

M O D E L K F M 2 0 0 5



FUEL CELL IMPEDANCE METER

**燃料電池用インピーダンスメータ
KFM2005**

交流インピーダンス法によるインピーダンス測定が可能
20V までの電池に対して 10mHz ~ 10kHz の測定が可能
負荷部定格は定電流モード 5A / 0.5A の 2レンジ
負荷電流設定分解能 0.1mA (5A レンジ) 0.01mA (0.5A レンジ)、
OV 入力対応、最大消費電力 60W 直流電子負荷装置内蔵 (単セル試験も可能)
アプリケーションソフト付属
外部コントロール、各種保護機能装備
USB、GPIB、RS-232C 標準装備



測定器と負荷装置をコンパクトに一体化!

マイクロ燃料電池(携帯電話、ノートパソコン、アシスト自転車等)のターフェルプロットやコールコールプロットがこの一台で取得可能。

燃料電池用インピーダンスメータ KFM2005 は小電流 (5A 以下) で使用される燃料電池を対象に開発された計測器です。電流-電圧特性試験はもちろんのこと、交流インピーダンス法を用いてのインピーダンス測定、コールコールプロットを手軽に測定できます。また、コールコールプロットの測定データから燃料電池の近似等価回路の回路定数を算出することも可能です。さらに内部に 0V 対応の直流電子負荷装置 (60W) が内蔵されており、最大 20V、5A までの燃料電池の試験に対応します。



燃料電池用インピーダンスメータ

KFM2005

標準価格 (税抜)

¥980,000

●アプリケーションソフト付属 ●USB、GPIB、RS-232C 標準装備

交流インピーダンス法によるインピーダンス測定が可能

- 周波数範囲: 10mHz ~ 10kHz
- 周波数分解能: 14 ポイント/decade
- インピーダンス測定レンジ: 100mΩ、300mΩ、1Ω、3Ω
- 測定交流電流レンジ: 16.5 mA レンジ、50 mA レンジ

選択した測定交流電流レンジの値の 10% ~ 100% の範囲で、0.1% 刻みで任意に変換することができます。また、試料の検出電圧が 5mVpp になるように、測定交流電流が自動的に可変する擬似定電圧でのインピーダンス測定も可能。

0V 入力対応、最大入力電力 60W の直流電子負荷装置を内蔵

- スタック電池はもちろん単セル試験も可能
- 動作モード: 定電流
- 電流レンジ: 0.5A レンジ、5A レンジ
- 電流設定分解能: 0.01mA (0.5A レンジ)、0.1mA (5A レンジ)
- 入力電圧範囲: 0V ~ 20V
- 最大入力電力: 60W

便利なアプリケーションソフト付属

コールコールプロット、I-V 特性、定電流特性を簡単なパラメータの入力ですぐさま測定開始、データの取得が可能です。

[推奨動作環境] CPU: Pentium IV 1GHz 以上 / メモリ: 512MB 以上 / Windows2000 (SP4+Update Rollup1) / XP (SP2以降、x86)、Vista (x86、x64) / USB インターフェース

豊富な外部コントロール

パネルや通信インターフェースのみならず外部信号によって制御することが可能な外部信号入力 CONTROL TERMINAL 搭載

- 外部電圧による負荷電流の制御
 - 0.5A レンジ: 0V ~ 10V に対して 0A ~ 0.5A
 - 5A レンジ: 0V ~ 10V に対して 0A ~ 5A
- 負荷電流のオン・オフ制御
- 負荷電流レンジの切り替え
- 電圧モニタ出力: センシング入力電圧 20V に対して 10V を出力
- 電流モニタ出力: 負荷電流 5A に対して 10V を出力
- アラーム出力: OHP、OVER LOAD、OCP などの異常があるときに出力
- LOAD ON/OFF ステータス出力 (負荷装置の ON/OFF 状態を出力)

外部制御インターフェース

USB、RS-232C、GPIB を標準装備。

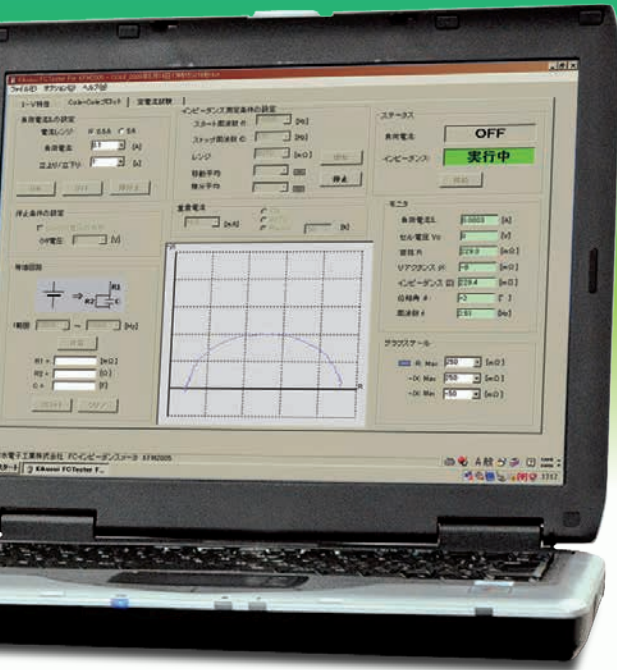
各種保護機能装備

低電圧/過電圧/過電力/過熱/過電流/断線検出を標準装備。

二次電池、一次電池にも

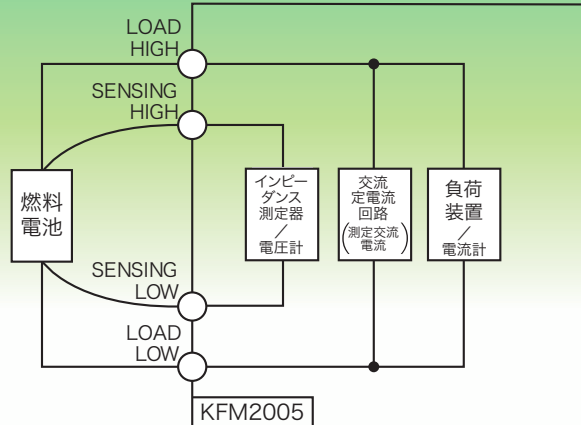
10mHz ~ 10kHz でインピーダンス測定が可能。

FC Impedance Meter KFM2005



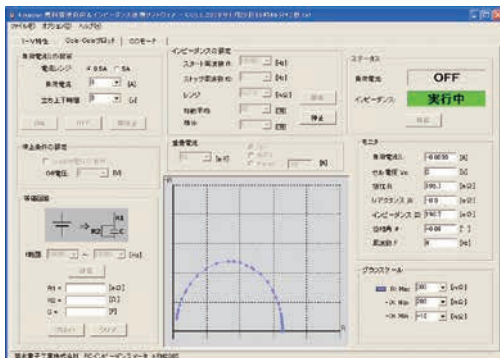
●KFM2005の構成

本製品は、電子負荷装置、電流/電圧計、インピーダンス測定器を一体化し、1台で燃料電池を試験するための機能を備えています。



※写真は使用イメージです。燃料電池およびパソコンは含まれません。

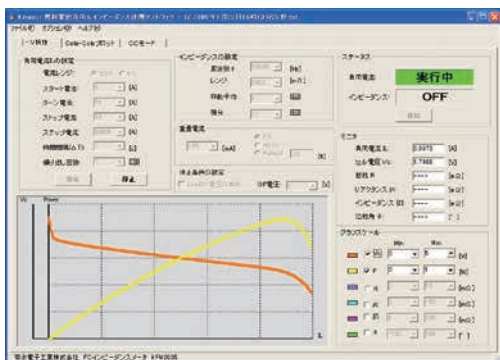
付属アプリケーションソフトにて、各特性試験のデータ取得が可能です。
さらに各試験結果のデータはテキストファイル（タブ区切り形式）で出力することができます。



●コールコールプロット

交流インピーダンス法によるインピーダンス測定をします。交流インピーダンス法とは、被測定物（燃料電池）に交流の振動（測定交流電流）を与え、被測定物に生ずる電圧と電流の振幅および位相差から、複素インピーダンスを求め、複素座標にプロットするものです。

交流の振動周波数を変化することにより、そのプロットが描く軌跡から等価インピーダンスを算出します。

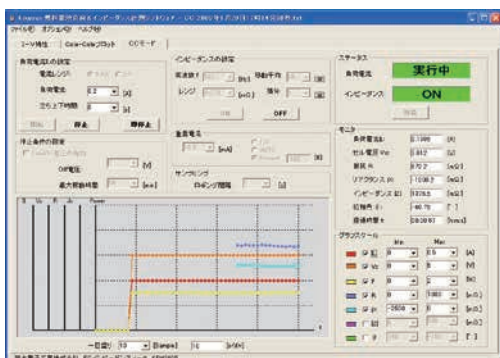


●電流-電圧特性試験 (I-V 特性)

負荷電流に対するセル電圧（センシング端子の接続ポイント）を測定し、ターフェルプロットを表示します。

0A～最大5A迄を最小分解能0.1mAで増加減ができ、その時の電圧を読んでいきます。くりかえしも∞まで設定可能。

負荷電流を継続した状態で内部抵抗（交流インピーダンス法により測定した単一周波数のインピーダンス値）の測定も可能です。



●定電流特性試験 (エージング用)

立上り/下り時間を最大999sまで設定可能。

一定の負荷電流における電池電圧の変化を測定します。

ロギング間隔も1～86400sまで上げられます。

負荷電流を継続した状態で内部抵抗（交流インピーダンス法により測定した単一周波数のインピーダンス値）の測定も可能です。

仕様

インピーダンス測定部

測定周波数	10mHz ~ 10kHz
周波数分解能	1.00, 1.26, 1.58, 2.00, 2.51, 3.00, 3.16, 4.00, 5.00, 6.00, 6.30, 7.00, 8.00, 9.00の系列で14ポイント/decade
測定レンジ※1	16.5mAレンジ: 300mΩ, 1Ω, 3Ωおよびこのレンジ間でのAUTO 50mAレンジ: 100mΩ, 300mΩ, 1Ωおよびこのレンジ間でのAUTO
測定交流電流	16.5mAレンジ: 6mA _{rms} ± 10% 50mAレンジ: 18mA _{rms} ± 10% OFF 交流電流源を機械的に開放
測定値表示	100mΩレンジ: 0.0mΩ ~ 999.9mΩ, 1.000Ω ~ 約4.000Ω 300mΩ: 0.0mΩ ~ 999.9mΩ, 1.000Ω ~ 約12.000Ω 1Ωレンジ: 0.0mΩ ~ 999.9mΩ, 1.000Ω ~ 約16.000Ω 3Ωレンジ: 0.000Ω ~ 約16.000Ω 全レンジ: -180.00 deg ~ 180.00deg
測定値表示項目	R, X, Z , θ, 電圧, 電流のうち、任意の4つを選択して表示
測定精度	10mHz ~ 900HzのR, X ※2, ※3 ±(2% of Z reading + 0.5% of range + 1mΩ / 可変率) 1kHz ~ 4kHzのR, X ±(3% of Z reading + 0.5% of range + 1.5mΩ / 可変率) 5kHz ~ 10kHzのR, X ±(4% of Z reading + 0.5% of range + 2mΩ / 可変率)

直流電圧・電流測定部

電圧レンジ	2V, 20Vの2レンジ自動切換
電圧測定分解能	2Vレンジ: 100μV 20Vレンジ: 1mV
電圧測定精度	2Vレンジ: ±(0.2% of rdng ※4 + 6 digit) 20Vレンジ: ±(0.7% of rdng ※4 + 8 digit)
電流測定分解能	100μA
電流測定精度	±1% of 5A (±50mA)
モニタ出力	電圧モニタ: センシング入力電圧20Vに対して10Vを出力 (負荷部に対し絶縁出力) 電圧モニタ精度: ±0.05V 電流モニタ: 負荷電流5Aに対して10Vを出力 電流モニタ精度: ±0.2V

電子負荷部

動作モード	定電流
レンジ	0.5A, 5Aの2レンジ
最大負荷電流	5A
入力電圧範囲	0V ~ 20V
最大入力電力	60W
電流設定精度	0.5Aレンジ: ±(0.5% of set ※5 + 0.5mA) 5Aレンジ: ±(0.5% of set ※5 + 2.5mA)
外部制御※6	0.5Aレンジ: 0V ~ 10Vに対して0A ~ 0.5A 5Aレンジ: 0V ~ 10Vに対して0A ~ 5A

表示部

240dot × 64dot LCD、冷陰極線管バックライト付

外部コントロールインターフェース

USB, GPIB, RS-232C

[リアパネル]



アペレージ設定

積分平均: 1 ~ 32, 移動平均: 1 ~ 256, 両平均を併用して使用可

保護機能

過電圧保護 (OVP)	センシング端子に21V以上印加されると負荷を遮断
過電力保護 (OPP)	63W以上の電力でCP動作、OVER LOAD LED点灯
過熱保護 (OHP)	負荷装置が異常高温になった時に負荷を遮断
過電流保護 (OCP)	負荷電流が5.25A以上流れた場合に、LCDに“ALM:OCP”が表示され、ロードオフになります。
低電圧保護 (UVP)	センシング端子が設定電圧を下回ると負荷を遮断 -2V ~ 20Vまで設定可能

一般仕様

外部コントロール

入力	CCコントロール, LOAD ON/OFF, 負荷レンジ: 0/5V
出力	Vモニター, Iモニター, アラーム, LOADのステータス

環境

ウォームアップ時間	30分以上
設置高度	2000m以下
保存温度・湿度範囲	-10℃ ~ +60℃, 90% rh以下 (但し、結露なきこと)
動作温度・湿度範囲	0℃ ~ +40℃, 20% ~ 85% rh以下 (但し、結露なきこと)
仕様保証温度・湿度範囲	+15℃ ~ +35℃, 20% ~ 85% rh以下 (但し、結露なきこと)

電源

電源電圧許容範囲	AC90V ~ 132V, AC180V ~ 250V 単相
電源周波数範囲	45Hz ~ 65Hz
最大消費電力	600VA以下
絶縁抵抗	50MΩ以上 (DC500V) [AC LINE - シャシ間]
耐電圧	AC1500V 1分間 [AC LINE - シャシ間]
外形寸法 (最大部)	430 (455) W × 88 (105) H × 380 (450) Dmm
質量	約9.5kg

付属品

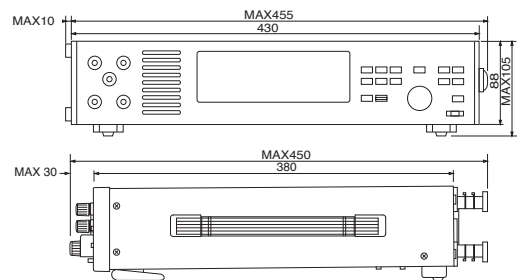
入力電源100V用電源コード: センシング線: 1組, 負荷線: 1組,
取扱説明書: 1部, アプリケーションソフト (CD): 1枚

オプション

ラックマウントブラケット ----- KRB100-TOS (JIS用): ¥7,000
KRB2-TOS (EIA用): ¥6,000

- ※1 レンジの約4倍の値まで測定することが可能。測定電流を変えると、さらに可変の比率に応じて測定できる値が広がります。測定電流を10%にすると約10倍まで。最大で約40倍まで。
各レンジの表示最大値も測定電流可変率により変わります。ただし、燃料電池のドリフトやリップルが大きいき、かつまたはノイズの多い環境では、その値より小さい値でオーバーレンジになる場合があります。また、測定できる最大値は約16Ω。
- ※2 |Z| reading : Zの読み値
range : 測定レンジ
可変率: 測定電流可変率 (1 ~ 0.1)
- ※3 32回の移動平均の後
- ※4 rdng : 入力電圧の読み値
- ※5 set : 入力電流の設定値
- ※6 設定のフルスケールを微調整可

[外形寸法図]



【ご注意】 ■仕様、デザインなどは改善等の理由により、予告なく変更する場合があります。 ■価格には消費税等が含まれておりません。別途申し受けます。 ■諸事情により名称や価格の変更、または生産中止となる場合があります。 ■ご注文、ご契約の際の不明点等については弊社営業までご確認ください。また、ご確認のない場合に生じた責任、義務については問いあわねることがあります。あらかじめご了承ください。 ■カタログに記載されている会社名、ブランド名は商標または登録商標です。 ■カタログに記載されている弊社製品は、使用に当たっての十分な知識を持った監督者のもとでの使用を前提とした業務用機器・装置であり、一般家庭・消費者向けに設計、製造された製品ではありません。 ■印刷の都合上、カタログに記載されている写真と現品に色・質感等での差異がある場合があります。 ■このカタログの内容について正確な情報を記載する努力はしておりますが、万一誤植、誤記等なお気付きの点がございましたら、弊社営業までご連絡ください。

キクスイ「お客様サポートダイヤル」
045-593-8600
【受付時間】平日10~12/13~17

KIKUSUI 菊水電子工業株式会社

本社 〒224-0032 横浜市都筑区茅ヶ崎中央 6-1 サウスウッド 4階 TEL. (045) 482-6912
 創発センター 〒224-0023 横浜市都筑区東山田 1-1-3 TEL. (045) 593-0200
 首都圏営業所 〒224-0032 横浜市都筑区茅ヶ崎中央 6-1 サウスウッド 4階 TEL. (045) 482-6458
 東北営業所 〒981-3133 仙台市泉区泉中央 3-19-1 リシュールブル ST TEL. (022) 374-3441
 北関東営業所 〒330-0801 さいたま市大宮区土手町 1-49-8 G・M 大宮ビル 5F TEL. (048) 644-0601
 東海営業所 〒465-0097 名古屋市長区東区平和が丘 2-143 TEL. (052) 774-8600
 関西営業所 〒564-0063 吹田市江坂町 1-12-38 江坂ソリトンビル 2F TEL. (06) 6339-2203
 九州出張所 〒812-0039 福岡市博多区冷泉町 7-19 NRビル TEL. (092) 263-3680