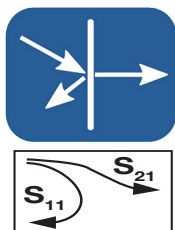


USB制御タイプ インピーダンス&ベクトルネットワークアナライザ



※タブレット、ペンは含まれていません。



Sパラメータ測定 (透過 / 反射測定)

電子回路・ケーブル・フィルタ・アンプ・アンテナなどの透過 (S_{21}) と反射 (S_{11}) を測定でき、スミスチャート・VSWR・ナイキストなどの表示もできます。特性インピーダンス 50 Ω にて、インピーダンスから Sパラメータ S_{21} および S_{11} を測定します。
(インピーダンス測定範囲：500 m Ω ~ 10 k Ω)



共振周波数測定

13.56MHz や 27.12MHz の非接触給電コイルや無線伝送・スマートカードや RFID- トランスポンダーカード・ピエゾ素子・水晶振動子などの共振周波数が測定できます。



インピーダンス測定

13.56MHz や 27.12MHz の非接触給電コイルや無線伝送・チップ型やリード型電子部品・トランス・ケーブル・コイル・インダクタ・コンデンサ・抵抗などをオプションのインピーダンス フィクスチャを用いることでインピーダンス測定できます。(インピーダンス測定範囲：20 m Ω ~ 600 k Ω)(2 端子法)



B-SMC

フィクスチャ (チップタイプ)



B-WIC

フィクスチャ (リードタイプ)



ゲイン / フェーズ測定

フィルタ・アンプ・制御ループ・スイッチング電源などのゲインとフェーズ測定ができます。

Bode 100

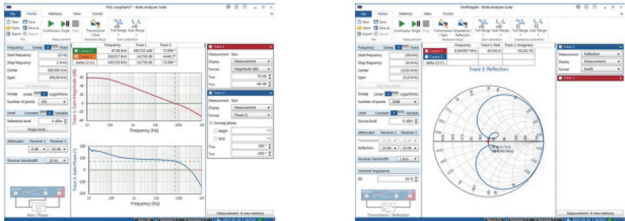
Bode 100はUSBタイプのインピーダンス/ベクトルネットワークアナライザで、1 Hz ～ 50 MHz の広い周波数範囲で測定できます。
Bode 100は任意の周波数で正弦波を生成して、電圧と電流※1を測定します。振幅と位相からインピーダンス、透過、反射、アドミタンスなどを計算して表示できます。



PCリモートソフト付属

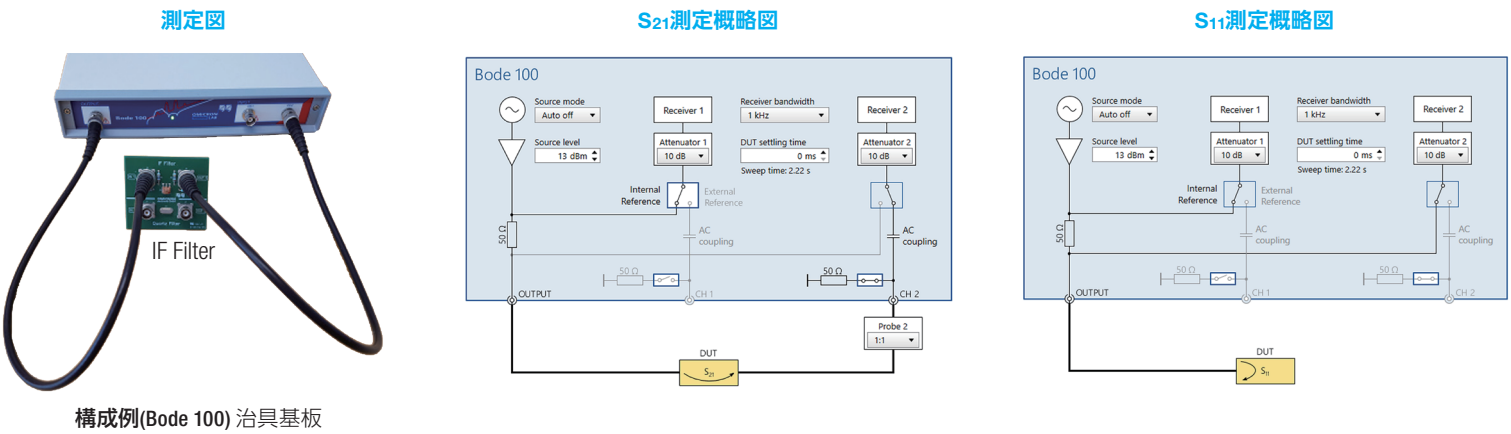


標準付属のソフトウェアBode Analyzer SuiteでBode 100をコントロールできます。測定結果の表示や保存(CSV, Excel)ができます。スミスチャート・VSWR・ナイキストなども表示できます。(Win10,11対応)



電子回路の S パラメータ測定 (透過 / 反射測定)

電子回路のSパラメータである透過(S_{21})・反射(S_{11})を特性インピーダンス50 Ω にて測定できます。透過(ゲイン)である S_{21} パラメータは、 $S_{21} = CH2 / (RECEIVER1/2)$ で測定します。RECEIVER1は内部電圧、CH2はDUTからの出力電圧です。また、反射(インピーダンス)である S_{11} パラメータは、 $S_{11} = (Z - Z_0) / (Z + Z_0)$ で測定します。 Z_0 は基準インピーダンスで、 Z は S_{11} 測定概略図のRECEIVER1とRECEIVER2の電圧から測定します。下記はIFフィルタの測定例です。



付属ソフトで測定し、測定結果の表示やExcelやCSVに保存できます。また、測定結果表示をクリップしてWordなどに貼付けることができます。

ソフト基本機能

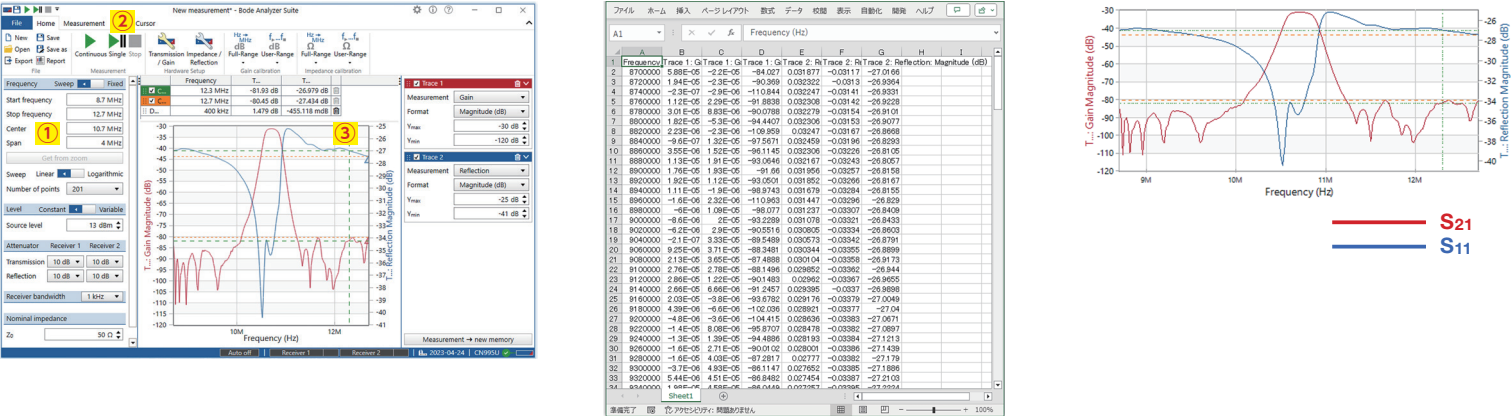
保存機能

クリップ機能

①測定条件設定 ②測定 ③測定結果の表示

周波数毎の S_{21} ・ S_{11} データ保存(Excel, CSV)

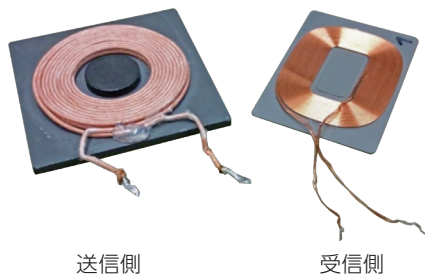
周波数と S_{21} ・ S_{11} の測定結果表示のクリップ



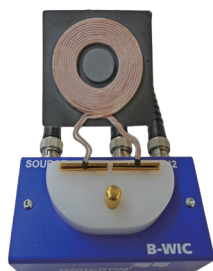
13.56MHz の非接触給電コイルの共振周波数測定

非接触給電コイルの共振周波数やインピーダンス(Z)を測定できます。インピーダンス フィクスチャ(B-WIC)を用いた測定やワンポート測定で測定できます。カーソルにて共振点の共振周波数やインピーダンスを表示できます。ワンポート測定のインピーダンス測定方法はS11測定と同様です。

非接触給電コイル

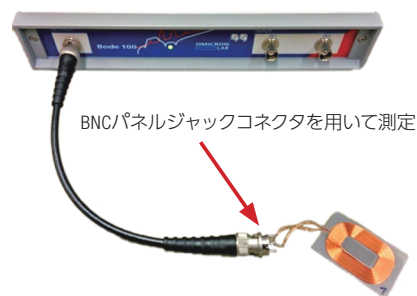


B-WIC(オプション)測定図



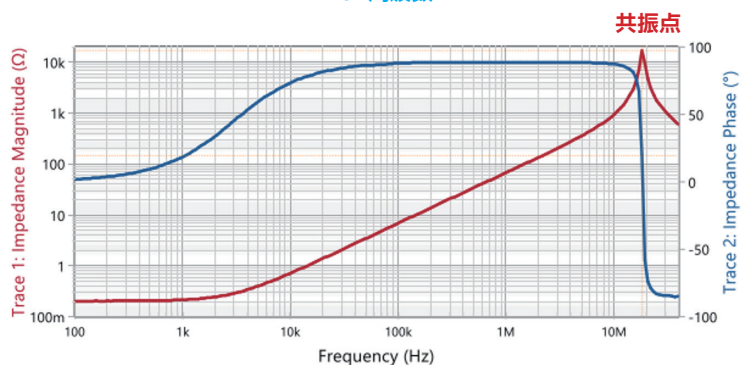
構成例(Bode 100, B-WIC)
Z範囲: 20mΩ ~ 600kΩ

ワンポート測定図



構成例(Bode 100)
Z範囲: 500mΩ ~ 10kΩ

Z・θ-周波数



カーソル表示機能

カーソルを移動させると、カーソル表に測定値が表示されます。

	Frequency	Trace 1
Cursor 1	18,447,452 MHz	17,117 kΩ

共振点の周波数とインピーダンス測定値

チップ型やリード型電子部品のインピーダンス測定※1

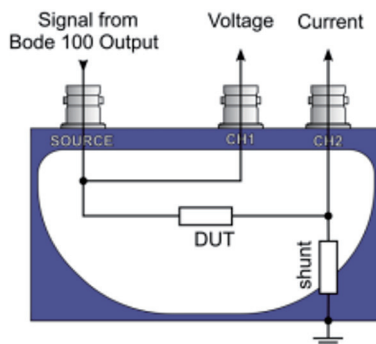
1 Hz~50 MHzでチップ型やリード型電子部品のインピーダンスを、インピーダンス フィクスチャ(B-WIC & B-SMC)を用いることで測定できます。内部信号発生器からの出力電圧をDUTに印加してCH1で電圧、CH2で電流を測定してインピーダンスを測定します。周波数とZ・位相(θ)の測定結果や、Ls・Cs・Rsなどの表示ができます。下記はインダクタンスの測定例です。

測定図



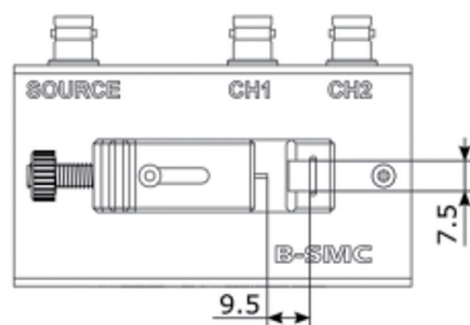
構成例(Bode 100, B-WIC)

フィクスチャ概略図

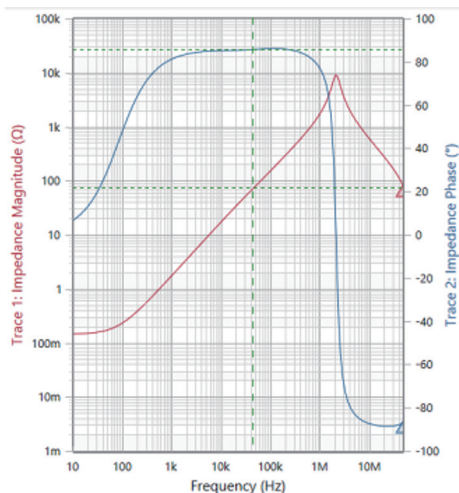


フィクスチャ端子部の寸法図

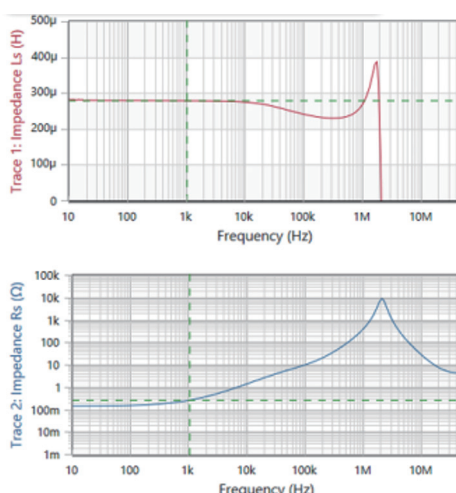
チップタイプ用(B-SMC)オプション



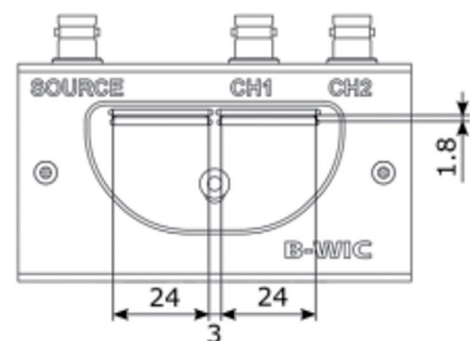
Z・θ-周波数



Ls・Rs-周波数



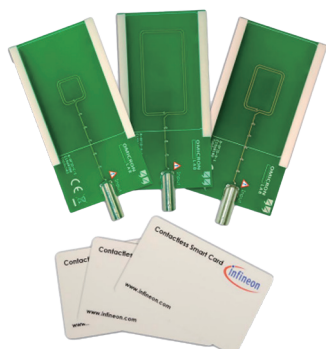
リードタイプ用(B-WIC)オプション



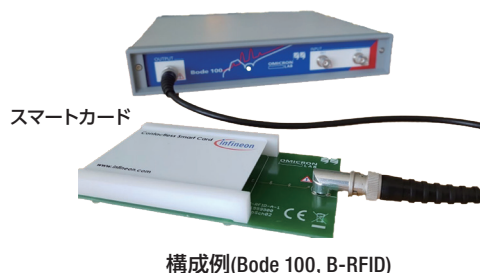
13.56 MHz スマートカードの非接触共振周波数／Q ファクター測定

B-RFID テストフィクスチャは、ISO14443-1:2008のスマートカードやRFID-トランスポンダーカードなどの共振周波数測定およびQファクターの非接触測定ができます。スライドイン式のカード保護機構により、0 mmまたは10 mmの距離で測定できます。クラス1、クラス3、クラス6のカード (ISO 14443-1:2008)に最適化された3つの異なるフィクスチャがあります。

B-RFID テストフィクスチャ

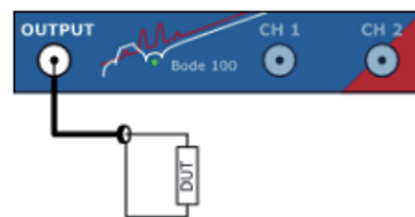


B-RFID(オプション) 測定図



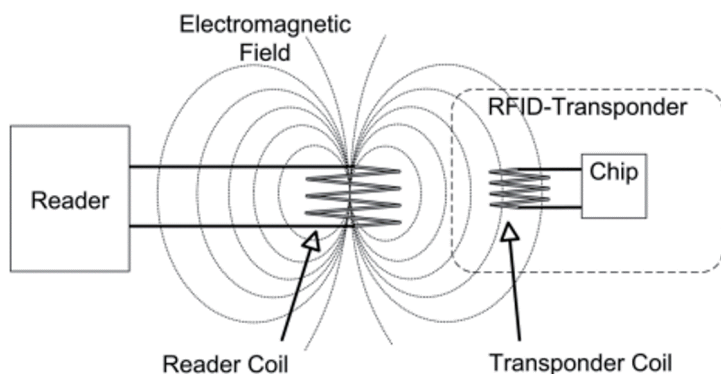
構成例(Bode 100, B-RFID)

測定概略図

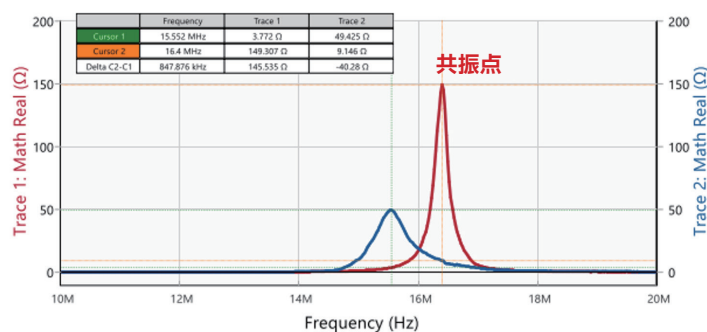


B-RFIDにはリーダーコイルが含まれていて、Bode 100がリーダーとして機能します。B-RFIDとDUT間が共振している状態でB-RFIDのインピーダンスを測定することでDUTの共振を検出できます。

測定原理図

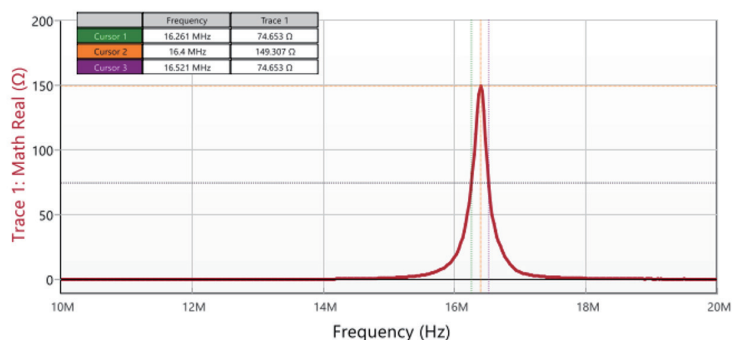


Z-周波数

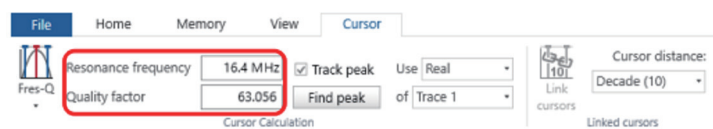


Qファクターは付属ソフトのBode Analyzer Suiteのカーソルや[Fres-Q]から計算できます。

Real-周波数(カーソル)



Fres-Q計算機能



B-RFIDテストフィクスチャの仕様

・一般

Characteristics	Rating
Frequency range	1 Hz ~ 50 MHz
Series resistance @ 13.56 MHz	B-RFID-A: 870 mΩ (typ.) B-RFID-B: 610 mΩ (typ.) B-RFID-C: 460 mΩ (typ.)
Self-inductance @ 13.56 MHz	B-RFID-A: 600 nH (typ.) B-RFID-B: 340 nH (typ.) B-RFID-C: 230 nH (typ.)
Self-resonance frequency	B-RFID-A: 76 MHz (typ.) B-RFID-B: 107 MHz (typ.) B-RFID-C: 138 MHz (typ.)
Number of windings	2

・環境条件

Characteristics	Rating
Operating temperature	+5℃ ~ +40℃
Storage temperature	-35℃ ~ +60℃
Relative humidity	20% ~ 80%, non-condensing

・形状 / 重量

Characteristics	Rating
Dimensions B-RFID (with connectors)	145 mm×65 mm×18.5 mm
Dimensions B-RFID (without connectors)	130 mm×65 mm×18.5 mm
B-RFID-A Coil outer winding dimensions	62.6 mm×32.6 mm
B-RFID-B Coil outer winding dimensions	33 mm×22 mm
B-RFID-C Coil outer winding dimensions	19 mm×18 mm
Dimensions sample-card	85.60 mm×53.98 mm×0.76 mm
Weight	B-RFID: 0.06kg Sample-card: 0.01 kg

制御ループやスイッチング電源のループゲイン測定

B-WIT 100およびB-LFT 100を使用することで、制御ループやスイッチング電源などの電子回路に測定信号を印加できます。CH1で入力側電圧、CH2で出力側電圧を測定することでループゲイン測定ができます。

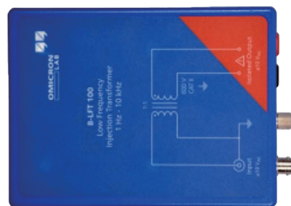
B-WIT 100(オプション)

(BNC 4mm/バナナアダプタ付属)

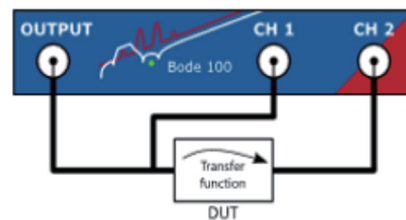


B-LFT 100(オプション)

(BNC 4mm/バナナアダプタ付属)

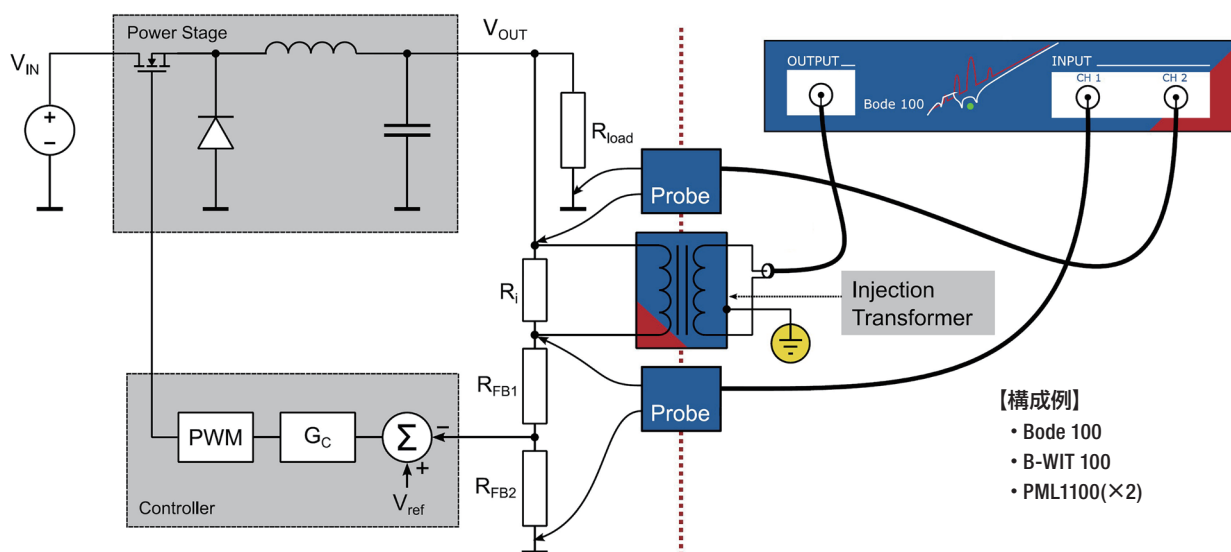


測定概略図



Bode 100のOUTPUT出力信号をB-WIT 100かB-LFT 100のINPUTに入力します。B-WIT 100かB-LFT 100のOutput出力信号を注入抵抗 R_i を通して、負帰還のループゲインへ印加します。入力側の電圧をCH1に入力し、出力側の電圧をCH2に入力して測定します。B-WIT 100の注入抵抗 R_i は1 Ω ~10 Ω (10 Ω を推奨) で使用し、B-LFT 100の注入抵抗は1 k Ω で使用します。

負帰還の測定概略図



【構成例】

- Bode 100
- B-WIT 100
- PML1100(×2)

■ インジェクショントランスフォーマー仕様

・仕様(B-WIT 100)

Characteristics	Rating
Usable frequency range	1 Hz ~ 10 MHz
Insertion loss	< 0.5 dB @ 10 kHz
3 dB frequency range	7 Hz ~ 5 MHz (typ.)
Pri-Sec Isolation voltage	600V CAT II
Pri-Sec capacitance	120 pF @ 1kHz (typ.)
Max. volt-second	3.5e-3 Vs (typ.)
DC saturation current	15 mA (typ.)

・絶対最大定格

Characteristics	Rating
Absolute max current	1 A (fuse)
Maximum AC voltage	10 Vrms

・環境条件

Characteristics	Rating
Operating temperature	-20 $^{\circ}$ C ~ +60 $^{\circ}$ C
Relative humidity	5% ~ 80%
Maximum altitude	2,000 m

・形状 / 重量

Characteristics	Rating
Dimensions (with connectors)	129 mm×64 mm×32.5 mm
Weight	0.25 kg

・仕様(B-LFT 100)

Characteristics	Rating
Usable frequency range	10 mHz ~ 100 kHz
Insertion loss	< 1 dB @ 100 kHz
Upper -3 dB frequency range	> 18 kHz (30 kHz typ.)
Pri-Sec Isolation voltage	600V CAT II
Pri-Sec capacitance	600 pF @ 1kHz (typ.)
Max. volt-second	0.456 Vs (typ.)
DC saturation current	0.8 mA (typ.)

・絶対最大定格

Characteristics	Rating
Absolute max current	0.1 A (fuse)
Maximum AC voltage	10 Vrms

・環境条件

Characteristics	Rating
Operating temperature	-20 $^{\circ}$ C ~ +60 $^{\circ}$ C
Relative humidity	5% ~ 80%
Maximum altitude	2,000 m

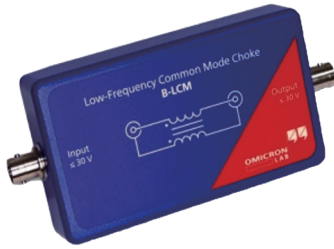
・形状 / 重量

Characteristics	Rating
Dimensions (with connectors)	183 mm×122 mm×61 mm
Weight	1.33 kg

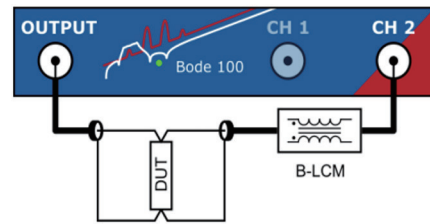
Bode 100 用のコモンモードチョーク B-LCM

B-LCMはシャントスルー測定におけるグランドループ誤差低減用に使用できます。(推奨周波数範囲:100 Hz~10 MHz)
シャントスルー測定のインピーダンス測定範囲は1 mΩ~100 Ωです。

B-LCM(オプション)



測定概略図



構成例(Bode 100, B-LCM)

B-LCM仕様

・仕様

Characteristics	Rating
Usable frequency range	DC ~ >50 MHz
Recommended frequency range	100 Hz ~ 10 MHz (typ.)
Common mode Inductance	≥ 75 mH @ 1 kHz
Input-Output Capacitance	175 ~ 205 pF @ 1 MHz (typ. 190 pF)
Signal connector type	BNC
Differential Mode Insertion Loss	Rating
≤ 100 kHz	≤0.08 dB
> 100 kHz ~ 40 MHz	≤0.7 dB
> 40 MHz ~ 50 MHz	≤0.75 dB
Return Loss	Rating
≤ 100 kHz	≤-37 dB
> 100 kHz ~ 2 MHz	≤-32 dB
> 2 MHz ~ 5 MHz	≤-27 dB
> 5 MHz ~ 50 MHz	≤-22 dB

・環境条件

Characteristics	Rating
Operating temperature	+5 °C ~ +40 °C
Storage temperature	-35 °C ~ +60 °C
Relative humidity	20% ~ 80%. non-condensing

・形状 / 重量

Characteristics	Rating
Dimensions (with connectors)	141 mm×65 mm×32 mm
Weight	0.23 kg

Bode 100 用のパワーアンプ B-AMP 12

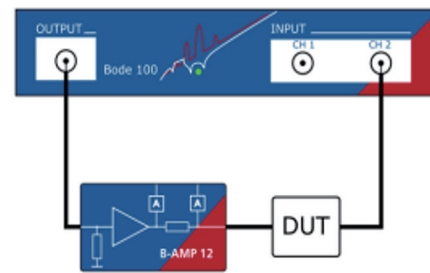
B-AMP 12はDC~50 MHzの周波数測定範囲で信号≤13 dBm(または50 Ωで1 Vrms)を増幅するために使用できます。
B-AMP 12の増幅率は12 dB(または4倍)です。入力インピーダンスおよび出力インピーダンスは50 Ωです。

B-AMP 12(オプション)

(ACアダプタ付属)



測定概略図



構成例(Bode 100, B-AMP 12)

B-AMP 12仕様

・仕様

Characteristics	Rating
Frequency range	DC - 50MHz
Gain (1 Hz - 50 MHz)	12 dB ±0.25 dB into 50 Ω
Signal connector type	BNC
Input Characteristic	Rating
Maximum input signal	≤ 1Vrms (≒13dBm / 2.83Vpp)
Input impedance	50 Ω
Input return loss	> 30dB
Damage level	10 Vpp
Output Characteristic	Rating
Maximum output amplitude	25 dBm (≒11.3Vpp) into 50Ω
Output impedance	50 Ω
Output return loss	> 30dB
Output DC offset	< 10mV (input and output terminated with 50Ω)
Damage reverse power	1 W
CH1/CH2 Characteristic	Rating
Input to CH1 attenuation	14.5dB typ. (output terminated with 50Ω)
Input to CH2 attenuation	20.8dB typ. (output terminated with 50Ω)
Output to CH2 voltage gain	-33dB typ. (≒x0.022) into 50Ω
CH1/CH2 return loss	> 25dB

・DC電源仕様

Characteristics	Rating
Supply voltage range	10 ~ 36 V DC
Power consumption	at 12 V: < 440 mA typ. at 24 V: < 220 mA typ.
Power connector / socket	Coaxial power socket (2.5 mm / 5.5 mm) Inner connector positive polarity (+)

・環境条件

Characteristics	Rating
Operating temperature	+5 °C ~ +40 °C
Storage temperature	-35 °C ~ +60 °C
Relative humidity	20% ~ 80%. non-condensing

・形状 / 重量

Characteristics	Rating
Dimensions (with connectors)	138 mm×75 mm×32 mm
Weight	0.21 kg

Bode 100 仕様

絶対最大定格

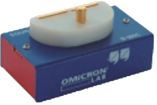
項目		絶対最大定格
DC電源入力	DC供給電圧	+28 V
	最大DC供給逆電圧	-28 V
	最大DC入力信号	50 V
CH1, CH2 入力端子 (入力インピーダンス:High Z選択時)	最大AC入力信号	50 Vrms (1Hz - 1MHz) 30 Vrms (1MHz - 2MHz) 15 Vrms (2MHz - 5MHz) 10 Vrms (5MHz - 10MHz) 7 Vrms (10MHz - 50MHz)
CH1, CH2 入力端子 (入力インピーダンス:50Ω選択時)	最大入力電力	1 W
	最大入力電圧	7 Vrms
出力端子	最大逆電力	0.5 W
	最大逆電圧	3.5 Vrms

仕様

出力(内部発振器)	
項目	仕様
出力波形	正弦波
周波数	1 Hz ～ 50MHz
出力電圧	-30 dBm ～ +13 dBm 7 mVrms ～ 1 Vrms (50Ω 負荷時) 14 mVrms ～ 2 Vrms (ハイインピーダンス 負荷時)
出力インピーダンス	50 Ω
端子	BNC
入力仕様(CH1/CH2)	
項目	仕様
周波数	1 Hz ～ 50MHz
AC測定レンジ	100 mVrms (フルスケール、入力アッテネータ:0 dB) 10 Vrms(フルスケール、入力アッテネータ:40 dB)
入力インピーダンス	50 Ωまたは1 MΩ±2% // 40 ～ 55 pF (ACカップリング)をソフトで選択
端子	BNC
入力アッテネータ	0 dB、10 dB、20 dB、30 dB、40 dBをソフトで選択
受信帯域幅	1 Hz、3 Hz、10 Hz、30 Hz、100 Hz、300 Hz、1 kHz、3 kHz、5 kHz をソフトで選択
ダイナミックレンジ	> 100 dB (受信帯域幅:10 Hzの時)
ゲイン誤差	< 0.1 dB (校正時)
位相誤差	< 0.5° (校正時)
PCインタフェース	
項目	仕様
ユニバーサル・シリアル・バス	USB 2.0以降
端子	USB タイプBソケット
DC電源	
項目	仕様
供給電圧範囲	+9 V ～ +24 V
最小DC供給電力	10 W
端子	同軸電源ソケット (2.5 mm / 5.5 mm)  ※Bode 100付属のACアダプタをご使用ください。
環境条件	
項目	仕様
保存温度	- 35 ℃ ～ + 60 ℃
動作温度	+ 5 ℃ ～ + 40 ℃
仕様温度	+ 23 ℃ ± 5 ℃
保存湿度	20 % ～ 90 % (結露なきこと)
動作湿度	20 % ～ 80 % (結露なきこと)
外形・質量	
項目	仕様
外形 (w×h×d)コネクタ除く	約26 cm×5 cm×26.5 cm
重量	< 2 kg
標準付属品	
DVD (専用ソフトインストール)、ACアダプタ、test objects (IF/水晶フィルタ テスト基板)、USBケーブル、BNCケーブル(4本) BNCアダプタ (straight、T、Short、Load 50Ω)、Bode 100 ガイド	
PCのシステム要件	
項目	仕様
プロセッサ	Intel Core-i Dual-Core (または同等以上)
メモリ (RAM)	2 GB必要、4 GB推奨
グラフィック解像度	Super VGA (1024×768)以上の解像度を推奨
グラフィックカード	Direct2DをサポートするDirect X 11対応カード
USBインタフェース	USB 2.0以降
オペレーティングシステム	マイクロソフト Windows 10,11対応
ソフト	Bode 100 Revision 2 には、 Bode Analyzer Suite 3.00以降が必要です。

※インピーダンスの精度確認は、値の明確な抵抗等と比較して行ってください。

オーダーインフォメーション

写真	オーダーナンバー	品名	備考
	P0005755	Bode 100	1 Hz～50 MHz メインユニット Sパラメータ及びワンプポート測定インピーダンス測定範囲:500 mΩ～10 kΩ 付属品: DVD (専用ソフトインストール)、ACアダプタ、test objects (IF/水晶フィルタ テスト基板)、USBケーブル、BNCケーブル(4本)、BNCアダプタ (straight, T, Short, Load 50 Ω)、Bode100ガイド
	P0005760	B-WIC	フィクスチャ(チップタイプ) インピーダンス測定範囲:20 mΩ～600 kΩ 付属品: B-CAL Calibration Board
	P0005759	B-SMC	フィクスチャ(リードタイプ) インピーダンス測定範囲:20 mΩ～600 kΩ 付属品: 0603形状の負荷校正用抵抗100 Ω(6個)
	P0005758	B-WIT 100 Wideband Injection Transformer	1 Hz～10 MHzのインジェクション トランスフォーマー 制御ループへの信号印加用 600 V CAT II までの安全絶縁 付属品: BNC 4mm/バナナアダプタ
	P0005773	B-LFT 100 Low Frequency Injection Transformer	1 Hz～30 kHzのインジェクション トランスフォーマー 電子回路に信号を挿入するためのインジェクショントランス 600 V CAT II までの安全絶縁 付属品: BNC 4mm/バナナアダプタ
	P0005772	B-AMP 12 Amplifier	Bode 100専用の外付け12 dBアンプ、インピーダンス測定ポート搭載 付属品: 電源アダプタ
	P0005778	B-LCM	100 Hz～10 MHz(typ.)推奨周波数のコモンモードチョーク シャントスルー測定におけるグラウンドループ誤差低減用
	P0005774	B-RFID-A test fixture for Class 1 cards	クラス1カード用のB-RFID-Aテストフィクスチャ 非接触共振周波数とISO14443-1:2008に準拠したRFID/NFCクラス1スマートカードのQファクター測定用 付属品: Class 1 サンプルカード
	P0005775	B-RFID-B test fixture for Class 3 cards	クラス3カード用のB-RFID-Bテストフィクスチャ 非接触共振周波数とISO14443-1:2008に準拠したRFID/NFCクラス3スマートカードのQファクター測定用 付属品: Class 1 サンプルカード
	P0005776	B-RFID-C test fixture for Class 6 cards	クラス6カード用のB-RFID-Cテストフィクスチャ 非接触共振周波数とISO14443-1:2008に準拠したRFID/NFCクラス6スマートカードのQファクター測定用 付属品: Class 1 サンプルカード
	P0005777	B-RFID test fixtures kit (A+B+C)	B-RFID-A+B+Cのフィクスチャキット
	B1666600	PML 1110 High Impedance Passive 10:1 Probe	Bode 100専用に特別に設計された入力インピーダンス1 MΩの10:1パッシブプローブ
	E1399000	Bode 100 Carrying Case	カスタムカットアウトフォームの内側を備えたBode 100用のキャリングケース ケーブル、ACアダプタ、B-WIT 100、B-SMC、B-WICを含むBode 100を保持するように設計されています。(ケースのみ。写真上のBode 100やその他のデバイスなどは含みません。)
ISO9001の校正と検査 (英文)	P0005784	ISO 9001 Calibration and Inspection	Bode 100の海外工場出荷時の校正、検査 校正項目: ゲイン、フェーズ

●ここに記載しました内容は、2024年7月現在のものです。

●価格は変更の可能性があります。ご注文の際にはご確認を頂けますようお願い申し上げます。

IWATSU
岩崎通信機株式会社

T&Mカンパニー T&M営業部

■計測営業課 〒168-8501 東

■アカウント営業課 〒168-8501 東京

■西日本営業所 〒550-0005 土曜

■ 四 口 本 国 来 州 1550-0005 人 限

受付時間 土日祝日を除く営業日の 9:00 ～ 12:00/13:00 ～ 17:00

URL: <https://www.iwatsu.co.jp/tme>

杉並区久我山1-7-41 TEL 03-5370-5474 FAX 03-5370-5492

杉並区久我山1-7-41 TEL 03-5370-5474 FAX 03-5370-5492

〒653-5611 大阪府大阪市西淀川区西木田2-3-6 山岡ビル1F TEL 06-6535-8200 FAX 06-6535-8215

城市西区西本町2-5-6 出岡ビル1F TEL 06 6555 5288 FAX 06 6555 5215

株式会社マックシステムズ

●本 社 〒460-0003 名古屋市中区錦1-7-2 楠本第15ビル6F

TEL : (052) 223-2811 FAX : (052) 223-2810

●刈谷営業所 〒448-0003 刈谷市一ツ木町3-1-14

TEL : (0566) 63-6801 FAX : (0566) 63-6800

URL ; <https://www.macsystems.co.jp>

C.S(OG)202407
8207-7910-0