

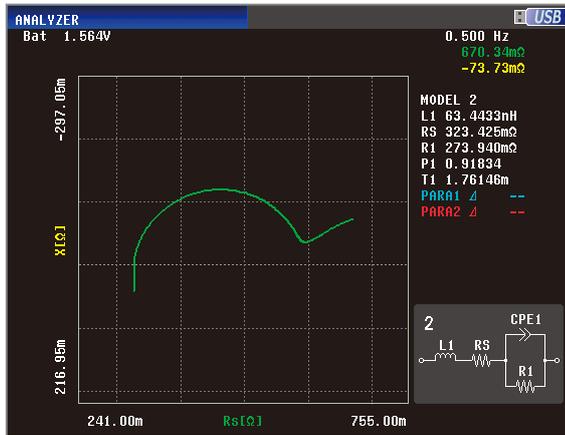
電気化学インピーダンス測定に最適なアナライザ

ケミカルインピーダンスアナライザ IM3590 は、広範囲の測定周波数 1 mHz ~ 200 kHz、最速 2 ms の高速測定、基本確度 $\pm 0.05\%$ で、Cole - Cole プロット、等価回路解析など電気化学部品および材料のインピーダンス (LCR) 測定に対応した測定器です。研究開発で必要とされる高度な表示・解析機能と、一般の電子部品に対応する LCR 測定能力を合わせ持ち、この1台で幅広い測定用途をサポートします。

電気化学部品および材料／電池／EDLC*の測定

*電気二重層コンデンサ

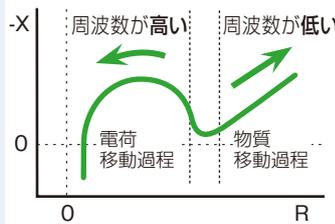
Cole - Cole プロット



Cole - Cole プロット画面 (マンガン乾電池)

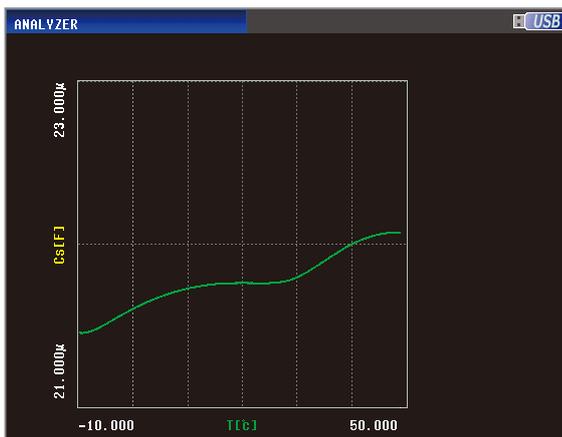
電気化学部品および材料の測定では、電極・電解質のイオンなどの特性を把握するために、Cole-Cole プロット図を使用します。IM3590 は最大 801 点の周波数スイープ測定を行い、Cole-Cole プロット図の表示ができます。

Cole - Cole プロットの軌跡と測定周波数の関係



イオンの挙動などの測定は低周波数での測定が必要であり、IM3590 は 1 mHz の測定が可能です。また上限周波数は 200 kHz であり、溶液抵抗の測定が可能です。

温度測定とタイムインターバル測定

X-Y 表示画面
(積層セラミックコンデンサ容量の温度特性)

IM3590 はオプションの温度プローブを使用して、測定した温度を含むグラフ表示が可能です。X-Y 表示で1軸に温度を選択すると温度特性グラフを表示できます。また、最大 801 点のタイムインターバル測定が可能です。温度測定を含む経時変化グラフが表示可能です。

インターバル測定による経時変化
(積層セラミックコンデンサ容量の変化)

温度センサ (シース形温度プローブ 9478) はシース部が防水構造で溶液に直接挿入できます。

シース部材質: SUS316
防水性: EN60529:1991, IP67

ここに注目!!

電池測定機能

IM3590 の電池測定機能は、自動的に電池電圧を測定し、IM3590 から電池電圧と同じ電圧を DC バイアスとして重畳して測定することで、電池の無負荷 (負荷電流を流さない) 状態でのインピーダンス特性を簡単に測定することができます。



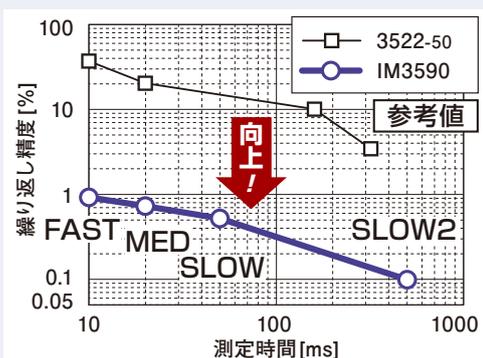
アルカリ乾電池の測定

測定可能な対象電池

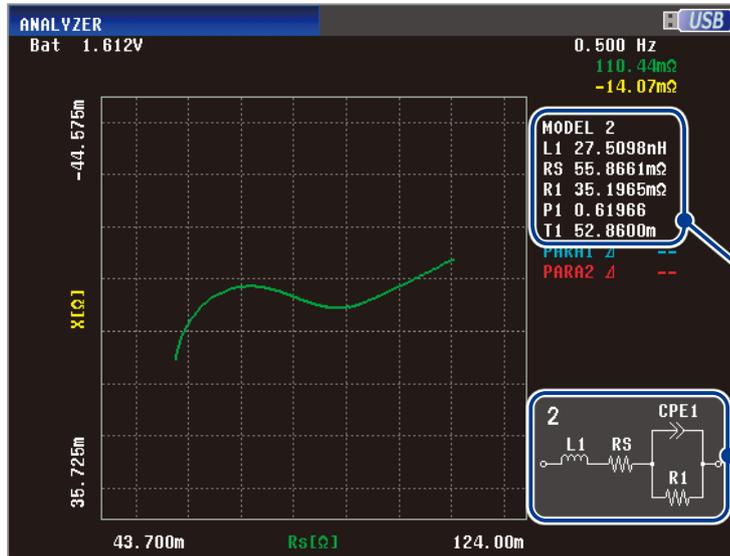
内部インピーダンス: 10 mΩ ~ 10 Ω
電池電圧: 5 V 以下

低抵抗測定時の測定時間と Z の繰り返し精度

(測定周波数: 100 Hz, サンプル: 抵抗 10 mΩ)



電気化学部品の等価回路解析



電気化学部品および材料の測定では、等価回路を推定して評価すると、反応や電極、電解質の特性の理解を深めることができます。IM3590では電気化学部品および材料の等価回路モデルを用意して、溶液抵抗、電荷移動抵抗、電気二重層容量の評価が可能です。

等価回路解析結果

等価回路モデル

等価回路解析画面 (アルカリ乾電池)

● 等価回路モデルと測定項目

片極モデル

1

片極、または各極の反応が同じであり、容量性半円の中心が実軸上に存在する場合

2

片極、または各極の反応が同じであり、容量性半円の中心が実軸上に存在しない場合

両極モデル

3

各極の反応が異なり、容量性半円の中心が実軸上に存在する場合

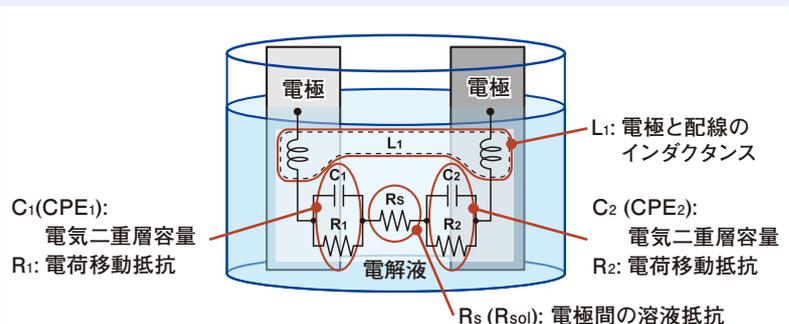
4

各極の反応が異なり、容量性半円の中心が実軸上に存在しない場合

測定項目

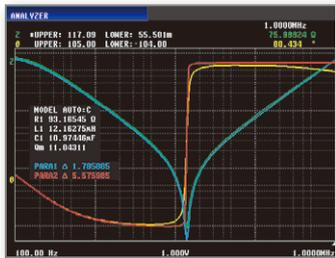
- Rs (溶液抵抗)
- R1,R2 (電荷移動抵抗)
- C1,C2 (電気二重層容量)
- CPE1,CPE2 (Constant Phase Element)
- L1 (インダクタンス)

一般的な電気化学セルの内部構造

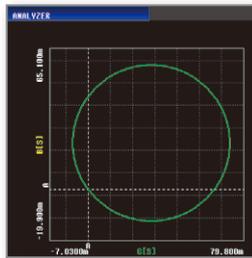


電子部品 (LCR 素子、圧電・共振素子)

スイープ機能 (周波数・信号レベル)



周波数特性と解析結果シミュレーション画面



アドミタンス円表示画面

IM3590 は一般的な LCR 部品などの電子部品や圧電素子 (共振部品) の周波数特性をスイープ測定できます。

周波数特性、アドミタンス円表示、Cole-Cole プロット表示で、特性の把握を容易にします。

信号レベル (V/CV/CC) と DC バイアス電圧のスイープも可能です。

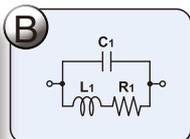
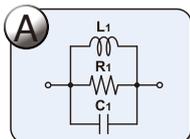
電子部品の等価回路解析

IM3590 は回路素子の等価回路解析5種類も用意してあります。

一般的な LCR 部品などの電子部品や圧電素子 (共振部品) の等価回路を推定・評価できます。

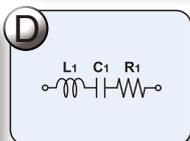
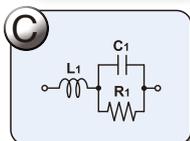
● 等価回路モデルと測定項目

3 素子モデル



測定項目

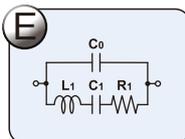
L1 (インダクタンス)
C1 (容量)
R1 (抵抗)
Qm (共振の鋭さ)



・以下の測定項目はパソコン経由の通信機能で取得できます。

f_r (共振周波数)
f_a (反共振周波数)

4 素子モデル

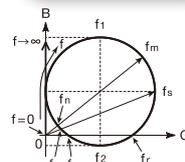


測定項目

L1 (インダクタンス)
C1 (容量)
R1 (抵抗)
C0 (並列容量)
Qm (共振の鋭さ、
機械的品質係数)

・以下の測定項目はパソコン経由の通信機能で取得できます。

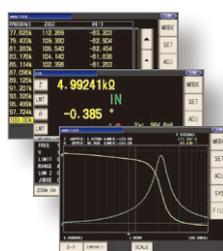
f_r (共振周波数)
f_a (反共振周波数)
f_s (直列共振周波数)
f_p (並列共振周波数)
f_m (最大アドミタンス周波数)
f_n (最小アドミタンス周波数)
f₁ (最大サセプタンス周波数)
f₂ (最小サセプタンス周波数)



■ フロント USB で保存と読み込み

測定結果や設定は、フロントパネルに接続した市販の USB メモリに保存できます。

(フロントパネルの USB 端子は、USB メモリ接続専用です。測定結果は IM3590 の内部メモリに保存した後、USB メモリにまとめて保存します。相性により使用できない USB メモリが存在します。)



各種測定結果と設定



USB メモリへ保存

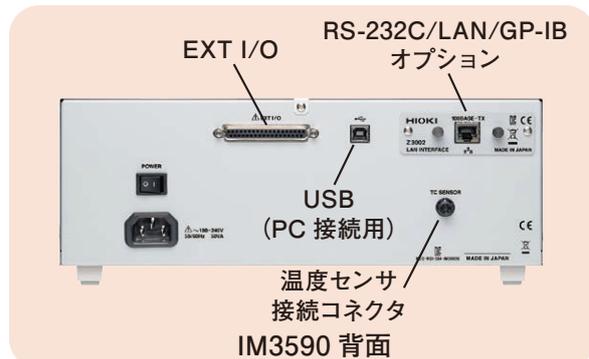
■ RS-232C, LAN, GP-IB (選択オプション) で、PC や PLC と接続

RS-232C, LAN, GP-IB インタフェースが必要である場合は、どれか1つをオプションで選択できます。

IM3590 の各種機能を PLC またはパソコンからコントロールができ、測定結果の取得が可能です。(電源 ON/OFF とインタフェース設定の一部を除きます。)

LabView ドライバは、HIOKI ホームページ (<http://www.hioki.co.jp/>) のサポートのダウンロードのページから入手できます。

EXT I/O は、測定終了信号や判定結果信号を出力したり、測定トリガ信号などを入力して測定器の制御を行うことができます。



IM3590 背面

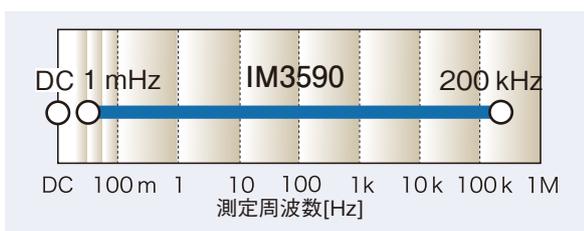
特長 高速・高精度で使いやすい

基本性能

● 広範囲な測定周波数

DCおよび1 mHz ~ 200 kHzの範囲内における周波数帯域を5桁分解能(100 Hz未満は1 mHz分解能)で設定できます。共振周波数の測定や動作条件に近い状態での測定・評価ができます。

この周波数範囲は、イオンの挙動など電気化学インピーダンス測定で必要とされる低周波数から、溶液抵抗の測定が可能な高周波数の範囲に対応しています。



● 広範囲な測定電圧／電流

通常のオープンループの信号発生に加え、定電圧／定電流モードで電圧／電流依存性に配慮した測定が可能です。

5 mV ~ 5 V / 10 μ A ~ 50 mAまで、広範囲な測定信号レベルの設定が可能です。(周波数、測定モードにより測定信号レベルの設定範囲は異なります。)

● 測定時間 最速 2 ms

測定周波数1 kHz、測定スピードFASTにて、最速2 msで測定が可能です。スイープ測定の高速化に寄与します。

● 基本精度 $\pm 0.05\%$

Zの基本精度は $\pm 0.05\%$ です。部品検査から研究開発の測定まで、お薦めできる精度を持っています。

● 測定ケーブルは4 mまで精度保証

4端子対構造で測定ケーブルの影響を低減し、測定ケーブル長4 mまで精度保証します。サイズの大きな試料への接続や自動機の配線が容易になります。(ケーブル長により、精度保証する周波数範囲は異なります。)

● 誘電率、導電率を含む18種類の測定項目

Z、Y、 θ 、Rs(ESR)、Rp、Rdc(直流抵抗)、X、G、B、Ls、Lp、Cs、Cp、D(tan δ)、Q、Tのパラメータに追加して、誘電率 ϵ 、導電率 σ を測定できます。必要なパラメータをパソコンに取り込むことができます。

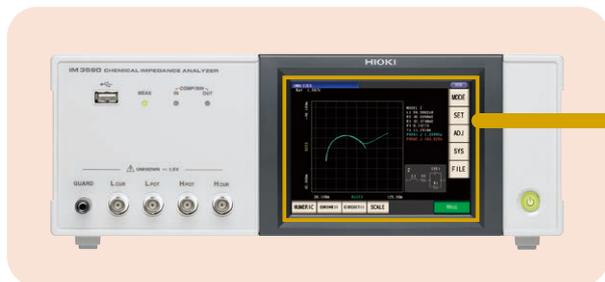
測定できるパラメータの記号と名称・単位

Z (インピーダンス [Ω])	Ls (直列等価回路のインダクタンス[H])
Y (アドミタンス [S])	Lp (並列等価回路のインダクタンス[H])
θ (位相角 [$^\circ$])	Cs (直列等価回路の静電容量[F])
Rs (等価直列抵抗=ESR [Ω])	Cp (並列等価回路の静電容量[F])
Rp (並列等価回路の抵抗 [Ω])	Q (Qファクタ (Q=1/D))
Rdc (直流抵抗 [Ω])	D (損失係数= tan δ)
X (リアクタンス [Ω])	T (温度 [$^\circ$ C])
G (コンダクタンス [S])	σ (導電率 [S/m])
B (サセプタンス [S])	ϵ (誘電率 [F/m])

LCR測定の実操作を簡単にする機能・特長

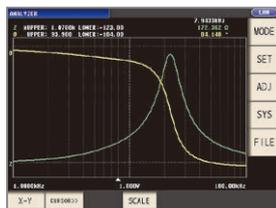
● タッチパネルで判りやすい操作

従来製品に引き続き、判りやすい操作のタッチパネル式ディスプレイを採用しました。さらに、カラー液晶搭載で見やすい表示と直感的にわかる抜群の操作性で、お客様の作業効率をアップします。



● 4パラメータ同時表示(通常測定時)

通常測定では4パラメータの同時表示が可能です。パラメータ相互の確認を容易にします。



測定画面
(アナライザモード)



測定パラメータ入力画面



基本的な測定条件の
設定項目



周波数の設定(10キー入力)

測定周波数、測定信号レベルなどの測定条件は測定値をモニタしながら変更できます。

IM3590 測定精度

条件

電源投入後 60 分以上経って、オープン、ショート補正実行後、
 温湿度範囲 23℃ ± 5℃、80% rh 以下 (結露のないこと)
 (23℃ ± 5℃を外れ、0℃ ~ 40℃の場合は、基本精度に温度係数 G
 を掛けることで、精度が算出できます。)

測定精度は以下の式から計算

$$\text{測定精度} = \text{基本精度} \times C \times D \times E \times F \times G$$

【C：レベル係数】 V：設定値 (Vモード時相当) [V]

Rdc を除く	Rdc
0.005 V ~ 0.999 V: 1+0.2/V 1 V: 1	2 V: 1
1.001 V ~ 5 V: 1+2/V	

【D：測定スピード係数】

Rdc を除く	Rdc
FAST: 8	FAST: 4
MED: 4	MED: 3
SLOW: 2	SLOW: 2
SLOW2: 1	SLOW2: 1

【E：測定ケーブル長係数】 200 kHz まで (制限なし)

0 m : 1、1 m : 1.2、2 m : 1.5、4 m : 2

特性インピーダンス 50 Ω の同軸ケーブル (1.5D-2 V) を 4 端子対構造
 でご使用ください。

【F：DC バイアス係数】

DC バイアス設定 OFF : 1
 DC バイアス設定 ON : 2

【G：温度係数】 t：使用温度

t が 18℃ ~ 28℃ の場合 : 1

t が 0℃ ~ 18℃ 未満、28℃ を越え ~ 40℃ の場合 : 1 + 0.1 × |t - 23|

基本精度(Z, θ)計算式

1 kΩ レンジ以上と 100 Ω レンジ以下では、
 基本精度の計算式が下に示すように
 異なります。
 下記の計算例を参照してください。

- 上側 A・・・Z の基本精度 (± % rdg.)
B は試料のインピーダンスに関する係数
- 下側 A・・・θ の基本精度 (± deg.)
B は試料のインピーダンスに関する係数
- Rdc 時の A は DC(Rdc) の精度 (± % rdg.)
B は試料の抵抗に関する係数

$$\text{1 k}\Omega \text{ レンジ以上} \dots \dots$$

$$\text{精度} = A + B \times \left| \frac{10 \times Z_x}{\text{レンジ}} - 1 \right|$$

$$\text{100 }\Omega \text{ レンジ以下} \dots \dots$$

$$\text{精度} = A + B \times \left| \frac{\text{レンジ}}{Z_x} - 1 \right|$$

Zx は試料のインピーダンス実測値 (Z)

Rdc 測定の温度補正時は、基本精度計算
 式に次の値を加算します。

$$\frac{-100 \alpha_{t_0} \Delta t}{1 + \alpha_{t_0} \times (t + \Delta t - t_0)} [\%]$$

t₀: 基準温度 [℃]
 t: 現在の周囲温度 [℃]
 Δt: 温度測定精度
 α_{t₀}: t₀ の時の温度係数 [1/℃]

基本精度表

精度保証期間 1 年 基本精度に掛ける係数がすべて 1 の場合 (信号レベル : 1 V または Rdc 測定、測定スピード : SLOW2、測定ケーブル長 : 0 m [テス
 トフィクスチャ 9262 使用時など]、DC バイアス設定 : OFF、使用温度 : 23℃ ± 5℃) は、基本精度が測定精度になります。

レンジ	精度保証範囲	DC (Rdc)	0.001 Hz ~ 99.999 Hz	100.00 Hz ~ 999.99 Hz	1.0000 kHz ~ 10.000 kHz	10.001 kHz ~ 100.00 kHz	100.01 kHz ~ 200.00 kHz
100 MΩ	8 MΩ ~ 200 MΩ	A=1 B=1	A=6 B=5 A=5 B=3	A=3 B=2 A=2 B=2	A=3 B=2 A=2 B=2		
10 MΩ	800 kΩ ~ 100 MΩ	A=0.5 B=0.3	A=0.8 B=1 A=0.8 B=0.5	A=0.5 B=0.3 A=0.4 B=0.2	A=0.5 B=0.3 A=0.4 B=0.2	A=3 B=2 A=2 B=2	
1 MΩ	80 kΩ ~ 10 MΩ	A=0.2 B=0.1	A=0.4 B=0.08 A=0.3 B=0.08	A=0.3 B=0.05 A=0.2 B=0.02	A=0.3 B=0.05 A=0.2 B=0.02	A=0.7 B=0.08 A=1.3 B=0.08	A=1 B=0.5 A=3 B=0.5
100 kΩ	8 kΩ ~ 1 MΩ	A=0.1 B=0.01	A=0.3 B=0.03 A=0.3 B=0.02	A=0.2 B=0.03 A=0.1 B=0.02	A=0.15 B=0.02 A=0.1 B=0.015	A=0.25 B=0.04 A=0.4 B=0.02	A=0.4 B=0.3 A=1.2 B=0.3
10 kΩ	800 Ω ~ 100 kΩ	A=0.1 B=0.01	A=0.3 B=0.025 A=0.3 B=0.02	A=0.2 B=0.025 A=0.1 B=0.02	A=0.05 B=0.02 A=0.03 B=0.02	A=0.2 B=0.025 A=0.4 B=0.02	A=0.3 B=0.03 A=0.6 B=0.05
1 kΩ	80 Ω ~ 10 kΩ	A=0.1 B=0.01	A=0.3 B=0.02 A=0.2 B=0.02	A=0.2 B=0.02 A=0.1 B=0.02	A=0.15 B=0.02 A=0.08 B=0.02	A=0.2 B=0.02 A=0.4 B=0.02	A=0.3 B=0.02 A=0.6 B=0.02
100 Ω	8 Ω ~ 100 Ω	A=0.1 B=0.02	A=0.4 B=0.02 A=0.2 B=0.01	A=0.3 B=0.02 A=0.15 B=0.01	A=0.15 B=0.02 A=0.1 B=0.01	A=0.2 B=0.02 A=0.4 B=0.02	A=0.3 B=0.03 A=0.6 B=0.02
10 Ω	800 mΩ ~ 10 Ω	A=0.2 B=0.15	A=0.5 B=0.2 A=0.3 B=0.1	A=0.4 B=0.05 A=0.3 B=0.03	A=0.3 B=0.05 A=0.15 B=0.03	A=0.3 B=0.05 A=0.75 B=0.05	A=0.4 B=0.2 A=1.5 B=0.1
1 Ω	80 mΩ ~ 1 Ω	A=0.3 B=0.3	A=2 B=1 A=1 B=0.6	A=0.6 B=0.3 A=0.5 B=0.2	A=0.4 B=0.3 A=0.25 B=0.2	A=0.4 B=0.3 A=1 B=0.2	A=1 B=1 A=2 B=0.5
100 mΩ	10 mΩ ~ 100 mΩ	A=3 B=3	A=10 B=10 A=6 B=6	A=3 B=3 A=2 B=2	A=3 B=2 A=2 B=1.5	A=2 B=2 A=2 B=1.5	A=4 B=3 A=3 B=4

● 基本精度の求め方

- ・ 基本精度は、試料のインピーダンス、測定レンジ、測定周波数、および上の表から該当する基本精度 A と係数 B を選び計算します。
- ・ 計算式は、1 kΩ レンジ以上と、100 Ω レンジ以下では、それぞれ別の計算式を使用します。
- ・ C、L は、インピーダンスの実測値か、次の式で計算されるおよそのインピーダンス値から測定レンジを決め、基本精度 A、係数 B を求めます。

$$Z_x (\Omega) \doteq \omega L (H) \quad (\theta \doteq 90^\circ)$$

$$\doteq \frac{1}{\omega C (F)} \quad (\theta \doteq -90^\circ)$$

$$\doteq R (\Omega) \quad (\theta \doteq 0^\circ) \quad (\omega: 2 \times \pi \times \text{測定周波数} [\text{Hz}])$$

● 計算例

試料のインピーダンス Zx : 500 Ω (実測値)
 測定条件 : 周波数 10 kHz、レンジ 1 kΩ の場合

上の表から、Z の基本精度の係数 A = 0.15、係数 B = 0.02 を式に代入。

$$Z \text{ 基本精度} = 0.15 + 0.02 \times \left| \frac{10 \times 500}{10^3} - 1 \right| = 0.23 (\pm \% \text{rdg.})$$

同様に θ の基本精度の係数 A = 0.08、係数 B = 0.02 から

$$\theta \text{ 基本精度} = 0.08 + 0.02 \times \left| \frac{10 \times 500}{10^3} - 1 \right| = 0.16 (\pm \text{deg.})$$

IM3590 測定精度

精度保証範囲 (測定信号レベル)

測定周波数、測定信号レベル、測定レンジにより精度保証範囲が異なります。

レンジ	DC	0.001 Hz ~ 99.999 Hz	100.00 Hz ~ 999.99 Hz	1.0000 kHz ~ 10.000 kHz	10.001 kHz ~ 100.00 kHz	100.01 kHz ~ 200.00 kHz	
100 MΩ	2 V	0.101 V ~ 5 V					
10 MΩ		0.101 V ~ 5 V					
1 MΩ		0.050 V ~ 5 V		0.101 V ~ 5 V	0.501 V ~ 5 V		
100 kΩ		0.005 V ~ 5 V			0.050 V ~ 5 V	0.101 V ~ 5 V	
10 kΩ, 1 kΩ, 100 Ω		0.050 V ~ 5 V					
10 Ω		0.101 V ~ 5 V (DC バイアス時: 0.501 V ~ 5 V)					
1 Ω		0.501 V ~ 5 V (DC バイアス時: 1 V ~ 5 V)					
100 mΩ		0.501 V ~ 5 V (DC バイアス時: 1 V ~ 5 V)					

上記電圧は、V モード時相当の電圧設定値。

10 MΩ ~ 1 kΩ レンジでは、測定値 (インピーダンス値) がレンジを越える場合、精度保証範囲が下記の通りになります。

レンジ	DC	0.001 Hz ~ 99.999 Hz	100.00 Hz ~ 999.99 Hz	1.0000 kHz ~ 10.000 kHz	10.001 kHz ~ 100.00 kHz	100.01 kHz ~ 200.00 kHz	
10 MΩ	2 V	0.101 V ~ 5 V					
1 MΩ		0.101 V ~ 5 V					
100 kΩ		0.050 V ~ 5 V		0.101 V ~ 5 V	0.501 V ~ 5 V		
10 kΩ		0.005 V ~ 5 V			0.050 V ~ 5 V	0.101 V ~ 5 V	
1 kΩ		0.050 V ~ 5 V					

上記電圧は、V モード時相当の電圧設定値。

仕様 製品保証期間 3 年

測定モード	LCRモード: 単一条件で測定 連続測定モード: 保存した条件を連続で測定 LCRモード (最大60通り) アナライザモード (最大2通り) アナライザモード: 測定周波数または測定レベルで スイープ、温度特性、等価回路解析 (測定点: 2~801、掃引方法: 通常掃引、セグメント 掃引、表示: リスト表示/グラフ表示)	表示	カラー TFT 5.7inch、表示 ON/OFF 設定可能
測定パラメータ	Z, Y, θ , Rs(ESR), Rp, Rdc(直流抵抗), X, G, B, Cs, Cp, Ls, Lp, D(tan δ), Q, T, σ , ϵ	表示桁数設定	3~6桁の表示桁数の設定が可能、初期値6桁
測定レンジ	100 mΩ ~ 100 MΩ, 10レンジ, (全てのパラメータはZで規定) 精度保証範囲: 10 mΩ ~ 200 MΩ	測定時間	2 ms (1 kHz, FAST, ディスプレイOFF, 代表値)
表示範囲	Z, Y, Rs, Rp, Rdc, X, G, B, Ls, Lp, Cs, Cp, σ , ϵ : $\pm(0.00000$ [単位] ~ 9.99999 G [単位]) ZとYのみは絶対値表示 θ : $\pm(0.000^\circ \sim 180.000^\circ)$, D: $\pm(0.00000 \sim 9.99999)$, Q: $\pm(0.00 \sim 9999.99)$, $\Delta\%$: $\pm(0.000\% \sim 999.999\%)$, T: $-10.0^\circ\text{C} \sim 99.9^\circ\text{C}$ σ , ϵ : $\pm(0.00000$ f [単位] ~ 999.999 G [単位])	測定スピード	FAST/MED/SLOW/SLOW2
基本精度	Z: $\pm 0.05\%$ rdg. θ : $\pm 0.03^\circ$	DC バイアス測定	通常モード: -5.00 V ~ 5.00 V (10 mV ステップ) 低インピーダンス高精度モード: -2.50 V ~ 2.50 V (10 mV ステップ)
測定周波数	1 mHz ~ 200 kHz (設定分解能 5 桁分解能、ただし最小分解能 1 mHz)	Rdc (直流抵抗) 測定	測定信号レベル: 2 V 固定 温度補正機能: 基準温度に換算して表示 基準温度設定範囲: $-10^\circ\text{C} \sim 99.9^\circ\text{C}$ 温度係数設定範囲: $-99,999$ ppm/ $^\circ\text{C}$ ~ $99,999$ ppm/ $^\circ\text{C}$
測定信号レベル	通常モード: Vモード・CVモード: 5 mV ~ 5 Vrms, 1 mVrms ステップ CCモード: 10 μA ~ 50 mArms, 10 μArms ステップ 低インピーダンス高精度モード: Vモード・CVモード: 5 mV ~ 2.5 Vrms, 1 mVrms ステップ CCモード: 10 μA ~ 100 mArms, 10 μArms ステップ 電池測定機能ON時: Vモード: 101 mV ~ 1.25 Vrms, 1 mVrms ステップ CVモード: 5 mV ~ 1.25 Vrms, 1 mVrms ステップ CCモード: 2 mA ~ 50 mArms, 10 μArms ステップ	温度測定機能	温度プローブ: シース形温度プローブ 9478 (オプション) 測定範囲: $-10^\circ\text{C} \sim 99.9^\circ\text{C}$ サンプリング周期: 約 640 ms
出力インピーダンス	通常モード: 100 Ω 低インピーダンス高精度モード: 25 Ω	コンパレータ	LCRモード: 2パラメータについてHI/IN/LO
		BIN測定	2パラメータについて10分類、範囲外
		補正	オープン/ショート/ロード/相関補正 ケーブル長: 0,1,2,4 m
		残留電荷保護機能	$V = \sqrt{I0/C}$ (C: 試料の容量[F], V=最大400 V)
		トリガ同期出力機能	アナログ計測中のみ測定信号を印加
		アベレージ	1 ~ 256
		パネルロード・セーブ	LCRモード: 60、アナライザモード: 2、補正值: 128
		メモリ機能	32,000 データを本体のメモリに保存
		インタフェース	EXT I/O (ハンドラ)、USB (Hi-Speed)、USBメモリ オプション: RS-232C/GP-IB/LAN (10BASE-T/ 100BASE-TX) の1種類を装着可能
		使用温湿度範囲	$0^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$ 、80 %rh以下、結露なきこと
		保存温湿度範囲	$-10^\circ\text{C} \sim 55^\circ\text{C}$ 、80 %rh以下、結露なきこと
		電源	AC 100 ~ 240 V, 50/60 Hz, 50 VA max.
		寸法・質量	約 330W \times 119H \times 168D mm, 約 3.1 kg
		付属品	電源コード \times 1、取扱説明書 \times 1、 CD-R (通信取扱説明書、サンプルソフト [通信制御、 精度計算、画面取得]) \times 1
		適合規格	EMC: EN61326-1, EN61000-3-2, EN61000-3-3 安全性: EN61010

● 本体



製品名：ケミカルインピーダンスアナライザ IM3590

形名（発注コード）（仕様） IM3590（電気化学用途向け）

付属品：電源コード、取扱説明書、CD-R（通信取扱説明書、サンプルソフト
[通信制御、確度計算、画面取得]）

テストフィクスチャ・プローブは本体には付属されていません。
オプションのテストフィクスチャ・プローブを選択してください。
特性インピーダンス 50 Ω の同軸ケーブルを使用しています。

オプション

インタフェースユニット



GP-IBインタフェース
Z3000



RS-232Cインタフェース
Z3001*



LANインタフェース
Z3002

*RS-232C ケーブルについて
RS-232C ケーブルはインタリンク対応のクロスケーブルが使用できます。
RS-232C ケーブル 9637（9ピン-9ピン、クロスタイプ）は、ハードウェアフロー制御
の使用を伴う場合に、お使いいただけません。



GP-IB接続ケーブル9151-02
2 m

DC バイアスユニット



DC バイアス
電圧ユニット
9268-10

直結型、40 Hz～8 MHz、最大印加電圧
DC ±40 V



DC バイアス
電流ユニット
9269-10

直結型、40 Hz～2 MHz、最大印加電流
DC 2 A（最大印加電圧 DC ±40 V）

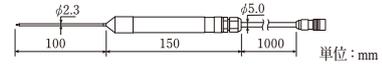
*内部インダクタンス300 μHが試料と並列
に接続されます。

9268-10または9269-10使用の際は、外付けの定電圧源、定電流源が必要になります。

温度プローブ

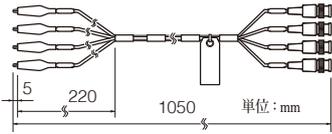


シース形温度プローブ9478（防水構造）
Pt100、先端φ2.3 mm、コード長1 m、防水性：EN60529:1991,IP67

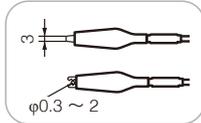


単位：mm

電気化学測定用 4 端子プローブ



4端子プローブ9500-10
ケーブル長1 m、DC～200 kHz、特性インピーダンス 50 Ω
4端子対構造、測定可能端子直径：0.3～2 mm



リード部品用 プローブ、テストフィクスチャ



4端子プローブ
L2000

ケーブル長1 m、DC～8 MHz、
特性インピーダンス 50 Ω、4端子対構造、
測定可能端子直径：0.3～5 mm



テストフィクスチャ
9261-10

ケーブル長1 m、DC～8 MHz、
特性インピーダンス 50 Ω、4端子対構造、
測定可能端子直径：0.3～1.5 mm



4端子プローブ
9140-10

ケーブル長1 m、DC～200 kHz、
特性インピーダンス 50 Ω、4端子対構造、
測定可能端子直径：0.3～5 mm



テストフィクスチャ
9262

直結型、DC～8 MHz、
測定可能端子直径：0.3～2 mm

SMD 用テストフィクスチャ



SMD テストフィクスチャ
IM9110

直結型、0201サイズのSMDに対応、側面に
電極があるSMD用、電極2端子構造、
DC～1 MHz



SMD テストフィクスチャ
IM9100

0402,0603,1005,3サイズのSMDに対応、電
極4端子構造、高精度測定を可能にするテ
ストフィクスチャ



SMD テストフィクスチャ
9677

直結型、側面に電極がある SMD 用、
DC～120 MHz、試料寸法：3.5±0.5 mm



ピンセットプローブ
L2001

※IM9901×1標準付属

ケーブル長730 mm、DC～8 MHz、特性イン
ピーダンス 50 Ω、4端子対構造、電極2端子、
先端電極間隔：0.3～約6 mm

L2001 用 オプション
ピンセット先端交換用部品

コンタクトチップ IM9901
適用チップサイズ：1608～5750 (JIS)

コンタクトチップ IM9902
適用チップサイズ：0603～5750 (JIS)



SMD テストフィクスチャ
9699

直結型、底面に電極がある SMD 用、
DC～120 MHz、試料寸法：幅1.0～4.0
mm、高さ1.5 mm以下



SMD テストフィクスチャ
9263

直結型、DC～8 MHz、
試料寸法：1～10 mm

日置電機株式会社

本社 〒386-1192 長野県上田市小泉81

製品に関するお問い合わせはこちら

本社 カスタマーサポート

0120-72-0560

(9:00～12:00、13:00～17:00、土・日・祝日を除く)

0268-28-0560 info@hioki.co.jp

詳しい情報はWEBで検索

お問い合わせは...
取扱代理店

国華電機株式会社
KOKKA ELECTRIC CO.,LTD.

本社 TEL: 06-6353-5551 兵庫営業所 TEL: 078-452-3332

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: 044-222-1212

メールでのお問い合わせ: webinfo@kokka-e.co.jp