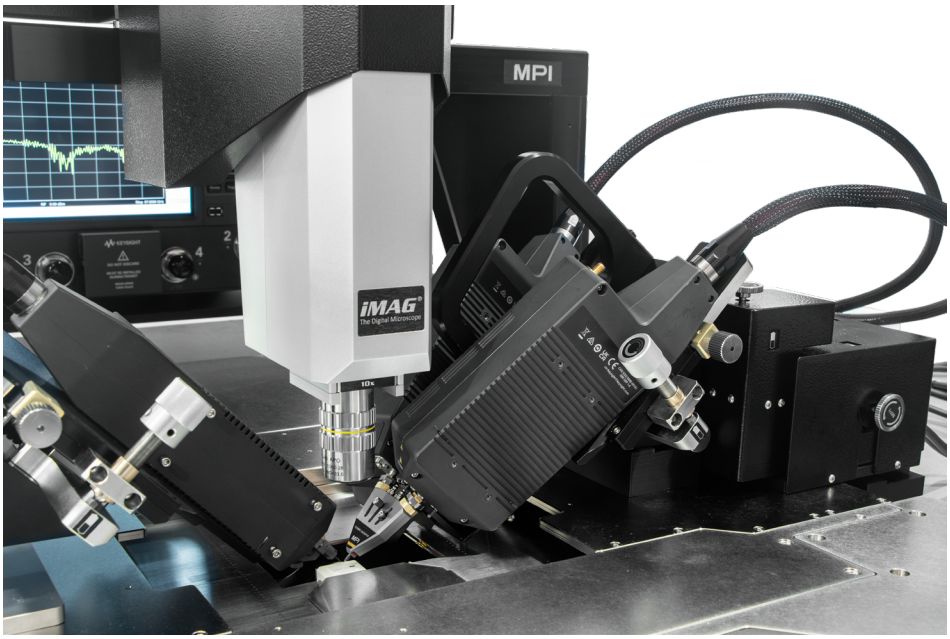
暫定データシート

キーサイトPNA-X　NA5305A/7Aエクステンダを用いたDC～250GHzの超広帯域特性評価向けTITAN™プローブ



キーサイト・テクノロジー社とのパートナーシップにより、MPIコーポレーションは、デバイスおよびミリ波ICのウエハレベルでのシングルスイープ広帯域特性評価に対応する先進的なソリューションを開発しました。この共同開発は、MPIのTITAN™プローブ技術とプローブシステムの専門知識に、キーサイト社の新しいPNA-X周波数エクステンダを組み合わせることで、DCから250 GHzまでのシングルスイープ測定を可能にするシームレスな統合ソリューションを実現しています。

新しいミリ波TITAN™プローブモデルは安定性、精度、優れたチップ視認性を追求して設計されており、堅牢な0.5mm同軸インターフェースと一体型チップ・プロテクターを備えています。これらにより、偶発的な損傷を防ぎ、毎回のタッチダウンで一貫した性能を確保します。さらに、0.8 mm同軸コネクタを強化したTITAN™プローブは、最大167 GHzまでの測定に対応しており、250 GHzまでの広帯域スイープが不要な場合にコスト効率の高い選択肢となります。

キーサイト社のNA5305A/7A　PNA-Xエクステンダとの組み合わせは、迅速なセットアップ、容易な再構成、繊細な部分の保護を可能にし、ユーザーの投資に見合ったシステム機能を最大限に活用できるよう設計されています。この共同ソリューションにより、MPIのプローブシステムとミリ波TITAN™プローブは、キーサイト社NA5305A（170 GHz）およびNA5307A（250 GHz）PNA-X周波数エクステンダを用いたシングルエンドおよび差動測定の両方に対応します。

特長

mmWave TITAN™ プローブファミリの独自のMEMSチップは、革新的な本体設計と使いやすさに配慮した設計により、測定精度の向上はもちろん、簡単な設置や測定システムの柔軟な切り替えを実現します。さらに、プローブやプローブシステムの繊細な部分をしっかり守ることで、お客様の大切な投資をお守りいたします。

- **超広帯域カバー範囲**
  DCから250 GHzの広帯域周波数に対応し、NA5307A PNA-X周波数エクステンダとシングルエンド型T250MAK-GSGXXXX、デュアル型T250MSK-GSGSGXXXX TITAN™プローブとの直接マウントによるシームレスな統合が可能です。また、DCから167 GHzの測定は、シングルエンド型のT167MAK-GSGXXXXおよびデュアル型のT167MSK-GSGSGXXXX TITAN™プローブとNA5305A PNA-X周波数エクステンダで対応可能です。

- **最大限の測定ダイナミックレンジ**
  250 GHz TITAN™プローブは、堅牢な250 GHz 0.5 mmメス型コネクタを採用しており、エクステンダ・ポートに直接取り付け可能です。追加のケーブルを必要としない直接マウントにより、DUTまでのRF経路が最短となり、挿入損失を最小限に抑えつつ、指向性と電力伝送効率を最大化します。これにより、ミリ波帯域において最高水準の性能が確保されます。

- **校正および測定における優れた再現性と繰り返し精度**
  高周波領域でも優れたデータの再現性を可能にするプローブ先端の視認性。MPI独自の突起型MEMSチップ設計と製造プロセスにより、RFプローブをRF校正用標準器やDUTパッドに高精度で位置決めすることが容易になっており、経験の浅いオペレータでも正確な操作が可能です。自動システムにおける位置決めの繰り返し精度は、SENTIO® ContactSense™機能によってベンチマークが可能です。

- **プローブ先端の保護と投資価値の最大化**
  セットアップ時、取り扱い時、システムの待機中や保管時にプローブ先端を保護するため、デュアル型GSGSGプローブには収納式、シングルエンドGSGプローブには着脱式のチップ・プロテクタを採用しています。250　GHz対応の堅牢な0.5 mmメス型コネクタにより、耐久性と信頼性の高いインターフェースを実現しています。

- **人間工学に基づいた、リスクのないシステム・セットアップと構成**
  MPIの多様なプローブシステム・プラットフォームにおいてはRFプローブと周波数エクステンダが精密に統合されており、快適で安全なセットアップを実現します。エクステンダ用の人間工学的なラウンジ構造と、RFプローブとエクステンダの位置合わせを支援するガイドにより、迅速かつ確実に機器を組み立てることが可能です。

- **実績あるTITAN™ミリ波プローブの広帯域チップ性能による理想的なデータ相関**
  DCから220 GHz対応のT220MA（シングルエンド型）およびT220MS（デュアル型）TITAN™プローブの技術的蓄積を基盤に要求の厳しいアプリケーションに対して、信頼性が高く再現性のある測定結果を提供します。TITAN™ミリ波プローブファミリ、67 GHz、120 GHz、145 GHz、165 GHz、167 GHz、250 GHzの各プローブ（シングルエンド型およびデュアル／差動型）において、理想的かつ最適化されたデータ相関を実現します。

- **最大167 GHzまでの高性能かつコスト効率の高いテスト**
  シングルエンド型のT167MAK-GSGXXXXおよびデュアル型のT167MSK-GSGSGXXXX TITAN™プローブは、コスト面で優れた0.8 mmメス型同軸コネクタを採用しており、キーサイト社NA5305A/7A PNA-X周波数エクステンダに直接取り付け可能です。堅牢な0.5 mmメス型から0.8 mmオス型への変換アダプタ（キーサイト社品番 Y1921H または Spinner社品番 BN 535153）との組み合わせにより、DCから167 GHzのプローブは、テストコストを大幅に削減しながら、優れた操作性と妥協のないシステム性能を維持します。

- **あらゆる表面や金属へのプロービングに使用可能**
  堅牢かつ柔軟なニッケル合金製のコプレーナMEMSチップの使用により、各プローブ先端が優れた追従性を発揮します。金、銅、アルミニウムなど、あらゆる種類のパッド金属に対応可能です。ウエハ、IC、プリント基板（PCB）、BGA、バンプ、凹凸のある表面など、すべてのパッド表面に対して、1本のプローブで対応可能です。

- **専用RF校正基板による高精度校正**
  MPI TITAN™のデュアル型TCS-GSGSG-XXXX-XXXXおよびシングルエンド型 TCS-050-100-W RF校正基板[1]は最高250 GHzまでのプローブ校正に対応します。RF校正はNISTのマルチラインTRLおよびTMRR校正手法を含みます。標準器はPlanarCalのガイドライン[2]に基づいて設計されており、TCS-050-100-W基板ではこれらにトレーサブルな校正が可能です[3]。また、デュアル型TCS-GSGSG-XXXX-XXXX基板では、ペア終端型標準によりクロストークを最小限に抑えた高精度な校正が実現されます。TCS-050-100-Wでは対称型アッテネータを用いた簡易なRF校正の検証も可能です。

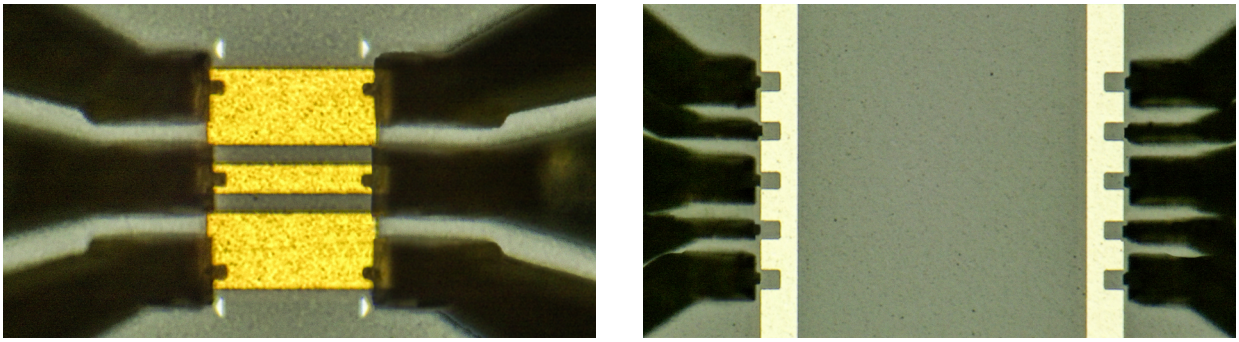
- **高度なデバイス向けに設計**
  広帯域PDKモデルのパラメータ抽出および検証、アンプ、ドライバ、ミキサー、周波数逓倍器、位相シフタ、高速デジタルICの測定に最適です。要求の厳しい研究開発および量産環境において理想的な性能を発揮します。

チップの可視性とデータ再現性のベンチマーキング

MPIは過去10年以上にわたり、デバイス・パッド上でのRFプローブ先端の視認性が正確なプロービングに不可欠であることを業界に訴え続けてきました。デバイス・パッドおよびRF校正標準器への正確な位置決めは、測定の再現性と信頼性の高いシステム校正を達成するための最も重要な要素です。接触点を正確に視認できることで、経験の浅いオペレータでも高精度なプローブ配置が可能になります。

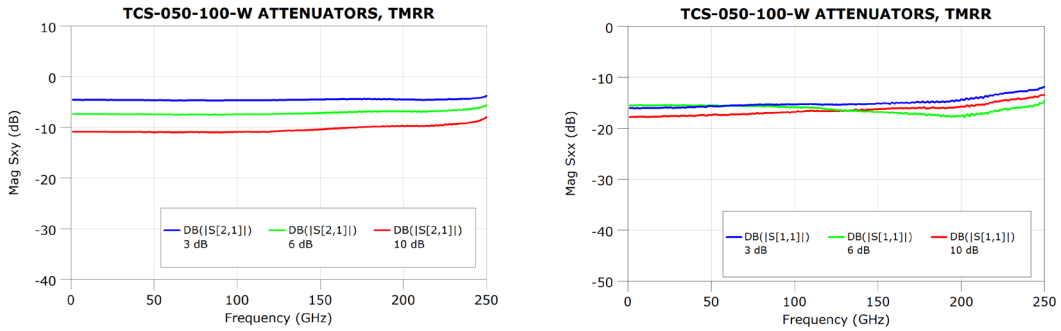
高周波領域では、プロービングの繰り返し精度の重要性がさらに高まります。特に250 GHzでの測定やRF校正においては極めて重要になります。MPIのTITAN™プローブが先駆けて採用した突起型3D MEMSチップ設計は、10年以上も前にプローブ接触のリアルタイム視認性における業界標準を確立しました。

TITAN™プローブは最新の250GHz広帯域プローブにより業界の基準としての役割を果たします。SENTIO® ContactSense™機能と組み合わせることで、MPIの統合システムは自動化プラットフォーム上で比類なき精度により、高い位置決め繰り返し精度を実現します。

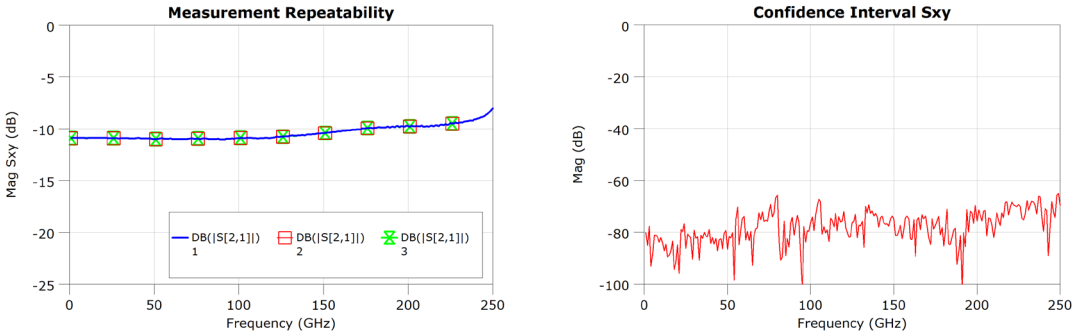


TITAN™ T250MAK-GSG0100 プローブが TCS-050-100-W キャリブレーション基板のスルー標準に接触している写真（左）、および T250MSK-GSGSG0050 プローブがデュアル型 TCS-0100-0100 RF校正基板のアライメント・マーク上に位置している写真（右）

測定例



TCS-050-100-W RF校正基板上の 3 個の対称型アッテネータ測定結果 (TMRR 校正)

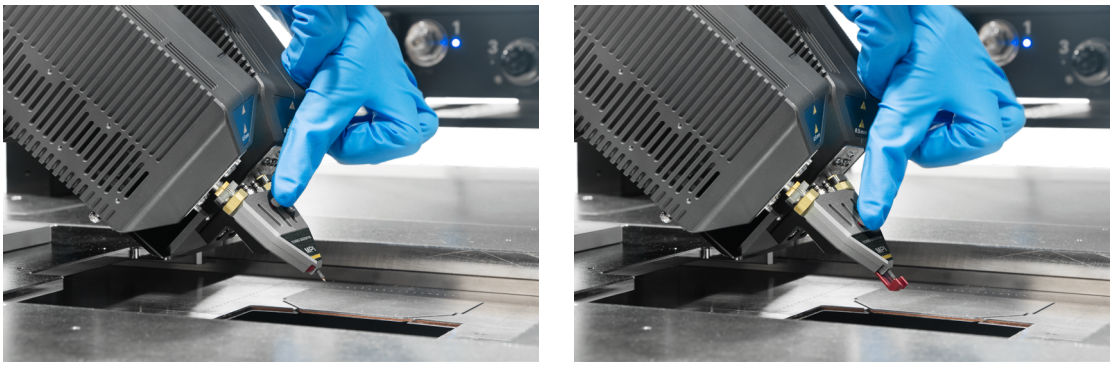


TCS-050-100-W RF校正基板上の対称型アッテネータの測定再現性例と算出された 95% 信頼範囲

ユニークなプローブチップ保護機構

シングルエンド型のTITAN™プローブ T250MAK-GSGXXXX および T167MAK-GSGXXXX には利便性と安全性を高める着脱式のプローブ先端保護カバーが付属さてています。

一方、デュアル型のTITAN™プローブ T250MSK-GSGSGXXXX および T167MSK-GSGSGXXXX には、設置時の保護、容易な再構成、システム待機時の安全性を実現する収納式のプローブ先端保護機構が用意されています。



プローブ先端保護機構を搭載したデュアル型 T250MSK-GSGSG0100 TITAN™ プローブの使用例

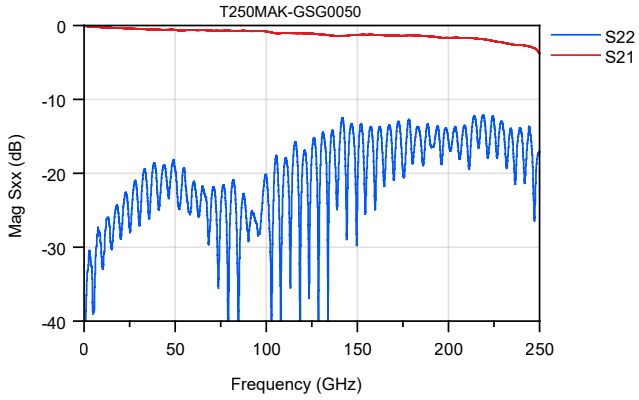
プローブモデル

250 GHz シングルエンド型：T250MAK

代表的電気特性

特性インピーダンス	50 Ω
周波数範囲	DC ～ 250 GHz
グランド、シグナル間 アライメント誤差	< +/- 3 µm
最大挿入損失(代表値)	1 dB (<110 GHz), 4 dB (<250 GHz)
最小リターンロス(代表値)	15 dB (<110 GHz), 10 dB (<250 GHz)
最大電圧	100 V
最大電流	1 A
接触抵抗(Au)	< 6 mΩ
接触抵抗(Al)	< 45 mΩ
温度範囲	-40 °C ～ +175 °C

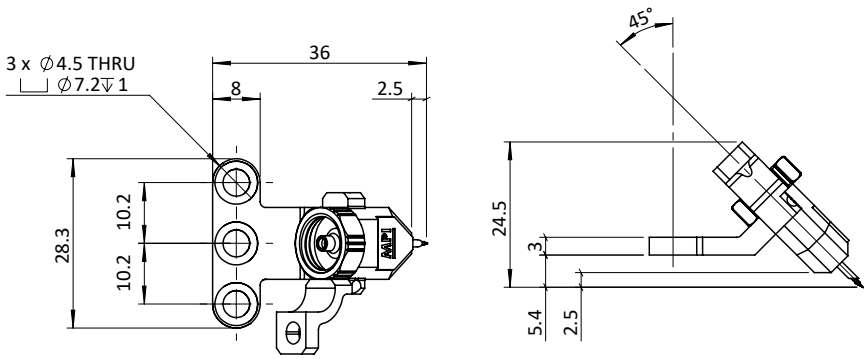




機械特性

コネクタ	0.5 mm (メス) 堅牢型
チップ材質	ニッケル合金
チップ幅	15 µm
ピッチ範囲	50 µm、75 µmおよび 100 µm
チップ構成	GSG
マウントタイプ	直接マウント

本体寸法

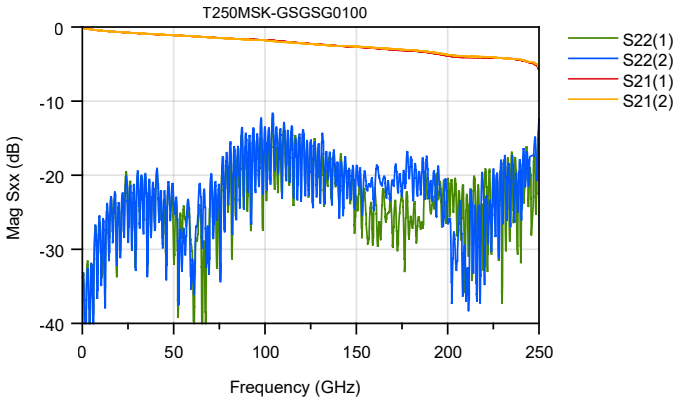


250 GHz デュアル型: T250MSK

代表的電気特性



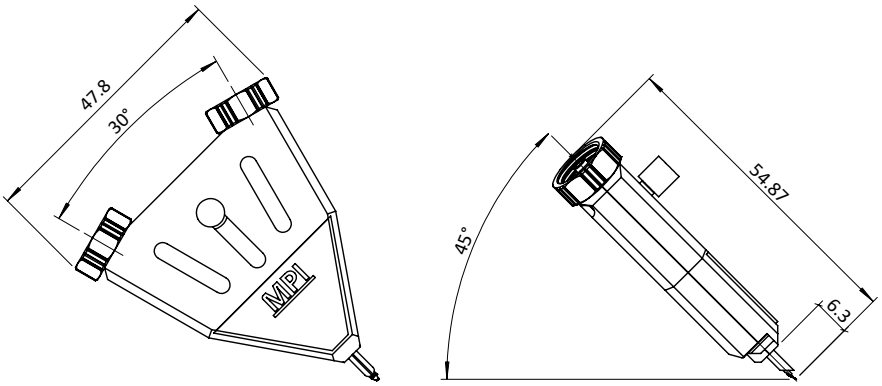
特性インピーダンス	50 Ω
周波数範囲	DC ～ 250 GHz
グランド、シグナル間 アライメント誤差	< +/- 3 µm
最大挿入損失(代表値)	2 dB (<110 GHz), 6 dB (<250 GHz)
最小リターンロス(代表値)	12 dB (<110 GHz), 10 dB (<250 GHz)
最大電圧	100 V
最大電流	1 A
接触抵抗(Au)	< 6 mΩ
接触抵抗(Al)	< 45 mΩ
温度範囲	-40 °C ～ +175 °C



機械特性

コネクタ	0.5 mm (メス)堅牢型 (2個)
チップ材質	ニッケル合金
チップ幅	15 µm
ピッチ範囲	50 µm、75 µmおよび 100 µm
チップ構成	GSGSG
マウントタイプ	直接マウント

本体寸法



167 GHz シングルエンド型: T167MAK

代表的電気特性

特性インピーダンス	50 Ω
周波数範囲	DC ～ 167 GHz
グランド、シグナル間 アライメント誤差	< +/- 3 µm
最大電圧	100 V
最大電流	1 A
接触抵抗(Au)	< 6 mΩ
接触抵抗(Al)	< 45 mΩ
温度範囲	-40 °C ～ +175 °C

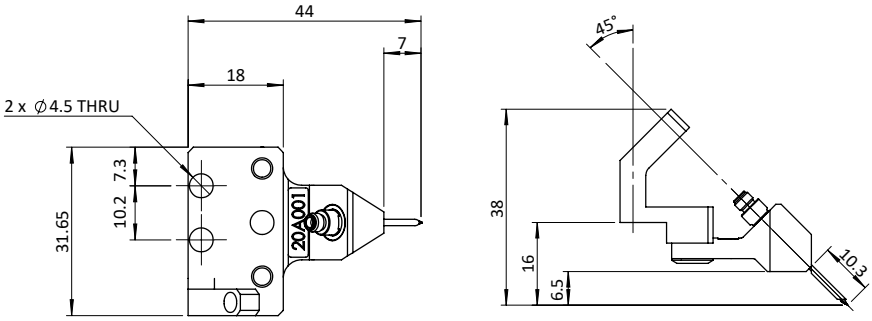


機械特性

コネクタ	0.8 mm (メス)
チップ材質	ニッケル合金
チップ幅	15 µm
ピッチ範囲	50 µm、75 µmおよび100 µm
チップ構成	GSG
マウントタイプ	プローブアームへの直接マウント (0.8 mm - 0.5 mm アダプタ使用)*

*Spinner社 (品番PN BN 535153)またはキーサイト社 (品番PN Y1921H)より購入可能

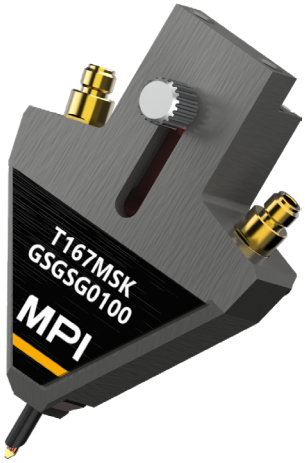
本体寸法



167 GHz デュアル型: T167MSK

代表的電気特性

特性インピーダンス	50 Ω
周波数範囲	DC ～ 167 GHz
グランド、シグナル間 アライメント誤差	< +/- 3 µm
最大電圧	100 V
最大電流	1 A
接触抵抗(Au)	< 6 mΩ
接触抵抗(Al)	< 45 mΩ
温度範囲	-40 °C ～ +175 °C

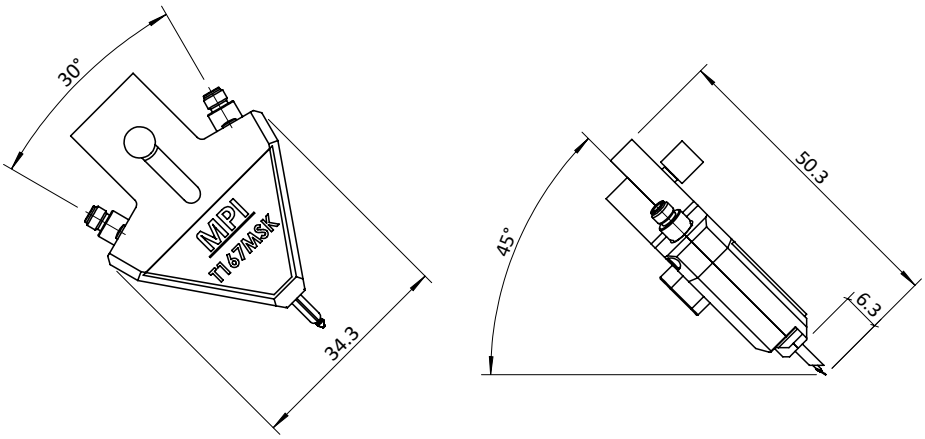


機械的特性

コネクタ	0.8 mm (メス)、2個
チップ材質	ニッケル合金
チップ幅	15 µm
ピッチ範囲	50 µm、75 µmおよび 100 µm
チップ構成	GSGSG
マウントタイプ	直接マウント (0.8 mm - 0.5 mm アダプタ使用)*

**Spinner社 (品番PN BN 535153)またはキーサイト社 (品番PN Y1921H)より購入可能*

本体寸法



推奨RF校正基板

シングルエンド型 T250MAK-GSGXXXX およびT167MAK-GSGXXXX

校正基板	ピッチ	C-Open fF	L-Short pH	L-Term pH	Delay (offset) ps	Z0 (offset) Ω
TCS-050-100-W	50	4.8	12	5.2	0.011	500
	75	5	12	6	0.012	500
	100	5.50	12.0	8.0	0.016	500

デュアル型 T250MSK-GSGSGXXXX およびT167MSK-GSGSGXXXX

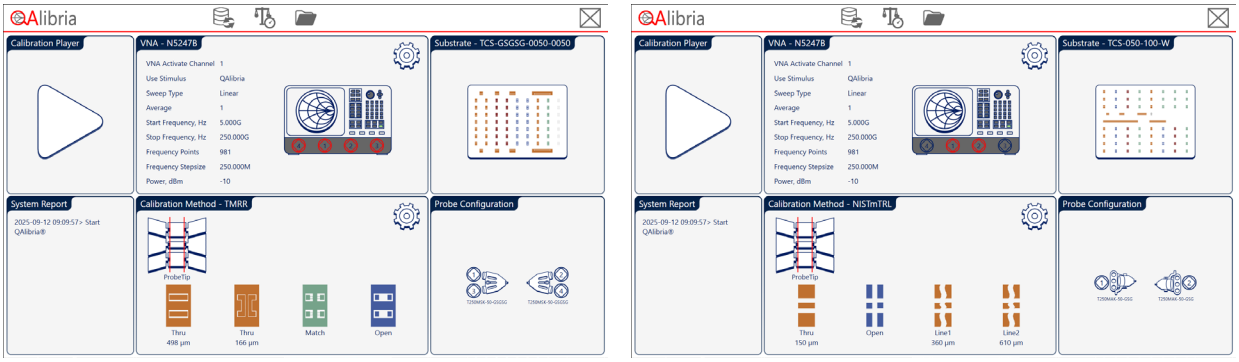
校正基板	ピッチ	C-Open fF	L-Short pH	L-Term pH	Delay (offset) ps	Z0 (offset) Ω
TCS-GSGSG-0050-0050	50	5.8	26	20	0.040	500
TCS-GSGSG-0075-0075	75	5	26.5	17	0.034	500
TCS-GSGSG-0100-0100	100	6.0	36.0	20.0	0.040	500

QAlibria® RF校正ソフトウェアおよびRF校正

MPIのRF校正ソフトウェアQAlibria®は、複雑かつ時間のかかるRFシステムの校正プロセスを効率化するために用意されています。最適なRF校正結果を得るために、効率的で再現性が高く、精度の高いアプローチを提供します。

QAlibria®はオープンアーキテクチャを採用しており、RF校正基板やプローブに関する包括的なデータベースを備えています。これには、RF校正標準器およびプローブの補正係数に必要なすべての定義が含まれています。

TITAN™ミリ波プローブ・ファミリにも完全対応しており、新たにT250MAK-GSGXXXX、T250MSK-GSGSGXXXX、T167MAK-GSGXXXX、T167MSK-GSGSGXXXXモデルをサポートしています。この機能により、必要となるRF校正標準器の定義やプローブ固有の電気的パラメータを自動的に設定でき、ユーザーの手間を最小限に抑えながら高精度RF校正を実現します。



TITAN™ プローブ T250MSK-GSGSG0050 および T250MAK-GSG0050
を用いたシステム較正時の QAlibria® ユーザー・インターフェース画面例

システム互換性

システムの互換性や必要アクセサリに関する詳細は、技術資料「Extra-Wideband DC–250 GHz Characterization with PNA-X NA5305A/7A Frequency Extenders」をご参照ください。

参考文献

[1] M. Spirito, U. Arz, G. N. Phung, F. J. Schmückle, W. Heinrich, and R. Lozar, „Guidelines for the design of calibration substrates, including the suppression of parasitic modes for frequencies up to and including 325 GHz," in „EMPIR 14IND02 – PlanarCal," Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), 2018.

[2] U. Arz, G. N. Phung, and A. Rumiantsev, „Traceable Lumped-Element Calibrations up to 110 GHz on Commercial Calibration Substrates," in 2023 100th ARFTG Microwave Measurement Conference (ARFTG), 22-25 Jan. 2023, pp. 1-4.

[3] H. C. Fu and K. Jung, „Improve RF Dual Probe Calibration Accuracy with Peer- Terminated Standards," in 2024 IEEE/MTT-S International Microwave Symposium - IMS 2024, 16-21 June 2024.

See MPI Corporation's Terms and Conditions of Sale for more details.

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:
mpi-corporation.com/ast/support/regional-sales-contact

© 2025 Copyright MPI Corporation. All rights reserved.

MPI Global Presence

