

化学・材料分野で活躍する超高抵抗／微少電流計
±1000V電圧発生機能を備え、半導体評価にも最適

- 5½桁表示の高分解能
- 微少電流測定：1fA～19.9999mA
- 高抵抗測定： $3 \times 10^{17} \Omega$ (電流ファンクションにて)
- 電圧発生：±1000V、最小±1mV
- 高速測定：最高1000サンプリング／秒
- 1000Vのフローティング測定が可能(5450)
- 測定時の温度、湿度も測定可能(別売りアクセサリ併用)
- 測定条件を選ぶだけで測定ができるプリセット機能
- ルーチン測定に便利なシーケンス・プログラム機能内蔵



超高抵抗測定

$3 \times 10^{17} \Omega$
まで

漏れ電流測定

1 fA
分解能

高速測定

1000
サンプリング／秒



絶縁抵抗測定／微小電流測定の新標準

【高性能】【高速測定】【抜群の使い易さ】【自動化対応】



5450/5451 は、エーディーシー創立以来の伝統技術に、さらに新しい直流増幅器技術を加え、また、長年ご愛用いただいているユーザーの皆様の声を生かして、誰にでも同じ測定結果が得られるように、使いやすさを大幅に改善した最新鋭の5½桁表示 超高抵抗 / 微小電流計で、様々な絶縁物や半導体などの絶縁抵抗測定や微小電流測定の標準器とも言える製品です。

【高性能】【高速測定】

従来機種種の10倍以上、性能を向上させています。例えば、電流測定分解能は1fA、高抵抗測定範囲は $3 \times 10^{17} \Omega$ 、被測定物への印加電圧 $\pm 1000V$ まで、測定速度は、1,000回/秒と高スループットを実現し、測定結果のメモリ容量も65,000データを持っています。

さらに、絶縁抵抗測定と同時に要求される温度、湿度に関しても、別売りアクセサリを併用して測定できます。

【抜群の使い易さ】

測定対象別に測定条件を設定できる「プリセット」や、つねに同一の試験ができるように自動測定が可能な「シーケンス・プログラム」、容量性被試験デバイスの過渡電流を見ながら測定できる「測定値のグラフ表示」などの機能を内蔵しています。

【自動化システム対応】

インタフェースとして標準で GPIB と USB、オプションで BCD 出力を備えている他、他の自動機との同期が取れるハンドラ・インタフェースやアナログ出力も用意されています。

このような高性能を持っている 5450/5451 は、二次電池や半導体で用いる材料の試験やコンデンサ、プリント基板などの電気電子部品の試験、また各種合成樹脂やゴム材料などの絶縁材料において、研究開発から製造、品質検査までの幅広い分野で使用できます。

とくに絶縁材料の試験では、豊富に用意された各種フィクスチャと組み合わせることにより、JIS 規格に準拠した表面抵抗率、体積抵抗率の測定が可能です。

微小電流測定についても、高電圧印加時の半導体素子のリーク電流などを、高感度、高速で測定できます。

5451 は、46V ピークまでのフローティング測定が可能です。被測定物の片方が接地された試料の試験をより安心して行うためには、1,000V ピークまでのフローティング測定が可能な 5450 が最適です。

フレキシブルに高性能測定を実現

抵抗測定 $3 \times 10^{17} \Omega$ 、電流測定1fA、電圧発生 $\pm 1000V$

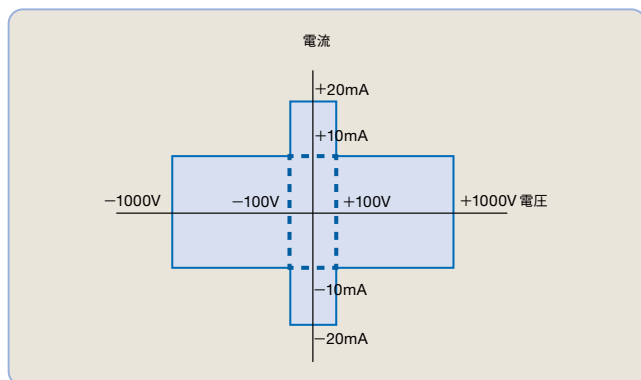
高速・高性能測定を実現

5450/5451は、微小電流測定では、1fA~19.9999mAを、高抵抗測定では、 $3 \times 10^{17} \Omega$ (電流ファンクション時) までの測定ができる高性能を実現しています。

しかも、最高1,000回/秒というサンプリング・スピードを持っていますので、電子部品の生産ラインにおけるGo/No-Go選別などにも威力を発揮します。

パワフルでかつフレキシブルな電圧発生

内蔵する電圧発生器は、 $\pm 1000V$ で最大10Wのソース/シンクが可能な電源を新たに開発しました。この新しい電源は、マイナス電圧も印加できますので、たとえばpチャンネル、nチャンネルの半導体や、逆バイアス電圧で動作するAPD (アバランシェ・フォト・ダイオード) などの測定ができるほか、コンデンサの充放電をアシストします。また、電流リミット値を任意に設定できますので、半導体評価でのブレークダウンによる過電流からデバイスを保護します。



必要に応じて電流計の応答を選択

実際の超高抵抗測定や微小電流測定では、周りのノイズ環境に影響されて測定が困難な場合があります。一方では、ノイズに影響されない環境で、高速で測定したい場合があり、用途に応じて様々な使い方が必要です。

5450/5451は、可変ゲイン・フィードバック方式で構成され、電流計の応答速度が選択できます。これによって外乱ノイズに対して強い測定にするか、応答を早くして測定速度を優先するかをアプリケーションや必要な測定精度に応じて選択することができるため信頼性の高い測定が行えます。

電流計応答	Slow	Med	Fast	ExFast
測定レスポンス	遅			速
入力抵抗による誤差	大			小
耐ノイズ性	良			悪

接地された試料も安定測定

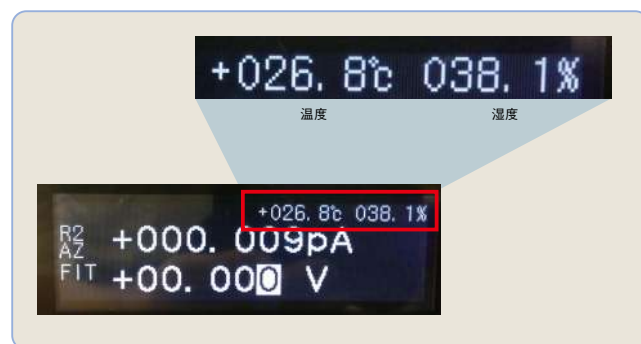
5450/5451は、フローティング測定ができます。

5451は46V peakまでですが、5450は1000V peakまでのフローティング測定ができますので、片方が接地された状態での試料も測定できます。

測定時の温度、湿度も測定可能

JIS K6911やK6723では材料の抵抗率を測定する試験条件に温度、湿度が規定されています。

5450/5451では推奨品の温湿度センサプローブを接続することで、環境温度、湿度も測定できます。



各種インターフェースを装備

GPIOおよびUSBはもちろん、製造ラインの自動機など外部装置とのタイミング・コントロールが可能なハンドラ・インターフェースを標準装備しています。また、オペレーターが安全に測定できるように不用意に電圧出力されないインターロック信号を備えています。

用途に合わせてすぐに使えるプリセット機能

超高抵抗や微小電流測定では、用途に合わせてアンプ・ゲインや積分時間、入力抵抗、さらには表面抵抗率、体積抵抗率の測定では電極係数など、様々な最適設定をする必要があります。

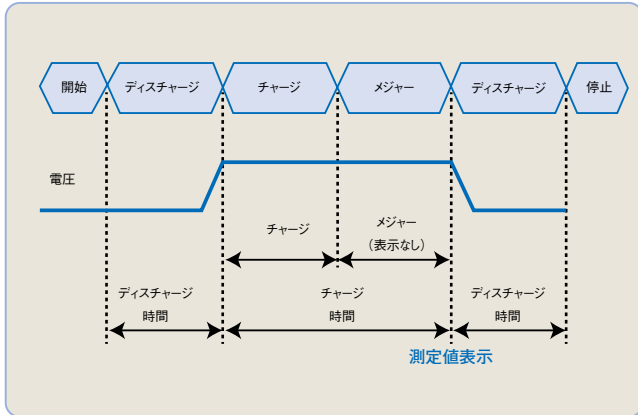
5450/5451では、たとえば、アクセサリを使用した体積抵抗率/表面抵抗率の測定や、微小電流測定を行う場合のピコ・アンメータ設定、コンデンサのリーク電流測定など、計10種類のプリセット条件がセットされていますので、面倒な測定条件設定を行うことなく、用途に合わせて選択するだけで、すぐに測定が開始できます。

もちろん自分で測定条件設定を行う「ユーザー・パラメータ設定」も内蔵しています。

グラフィック表示や接触不良の自動検出など 多彩な機能が高い再現性の実現と自動化をサポート

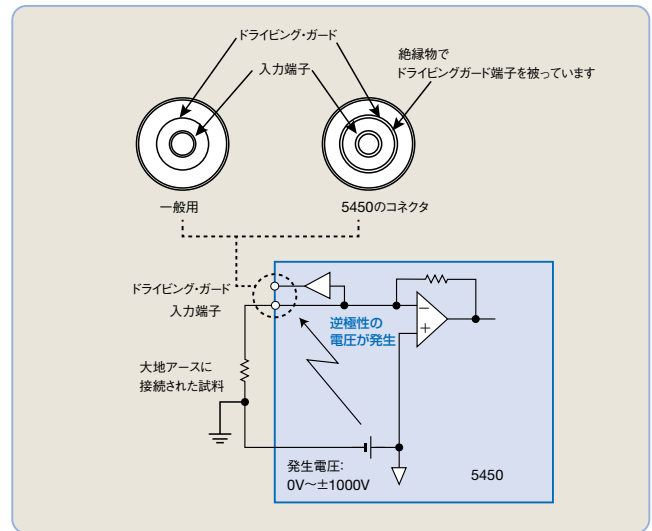
ルーチン測定に便利なシーケンス・プログラム機能

様々な測定では、設定や測定の順番が重要です。5450/5451では、シーケンス・プログラム機能があり、測定の手順、条件など7パターンのシーケンスを記憶できます。この機能を用いて、JIS規格に準拠して絶縁抵抗測定に規定された電圧印加時から1分後の評価が手軽に行えるほか、設定した条件を記憶できるため、測定者が異なっても同一の測定結果が得られます。



より安全な入力コネクタを採用

絶縁抵抗測定において、フローティング測定を行った場合、入力端子とドライビング・ガード間(内側シールド)に設定電圧と逆極性の電圧が発生します。従来のトライアキシャル (Triax) コネクタでは金属部分が露出しており決して安全とは言えませんでした。5450では、より安全性の高いセーフティ・トライアキシャル(S-Triax)コネクタを採用しましたので、安心して測定に集中できます。



- シーケンス・プログラムがワンタッチで読み出せます
- コンデンサのチャージ、ディスチャージも簡単にできます
- 安全性を考慮した入力コネクタ
- 240×64ドットマトリクスの大型表示
測定結果から設定条件まで見易い表示
- ワンタッチでグラフ表示ができます
- コンタクト・チェックがワンタッチで可能
- 1000V～+1000Vの電圧発生
- すべての設定がこのメニューから可能で、十字キーの上下左右のキー設定で簡単に測定条件設定を選択できます
- 各種の演算機能があります

測定値が時間と共に変化する様子をグラフで表示

コンデンサのリーク電流を測定する場合、直流電圧を印加した直後は容量分に応じた充電電流と呼ばれる突入電流が流れ、その後はほぼ指数関数的に減少していきます。この電流を吸収電流と呼び、試料内部で誘電体の分極が行われているときの時間変化によるものです。この電流が平衡に達しても残る電流がリーク電流となります。

ここで、指数関数的に減少する吸収電流が平衡値に落ち着く時間は、誘電体の材料によって異なり、相当時間を要するものもあります。リーク電流を正しく測定するには、吸収電流の落ち着きを見極めることが重要になります。

そこで、5450/5451ではドット・マトリクスLCDを生かし、測定値の時間推移をグラフとして表示させる機能を持たせ、このような振る舞いの測定値を視覚的に捉えることができるようにしました。

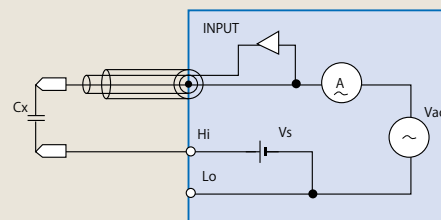


ここでは右側はグラフ表示。左側は経過時間、測定値のMAX値、MIN値および印加電圧を表示しています。

試料の接触不良を素早く検出—コンタクト・チェック機能

容量性の試料（コンデンサ）と測定ケーブル、または測定電極との接触不良を素早く検出できるコンタクト・チェック機能を備えています。この機能は指定した時、または測定毎に実行可能で、予めオープン・キヤル（初期値測定）を行うことにより、測定ケーブルまたは測定電極の容量をキャンセルすることで、より正確に試料を検出します。

判定はオープン・キヤルで測定した容量値に対して、チェック実行時の容量が大きければ「OK」、小さければ「NG」となります。

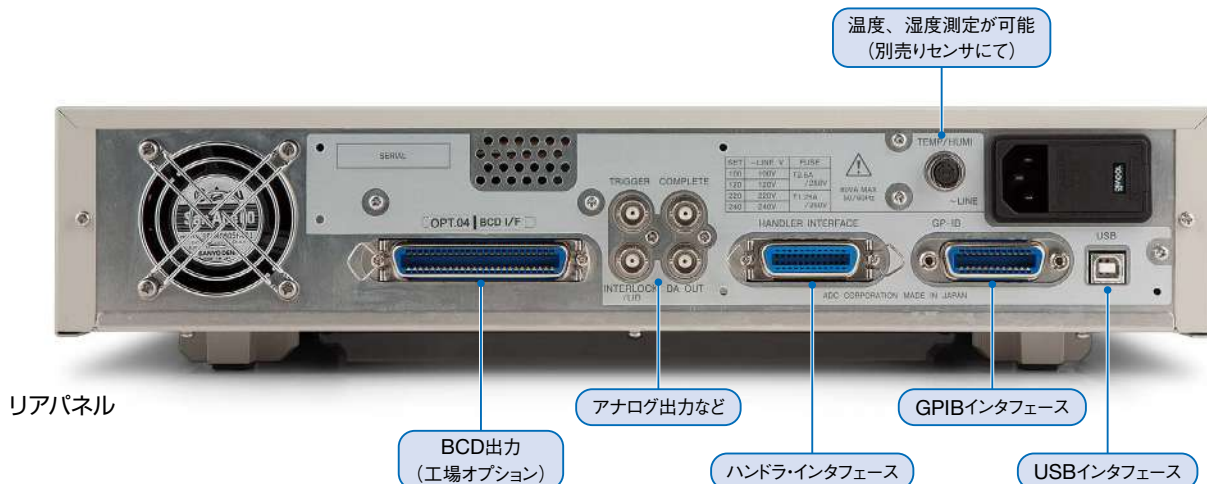


接触不良の検出回路

オートレンジでも高速測定

生産ラインにおいて、電流ファンクションで測定する場合、オートレンジ設定では、デバイスの測定と測定の間には切り替え動作が入り、測定する値のレンジまで移動するのにレンジング時間がかかってスピードアップできません。そのためラインのタクトタイムを上げるには、固定レンジで測定するのが通例でした。

しかし本器ではオートレンジでもレンジの上下限を設定できます。したがって、必要最小限のオートレンジ範囲に設定することにより最低限の切り替え時間で測定でき、タクトタイムが大幅に向上します。



電子部品からシートやフィルム、液体まで 豊富なアクセサリでJISに準拠した高精度測定も可能

JIS規格の抵抗率測定条件をワンタッチ設定

絶縁体の体積抵抗率・表面抵抗率を測定するためには、材料によってそれぞれのJIS規格があり、電極寸法が異なります。

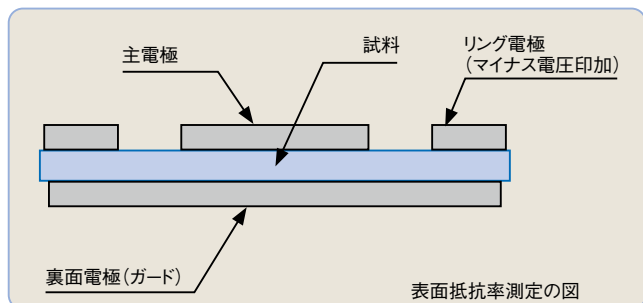
5450/5451では、よく使用される代表的な電極寸法の設定をあらかじめプリセット機能として用意していますので、様々な絶縁体の測定でも簡単な設定で試験できます。

JIS 番号	電極寸法	JIS 名
K6911	φ 50	熱硬化性プラスチック
K6723	φ 70	軟質ポリ塩化ビニルコンパウンド
C2170	φ 30.5	静電気電荷蓄積を防止する個体平面材料

±1,000Vの電圧発生で正確なJIS K6911測定

JIS K6911は、プラスチックのような絶縁物の体積抵抗率・表面抵抗率測定の基本規格ですが、このうち表面抵抗率測定では主電極に対してリング電極はマイナスの電圧印加が規定されています。

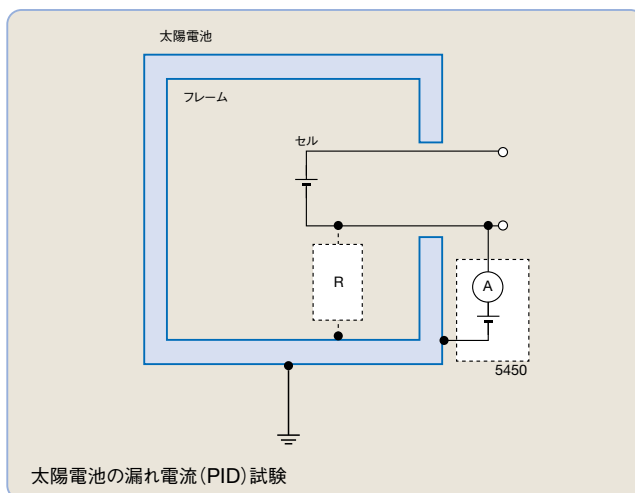
5450/5451は、±1,000Vとマイナス電圧も発生できるバイポーラの電圧源を搭載していますので、JIS規格に沿った正確な表面抵抗率測定ができます。



太陽電池の漏れ電流(PID)試験に

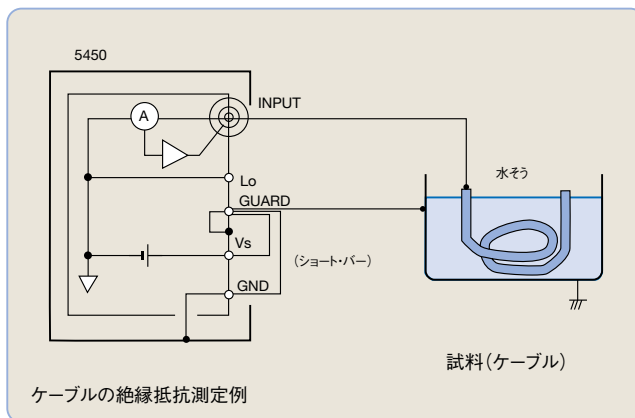
メガソーラに使用される太陽電池は、高温多湿の環境下では、高電圧を出力することによりモジュール回路内に漏れ電流が発生し、出力が低下するPID(Potential-induced degradation)現象が発生します。

PID現象は、太陽電池の表面の強化ガラスやセル、バックシート、アルミフレームなどの相互作用で発生するもので、これを評価するには、セルとフレーム間の漏れ電流を測定する必要があります。セルに対し接地されているフレームにはマイナスの電圧を印加する必要がありますため、-1000Vのフローティング測定ができる5450が最適です。



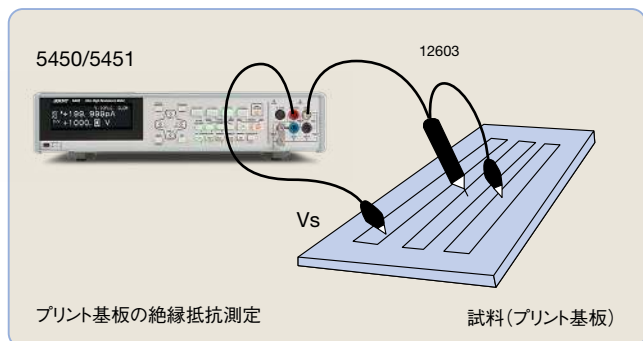
ケーブルの絶縁抵抗測定に

5450は、DC1,000Vまでフローティングが可能ですから、被測定物が接地されているケーブルの絶縁抵抗やトランスなどの絶縁抵抗の測定に適しています。



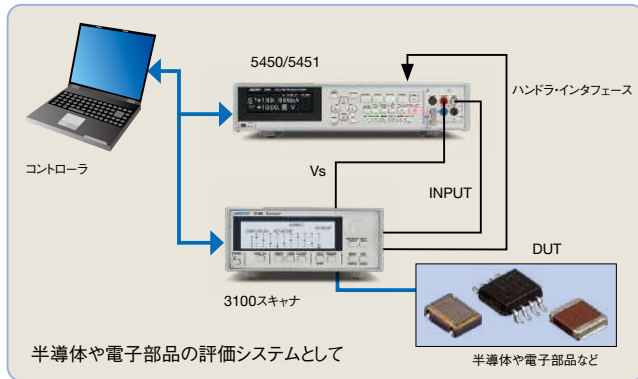
プリント基板の絶縁抵抗測定に

アクセサリの12603テストリードを使用して、プリント基板の絶縁抵抗測定ができます。



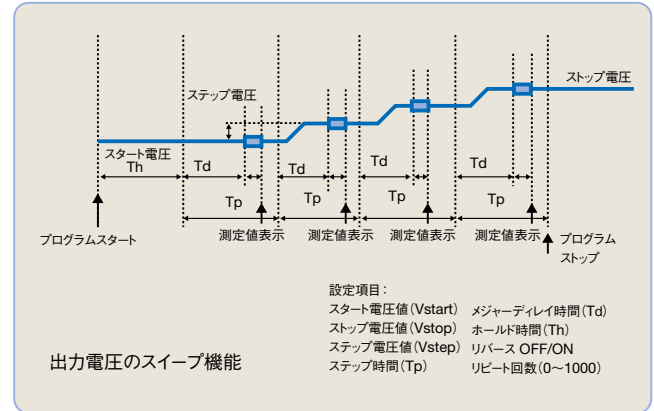
半導体や電子部品の評価システムのコンポーネントとして

5450/5451は、最高1,000回サンプリング/秒の高速測定に加え、65,000のデータ・メモリ、ハンドラ・インタフェースなどを備えています。パソコンを利用して、スキャナやハンドラと組み合わせて、半導体や電子部品の自動選別などに威力を発揮します。



±1000Vのスイープ機能で半導体の耐圧試験に

5450/5451は、±1,000Vまでの4桁の設定分解能でスイープできるシーケンス・プログラム機能があります。この機能を使用して、半導体などの精密な耐圧試験が可能です。



新素材、高分子材料の研究・開発に……豊富なアクセサリ

アクセサリのレジステビティ・チェンバを使用して、材料の体積抵抗率、表面抵抗率の測定が簡単にできます。5450/5451のシーケンシャル・プログラム機能とLID信号を使用すると、フタの開閉のタイミングで設定された手順に沿った試料への放電→充電→測定を自動的に行います。

したがって、測定条件を一度設定しておけば、常に一定の条件で測定ができますので、オペレーターの操作ミスによる測定不良を防ぐことができます。体積抵抗率、表面抵抗率の計算に必要な電極係数は、それぞれのレジステビティ・チェンバのほかにも、任意の電極係数も入力可能です。

用途	モデル番号 希望小売価格	概観	用途・特長
シートやフィルムなど	12702A/B レジステビティ・チェンバ		シート状、フィルム状、板状試料の体積抵抗、表面抵抗測定用。試料の圧力調整や厚み測定が可能です。試料に圧力を加えて電極を密着させて測定可能。
	12704A レジステビティ・チェンバ		シート状、フィルム状、板状試料の体積抵抗、表面抵抗測定用。すべての電極の素材が導電ゴムで接触しますので試料との密着性に優れている。ワンタッチで体積抵抗と表面抵抗測定の切り替え可能。
	12708 レジステビティ・チェンバ		シート状、フィルム状、板状試料の体積抵抗、表面抵抗測定用。試料に常温~200℃までの温度印加可能。
	15042 レジステビティ・チェンバ		シート状、フィルム状、板状試料の体積抵抗、表面抵抗測定用。一般用。
液体	12707 液体抵抗試料箱		液体試料の体積抵抗測定用。0.8ccと微量の試料で測定可能。電極部分を簡単に取り外しますので洗浄が容易。
点検用	15045 シリーズ 標準抵抗		デジタル・エレクトロメータの点検用。1×10 ⁸ Ω、1×10 ⁹ Ω、1×10 ¹⁰ Ω、1×10 ¹¹ Ω、1×10 ¹² Ωの5機種を用意。

用途	モデル番号 希望小売価格	概観	用途・特長
電子部品	12706A テスト・フィクスチャ		コンデンサなどの電子部品の絶縁抵抗や微小電流測定向け。シールドと絶縁を考慮した設計で微小電流、高抵抗を安定して測定可能。
	12701A テスト・フィクスチャ		半導体など、電子部品の電流測定用
	12604 ピンセット・プローブ		チップ・コンデンサなどの絶縁測定が可能。ピンセット形のプローブにより、小さなチップ部品も簡単に効率よく測定可能。
	A08076 測定用シールド板		12604と併用。外部ノイズの除去に使用。誘導ノイズの影響の少ない測定ができるテフロン絶縁された測定用のシールド板。
プリント基板	12603 テストリード		プリント基板上的パターン間の絶縁測定や電圧、電流測定が可能。測定ポイントを次々に変えるような測定に適したプローブ。絶縁抵抗測定では、外部電源が必要。

各アクセサリと本体を接続するケーブルは、11ページの「接続ケーブル・セレクションガイド」をご参照ください。

性能諸元

特に規定のない場合、温度 23°C ± 5°C、湿度 70% RH 以下において 1 年間保証。温度係数は、特に記載のない場合は、0°C ~ 50°C の範囲にての規格です。
温度係数：4½ 表示の場合は digits 項が 1/10 となります。

直流電流ファンクション(電流表示)

電流レンジ	最大表示	分解能	5450 測定精度 ^{※1※2} ± (% of rdg + digits)	5451 測定精度 ^{※1※2} ± (% of rdg + digits)	温度係数 ^{※3} ± (% of rdg ± digits) /°C	セットリング タイム ^{※4}
200pA	199.999pA	1fA	0.3 + 60 (60fA)	0.7 + 60 (60fA)	0.035 + 10 (10fA)	250ms
2000pA	1999.99pA	10fA	0.25 + 30 (300fA)	0.7 + 30 (300fA)	0.02 + 2 (20fA)	25ms
20nA	19.9999nA	100fA	0.2 + 30 (3pA)	0.3 + 30 (3pA)	0.01 + 2 (200fA)	5ms
200nA	199.999nA	1pA	0.1 + 30 (30pA)	0.3 + 30 (30pA)	0.01 + 2 (2pA)	
2000nA	1999.99nA	10pA	0.1 + 30 (300pA)	0.15 + 30 (300pA)	0.005 + 2 (20pA)	2ms
20 μA	19.9999 μA	100pA	0.1 + 20 (2nA)	0.15 + 20 (2nA)	0.005 + 2.5 (250pA)	
200 μA	199.999 μA	1nA	0.1 + 10 (10nA)	0.1 + 10 (10nA)	0.005 + 1 (1nA)	
2000 μA	1999.99 μA	10nA	0.1 + 10 (100nA)	0.1 + 10 (100nA)	0.005 + 1 (10nA)	
20mA	19.9999mA	100nA	0.1 + 10 (1 μA)	0.1 + 10 (1 μA)	0.005 + 1 (100nA)	

- ※1 積分時間：10PLC 表示桁：5½桁 オート・ゼロ：ONにて
 ※2 拡張設定機能の「インプット1kΩ ON」時は、digits 項に 15digits 加算。
 ※3 40°C ~ 50°C は digits 項に 20fA/°C を加算。
 ※4 電流計応答 EXFAST において最終値の ± 1% に入るまでの時間
 (レンジ切換え時間は含まない)

積分時間設定による追加誤差

積分時間	表示桁数	追加誤差士 (digits)			
		20mAレンジ~ 200nAレンジ	20nAレンジ	2000pAレンジ	200pAレンジ
500 μs	4 ½桁	2	10	30	50
2ms	4 ½桁	2	10	30	50
1PLC	5 ½桁	2	10	30	50

ノイズ除去比 (50/60Hz ± 0.08%)

積分時間	NMRR	実効 CMRR ^{※5}
1PLC の整数倍	60dB 以上	120dB 以上
その他	0dB	60dB 以上

※5 不平衡インピーダンス 1k Ω

入力仕様

入力抵抗 (最大値)^{※6}

電流レンジ	電流計応答 (入力アンプゲイン)			
	SLOW (× 1)	MED (× 10)	FAST (× 100)	EXFAST (× 10000)
200 pA	11 G Ω	1.1 G Ω	110 M Ω	10 k Ω
2000 pA	1 G Ω	100 M Ω	10 M Ω	1 k Ω
20 nA	100 M Ω	10 M Ω	1 M Ω	100 Ω
200 nA	10 M Ω	1 M Ω	100 k Ω	11 Ω
2000 nA	1 M Ω	100 k Ω	10 k Ω	2 Ω
20 μA	100 k Ω	10 k Ω	1 k Ω	1 Ω
200 μA	11 k Ω	1.1 k Ω	110 Ω	1 Ω
2000 μA	1.3 k Ω	130 Ω	13 Ω	1 Ω
20 mA	180 Ω	18 Ω	3 Ω	1 Ω

※6 「インプット1kΩ ON」時は、1.2k Ω を加算

入力電圧降下 : ± (測定電流 × 入力抵抗 + 100 μV)
 入力バイアス電流 : 30fA 以下

直流電流ファンクション(抵抗表示)

電流レンジ	最大表示	測定範囲 [Ω] ^{※10}	測定精度	温度係数
200 pA	1桁~5桁 (1~9.9999)	5 × 10 ⁶ ~ 3 × 10 ¹⁷	※7 ※11	※8
2000 pA		5 × 10 ⁵ ~ 3 × 10 ¹⁶		
20 nA		5 × 10 ⁴ ~ 3 × 10 ¹⁵		
200 nA		5 × 10 ³ ~ 3 × 10 ¹⁴		
2000 nA		5 × 10 ² ~ 3 × 10 ¹³		
20 μA		5 × 10 ¹ ~ 3 × 10 ¹²		
200 μA		5 × 10 ⁰ ~ 3 × 10 ¹¹		
2000 μA		5 × 10 ⁻¹ ~ 3 × 10 ¹⁰		
20 mA		5 × 10 ⁻² ~ 3 × 10 ⁹		

※7 測定精度：± (測定精度1 + 測定精度2) % of rdg
 測定精度1 = A + B + Vi / (Vs - Vi) × 100^{※9}
 A：直流電流ファンクション(電流表示)の電流レンジの測定精度のrdg項[%]
 B：直流電圧発生時の電圧発生レンジの発生精度のsetting項[%]
 Vs：発生電圧
 Vi：入力電圧降下^{※12}

測定精度2 = |A / ((Vs - Vi) / Rm) + B / Vs| × 100
 A：直流電流ファンクション(電流表示)の電流レンジの測定精度のdigits項[A]
 B：直流電圧発生時の電圧発生レンジの発生精度のdigits項[V]
 Vs：発生電圧
 Vi：入力電圧降下^{※12}
 Rm：測定値

※8 温度係数：± (温度係数1 + 温度係数2) % of rdg / °C
 温度係数1 = A + B
 A：直流電流ファンクション(電流表示)の電流レンジの温度係数のrdg項[% / °C]
 B：直流電圧発生時の電圧発生レンジの温度係数のsetting項[% / °C]

温度係数2 = |A / ((Vs - Vi) / Rm) + B / Vs| × 100
 A：直流電流ファンクション(電流表示)の電流レンジの温度係数のdigits項[A / °C]
 B：直流電圧発生時の電圧発生レンジの温度係数のdigits項[V / °C]
 Vs：発生電圧
 Vi：入力電圧降下^{※12}
 Rm：測定値

※9 IVコレクション(入力電圧降下補正)ON時は Vi / (Vs - Vi) × 100 [%] 項は除外される
 ※10 10Ω未満、および入力抵抗未満(IVコレクションOFF時)は測定精度保証外
 ※11 |Vs| ≥ |Vi| + 100mV 印加で規定
 ※12 入力電圧降下の算出方法は、入力仕様参照

抵抗ファンクション(抵抗表示)

抵抗レンジ	最大表示	最小表示	分解能	セットリング・タイム
100 k Ω	109.9 k Ω	5.0 k Ω	0.1 k Ω	電流測定 レンジによる
1000 k Ω	1099 k Ω	50 k Ω	1 k Ω	
10 M Ω	10.99 M Ω	0.50 M Ω	0.01 M Ω	
100 M Ω	109.9 M Ω	5.0 M Ω	0.1 M Ω	
1000 M Ω	1099 M Ω	50 M Ω	1 M Ω	
10 G Ω	10.99 G Ω	0.50 G Ω	0.01 G Ω	
100 G Ω	109.9 G Ω	5.0 G Ω	0.1 G Ω	
1000 G Ω	1099 G Ω	50 G Ω	1 G Ω	
10 T Ω	10.99 T Ω	0.50 T Ω	0.01 T Ω	
100 T Ω	109.9 T Ω	5.0 T Ω	0.1 T Ω	
1000 T Ω	1099 T Ω	50 T Ω	1 T Ω	

(前ページより続く) 抵抗ファンクション(抵抗表示)

測定精度 / 温度係数^{*13}

Ωレンジ		発生電圧						
		10V	25V	50V	100V	250V	500V	1000V
100k Ω	電流測定レンジ	20mA	20mA	20mA	—	—	—	—
	測定精度	(1.3 + 0.003)	0.8 + 0.001	0.5 + 0.001	—	—	—	—
	温度係数	0.12 + 0.0003	0.07 + 0.0001	0.04 + 0.0001	—	—	—	—
1000k Ω	電流測定レンジ	2mA	2mA	2mA	20mA	20mA	20mA	—
	測定精度	1.3 + 0.003	0.8 + 0.001	0.5 + 0.001	(1.3 + 0.003)	0.8 + 0.001	0.5 + 0.001	—
	温度係数	0.12 + 0.0003	0.07 + 0.0001	0.04 + 0.0001	0.12 + 0.0003	0.07 + 0.0001	0.04 + 0.0001	—
10M Ω	電流測定レンジ	200 μA	200 μA	200 μA	2mA	2mA	2mA	20mA
	測定精度	1.3 + 0.003	0.8 + 0.001	0.5 + 0.001	(1.3 + 0.003)	0.8 + 0.001	0.5 + 0.001	1.3 + 0.003
	温度係数	0.12 + 0.0003	0.07 + 0.0001	0.04 + 0.0001	0.12 + 0.0003	0.07 + 0.0001	0.04 + 0.0001	0.12 + 0.0003
100M Ω	電流測定レンジ	20 μA	20 μA	20 μA	200 μA	200 μA	200 μA	2mA
	測定精度	2.3 + 0.005	1.3 + 0.002	0.8 + 0.001	(1.3 + 0.003)	0.8 + 0.001	0.5 + 0.001	1.3 + 0.003
	温度係数	0.27 + 0.0007	0.13 + 0.0003	0.07 + 0.0002	0.12 + 0.0003	0.07 + 0.0001	0.04 + 0.0001	0.12 + 0.0003
1000M Ω	電流測定レンジ	2 μA	2 μA	2 μA	20 μA	20 μA	20 μA	200 μA
	測定精度	3.3 + 0.008	1.7 + 0.003	1.0 + 0.002	(2.3 + 0.005)	1.3 + 0.002	0.8 + 0.001	1.3 + 0.003
	温度係数	0.22 + 0.0005	0.11 + 0.0002	0.06 + 0.0001	0.27 + 0.0007	0.13 + 0.0003	0.07 + 0.0002	0.12 + 0.0003
10G Ω	電流測定レンジ	200nA	200nA	200nA	2 μA	2 μA	2 μA	20 μA
	測定精度	3.5 + 0.008	1.8 + 0.003	1.1 + 0.002	(3.3 + 0.008)	1.7 + 0.003	1.0 + 0.002	2.3 + 0.005
	温度係数	0.23 + 0.0005	0.11 + 0.0002	0.07 + 0.0001	0.22 + 0.0005	0.11 + 0.0002	0.06 + 0.0001	0.27 + 0.0007
100G Ω	電流測定レンジ	20nA	20nA	20nA	200nA	200nA	200nA	2 μA
	測定精度	3.5 + 0.008	1.8 + 0.003	1.1 + 0.002	(3.5 + 0.008)	1.8 + 0.003	1.1 + 0.002	3.3 + 0.008
	温度係数	0.23 + 0.0005	0.11 + 0.0002	0.07 + 0.0001	0.22 + 0.0005	0.11 + 0.0002	0.07 + 0.0001	0.22 + 0.0005
1000G Ω ^{*14}	電流測定レンジ	2nA	2nA	2nA	20nA	20nA	20nA	200nA
	測定精度	3.9 + 0.008	2.2 + 0.003	1.5 + 0.002	(3.5 + 0.008)	1.8 + 0.003	1.1 + 0.002	3.5 + 0.008
	温度係数	0.24 + 0.0005	0.12 + 0.0002	0.08 + 0.0001	0.22 + 0.0005	0.11 + 0.0002	0.07 + 0.0001	0.22 + 0.0005
10T Ω ^{*14}	電流測定レンジ	200pA	200pA	200pA	2nA	2nA	2nA	20nA
	測定精度	6.9 + 0.015	3.4 + 0.006	2.1 + 0.003	(3.9 + 0.008)	2.2 + 0.003	1.5 + 0.002	3.5 + 0.008
	温度係数	1.05 + 0.0025	0.46 + 0.0010	0.25 + 0.0005	0.23 + 0.0005	0.12 + 0.0002	0.08 + 0.0001	0.22 + 0.0005
100T Ω ^{*14}	電流測定レンジ	—	—	—	200pA	200pA	200pA	2nA
	測定精度	—	—	—	6.9 + 0.015	3.4 + 0.006	2.1 + 0.003	3.9 + 0.008
	温度係数	—	—	—	1.05 + 0.0025	0.46 + 0.001	0.25 + 0.0005	0.23 + 0.0005
1000T Ω ^{*14}	電流測定レンジ	—	—	—	—	—	—	200pA
	測定精度	—	—	—	—	—	—	6.9 + 0.015
	温度係数	—	—	—	—	—	—	1.05 + 0.0025

測定精度: % of reading + % of range、オート・ゼロ: ONにて
() 内は抵抗標準からの保証値。

それ以外は直流電流ファンクション(電流表示)の測定精度と直流電圧発生時の発生精度からの計算値。

温度係数: % of reading + % of range

*13 積分時間: 10PLC 以上、オート・ゼロ: ONにて精度保証

*14 1000G Ωレンジ以上は 0 ~ 40°Cにて精度保証

直流電圧発生

電圧発生レンジ	発生範囲	設定分解能	最大出力電流	発生精度 ± (% of setting + digits)	温度係数 ± (% of setting + digits) / °C	出力ノイズ (10-500Hz)
10V	0 ~ ±10.000V	1mV	±20mA	0.05 + 5 (5mV)	0.005 + 0.5 (0.5mV)	1mVp-p
100V	0 ~ ±100.00V	10mV	±20mA	0.05 + 5 (50mV)	0.005 + 0.3 (3mV)	2mVp-p
1000V	0 ~ ±1000.0V	100mV	±10mA	0.05 + 5 (500mV)	0.005 + 0.3 (30mV)	5mVp-p

電流リミットレンジ	設定範囲	設定分解能	精度 ± (% of setting + digits)	温度係数 ± (% of setting + digits) / °C
200 μA	20.0 μA ~ 200.0 μA	0.1 μA	0.3 + 50 (5 μA)	0.01 + 10 (1 μA)
2mA	0.201mA ~ 2.000mA	1 μA	0.3 + 20 (20 μA)	0.01 + 3 (3 μA)
20mA	2.01mA ~ 20.00mA	10 μA	0.3 + 10 (100 μA)	0.01 + 2 (20 μA)

純抵抗負荷セットリングタイム^{*15}

電圧発生レンジ	電流リミットレンジ		
	200 μA	2mA	20mA
10 V	7ms	3ms	3ms
100 V	25ms	5ms	5ms
1000 V	200ms	30ms	20ms

*15 ゼロからフルスケールまで出力を変化させたとき最終値の1%に入るまでの時間。

電圧発生値、電流リミット値はレンジの最大設定値において

測定速度: 直流電流ファンクション(電流表示)

積分時間	測定速度	表示桁数
500 μ sec (バースト) ^{*16}	1000 回 / 秒	19999
500 μ sec	200 回 / 秒	
2msec	100 回 / 秒	
1PLC	33 回 / 秒	199999
5PLC	9 回 / 秒	
10PLC	4.8 回 / 秒	
40PLC	1.2 回 / 秒	
80PLC	0.6 回 / 秒	
160PLC	0.3 回 / 秒	

*16: データ・メモリ・ストアをバーストに設定すると自動的に積分時間 500 μ s、サンプリング・インターバル 1msec、フリーラン、オートレンジ OFF、演算 OFF、測定表示 OFF に設定され、1000 回 / 秒の測定が可能となる。

拡張設定機能

- プリセット
アプリケーション別に、10種類のパラメータ設定をあらかじめプリセット。
- 積分時間とサンプリング・インターバル
A/D変換の積分時間を8種類、測定する周期を1ms～9999.9sの値に設定。
- オート・ゼロ
本器内部測定回路のオフセット誤差を除去。
- 入力アンプ・レスポンス (入力アンプ・ゲイン)
入力部のゲインを4段階に選択することで、耐ノイズ性とレスポンスを調整。
- インプット1kΩ
入力抵抗1kΩをON、またはOFFに選択。
コンデンサのリーク電流/絶縁抵抗測定では測定動作安定化のためONを推奨。
- IV コレクション (入力電圧降下補正)
直流電流ファンクション (抵抗表示) において、入力抵抗によって生じる誤差を測定し補正
ONの時、有効な測定データがあれば補正した電圧を表示。
※抵抗ファンクション (抵抗表示) は常時実効
- オートレンジ・レスポンス
オート・レンジの切り替え速度を3段階に設定。
必要な桁数に応じた高速レスポンス測定が可能。
- オート・レンジ・ディレイ
オートレンジ動作によるレンジ変更後、次のサンプリングを開始するまでの遅延時間を設定。
- レンジ・リミット
測定レンジの上限・下限を設定。
測定範囲を限定できるため、不要なレンジングによる測定遅延を短縮。
- コンタクトチェック
測定試料の接触不良を検出する機能。
コンデンサなど容量性試料の生産ラインに必須の機能。
検出範囲: 0.5pF以上。
オープンキャパシタンス範囲: 0.5pF～50pF
- シーケンス・プログラム
JISに準拠した絶縁抵抗測定で、電圧を印加し1分経過後の評価など、7種類のシーケンスを選択。

演算機能

- NULL 演算
表示値 (NULL) = 測定値 - NULL 定数
- スムージング演算
表示値 (SM) = 指定回数の移動平均値
- 区間平均値演算
表示値 (CAVE) = 指定回数の平均値
- コンパレータ演算
判定 (HIGH) ← HIGH 設定値 < 測定値
判定 (LOW) ← 測定値 < LOW 設定値
表示 (GO) ← LOW 設定値 ≤ 測定値 ≤ HIGH 設定値
- MAX/MIN/AVE 演算
表示値 (MAX) = 演算開始後の最大測定値
表示値 (MIN) = 演算開始後の最小測定値
平均値 (AVE) = 演算開始後の算術平均
- 積算演算
表示値 (Q) = (電流測定値 [A] × 積算時間 [s])
の指定回数分の積算
- 体積抵抗率演算
 $\rho v = (\pi d^2/4t) \times Rv$
- 表面抵抗率演算
 $\rho s = \pi \times (D+d) / (D-d) \times Rs$

表示機能

- グラフ表示
240 × 64 ドット・マトリクス LCD により、測定値の時間推移を表示する機能。
チャージ電流の応答や収束などを視覚的に確認し、試料の特性解析に役立てる。

インタフェース機能

- リモート・コマンド
ADC コマンド体系、弊社製品 8340A のコマンド体系に準拠
- GPIB
規格 IEEE488.2 準拠
コネクタ 24ピン・アンフェノール
インタフェース機能 SH1,AH1,T5,L4,SR1,RL1,PP0,DC1,DT1,C0,E2
出力フォーマット ASCII
アドレス指定 正面パネルより31種類のトーカー/リスナ・アドレスを指定
- USB
規格 USB2.0 Full-Speed 準拠
コネクタ タイプ B
- ハンドラ・インタフェース
機能 オート・ハンドラ等外部機器との同期信号入出力
コネクタ 24ピン・アンフェノール
入力信号 外部トリガ、コンタクトチェック・スタート、LID
出力信号 コンプリート出力、コンパレータ演算結果、コンタクトチェック判定結果、測定終了、演算終了、アラーム
- 外部トリガ入力
コネクタ BNC
信号レベル TTL、立下りエッジ検出
パルス幅 100 μ sec 以上
- インターロック/LID入力
コネクタ BNC
信号レベル TTL、立上り/立下りエッジ検出
- コンプリート出力
コネクタ BNC
信号レベル TTL、負パルス (オープン・コレクタ) 5mA 以下
パルス幅 約 100 μ / 500 μ sec から選択
機能 表示値の任意の2桁または3桁を D/A 変換して出力
± 1V (分解能 1mV) の範囲で任意電圧を出力 (リモートのみ)
- D/A 出力
コネクタ BNC
出力電圧 ± 1V
変換精度 ± (0.2% + 2digit)
出力抵抗 1 Ω 以下
最大負荷電流 ± 0.5mA
最大許容印加電圧 ± 5V
機能 表示値を BCD コードまたはバイナリコードとしてパラレル出力
OFF (全て High) も選択可
任意の pin の Hi/Lo を出力できるデジタル・アウト (リモートのみ)
- BCD 出力 (工場オプション)
コネクタ 50ピン・アンフェノール
信号レベル TTL 正論理
- 温度・湿度センサ入力
温度測定範囲: - 50°C ~ + 100°C
湿度測定範囲: 0 ~ 100% RH
(推奨品の出力ケーブル付き温度湿度センサを用いて)

一般仕様

- 使用環境範囲: 温度: 0°C ~ + 50°C
湿度: 85% RH 以下、結露のないこと
- 保存環境範囲: 温度: - 25°C ~ + 70°C
湿度: 85% RH 以下、結露のないこと
- ウォームアップ時間: 60分以上
- 表示: 240 × 64 ドット・マトリクス LCD
- レンジ切替え: 自動または手動
- 入力方式: フローティング方式
- 測定方式: 積分方式
- 過入力表示: OL 表示
- メモリ: データ・メモリ: 最大 65,000 データ
条件設定メモリ: 4 (USER0 ~ USER3)
- トリガ機能: 内部および外部トリガ
外部トリガは単線信号、パネルキー、リモート (GPIB,USB)

測定端子 入力端子: INPUT (5450 : S.TRIAX, 5451 : TRIAX)
Lo (黒色セーフティ・ソケット)
GUARD (青色セーフティ・ソケット、端子台)
GND (端子台)
出力端子: VSOURCE (赤色セーフティ・ソケット)
入力保護ヒューズ 1A/250V タイムラグ・ヒューズ

最大許容印加電圧

シャーシ	入出力端子			V SOURCE
	GUARD	1000Vpeak (46Vpeak)	1000Vpeak	1000Vpeak
		1000Vpeak (46Vpeak)	1000Vpeak	1000Vpeak
GND	46Vpeak	1000Vpeak (46Vpeak)	1000Vpeak	1000Vpeak

カッコ内は5451の場合

最大許容入力電流 50mApeak

電源 AC電源:100V/120V/220V/240V(ユーザにて切り替え可能)

オプションNO	標準	OPT. 32	OPT. 42	OPT. 44
電源電圧	100V	120V	220V	240V

注文時指定

ユーザにて電源電圧を変更する場合は、適合ケーブルと適合ヒューズを確かめてご使用ください。

電源周波数:

消費電力:

外形寸法:

質量:

50Hz/60Hz

80VA 以下

約 424 (幅) × 88 (高) × 350 (奥行) mm

9.5kg 以下

安全性:

EMI:

IEC61010-1 準拠、測定カテゴリII

EN61326-1 classA

本体

名称	型名
デジタル超高抵抗/微小電流計	5450
デジタル超高抵抗/微小電流計	5451

BCD オプション付き

名称	型名
BCDオプション付き(工場オプション)	5450+04
BCDオプション付き(工場オプション)	5451+04

標準付属品

型名	数量	名称
A01402	1	電源ケーブル
CC010003-100 ^{*17}	1	入力ケーブル (S.TRIAX- セーフティ)
CC010006 ^{*18}	1	入力ケーブル (TRIAX- みの虫)
CC010005	1	出力ケーブル (セーフティ - セーフティ赤)
CC015005	^{*19}	ワニ口クリップ
A140001	1	ショートプラグ

^{*17}: 5450、^{*18}: 5451の場合 ^{*19}: 5450は2個、5451は1個

アクセサリ (別売)

型名	名称
CC010004-XXX ^{*20}	入力ケーブル (S.TRIAX-高耐圧TRIAX)
A01009-XXX ^{*20}	入力ケーブル (TRIAX-TRIAX)
A01011-XXX ^{*20}	入力ケーブル (TRIAX-BNC)
A01036-1500	入出力ケーブル BNC-BNC1.5m
A01044	入出力ケーブル セーフティ・プラグ
A01239-XXX ^{*20}	入力ケーブル (高耐圧TRIAX-TRIAX)
A04201	接続コネクタ (TRIAXJ- TRIAXJ)
A04202	接続コネクタ (TRIAXJ- BNCPアダプタ1)
A04203	接続コネクタ (TRIAXJ- BNCPアダプタ2)
A04207	接続コネクタ (BNCJ- MP)
A04208	接続コネクタ (TRIAXJレセプタクル)
A08531	パナナチップアダプタA01044用
CC015003	接続コネクタ (S.TRIAXP- 高耐圧TRIAXJ)
MI-03	BNC-みの虫
12603,12604	テスト・リード
A08076	測定用シールド板
127XXシリーズ	テスト・フィクスチャ、レジスティビティ・チェンバ
15045シリーズ	標準抵抗
15042	レジスティビティ・チェンバ
CC028002	フロント取手セット (2U)
CC024002	ラックマウント・セット (EIA 2U)
CC022002	ラックマウント・セット (JIS 2U)

(フロントハンドルとラックマウントは組み合わせ可能)

^{*20}: XXX: ケーブルの長さで型名と価格が異なる

- 本製品を正しくご利用いただくため、お使いになる前に必ず取扱説明書をお読みください。
- ユーザ各位のご要望、当社の品質管理の一層の高度化などにもなって、おことわりなしに仕様の一部を変更させていただくことがあります。

接続ケーブル・セレクションガイド

用途		アクセサリ (7ページ参照)							
		12701A	12704A	15042	15045	12708	12702A/B	12706A	12707
入力	5450 ^{*21}	A01239 + CC015003 /CC010004							
	5451	A01009							
電圧印加 (太字は標準付属品)		A01044 /CC010005				A01044 + A08531 /CC010005 + A08531			
Inter lock		A01036-1500			-	MI-03	-	A01036-1500	

^{*21}: フローティング接続にしない場合は、A 01239 の代わりにA 01009 も使用可能

ADCMT 株式会社 エーディーシー
URL : <https://www.adcmt.com>



お問い合わせはコールセンタへ ☎0120-041-486

E-mail : kcc@adcmt.com 受付時間: 9:00~12:00, 13:00~17:00(土・日、祝日を除く)

本 社 〒355-0812 埼玉県比企郡滑川町大字都77-1
東松山事業所 TEL (0493)56-4433 FAX (0493)57-1092

●ご用命は

営業部
東 営 業 所 〒330-0852 埼玉県さいたま市大宮区大成町3-515
岡部ビル3階
TEL (048)651-4433 FAX (048)651-4432

中 部 営 業 所 〒464-0075 名古屋市千種区内山3-18-10
千種ステーションビル 8階
TEL (052)735-4433 FAX (052)735-4434

西 営 業 所 〒532-0003 大阪市淀川区宮原2-14-14
新大阪グランドビル 9階B号室
TEL (06)6394-4430 FAX (06)6394-4437

国華電機株式会社
KOKKA ELECTRIC CO.,LTD.

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