

Keysight Technologies

E4991Bインピーダンス・アナライザ

1 MHz ~ 500 MHz/1 GHz/3 GHz



Keysightインピーダンス・アナライザ・シリーズ

正確なインピーダンス測定のための業界標準

キーサイト・テクノロジーは、ヒューレット・パッカートの時代から、インピーダンス解析の分野で半世紀にわたって革新的で優れた製品を送り出してきました。我々は、研究開発、製造、品質保証、受入れ検査の分野で、お客様の成功に貢献する製品を提供し続けることを誇りとし、インピーダンス・アナライザからさまざまな種類のテスト・アクセサリまで、ニーズに応じた、あらゆるソリューションを提供することを目指しています。キーサイトのインピーダンス測定ソリューションは成功への確かな道です。

真の特性：インピーダンス・アナライザにしかできないこと

mΩからMΩ、5 Hzから3 GHzという広い範囲で、きわめて正確にデバイスを評価できるのは、キーサイトのインピーダンス・アナライザだけです。インピーダンス・アナライザを導入すれば、高品質デバイスの真の特性を測定できます。

アプリケーションに最適な周波数レンジの選択

キーサイトのインピーダンス・アナライザは、業界最高の性能を備え、ニーズに応じた周波数オプションを手頃な価格で提供します。アプリケーションに応じて、上限周波数10 MHzから3 GHzまで、最適な周波数レンジを選択できます。柔軟な周波数アップグレード・オプションも用意されており、現在必要な周波数範囲を選択して投資を最小限に抑えても、後で拡張ニーズが発生した際に対応できます。最適な構成を選択して、エンジニアリングとビジネスの両方の目標を達成してください。

E4990Aインピーダンス・アナライザ

- インピーダンス・アナライザ	オプション120	20 Hz ~ 120 MHz
- 自動平衡ブリッジ	オプション050	20 Hz ~ 50 MHz
- 基本確度0.08 % (代表値 0.045 %)	オプション030	20 Hz ~ 30 MHz
- インピーダンス範囲：	オプション020	20 Hz ~ 20 MHz
25 mΩ ~ 40 MΩ (10 % 確度)	オプション010	20 Hz ~ 10 MHz

E4991Bインピーダンス・アナライザ

- インピーダンス・アナライザ		
- RF-IV法	オプション300	1 MHz ~ 3 GHz
- 基本確度0.65 %	オプション100	1 MHz ~ 1 GHz
- インピーダンス範囲：	オプション050	1 MHz ~ 500 MHz
120 mΩ ~ 52 kΩ (10 % 確度)		
- 材料パラメータの直接表示		

E5061B ENAシリーズ ネットワーク・アナライザ(オプション3L5/005搭載)

- LF-RFネットワーク・アナライザ(オプション3L5)およびインピーダンス解析機能(オプション005)	5 Hz ~ 3 GHz
- 基本確度2 % (代表値)	
- インピーダンス範囲：1 Ω ~ 2 kΩ (10 % 確度、代表的Sパラメータ・ポート)	
- 利得／位相評価	

Keysight E4991Bインピーダンス・アナライザ

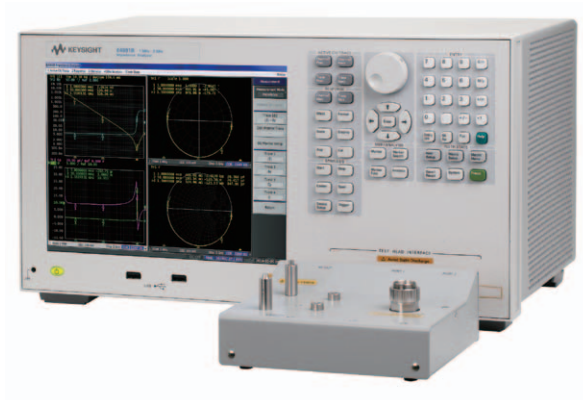
E4991Bインピーダンス・アナライザの周波数レンジは1 MHz ~ 3 GHzで、40 VのDCバイアス電源を内蔵し、0.65 %の基本精度を広いインピーダンス範囲で実現しています。

3種類の周波数オプション(1 MHz ~ 500 MHz/1 GHz/3 GHz)と周波数アップグレードにより、最小の投資で最適な周波数オプションを選択できます。

材料測定オプションにより、温度特性解析機能(オプション007)と、誘電率および透磁率の直接読み取り機能(オプション002)が追加できます。

プローブ・ステーション接続キット(オプション010)を用いれば、3 GHzまでの正確なオンウェーハまたはマイクロコンポーネントのインピーダンス測定が可能です。

研究開発、品質保証、検査のどの分野でも、E4991Bは、電子部品、半導体デバイス、材料の特性評価と検査に最適なソリューションです。



アプリケーション例：

受動部品

キャパシタ、インダクタ、フェライト・ビーズ、抵抗、水晶振動子/セラミック共振子などのチップ・コンポーネントのインピーダンス測定。

半導体部品

バラクタ・ダイオードのC-V特性解析および等価直接抵抗測定。

誘電材料

プラスチック、セラミック、プリント回路基板の誘電率および損失の評価。

磁気材料

フェライト、アモルファス材料などの透磁率および損失の評価。

主な仕様のまとめ

動作周波数	1 MHz ~ 500 MHz/1 GHz/3 GHz(それぞれオプション050/100/300に対応)
測定パラメータ	$ Z $ 、 $ Y $ 、 θ 、R、X、G、B、L、C、D、Q、 $ \Gamma $ 、 Γ_x 、 Γ_y 、 θ_Γ 、Vac、Iac、Vdc ¹ 、Idc ¹
材料測定	$ \epsilon_r $ 、 ϵ_r' 、 ϵ_r'' 、 $\tan \delta(\epsilon)$ 、 $ \mu_r $ 、 μ_r' 、 μ_r'' 、 $\tan \delta(\mu)$ (オプション002が必要)
基本インピーダンス精度	± 0.65 %
インピーダンス範囲	120 mΩ ~ 52 kΩ (10 %精度)
測定時間	2.2 ms/ポイント
発振器レベル	4.47 mVrms ~ 502 mVrms/89.4 μArms ~ 10 mArms/−40 dBm ~ +1 dBm
DCバイアス(オプション001)	−40 V ~ +40 V(分解能1 mV)/−100 mA ~ +100 mA(分解能2 μA)
掃引パラメータ	周波数、発振器レベル(V/I)、DCバイアス(V/I、オプション001が必要)
掃引タイプ	リニア、ログ、セグメント
校正	オープン/ショート/ 50 Ω/低損失キャパシタ
フィクスチャ補正	オープン/ショート、フィクスチャ電気長、ポート延長
測定ポイント数	2 ~ 1601
チャンネル/トレース数	4チャンネル/4トレース
マーカ	トレース1個あたり10個の独立したマーカ
データ解析	等価回路解析、リミット・ライン・テスト
インタフェース	USB(フロント2、リア4)、LAN、USBTC、GPIB、24ビットI/O
ディスプレイ	10.4インチTFTタッチスクリーン機能付きカラー LCD

1. DCバイアス機能(オプション001)が必要です。

真の使いやすさ - フロント・パネル

E4991Bは、シンプルでわかりやすいユーザ・インタフェースにより、正確で再現性の高い測定が可能です。大型のタッチスクリーン・ディスプレイには、複数のパラメータをさまざまな条件で同時に表示できます。頻繁に使用する機能にはフロント・パネルのハードキーとソフトキーから容易にアクセスできます。これらのキーはすばやく簡単に操作できる遷移に構成されています。高度な解析機能により、デザインをより深く理解できます。

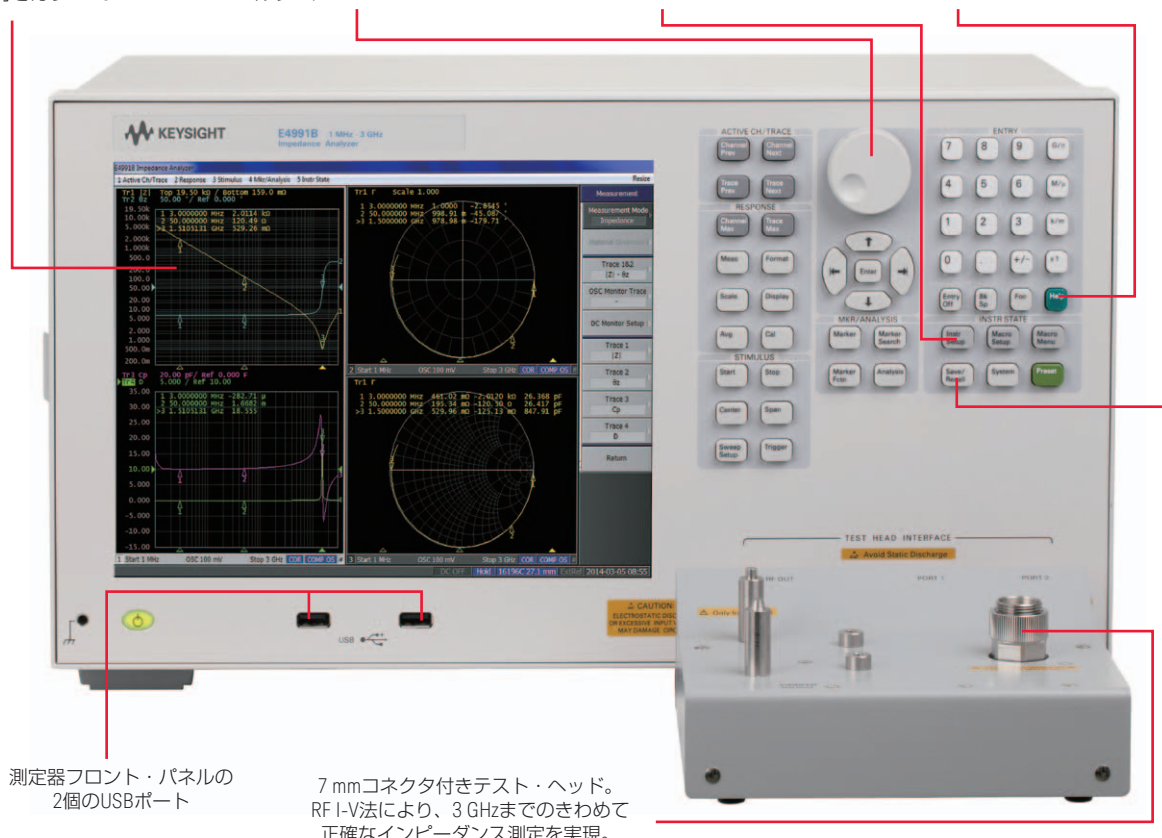
4チャンネル/4トレースを表示できる10.4インチXGAタッチスクリーン機能付きカラーLCD

フロント・パネル・キーまたはマウス/キーボードから操作できる使いやすいインタフェースとヘルプ・メニュー

基本測定用のすべての機能に簡単にアクセスできるInstr Setupキー

コンテキスト依存(メニュー連動型)内蔵ヘルプ

データやセットアップ・ファイルをSSDに簡単にセーブ/リコール



測定器フロント・パネルの2個のUSBポート

7 mmコネクタ付きテスト・ヘッド。RF I-V法により、3 GHzまでのきわめて正確なインピーダンス測定を実現。

コンテキスト依存(メニュー連動型)内蔵ヘルプで問題をすばやく解決

- ヘルプ・メニューから必要なすべての情報にアクセスできます：クイック・スタート・ガイド、操作マニュアル、プログラミング・マニュアル
- コンテキスト依存ヘルプにより、選択したソフトキーに関する情報を即座に入手できます
- プログラミング・マニュアルのコマンド・ファインダを使えば、キーを1回押すだけでSCPIコマンドを検索できます

Softkey	Function
Marker -> Start	Sets the lowest value to the stimulus value of the active marker on the currently active trace.
Marker -> Stop	Sets the highest value to the stimulus value of the active marker on the currently active trace.
Marker -> Center	Sets the center value to the stimulus value of the active marker on the currently active trace.

NOTE If the reference marker is on and the stimulus value of the active marker is expressed by a value relative to the reference marker, the absolute stimulus value will be used to set the new sweep range.

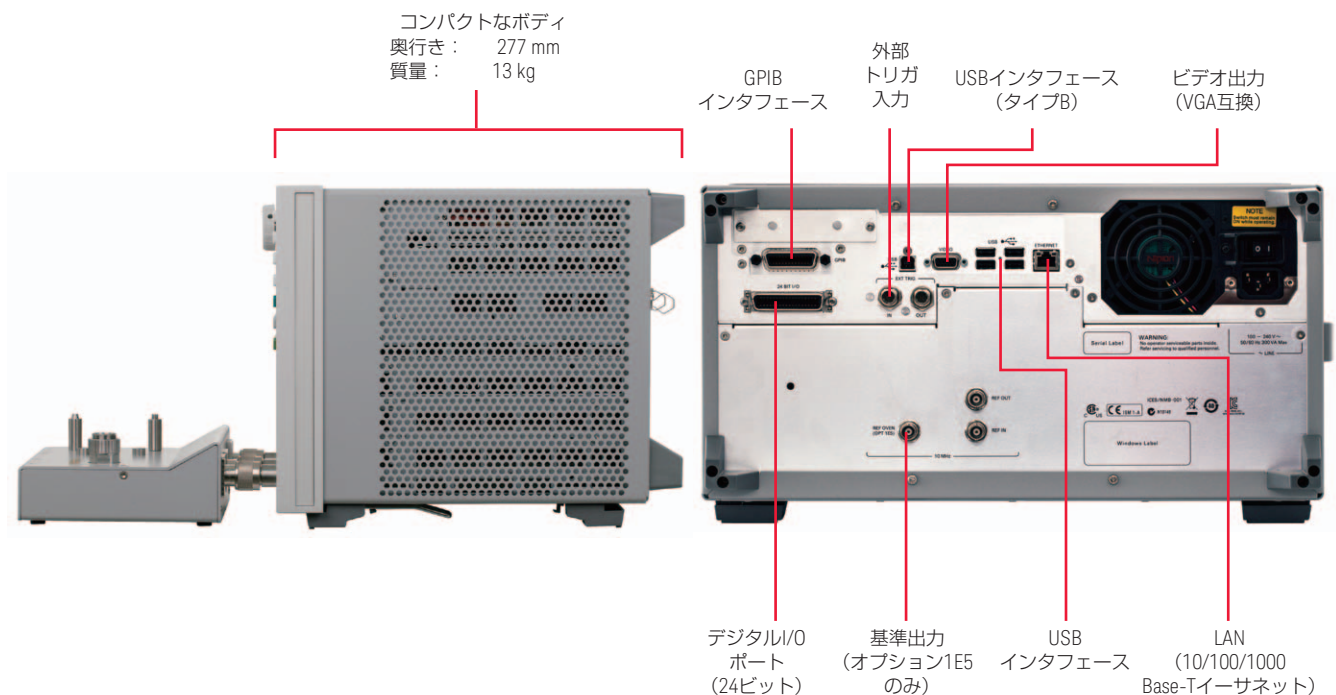
The graphs show a measurement value curve with a peak. The 'Marker -> Start' graph shows the marker at the peak, and the 'Marker -> Stop' graph shows the marker at the peak, with the sweep range adjusted accordingly.

真の使いやすさ - 側面／リア・パネル

強力でありながらコンパクトなE4991Bは、既存のあらゆるテスト環境に組み込むことができ、必要なスペースもわずかです。

高安定度周波数基準(オプション1E5)を使えば、E4991Bの周波数確度と安定度をさらに改善できます。

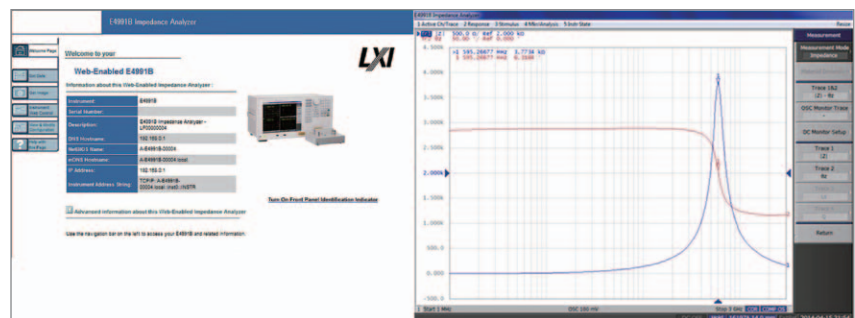
E4991Bは柔軟なインタフェースを備えているため、リモート制御やテストの自動化を容易に実現できます。 GPIB、LAN、またはUSB(タイプB)インタフェース経由で、E4991BからPCに測定データをロードできます。 デジタルI/Oポート(24ビット)を使えば、ハンドラなどの外部デバイス間でデータ転送も可能です。



Webサーバ／制御の例

LANインタフェース経由でPCのWebブラウザからE4991Bを制御できます。

プログラミング経験がなくても、E4991Bをリモート制御して測定データを取得できます。



さまざまな動作条件で実環境における特性を評価

マルチチャネル／マルチトレースによる包括的解析

4チャネル/4トレース機能により、さまざまな動作条件(周波数/テスト信号レベル/DCレベルの依存性など)をセットアップして、複数のパラメータを測定できます。表示された測定結果はワンタッチで拡大できます。

周波数依存性

すべてのコンポーネントには寄生成分が存在するため、周波数依存性を持ちます。E4991Bは、テスト周波数を1 MHzから3 GHzまで掃引して、広範囲のインピーダンスを取得できます。キャパシタやインダクタなどの部品の自己共振周波数ポイントを含めて、周波数応答を正確に評価できます。

テスト信号レベル依存性

一部のデバイスは、印加されるテスト信号(AC)によってインピーダンス特性が変化します。E4991Bでは、テスト信号電圧を4.47 mVrmsから502 mVrms、テスト信号電流を89.4 μ Armsから10 mArms、テスト信号パワーを-40 dBmから+1 dBmまで掃引することにより、テスト信号レベル依存性を評価できます。

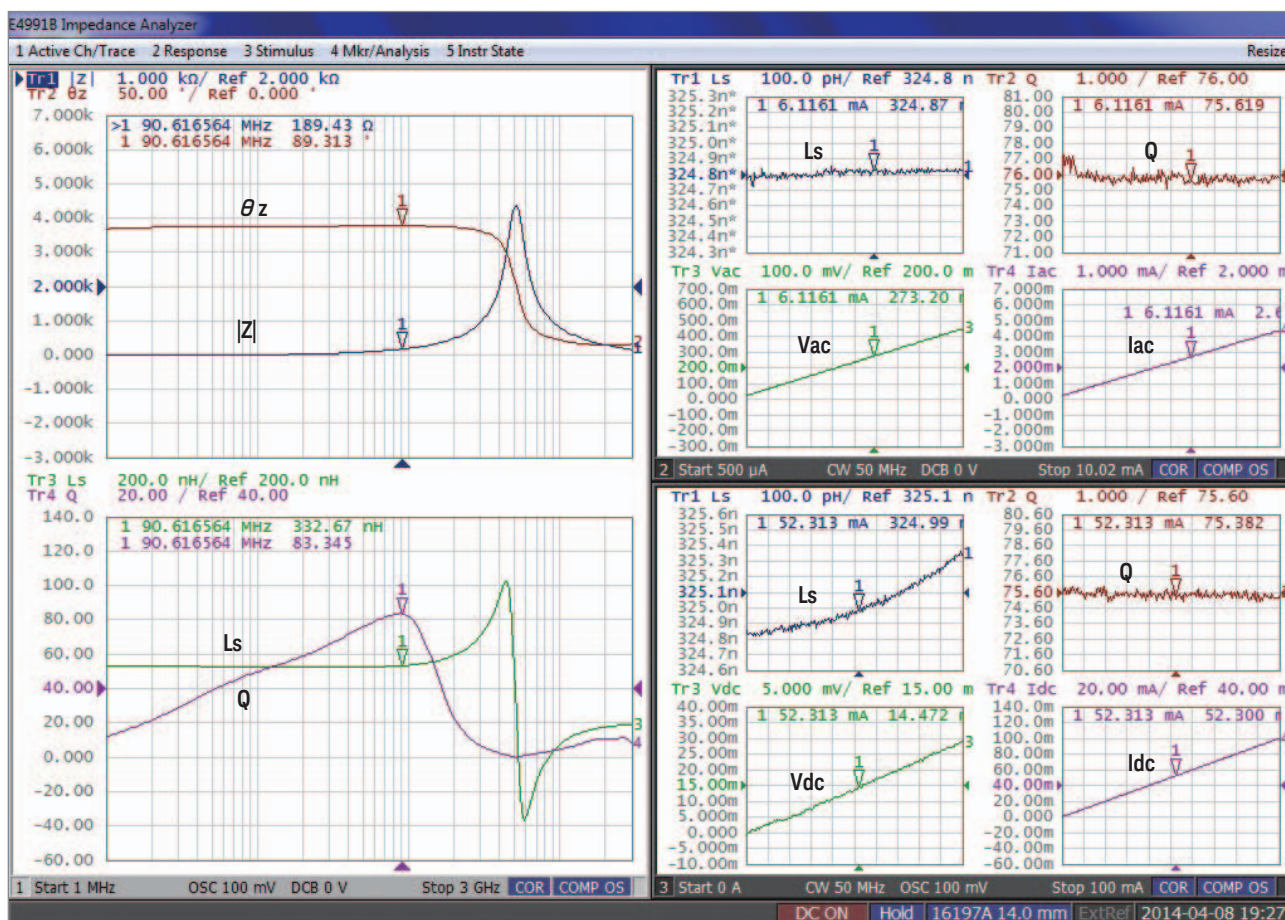
E4991Bには、DUTに実際に印加されているテスト信号レベルの電圧と電流の両方の値をモニタする機能があります。モニタした電圧(Vac)と電流(Iac)のトレースを表示できます。

DCレベル依存性

DCレベル依存性は、ダイオードやトランジスタなどの半導体コンポーネントに多く見られます。パッシブ・コンポーネントの中にもDCレベル依存性を持つものがあります。E4991B(オプション001 DCバイアス搭載)を使用すれば、DC電圧バイアスを-40 Vから+40 Vまで(1 mV分解能)、またはDC電流バイアスを-100 mAから+100 mAまで(2 μ A分解能)掃引して、DC信号依存性を評価できます。

外部DCバイアス電源を使用しなくても、さまざまなDCバイアス条件で、デバイスの動作特性を容易に表示できます。

オプション001には、DUTに実際に印加されているDCバイアスの電圧と電流の両方の値をモニタする機能があります。モニタした電圧(Vdc)と電流(Idc)のトレースを表示できます。



左：周波数依存性(330 nHのインダクタ、1 MHz～3 GHzの周波数掃引、発振器レベル=100 mV)

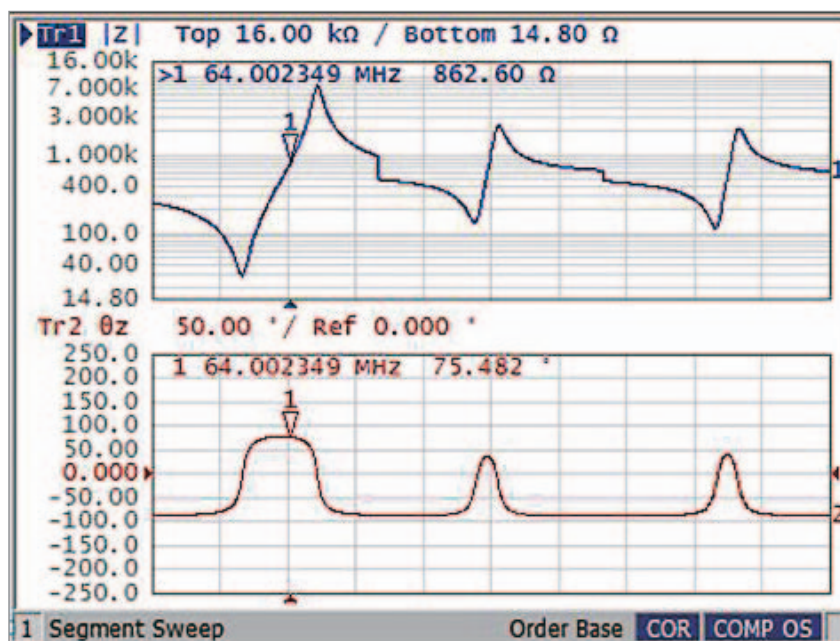
右上：テスト信号レベル依存性(330 nHのインダクタ、500 μ A～10 mAの信号レベル掃引、周波数=50 MHz)

右下：DCレベル依存性(330 nHのインダクタ、0 A～100 mAのDCレベル掃引、周波数=50 MHz、発振器レベル=100 mV)

セグメント掃引による効率的な解析

セグメント掃引機能を使えば、掃引範囲をセグメントに分割できます。各セグメントは、周波数レンジ、ポイント数、アベレーシング係数、テスト信号レベル、DCバイアスを含めて、独立に設定でき、これを1回の掃引で行えます。セグメント掃引設定はCSVファイルにエクスポートすることもできます。

水晶振動子を評価するには、共振周波数、反共振周波数の他に、いくつかのスプリアス周波数を求める必要があります。不要なレンジを除いて、特定のレンジに対してのみ掃引測定を行うことができます。

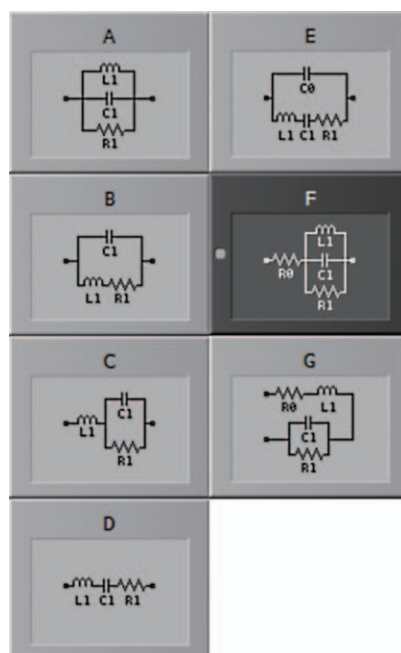


セグメント掃引による水晶振動子評価(64 MHz水晶振動子、発振器レベル=500 mV)

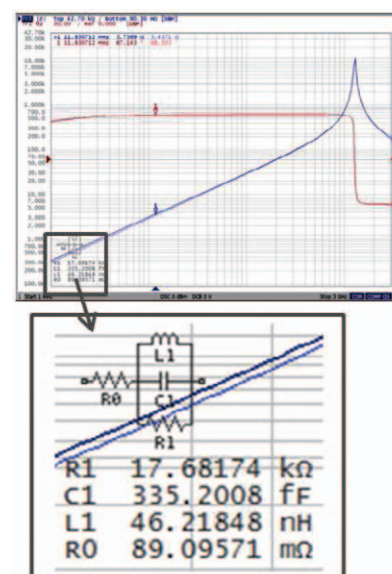
等価回路解析

等価回路解析の目的は、3～4個の素子を使用してインピーダンス対周波数特性をモデル化することです。

7種類のマルチパラメータ・モデルにより、キャパシタ、インダクタ、振動子など、さまざまな種類のデバイスに対応できます。独自の等価回路パラメータ値を用いてインピーダンス・トレースをシミュレートし、実際の測定トレースと比較することもできます。等価回路パラメータはテキスト・ファイルに保存することもできます。



7種類の等価回路モデルから選択可能



低インダクタの等価パラメータ
(Fの回路を使用)

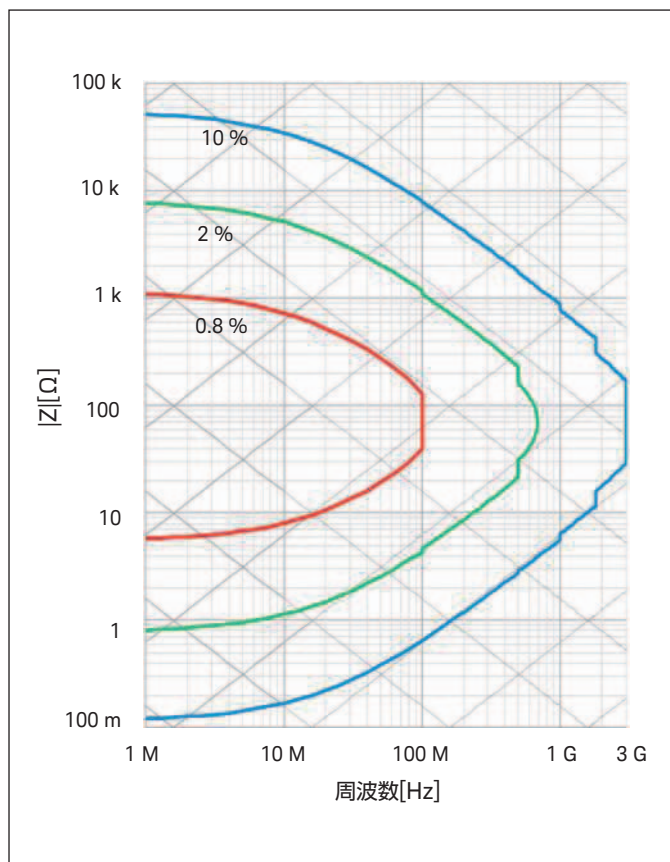
最高の測定確度

E4991Bは、広いインピーダンス／周波数（最高3 GHz）のレンジ全域で、最高レベルのインピーダンス測定確度と再現性を実現しています。

- 0.65 %の基本インピーダンス測定確度
- 120 m Ω ～52 k Ω のインピーダンス測定範囲（測定確度10 %の範囲）
- 低トレース・ノイズ



≤0.002 %のトレース・ノイズによる正確で再現性の高い測定(100 MHz、ポイント・アベレージング=8で50 Ω を200回測定した1 σ が≤0.001 Ω)



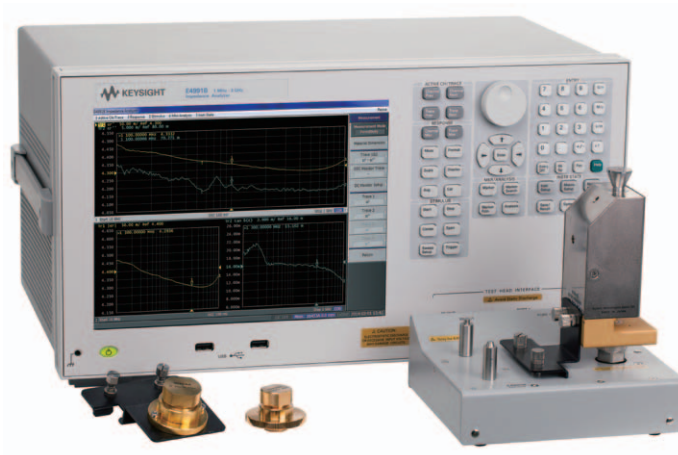
E4991Bの10 %インピーダンス測定確度範囲（測定信号レベル=-3 dBmまたは-13 dBm、ポイント・アベレージング≥8）

機能拡張オプション

E4991Bは、材料測定、温度特性、またはプローブ・ステーションを用いる為の専用オプションにより機能を拡張し、高い測定確度と信頼できる測定を実現します。

測定確度仕様の詳細については、データシートを参照してください。

- オプション002：材料測定ファームウェア
- オプション007：温度特性テスト・キット
- オプション010：プローブ・ステーション接続キット



E4991Bと材料フィクスチャ

材料パラメータの直接表示

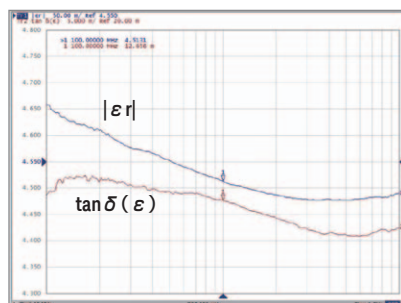
E4991B(オプション002 材料測定ファームウェア搭載)を使用すれば、インピーダンス測定パラメータに加えて、1 GHzまでの周波数で複素誘電率や複素透磁率などの材料パラメータを直接読み取ることができます。誘電材料テスト・フィクスチャ 16453Aおよび磁性材料テスト・フィクスチャ 16454Aにより、簡単に測定を実行できます。

測定可能パラメータ：

誘電率： $|\epsilon_r|$ 、 ϵ_r' 、 ϵ_r'' 、 $\tan \delta(\epsilon)$

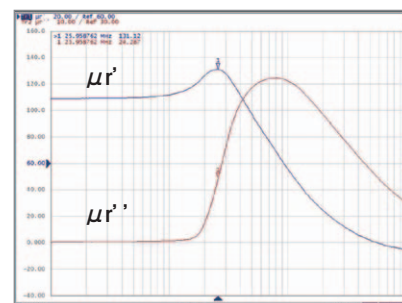
透磁率： $|\mu_r|$ 、 μ_r' 、 μ_r'' 、 $\tan \delta(\mu)$

16453Aは、セラミック、ポリマー、プリント基板などのシート状の個体材料の誘電率測定に使用できます。



誘電材料の周波数依存性
(ガラス・エポキシ、 $\epsilon_r=4.5$)

16454Aは、ソフト・フェライトや磁気コアなどのトロイダル形状の磁性材料の透磁率測定に使用できます。

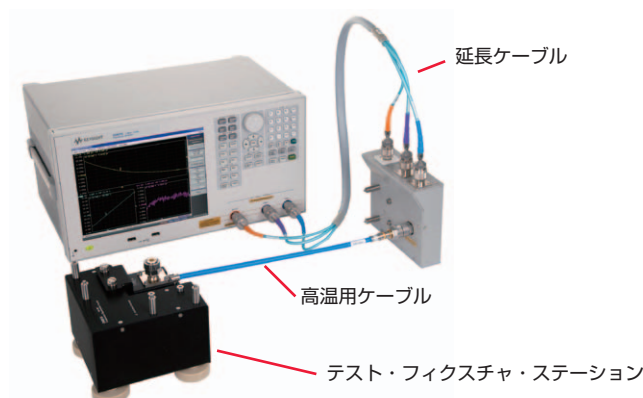


磁性材料の周波数依存性
(フェライト、 $\mu_r=120$)

正確な温度特性テスト・ソリューション

E4991Bのオプション007温度特性テスト・キットには、温度チャンバ内に配置できるテスト・フィクスチャ・スタンド、高温用ケーブル、延長ケーブルが付属しています。このソリューションは、 -55°C ~ $+150^{\circ}\text{C}$ の広い温度範囲で、きわめて正確な温度特性解析機能を提供します。

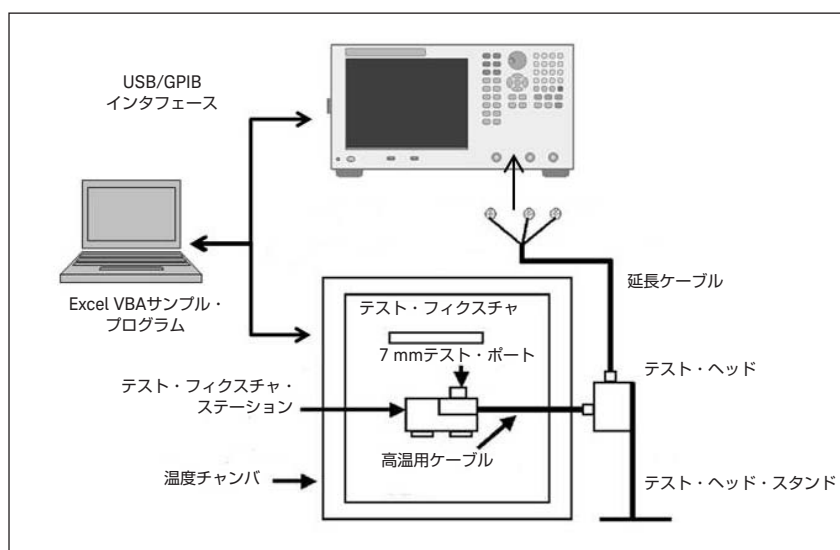
このソリューションは、実際の動作温度におけるコンポーネントや材料の特性測定や、ストレス・テストに最適です。



オプション007の内容

E4991Bには、温度特性テスト用のMicrosoft Excel VBAサンプル・プログラムがプレインストールされていて、外部PCにコピーできます。Excel VBAサンプル・プログラムでは、温度チャンバの制御、測定パラメータのセットアップ、温度プロファイルのセットアップが可能です。

このサンプル・プログラムは、ベンチトップ温度チャンバ(ESPEC製)と互換性があり、自動温度特性テスト・システムを実現できます。また、独自の温度チャンバ向けにサンプル・プログラムを変更することもできます。



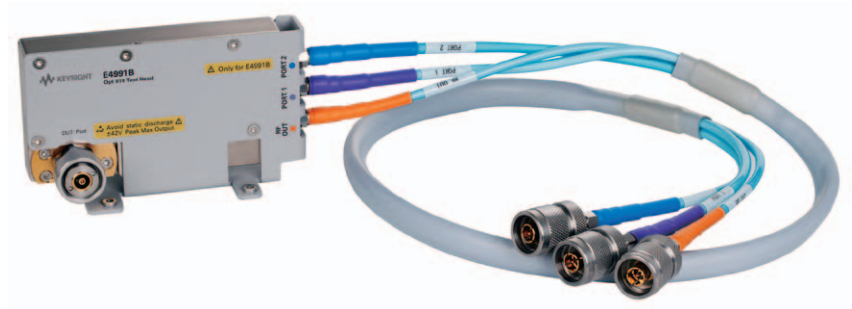
自動温度特性テスト・システムの構成

プローブ・ステーションによる正確なインピーダンス測定

E4991Bのオプション010プローブ・ステーション接続キットは、3 GHzまでの正確なオンウェーハまたはマイクロコンポーネントのインピーダンス測定に使用できます。

オプション010の内容：

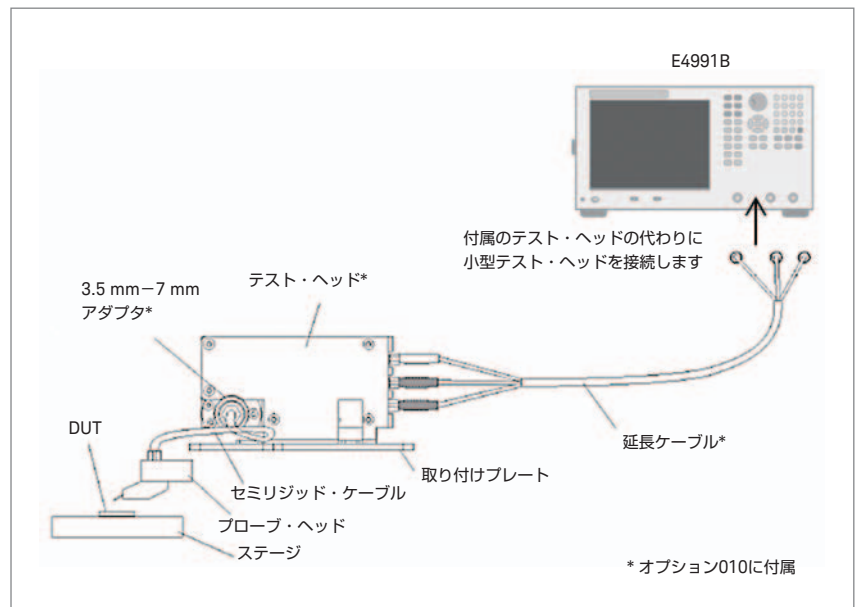
- 小型E4991Bテスト・ヘッド(7 mmコネクタ付き)
- 延長ケーブル(1 m)
- 7mm-3.5mm(メス)アダプタ1個
- N型(オス)-SMA(メス)アダプタ3個



小型テスト・ヘッド、延長ケーブル、N型-SMAアダプタ

このキットを使えば、信頼できる測定システムを短時間で容易に構成できます。付属のテスト・ヘッドの代わりに小型テスト・ヘッドを接続します。

E4991Bでオプション010を使用した場合、延長した7 mmテスト・ヘッド・ポートの先端におけるインピーダンス測定仕様が保証されています。これは正確なインピーダンス測定のための重要な要素です。ポート延長を使用すると通常は測定確度が低下するからです。ケーブルの特性が不適切な場合は、状況はさらに悪化します。オプションの延長ケーブルとテスト・ヘッドを使用すれば、この問題を解決できます。テスト・ヘッドは、プローブ・ステーションの近くに配置できます。これにより、テストヘッドとプローブ・ヘッドの間のケーブル長を最短にし、ケーブルに起因する測定誤差を最小にできます。



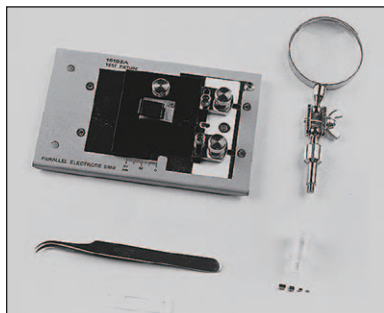
オプション010を使用したプローブ測定構成

E4991Bとオプション010の他に、プローブ・ステーションとプローブ・ヘッドも別途購入する必要があります。このオプションは任意のプローブ・ステーションと組み合わせて使用できますが、Cascade Microtechのプローブ・ステーションをお勧めします。

多様なアプリケーションに適合する測定治具

16192A(DC ~ 2 GHz)

側面電極SMD用。
サイズ1608(mm)/0603(インチ)以上。



16194A(DC ~ 2 GHz)

リード付きデバイスまたはSMD用。
(温度範囲-55 ~ +200 °C)



16453A(1 MHz ~ 1 GHz)

次のサイズの誘電材料の誘電率測定用：
直径 ≥ 15 mm
厚さ ≤ 3 mm



16196A/B/C/D(DC ~ 3 GHz)

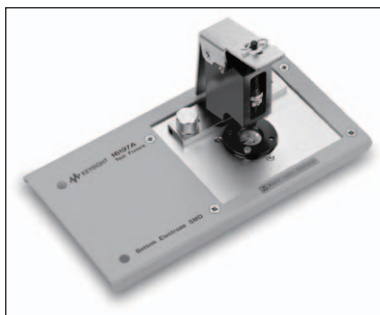
次のサイズのSMD専用の同軸フィクチャ：

16196A : 1608(mm)/0603(インチ)
16196B : 1005(mm)/0402(インチ)
16196C : 0603(mm)/0201(インチ)
16196D : 0402(mm)/01005(インチ)



16197A(DC ~ 3 GHz)

底面電極SMD用。
0603(mm)/0201(インチ) ~
3225(mm)/1210(インチ)



16454A(1 kHz ~ 1 GHz)

トロイダル形状の磁性材料の透磁率測定用。

小型：

外径 ≤ 8 mm
内径 ≥ 3.1 mm
厚さ ≤ 3 mm

大型：

外径 ≤ 20 mm
内径 ≥ 5 mm
厚さ ≤ 8.5 mm

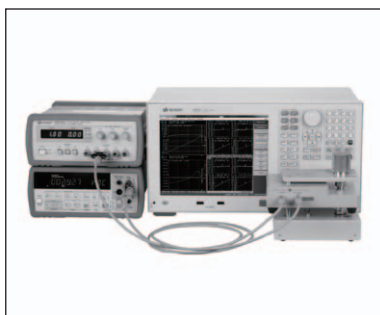


16200B(1 MHz ~ 1 GHz)

最大5 AのDCバイアスによるDUT測定用。
外部DC電源が必要。



16200B DCバイアス・アダプタをE4991Bに接続した例



E4991AからE4991Bへの移行

E4991Bは、業界標準のE4991Aインピーダンス・アナライザのすべての機能を備えているだけでなく、より高い性能、さらに多くの強力な機能、わかりやすいユーザ・インタフェース、柔軟なPC接続を実現しています。3種類の周波数オプション(1 MHz ~ 500 MHz/1 GHz/3 GHz)と周波数アップグレードにより、最小の投資で最適な周波数オプションを選択できます。

主な仕様と機能の比較

	E4991B	E4991A
周波数	1 MHz ~ 500 MHz/1 GHz/3 GHz、3種類の周波数オプションから選択可能	1 MHz ~ 3 GHz
測定パラメータ	$ Z $ 、 $ Y $ 、 θ 、R、X、G、B、L、C、D、Q、 $ \Gamma $ 、 Γ_x 、 Γ_y 、 θ_Γ 、Vac、Iac、Vdc ¹ 、Idc ¹	$ Z $ 、 $ Y $ 、 θ 、R、X、G、B、L、C、D、Q、 $ \Gamma $ 、 Γ_x 、 Γ_y 、 θ_Γ
材料パラメータ	$ \epsilon_r $ 、 ϵ_r' 、 ϵ_r'' 、 $\tan \delta(\epsilon)$ 、 $ \mu_r $ 、 μ_r' 、 μ_r'' 、 $\tan \delta(\mu)$	$ \epsilon_r $ 、 ϵ_r' 、 ϵ_r'' 、 $\tan \delta(\epsilon)$ 、 $ \mu_r $ 、 μ_r' 、 μ_r'' 、 $\tan \delta(\mu)$
基本確度	± 0.65 %	± 0.8 %
Z測定範囲	120 mΩ ~ 52 kΩ (1 MHz) (± 10 %測定確度)	130 mΩ ~ 20 kΩ (1 MHz) (± 10 %測定確度)
発振器レベル	4.47 mVrms ~ 502 mVrms/89.4 μArms ~ 10 mArms/-40 dBm ~ +1 dBm	4.47 mVrms ~ 502 mVrms/89.4 μArms ~ 10 mArms/-40 dBm ~ +1 dBm
DCバイアス	-40 V ~ +40 V(分解能1 mV)/-100 mA ~ +100 mA(分解能2 μA)(オプション001)	-40 V ~ +40 V(分解能1 mV)/-50 mA ~ +50 mA(分解能10 μA)(オプション001)
測定時間	2.2 ms/ポイント	10 ms/ポイント
ポイント数	2 ~ 1601	2 ~ 801
トレース・ノイズの例 (100 MHzで50 Ωを200回測定した1σ)	<0.0018 Ω (0.0036 %)、 ポイント・アベレージング=1	<0.0035 Ω (0.007 %)、 ポイント・アベレージング=1
校正	オープン/ショート/ 50 Ω/低損失キャパシタ	オープン/ショート/ 50 Ω/低損失キャパシタ
補正	オープン/ショート、電気長、ポート延長	オープン/ショート、電気長、ポート延長
チャンネル/トレース	4チャンネル/4トレース	1チャンネル/3トレース
データ・ストレージ	SSD(内蔵)、USBポートに外部デバイスを接続可能	HDD(内蔵)、1.44 MB FDD
インタフェース	USB(フロント2、リア4)、 GPIB、LAN、24ビット I/O、USBTMC	USB(リア2)、 GPIB、LAN
制御コマンド	E4991B固有のSCPI	E4991A固有SCPI
サイズ(mm)、質量	425(幅)×235(高さ)×277(奥行き)、13 kg	425(幅)×235(高さ)×445(奥行き)、17 kg

1. DCバイアス機能(オプション001)が必要です。

Ordering Information

E4991Bインピーダンス・アナライザ

- テスト・ヘッド
- 7 mm校正キット、トルク・レンチ付き
- 電源コード
- インストール・ガイド
- CD-ROM I/Oライブラリ

モデルオプション 概要

E4991B-050	1 MHz ~ 500 MHz
E4991B-100	1 MHz ~ 1 GHz
E4991B-300	1 MHz ~ 3 GHz
E4991B-001	DCバイアス
E4991B-002	材料測定ファームウェア
E4991B-007	温度特性テスト・キット
E4991B-010	プローブ・ステーション接続キット

その他のオプション

E4991B-1E5	高安定周波数基準
E4991B-810	キーボード追加
E4991B-820	マウス追加
E4991B-1CM	ラック・マウント・キット
E4991B-1CN	フロント・ハンドル・キット
E4991B-1CP	ラック・マウント/フロント・ハンドル・キット
E4991B-1A7	ISO 17025準拠校正
E4991B-A6J	ANSI Z540準拠校正

モデルオプション 概要

E4991BUアップグレード・キット

E4991BU-100	500 MHzから1 GHzへのアップグレード
E4991BU-300	1 GHzから3 GHzへのアップグレード
E4991BU-301	500 MHzから3 GHzへのアップグレード
E4991BU-001	DCバイアス追加
E4991BU-002	材料測定ファームウェア追加
E4991BU-007	温度特性テスト・キット追加
E4991BU-010	プローブ・ステーション接続キット追加
E4991BU-1E5	高安定周波数基準追加

その他の情報

Webサイト

以下のWebサイトには、最新ニュース、製品／サポート情報、アプリケーション・カタログなどが用意されています。

www.keysight.co.jp/find/impedance

www.keysight.co.jp/find/e4991b

ESPEC製品については、ESPEC Corp.にお問い合わせください。

www.espec.com

Cascade Microtech製品については、Cascade Microtech, Inc.にお問い合わせください。

www.cascademicrotech.com

カタログ

『E4991B』、Data Sheet、5991-3893EN

『E4991B』、Configuration Guide、5991-3894EN

『LCRメータ、インピーダンス・アナライザ、テスト・フィクスチャ』、Selection Guide、5952-1430JA

『インピーダンス測定アクセサリ・ガイド』、5965-4792JA

『インピーダンス測定ハンドブック』、5950-3000JA

myKeysight

myKeysight

www.keysight.co.jp/find/mykeysight

ご使用製品の管理に必要な情報を即座に手に入れることができます。



www.keysight.com/go/quality

Keysight Technologies, Inc.
DEKRA Certified ISO 9001:2008
Quality Management System

契約販売店

www.keysight.co.jp/find/channelpartners

キーサイト契約販売店からご購入頂けます。
お気軽にお問い合わせください。

キーサイト・テクノロジー合同会社

本社 〒192-8550 東京都八王子市高倉町9-1

計測お客様窓口

受付時間 9:00-18:00 (土・日・祭日を除く)

TEL ☎ 0120-421-345 (042-656-7832)

FAX ☎ 0120-421-678 (042-656-7840)

Email contact_japan@keysight.com

ホームページ www.keysight.co.jp

記載事項は変更になる場合があります。
ご発注の際はご確認ください。