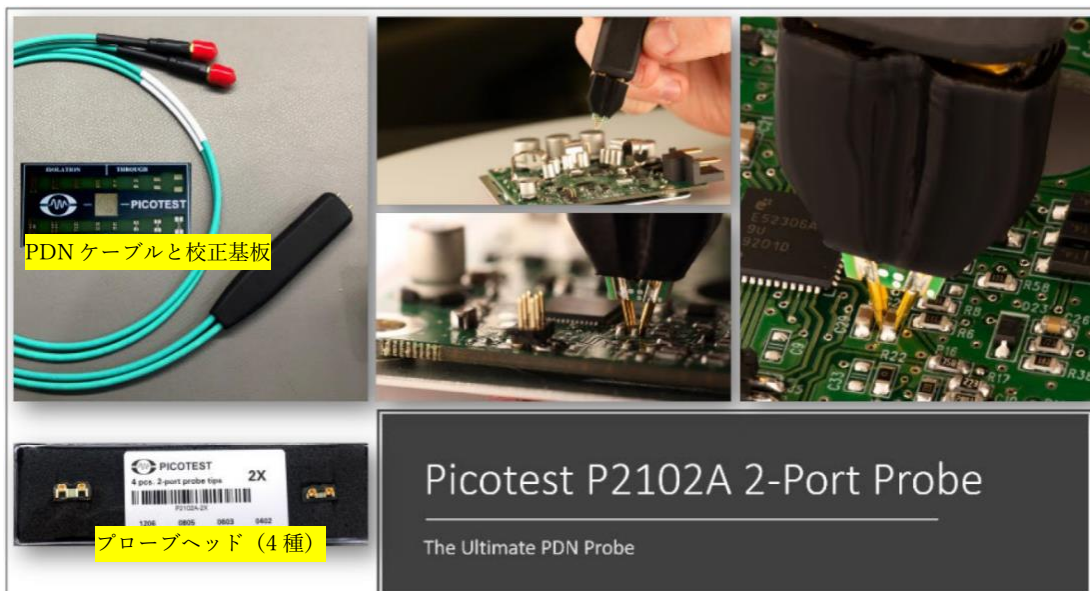
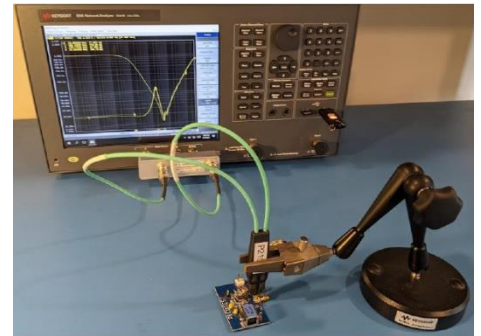


キーサイト・テクノロジーE5061B と使う  
2ポート PDN ブラウザプローブ P2102A  
LFポート用テストセット J2160A (右写真)

[アプリケーション]

- パワー インテグリティ
- PDN インピーダンス測定
- 低 ESR キャパシタ



PDN(Power Distribution Network) インピーダンス測定用プローブ

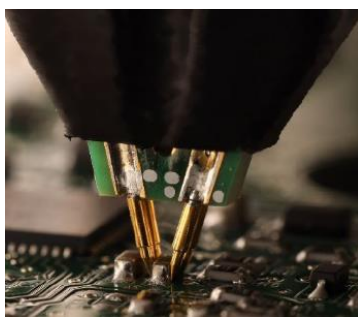
FPGA、ASIC、LPDDR5、高速デジタルデバイスなど、mΩレベルの PDN インピーダンス測定は 2 ポート VNA (Vector Network Analyzer) を用いたシャントスルー測定がよく知られています。しかし、

- ✓ DC-DC コンバータの出力 DC が VNA に印加されないようにしなくてはならない
- ✓ DUT との接続ポイントは出力 MLCC のパッドであり、同軸ケーブルのはんだ付けは困難
- ✓ はんだ付けの際、短絡があると DUT を損傷してしまう
- ✓ 低周波においては DC グランドループによる測定エラーが発生する

など、難易度の高い測定です。

Picotest P2102A PDN ブラウザプローブは以下の特徴を有します。

- ✓ プローブ先端でケルビンコンタクト（4線式コンタクト）
- ✓ ピッチが異なる交換式プローブチップセット
- ✓ >300MHz 帯域
- ✓ <math>1\text{m}\Omega</math>のインピーダンス測定
- ✓ 低容量性負荷
- ✓ 低損失 PDN 専用ケーブル付属
- ✓ 堅牢設計、人間工学に基づいた使い易いデザイン
- ✓ はんだ付け不要。複数のパワーレールに容易にコンタクト可能



Picotest P2102A PDN ブラウザプローブは、はんだ付けの必要が無いため、複数の VRM (Voltage Regulation Module) 測定評価が手軽にできます。パソコンのリワークやシミュレーションへのフィードバックとパラメータ最適化が容易になります。

プローブヘッドは、一般的に用いられる MLCC のサイズにあわせた 4 種類のピッチサイズが付属しています。ばね式の角度がついたプローブピンを使っているため、コンタクトが容易で確実です。スリムで先端が伸びているのでコンタクト部の視認性が高いです。

VNA に DC が印加されるのを防止するために DC Block を用います。

P2131A 200Hz-1GHz 75V

P2132A 1.3Hz-450MHz 6V



E5061B の LF ポートはグラウンドループが生じませんが、Sパラポートは、低周波において DC グラウンドループの影響でインピーダンスが高く測定されるため、J2102B コモンモードトランスを使用します。P2102B は 100Hz 以上のグラウンドループをカットしますので、P2102A PDN プローブとの組み合わせで最高のパフォーマンスを発揮します。



同軸ケーブルの外導体に流れるグラウンドループと外導体の抵抗が、低周波におけるインピーダンス値として測定されるため、同軸ケーブルは外導体抵抗が低い PDN 専用ケーブルを使用します。Picotest の 25cm、50cm、1m 長の PDN 専用ケーブルをお使いください。

2 ポート PDN プロブは、インピーダンス測定に加え一方のポートから負荷電流ステップを送出し、もう一方のポートから電圧応答を測定する、過渡ステップ負荷のブラウジングも可能です。この場合は、出力電圧に応じた適切な減衰比のプロブを選択する事で良好な S/N 比を得る事が出来ます。

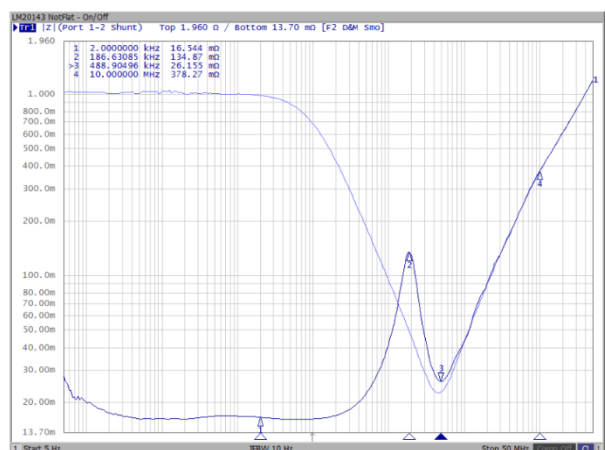


プローブは、プローブホルダーと組み合わせても使用する事で、確実に再現性の高いコンタクトを得る事ができます。



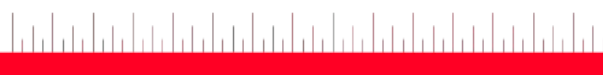
プローブの影響を取り除くため、付属の校正基板を用いて VNA のキャリブレーションを実施します。

写真左より、Through/Isolation、Short、Load/Match



LM20143 NF VRM Output Impedance results OFF and ON (Full 2-port calibration method) with J2102B.

VNA (Sパラポート) で Shunt Thru 法を用いて測定した 5Hz~50MHz VRM インピーダンス測定例です。P2102A PDN プロブと J2102B コモンモードトランスを使用。100Hz 以下のグラウンドループの影響を取り除く場合は、DC から動作する P2113A フローティングアンプ、もしくは J2114A アイソレーションアンプを用います。μΩ オーダーのインピーダンス測定には J2114A を用います。



## 仕様

インピーダンスとレベル (減衰比は購入時に指定)	インピーダンスと最大チップ電圧 50Ω : 5Vrms (×1 減衰) 100Ω : 8.9Vrms (×2 減衰) 250Ω : 11Vrms (×5 減衰) 500Ω : 14Vrms (×10 減衰)	VNA ポート入力最大電圧 5Vrms 4.45Vrms 2.2Vrms 1.4Vrms
帯域幅	>300MHz	
入力容量	<1pF	
コネクタ	SMA/BNC-Mini SMP 長さ 1m	
プローブチップサイズ mm(in)	1005(0402)、1608(0603)、2012(0805)、3216(1206) (ピッチは固定)	
立上り時間	350ps	
校正ボード	Short-Open-Load-Thru	

## オーダー情報

### サポートされている測定器

- ✓ Keysight Technology E5061B-3Lx または E5080B w/Impedance Analysis Opt

上記以外の VNA を使用する場合は、

2ポートキャリブレーション機能

Shunt Thru 接続した S パラメータからインピーダンスに変換する機能

があれば使用可能です。ただしインピーダンス軸はリニアスケールです。

P2102A	PDN プローブ 300MHz PDN ケーブル 2 本 (BNC か SMA を選択)、校正基板付属
J2102B	コモンモードトランス BNC/N を選択 約 100Hz~6GHz
J2113A	低周波からサブ mΩ のインピーダンスを測定したい場合に推奨
J2114A	μΩ オーダーのインピーダンス測定で推奨 DC~10MHz
J2160A	E5061B LF ポート用プローブアダプタ (スプリッタ内蔵)
P2131A	DC Blocker 75V, 200-1GHz(3dB), SMA(f-m)
P2132A	DC Blocker 6V, 1.3Hz-450MHz(3dB), SMA(f-m)
PDN Cable	25cm、50cm、1m から選択
プローブポジションナ	キーサイト N2787A など

## 参考資料

[2-Port Impedance Measurement using the P2102A Probe and E5061B VNA デモ動画](#)

## 問合せ先



国華電機株式会社 川崎営業所 担当：森 達彦  
神奈川県川崎市川崎区砂子 1-10-2 ソシオ砂子 1102  
044-222-1212 メール [mori.tatsuhiko@kokka-e.co.jp](mailto:mori.tatsuhiko@kokka-e.co.jp)