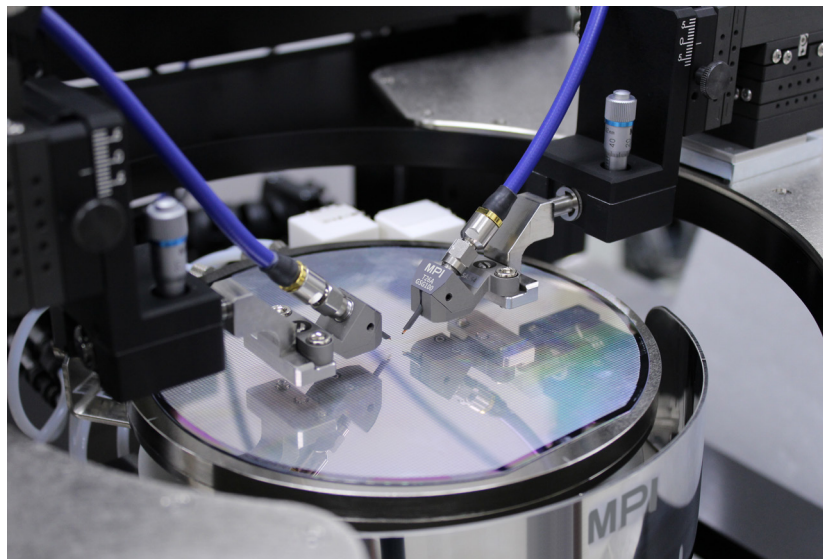


MPI プローブ・セレクションガイド

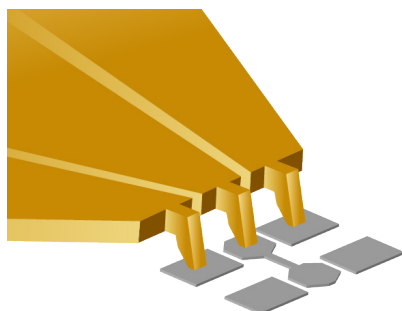


MPI社はRF測定で要求される多くのチャレンジを満足するRFプローブを開発しました。それがTITAN™シリーズRFプローブで、お客様の先進的なご要求を完全に満足するように設計されています。

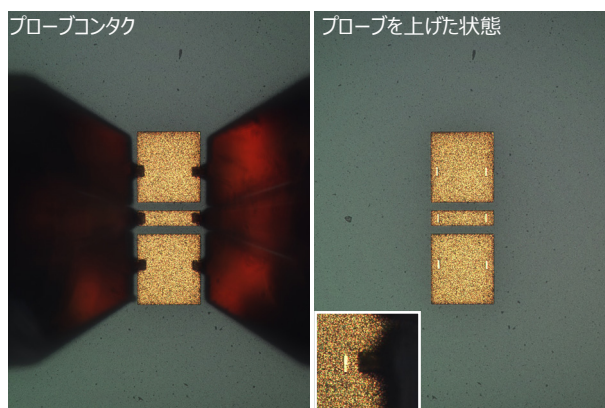
TITAN™プローブは最新のテクノロジーと最先端製造技術により、開発・製造されています。TITAN™プローブはAllstron社を買収することにより基本技術を取得して、MPI社の持つ優れたRFプローブ技術及びMEMS製造技術により大幅な改良が加えられました。

優れた機械精度で作成されたTITAN™プローブは、正確な50Ω特性を持つ接触チップを実現し、広い周波数範囲で今までにない高精度RF校正を可能にしました。特許を取得している突起型チップを使用することにより、小さなパッシベーション・ウインドウを持つデバイスでも容易に測定できます。小さなスケート量でも良好なコンタクトが取れ、正確で再現性のあるRF測定を実現しました。TITAN™プローブが持つこれらの特長をお求めやすい価格で提供可能です。

TITAN™プローブ・シリーズではシングルエンド型およびデュアル型の両方が用意されており、DC-110GHzの周波数範囲をカバーします。プローブ先端のピッチは50マイクロンから1250マイクロンの広い範囲で用意されています。TITAN™プローブはRFおよびmm波帯においてウエハ上でのSパラメータ測定に最適なプローブです。また、RF帯で10W(RF連続波)の測定が可能なハイパワープローブも用意しております。今までになかった優れた製品寿命そして、お求めやすい価格は魅力的です。

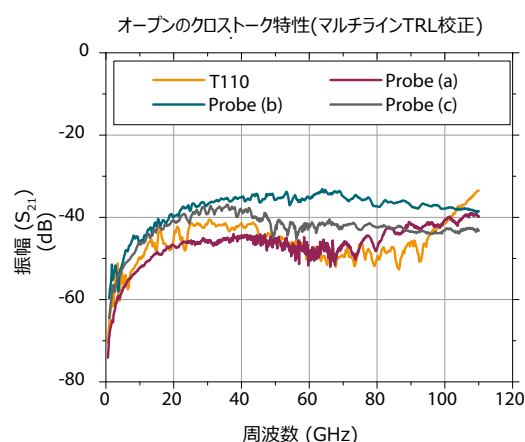
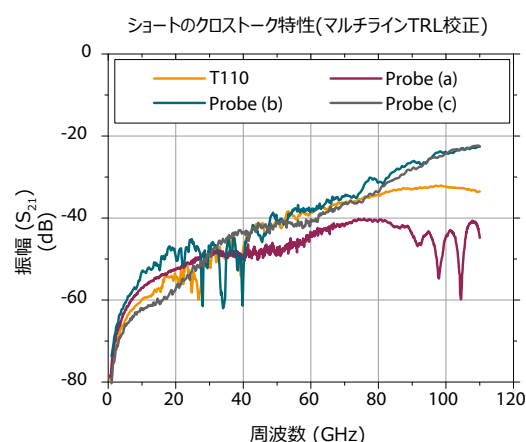


TITAN™シリーズ・プローブのユニークなMEMS
コプラナーコンタクト



DC針のような見やすいプローブ・チップおよびパッド損傷を最小にするチップ
設計

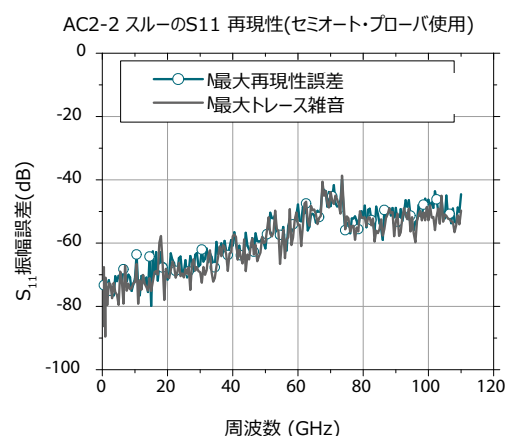
クロストーク特性



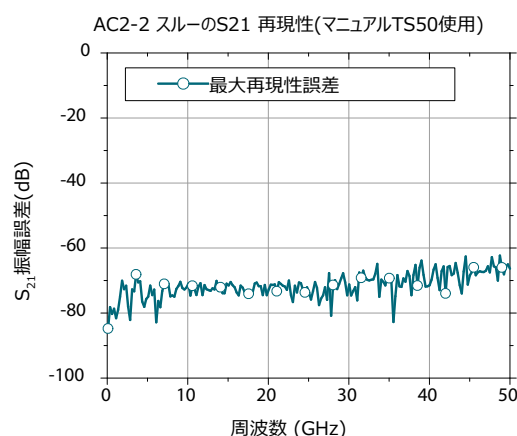
TITAN™プローブの“ショート”および“オープン”のクロストーク特性と従来のRFプローブのクロストーク特性を比較したものです。使用プローブはGSG, 100 μm ピッチ。2つのプローブを150 μm 離して、セラミック上の“ショート”および“オープン”を測定。校正はマルチラインTRLを使用。

機械特性

TITAN™プローブのもう一つの特長は優れたコンタクト再現性にあります。金パッドを使用して、セミオートマチック・プローバーを用いて再現性を測定した場合、その値はシステムのトレース雑音とほぼ同様な値になります。



T110プローブにてAC2-2校正基板上の“スルー”のS11測定の再現性特性。セミオート・プローバ使用。10回測定。



T50プローブにてAC2-2校正基板上の“スルー”のS21測定の再現性特性。マニュアル・プローバ、TS50使用。

機械特性

カンチレバー針材質	ニッケル合金
本体材質	アルミ合金
コンタクト圧 @50 μm OT	20 g
プローブチップ寿命, TD	> 1,000,000
GND-SIGアライメント誤差 ^[1]	$\pm 3 \mu\text{m}$ ^[1]
プラナリティ誤差 ^[1]	$\pm 3 \mu\text{m}$ ^[1]
接触幅	< 30 μm
金パッド時の接触抵抗	< 3 m Ω
使用温度範囲	-60 to 175 $^{\circ}\text{C}$

RFワイヤレス用26 GHzプローブ

RFワイヤレス製品の開発や製造のコストを下げたいお客様に最適なのがT26プローブです。SMAコネクタを使用してコストを下げ、優れたRF特性を持つ設計は26GHzまでのRFワイヤレス・アプリケーションに最適なRFプローブです。50マイクロンから1250マイクロンの幅広いプローブ・ピッチでGS/SG、GSGのチップ構成で用意されています。

TITAN™ 26GHzプローブはWiFi、Bluetoothおよび3G/4G等の携帯電話用の部品の開発や製造に有効にお使いいただけます。

また、大学等の学校での使用にも最適なRFプローブです。

26 GHz RFプローブ: モデルT26

代表的電気特性

特性インピーダンス	50 Ω
周波数範囲	DC to 26 GHz
挿入損失(GSG構成) ¹	< 0.4 dB
リターンロス(GSG構成) ¹	> 16 dB
DC電流	≤ 1 A
DC電圧	≤ 100 V
RF電力 @10 GHz	≤ 5 W

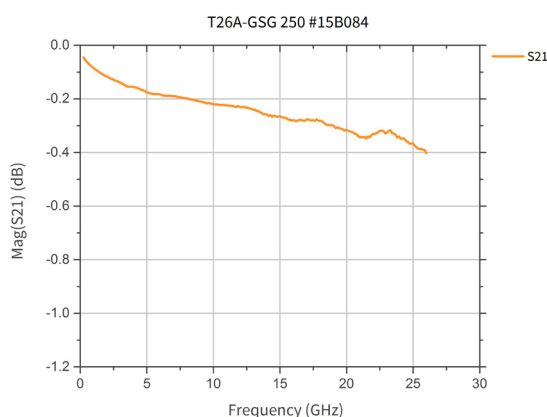
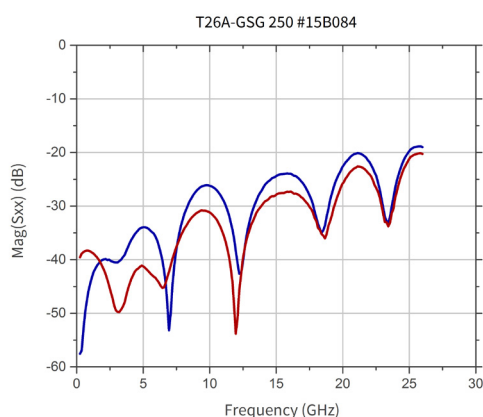


T26 プローブ, A スタイル

機械特性

コネクタ	SMA
ピッチ範囲	50 to 1250 μm
標準ピッチ幅	
50 to 400 μm	25 μm
400 to 1250 μm	50 μm
RFチップ構成	GSG, GS, SG
コネクタ角度	V スタイル: 90° A スタイル: 45°

代表的電気的特性: 26 GHz GSG プローブ, 250 μm ピッチ



110 GHzまでのデバイスおよびIC 評価に最適なRFプローブ

TITAN™プローブはマイクロ同軸ケーブルに基づくプローブ技術とMEMS技術を用いたプローブチップの組み合わせで実現されたものです。コプラナ型プローブチップは完全に特性インピーダンスに整合が取れており、被測定物のパッドまで最適化された信号伝送技術により、TITAN™プローブは優れたRF特性を持っています。

これらに加えて、独特なプローブチップ設計により、どのようなパッド材料の上でもスケート量を最小限に抑えることが可能です。これらによりTITAN™プローブは110GHzまでの周波数範囲において、正確で再現性の良い測定を実現させました。TITAN™プローブは長い製品寿命と魅力的な価格で小さなパッドのプロービングを可能にしました。

TITAN™プローブにはRF帯の設計デバッグ向けにデュアル型プローブが用意されております。110GHzまでのSパラメータを正確に測定できる高性能RF/mmWプローブがあります。

40 GHz RFプローブ：モデルT40

代表的電気特性

特性インピーダンス	50 Ω
周波数範囲	DC - 40 GHz
挿入損失(GSG構成) ¹	< 0.6 dB
リターンロス(GSG構成) ¹	> 18 dB
DC電流	≤ 1 A
DC電圧	≤ 100 V
RF電力 @10 GHz	≤ 5 W

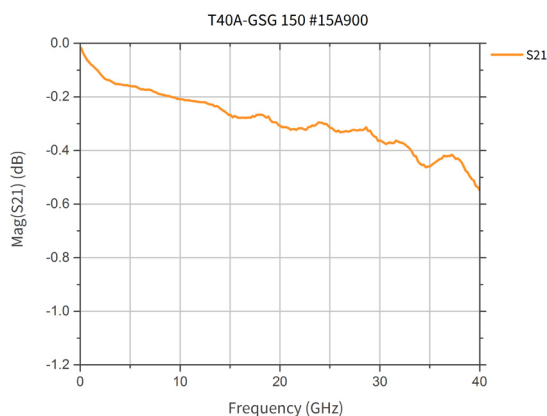
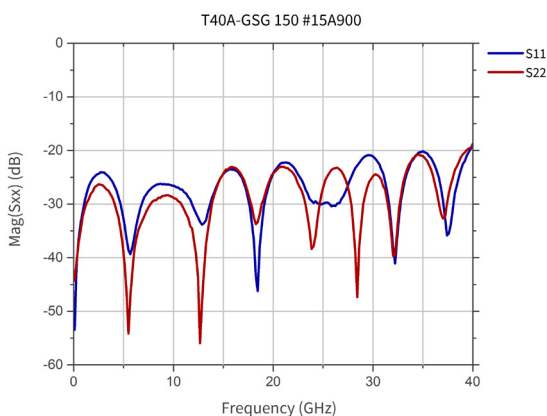


T40 プローブ, A スタイル

機械特性

コネクタ	K (2.92 mm)
ピッチ範囲	50 to 500 μ m
標準ピッチ幅	
50 to 400 μ m	25 μ m
400 to 500 μ m	50 μ m
RFチップ構成	GSG, GS, SG
コネクタ角度	V スタイル: 90° A スタイル: 45°

代表的電気特性：40 GHz GSGプローブ、150 μ m ピッチ



50 GHz プロブ：モデルT50

代表的電気特性

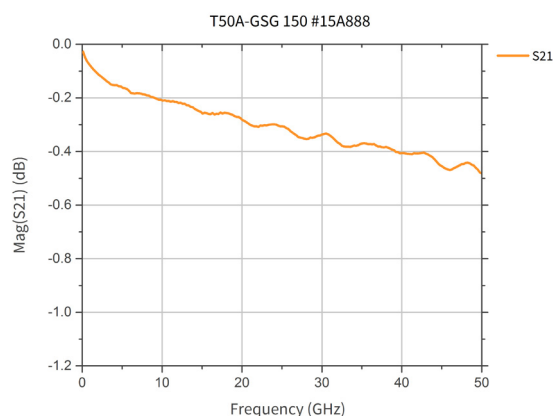
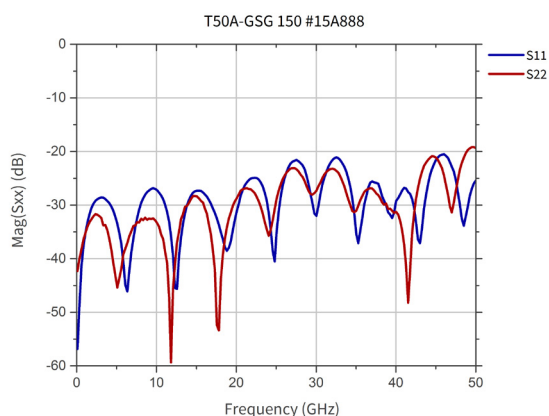
特性インピーダンス	50 Ω
周波数範囲	DC to 50 GHz
挿入損失(GSG構成) ¹	< 0.6 dB
リターンロス(GSG構成) ¹	> 17 dB
DC電流	≤ 1 A
DC電圧	≤ 100 V
RF電力 @10 GHz	≤ 5 W



T50 プロブ, A スタイル

機械特性

コネクタ	Q (2.4 mm)
ピッチ範囲	50 to 250 μ m
標準ピッチ幅	25 μ m
RFチップ構成	GSG, GS, SG
コネクタ角度	V スタイル: 90° A スタイル: 45°

代表的電気特性：50 GHz GSGプローブ、150 μ m ピッチ

67 GHzプローブ：モデルT67

代表的電気特性

特性インピーダンス	50 Ω
周波数範囲	DC to 67 GHz
挿入損失(GSG構成) ¹	< 0.8 dB
リターンロス(GSG構成) ¹	> 16 dB
DC電流	≤ 1 A
DC電圧	≤ 100 V
RF電力 @10 GHz	≤ 5 W

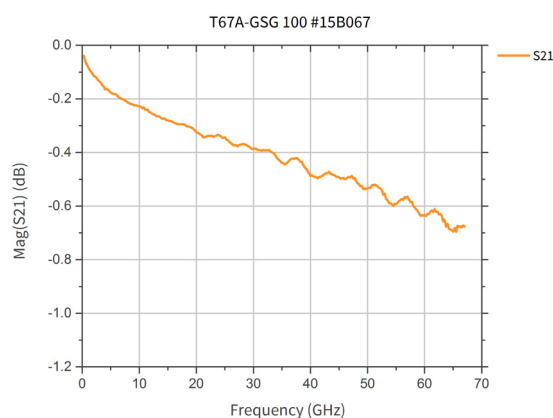
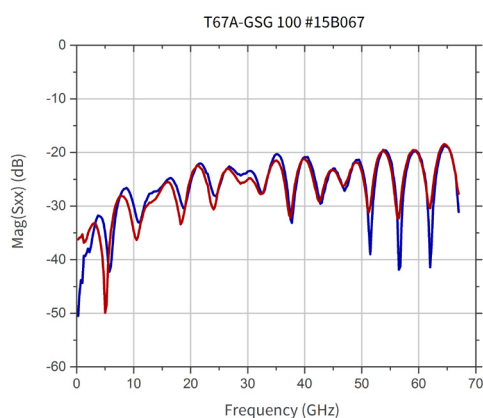


T67 プローブ, A スタイル

機械特性

コネクタ	V (1.85 mm)
ピッチ範囲	50 to 250 μ m
標準ピッチ幅	25 μ m
RFチップ構成	GSG
コネクタ角度	V スタイル: 90° A スタイル: 45°

代表的電気特性：67 GHzプローブ、100 μ m ピッチ



110 GHz プロブ：モデルT110

代表的電気特性

特性インピーダンス	50 Ω
周波数範囲	DC to 110 GHz
挿入損失(GSG構成) ¹	< 1.2 dB
リターンロス(GSG構成) ¹	> 14 dB
DC電流	≤ 1 A
DC電圧	≤ 100 V
RF電力 @10 GHz	≤ 5 W

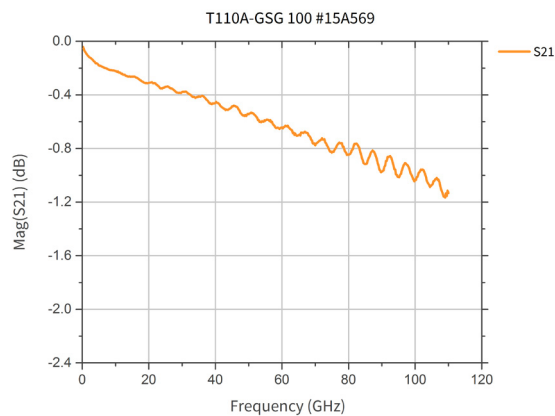
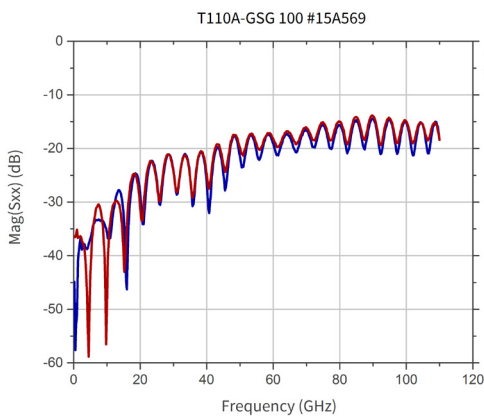


T110 プロブ, A スタイル

機械特性

コネクタ	A (1 mm)
ピッチ範囲	50 to 250 μ m
標準ピッチ幅	25 μ m
RFチップ構成	GSG
コネクタ角度	A スタイル: 45°

代表的電気特性：100 GHz GSGプローブ、100 μ m ピッチ



220 GHz プロブ：モデルT220

代表的電気特性

特性インピーダンス	50 Ω
周波数範囲	DC to 220 GHz
挿入損失 (GSG構成) ¹	< 5 dB
コネクタ端でのリターンロス (GSG構成) ¹	> 9 dB
チップ端でのリターンロス (GSG構成) ¹	> 13 dB
DC電流	≤ 1.5 A
DC電圧	≤ 50 V

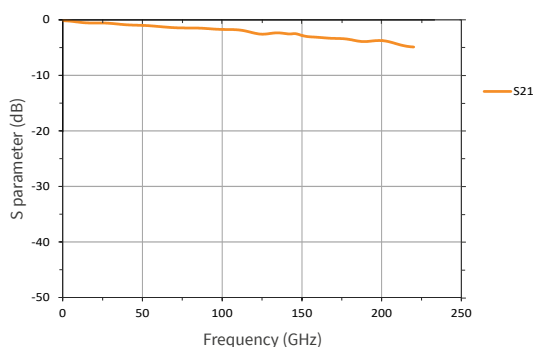
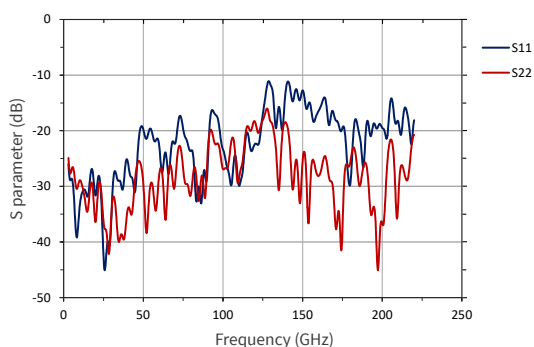


T220 プロブ, 広帯域インターフェース

機械特性

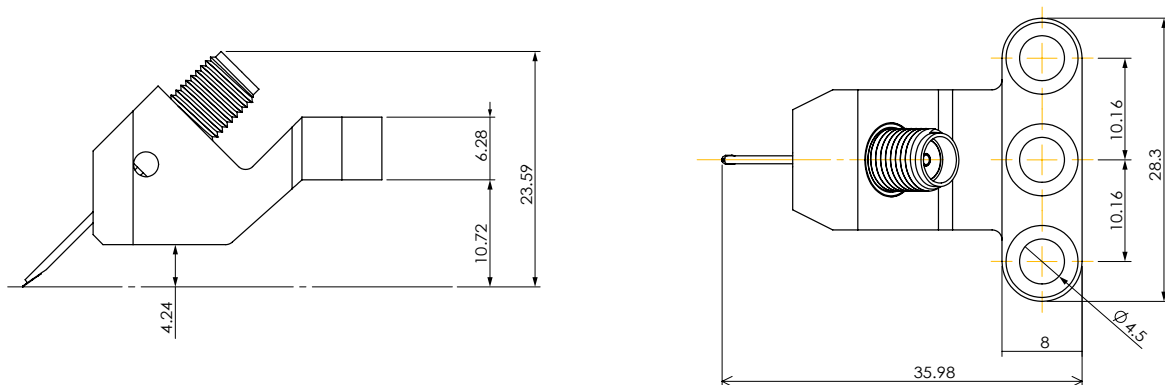
コネクタ	広帯域インターフェース
ピッチ範囲	50, 75, 100 and 125 μm
使用温度範囲	-40 ~ 150 $^{\circ}\text{C}$
コンタクト幅	15 μm
クオドラント・コンパチブル (コーナのパッド設定可能)	可
推奨パッドサイズ	20 μm x 20 μm
推奨OT (オーバトラベル)	15 μm
接触抵抗 (Al, 20 $^{\circ}\text{C}$, 15 μm OT)	< 45 m Ω
プローブチップ寿命、TD (Al, 20 $^{\circ}\text{C}$, 15 μm OT)	> 200,000

代表的電気特性(20 $^{\circ}\text{C}$ において、100 μm ピッチ)

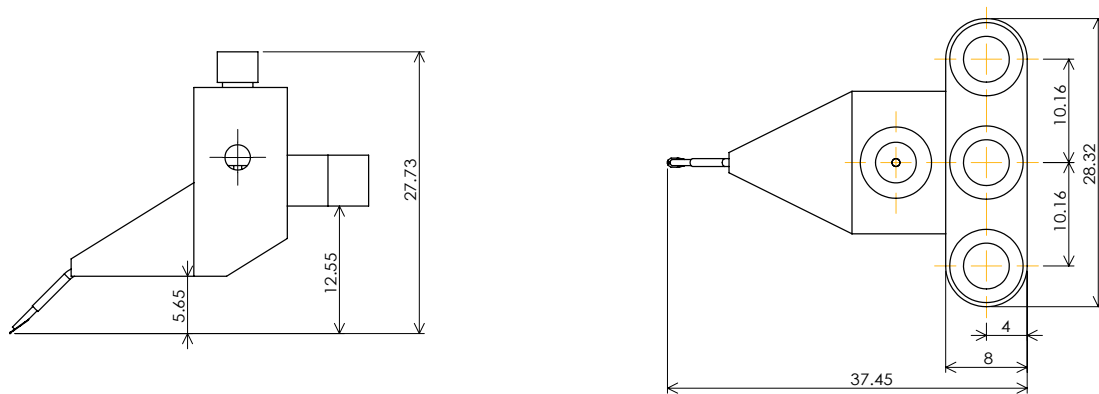


■ プローブ本体寸法図

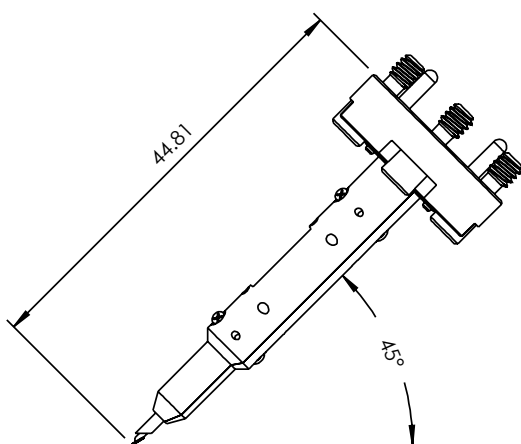
シングルエンド型A スタイル



シングルエンド型V スタイル

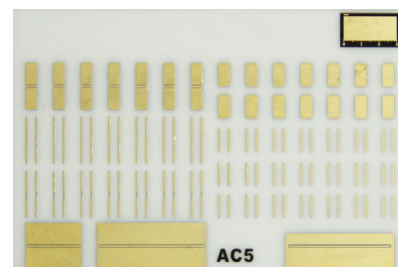
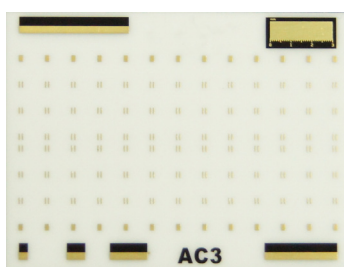
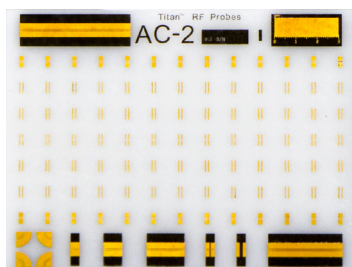


220 GHz プローブ



RF校正基板

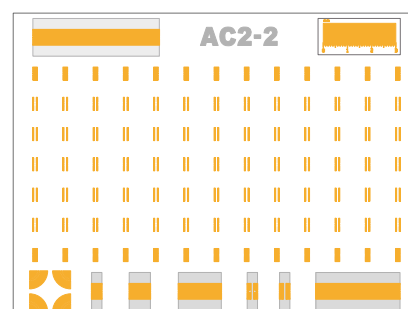
ACシリーズRF校正基板には最大26セットの標準器が用意されています。これにより、GS/SG、GSGプローブのSOLT、LRM RF校正が可能です。5本のコプララインが用意されており、広帯域にわたるマルチラインTRL校正が可能です。また、従来の校正法の精度の検証にも使用できます。SOLR校正が可能のように直角レシプロ型スルーも用意しています。また、大きなピッチ幅用の校正基板も用意しています。



材質	アルミナ
エレメント設計	コプラナ
サポートされているRF校正法	SOLT、LRM、SOLR、TRL マルチライン TRL
厚さ	635 μ m
大きさ	AC2-2 : 16.5 x 12.5 mm AC3 : 16.5 x 12.5 mm AC5 : 22.5 x 15 mm
実効速度係数 @20 GHz	0.45
公称特性インピーダンス @20 GHz	50 Ω
公称ロード抵抗値	50 Ω
トリミング精度(代表値)	± 0.3 %
オープン標準器	基板上に金パッド
校正検証エレメント	有
定規目盛り	0 to 3 mm
定規目盛りステップ	100 μ m

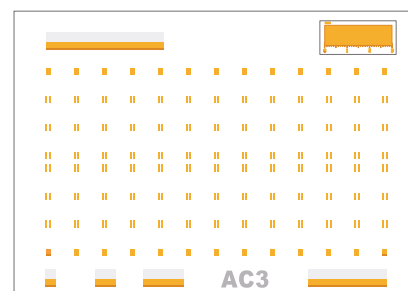
RF校正基板 AC2-2

プローブ構成	GSG
サポートされてるプローブ・ピッチ	100 to 250 μ m
SOLT標準器セット数	26
校正、検証用ライン数	5



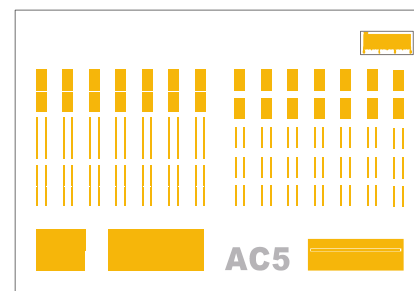
RF校正基板 AC-3

プローブ構成	GS/SG
サポートされてるプローブ・ピッチ	50 to 250 μ m
SOLT標準器セット数	26
校正、検証用ライン数	5

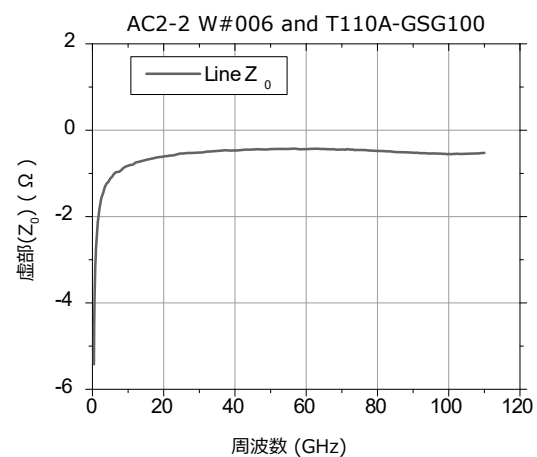
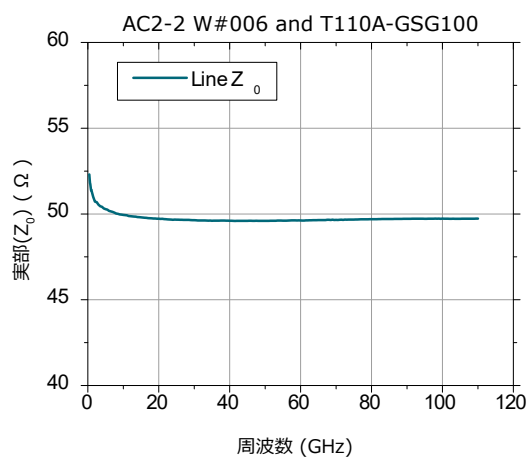
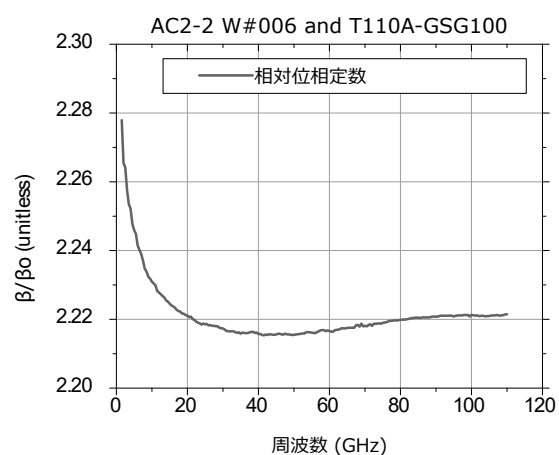
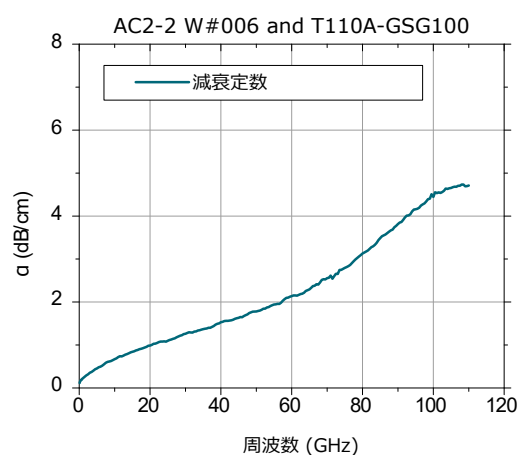


RF校正基板 AC-5

プローブ構成	GSG, GS/SG
サポートされてるプローブ・ピッチ	250 to 1250 μm
SOLT標準器セット数	GSG : 7 GS : 7 SG : 7
オープン標準器	セラミック基板上
校正、検証用ライン数	GSG : 2 GS : 1



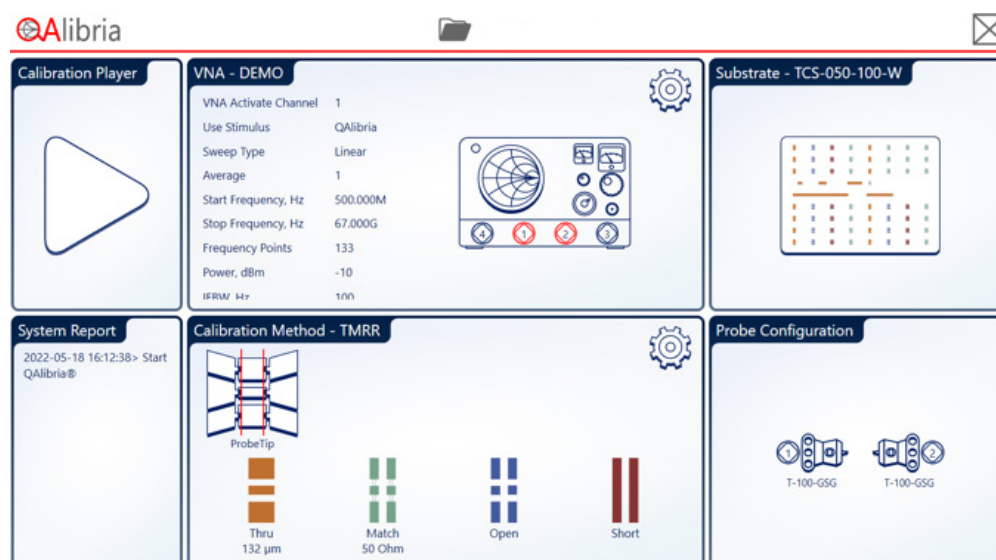
代表的電気特性



AC2-2校正基板のコプラナラインの代表的電気特性はT110-GSG100プローブを用いて測定されています。測定法はNISTの推奨に基づいています^[2, 3]。

MPI QAlibria® RF 校正ソフトウェア

MPI QAlibria® RF校正ソフトウェアはRF校正における複雑で面倒な校正を簡単に実行できるように考えられたソフトウェアです。段階的開示方式とタッチ・オペレーションを実現したことにより、よりわかりやすく、はっきりしたかたちでRF校正の手順が用意されました。また、構成ミスを少なくして、正確な測定結果が迅速に得られるようになりました。これらに加えて、マルチプルGUI概念により、構成したすべてのセットアップにアクセスでき、それらを微調してアドバンスユーザ向けに構成することも可能です。QAlibria®は業界標準および先進的なRF校正に対応できます。さらにNIST StatistiCal校正が組み込まれており、NISTのマルチラインTRL校正および不確定解析を可能にします。MPI QAlibria®には多言語GUIが用意されており、オペレータのミスを最小限にすることができます。



仕様

サポートされているVNA

Rohde & Schwarz

ZV series	ZVA FW 3.12
ZN series	ZNB FW 2.3, ZND FW 2.3, ZNA FW 1.65(1.71)

Anritsu

VectorStar series	MS464x FW 2.2.0
ShockLine series	MS4652x FW 3.4.02

Keysight

PNA-X series	N5247A FW A.10.40.12, N5242B FW A.15.60.10
PNA series	N5227A FW A.09.80.20, N5227B FW A.12.70.07, E8364B FW A.12.70.07, E8363B FW A.07.50.67, E8361C FW A.08.04.07
PNA-L series	N5232A FW A.10.45.03, N5230C FW A.09.42.22, N5235A FW A.10.40.12
E507xx series	E5071B FW A.09.10, E5071C FW B.12.04
E508xx series	E5080B FW A.13.70.02
PXI series	M9803A

Copper Mountain

Cobalt series	C1209 FW 20.3.1, C2420 FW 22.2.2
---------------	----------------------------------

VNA インターフェース	NI VISA ver 5.0 以上, GPIB, TCP/IP
RF校正法	• 1-Port SOL (OSM) • 2-Port SOLT (TOSM) • 2-Port NIST マルチライン TRL (NIST StatistiCal™ Plusを組込) • 2-Port SOLR • 2-Port TMR (LRM) • 2-Port TMRR • 2-Port TRL • 4-Port SOLT (TOSM) • 4-Port TMR (LRM) • 4-Port TMRR • 4-Port SOLR
NIST StatistiCal™ Plus内蔵	オンラインおよびオフライン
コンピュータ	
OS	Windows 7 / Windows 10
プロセッサ	Intel Core i3以上
メモリ	2GB以上
必要HDD 容量(QAlibria®)	1GB以上
ディスプレイ	
推奨分解能	1366 X 768, 13”(ラップトップ) 1920 X 1080, 21”(デスクトップ)
マルチタッチ・タッチスクリーン	推奨
GUI言語	英語、中国語、日本語、ロシア語、ドイツ語

RFおよびマイクロ波ケーブル

MPIは優れたRFケーブルおよびアクセサリを用意してRFおよびmm波帯における測定を完全サポートいたします。

ケーブル

26 GHzまでの周波数範囲において高精度および低いコストでのRF測定を実現するために3.5mm SMAコネクタをベースにしたケーブルを用意しております。

安定した位相特性を持つ、高性能2.92、2.4、1.85および1mmコネクタ付きケーブルは高安定、正確そして再現性の高い校正を実現し、DCから110GHzにおける測定を可能にいたします。

MPIは120 cmおよび80 cmの2つのケーブルを用意しています。測定セットアップにあったケーブルをお選びください。



ケーブルオーダー情報

MRC-18SMA-MF-800	18 GHz SMA フレキシブル SMA (オス) - SMA (メス), 80 cm
MRC-18SMA-MF-1200	18 GHz SMA フレキシブル SMA (オス) - SMA (メス), 120 cm
MRC-26SMA-MF-800	26 GHz SMA フレキシブル SMA (オス) - SMA (メス), 80 cm
MRC-26SMA-MF-1200	26 GHz SMA フレキシブル SMA (オス) - SMA (メス), 120 cm
MRC-40K-MF-800	40 GHz フレキシブル 2.92 mm (K) コネクタ, オス-メス, 80 cm
MRC-40K-MF-1200	40 GHz フレキシブル 2.92 mm (K) コネクタ, オス-メス, 120 cm
MRC-50Q-MF-800	50 GHz フレキシブル 2.4 mm (Q) コネクタ, オス-メス, 80 cm
MRC-50Q-MF-1200	50 GHz フレキシブル 2.4 mm (Q) コネクタ, オス-メス, 120 cm
MRC-67V-MF-800	67 GHz フレキシブル 1.85 mm (V) コネクタ, オス-メス, 80 cm
MRC-67V-MF-1200	67 GHz フレキシブル 1.85 mm (V) コネクタ, オス-メス, 120 cm
MMC-40K-MF-800	40 GHz 精密フレキシブル 2.92 mm (K) コネクタ, オス-メス, 80 cm
MMC-40K-MF-1200	40 GHz 精密フレキシブル 2.92 mm (K) コネクタ, オス-メス, 120 cm
MMC-50Q-MF-800	50 GHz 精密フレキシブル 2.4 mm (Q) コネクタ, オス-メス, 80 cm
MMC-50Q-MF-1200	50 GHz 精密フレキシブル 2.4 mm (Q) コネクタ, オス-メス, 120 cm
MMC-67V-MF-800	67 GHz 精密フレキシブル 1.85 mm (V) コネクタ, オス-メス, 80 cm
MMC-67V-MF-1200	67 GHz 精密フレキシブル 1.85 mm (V) コネクタ, オス-メス, 120 cm
MMC-110A-MF-250	110 GHz 精密フレキシブル 1 mm (A) コネクタ, オス-メス, 25 cm

アダプタ

RFおよびmm波帯においていろいろな測定システムを容易に構成できるようにMPIでは各種のアダプタを用意しています。

MRA-NM-350F	RF 11 GHz アダプタ N(オス) - 3.5 mm(オス), ストレート
MRA-NM-350M	RF 11 GHz アダプタ N(オス) - 3.5 mm(メス), ストレート
MPA-350M-350F	精密型 26 GHz アダプタ 3.5 mm (オス) - 3.5 mm (メス), ストレート
MPA-350F-350F	精密型 26 GHz アダプタ 3.5 mm (メス) - 3.5 mm (メス), ストレート
MPA-350M-350M	精密型 26 GHz アダプタ 3.5 mm (オス) - 3.5 mm (オス), ストレート
MPA-292M-240F	精密型 40 GHz アダプタ 2.92 mm (オス) - 2.4 mm (メス), ストレート
MPA-292F-240M	精密型 40 GHz アダプタ 2.92 mm (メス) - 2.4 mm (オス), ストレート
MPA-292M-292F	精密型 40 GHz アダプタ 2.92 mm (オス) - 2.92 mm (メス), ストレート
MPA-292F-292F	精密型 40 GHz アダプタ 2.92 mm (メス) - 2.92 mm (メス), ストレート
MPA-292M-292M	精密型 40 GHz アダプタ 2.92 mm (オス) - 2.92 mm (オス), ストレート
MPA-240M-240F	精密型 50 GHz アダプタ 2.4 mm (オス) - 2.4 mm (メス), ストレート
MPA-240F-240F	精密型 50 GHz アダプタ 2.4 mm (メス) - 2.4 mm (メス), ストレート
MPA-240M-240M	精密型 50 GHz アダプタ 2.4 mm (オス) - 2.4 mm (オス), ストレート
MPA-185M-185F	精密型 67 GHz アダプタ 1.85 mm (オス) - 1.85 mm (メス), ストレート
MPA-185F-185F	精密型 67 GHz アダプタ 1.85 mm (メス) - 1.85 mm (メス), ストレート
MPA-185M-185M	精密型 67 GHz アダプタ 1.85 mm (オス) - 1.85 mm (オス), ストレート
MPA-185M-100F	精密型 67 GHz アダプタ 1.85 mm (オス) - 1.00 mm (メス), ストレート

参考文献

- [1]パラメータはチップおよびピッチ幅により変わる場合があります。
- [2]R. B. Marks and D. F. Williams, "Characteristic impedance determination using propagation constant measurement," IEEE Microwave and Guided Wave Letters, vol. 1, pp. 141-143, June 1991.
- [3]D. F. Williams and R. B. Marks, "Transmission line capacitance measurement," Microwave and Guided Wave Letters, IEEE, vol. 1, pp. 243-245, 1991.

Disclaimer: TITAN Probe, QAlibria are trademarks of MPI Corporation, Taiwan. StatistiCal is a trademark of National Institute of Standards and Technology (NIST), USA. All other trademarks are the property of their respective owners. Data subject to change without notice.

Direct contact:
 Asia region: ast-asia@mpi-corporation.com
 EMEA region: ast-europe@mpi-corporation.com
 America region: ast-americas@mpi-corporation.com

MPI global presence: for your local support, please find the right contact here:
www.mpi-corporation.com/ast/support/local-support-worldwide

© 2023 Copyright MPI Corporation. All rights reserved.

MPI Global Presence

