

Model 6600A
モデル 6650A



**モデル6650A
デュアルソース高抵抗メータ**

Measurements International
Technology • Precision • Reliability • Accuracy

Model 6600A
概要



モデル6650Aは低価格の**デュアルソース高抵抗メータ**であって、既に良く知られている“デュアルソース”技術を使って100kΩ～10PΩの高抵抗を計測できます。

6650Aの簡素化した構造と操作性により、既存のテラオームメータ/エレクトロメータに比べ向上した操作性とパフォーマンスを実現し、使い易い高抵抗計測作業が可能になりました。

Measurements International
Technology • Precision • Reliability • Accuracy

Model 6600A
お客様



国際度量衡局 (BIPM)

↓

国研校正機関 (NMI)
(NRCC, NIST, NIM, NMJ, PTB, ETC)

↓

一次レベルの標準室

↓

工業界の適用、二次の標準室

Measurements International
Technology • Precision • Reliability • Accuracy

Model 6600A
使用技術

従来通りのホイートストンブリッジ




図1] ホイートストンブリッジ
 $R_x / R_s = R_1 / R_2$

デュアルソースブリッジ

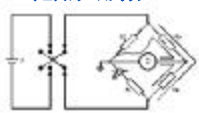


図2] 一部変更したホイートストンブリッジ
 $R_2 / R_1 + \Delta = R_x / R_s$

■1は、従来通りのホイートストンブリッジの回路図を示しています。■2は従来ホイートストンブリッジを変更し、安定した電圧源を絡み込んでいます。ブリッジがバランスを取ると、参照抵抗路の比率R1とR2が、未知の抵抗Rxと標準抵抗Rsの比率に等しくなり、式2に示す関係になります。

Measurements International
Technology • Precision • Reliability • Accuracy

Model 6600A
技術

MI デュアルソースブリッジ

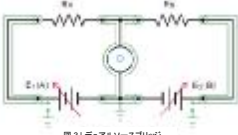


図 3 | デュアルソースブリッジ

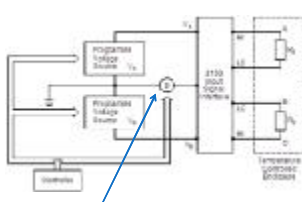
$$R_x / R_s = V_1 / V_2$$

■3はMIがホイートストンブリッジ/DSBを更に改造し、2個の抵抗器R1とR2の代わりに GPIB制御付きの安定した電圧源を組み込みました。ホイートストンブリッジのR1を調整する機能の代わりに、DSBでは1個、或は両方の電圧源を調整し、電圧源の比が抵抗比と同じになるようにディテックタでゼロバランスするようにします。(式3)
DSBには以下の利点があります。それはR1、R2では予想しない静電容量や抵抗が計測回路内に含まれてしまいますが、電圧源を使用すると低出力インピーダンスであることが理由で予想しない回路誤差は小さくなることです。

Measurements International

Model 6600A
技術

基本はNMI 設計



$I_{\text{detector}} = 0 \Rightarrow I_x = I_s$

Measurements International

Model 6600A
技術

$$I_x = I_s \Rightarrow V_x / R_x = V_s / R_s$$

$$R_x = V_x / (V_s / R_s) \quad \text{ここで } I_{\text{detector}} = 0$$

Otherwise:

$$R_x = V_x / ((V_s / R_s) + I_{\text{detector}})$$

Measurements International

Model 6600A
内蔵している計測モード

計測モード(計測機能)

ブリッジ“ライブ比率”モード
(単発 あるいは複数実施の計測プログラム)

抵抗計測 ダイレクトモード
(計測電圧の極性切り替え 有、無設定)

絶縁抵抗計測 モード
(単発計測, 時間をかけた計測電圧を変更する試験)

Measurements International

Model 6600A
他の機能、特徴


システム診断

システム設定のセットアップ
(GPIO アドレス、日付と時刻、スクリーン表示の時限設定、保存用USB の設定)

計測データの保存、ファイル管理と保存ディレクトリ設定

抵抗データの管理

計測パラメータ、タスク、そしてプログラム設定



Model 6600A
各種質問 / FAQ

質問: テラオームメータはDSB(デュアルソースブリッジ)より高精度な技術である、というの
は本当ですか?


回答: **いいえ!** 既存のテラオームメータの技術が一次の校正機関要求レベルの高精度要求に適合してい
ないことから、MIがDSBを開発に取り組んだのです。

質問: DSBは既存のテラオームメータの技術より機能がアップしているのは本当ですか?

回答: **はい!** DSBの不確かさはテラオームメータより良好ですが、計測機能は同じ内容を組込んでいて、更
に良好なライブ比率計測機能を装備しています。

質問: 提案しているDSB技術はスキャナーと一緒に活用できないのは本当ですか?

回答: **いいえ!** モデル4610A/4620AのスキャナーをMI6600Aと組み合わせて使用すると、全自動の高抵
抗計測システムを実現できます。



Model 6600A
質問 各種

質問: DSB技術は温度特性があり、計測環境の条件に敏感であるのは本当ですか?


回答: **いいえ、敏感ではありません。実際に、** DSB内部の電子部品は温度特性はありません。よってテラ
オームメータの様に、計測条件を安定化させる温度管理ボックスを必要としません。

質問: DSBの校正は高価格で、相応の作業時間が必要ですか?

回答: **いいえ、** 6650A DSB は簡潔な現状の電気計測装置として作っており、よって比較的低価格で提供
できます。さらに、ユーザにより、システム校正を何時でも実施できます。

質問: DSBは電圧設定が限定されていますが、この操作はテラオームメータの操作と類似し
ていますか?


Answer: **いいえ!** **テラオーム技術では出来ない、** 6650Aでは計測電圧を1V~1000Vまで切り替えることがで
きます。最初に計測電圧を規定する必要はありません。



Model 6600A
COMPETITIVE ADVANTAGES

モデル 6650A	従来品
価格	高価格


MIのモデル6650Aの価格は既存品と比較すると高価格ではなく、修理、メン
テナンス料金も高価ではありません。



Model 6600A
COMPETITIVE ADVANTAGES

モデル 6650A	従来品
価格	高価格
小さな不確かさ	不安のある不確かさ評価


モデル 6650Aの基本は 国研機関で運用している計測原理を基本にしています。この計測原理により信頼できる低不確かさの計測が可能になり、運用は容易です。ライブブリッジ計測はテラオームの運用で経験するエレクトロメータのノイズや不安定動作はありません。



Model 6600A
COMPETITIVE ADVANTAGES

モデル6650A	従来品
価格	高価格
非常に小さな不確かさ	信頼出来ない不確かさ
ライブ比率計測とダイレクト計測モード	ダイレクト計測モードだけ


モデル6650Aでは、ライブ比率モードの計測では参照抵抗に対してUUTの比率を計測でき、更にダイレクト計測モードでの計測が出来ます。テラオームメータ/エレクトロメータは内部計測機構を使ってダイレクト計測モードでのみ機能します。



Model 6600A
COMPETITIVE ADVANTAGES

モデル 6650A	従来品
価格	高価格
非常に小さな不確かさ	信頼できない不確かさ
ライブ比率計測とダイレクト計測モード	ダイレクト計測モードだけ
計測電圧は1Vから1000Vまで選択可能	計測初期の電圧設定のみ


ユーザは計測電圧を1Vから1000Vまで設定でき、国研機関やお客様の試験電圧と同じ条件で校正できます。



Model 6600A
COMPETITIVE ADVANTAGES

モデル 6650A	従来品
価格	高価格
非常に小さな不確かさ	信頼できない不確かさ
ライブ比率計測とダイレクト計測モード	ダイレクト計測モードだけ
フルで1Vから1000Vまで選択可能	計測初期の電圧設定のみ
簡単なユーザ校正機能	(比較的高価格の) 特性設定が必要


モデル6650A は内蔵の簡単な校正プログラムによって、ユーザが計測能力を確認することができます。一方、従来品は高価な特性設定サービスを実施し、計測回路の補正値を設定したり、有効性を確認したりします。



Model 6600A
COMPETITIVE ADVANTAGES

モデル 6650A	従来品
価格	高価格
非常に小さな不確かさ	信頼できない不確かさ
ライブ比率計測とダイレクト計測モード	ダイレクト計測モードだけ
フルで1Vから1000Vまで選択可能	計測初期の電圧設定のみ
簡単なユーザ校正機能	(比較的高価格の) 特性設定が必要
オプションで使用できる高抵抗スキャナ	変更を加えた4線スキャナが使える。


MIの同軸マトリックススキャナは高抵抗計測に活用することに特化した装置です。MIが特許を持つ同軸回路設計を使い、漏えい回路を極力小さくし1TΩまでの抵抗計測で不確かさに影響を与えることはありません。

 Measurements International

Model 6600A
従来品と比べて有利な点

モデル 6650A	従来品
価格	高価格
非常に小さな不確かさ	信頼できない不確かさ
ライブ比率計測とダイレクト計測モード	ダイレクト計測モードだけ
フルで1Vから1000Vまで選択可能	計測初期の電圧設定のみ
簡単なユーザ校正機能	(比較的高価格の) 特性設定が必要
オプションで使用できる高抵抗スキャナ	変更を加えた4線スキャナが使える。
高価でない計測器	高い価格の計測器


高価でない初期投資価格と運用中の校正費用が削減できることを考えると、6650Aは競合品と比較すると安い価格の計測器です。

 Measurements International

Model 6600A
仕様


計測範囲 (Ω)	計測電圧	ライブ比率計測 不確かさ		ダイレクト計測 不確かさ
		1:1 and 10:1	100: 1 Ratio	
100k to 1M	1 to 100V	<15	<30	<100
1M to 100M	1 to 100V	<15	<30	<100
10M to 100M	10 to 1000V	<15	<30	<100
100M to 1G	10 to 1000V	<15	<30	<100
1G to 10G	10 to 1000V	<20	<50	<300
10G to 100G	10 to 1000V	<20	<50	<500
100G to 1T	10 to 1000V	<70	<2000	<800
1T to 10T	100 to 1000V	<200	<400	<2000
10T to 100T	100 to 1000V	<500	<900	<3500
100T to 1P	100 to 1000V	<1500	N/A	<1%
1P to 10P	100 to 1000V	-	-	<2%

1. Uncertainty Confidence Level 99%
2. Ratio mode uncertainty does not include the reference resistor
3. 12 month uncertainties relative to calibration standards used

 Measurements International

Model 6600A
システム 校正

- 6650A システム校正は、各々の装置を校正することで実施できます。
- 電圧源は直流電圧校正システムあるいは高精度な電圧計で校正できます。
- ディテクタは高精度な電圧校正装置とセットの標準抵抗器を使用することで校正します。
注: ディテクタの校正は6650Aをダイレクト計測モードで使用する場合に必要になります。推奨計測器: 電圧源MI 1000C と 標準抵抗器9331G シリーズ

 Measurements International

Model 6600A
オプション アクサリ



Model 9300A 温度制御エアバス
• 9300A (安定性 < 15mK)



**Model 4610/4620 自動
高抵抗スキャナー (10 と 20 チャンネル)**
• 4610A (10 チャンネル)
• 4620A (20 チャンネル)



Model 9331G 高抵抗器
• 9331G /xx (Range from 100MΩ to 100TΩ)



Model 6600A
AVAILABILITY



ご質問をお待ちしています。
MI Japan

