

インピーダンスアナライザ

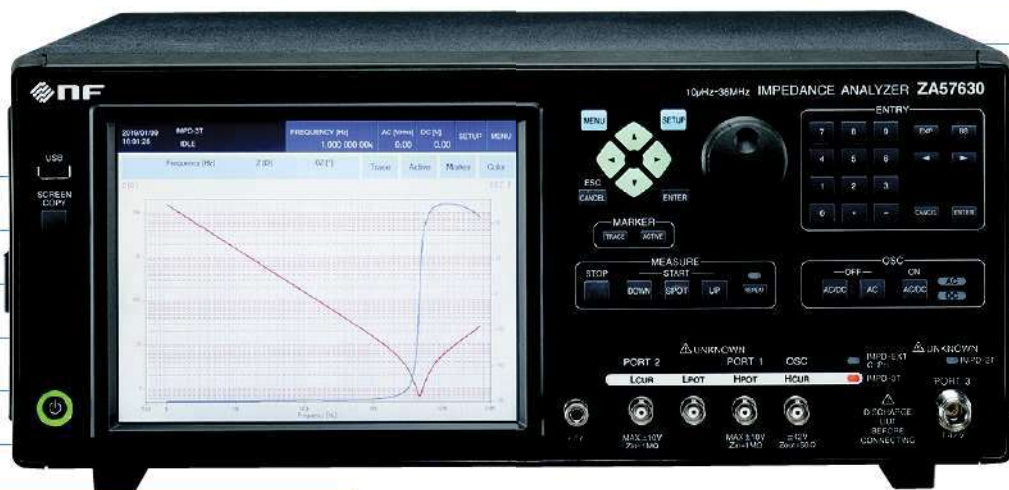
ZA57630

Impedance Analyzer

基本確度 $\pm 0.08\%$

測定周波数 10 μHz ~ 36 MHz

電子部品・半導体デバイスから、材料・素材の特性評価まで、
さまざまなインピーダンス測定ニーズに対応



True Value 真の特性を測る。

電子部品・半導体デバイス・材料・電池・・・
実際の使用条件で測定する。

エヌエフのインピーダンスアナライザ

ZA57630



基本精度

±0.08%

インピーダンス範囲

10 μΩ ~ 100 GΩ (外部拡張測定モード)

DC バイアス

-5 V ~ +5 V / -40 V ~ +40 V (1 kHz以上)
-100 mA ~ +100 mA

測定パラメタ

Z, R, X, Y, G, B, Ls, Lp, Cs, Cp, Rs, Rp, θz, θy, D, Dε, Dμ,
Q, V, I, εs, εs', εs'', μs, μs', μs'', FREQUENCY

周波数範囲

10 μHz ~ 36 MHz

AC 信号レベル

0.01 mV ~ 3 Vrms
0.1 μA ~ 60 mA

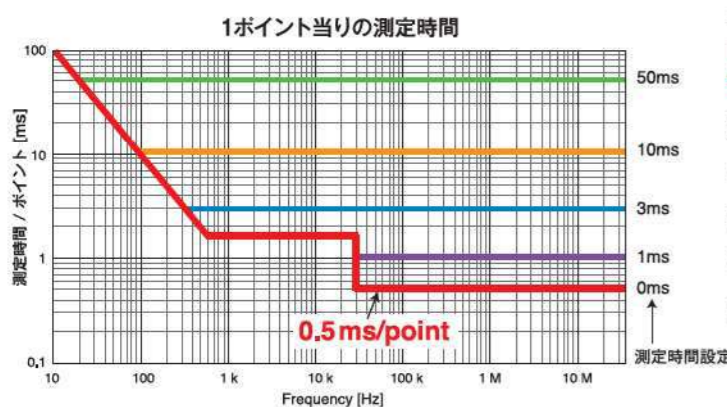
測定時間

0.5 ms/point

高速測定

業界最速
0.5 ms/point

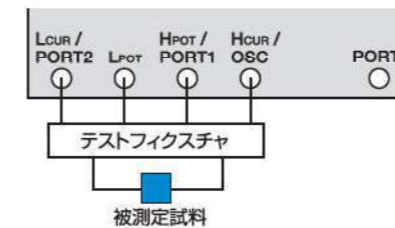
業界最速の0.5ms/pointを実現しました。
生産ラインのタクトタイム短縮や測定作業の効率化に。
また、設定する測定時間を増やすことにより、測定結果が平均化され、ノイズの影響が軽減されます。必要に応じて最適な測定時間を選択いただけます。



4つの測定モード

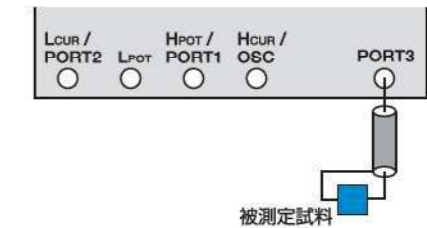
●標準測定モード (IMPD-3T)

幅広い周波数範囲で高精度な測定が可能なモード。テストリードやテストフィクスチャが使用可能で、様々な形状の試料に対応。



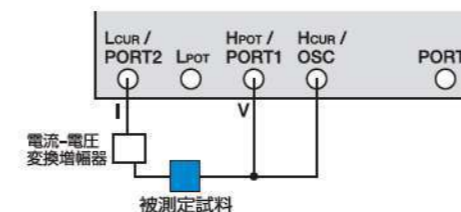
●高周波測定モード (IMPD-2T)

10MHz以上の高周波で安定した測定が可能なモード。N型コネクタ使用の2端子測定で、配線が長い場合も安定した測定が可能。



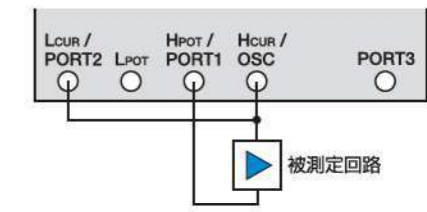
●外部拡張測定モード (IMPD-EXT)

外部に増幅器やシャント抵抗などを接続して測定するモード。本器のみでは対応できない、高電圧の信号印加や微小電圧 / 電流の検出による測定が可能。



●ゲイン・フェーズ測定モード (G-PH)

フィルタやアンプなどの伝達特性測定が可能なモード。スイープ信号を被測定回路に与え、その周波数応答 (利得、位相) を高精度に測定。



正面パネル測定端子



幅広い
DUTに
対応

用途にあわせた多彩な機能を搭載! DUTの特性に最適な

設定により、再現性の高い、正確な測定をサポートします。

正確な評価は、実際に使われる動作条件で。

電子部品や電子材料は測定周波数や印加される信号レベルなどによって異なる特性を示すことがあります。コンデンサやインダクタは寄生成分による周波数依存性があり、ダイオードなどの半導体デバイスはDCバイアス重畳により特性が変化します。真の特性を評価するには、周波数、AC振幅、DCバイアスをスイープさせ、実際の動作条件化で測定することが重要です。

スイープ

周波数、AC振幅、DCバイアス、ゼロスパン

AC振幅スイープ

スイープ項目

- 周波数
- AC振幅
- DCバイアス
- ゼロスパン

スポット測定にも対応

一定の周波数/AC振幅/DCバイアスで測定し、測定結果は数値表示。最大6項目を設定可能です。コンバータ機能と組み合わせ、選別や良否判定を行うことができます。

Z	3.719 38 kΩ
R _c	64.792
L _s	53.558 4 μH
R _s	1.584 11 kΩ
V	1.018 45 Vrms
FREQUENCY	10.000 000 000 00 MHz

生産ラインにおける測定に

測定条件等の設定

詳細設定は1画面で直感的に

設定項目 (SETTING VIEW)

1ページ目

2ページ目

グラフ軸設定

周波数設定

テンキーによる設定

モディファイダイアルで設定

測定レンジ

オートレンジ

測定結果を監視しながら、最適なレンジを自動設定して測定します。レンジを超える外来ノイズや直流成分を検出した場合には、大きなレンジに設定し直して、再測定が行われます。測定データの変化が大きい場合に有効です。

固定レンジ

測定レンジ固定のため、レンジ変化に伴う測定値の不連続(段差)が生じません。

遅延機能

スイープの進行において周波数やAC振幅などのスイープパラメータが変更されると、過渡応答によって測定結果に誤差が生じます。パラメータ変更後、測定開始までの時間を遅延することができます。測定の開始時に遅延する「測定開始遅延」とスイープ中のパラメータ変更ごとに遅延する「測定遅延」があります。

自動高密度スイープ

周波数スイープ測定において、測定データが急変する区間だけ、自動的に周波数密度を上げて測定する機能です。圧電振動子や水晶振動子等の共振特性測定において、位相が急激に変化する共振付近の測定に有効です。

正確な評価には、測定誤差要因に応じた補正を。

誤差補正

正確な測定をするためには、残留インピーダンスやケーブル長などの各種測定誤差要因を適切に補正する必要があります。

オープン補正

開放時の浮遊アドミタンスによる誤差を補正

ショート補正

短絡時の残留インピーダンスによる誤差を補正

ロード補正

既知の値を持つ試料を標準インピーダンスとして、真値からのずれを補正

ポート延長

長いケーブルを使用したときに、伝搬遅延時間で発生する位相誤差を補正

電位勾配除去

測定信号に含まれる電位変動波形の影響を除去。電池などの充電に伴う電位変化がある試料の測定に有効

イコライズ

外部に接続したセンサやケーブルなどの測定系の周波数特性をあらかじめ測定し、測定系の誤差分を補正

入力重み付け

フロアの減衰量やプリアンプのゲインを補正

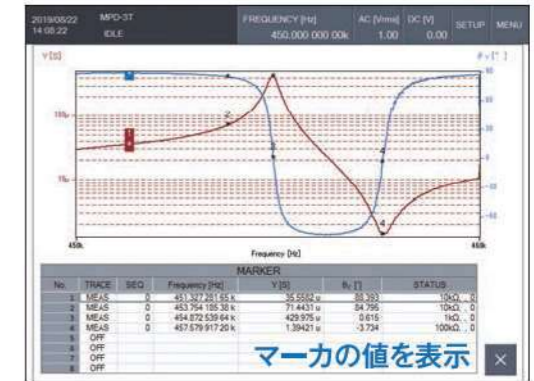
セルフキャリブレーション

自己誤差の補正

マーカ操作

表示されるグラフのX, Y1, Y2の測定値を読み取る機能です。1点を標準マーカとして、最大8使用可能です。

- Δマーカ 基準マーカ(マーカ1)との差分を表示
- ΔTRKG マーカ Δマーカ同様に差分を表示し、マーカ1を移動した場合、スイープ値の差分を一定に保ちながら移動
- マーカサーチ機能 設定条件に合致する点を自動的にサーチ可能



シーケンス測定

あらかじめ必要な測定条件を複数設定しておき、その条件にて順次測定していく機能です。スイープ範囲を最大32分割して、各範囲で異なる測定条件で測定できます。電圧値により特性が変化する積層セラミックコンデンサ(MLCC)、インダクタやトランスなどを効率よく測定できます。

グラフ表示

SINGLE表示/SPLIT表示

1画面1グラフの“SINGLE”と上下にグラフを2つ表示する“SPLIT”を選択可能

位相表示操作

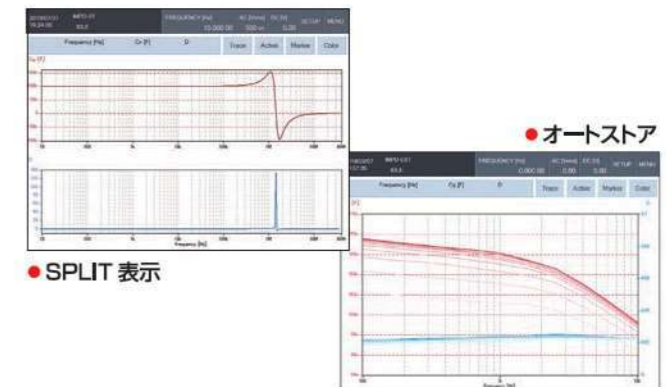
±180°、0°~+360°、-360°~0°、UNWRAP(連続表示)、360°シフト、アバーチャ(群遅延特性)

トレース操作

測定データトレース(MEAS)と最大8本の参照データトレース(REF)を重ね書き可能

オートストア

スイープ測定が終了したら、MEASトレースをREFトレースに自動でコピーする機能。時間とともに変化する特性の観測に有効です。

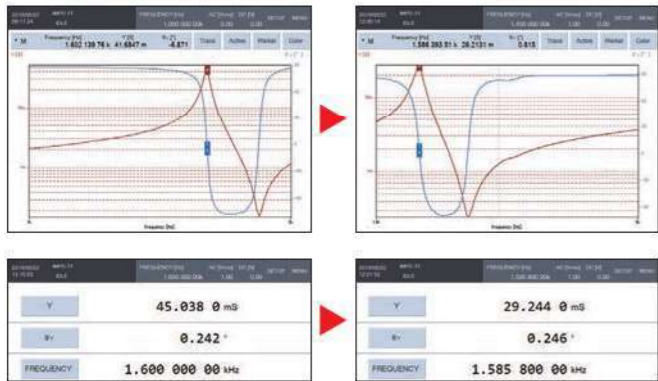


SPLIT表示

共振点追尾測定

共振を有する試料の測定において、測定周波数を試料の共振周波数に自動追尾する機能です。試料に振幅依存性がある場合や時間変化で共振周波数が変動する場合でも、常に共振周波数と一致した測定が可能です。圧電素子の共振点近傍での連続測定に便利な機能です。

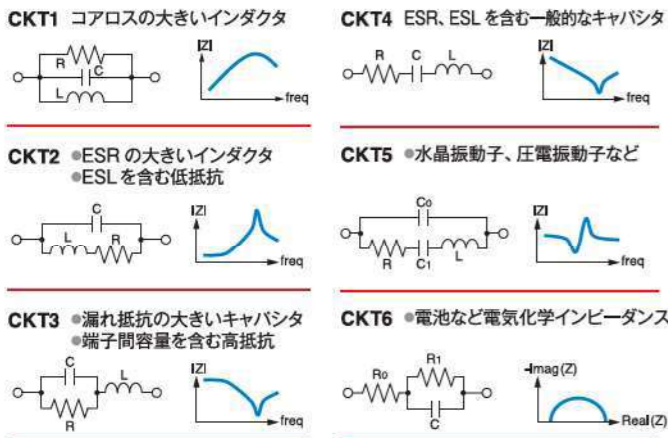
共振周波数が増加し(1.6 kHz→1.5858 kHz)、自動追尾



等価回路推定

周波数スイープ測定で得たインピーダンス特性を等価回路モデルに当てはめ、LCR素子の値(インダクタンス値、静電容量値、抵抗値)を求める機能です。以下の6種類のモデルが用意されています。等価回路推定結果は、CSV形式で保存できます。

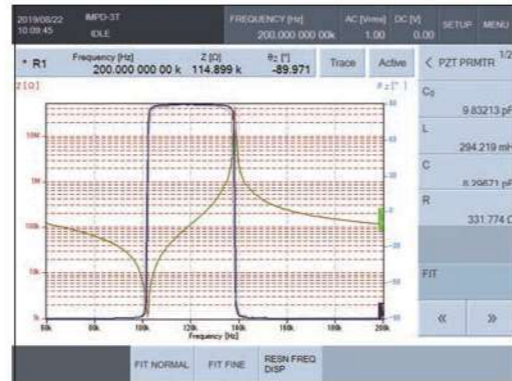
●等価回路モデル



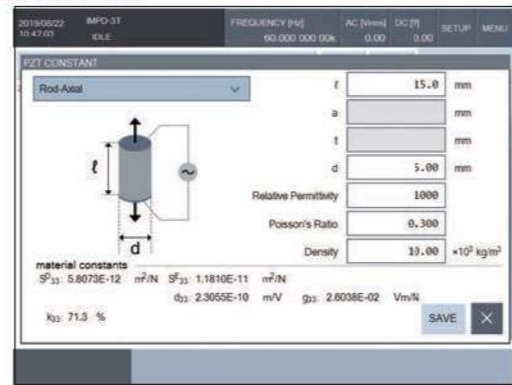
圧電定数算出

圧電セラミックスの周波数-インピーダンス特性を測定して、電気機械結合係数や圧電定数などを算出する機能です。JEITA規格「EM-4501A 圧電セラミック振動子の電気的試験方法」に準じた方法で、パラメータを算出しています。

●測定結果表示



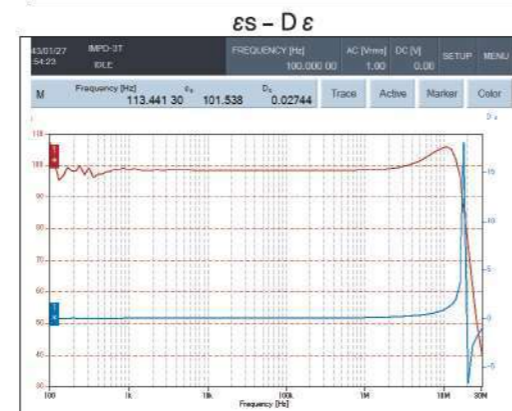
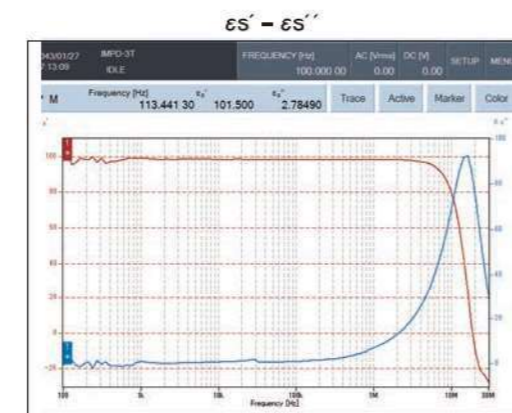
●定数算出画面



比誘電率測定

試料の寸法などの情報をあらかじめ設定して、インピーダンス測定結果(Cp, Rp)を複素比誘電率に換算して表示できます。

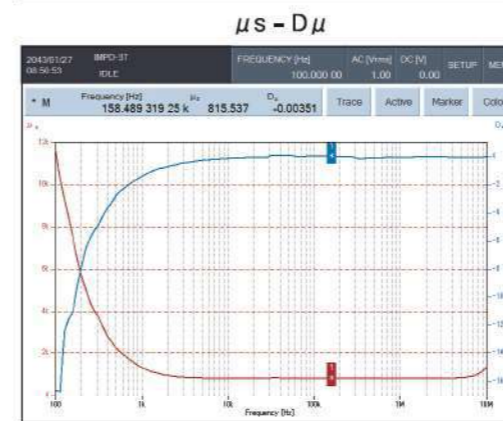
- 比誘電率 ϵ_s
- 比誘電率実部 ϵ_s'
- 比誘電率虚部 ϵ_s''
- 損失率 $D\epsilon$



比透磁率測定

試料の寸法などの情報をあらかじめ設定して、インピーダンス測定結果(Ls, Rs)を複素比透磁率に換算して表示できます。

- 比透磁率 μ_s
- 比透磁率実部 μ_s'
- 比透磁率虚部 μ_s''
- 損失率 $D\mu$



外部基準クロック

外部の10MHzクロック信号を基準クロックとして使用できます。内部基準クロックより高精度の基準クロックを使用することにより、測定周波数の精度や安定度を向上させることができます。また、他の機器と共通の基準クロックを用いることで、周波数精度を共通にすることが可能です。



背面パネルに装備

メモリ操作

測定条件および測定データは、内蔵メモリまたはUSBメモリに保存・読み出しが可能です。

電気化学インピーダンス特性測定に

電池の内部インピーダンス測定など、様々な電気化学インピーダンス測定に対応した機能を装備。

- 超低周波10μHzから測定可能
- 電位勾配除去機能により、充放電に伴う電位変動の測定への影響を抑制
- 0° SYNC機能により、測定周波数を位相0°で変更して、測定前後の試料への電荷移動量をゼロに。
- 測定同期駆動機能により、測定中のみ信号を出力することで、信号印加に伴う電池への負担を最小限に。

測定速度 最速 0.5 ms/point でタクトタイム短縮
さらに、部品選別機能も充実!!

生産ラインに!

コンパレータ・ハンドラインタフェース

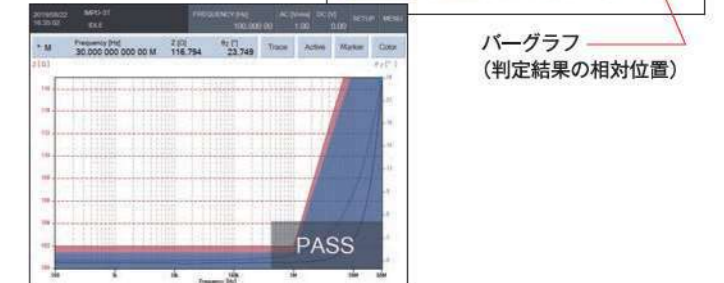
コンパレータは、測定結果に対して判定範囲をあらかじめ設定し、試料を選別するための分類や合否判定をする機能です。

●コンパレータ設定画面



●ハンドラインタフェース

コンパレータの判定結果を背面パネルに装備しているハンドラインタフェースコネクタに出力できます。部品ハンドラを接続することで、部品の自動判別システムを構築できます。

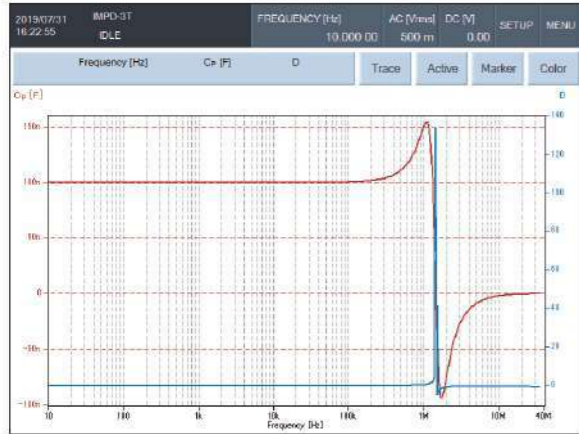


- ゾーン判定
スイープ測定結果を、X軸(スイープパラメータ)とY1-Y2軸(測定結果)の2次元で合否判定する機能です。

コンデンサ

0.1 μF コンデンサ (リード部品)

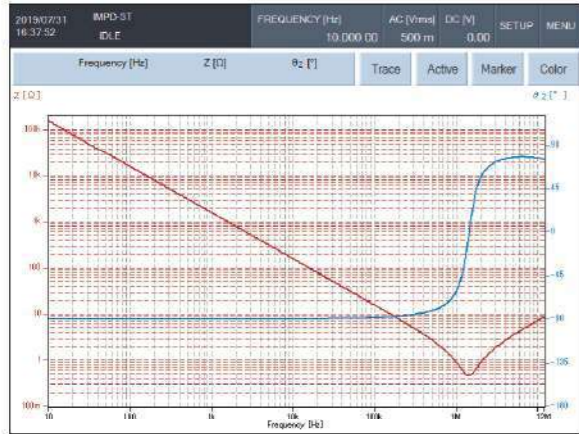
キャパシタンス-周波数測定



●標準測定モード

0.1 μF コンデンサ (リード部品)

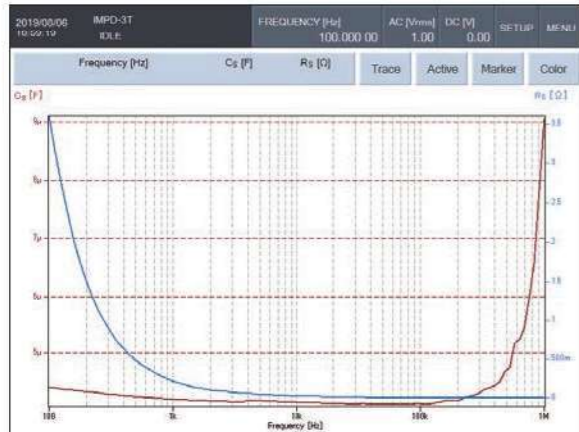
インピーダンス-周波数測定



●標準測定モード

4.7 μF コンデンサ (SMD 部品)

キャパシタンス-ESR 測定

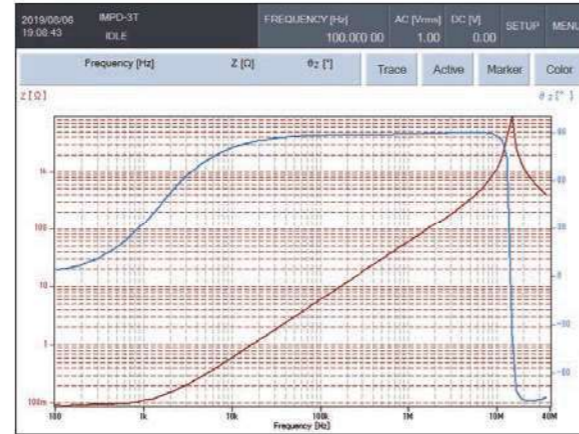


●標準測定モード

インダクタ

10 μH インダクタ (SMD 部品)

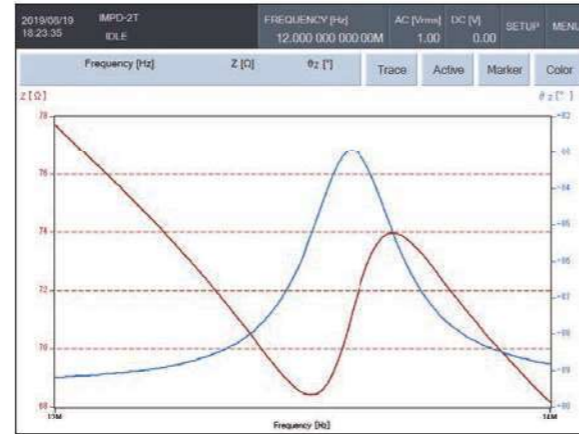
自己共振周波数測定



●標準測定モード

RFID用送信アンテナ インダクタ (基板実装)

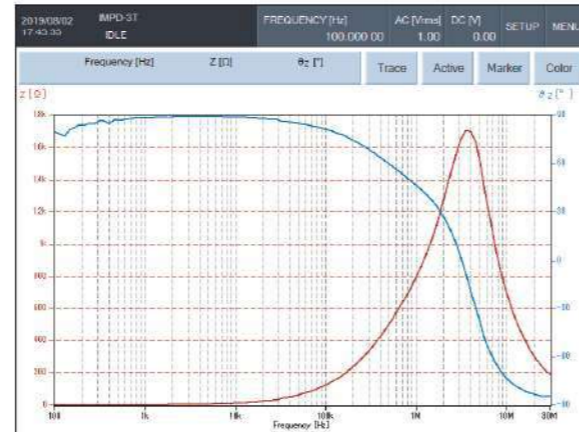
共振周波数測定



●高周波測定モード

220 μH 巻線インダクタ

自己共振周波数測定

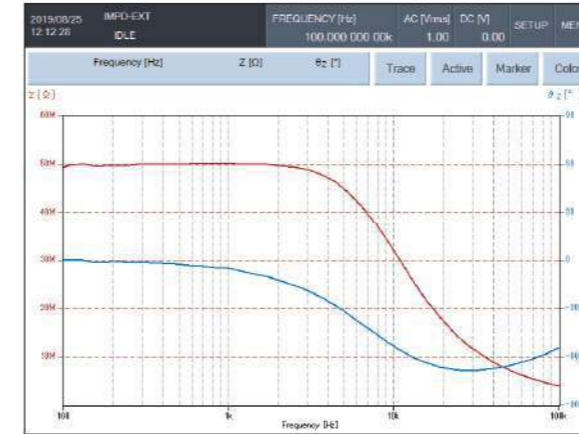


●標準測定モード

抵抗

50MΩ抵抗

高抵抗測定

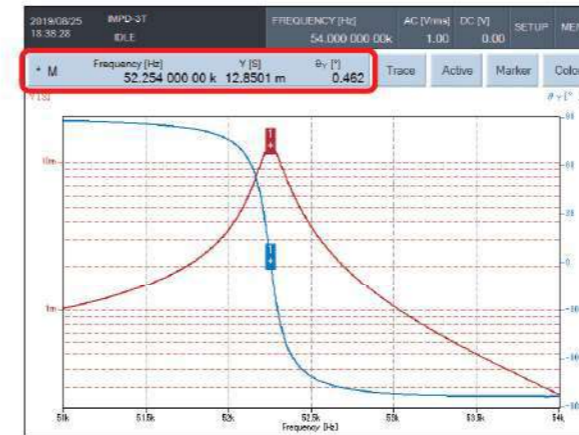


●外部拡張測定モード
広帯域電流増幅器 SA-604F2 を電流検出に使用

圧電素子

圧電セラミックス振動子

共振周波数測定



●標準測定モード、マーカ操作で共振点の数値を表示

共振周波数測定

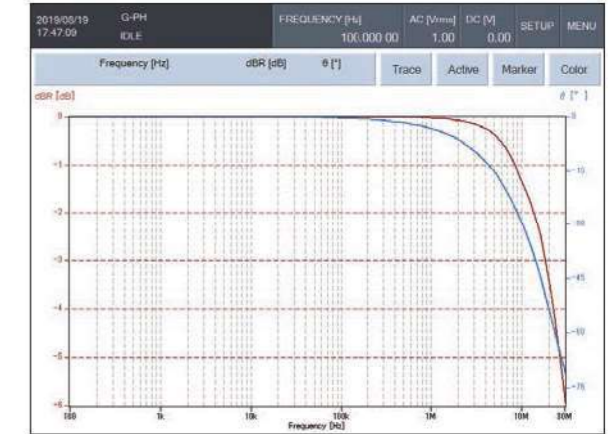


●標準測定モード
マーカ操作で共振・反共振点の数値を表示

電子回路

CRフィルタ (fc≒10 MHz)

ゲイン・フェーズ測定

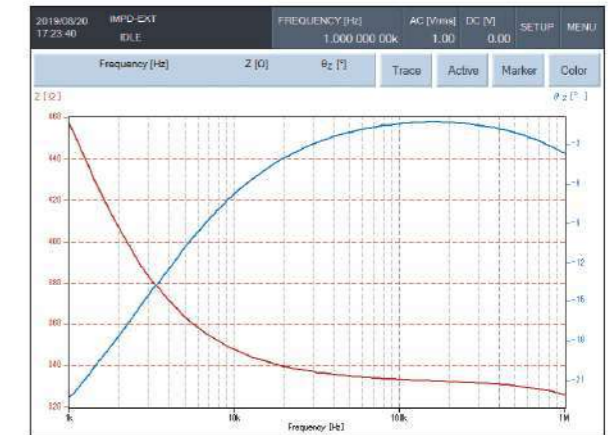


●ゲイン・フェーズ測定モード

液体

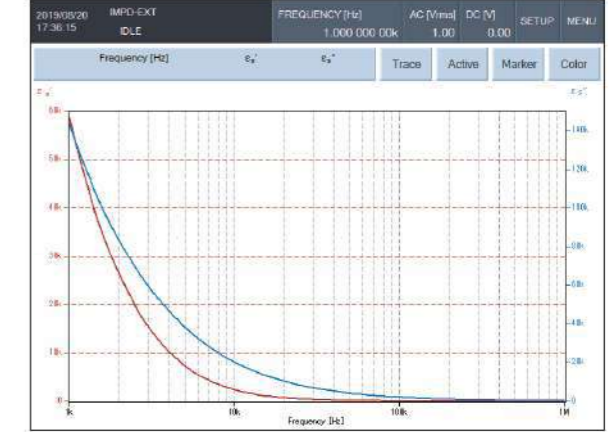
精製水

インピーダンス-周波数測定



●標準測定モード、液体用テストフィクスチャ使用

誘電率測定



●上記インピーダンス測定結果から、比誘電率測定機能を用いて、誘電率を算出 (εs', εs'')

▼測定モード

測定モード	標準測定モード (IMPD-3T) 高周波測定モード (IMPD-2T) 外部拡張測定モード (IMPD-EXT) ゲイン・フェーズ測定モード (G-PH)
-------	-----------------------------------------------------------------------------------------

▼測定値表示範囲

●標準測定モード (IMPD-3T), 高周波測定モード (IMPD-2T)

Z	0 Ω ~ 999.999 GΩ 分解能 6桁または 1 aΩ
R, X	±(1 a ~ 999.999 G)Ω および 0 Ω 分解能 6桁または 1 aΩ
Y	0 S ~ 999.999 GS 分解能 6桁または 1 aS
G, B	±(1 a ~ 999.999 G) S および 0 S 分解能 6桁または 1 aS
Ls, Lp	±(1 a ~ 999.999 G) H および 0 H 分解能 6桁または 1 aH
Cs, Cp	±(1 a ~ 999.999 G) F および 0 F 分解能 6桁または 1 aF
Rs, Rp	±(1 a ~ 999.999 G) Ω および 0 Ω 分解能 6桁または 1 aΩ
θz, θy	±180° -180.000° ~ 179.999°, 分解能 0.001° 0 ~ 360° 0.000° ~ 359.999°, 分解能 0.001° -360 ~ 0° -360.000° ~ -0.001°, 分解能 0.001° UNWRAP -9999.999° ~ +9999.999°, 分解能 0.001°
D, De, Dμ	±(0.00001 ~ 99999.9) および 0 (無名数) 分解能 6桁または 0.00001
Qc, Ql	±(0.00001 ~ 99999.9) および 0 (無名数) 分解能 6桁または 0.00001
V	0 ~ 9.99999 Vrms 分解能 6桁または 1 aVrms
I	0 ~ 99.9999 mArms 分解能 6桁または 1 aArms
εs, εs', εs" μs, μs', μs"	±(1 a ~ 999.999 G) および 0 (無名数) 分解能 6桁または 1 a
FREQUENCY (共振点追尾測定時)	10 μHz ~ 36.000 000 000 00 MHz 分解能 10 μHz

●外部拡張測定モード (IMPD-EXT)

Z	0 Ω ~ 999.999 GΩ 分解能 6桁または 1 aΩ
R, X	±(1 a ~ 999.999 G)Ω および 0 Ω 分解能 6桁または 1 aΩ
Y	0 S ~ 999.999 GS 分解能 6桁または 1 aS
G, B	±(1 a ~ 999.999 G) S および 0 S 分解能 6桁または 1 aS
Ls, Lp	±(1 a ~ 999.999 G) H および 0 H 分解能 6桁または 1 aH
Cs, Cp	±(1 a ~ 999.999 G) F および 0 F 分解能 6桁または 1 aF
Rs, Rp	±(1 a ~ 999.999 G) Ω および 0 Ω 分解能 6桁または 1 aΩ
θz, θy	±180° -180.000° ~ 179.999°, 分解能 0.001° 0 ~ 360° 0.000° ~ 359.999°, 分解能 0.001° -360 ~ 0° -360.000° ~ -0.001°, 分解能 0.001° UNWRAP -9999.999° ~ +9999.999°, 分解能 0.001°
D, De, Dμ	±(0.00001 ~ 99999.9) および 0 (無名数) 分解能 6桁または 0.00001
Qc, Ql	±(0.00001 ~ 99999.9) および 0 (無名数) 分解能 6桁または 0.00001
V1, V2	0 ~ 999.999 GVrms 分解能 6桁または 1 aVrm PORT1 測定電圧, PORT2 測定電圧を各々の 入力重み付け設定値で補正した電圧
εs, εs', εs" μs, μs', μs"	±(1 a ~ 999.999 G) および 0 (無名数) 分解能 6桁または 1 a
FREQUENCY (共振点追尾測定時)	10 μHz ~ 36.000 000 000 00 MHz 分解能 10 μHz

●ゲイン・フェーズ測定モード (G-PH)

Gain	dBR (ゲイン dB) -999.999 dB ~ +999.999 dB 分解能 0.001 dB
R (ゲイン絶対値)	0 ~ 999.999 G (無名数) 分解能 6桁または 1 a
a (ゲイン実部)	±(1 a ~ 999.999 G) および 0 (無名数) 分解能 6桁または 1 a
b (ゲイン虚部)	±(1 a ~ 999.999 G) および 0 (無名数) 分解能 6桁または 1 a
θ	±180° -180.000° ~ +179.999°, 分解能 0.001° 0 ~ 360° 0.000° ~ +359.999°, 分解能 0.001° -360 ~ 0° -359.999° ~ -0.001°, 分解能 0.001° UNWRAP -9999.999° ~ +9999.999°, 分解能 0.001°
GD (群遅延)	±(1 a ~ 999.999 G) s および 0 s, 分解能 6桁または 1 as
V1, V2	0 ~ 999.999 GVrms, 分解能 6桁または 1 aVrms PORT1 測定電圧, PORT2 測定電圧を各々の 入力重み付け設定値で補正した電圧

▼測定端子

●標準測定モード (IMPD-3T)

コネクタ	BNC型コネクタ (正面パネル)
周波数	10 μHz ~ 36 MHz (HV DC バイアス オフ) 1 kHz ~ 36 MHz (HV DC バイアス オン) 設定分解能: 10 μHz、精度: ±10 ppm (内部基準クロック使用時)
測定信号レベル	電圧 0 ~ 3.00 Vrms (測定信号レベル設定 [Vrms]×1.42)+ 標準 DC バイアス設定 [V] ≤ 5.0 (測定信号レベル設定 [Vrms]×1.42)+ HV DC バイアス設定 [V] ≤ 5.0 設定分解能: 3桁または 10 μVrms のいずれか大きい方 精度: ±0.3 dB 以内 (1 kHz, 70 mVrms ~ 3.0 Vrms, 無負荷)
電流	0 ~ 60 mArms (測定信号レベル設定 [Arms]×71)+ 標準 DC バイアス設定 [A]×50 ≤ 5.0 設定分解能: 3桁または 100 nArms のいずれか大きい方 精度: 公称値
周波数特性	±0.3 dB 以内 (100 kHz 以下) ±0.5 dB 以内 (1 MHz 以下) ±1.0 dB 以内 (15 MHz 以下) ±3.0 dB 以内 (30 MHz 以下) ±4.0 dB 以内 (36 MHz 以下) 1 kHz 基準, 70 mVrms ~ 3 Vrms, 標準 DC バイアス使用 (設定 0V), 50 Ω 負荷
ひずみ率	0.2% 以下 (100 kHz 以下, BW500 kHz, 3 Vrms 出力時, 無負荷)
ALC	{CV (定電圧) あるいは CC (定電流)} / OFF
出力リミット	電圧: 10 μVrms ~ 3.00 Vrms 設定分解能: 3桁または 10 μVrms のいずれか大きい方 電流: 100 nArms ~ 60 mArms 設定分解能: 3桁または 100 nArms のいずれか大きい方

標準 DC デバイス (正面 HCUR/OSC, 背面 DC BIAS OUT のいずれかを選択)	電圧 -5.00 V ~ +5.00 V (測定信号レベル設定 [Vrms]×1.42)+ 標準 DC バイアス設定 [V] ≤ 5.0 設定分解能: 10 mV 精度: ±(標準 DC バイアス設定 [V] の 1% + 測定信号レベル設定 [Vrms] の 3%+30mV), 無負荷時
電流	-100 mA ~ +100 mA (測定信号レベル設定 [Arms]×71)+ 標準 DC バイアス設定 [A]×50 ≤ 5.0 設定分解能: 100 nA 精度: 公称値
HV DC バイアス	-40.0 V ~ +40.0 V (無負荷時) (測定信号レベル設定 [Vrms]×1.42)+ HV DC バイアス設定 [V] ≤ 42.0 設定分解能: 10 mV 精度: ±(HV DC バイアス設定 [V] の 1% + 測定信号レベル設定 [Vrms] の 3%+30mV), 無負荷時 出力インピーダンス: 1 kΩ (公称値)
出力インピーダンス	50 Ω (公称値)

HPOT/PORT1, Lcur/PORT2	入力端子 BNC型コネクタ (正面パネル)
測定レンジ	10 Ω, 100 Ω, 1 kΩ, 10 kΩ, 100 kΩ, 1 MΩ, AUTO

●高周波測定モード (IMPD-2T)

PORT3	コネクタ N型コネクタ (正面パネル)
周波数	10 μHz ~ 36 MHz (HV DC バイアス オフ) 1 kHz ~ 36 MHz (HV DC バイアス オン) 設定分解能: 10 μHz、精度: ±10 ppm (内部基準クロック使用時)
測定信号レベル	電圧 0 ~ 3.00 Vrms (測定信号レベル設定 [Vrms]×1.42)+ 標準 DC バイアス設定 [V] ≤ 5.0 (測定信号レベル設定 [Vrms]×1.42)+ HV DC バイアス設定 [V] ≤ 42.0 設定分解能: 3桁または 10 μVrms のいずれか大きい方 精度: ±0.3 dB 以内 (1 kHz, 70 mVrms ~ 3.0 Vrms, 無負荷)
電流	0 ~ 60 mArms (測定信号レベル設定 [Arms]×71)+ 標準 DC バイアス設定 [A]×50 ≤ 5.0 設定分解能: 3桁または 100 nArms のいずれか大きい方 精度: 公称値
周波数特性	±0.3 dB 以内 (100 kHz 以下) ±0.5 dB 以内 (1 MHz 以下) ±1.0 dB 以内 (15 MHz 以下) ±3.0 dB 以内 (30 MHz 以下) ±4.0 dB 以内 (36 MHz 以下) 1 kHz 基準, 70 mVrms ~ 3 Vrms, 標準 DC バイアス使用 (設定 0V), 50 Ω 負荷
ひずみ率	0.2% 以下 (100 kHz 以下, BW500 kHz, 3 Vrms 出力時, 無負荷)
ALC	{CV (定電圧) あるいは CC (定電流)} / OFF
出力リミット	電圧: 10 μVrms ~ 3.00 Vrms 設定分解能: 3桁または 10 μVrms のいずれか大きい方 電流: 100 nArms ~ 60 mArms 設定分解能: 3桁または 100 nArms のいずれか大きい方

標準 DC デバイス	電圧 -5.00 V ~ +5.00 V (測定信号レベル設定 [Vrms]×1.42)+ 標準 DC バイアス設定 [V] ≤ 5.0 設定分解能: 10 mV 精度: ±(標準 DC バイアス設定 [V] の 1% + 測定信号レベル設定 [Vrms] の 3%+30mV), 無負荷時
電流	-100 mA ~ +100 mA (測定信号レベル設定 [Arms]×71)+ 標準 DC バイアス設定 [A]×50 ≤ 5.0 設定分解能: 100 nA 精度: 公称値
HV DC バイアス	-40.0 V ~ +40.0 V (無負荷時) (測定信号レベル設定 [Vrms]×1.42)+ HV DC バイアス設定 [V] ≤ 42.0 設定分解能: 10 mV 精度: ±(HV DC バイアス設定 [V] の 1% + 測定信号レベル設定 [Vrms] の 3%+30mV), 無負荷時 出力インピーダンス: 1 kΩ (公称値)
測定レンジ	1 Ω, 10 Ω, 100 Ω, 1 kΩ, AUTO

●外部拡張測定モード (IMPD-EXT)

Hcur/OSC	特記なき場合、試料駆動アンプゲイン設定 K=+1.0, ALC オフ
コネクタ	BNC型コネクタ (正面パネル)
周波数	10 μHz ~ 36 MHz 設定分解能: 10 μHz、精度: ±10 ppm (内部基準クロック使用時)
測定信号レベル	設定範囲 0 ~ 999 GVrms K により (0 ~ 3.0) × K Vrms に制限 (測定信号レベル設定 [Vrms]×1.42)+ 標準 DC バイアス設定 [V] ≤ 5.0 × K 分解能: 3桁または 10 μV (K=1 の時) のいずれか大きい方 精度: ±0.3 dB 以内 (1 kHz, 70 mVrms ~ 3.0 Vrms, 無負荷)

周波数特性	±0.3 dB 以内 (100 kHz 以下) ±0.5 dB 以内 (1 MHz 以下) ±1.0 dB 以内 (15 MHz 以下) ±3.0 dB 以内 (30 MHz 以下) ±4.0 dB 以内 (36 MHz 以下) 1 kHz 基準, 70 mVrms ~ 3 Vrms, 標準 DC バイアス使用 (設定 0V), 50 Ω 負荷
ひずみ率	0.2% 以下 (100 kHz 以下, BW500 kHz, 3 Vrms 出力時, 無負荷)
ALC	PORT1 / PORT2 / OFF
出力リミット	1 aVrms ~ 999 GVrms 設定分解能: 3桁または 1 aVrms のいずれか大きい方
標準 DC バイアス	-999 GV ~ +999 GV K により, -5.00×K V ~ +5.00×K V に制限 (測定信号レベル設定 [Vrms]×1.42)+ 標準 DC バイアス設定 [V] ≤ 5.0 × K 分解能: 3桁または 10 mV (K=1 の時) のいずれか大きい方 精度: ±(標準 DC バイアス設定 [V] の 1% + 測定信号レベル設定 [Vrms] の 3%+30mV), 無負荷時
出力インピーダンス	50 Ω (公称値)
試料駆動アンプ ゲイン設定 K	被測定対象に測定信号を供給するアンプや減衰器のゲインを設定 試料に加わる測定信号レベル、DC バイアスを直接設定可能 設定範囲: ±(1E-12 ~ 1E+12) 設定分解能: 3桁または 1E-12 のいずれか大きい方

HPOT/PORT1, Lcur/PORT2

入力端子	BNC型コネクタ (正面パネル)																														
入力インピーダンス	1 MΩ±2% 並列に 25 pF±5 pF (HPOT) / 30 pF±5 pF (Lcur)																														
非破壊最大入力電圧	±20 V																														
測定レンジ	10 mVrms ~ 5 Vrms (1-2-5 シーケンス)、 7 Vrms, AUTO (PORT1、PORT2 個別設定可) 測定レンジと最大測定入力電圧																														
	<table border="1"> <tr> <th>測定レンジ [rms]</th> <th>最大測定入力電圧</th> <th>測定レンジ [rms]</th> <th>最大測定入力電圧</th> <th>測定レンジ [rms]</th> <th>最大測定入力電圧</th> </tr> <tr> <td>10mV</td> <td>±16mV</td> <td>100mV</td> <td>±160mV</td> <td>1V</td> <td>±1.6V</td> </tr> <tr> <td>20mV</td> <td>±31mV</td> <td>200mV</td> <td>±310mV</td> <td>2V</td> <td>±3.1V</td> </tr> <tr> <td>50mV</td> <td>±78mV</td> <td>500mV</td> <td>±780mV</td> <td>5V</td> <td>±7.8V</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>7V, AUTO</td> <td>±11V</td> </tr> </table>	測定レンジ [rms]	最大測定入力電圧	測定レンジ [rms]	最大測定入力電圧	測定レンジ [rms]	最大測定入力電圧	10mV	±16mV	100mV	±160mV	1V	±1.6V	20mV	±31mV	200mV	±310mV	2V	±3.1V	50mV	±78mV	500mV	±780mV	5V	±7.8V					7V, AUTO	±11V
測定レンジ [rms]	最大測定入力電圧	測定レンジ [rms]	最大測定入力電圧	測定レンジ [rms]	最大測定入力電圧																										
10mV	±16mV	100mV	±160mV	1V	±1.6V																										
20mV	±31mV	200mV	±310mV	2V	±3.1V																										
50mV	±78mV	500mV	±780mV	5V	±7.8V																										
				7V, AUTO	±11V																										
入力重み付け	電圧ブロープ、カレントブロープ、リアンプなどの 変換比を補正して測定 (PORT1、PORT2 個別に設定可) 設定範囲: ±(1.00000E-15 ~ 999.999E+09) 設定分解能: 6桁または 1E-15																														
オーバ検出	設定範囲: HPOT/PORT1: 0 ~ 7 Vrms Lcur/PORT2: 0 ~ 7 Vrms 設定分解能: 3桁または 1μVrms のいずれか大きい方 処理: ブザー警告音または測定中止 (オン/オフ可)																														

DC BIAS OUT

入力端子	BNC型コネクタ (背面パネル)
設定範囲	-999 GV ~ +999 GV K により, -5.00×K V ~ +5.00×K V に制限 (測定信号レベル設定 [Vrms]×1.42)+ 標準 DC バイアス設定 [V] ≤ 5.0 × K 分解能: 3桁または 10 mV (K=1 の時) のいずれか大きい方 精度: ±(標準 DC バイアス設定 [V] の 1% + 測定信号レベル設定 [Vrms] の 3%+30mV), 無負荷時
出力インピーダンス	600 Ω (公称値)

●ゲイン・フェーズ測定モード (G-PH)

Hcur/OSC	コネクタ BNC型コネクタ (正面パネル)
周波数	10 μHz ~ 36 MHz 設定分解能: 10 μHz、精度: ±10 ppm (内部基準クロック使用時)
測定信号レベル	設定範囲 0 ~ 999 GVrms (0 ~ 3.0) × K Vrms に制限 分解能: 3桁または 10 μV (K=1 の時) のいずれか大きい方 精度: ±0.3 dB 以内 (1 kHz, 70 mVrms ~ 3.0 Vrms, 無負荷)
周波数特性	±0.3 dB 以内 (100 kHz 以下) ±0.5 dB 以内 (1 MHz 以下) ±1.0 dB 以内 (15 MHz 以下) ±3.0 dB 以内 (30 MHz 以下) ±4.0 dB 以内 (36 MHz 以下) 1 kHz 基準, 70 mVrms ~ 3 Vrms, 標準 DC バイアス使用 (設定 0V), 50 Ω 負荷

ひずみ率	0.2% 以下 (100 kHz 以下, BW500 kHz, 3 Vrms 出力時, 無負荷)
ALC	PORT1 / PORT2 / OFF
出力リミット	1 aVrms ~ 999 GVrms 設定分解能: 3桁 または 1 aVrms のいずれか大きい方
標準 DC デバイス	-999 GV ~ +999 GV 試験駆動アンプゲイン設定 K により, -5.00×K V ~ +5.00×K V に制限 (測定信号レベル設定 [Vrms]×1.42) + 標準 DC バイアス設定 [V] ≤ 5.0 × K 分解能: 3桁 または 10 mV (K=1 の時) のいずれか大きい方 精度: ±(標準 DC バイアス設定 [V] の 1%) + 測定信号レベル設定 [Vrms] の 3%+30mV、無負荷時
出カインピーダンス	50 Ω (公称値)
試験駆動アンプゲイン設定 K	被測定対象に測定信号を供給するアンプや減衰器のゲインを設定 AC 振幅, 標準 DC バイアスを直接設定可能 設定範囲: ±(1E-12 ~ 1E+12) 設定分解能: 3桁または 1E-12 のいずれか大きい方

PORT1/Hpot, PORT2/Lcur

入力端子	BNC 型コネクタ (正面パネル)																														
入力インピーダンス	1 MΩ±2% 並列に 25 pF±5 pF (PORT1) / 30 pF±5 pF (PORT2)																														
非破壊最大入力電圧	±20 V																														
測定レンジ	10 mVrms ~ 5 Vrms (1-2-5 シーケンス), 7 Vrms, AUTO (PORT1, PORT2 個別設定可) ・測定レンジと最大測定入力電圧																														
	<table border="1"> <tr> <th>測定レンジ [rms]</th> <th>最大測定入力電圧 [rms]</th> <th>測定レンジ [rms]</th> <th>最大測定入力電圧 [rms]</th> <th>測定レンジ [rms]</th> <th>最大測定入力電圧 [rms]</th> </tr> <tr> <td>10mV</td> <td>±16mV</td> <td>100mV</td> <td>±160mV</td> <td>1V</td> <td>±1.6V</td> </tr> <tr> <td>20mV</td> <td>±31mV</td> <td>200mV</td> <td>±310mV</td> <td>2V</td> <td>±3.1V</td> </tr> <tr> <td>50mV</td> <td>±78mV</td> <td>500mV</td> <td>±780mV</td> <td>5V</td> <td>±7.8V</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: right;">7V, AUTO: ±11V</td> </tr> </table>	測定レンジ [rms]	最大測定入力電圧 [rms]	測定レンジ [rms]	最大測定入力電圧 [rms]	測定レンジ [rms]	最大測定入力電圧 [rms]	10mV	±16mV	100mV	±160mV	1V	±1.6V	20mV	±31mV	200mV	±310mV	2V	±3.1V	50mV	±78mV	500mV	±780mV	5V	±7.8V	7V, AUTO: ±11V					
測定レンジ [rms]	最大測定入力電圧 [rms]	測定レンジ [rms]	最大測定入力電圧 [rms]	測定レンジ [rms]	最大測定入力電圧 [rms]																										
10mV	±16mV	100mV	±160mV	1V	±1.6V																										
20mV	±31mV	200mV	±310mV	2V	±3.1V																										
50mV	±78mV	500mV	±780mV	5V	±7.8V																										
7V, AUTO: ±11V																															
入力重み付け	電圧プローブ、カレントプローブ、プリアンプなどの変換比を補正して測定 (PORT1, PORT2 個別に設定可) 設定範囲: ±(1.00000E-15 ~ 999.999E+09) 設定分解能: 6桁 または 1E-15																														
オーバー検出	設定範囲: Hpot/PORT1: 0 ~ 7 Vrms Lcur/PORT2: 0 ~ 7 Vrms 設定分解能: 3桁 または 1μVrms のいずれか大きい方 処理: ブザー警告音または測定中止 (オン/オフ可)																														
ダイナミックレンジ	110 dB typ (10 Hz ~ 1 MHz) 60 dB typ (1 MHz ~ 10 MHz) 50 dB typ (10 MHz ~ 36 MHz) (大きい方のポート入力が 3Vrms、測定時間設定 40s 以上)																														

DC BIAS OUT

入力端子	BNC 型コネクタ (背面パネル)
設定範囲	-999 GV ~ +999 GV K により, -5.00 × K V ~ +5.00 × K V に制限 (測定信号レベル設定 [Vrms]×1.42) + 標準 DC バイアス設定 [V] ≤ 5.0 × K 分解能: 3桁 または 10 mV (K=1 の時) のいずれか大きい方 精度: ±(標準 DC バイアス設定 [V] の 1%) + 測定信号レベル設定 [Vrms] の 3%+30mV、無負荷時
出カインピーダンス	600 Ω (公称値)

測定信号制御

信号出力制御	測定同期駆動	SYNC (AC+DC): 測定信号と DC バイアスを測定開始でオン、測定終了でオフ SYNC (AC): 測定信号を測定開始でオン、終了でオフ ASYN: 測定開始、測定終了で変化なし
	オンオフモード	QUICK: 測定信号レベル, DC バイアスを即変更 SLOW: 10 秒かけて変更 0° SYNC: 測定信号の位相 0°のタイミングでオフ
スイープ	周波数変更モード	ASYN: 即変更、0° SYNC: 位相 0°のタイミングで変更
	項目	周波数, 測定信号レベル, DC バイアス, 時間 (ゼロスパン)
	種類	リニア、ログ (周波数、測定信号レベル)
	制御	SWEEP UP: 下限 → 上限方向にスイープ SWEEP DOWN: 上限 → 下限方向にスイープ SPOT: 固定周波数・測定信号レベル・バイアスで測定 REPEAT: SWEEP または SPOT をオンで繰り返す
密度	3 ~ 2,000 steps/sweep	
時間	周波数: 0.5 ms/point~, 測定信号レベル: 2 ms/point~ DC バイアス: 3 ms/point~, ゼロスパン: 0.5 ms/point~	

測定精度

標準測定モード (IMPD-3T)

周囲温度 0 ~ +40 °C, ウォームアップ 30 分以上経過後

・基本精度: ±0.08 %

測定レンジ Zr	測定範囲	推奨範囲	測定範囲:
1MΩ	900kΩ ≤	1MΩ ~ 11MΩ	測定・表示できるおおよその範囲 (参考値)
100kΩ	90kΩ ≤	100kΩ ~ 1.1MΩ	推奨範囲:
10kΩ	9kΩ ≤	10kΩ ~ 110kΩ	測定精度が良好となる使用範囲
1kΩ	900Ω ≤	1kΩ ~ 11kΩ	
100Ω	制限なし	9Ω ~ 1.1kΩ	
10Ω	≤ 10Ω	1Ω ~ 10Ω	

インピーダンス測定精度

|Z| の精度: ±Az [%]

$$Az = (A+B \times U + Kz + Ky)$$

インピーダンスの位相角θの精度: ±Pz [%]

1 kΩ レンジ, 10 kHz < f < 30 kHz のとき

$$Pz = 0.573 \times (1.5 \times A + 1.5 \times B \times U + Kz + Ky)$$

100 Ω レンジ, 10 kHz < f < 30 kHz のとき

$$Pz = 0.573 \times (2 \times A + 2 \times B \times U + Kz + Ky)$$

上記以外の場合 Pz = 0.573 × Az f: 測定周波数

備考:

- ・ Az が 10 % を超えるときの測定精度は参考値
- ・ 信号レベルが 1 Vrms または 20 mArms 以外のときの測定精度は参考値
- ・ DC バイアスが 0V 以外のときの測定精度は参考値
- ・ その周波数で用いることができる最も高い測定レンジと最も低いレンジを除き、各測定レンジの推奨範囲の下限の 1/2 より小さい、または上限の 2 倍より大きい測定値に対する測定精度は参考値

Az, Pz の式中の各パラメータの値を以下に示します。

各パラメータを求めるときに使用する記号の意味を以下に示します。

Zr: 測定レンジ [Ω] Zx: インピーダンスの大きさ |Z| の測定値 [Ω]

U: 比係数

Zr	U
1kΩ以上	Zx / Zr - 1
100Ω以下	Zr / Zx - 1

A (上段): 基本係数 [%]

B (下段): 比例係数 [%]

測定時間設定は、(200 ms または (20 ÷ 測定周波数 [Hz]) s) の大きい方 以上

測定レンジ Zr	測定周波数 [Hz]			
	2m < f ≤ 1k	1k < f < 30k	30k ≤ f ≤ 50k	50k < f ≤ 100k
1MΩ	1.50 2.00	0.80 0.60	—	—
100kΩ	0.30 0.20	0.25 0.10	0.70 0.70	0.40 0.40
10kΩ	0.15 0.03	0.14 0.02	0.15 0.06	0.20 0.03
1kΩ	0.10 0.01	0.09 0.01	0.09 0.01	0.14 0.02
100Ω	0.13 0.03	0.06 0.04	0.05 0.05	0.06 0.10
10Ω	0.30 0.15	0.30 0.20	0.40 0.15	0.40 0.15

測定レンジ Zr	測定周波数 [Hz]			
	100k < f ≤ 1M	1M < f ≤ 2M	2M < f ≤ 5M	5M < f ≤ 10M
1MΩ	—	—	—	—
100kΩ	—	—	—	—
10kΩ	0.20 0.03	0.80 0.30	—	—
1kΩ	0.15 0.01	0.20 0.07	0.35 0.35	—
100Ω	0.15 0.03	0.15 0.05	0.20 0.20	0.30 0.40
10Ω	0.40 1.20	0.50 2.00	1.50 5.00	—

「—」の部分の測定精度は保証されません。

Kz: 残留インピーダンス係数 [%]

周波数範囲	Kz [%]
f ≤ 1MHz	2 / Zx [Ω]
1MHz < f ≤ 10MHz	f [kHz] × 2 × 10 ⁻³ / Zx [Ω]

Ky: 残留アドミタンス係数 [%]

周波数範囲	Ky [%]
f < 30kHz	Zx [Ω] / (1 × 10 ⁶)
30kHz ≤ f ≤ 10MHz	f [kHz] × Zx [Ω] / (3 × 10 ⁹)

高周波測定モード (IMPD-2T)

周囲温度 23±5 °C, ウォームアップ 30 分以上経過後

・基本精度: ±0.32 %

・測定レンジ

測定レンジ Zr	測定範囲	推奨範囲	測定範囲:
1kΩ	制限なし	90Ω ~ 10kΩ	測定・表示できるおおよその範囲 (参考値)
100Ω	≤ 110Ω	9Ω ~ 100Ω	推奨範囲:
10Ω	≤ 11Ω	0.9Ω ~ 10Ω	測定精度が良好となる使用範囲
1Ω	≤ 1.1Ω	0.09Ω ~ 1Ω	

インピーダンス測定精度

|Z| の精度: ±Az [%] Az = (A+B×U+Kz+Ky)×Kv+Ka

インピーダンスの位相角θの精度: ±Pz [%] Pz = 0.573×Az

備考:

- ・ Az が 10 % を超えるときの測定精度は参考値
 - ・ 周囲温度が 23±5 °C を超えるときの測定精度は、23±5 °C での精度の 2.5 倍 (参考値)
- Az, Pz の式中の各パラメータの値を以下に示します。
各パラメータを求めるときに使用する記号の意味を以下に示します。
Zr: 測定レンジ [Ω] Zx: インピーダンスの大きさ |Z| の測定値 [Ω]

U: 比係数

Zr	U
1kΩ	Zx / Zr (ただし, Zx / Zr < 0.1 のときは 0.1 にする)
1kΩ以外	Zr / Zx (ただし, Zr / Zx < 1 のときは 1 にする)

A (上段): 基本係数 [%]

B (下段): 比例係数 [%]

測定時間設定は、(200 ms または (20 ÷ 測定周波数 [Hz]) s) の大きい方 以上

測定レンジ Zr	測定周波数 [Hz]					
	2m < f ≤ 1k	1k < f < 30k	30k ≤ f ≤ 100k	100k < f ≤ 1M	1M < f ≤ 10M	10M < f ≤ 36M
1kΩ	0.20 0.15	0.30 0.35	0.30 0.15	0.30 0.60	1.00 2.00	—
100Ω	0.30 0.03	0.30 0.02	0.30 0.02	0.30 0.02	1.00 0.15	3.00 0.30
10Ω	0.20 0.40	0.20 0.30	0.20 0.20	0.20 0.30	1.50 1.00	—
1Ω	0.40 3.00	0.20 3.00	0.20 2.00	0.40 2.50	—	—

「—」の部分の測定精度は保証されません。

Kz: 残留インピーダンス係数 [%]

周波数範囲	Kz [%]
f ≤ 100kHz	0.02 / Zx [Ω]
100kHz < f ≤ 36MHz	f [kHz] × 2 × 10 ⁻⁴ / Zx [Ω]

Ky: 残留アドミタンス係数 [%]

周波数範囲	Ky [%]
f < 30kHz	Zx / (1 × 10 ⁶)
30kHz ≤ f ≤ 1MHz	f [kHz] × Zx [Ω] / (3 × 10 ⁹)
1MHz < f ≤ 36MHz	f [kHz] × Zx [Ω] / (2 × 10 ⁹)

Kv: 信号レベル係数

- ・ 信号レベルが 100 mV 未満のときは、測定精度は保証されません。
- ・ 信号レベルを電流で設定したときは、測定信号レベル設定 [Arms] × 50 で求めた値を信号レベル [Vrms] として Kv を参照してください

測定周波数 < 30kHz

測定レンジ Zr	信号レベル [Vrms]		
	100m ≤ V ≤ 300m	300m < V ≤ 1.00	1.00 < V ≤ 3.00
1kΩ	1.2	1.0	3.0
100Ω	1.3	1.0	2.2
10Ω	1.0	1.0	1.5
1Ω	1.0	1.0	1.2

30kHz ≤ 測定周波数 ≤ 1MHz

測定レンジ Zr	信号レベル [Vrms]				
	100m ≤ V ≤ 300m	300m < V ≤ 500m	500m < V ≤ 800m	800m < V ≤ 1.00	1.00 < V ≤ 3.00
1kΩ	1.5	1.0	1.1	1.0	2.5
100Ω	1.6	1.0	1.1	1.0	2.2
10Ω	1.5	1.0	1.0	1.0	2.0
1Ω	1.2	1.0	1.0	1.0	1.2

1MHz < 測定周波数

測定レンジ Zr	信号レベル [Vrms]				
	100m ≤ V ≤ 300m	300m < V ≤ 500m	500m < V ≤ 800m	800m < V ≤ 1.00	1.00 < V ≤ 3.00
1kΩ	1.5	1.0	1.1	1.0	1.1
100Ω	1.6	1.0	1.1	1.0	1.2
10Ω	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0

Kb: DC バイアス係数 [%]

- ・ HV DC バイアスが有効なときは、Kb=0.1 % です。
- ・ 標準 DC バイアスを背面パネル DC BIAS OUT から出力しているときは、Kb=0 %
- ・ 標準 DC バイアスを正面パネル PORT3 から出力しているときの Kb [%] は以下の表のとおりです。電圧設定、電流設定 共通です。

周波数範囲	標準DCバイアス	
	0V	≠ 0V
f ≤ 1kHz	0.0	2.00
1kHz < f	0.0	0.05

外部拡張測定モード (IMPD-EXT)

ゲイン・フェーズ測定モード (G-PH)

周囲温度 0 ~ +40 °C, ウォームアップ 30 分以上経過後にセルフキャリブレーションを実施して 12 時間以内、セルフキャリブレーション実施時からの周囲温度変化が ±5 °C 以内、試験駆動アンプゲイン設定 K=+1.0、入力重み付け係数は PORT1, PORT2 とも 1.0 のとき

測定精度 相対精度 + 校正精度

相対精度 ±(基本精度 + ダイナミック精度 + レンジ間精度)

校正精度 本器の外部に接続されるシャント抵抗、プローブ、校正用標準器などの精度

上段: インピーダンス Z (測定モード IMPD-EXT)

中段: ゲイン (測定モード G-PH)

下段: 位相

測定レンジ [rms]	測定周波数 [Hz]			測定レンジ [rms]	測定周波数 [Hz]		
	f ≤ 1M	1M < f ≤ 10M	10M < f ≤ 36M		f ≤ 1M	1M < f ≤ 10M	10M < f ≤ 36M
7V	0.12% 0.01dB	0.35% 0.03dB	1.20% 0.10dB	7V	0.24% 0.02dB	0.35% 0.03dB	1.20% 0.10dB
100mV	0.06° 0.02dB	0.18° 0.18°	0.60° 0.60°	100mV	0.12° 0.12°	0.18° 0.18°	0.60° 0.60°
50mV	0.24% 0.02dB	0.18° 0.18°	0.60° 0.60°	50mV	0.24% 0.02dB	0.18° 0.18°	0.60° 0.60°
10mV	0.12° 0.12°	0.18° 0.18°	0.60° 0.60°	10mV	0.12° 0.12°	0.18° 0.18°	0.60° 0.60°

条件:

- ・ 測定時間設定 100ms 以上 または (10 ÷ 測定周波数 [Hz]) s 以上の大きい方
- ・ 10 mVrms ~ 7 Vrms レンジ
- ・ 両ポート同一レンジ
- ・ レンジフルスケール信号 (最大 3Vrms)
- ・ レンジフルスケール信号 (最大 3Vrms) 入力時の Z-ゲイン・位相の誤差

条件:

- ・ 測定時間設定 100ms 以上 または (10 ÷ 測定周波数 [Hz]) s 以上の大きい方
- ・ 10 mVrms ~ 7 Vrms レンジ
- ・ 両ポート同一レンジ
- ・ 両ポートへの信号レベルの関係が 1:1 あるいは 1:0.3 のとき、入力信号レベル (最大 3Vrms) が大きい方のポートのレンジフルスケールからレンジ × 0.3 まで変化したときの Z-ゲイン・位相の変化分

レンジ間精度

測定レンジ [rms]	測定周波数 [Hz]		
	f ≤ 1M	1M < f ≤ 10M	10M < f ≤ 36M
7V	0.24% 0.02dB 0.12°	0.35% 0.03dB 0.18°	1.40% 0.12dB 0.72°
5V			
2V			
1V			
500mV			
200mV			
100mV			
50mV	0.35% 0.03dB 0.18°	0.35% 0.03dB 0.18°	1.20% 0.10dB 0.60°
20mV			
10mV	0.35% 0.03dB 0.18°	0.35% 0.03dB 0.18°	1.20% 0.10dB 0.60°

- 条件: 測定時間設定 100 ms 以上 または (10 ÷ 測定周波数 [Hz]) s 以上の大きい方
- ・ 10 mVrms ~ 7 Vrms レンジ
- ・ 両ポートの測定レンジが 1 つ異なり、入力信号レベルは両ポート同じ (小さい方の測定レンジのフルスケールレベル 最大 3 Vrms) ときの Z-ゲイン・位相の誤差

▼ 測定処理部

測定時間設定	1回の測定に要する時間の設定 (スイープ各点毎の測定時間の設定)、設定時間を超えない範囲で測定結果は平均化 設定範囲: 0 ms ~ 9,990 s 設定分解能: 3桁または0.1 msのいずれか大きい方
測定遅延機能	スイープパラメタ変更後、測定開始を遅延 設定範囲: 0 ~ 9,990 s 設定分解能: 3桁または0.1 msのいずれか大きい方
測定開始遅延機能	スイープ開始時のみ、測定開始を遅延 設定範囲: 0 ~ 9,990 s あるいは Manual 設定分解能: 3桁または0.1 msのいずれか大きい方
自動高密度スイープ	周波数スイープ測定で、測定データが急激に変化する時に自動的にその前後区間の周波数スイープ密度を上げて測定 測定モード IMPD-3T, IMPD-2T, IMPD-EXT, Z: 1 a ~ 999 GΩ 設定分解能 3桁または1 aΩの大きい方 Y: 1 a ~ 999 GS 設定分解能 3桁または1 aSの大きい方 θ: 0.001 ~ 179.999° 設定分解能 0.001° 測定モード G-PH Gain: リニア 1a ~ 999G 設定分解能 3桁または1 aの大きい方 ログ 0.001 ~ 999.999 dB 設定分解能 0.001 dB θ: 0.001 ~ 179.999° 設定分解能 0.001°
シーケンス測定機能	設定条件ファイルの内容に従って測定を行う機能 ・UP SWEEP 設定条件ファイル番号1の設定で、次にファイル番号2で上限設定条件ファイル番号まで連続してアップスイープ測定 ・DOWN SWEEP 最初に上限設定条件ファイルの設定で、次に[設定条件ファイル番号-1]の設定で、ファイル番号1まで連続してダウンスイープ測定 上限設定条件ファイル番号: 1 ~ 32, 設定分解能: 1
等価回路推定機能 (G-PHモードを除く)	周波数スイープ測定結果から、等価回路の各定数を計算 ※等価回路モデルは P.5 参照
圧電定数算出機能 (G-PHモードを除く)	周波数スイープ測定結果から、圧電関連定数を計算 圧電定数算出: 圧電定数, 圧電パラメタ, 特徴的周波数などを算出 シミュレーション: 圧電パラメタよりアドミタンス特性を計算・表示
コンパレータ	SPOT 測定結果: 最大 14 分類 SWEEP 測定結果: 上限・下限判定
放電保護	判定値設定数: 1 ~ 20 保護容量: 2 J 以下 (電圧 100V 以下) (IMPD-3T, IMPD-2T)
誤差補正機能	<G-PHモード除く> ・オープン補正: 浮遊アドミタンスを補正 ・ショート補正: 残留インピーダンスを補正 ・ロード補正: 測定系の電圧・電流変換係数を補正 ロード標準値: 最大 30 点の周波数で校正値を入力可 ・ポート延長: 2 端子測定時、ケーブルの位相遅れによる誤差を補正 特性インピーダンス: 1.00 ~ 999 Ω, 設定分解能 3桁 電気長: 0.000 ~ 999.999 m, 設定分解能 0.001 m ・電位勾配除去 <IMPD-EXT モードのみ>: 信号に重畳している DC レベルが時間と共に直線的に変化しているときに、その影響を受けずに分析 (充電中の電池のインピーダンス測定時に使用) ・イコライズ <G-PHモードのみ>: 測定系の周波数特性をあらかじめ測定し、本測定時に測定系の誤差分を取り除き、被測定系のみ特性を得る ・セルフキャリブレーション <IMPD-EXT, G-PHモードのみ>: 本器内で生じる誤差を自己測定し補正する機能

▼ 表示部

表示器	8.4 インチカラー TFT-LCD (SVGA) タッチパネル付き
グラフ	ボード線図、ナイキスト線図、コールドプロット
グラフ表示スタイル	SINGLE: 画面に 1 つのグラフを表示 SPLIT: 画面に 2 つのグラフを上下に表示
グラフ軸設定	X, Y1, Y2 軸 各々リニア/ログ 設定可
グラフトレース	測定データ (MEAS)、参照データ (REF1 ~ 8) の 9 本
オートスケール	グラフの表示スケールを自動的に最適に設定 (オン/オフ可)
マーカ表示	グラフ上にマーカを表示し、マーカ位置のデータを数値で表示
マーカサーチ機能	Max, Min (最大値, 最小値), Peak, Bottom (ピーク (極大値), ボトム (極小値)), Next Peak (次のピーク), Next Bottom (次のボトム), Prev Peak (前のピーク), Prev Bottom (前のボトム), Value (マーカ値), ΔValue (基準マーカと検索マーカ間の差), X Value (スイープパラメタ値), BW1 (通過域ゲイン, 遮断周波数表示), BW2 (センター周波数, 通過帯域幅を表示), BW3 (ノッチ周波数, ノッチ帯域幅を表示)
検索項目	※スイープ測定終了時に自動サーチ可能

▼ メモリ

測定条件	32 組 (測定モードごと)
測定データ (MEAS)	スイープ測定したデータ 内部ストレージに最大 32 データを保存可
参照データ (REF)	測定データ (MEAS) と一緒に表示可能なデータ (最大 8) 測定データや USB メモリからコピー可、表示オン/オフ可
誤差補正データ	オープン補正、ショート補正、ロード補正、ポート延長 先端オープン補正、ポート延長先端ショート補正、ポート延長先端ロード補正、イコライズデータ 各々 32 組

▼ 外部記憶

媒体	USB メモリ
コネクタ	正面パネル、USB-A コネクタ
ファイルフォーマット	FAT
保存項目	設定条件、測定データ (MEAS)、参照データ (REF1 ~ 8)、 等価回路推定結果、圧電定数算出結果、マーカ情報
ファイル形式	CSV 形式
画面イメージ	USB メモリに LCD 画面ハードコピーを保存可 MS Windows ビットマップファイル (.BMP)

▼ 外部入出力機能

インタフェース	GPIB: IEEE488.1, IEEE488.2 USB: USB2.0 HighSpeed, USBTMC LAN: 10 / 100 Base-T RS-232: 4800 ~ 230400 bps
外部モニタ	プロジェクタ、外部モニタなどの接続用 VGA (ミニ D-Sub15 ピン, メス)、800×600 dot (SVGA)、 アナログ RGB コンポーネント映像信号
基準クロック入力	周波数: 10 MHz ±100 ppm 以内 入力波形: 正弦波または方形波 入力電圧: 0.5 Vp-p ~ 5 Vp-p 入力インピーダンス: 300 Ω (公称値)、AC 結合
基準クロック出力	周波数: 10 MHz ±10 ppm (内部基準クロック使用時) 出力波形: 1 Vp-p / 50 Ω、方形波 出力インピーダンス: 50 Ω (公称値)、AC 結合
ハンドラ インタフェース (G-PHモード除く)	すべての入出力端子を光絶縁 (耐電圧 ±42 V) 入力信号: トリガ, 設定ファイル番号 出力信号: 判定結果 BIN 1 ~ BIN 14
拡張コネクタ	AUX コネクタ

▼ 一般事項

電源入力	AC100 V ~ 230 V ±10%、ただし 250 V 以下 50 Hz / 60 Hz ± 2 Hz、消費電力最大 100VA、 過電圧カテゴリ II
動作温度・湿度 範囲	0 ~ +40°C、5 ~ 85% RH (ただし、絶対湿度 1 ~ 25 g / m ³ 、結露がないこと)
外形寸法 (mm)	430 (W) × 177 (H) × 350 (D) (突起物を除く)
質量	約 7.0 kg
RoHS 指令	Directive2011/65/EU
ウォームアップ	30 分以上
校正周期	1 年
付属品	取扱説明書 (基本編、応用編、外部制御 各1)、 電源コードセット (3 ピンプラグ付き, 2m) 1、 キャリブレーションボックス 1、100 Ωレジスタ 1



※保守用として、オプションにて販売しています。

テストフィクスチャ・テストリード

● 汎用部品

さまざまな形状の測定対象を安定して測定します。



● チップ部品

2端子接続または4端子接続で表面実装部品を測定するテストフィクスチャ。



*株式会社桑木エレクトロニクスの製品です

テストフィクスチャ・テストリード

(前ページより続き)

● リード部品

試料のリードを差し込むだけで測定が可能。



テストフィクスチャ
ZM2363

- 4端子接続
- 測定周波数 ≤10MHz



リード部品用テストフィクスチャ
1011*

- 2端子接続
- 測定周波数 ≤120MHz

● 特定用途

薄膜や液体の各種素材特性の測定に。

薄膜測定治具
1020*

- 2端子接続
- 測定周波数 ≤40MHz
- 適合試料形状: 薄膜
- C、D測定用、誘電率・比誘電率の測定に



液体用テストフィクスチャ
1022*

- 2端子接続
- 測定周波数 ≤40MHz
- 専用4端子-2端子変換アダプタ (別売)が必要



接地部品用
測定プローブ
1025*

- 2端子接続
- 測定周波数 ≤20MHz
- 適合試料形状: プリント基板



オプション

型名	品名	備考
PA-001-3233	100Ωレジスタ	保守用
PA-001-3234	キャリブレーションボックス	保守用
PA-001-3270	ラックマウントキット (EIA)	EIA 規格ラック用
PA-001-3271	ラックマウントキット (JIS)	JIS 標準ラック用

関連製品

■ 周波数特性分析器 FRA51615



- 測定周波数 10μHz ~ 15MHz
- 利得精度 ±0.01dB、位相精度 ±0.06°
- 最大電圧 600Vrms (600V/CAT II、300V/CAT III)
- 測定速度 0.5ms/point ● ダイナミックレンジ 140dB

- インピーダンス測定
オープン/ショート/ロード補正、ポート遅延機能

■ DCバイアス重量 インダクタンスアナライザ



インダクタンスアナライザ 3260B

測定周波数 20Hz~3MHz
基本精度 0.1%

DC バイアス電流源 3265BQ

周波数 20Hz~3MHz
最大電流出力 25A

最大250Aの大電流を重量可能

- インピーダンス測定レンジ 最大2GΩ
- 専用テストフィクスチャ
リード部品用250A/チップ部品用125A

※120MHzまでの高周波における電流重量に対応する機種もあります。

※桑木エレクトロニクスの製品です。

※このカタログの記載内容は、2019年9月2日現在のものです。
●お断りなく外観・仕様の一部を変更することがあります。
●ご購入に際しては、最新の仕様・価格・納期をご確認ください。



株式会社 エヌエフ回路設計スロック

本社/横浜市港北区綱島東6-3-20 〒223-8508
営業 ☎(045) 545-8111 FAX(045) 545-8191
仙台 022(722) 8163 / 関東 03(5957) 2108
東京 03(5957) 2246 / 名古屋 052(777) 3571
大阪 072(623) 5341 / 福岡 092(411) 1801
デバイス 045(545) 8161

<http://www.nfcorp.co.jp/>

国華電機株式会社
KOKKA ELECTRIC CO.,LTD.

本 社 TEL: 06-6353-5551 兵庫営業所 TEL: 0798-66-2212
京都営業所 TEL: 075-671-0141 姫路営業所 TEL: 079-271-4488
滋賀営業所 TEL: 077-566-6040 姫路中央営業所 TEL: 079-284-1005
奈良営業所 TEL: 0742-33-6040 川崎営業所 TEL: 044-542-6883

メールでのお問い合わせ: webinfo@kokka-e.co.jp