをインポートして作業することが可能です。

Pico PQ186ネットワーク計測トレーニングキットには、N(m) - SMA(f)インターシリーズアダプター、SMA(m-m)試験リード、固定SMAレンチが同梱されます。PicoVNA 106 (またはその他のVNA) にペアリングして実践的な学習を開始するのに必要なものはすべて含まれています。ネットワーク試験PCAの印刷版回路レイアウトを使って、別のパッシブネットワークやコンポーネントに変更することができます。



PCAには、減衰器、広帯域増幅器、25 Ω不整合ライン、抵抗電力分配器、ローパス・バンドパスフィルター、ユーザーチップコンポーネントサイト、ショート・オープン・ロード・スルー校正エレメントが含まれます。

## ネットワーク計測デモンストレーターキット

ネットワーク計測デモンストレーターキットも2種類ご用意しております。これには、様々なユーザーの方々から厚い信頼をいただいているPicoのSMAまたはPrecision PC3.5プロフェッショナルグレード試験リード、メスSOLT校正キット、SMA挿入不可メス-メス検証標準器が含まれます。いずれのキットにも、国家標準にトレース可能な参照データが付属しています。どちらのキットも、PicoVNA 106または108の測定能力および精度を検証して実現させることができます。これによって不確かさの小さい高品質の測定が行えるため、研究・博士課程プロジェクトの幅広い用途にこのトレーニングを使用することができます。正確な測定により、PQ186ネットワーク計測トレーニングキットを使って学生が行う測定内の基準およびエラー条件を正しく設定できます。



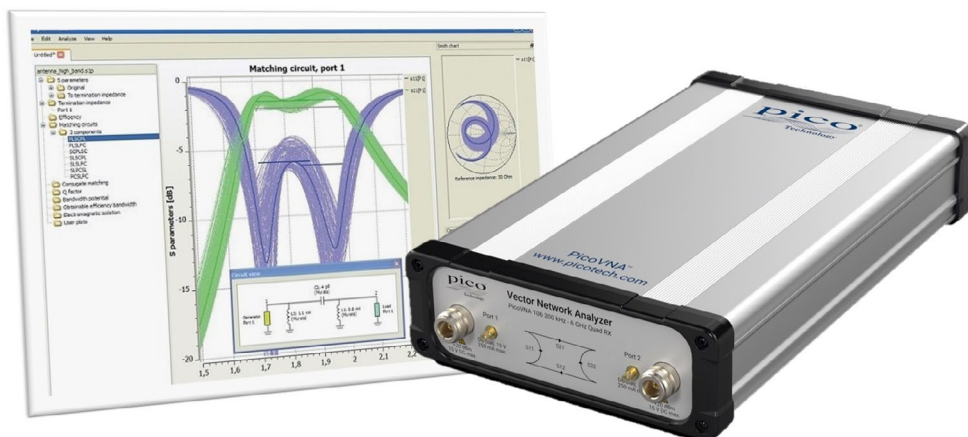
PQ187

注文コード	説明	備考	USD*	EUR*	GBP*
PQ186	ネットワーク計測トレーニングキット・キャリーケース	同梱物: PQ189トレーニングPCA、PQ190 SMA(f)トレーニングSOLTキット、2x N(m)-SMA(f)インターシリーズアダプター、2x TA312 60 cm SMA(m-m) 試験リード、TA177 SMAレンチ。	889	759	629
PQ189	ネットワーク計測トレーニング印刷版回路アクセサリ・キャリーケース		509	429	359
PQ187	ネットワーク計測リーダースタンダードキットSMA(f)・キャリーケース	同梱物: 2x TA336 N(m)-SMA(m)スタンダード試験リード、TA345 SMA(f) SOLT校正キット&データ、TA431 SMA(f-f)挿入不可検証標準器&データ	1855	1575	1305
PQ188	ネットワーク計測リーダープレミアムキット PC3.5(f)デモンストレーターキット・キャリーケース	同梱物: 2x TA338 N(m)-PC3.5(m)プレミアム試験リード、TA347 PC3.5(f) SOLT校正キット&データ、TA431 SMA(f-f)挿入不可検証標準器&データ	3125	2655	2195
PQ190	ネットワーク計測ローコストSOLTキットSMA(f)	一般的な.kitデータはダウンロードしていただけます	105	89	75
PS011	+5 V DCプラグトップAC電源、各国対応アダプター		30	25	21

\* 価格は本書発行時点の正規価格となります。消費税は含まれていません。注文される前に、Pico Technologyに最新の価格をお問い合わせください。パーツ番号のついている製品はすべて別個にご購入いただけます。

## コンピューター支援付き設計パートナー

### Optenni Lab CADソフトウェアによるアンテナマッチング



IoT、5G、WiFi、V2X。アンテナの使用以上に拡大している市場はあるでしょうか？より難しい場所での使用を求められる分野はあるでしょうか？Optenni Labは、アンテナマッチングおよびRFチェーンパフォーマンス最適化を手がける業界をリードするRF設計自動化ソフトウェアです。このツールは、マルチバンド、ブロードバンド、マルチアンテナ、チューナブルアンテナシステムに対応しており、測定に基づいてマッチングソリューションをリアルタイムに合成することができます。つまり、Optenni Labは、ベクトルネットワークアナライザーによるアンテナのリアルタイム測定値に基づいて、最適化されたマッチング回路を作成することができるのです。PicoVNAと互換性があるのは、4.3 SP5以降のOptenni Labバージョンです。理想的な帯域幅およびアイソレーションターゲットと比較して、周辺のアンテナへの相互結合を考慮に入れつつ、離散・分散した変化する切替型コンポーネントライブラリから最適なトポロジを合成します。Optenni Labは、非常に複雑で、通常は時間のかかる設計を自動で行います。このCADソフトウェアは、PicoVNAコントロールDLLに直接接続することができるため、その他のソフトウェアは必要ありません。

## PicoVNA用Cadence AWR Connected

PicoVNA用AWR Connectedウィザードにより、Cadence AWR Design Environment (AWR設計環境) にベクトルネットワーク測定を手頃に取り入れることができます。シミュレーション作業空間内でコンポーネント、システム、サブシステムの測定を実行して表示し、コントロールすることができます。クリック1つで実環境の測定値をプロジェクトに直接転送して、シミュレーション内で使用したり、直接チャートにしたり比較したりすることができます。

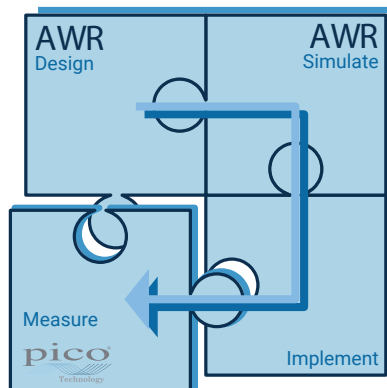
設計-シミュレーション-導入-測定というワークフローを1つの設計環境にまとめるのみならず、しっかりと結合して最適のスピードおよび効率性を実現します。

### 特色の概要

- 設計環境内でPicoVNAの出力を表示してコントロール
- 新しい、または既存のプロジェクトデータファイルまたはチャートに測定をクリック1つで転送
- 理想データ、モデルデータ、測定コンポーネントデータを迅速かつ簡単に比較
- 測定したコンポーネントデータまたはサブシステムデータでシミュレーション
- 測定したデータを0 Hzに拡張して、DCでの受動素子シミュレーションを実行
- 最大安定利得、有能利得、Kファクター、B1を測定してチャート表示

### 強力な教育・トレーニング提携

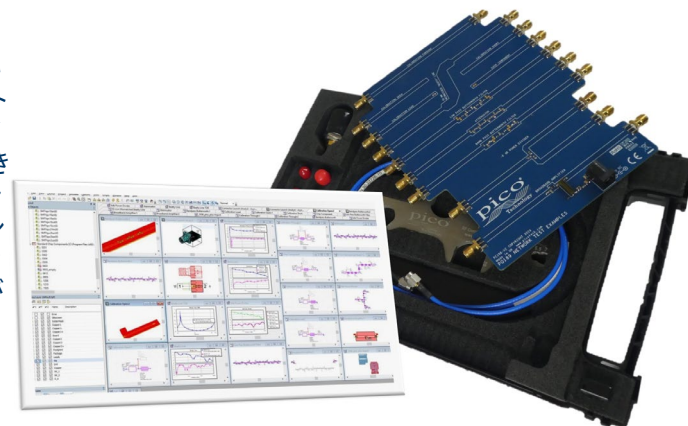
設計サイクルをすべて完了させること以上に効果的で価値ある学習体験はあるでしょうか？残念なことに、マイクロ波ネットワーク測定は高額であるため、授業で実際に行うのは難しい場合が多くなっています。手頃な価格のPicoVNA 106 6 GHzフル機能プロ仕様ベクトルネットワークアナライザは、Microwave Officeと提携してこの現状を変化させています。



Microwave Officeで設計されたPCBプロジェクト設計ファイルをダウンロードしてご利用いただくことができます。学生やトレーナーは、設計サイクルのどの部分にも取り組むことができます。実際の測定に基づいてシミュレーションを比較したり、シミュレーション環境および実環境で実験を行ったりすることができます。

### 仕組み

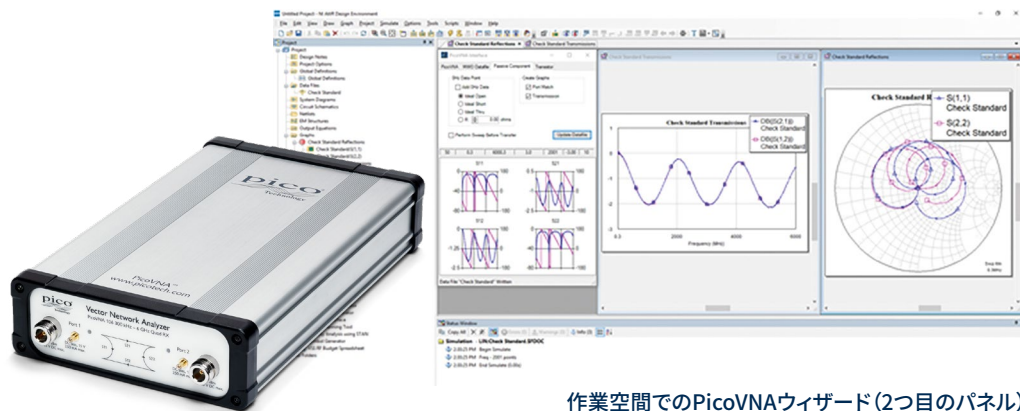
- PicoVNAウィザードを立ち上げて、PicoVNAコントロールソフトウェアを起動し、PicoVNAのコントロールを確立します。
- PicoVNAタブから、保存した校正および測定設定を選択します。シングルポートまたはデュアルポートインポート、および対象のプレビューチャートを選択します。
- 必要に応じて、こちらかタチストーンを保存します。



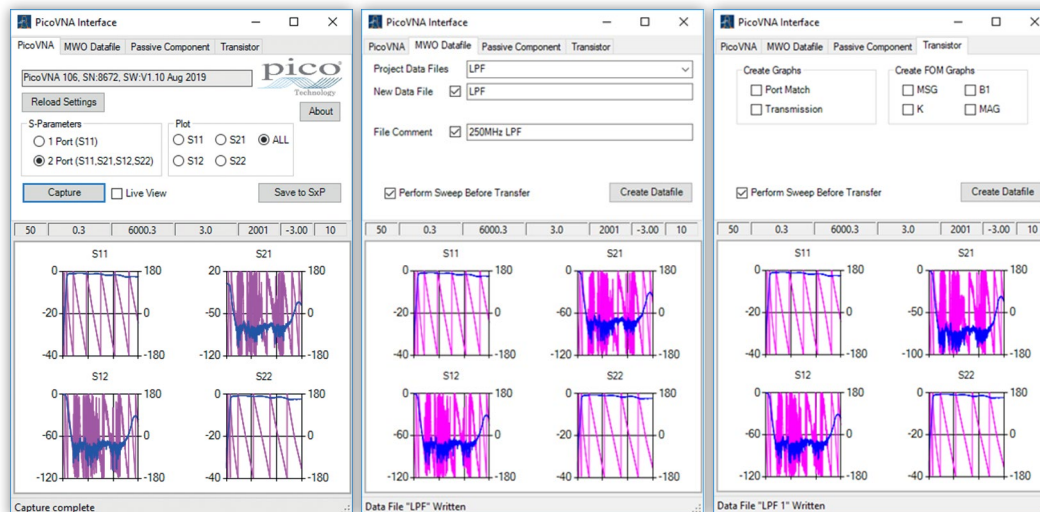
ネットワーク計測試験キット用のMicrowave Officeプロジェクトファイル

- MWO Datafile (MWOデータファイル) タブから、測定したデータを転送するプロジェクトデータファイルを選択するか、または新しく作成します。
- クリック1回でデータの作成、または更新が実行できます。

- オプションで、Passive Component (受動素子) またはTransistor data (トランジスタデータ) タブを使って、パラメータグラフチャートをワンクリックで作成・更新することができます。



作業空間でのPicoVNAウィザード(2つ目のパネル)のMicrowave Officeレイアウト



# PicoVNA 3ソフトウェア

PicoVNA 3ソフトウェアでは、VNA測定および校正をシンプルかつ直感的に表示し、機能を効果的に使用することができます。ソフトウェアでは測定値や複数のトレースを総合的に幅広く表示することができ、1つ、2つ、または4つに構成可能なディスプレイチャンネルに二軸チャート形式で表示することが可能です。標準のベクトルネットワークアナライザの機能すべて、および一覧にした測定値を一目で確認することができます。

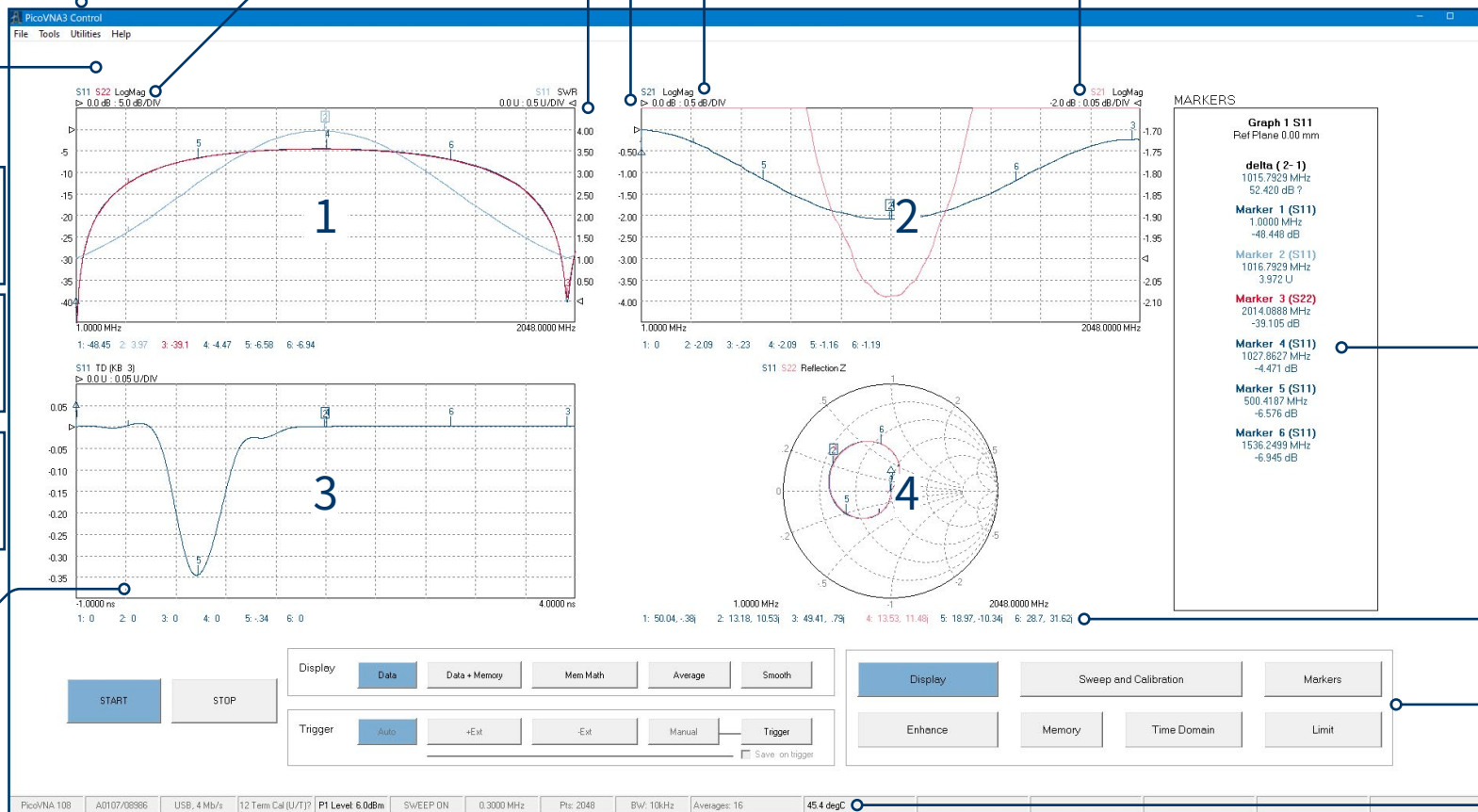
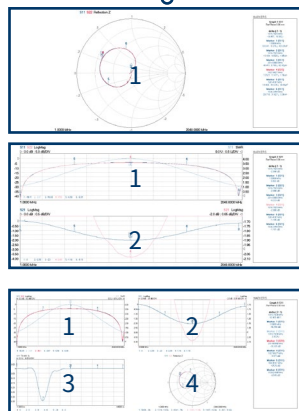
**インポート/エクスポート、ヘルプ、ユーティリティ**  
 デイ  
 保存、リコール、印刷、ラベル、校正ツール  
 P1dB、AM-PM、信号ジェネレーター、データ比較ユーティリティ  
 PicoVNA 108のみ:トリガー、ミキサー測定、位相メーター上に保存

**S<sub>11</sub>/S<sub>22</sub> - チャート表示されるパラメーター**  
**LogMag** - 測定タイプ/単位  
 ▷ - 基準位置インジケーター  
**0.0 dB** - 基準レベル  
**5.0 dB/DIV** - 入力感度

**軸パラメーター**  
 グラフごとに2つのY軸パラメーターを表示

**チャンネル設定に直接アクセス**  
 値、基準位置、スケール、マーカーをクリックまたはタッチ、ドラッグまたは入力

**ディスプレイ形式**  
 1つ、2つ、または4つのチャンネル



**マーカーの読み出し**  
 選択したチャンネルの最大8つのマーカーの表(トレースカラー付き)。

**マーカーのサマリー**

**ユーザーインターフェース**  
 コントロール、装置およびステータスの情報、トリガーおよびベクトルトレース数学関数

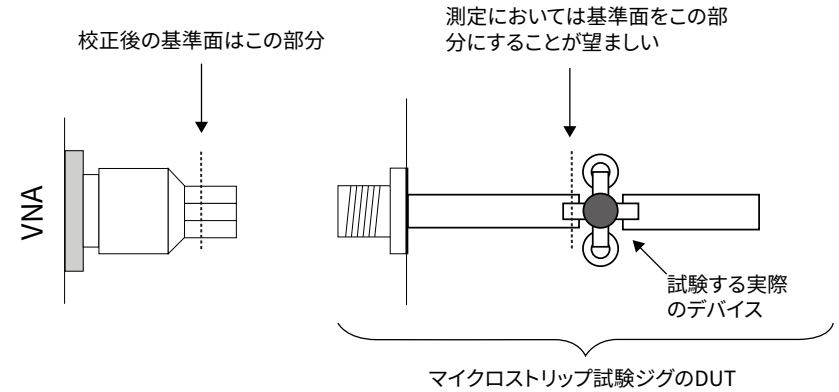
**チャート形式**  
 対数振幅  
 位相  
 スミスチャート  
 VSWR  
 群遅延  
 リニア振幅  
 実数  
 虚数  
 時間ドメイン  
 極座標線形

## チャンネルおよびY軸の図表使用

1. ライブ更新パラメーター2つ(S<sub>11</sub>およびS<sub>22</sub>)、チャート表示した対数振幅(左軸)、SWR(右軸)
2. ライブパラメーター1つ(S<sub>21</sub>)、チャート表示した0.5 dB/divの対数振幅(左軸)、0.05 dB/divおよび-2.0 dBオフセット(右軸)
3. ライブパラメーター1つ(S<sub>11</sub>)、チャート表示した時間ドメイン(時間または距離ごとのインピーダンス)
4. ライブパラメーター2つ(S<sub>11</sub>およびS<sub>22</sub>)、スミスチャートにチャート表示

## 基準面拡張

基準面拡張(オフセット)により、測定基準面を校正中に確立したポイントから離して移動することができません。推定される理想的なコネクタ、ケーブル、マイクロチップラインの経路長を測定から取り除く場合に便利です。PicoVNA 3ソフトウェアは、自動で、または手動入力により各測定パラメータ( $S_{11}$ 、 $S_{22}$ 、 $S_{12}$ 、 $S_{21}$ )上で独立した基準面拡張を行うことができます。独立した拡張により、例えば $S_{11}$ と $S_{22}$ の2つのポート上で別個に拡張し、次いで $S_{21}$ と $S_{12}$ のスルーライン正規化を実行して、同等の長さのスルーラインでの伝送比較を行うことができます。



## 組み込みポートインターフェースのディエンベディング

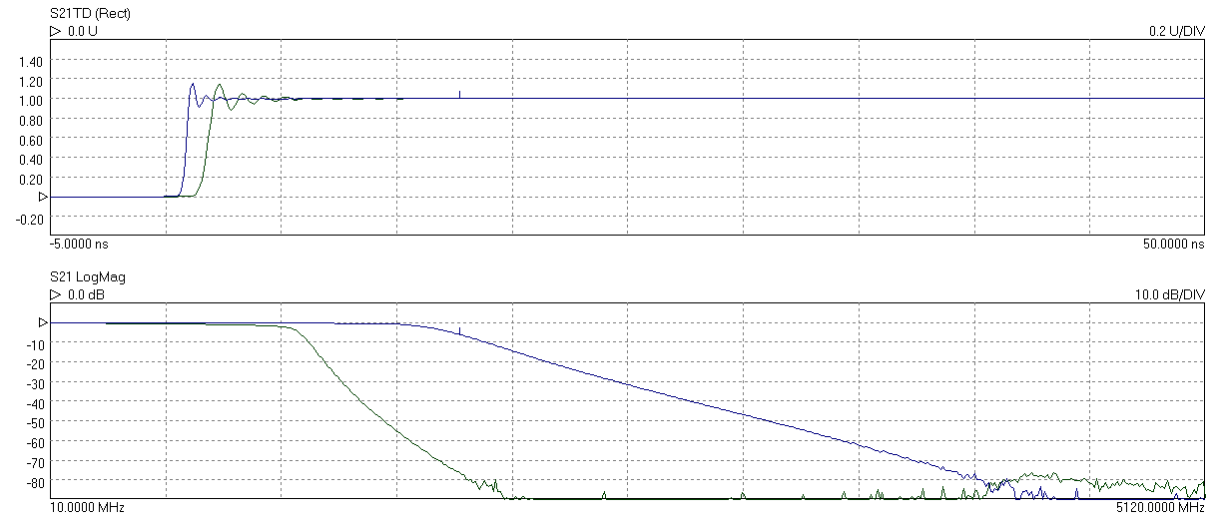
コネクタケーブルまたはマイクロストリップラインに関し、上記の理想的な相互接続を推測できない場合、例えば試験設定で高い精度を達成したり既知の不完全性を排除したりする場合、各測定ポート上でインターフェースネットワークのディエンベディングを行うことができます。PicoVNAソフトウェアで必要となるのは、各ポートに接続されている組み込みネットワークのタッチストーン.s2pファイルだけです。同様に、定義済みネットワークを測定に組み込んで、希望のシミュレーション測定を実現させることができます。校正においては、目的の測定として組み込みネットワークが同じ周波数ポイントで定義されている場合、最大の精度を達成することができます。ベクトルネットワークアナライザとしては異例ですが、PicoVNAソフトウェアは必要な場所、可能な場所で補間(インターポレート)します。

## 時間ドメイン伝送および反射測定

時間ドメイン反射は、伝送線路または伝送コンポーネントの測定に有益です。特に、コネクタ、損傷、設計エラーによる断絶の障害位置検出に役立ちます。この目的で、PicoVNAソフトウェアは、周波数ドメイン測定からステップ入力までの時間ドメイン応答を特定します。調和関係にある周波数の掃引を使い、反射周波数データ( $S_{11}$ )を逆高速フーリエ変換することにより、時間ドメインの印パする応答が得られます。インパルス応答を統合して、ステップ応答を導き出します。励起後の測定可能な遅延で生じるステップの反射成分は、断絶の種類や(既知の伝播速度を推定して)校正面からの距離を表します。

伝送信号データ( $S_{21}$ )からTDT(時間ドメイン伝送)信号を導く際にも、同様の手法が使用されます。これにより、増幅器、フィルター、他のネットワークのパルス応答や遷移時間を測定することができます。

PicoVNAソフトウェアは、時間ドメインIFFT変換のハニングおよびカイザーベッセルローパスフィルターに対応しており、振幅や位相を維持し、最適な分解能を実現することができます。マーカー読み出しには、振幅、時間、距離、ラインインピーダンス(オーム)が含まれます。この方法においては、DC結合のDUTが必要になります。PicoVNA 108の8.5 GHz帯域幅は58.8 psまで、PicoVNA 106は82.7 psの時間ドメインパルス遷移時間に対応しています。



2つのローパスフィルターの時間ドメイン伝送ステップ応答(上)および周波数応答(下)

## Z<sub>0</sub>インピーダンス基準

システム測定インピーダンス(デフォルトは50 Ω)は、10 Ωから200 Ωまでのどの値にも数学的に変換することができます。PicoVNAは、外部マッチングパッドや新しいインピーダンスの校正キットを使用したインピーダンス校正の使用にも対応しています。

## リミットライン試験

リミットライン機能により、各表示チャートに6つのセグメントを定義することができます。オーバーラップ手法を使えば、これらを11のセグメントに拡張することができます。リミットラインを越えると、アラームが表示され警告音が鳴ります。スミスチャートと極座標以外のすべてのチャート形式は、リミット試験に対応しています。ピークホールド機能もご利用いただけます。

## 対応する校正

PicoVNA 3ソフトウェアは様々な校正モードに対応しており、オス、メス、オス/メス混合インターフェースのシングルポートまたはデュアルポート作業を行うことができ、いずれの場合も高い精度を実現することが可能です。前にも説明した通り、1つの校正キットしか必要ない場合もあります。

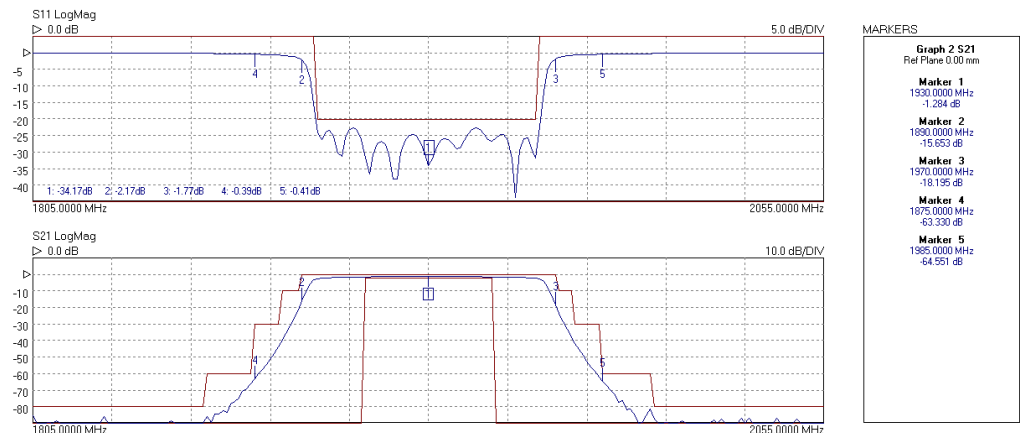
Picoの校正キットは、別個にシリアル番号が付いており、Sパラメーターのデータが同梱されます。このデータはトレース可能で、校正キットの測定したエラーを正確に記録することができます。ソフトウェアに読み込むと、校正中にそれらのエラーや装置のエラーを修正します。

または、サードパーティ社製の校正キットを使用し、その「モデル」、電気長、寄生値、多項式係数をソフトウェアに入力し、Pico.kit形式で保存することができます。サードパーティにより校正キットのSパラメーターデータファイルが提供されている場合は、Pico形式に変換可能かどうかPicoにお問い合わせください。

自動E-Cal SOLT標準器を使用する場合、トレース可能なSパラメーターデータはデバイス内に留まり、USBコントロール・電源接続によりPicoVNAソフトウェアに直接読み込まれます。

いずれのベクトルネットワークアナライザーの場合でも、測定と同じ掃引スパンおよび周波数ステップで測定前に校正を実行し、精度を高める必要があります。測定の掃引設定を変更する必要がある場合、PicoVNAソフトウェアは新しい掃引設定に修正値を補間することができます。

1 kHz以下の分解能帯域幅を使用する場合、拡張アイソレーション校正設定を使用して、ダイナミックレンジを最適化することができます。



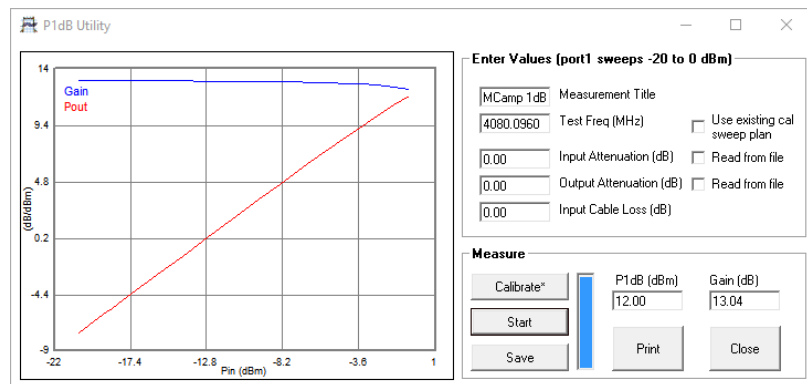
The screenshot shows the 'Calibration Kit Parameters' dialog box for two ports. It includes fields for Kit name, Load data available, Thru data available, and Short and Open data available. It also has sections for Kit parameters (Female/Male, Loss, Offsets), Open capacitance coefficients (C0-C3), Short inductance (L), Thru length, and TRL Standards (Line 1/2, FL, FH, Reflect Standard).

Port	Kit name	Load data available	Thru data available	Short and Open data available
Port 1	PF00009-85	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Port 2	PM00007-85	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



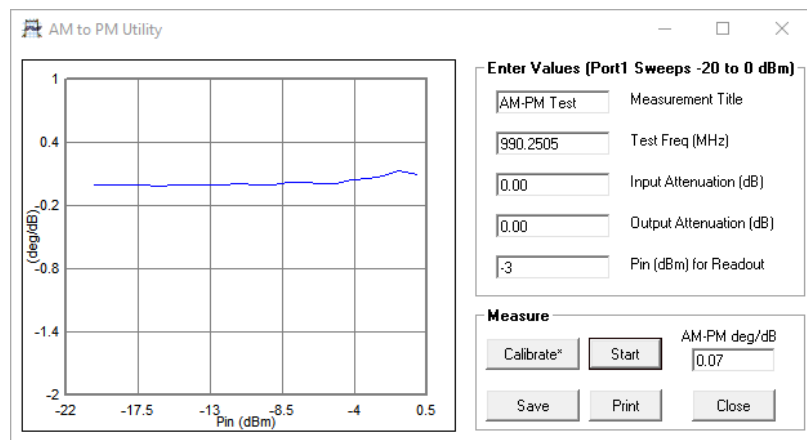
## P1dBユーティリティ

試験周波数で、または試験周波数の掃引上でパワースweepを使用して、増幅器や他のアクティブデバイスの1 dBゲイン圧縮ポイントを測定することができます。VNAは低入力時の増幅器の小信号利得を特定すると電力を上げて、利得の低下量が1 dBになったポイントを保存します。このユーティリティでは2次曲線適合を使用して、補間された1 dB圧縮ポイントを特定します。



## AM-PM変換ユーティリティ

AM-PM変換は信号ひずみの一種で、信号の振幅の変化に対応させて信号の位相も変化させます。このひずみは、振幅が変化すると同時に位相の精度が非常に重要となるデジタル変調方式に大きな影響を与えます。

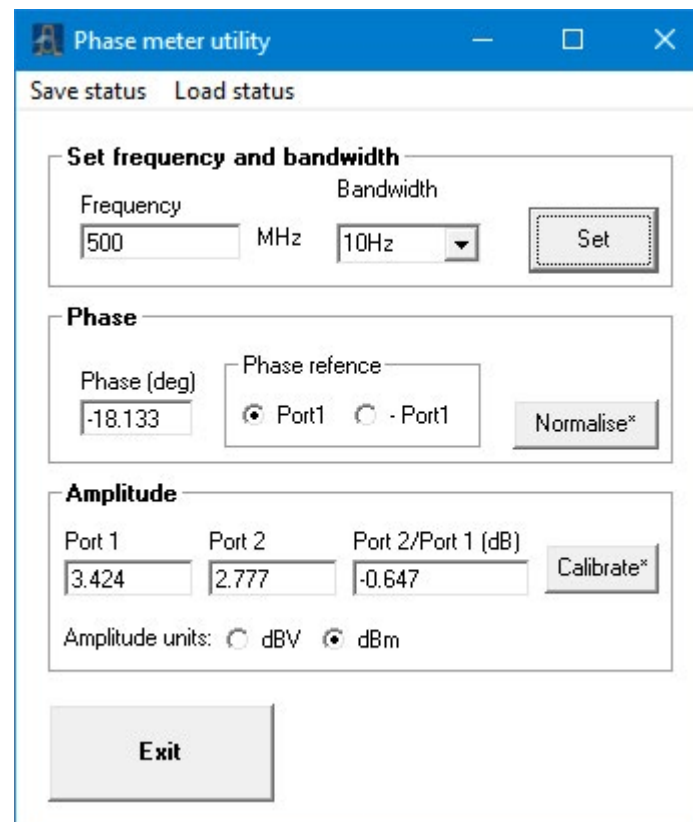


## 位相メーターユーティリティ (PicoVNA 108のみ)

位相メーターを搭載したPicoVNA 108では、位相や振幅のアラインメントや安定性測定などの価値ある機能がご利用いただけます。VNAのチューニングレンジ内 (300 kHz~8.5 GHz) でユーザー定義した周波数で、2つのポートを自動ロックレシーバーとすることができます。レシーバーは、設定された周波数の±70 kHzで外部印加信号にロックし、2つの信号の位相および振幅を測定して数値読み出しとして相互参照します。

校正機能および正規化機能もご利用いただけるため、例えば直交位相関係の正確なアラインメントや差動位相・振幅平衡・安定性の特定などを行うことができます。

IF帯域幅設定では、指定した信号レベルでの表示結果分解能、更新レート、および測定ノイズなどを特定することができます。10 HzのIFBでは、分解能は0.001°および0.001 dBで、更新レートは1秒あたり約4リーディングです。振幅および位相の精度は、標準的なVNA伝送測定の精度に匹敵します。



## トリガーへの保存ユーティリティ(PicoVNA 108のみ)

PicoVNAは測定速度が非常に高速であるため、トリガーへの保存機能を使用することで、複数の変化するDUTの状態から測定データを迅速かつ簡単に取得して表示することができます。例えば、電圧可変減衰器、デジタル設定フィルター、フェーズシフター、可変利得アンプなどについてお考えください。電源、バイアス、環境条件の変化するデバイスや、さらには本番環境にある多数のデバイスの多重計測などもあります。PicoVNAは、トリガー掃引測定を最大で1024設定することができます。これらの測定は、検査や順序変更を行ったり、様々な形式でディスクに保存したりすることが可能です。トリガーイベントは、外部トリガー入力に設定したり、リモートソフトウェアトリガーとして、または手動キー操作での実行を設定したりすることもできます。

取得した測定掃引を選択して表示することができます。デフォルトでは、個別に色分けされた最大64のトレース上に選択された1~4つのSパラメーターが表示されます。トレースはすべて動作帯域幅上にチャート表示されます。取得した掃引すべてのうちのいずれのサブセットでもチャート表示することができ、データは取得した掃引のいずれかに正規化することが可能です。この機能は、掃引から掃引への変化を調べるのに役立ちます。

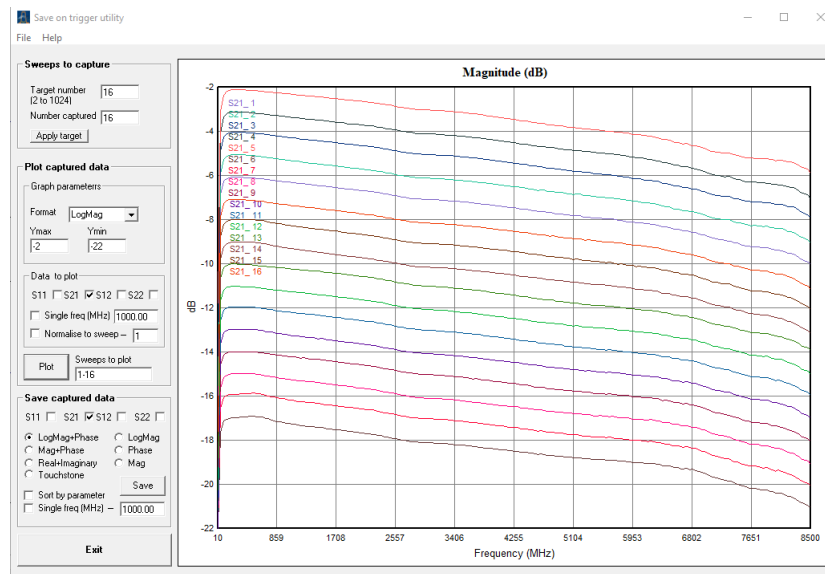
右のチャートは、プログラム可能なステップ減衰器の16の状態の $S_{21}$  (振幅および正規化された振幅: 単位dB) を表しています。下および右のチャートは、ユーザーが選択した周波数 (986 MHz) の $S_{21}$  および $S_{11}$  を表しています。ここでは、水平軸で測定掃引数を表示しており、それぞれが減衰器の固有の状態を表しています。このようにして、4つすべてのSパラメーターをグラフ上に同時に表示することができます。ハードウェア外部トリガーと最大分解能帯域幅を使用することにより、これらのチャートのデータはすべて1秒以内に取得されています。

取得した掃引データは、Touchstone® (タッチストーン) などの様々な形式でディスクに保存し、サードパーティ社製のアプリケーションで使用することができます。例えば、Sパラメーターごとにグループ分けしてデータを保存することができます。右のファイルリストは、ステップ減衰器に作成されたファイルを示しています。データを保存する場合は、名前をStep\_Attnと入力します。表示されるファイル群は自動的に作成されます。これらのファイルの各列には、対象の掃引のSパラメーターデータが含まれています。周波数列の後の最初の列には最初の掃引のデータ、次の列には2番目の掃引のデータ、という構成となっています。

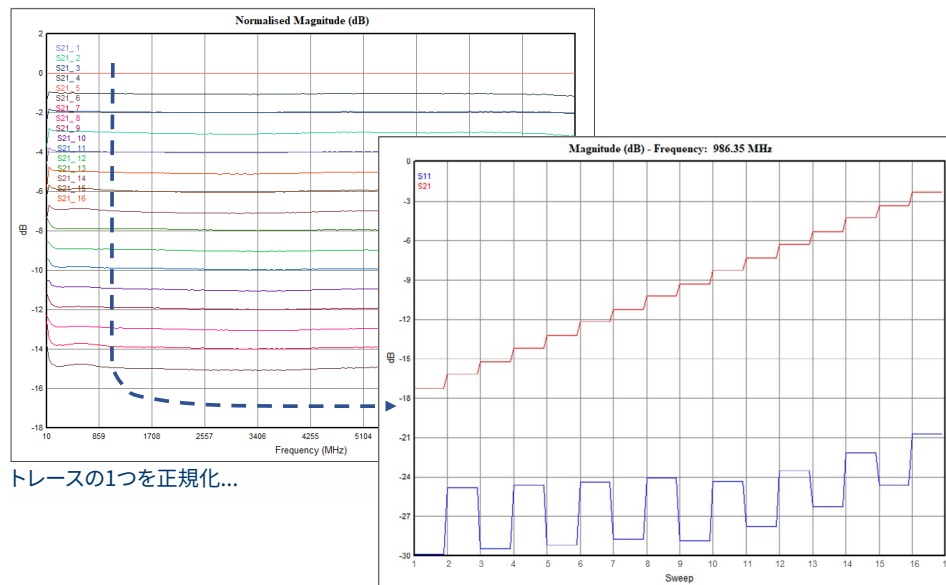
Name  
Step\_Attn\_S11.dat  
Step\_Attn\_S12.dat  
Step\_Attn\_S21.dat  
Step\_Attn\_S22.dat

Sパラメーターごとにデータをディスクに保存可能

データは、データ取得に使用した掃引範囲内の1つの周波数に対して保存することも可能です。後で使用できるように、データセット全体を保存するオプションもあります。



1つ、または複数のSパラメーターの複数のトレースを取得して調べます。これは、ステップ減衰器の16の $S_{21}$  (増分1 dB) のチャートです。



トレースの1つを正規化...

...または1つの周波数でデータの1部分をチャート表示します。これは、986.35 MHzの $S_{21}$ と $S_{11}$ です。

## ミキサー測定ユーティリティ (PicoVNA 108のみ)

### 外部ローカルオシレーターおよび外部パワーセンサーに対応

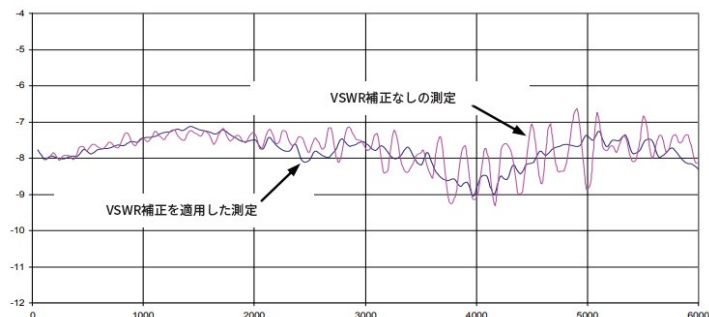
掃引RFまたはIFなど、様々なミキサー機能およびポートアイソレーション測定を実行することができます。ローサイドLOまたはハイサイドLOのいずれかを選択することが可能です。PicoSource AS108、またはサードパーティ社製の信号ソースが外部LOソースとして使用されます。これらの動作はPicoVNA 3 PCアプリケーションによりコントロールされます。ソフトウェアは、ポート電力の特性化を行うサードパーティ社製USBパワーセンサーにも対応しています。

対応するUSB制御の信号ソース	対応するUSB制御のパワーセンサー
PicoSource® AS108	Agilent / Keysight U8480、U2000
MiniCircuits SSG-15G、SSG-6000、SSG-6001	Rohde & Schwarz NRP8S、NRP8SN、NRP18S
TTi TGR 6000	

お使いの外部USB信号ジェネレーターまたはパワーセンサーへの対応を依頼したい場合は、Picoにお問い合わせください。

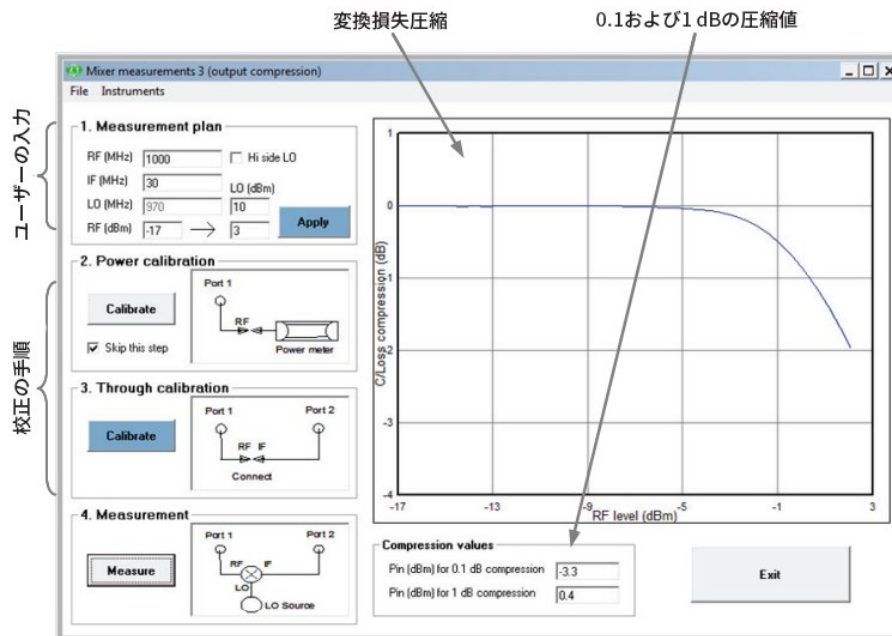
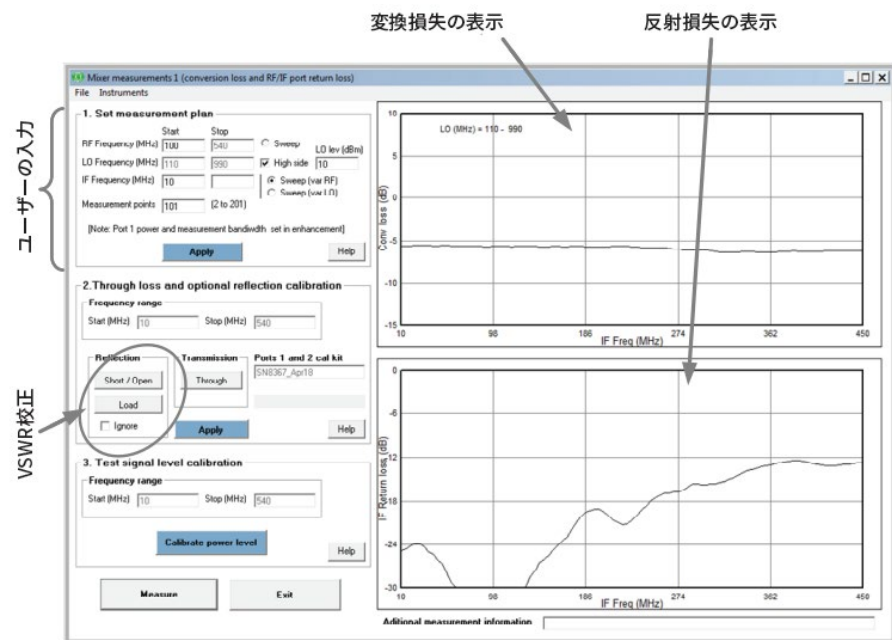
### VSWR補正

ミキサーの正確な測定は、ミキサーポートのマッチングが低い場合は特に非常に難しくなります。PicoVNA 108のミキサー測定構成には、VSWRエラー補正オプションが含まれています。これにより、図に示されるような変換損失測定の不確かさを低くすることができます。



### ミキサー圧縮

変換損失の変化は、入力RFレベルの関数で簡単に特定することができます。これは、PicoVNAのポートパワーの不確かさに対して参照することもできますし、サードパーティ社製パワーセンサー（上記）を使用してPicoVNA 108のポートパワーを事前に特性化して精度を上げることも可能です。完了すると、0.1および1 dBの圧縮ポイントが表示されます。



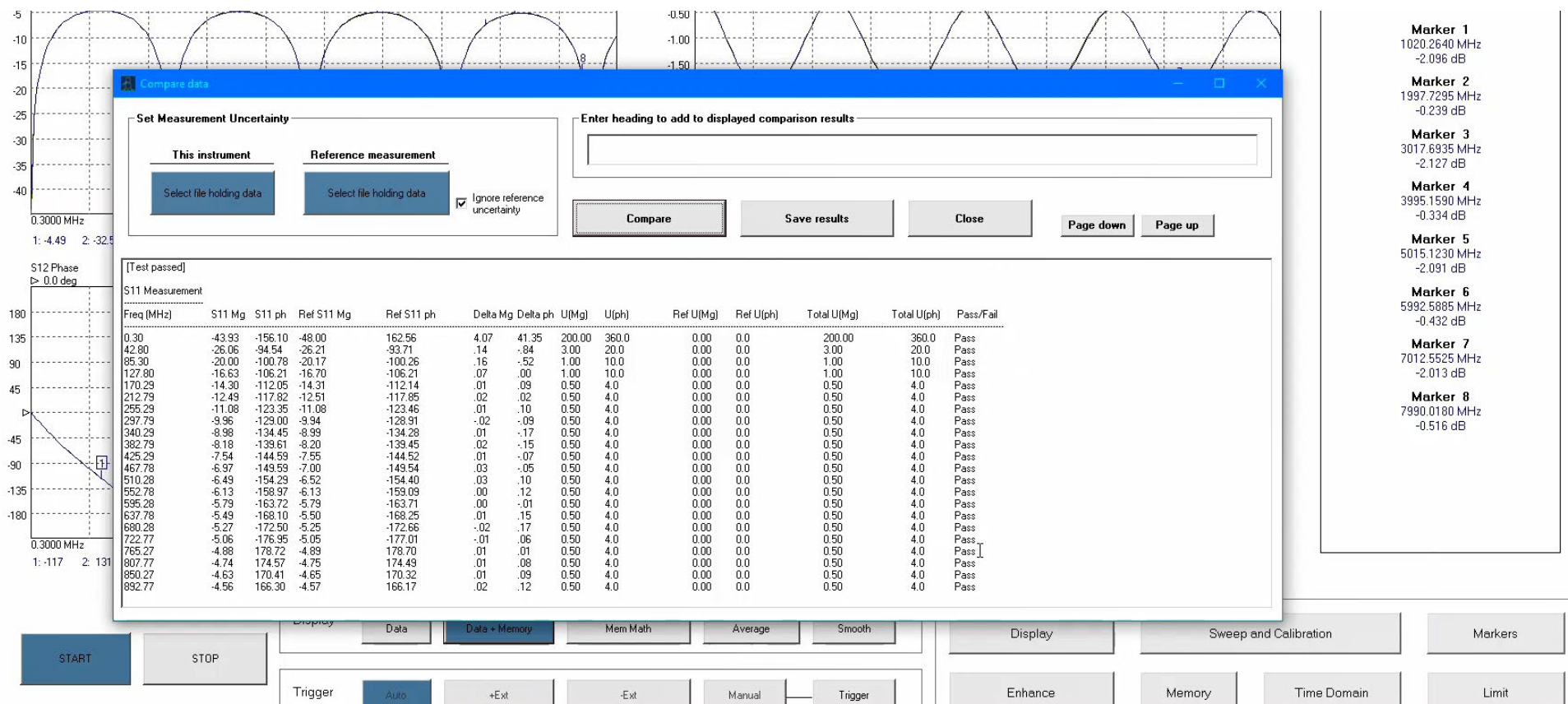
## 検証標準器比較ユーティリティ

シリアル番号付き検証標準器用のタッチストーン測定データは、PicoVNAメモリトレースに「基準」測定として読み込むことができます。

フルSパラメーター、フルスパンの有効な校正が確立され、検証標準器が試験ポート間に接続されると、比較ユーティリティが測定を実行します。各周波数ポイントに基づいて、測定を保存された「基準」データと比較して一覧表示します。振幅および位相の差が一覧表示されます。

ユーティリティでは、装置や試験リード(それぞれの仕様)の不確かさ、測定の不確かさ、および検証標準器(同梱)の安定性を組み合わせます。基準と測定の差を全体の不確かさと比較し、「合格」(不確かさ内)または「不合格」(不確かさ外)のいずれかの結果を導き出します。

アーカイブ用または分析用に比較データセットを保存することができます。



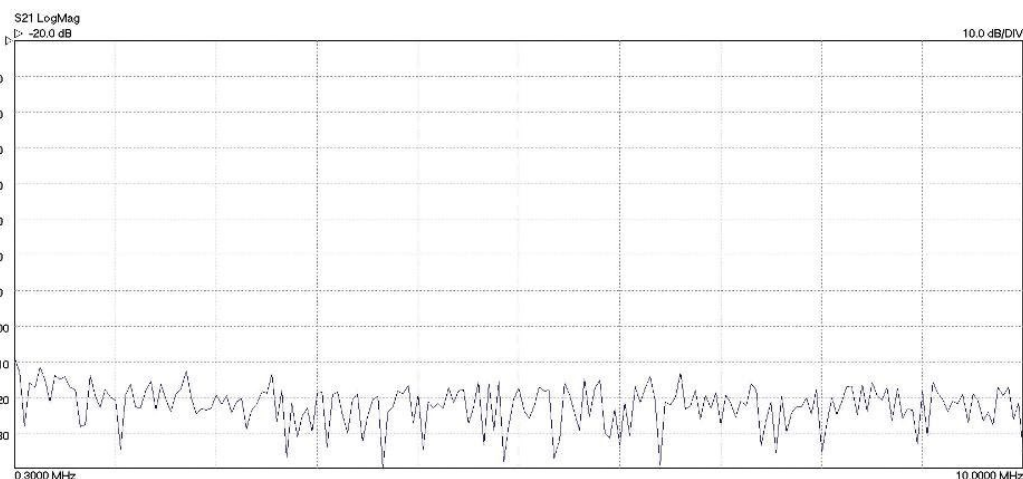
装置、試験リード、実行した校正を非常に厳密に評価するもので、装置やリードの仕様をほとんどすべて評価します。この試験の目的は、測定結果の品質低下につながる可能性のある脆弱なプロセス、摩耗・損傷のある、または汚染されたシステムコンポーネントを特定することです。「合格」の結果を得るには、正しい校正手順を踏む必要があります。これには、トルクレンチを使って校正および比較測定の接続を行うことも含まれます。提供される不確かさデータは、Pico-supplied PC3.5またはSMAポートコネクタに検証標準器を接続した場合に測定設定において予期されるばらつきを考慮に入れます。市販されている試験ケーブルやSMAコネクタの品質には大きなばらつきがあり、汚染、損傷、摩耗も簡単に起こることがあります。提供される不確かさデータでは、新品のPico純正校正標準器、ポートアダプター、試験リードをお使いの場合のみの試験設定が想定されています。

## 仕様

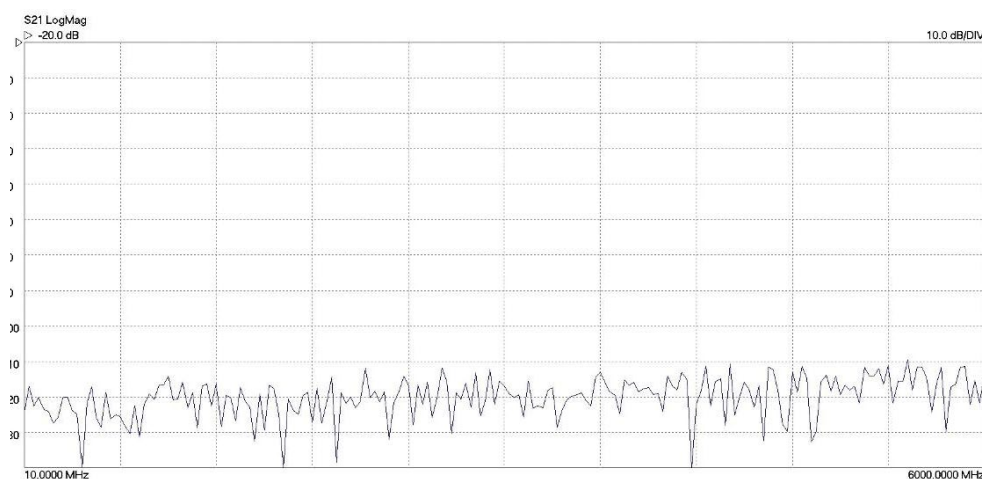
標準条件: 10 Hz分解能帯域幅、13 dBm (PicoVNA 106) または0 dBm (PicoVNA 108) 試験パワー、周囲温度20 °C~30 °C (校正温度1°C以内)、電源投入後60分。

レシーバー特性							
パラメーター	値						条件
測定帯域幅	140 kHz、70 kHz、35 kHz、15 kHz、10 kHz、5 kHz、1 kHz、500 Hz、100 Hz、50 Hz、10 Hz						
平均表示ノイズフロア	<b>PicoVNA 106</b>			<b>PicoVNA 108</b>			S <sub>21</sub> 校正後、最大電力に設定された試験信号レベルに対して。 アイソレーション校正ステップ中にポートを端末処理。
	帯域幅 (MHz)	代表値 (dB)	最大 (dB)	帯域幅 (MHz)	代表値 (dB)	最大 (dB)	
	0.3~10	-110	-100	0.3~1	-100	-90	
	10~4000	-118	-108	1~6000	-124	-110	
	> 4000	-110	-100	> 6000	-120	-100	
ダイナミックレンジ	グラフを参照 (代表値、クロストーク以外)						帯域幅10 Hz 最大試験パワー+6 dBm (6 GHz)、0 dBm (8.5 GHz) 平均化なし

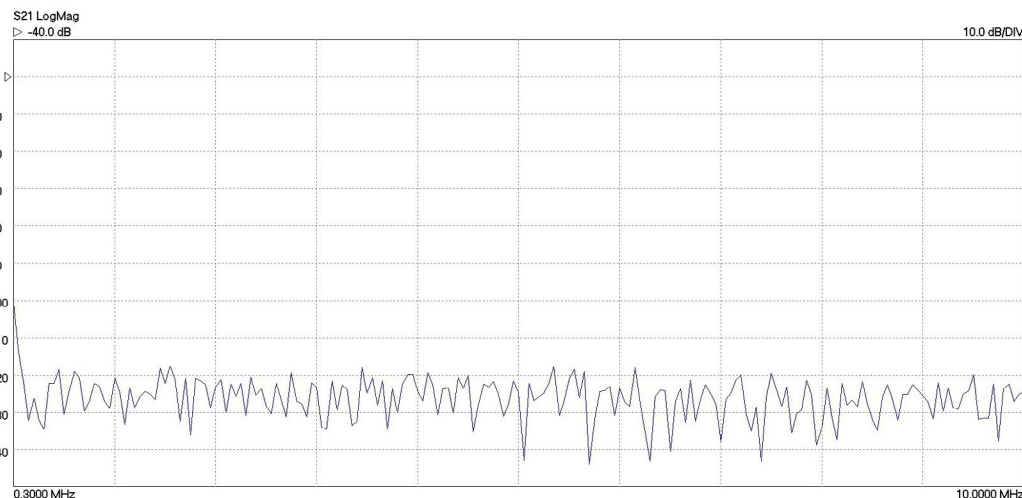
ダイナミックレンジ0.3 MHz~10 MHz (PicoVNA 106)



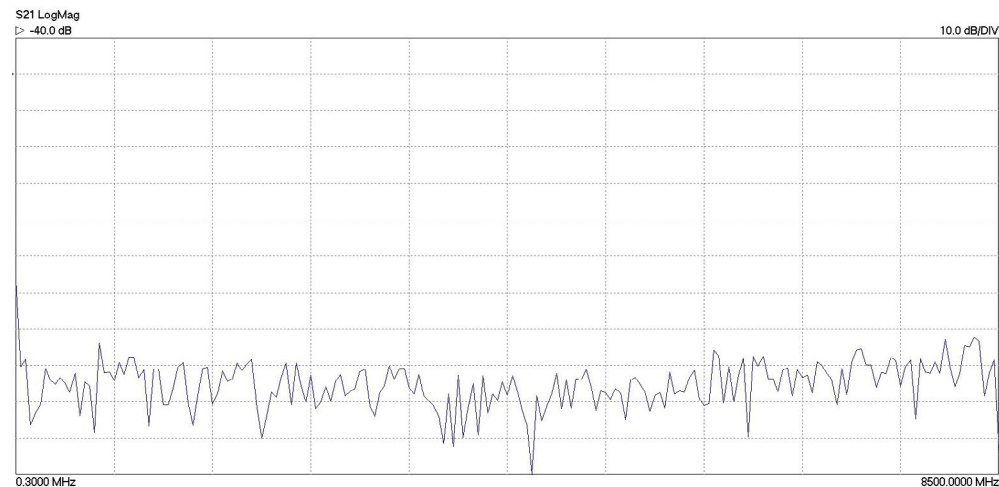
ダイナミックレンジ10 MHz~6 GHz (PicoVNA 106)



ダイナミックレンジ0.3 MHz～10 MHz (PicoVNA 108)



ダイナミックレンジ10 MHz～8.5 GHz (PicoVNA 108)



温度安定性、代表値

F < 4 GHzで0.02 dB/°C  
F ≥ 4 GHzで0.04 dB/°C

S<sub>21</sub> 校正後に測定

トレースノイズ (RMS)

帯域幅 (kHz)	代表値 (dB)	最大 (dB)
10	0.0008	0.002
70	0.003	0.005
140	0.005 (6 GHz) / 0.006 (8.5 GHz)	0.01

1 MHz～6 GHzまたは8.5 GHzの範囲で201ポイント掃引  
試験パワーを0 dBmに設定。

測定の不確かさ

PC3.5試験ポートインターフェース

周波数範囲	反射		伝送	
	レベル範囲	振幅/位相	レベル範囲	振幅/位相
< 2 MHz	-15 dBm～0 dBm	0.7 dB / 8°	0 dBm～ +6 dBm <sup>[6]</sup> +10 dBm <sup>[8]</sup>	0.4 dB / 6°
> 2 MHz		0.5 dB / 4°		0.2 dB / 2°
< 2 MHz	-25 dBm～ 15 dBm	0.8 dB / 6°	-40 dBm～0 dBm	0.2 dB / 2°
> 2 MHz		1.0 dB / 10°		0.1 dB / 1°
< 2 MHz	-30 dBm～ 25 dBm	3.0 dB / 20°	-60 dBm～ 40 dBm	0.5 dB / 8°
> 2 MHz		2.5 dB / 15° <sup>[6]</sup> 3.0 dB / 20° <sup>[8]</sup>		0.3 dB / 4° <sup>[6]</sup> 0.2 dB / 4° <sup>[8]</sup>
< 2 MHz			-80 dBm～ 60 dBm	2.0 dB / 15°
> 2 MHz				1.5 dB / 12°

<sup>[6]</sup> PicoVNA 106、<sup>[8]</sup> PicoVNA 108

試験レベル-3 dBm。平均化なし。帯域幅10 Hz。  
周囲温度は校正温度と同等。

12ターム校正は、指定された性能を実現する能力のある高品質  
3.5 mm校正キットを使用して実行することを想定しています。

これらの値は、検証標準器に同梱のUSBメモリスティックに格納  
されています。以下の不確かさデータファイルが含まれています：

「Instrument Uncertainty with Premium PC3.5 leads 106.dat」(プレミアム  
PC3.5リード106の装置の不確かさ.dat)

または：

「Instrument Uncertainty with Premium PC3.5 leads 108.dat」(プレミアム  
PC3.5リード108の装置の不確かさ.dat)

PicoVNA 3: 不確かさファイルはソフトウェアにインストールされて  
います。

	周波数範囲	反射		伝送		試験レベル-3 dBm。平均化なし。帯域幅10 Hz。 周囲温度は校正温度と同等。	
		レベル範囲	振幅/位相	レベル範囲	振幅/位相		
測定の不確かさ SMA試験ポートインターフェース	< 2 MHz	-15 dBm	0.99 dB / 11.3°	0 dB~ +6 dBm <sup>[6]</sup> +10 dBm <sup>[8]</sup>	0.57 dB / 8.5°	12ターム校正は、指定された性能を実現する能力のある高品質SMAまたはPC3.5校正キットを使用して実行することを想定しています。  これらの値は、検証標準器に同梱のUSBメモリスティックに格納されています。以下の不確かさデータファイルが含まれています：  「Instrument Uncertainty with Pico Standard SMA leads 106.dat」 (Pico Standard SMAリード106の装置の不確かさ.dat) または： 「Instrument Uncertainty with Pico Standard SMA leads 108.dat」 (Pico Standard SMAリード108の装置の不確かさ.dat)  不確かさファイルはソフトウェアにインストールされています。 主要なスプリアス応答は、RFが試験周波数 (MHz) である場合、(2 x RF + 1.3) MHzまたは(3 x RF + 2.6) 付近で発生します。例えば、中心周波数1900 MHzでバンドパスフィルターを試験する場合、632.47 MHzまたは949.35 MHz付近で目的以外の応答が発生してしまいます。すべての既知のケースでは、レベルは記載の通りです。	
	> 2 MHz	~0 dBm	0.71 dB / 5.7°		0.28 dB / 2.8°		
	< 2 MHz	-25 dBm	1.13 dB / 8.5°	-40 dBm~0 dBm	0.42 dB / 2.8°		
	> 2 MHz	~15 dBm	1.41 dB / 14.1°		0.14 dB / 1.4°		
	< 2 MHz	-30 dBm	4.24 dB / 28.3°	-60 dBm~ 40 dBm	0.71 dB / 11.3°		
	> 2 MHz	~25 dBm	3.54 dB / 21.2°		0.42 dB / 5.7°		
	< 2 MHz			-80 dBm~ 60 dBm	2.83 dB / 21.2°		
	> 2 MHz				2.12 dB / 17.0°		
	[6] PicoVNA 106 [8] PicoVNA 108						
スプリアス応答	代表値-76 dBc、最大-70 dBc						
<b>試験ポート特性</b>							
ロードマッチ	補正： 最小40 dB補正、46 dB、代表値 未補正： 16 dB (PicoVNA 106) または15 dB (PicoVNA 108)、代表値						
ソースマッチ	補正： 最小40 dB補正、46 dB、代表値 未補正： 16 dB (PicoVNA 106) または15 dB (PicoVNA 108)、代表値						
方向性	最小40 dB補正、47 dB、補正						
クロストーク	<b>PicoVNA 106</b>			<b>PicoVNA 108</b>			補正済み。 校正済みポートはいずれも終端短絡。 アイソレーション校正後。
	帯域幅 (MHz)	代表値 (dB)	最大 (dB)	帯域幅 (MHz)	代表値 (dB)	最大 (dB)	
	< 2	-100	-90	< 1	-100	-90	
	2~4000	-110	-90	2~6000	-110	-90	
4000~6000	-100	-90	6000~8500	-100	-90		
最大入力レベル	+10 dBm、代表値					0.1 dB圧縮	
最大入力レベル	+20 dBm			+23 dBm		損傷なし	
インピーダンス	50 Ω						
コネクタ	タイプN、メス						
<b>バイアスT入力特性</b>							

最大電流およびDC電圧	250 mA、±15 V	
電流保護	内蔵リセット可能フューズ	
DCポートコネクタ	SMB(m)	
<b>掃引I/O特性</b>		
掃引トリガー出力電圧	低:0 V~0.8 V 高:2.2 V~3.6 V	
掃引トリガー入力電圧	低:-0.1 V~1 V 高:2.0 V~4 V	
掃引トリガー入力電圧	±6 V	損傷なし
掃引トリガ入力/出力コネクタ	BNCメス(背面パネル)	
<b>測定機能</b>		
測定パラメーター	$S_{11}$ 、 $S_{21}$ 、 $S_{22}$ 、 $S_{12}$ PIdB (1 dBゲイン圧縮) AM-PM変換係数 (AMによるPM) ミキサー変換損失、反射損失、アイソレーション、圧縮 (PicoVNA 108のみ)	
エラー補正	12エラータームフルSパラメーター補正 (挿入可能DUT) 12エラータームフルSパラメーター補正 (挿入不可DUT) 8エラータームフルSパラメーターアンノンスルー補正 (挿入不可DUT) $S_{11}$ (1ポート補正) ディエンベッド (2つの組み込みネットワークを指定) インピーダンス変換 $S_{21}$ (正規化、正規化+アイソレーション) $S_{21}$ (ソースマッチ補正+正規化+アイソレーション) 平均化、平滑化 時間ドメイン測定のためのハニングおよびカイザーベッセルフィルター 電気長補正 (手動または自動) 有効誘電率補正	
表示チャンネル	4チャンネル	
トレース	ライブトレース最大4つ、表示チャンネルごとにプロットパラメーター/プロット軸スケール2つ	
ディスプレイ形式	振幅 (対数および線形)、位相、群遅延、VSWR、実数、虚数、スミスチャート、極座標、時間ドメイン	
メモリトレース	表示チャンネルごとにメモリトレース最大4つ	
リミットライン	チャンネルごと、1トレースにセグメント6つ (オーバーラップ可能)	
マーカー	8マーカー	
マーカー関数	ノーマル、Δマーカー、固定マーカー、ピーク/最小、ホールド、3 dB/6 dB帯域幅	



掃引機能			
掃引タイプ	線形周波数掃引、CW時間ベース掃引、パワー掃引 (P1dBユーティリティ)		
掃引時間	帯域幅	$S_{11}$ 、 $S_{21}$ 、 $S_{11}+S_{21}$ 校正	フル12ターム、8ターム校正
	140 kHz	19 ms <sup>[1]</sup>	37 ms <sup>[1]</sup>
	10 kHz	37 ms	72 ms
	1 kHz	0.21 秒	0.42 秒
	100 Hz	1.94 秒	3.87 秒
	10 Hz	19.2 秒	38.4 秒
	LF加算器 (各低周波数ポイント < 2.5 MHz)	1.25 ms/pt	2.5 ms/pt
	<sup>[1]</sup> 20 msおよび38 ms (PicoVNA 108)		
掃引ポイント数、VNAモード	51、101、201、401、801、1001、2001、4001、5001、6001、7001、8001、9001、10001		
掃引ポイント数、TDモード	512、1024、2048、4096		
<p>10 MHz~6または8.5 GHz、201ポイントトレース長。他の長さおよび帯域幅のおおよその掃引時間：  <math>T_{SWP}(s) = N \times (T_{MIN} + F_{BW} / R_{BW})</math>  各記号：  N = 周波数ポイント数  <math>T_{MIN}(s)</math> = 最小時間 / ポイント (s2p:167 <math>\mu</math>s; s1p:85 <math>\mu</math>s)  <math>F_{BW}</math> = 帯域幅セトルファクター (s2p:1.91; s1p:0.956)  <math>R_{BW}</math> = 分解能帯域幅 (Hz)  掃引繰り返し周期には、ソフトウェア再装備時間を追加：  <math>T_{ARM}</math> = 平均6.5 ms、または最悪の場合50 ms  マーカーがオンの場合、<math>T_{ARM}</math>を39 ms増加</p>			
信号ソース特性			
周波数範囲	PicoVNA 106		PicoVNA 108
	300 kHz~6.0 GHz		300 kHz~8.5 GHz
周波数設定分解能	10 Hz		
周波数精度	最大10 ppm		
周波数温度安定性	最大 $\pm 0.5$ ppm/ $^{\circ}$ C		
高調波	最大-20 dBc		
非高調波スプリアス	代表値-40 dBc		
位相ノイズ (10 kHzオフセット)	0.3 MHz~1 GHz: -90 dBc/Hz 1 GHz~4 GHz: -80 dBc/Hz > 4 GHz: -76 dBc/Hz		
テスト信号電源	< 10 MHz: -3~-20 dBm 10 MHz~4 GHz: +6~-20 dBm > 4 GHz: +3~-20 dBm		
電力設定分解能	0.1 dB		
電力設定精度	$\pm 1.5$ dB		
基準入力周波数	10 MHz $\pm 6$ ppm		
基準入力レベル	0 $\pm 3$ dBm		
基準出力レベル	0 $\pm 3$ dBm		
	周囲温度23 $\pm 3$ $^{\circ}$ C +15 $^{\circ}$ C~+35 $^{\circ}$ Cの範囲以上 試験パワーを< -3 dBmに設定		


手動校正キット						
	周波数	PC3.5(f)	PC3.5(m)	SMA(f)*	SMA(m)*	* SMAキットは、PC3.5基準システムで校正されます。
ロード未補正反射損失	≤ 3 GHz > 3 GHz	≥ 30 dB ≥ 27 dB	≥ 30 dB ≥ 26 dB	≥ 30 dB ≥ 26 dB	≥ 28 dB ≥ 26 dB	
ロード補正反射損失	≤ 3 GHz > 3 GHz	≥ 46 dB ≥ 43 dB	≥ 46 dB ≥ 43 dB	≥ 40 dB ≥ 37 dB	≥ 40 dB ≥ 37 dB	キットが提供する測定データを使用した補正の適用後、方向性から推測
開回路反射損失	≤ 3 GHz > 3 GHz			≤ 0.15 dB ≤ 0.2 dB		
短絡反射損失	≤ 3 GHz > 3 GHz			≤ 0.2 dB ≤ 0.25 dB		
アダプター挿入損失から	≤ 6 GHz	≤ 0.15 dB	≤ 0.15 dB	≤ 0.15 dB	≤ 0.2 dB	
切替校正方法	300 kHz~1.5 GHz 1.5 GHz~6 GHz	SOLT比較 TRL比較		SOLT比較		SOLT = ショート、オープン、ロード、スルー TRL = スルー、リフレクト、ライン
自動E-Calキット						
ポートインターフェースおよびインピーダンス	2x 50 Ω SMA(f)ポート					
ポート入力限界	動作時+10 dBm、保護時+20 dBm/1 V pk					
帯域幅	300 kHz~8.5 GHz					
方向性	40 dB					
ソースマッチ	40 dB					
ロードマッチ	36 dB					
反射トラッキング	0.05 dB					
伝送トラッキング	0.04 dB					
切替校正方法	SOLT比較					内部メモリへの特性データ記録
コントロールおよび電源	USB 2.0 (マイクロ)					
寸法	65 mm L x 43 mm W x 15 mm H					コネクタおよび脚を含む
重量	60 g					
温度 (動作時)	5 °C~40 °C					
温度 (オープン制御範囲)	+18 °C~28 °C					推定精度の達成
オープン予熱時間	23 °Cで代表値45秒					
湿度 (動作時)	相対湿度5%~80% (結露なきこと)					
温度 (保管時)	-20 °C~50 °C					
湿度 (保管時)	相対湿度5%~80% (結露なきこと)					

検証標準器					
デバイス	帯域幅	反射損失		挿入損失	
TA430 CHK-INS-MF挿入可能 TA431 CHK-NON-F挿入不可	0.3~8500 MHz	< -30 dB ~ > -6 dB		> -0.2 dB ~ < -1.9 dB	
基準の不確かさ	周波数範囲	反射		伝送	
		レベル範囲	振幅/位相	レベル範囲	振幅/位相
	< 2 MHz	-15 dB ~ 0 dB	0.99 dB / 11.3°	0 dB ~ +6 dB	0.57 dB / 8.5°
	> 2 MHz		0.71 dB / 5.7°		0.28 dB / 2.8°
	< 2 MHz	-25 dB ~ -15 dB	1.13 dB / 14.1°	-40 dB ~ 0 dB	0.42 dB / 2.8°
	> 2 MHz		1.41 dB / 8.5°		0.14 dB / 1.4°
	< 2 MHz	-30 dB ~ -25 dB	4.24 dB / 28.3°	-60 dB ~ -40 dB	0.71 dB / 11.3°
	> 2 MHz		3.54 dB / 21.2°		0.42 dB / 5.7°
	< 2 MHz			-80 dB ~ -60 dB	2.83 dB / 21.2°
> 2 MHz				2.12 dB / 17.0°	
注:PicoVNAの性能検証にPico TA430およびTA431検証標準器をしようすることができますが、不確かさが大きいので、装置の完全な性能仕様を厳密に検証することはできません。とはいえ、比較ユーティリティの結果により提供される検証の不確かさは、用途においては十分低い値であると考えられます。TA430またはTA431のいずれかを使用することにより、所有コストを大幅に低減させ、検証を行う際の規則性を向上させることができます。					
その他					
	PicoVNA 106		PicoVNA 108		
PC制御データインターフェース	USB 2.0				
サードパーティ社製試験ソフトウェアへの対応	ユーザーインターフェースソフトウェアの一部としてダイナミックリンクライブラリ(DLL)				
外形寸法	286 mm L x 174 mm W x 61 mm H				コネクタおよび脚を含む
重量	1.85 kg		1.9 kg		
温度範囲(動作時)	5 °C ~ 40 °C				
温度範囲(保管時)	-20 °C ~ +50 °C				
湿度	最大80%(結露なきこと)				
振動(保管時)	0.5 g、5 Hz ~ 300 Hz				
電源電圧	+12 ~ +15 V DC				
消費電力	22 W		25 W		
電源コネクタ	穴径5.5 mm、中心コンタクトピン径2.1 mm。 中央ピンはポジティブです。				
ホストPC要件	Microsoft Windows 7、8、10 2 GB RAM以上				
安全	EN 61010-1:2019およびEN 61010-2-030:2010に適合				
保証	3年				

## PicoVNA 106 (PQ111) およびPicoVNA 108 (PQ112) キット同梱物

<p>PicoVNAベクトルネットワークアナライザ 校正済み。 データ付き証明書は別途入手いただけます。</p>	
<p>PS010ユニバーサル入力12 V 4.5 A主力電源</p>	
<p>PA153 PicoVNAキャリーケース</p>	
<p>DI111 PicoVNAソフトウェアおよびドキュメント (USBフラッシュドライブ)</p>	
<p>TA486 PicoWrench RFコンビネーションレンチ N、SMA、PC3.5、Kタイプコネクタ用。 数量:2.</p>	
<p>MI106 Pico青USB 2.0ケーブル1.8 m</p>	

### アクセサリは別途ご利用いただけます

<p>TA356デュアルブレークトルクレンチSMA / PC3.5 / Kタイプ TA358デュアルブレークトルクレンチNタイプ  両タイプ:1 N・m / 8.85 in・lb</p>	
---	--

<p>TA336スタンダード試験リードSMA(m)ポート付き TA337スタンダード試験リードSMA(f)ポート付き TA338プレミアム試験リードPC3.5(m)ポート付き TA339プレミアム試験リードPC3.5(f)ポート付き</p>	
<p>TA340スタンダードPC3.5ポートアダプター(m-m) TA341スタンダードPC3.5ポートアダプター(f-f) TA354スタンダードPC3.5ポートセーバー(m-f) TA342プレミアムSMAポートアダプター(m-m) TA343プレミアムSMAポートアダプター(f-f) TA357プレミアムSMAポートセーバー(m-f)</p>	
<p>TA344スタンダードSOLT校正キットSMA(m)データ付き TA345スタンダードSOLT校正キットSMA(m)データ付き TA346プレミアムSOLT校正キットPC3.5(m)データ付き TA347プレミアムSOLT校正キットPC3.5(f)データ付き</p>	
<p>TA518 SOLT-AUTO-M 8.5 GHz E-Cal校正キットSMA(m) TA519 SOLT-AUTO-F 8.5 GHz E-Cal校正キットSMA(f) TA520デュアルジェンダー8.5 GHz E-Cal校正キットSMA(m, f)</p>	
<p>TA430挿入可能検証標準器SMA(m-f)データ付き TA431挿入不可検証標準器SMA(f-f)データ付き</p>	
<p>CC046 PicoVNA校正・証明書データ付き CC047スタンダード校正キット再校正 CC048プレミアム校正キット再校正 CC050検証標準器再測定 CC057 E-Cal自動校正キット再校正</p>	
<p>PQ186ネットワーク計測トレーニングキット PQ189ネットワーク計測トレーニングPCA (のみ)</p>	
<p>PQ187ネットワーク計測リーダースタンダードキット PQ188ネットワーク計測リーダープレミアムキット</p>	

## ご注文について

コード	説明	コード	説明
PQ111	PicoVNA 106 6 GHzベクトルネットワークアナライザー	TA518	SOLT-AUTO-M 8.5 GHz自動校正キットSMA(m)
PQ112	PicoVNA 108 8.5 GHzベクトルネットワークアナライザー	TA519	SOLT-AUTO-F 8.5 GHz自動校正キットSMA(f)
TA336	スタンダード8.5 GHzフレキシブル試験リード、オスポート、N(m)-SMA(m)	TA520	デュアル8.5 GHz自動校正キットSMA(f)およびSMA(m)
TA337	スタンダード8.5 GHzフレキシブル試験リード、メスポート、N(m)-SMA(f)	TA430	CHK-INS-MF挿入可能検証標準器SMA(m-f)
TA338	プレミアム8.5 GHzフレキシブル試験リード、オスポート、PC3.5(m)	TA431	CHK-NON-F挿入不可検証標準器SMA(f-f)
TA339	プレミアム8.5 GHzフレキシブル試験リード、メスポート、PC3.5(f)	MI030	BNC-BNCケーブル1 m
TA342	ADA-STD-MMスタンダード試験ポートアダプターSMA(m-m)	TA314	アダプター18 GHz 50 Ω SMA(f)-N(m)
TA343	ADA-STD-FFスタンダード試験ポートアダプターSMA(f-f)	TA265	高精度同軸ケーブル(スリーブ付き) 30 cm 1.3 dB (13 GHz)
TA357	ADA-STD-FMスタンダードシリーズ内アダプターSMA(f-m)	TA312	高精度同軸ケーブル(スリーブ付き) 60 cm 2.2 dB (13 GHz)
TA340	ADA-PREM-MMプレミアム試験ポートアダプターPC3.5(m-m)	TA358	デュアルブレードトルクレンチNタイプ1 N・m (8.85 in・lb)
TA341	ADA-PREM-FFプレミアム試験ポートアダプターPC3.5(f-f)	TA356	デュアルブレードトルクレンチSMA/PC3.5/K、1 N・m (8.85 in・lb)
TA354	ADA-PREM-FMプレミアムシリーズ内アダプターPC3.5(f-m)	CC046	PicoVNA用校正証明書およびデータ
TA344	SOLT-STD-Mスタンダード8.5 GHz SOLT校正キットSMA(m)	CC047	SOLT-STD-MまたはSOLT-STD-F用校正
TA345	SOLT-STD-Fスタンダード8.5 GHz SOLT校正キットSMA(f)	CC048	SOLT-PREM-MまたはSOLT-PREM-F用校正
TA346	SOLT-PREM-Mプレミアム8.5 GHz SOLT校正キットPC3.5(m)	CC050	CHK-INS-MFまたはCHK-NON-F用校正
TA347	SOLT-PREM-Fプレミアム8.5 GHz SOLT校正キットPC3.5(f)	CC057	SOLT-AUTO-MまたはSOLT-AUTO-F用校正

同軸アダプター、減衰器、フィルターを含む幅広いRFアクセサリをご用意しております。詳細はウェブサイトをご覧ください。

### 英国グローバル本社:

Pico Technology  
James House  
Colmworth Business Park  
St. Neots  
Cambridgeshire  
PE19 8YP  
英国

☎ +44 (0) 1480 396 395  
✉ sales@picotech.com

### 北米支社:

Pico Technology  
320 N Glenwood Blvd  
Tyler  
TX 75702  
米国

☎ +1 800 591 2796  
✉ sales@picotech.com

### アジア太平洋地域管轄支社:

Pico Technology  
Room 2252, 22/F, Centro  
568 Hengfeng Road  
Zhabei District  
Shanghai 200070  
中国

☎ +86 21 2226-5152  
✉ pico.asia-pacific@picotech.com

### ドイツ支社およびEU認定代理店

Pico Technology GmbH  
Im Rehwinkel 6  
30827 Garbsen  
ドイツ

☎ +49 (0) 5131 907 62 90  
✉ info.de@picotech.com

[www.picotech.com](http://www.picotech.com)

本書には誤字・脱字が含まれている場合があります。

Pico Technologyは、Pico Technology Ltd.の国際登録商標です。PicoVNAは、Pico Technology Ltd.の登録商標です。MM084.ja-14.Copyright © 2017-2022 Pico Technology Ltd.無断複写・複製・転載禁止。

PicoVNA® 100シリーズベクトルネットワークアナライザー

