

2400シリーズ

ソースメータ



- 5つの測定器が1台に (I/V印加、I/V/R測定)
- 6機種 : 20~100W DC、1000Wパルス、1100V~1μV、10A~10pA
- 印加とシンク (4象限) 動作
- 5 $\frac{1}{2}$ 桁分解能で0.012%基本測定精度
- 2、4および6線式のV印加測定のリモートセンス機能
- 4 $\frac{1}{2}$ 桁のとき GPIB経由で1700読取/秒
- 高速ピンニング用のPass/Failコンパレータ
- 高速のセンスリードコンタクトチェック機能 (オプション)
- 自動化、ハンドラ/プローバ制御用プログラマブルDIOポート
- SCPI GPIB、RS-232、Keithleyトリガリンクインタフェース
- Keithley LabTracer 2.0 I-Vカーブトレース・アプリケーションソフトウェア (ダウンロード)

ケースレーの2400シリーズ ソースメータファミリーは、印加と測定が緊密に連携する必要のある試験アプリケーション向けに設計されています。ソースメータのすべての型は精密な電圧および電流の印加と測定の両方の機能を提供します。各ソースメータは、非常に安定したDCパワー印加と計測器グレードの5 $\frac{1}{2}$ 桁マルチメータの両方を含みます。パワー印加は低雑音、高精度、リードバックの特長を持っています。マルチメータ側はリピータビリティが高く低雑音です。結果としてコンパクトな1チャンネルのDCパラメトリックテスタとなります。動作としては、電圧源、電流源、電圧計、電流計そして抵抗計として働きます。通信、半導体、コンピュータ、自動車そして医療などの産業分野に向けた電子部品やモジュールのメーカーでは、このソースメータ測定器が特性評価や製造試験アプリケーションに不可欠なものとなっています。

緊密に統合された測定器の利点

印加および測定の回路をひとつのユニットとして融合させることにより2400シリーズは印加と測定を別々の測定器で構成する場合に比べて色々な利点が出てきます。たとえば、試験ステーションの開発、セットアップ、保守に要する時間を短縮する一方、全体的なステーションの所有コスト (COO) を低減します。複数の測定器を使うときに生じる複雑な同期制御や結線関係の多くの問題を回避できるので、試験プロセスが簡素化されます。サイズはハーフラックなので試験ラックや

ベンチを有効に使うことができます。

1台に5つの測定器の威力 (I/V印加、I/V/R測定)

ソースメータ測定器の緊密な結合性により、個別測定器を集める場合に比べて多くの利点が生じます。たとえば、GPIB転送の時間を削減して試験時間を短縮でき、リモートプログラミングを単純化できます。また、思わぬ過負荷、加熱などによる損傷から被試験デバイスを保護します。電流および電圧印加の両方がプログラマブルでリードバック機能があるので、デバイスの測定品位を大きく高めます。リードバックがプログラムされたコンプライアンスリミットに達すると印加はそのリミット値に保持され過誤が防止されます。

アクセサリ (別売)

テストリードとプローブ		通信インタフェース	
1754	2線汎用テストリードキット (10個)	KPCI-488LPA	IEEE-488インタフェース/コントローラ、PCIバス用
5804	ケルビン (4線) 汎用テストリードキット (10個)	KUSB-488B	IEEE-488 USB-GPIBインタフェースアダプタ
5805	ケルビン (4線) バネ付きプローブ	トリガ・コントロール	
5808	シングルピン・ケルビンプローブキット	2499-DIGIO	デジタルI/Oエキスパンダアセンブリ
5809	ケルビンクリップリードセット	8501-1	トリガリンクケーブル、1m
8607	2線、1000Vバナナケーブル、1m	8501-2	トリガリンクケーブル、2m
CA-18-1	デュアルバナナシールドケーブル、1.2m	8502	トリガリンクアダプタボックス
スイッチングハードウェア		8503	DIN-BNCトリガケーブル
7001	2スロットスイッチシステム	8505	オス-2メス Y-DINケーブル
7002	10スロットスイッチシステム	ラックマウントキット	
7019-C	6線式抵抗測定マトリクスカード	4288-1	ラックマウントキット、シングル
7053	高電流スキヤナカード	4288-2	ラックマウントキット、デュアル
ケーブル/アダプタ		4288-4	ラックマウントキット、デュアル
7007-1	シールド付GPIBケーブル、1m	4288-5	サイドラックマウントキット、シェルフ型
7007-2	シールド付GPIBケーブル、2m	4288-9	ラックマウントキット、デュアル
7009-5	RS-232Cケーブル	ソフトウェア	
8620	ショート用プラグ	LabTracer2.0 カーブトレースソフトウェア (ダウンロード可)	

2400シリーズ

ソースメータ

ご注文情報

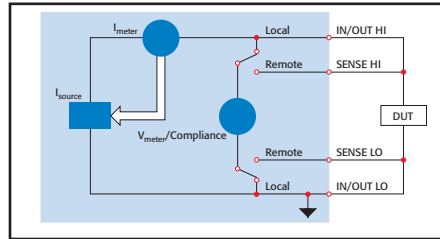
2400	200V、1A、20W ソースメータ
2400-C	200V、1A、20W ソースメータ (コンタクトチェック付き)
2400-LV	20V、1A、20W ソースメータ
2410	1100V、1A、20W ソースメータ
2410-C	1100V、1A、20W ソースメータ (コンタクトチェック付き)
2420	60V、3A、60W ソースメータ
2420-C	60V、3A、60W ソースメータ (コンタクトチェック付き)
2425	100V、3A、100W ソースメータ
2425-C	100V、3A、100W ソースメータ (コンタクトチェック付き)
2430	100V、10A、1000W パルスモード ソ ースメータ
2430-C	100V、10A、1000W パルスモード ソースメータ (コンタクトチェック付き)
2440	40V、5A、50W ソースメータ
2440-C	40V、5A、50W ソースメータ (コンタクトチェック付き)

付属アクセサリ

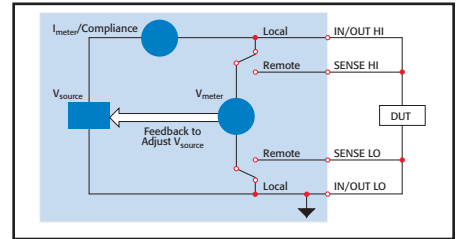
8605型 テストリード
LabVIEW ソフトウェアドライバ
(ダウンロード可)
LabTracerソフトウェア
(ダウンロード可)

I-V動作範囲

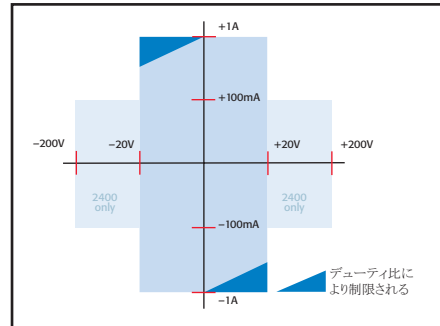
ソースメータはすべて4象限動作です。第1および第3象限は、負荷にパワーを供給する印加として動作します。第2および第4象限は、パワーを内部で消費するシンクとして動作します。電圧、電流および抵抗は印加またはシンク動作で測定できます。



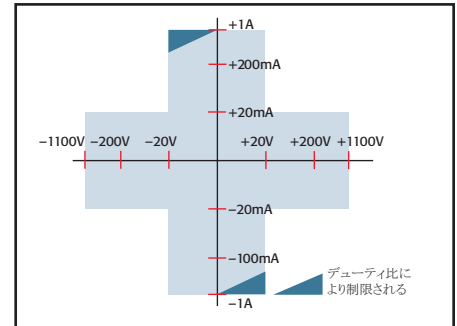
I印加、V/I/Ω測定構成



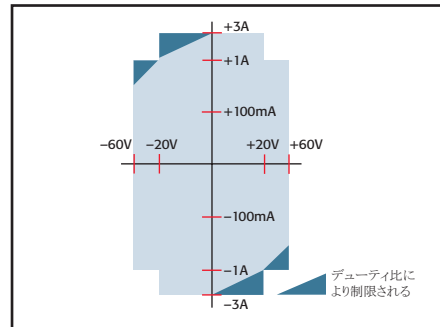
V印加、I/V/Ω測定構成



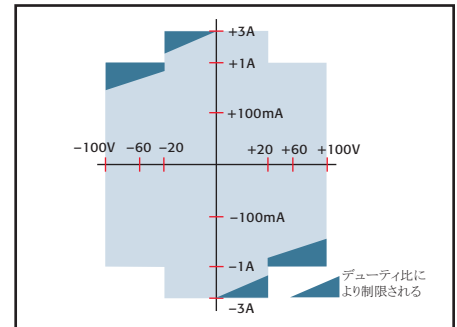
2400型および2400-LV型 ソースメータ



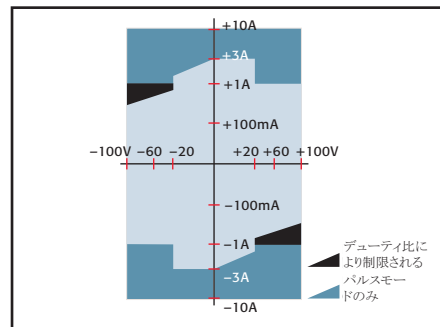
2410型 高電圧ソースメータ



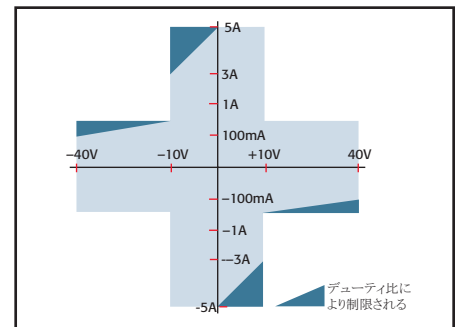
2420型 3Aソースメータ



2425型 100Wソースメータ



2430型 1kWパルスモードソースメータ



2440型 5Aソースメータ

KEITHLEY

A GREATER MEASURE OF CONFIDENCE

www.keithley.jp

自動化して高速化

ソースメータ測定器は製造試験に向いています。電圧または電流を印加して、結線を変更することなく測定を行えます。製造環境での信頼できるノンストップでの動作に設計されました。製造アプリケーションで要求されるスループットを提供するために、ソースメータには多くの内蔵機能があり、スピードを劣化させるコンピュータ制御や GPIB 通信を行うことなく複雑な試験シーケンスを実行することができます。

標準およびカスタムスイープ

スイープソリューションは自動での試験を大きく加速します。基本スイープ波形が提供され単一イベントあるいは連続動作としてプログラムできます。I/V、I/R、V/IそしてV/R特性測定に最適です。

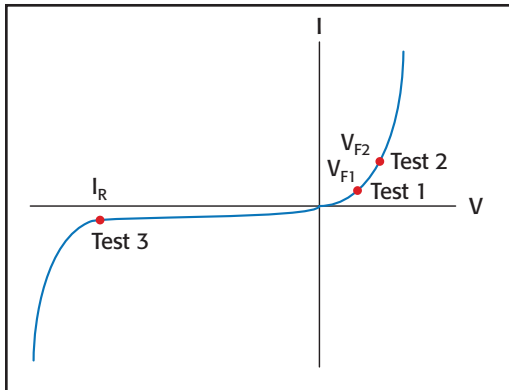
- ・ リニア階段スイープ: 開始レベルから終了レベルまで等間隔 (リニア) で掃引する
- ・ ログ階段スイープ: 指定のディケード当り掃引点数をログスケールで掃引する
- ・ カスタムスイープ: 測定点数とそれらの点での印加レベルを指定して掃引を構成する
- ・ GPIBバスに対して最大1700読取/秒 (4¹/₂桁)
- ・ 不揮発性のバッファメモリに5¹/₂桁の5000個読取データを格納

内蔵試験シーケンス (ソースメモリリスト)

ソースメモリリストにより、より速く簡単に試験することができます。PCの介入なく最大100個の異なる試験をセットアップして実行することができます。

- ・ それぞれ印加設定、測定設定、Pass/Failリミットなどが含まれる最大100個の計測構成を格納可能
- ・ 1点500 μ sのPass/Failリミット試験
- ・ オンボードコンパレータにより、解析のためにデータをコンピュータに転送することによる遅れがなくなる
- ・ パラメータ計算用の内蔵の定義可能な演算機能

試験シーケンス例



試験	Pass/Fail試験	Passの場合	Failの場合
Test 1	Pass/Failリミットに対して100mAでV _{F1} をチェックする	Test 2に進む	1. 不良品とする 2. ハンドラが次の部品を採取する間に読取値をコンピュータに転送する 3. Test 1に戻る
Test 2	Pass/Failリミットに対して1AでV _{F2} をチェックする	Test 3に進む	
Test 3	Pass/Failリミットに対して-500Vでのリーク電流I _R をチェックする	1. 良品とする 2. ハンドラが次の部品を採取する間に読取値をコンピュータに転送する 3. Test 1に戻る	

代表的なアプリケーション

デバイス:

- ・ 個別半導体デバイス
- ・ 受動部品
- ・ トランジェント抑制デバイス
- ・ IC、RFIC、MMIC
- ・ レーザダイオード、レーザダイオードモジュール、LED、PD
- ・ 回路保護デバイス: TVS、MOV、ヒューズなど
- ・ エアバッグ
- ・ コネクタ、スイッチ、リレー

試験:

- ・ リーク電流
- ・ 低電圧/抵抗
- ・ LIV
- ・ IDDG
- ・ I-V特性
- ・ アイソレーションとトレース抵抗
- ・ 温度係数
- ・ 順方向電圧、逆方向ブレイクダウン、リーク電流
- ・ DCパラメトリック試験
- ・ DC電源
- ・ HIPOT
- ・ 絶縁耐圧

2400シリーズ

ソースメータ

デジタルI/Oインターフェース

デジタルI/Oインターフェースにより、ソースメータを多くの一般的な部品ハンドラに接続することができます。このインターフェースの一部の機能は:

- 部品の良否判定、仕分けのようなアプリケーションでの緊密なシステム統合
- 部品ハンドラインインターフェースを内蔵
- START OF TESTおよびEND OF TEST信号
- 5V、300mA電源
- 別売エキスパンダアクセサリ (2499-DIGIO型) で16デジタルI/Oラインを追加

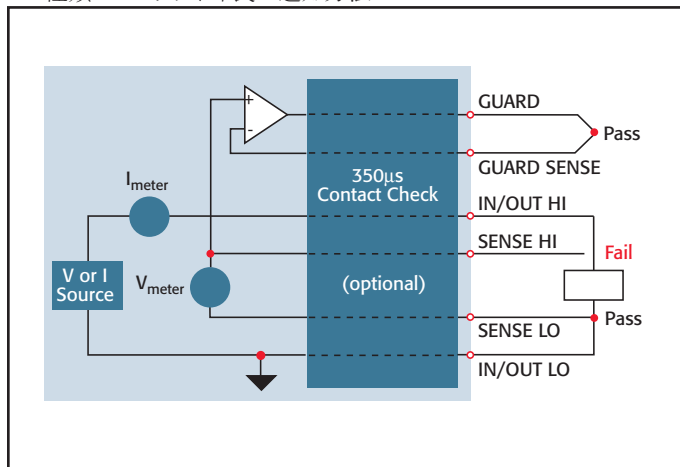
トリガリンク・インターフェース

すべての2400シリーズ ソースメータはケースレーの独自のトリガリンク・インターフェースを備え、ケースレーの他の測定器の多くと高速でスムーズな通信を行えます。たとえば、ソースメータを7000シリーズスイッチングシステムとトリガリンク・インターフェースで接続して完成された多ピン試験システムを構成できます。トリガリンクにより、7000シリーズ スwitchingシステムは、ソースメータ自身がコントロールできるので、コンピュータやGPIBと関わらずに高速試験シーケンスを実行することができます。

コンタクトチェック機能 (オプション)

コンタクトチェック機能は試験シーケンスが自動で開始する前にデバイスとのコンタクトの良否をすばやく簡単にチェックします。これにより、コンタクトの劣化、断線、汚染、結線のゆるみ、リレー故障などによる測定エラーおよび良品の不良品判定をなくすることができます。この機能のいくつかの特徴を挙げると、

- 350 μ sでチェックおよび通知を完了
- コンタクト不良の時はソースメータの出力が自動的に切れ良好なコンタクトが確認されるまで再印加されることはないため、被測定試料の損傷を防ぎオペレータの安全を確保
- 3つのPass/Failのリミット: 2 Ω 、15 Ω 、50 Ω
- 動作中は被測定試料にパワーを通させない
- フロントパネルまたはGPIB経由のリモートで起動可能
- 3種類のコンタクト不良の通知方法

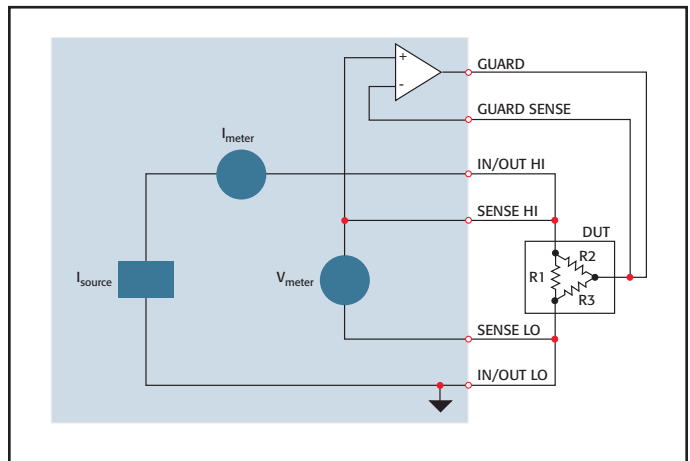


4線または6線のアプリケーションでのコンタクトチェック (オプション)

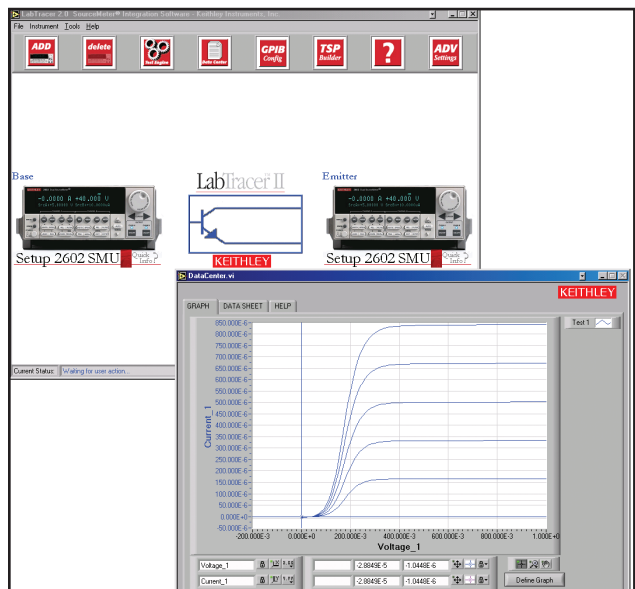
独自の6線式抵抗測定テクニック

2400シリーズソースメータは標準の4線、分割ケルビンそして6線のガードされた抵抗測定を、定電流法でも定電圧法でも行えます。6線式の抵抗測定テクニックは、

- 4線のセンス、ソースリードに加えてガードとガードセンスリードを使用
- 抵抗ネットワークやハイブリッド回路を測定する場合の並列電流パスを締出し被試験部品だけを分離
- 2400シリーズから容易にデータを構成・プロットして、2端子、3端子および4端子デバイスを特性評価



6線式抵抗測定回路。ガードによりR2の両端電圧が0Vになるので、すべての試験電流はR1を流れる。



LabTracer 2.0デバイス特性評価ソフトウェア (無償ダウンロード可能)



A GREATER MEASURE OF CONFIDENCE

www.keithley.jp

電圧精度 (ローカルまたはリモートセンス)

型	レンジ	プログラム分解能	印加精度 (1年) 23°C ± 5°C ± (読値の%+V)	測定分解能	測定 ^{2,3,4} 精度 (1年) 23°C ± 5°C ± (読値の%+V)	出力スルーレート (±30%)	印加/シンクリミット
2400, 2400-C	200.000 mV	5 µV	0.02% + 600 µV	1 µV	0.012% + 300 µV		
	2.00000 V	50 µV	0.02% + 600 µV	10 µV	0.012% + 300 µV		+21 V @ ±1.05 A
	20.0000 V	500 µV	0.02% + 2.4 mV	100 µV	0.015% + 1.5 mV	0.08 V/µs	+210 V @ ±105 mA
	200.000 V	5 mV	0.02% + 24 mV	1 mV	0.015% + 10 mV	0.5 V/µs	
2400-LV	200.000 mV	5 µV	0.02% + 600 µV	1 µV	0.012% + 300 µV		
	2.00000 V	50 µV	0.02% + 600 µV	10 µV	0.012% + 300 µV		+21 V @ ±1.05 A
	20.0000 V	500 µV	0.02% + 2.4 mV	100 µV	0.015% + 1.5 mV	0.08 V/µs	
2410, 2410-C	200.000 mV	5 µV	0.02% + 600 µV	1 µV	0.012% + 300 µV		
	2.00000 V	50 µV	0.02% + 600 µV	10 µV	0.012% + 300 µV		+21 V @ ±1.05 A
	20.0000 V	500 µV	0.02% + 2.4 mV	100 µV	0.015% + 1 mV	0.15 V/µs	+1100 V @ ±21 mA
	1000.00 V	50 mV	0.02% + 100 mV	10 mV	0.015% + 50 mV	0.5 V/µs	
2420, 2420-C	200.000 mV	5 µV	0.02% + 600 µV	1 µV	0.012% + 300 µV		
	2.00000 V	50 µV	0.02% + 600 µV	10 µV	0.012% + 300 µV		+21 V @ ±3.15 A
	20.0000 V	500 µV	0.02% + 2.4 mV	100 µV	0.015% + 1 mV	0.08 V/µs	+63 V @ ±1.05 A
	60.0000 V	1.5 mV	0.02% + 7.2 mV	1 mV	0.015% + 3 mV	0.14 V/µs	
2425, 2425-C	200.000 mV	5 µV	0.02% + 600 µV	1 µV	0.012% + 300 µV		
	2.00000 V	50 µV	0.02% + 600 µV	10 µV	0.012% + 300 µV		+21 V @ ±3.15 A
	20.0000 V	500 µV	0.02% + 2.4 mV	100 µV	0.015% + 1 mV	0.08 V/µs	+105 V @ ±1.05 A
	100.0000 V	2.5 mV	0.02% + 12 mV	1 mV	0.015% + 5 mV	0.25 V/µs	
2430, 2430-C	200.000 mV	5 µV	0.02% + 600 µV	1 µV	0.012% + 300 µV		+105 V @ ±1.05 A
	2.00000 V	50 µV	0.02% + 600 µV	10 µV	0.012% + 300 µV		
	20.0000 V	500 µV	0.02% + 2.4 mV	100 µV	0.015% + 1 mV	0.08 V/µs	+105 V @ ±10.5 A
	100.0000 V	2.5 mV	0.02% + 12 mV	1 mV	0.015% + 5 mV	0.25 V/µs	(pulse mode only)
2440, 2440-C	200.000 mV	5 µV	0.02% + 600 µV	1 µV	0.012% + 300 µV		
	2.00000 V	50 µV	0.02% + 600 µV	10 µV	0.012% + 300 µV		+10.5 V @ ±5.25 A
	10.0000 V	500 µV	0.02% + 1.2 mV	100 µV	0.015% + 750 µV	0.08 V/µs	+42 V @ ±1.05 A
	40.0000 V	5 mV	0.02% + 4.8 mV	1 mV	0.015% + 3 mV	0.25 V/µs	

温度係数 (0~18°Cおよび28~50°C) : ± (0.15%精度仕様)/°C
 電圧レギュレーション: ライン; レンジの0.01%、負荷; レンジの0.01%+100 µV
 過電圧保護: ユーザ設定、5%の許容範囲、工場出荷時=NONE
 電流リミット: 絶対値を設定することによりバイポーラな電流リミット(コンプライアンス)として動作。最小でレンジの0.1%
 オーバershoot: <0.1%、代表値 (フルスケールステップ、抵抗負荷、10mAレンジ)

印加の追加仕様 (すべての機種)

トランジェント応答時間: 負荷がステップ的に変化した時に、出力が仕様内に回復するまで30 µs以内 (10 µAから100mAレンジ)
 コマンド実行時間: SOURce:VOLTage | CURRent<nr>コマンドを受けてから、出力が変更を始めるまでに必要な最大時間
 オートレンジオン: 10ms
 オートレンジオフ: 7ms
 出力セトリング時間: コマンドが実行されてから最終値の0.1%に達するまでに必要な最大時間; 100 µs (代表値)。抵抗性負荷、10 µAから100mAレンジ
 DCフロート電圧: シャーディングランドから最大±250VDC (2440型は±40VDC)
 リモートセンス: リード線ごと電圧差が1Vまで
 コンプライアンス精度: 基本仕様にレンジの0.3%および読値の±0.02%を追加する
 加熱保護: 出力中、内部に過熱を感知すると自動的にスタンバイモードに変更
 レンジ変更時のオーバershoot: 100mV (抵抗負荷100kΩ、バンド幅10Hz~1MHz、隣接レンジ)。但し、20V/200V (2420型では20V/60V)、20V/100V (2425型および2430型)、境界レンジ、2440型を除く。
 最小コンプライアンス値: レンジの0.1%

パルスモード印加仕様 (2430および2430-Cのみ)

最大デューティ比: 8%、ハード的に制限、10Aレンジのみ、他のすべてのレンジは100%
 最大パルス幅: 5ms (90%立上りから90%立下りまで)、2.5ms (10Aレンジ)
 最小パルス幅: 150 µs
 最小パルス分解能: 50 µs (代表値)、70 µs最大、システムのジッタによって制限される
 印加精度: 印加レンジの仕様とセトリング時間で決まる
 出力セトリング時間0.1%:
 800 µs (代表値)、10Ω負荷に10A印加電流、電圧のスルーレートにより制限される
 500 µs (代表値)、1Ω負荷に10A印加電流、電圧のスルーレートにより制限される
 電圧スルーレート:
 電圧 (10Ω負荷): 100Vレンジにおいて0.25V/µs ± 30%、20Vレンジ/10Aレンジにおいて0.08V/µs ± 30%
 電流 (10Ω負荷): 100Vレンジにおいて0.25A/µs ± 30%、20Vレンジ/10Aレンジにおいて0.08A/µs ± 30%

記

- 2400, 2410のみ: 105mA未満の連続出力電流に対して有効な仕様。>1sの105mA超の連続電流の動作では、精度は10%/35mAで劣化する
- 速度=Normal (1PLC)。0.1PLCでは200mV、1A、10Aレンジを除いてはレンジの0.005%をオフセット仕様に追加する。0.001PLCでは、200mV、1A、10Aレンジを除いてはレンジの0.05%をオフセット仕様に追加する。200mV、1A、10Aレンジでは0.5%を追加する。
- 精度はゼロを正しく取って2線または4線モードでの測定に適用。
- パルスモードでは、0.1PLC測定に限定される。

2400シリーズ

ソースメータ

電流精度 (ローカルまたはリモートセンス)

型	レンジ	プログラム 分解能	印加 ^{1,3} 精度 (1年) ³ 23°C±5°C ±(読値の%+A)	測定 分解能	測定 ^{5,6,7} 精度 (1年) 23°C±5°C ±(読値の%+A)	印加/シンクリミット
2400, 2400-C, 2400-LV	1.00000 µA	50 pA	0.035% + 600 pA	10 pA	0.029% + 300 pA	±1.05A @ +21 V ±105 mA @ +210 V ⁸
	10.0000 µA	500 pA	0.033% + 2 nA	100 pA	0.027% + 700 pA	
	100.000 µA	5 nA	0.031% + 20 nA	1 nA	0.025% + 6 nA	
	1.00000 mA	50 nA	0.034% + 200 nA	10 nA	0.027% + 60 nA	
	10.0000 mA	500 nA	0.045% + 2 µA	100 nA	0.035% + 600 nA	
	100.000 mA	5 µA	0.066% + 20 µA	1 µA	0.055% + 6 µA	
2410, 2410-C	1.00000 A ²	50 µA	0.27 % + 900 µA	10 µA	0.22 % + 570 µA	±1.05A @ +21 V ±21 mA @ ±1100 V
	10.0000 µA	50 pA	0.035% + 600 pA	10 pA	0.029% + 300 pA	
	100.000 µA	500 pA	0.033% + 2 nA	100 pA	0.027% + 700 pA	
	100.000 µA	5 nA	0.031% + 20 nA	1 nA	0.025% + 6 nA	
	1.00000 mA	50 nA	0.034% + 200 nA	10 nA	0.027% + 60 nA	
	20.0000 mA	500 nA	0.045% + 4 µA	100 nA	0.035% + 1.2 µA	
2420, 2420-C	100.000 mA	5 µA	0.066% + 20 µA	1 µA	0.055% + 6 µA	±3.15A @ +21 V ±1.05 A @ ±63 V
	1.00000 A ²	50 µA	0.067% + 900 µA	10 µA	0.066% + 570 µA	
	3.00000 A ²	50 µA	0.059% + 2.7 mA	10 µA	0.052% + 1.71 mA	
	10.0000 µA	500 pA	0.033% + 2 nA	100 pA	0.027% + 700 pA	
	100.000 µA	5 nA	0.031% + 20 nA	1 nA	0.025% + 6 nA	
	1.00000 mA	50 nA	0.034% + 200 nA	10 nA	0.027% + 60 nA	
2425, 2425-C	10.0000 mA	500 nA	0.045% + 2 µA	100 nA	0.035% + 600 nA	±3.15A @ +21 V ±1.05 A @ ±105 V
	100.000 mA	5 µA	0.066% + 20 µA	1 µA	0.055% + 6 µA	
	1.00000 A ²	50 µA	0.067% + 900 µA	10 µA	0.060% + 570 µA	
	3.00000 A ²	50 µA	0.059% + 2.8 mA	10 µA	0.052% + 1.71 mA	
	10.0000 µA	500 pA	0.033% + 2 nA	100 pA	0.027% + 700 pA	
	100.000 µA	5 nA	0.031% + 20 nA	1 nA	0.025% + 6 nA	
2430, 2430-C	1.00000 mA	50 nA	0.034% + 200 nA	10 nA	0.027% + 60 nA	±1.05A @ ±105 V ±10.5 A @ ±105 V (pulse mode only)
	10.0000 mA	500 nA	0.045% + 2 µA	100 nA	0.035% + 600 nA	
	100.000 mA	5 µA	0.066% + 20 µA	1 µA	0.055% + 6 µA	
	1.00000 A	50 µA	0.067% + 900 µA	10 µA	0.060% + 570 µA	
	3.00000 A ²	500 µA	0.059% + 2.8 mA	10 µA	0.052% + 1.71 mA	
	10.00000 A ²	500 µA	0.089% + 5.9 mA	10 µA	0.082% + 1.71 mA	
2440, 2440-C	10.0000 µA	500 pA	0.033% + 2 nA	100 pA	0.027% + 700 pA	±5.25A @ ±10.5 V ±1.05 A @ ±42 V
	100.000 µA	5 nA	0.031% + 20 nA	1 nA	0.025% + 6 nA	
	1.00000 mA	50 nA	0.034% + 200 nA	10 nA	0.027% + 60 nA	
	10.0000 mA	500 nA	0.045% + 2 µA	100 nA	0.035% + 600 nA	
	100.000 mA	5 µA	0.066% + 20 µA	1 µA	0.055% + 6 µA	
	1.00000 A	50 µA	0.067% + 900 µA	10 µA	0.060% + 570 µA	
5.00000 A	50 µA	0.10 % + 5.4 mA	10 µA	0.10 % + 3.42 mA		

温度係数 (0~18°Cおよび28~50°C) : ±(0.15X精度仕様)/°C

電流レギュレーション: ライン; レンジの0.01%、負荷; レンジの0.01% (2440型の5Aレンジでは0.05%) +100pA

電圧リミット: 絶対値を設定することにより、バイポーラな電圧リミット(コンプライアンス)として動作。最小はレンジの0.1%

オーバーシュート: <0.1% 代表値 (1mAステップ, RL=10KΩ, 20Vレンジ (2400, 2410, 2420, 2425および2430型)。2440型は10Vレンジ)

コンタクトチェックの仕様 (-C型バージョンが必要)

速度: 検証および通知には350 µs

コンタクトチェック	2Ω	15Ω	50Ω
コンタクト不良無し	<1.00Ω	<13.5Ω	<47.5Ω
常にコンタクト不良	>3.00Ω	>16.5Ω	>52.5Ω

記

- 2400, 2410のみ: 105mA未満の連続出力電流に対して有効な仕様。>1 sの105mA超の連続電流の動作では、精度は10%/35mAで劣化する
- 負荷に関わらず周囲温度30°Cまで1Aフルオペレーション (2420型および2440型では50°C)。30°C (2420型および2440型では50°C) 超では、35mA/°Cで低下し、35mA/Ω負荷 (4線モード時) で向上する。1A, 3A, 5Aレンジでの電流シンク動作では最大連続電力は、30°C以上の環境温度においては出力電流によって約1/2以下に制限される。出力電力の算出方法はユーザーマニュアルを参照ください。
- シンクモードに対して、1 µAから100mAレンジの精度は:
2400型: ±(0.15%+オフセットx4) 2410, 2420, 2425, 2430, 2440型: ±(0.5%+オフセットx3)
1Aレンジの精度は:
2400型: ±(1.5%+オフセットx8) 2410, 2420, 2425, 2430, 2440型: ±(1.5%+オフセットx3)
- パルスモードにおける10Aレンジのみ。最大2.5msパルス幅に制限される。最大10%デューティサイクル
- 速度=Normal(1PLC)。0.1PLCでは200mV, 1A, 10Aレンジを除いて、レンジの0.005%をオフセット仕様に加算する。200mV, 1A, 10Aレンジでは0.05%を加算する。0.01PLCでは、200mV, 1A, 10Aレンジを除いて、レンジの0.05%をオフセット仕様に加算する。200mV, 1A, 10Aレンジでは0.5%を加算する。
- 精度はゼロを正しく取って2線または4線モードでの測定に適用。
- パルスモードでは、0.1PLC測定に限定される。
- 2400型と2400-C型のみ



2400シリーズ

ソースメータ

抵抗測定精度(ローカルまたはリモートセンス)^{1, 2, 5}

レンジ	分解能	試験電流 2400, 2410	試験電流 2420, 2425, 2430, 2440	ノーマル精度 (23°C±5°C) 1年、±1(読値の%+Ω)				エンハンス精度 (23°C±5°C) ⁴ 1年、±1(読値の%+Ω)
				2400	2410	2420, 2425, 2430, 2440	2400	
<0.20000 W ³	-	-	-	電流印加精度 + 電圧測定精度	電流印加精度 + 電圧測定精度	電流印加精度 + 電圧測定精度	電流印加精度 + 電圧測定精度	
2.00000 W ³	10 μW	-	1 A	電流印加精度 + 電圧測定精度	電流印加精度 + 電圧測定精度	0.17% + 0.0003W	電流印加精度 + 電圧測定精度	
20.0000 W	100 μW	100mA	100mA	0.10% + 0.003W	0.11% + 0.006W	0.10% + 0.003W	0.07% + 0.001 W	
200.000 W	1 mW	10mA	10mA	0.08% + 0.03 W	0.09% + 0.1 W	0.08% + 0.03 W	0.05% + 0.01 W	
2.00000 kW	10 mW	1mA	1mA	0.07% + 0.3 W	0.08% + 0.6 W	0.07% + 0.3 W	0.05% + 0.1 W	
20.0000 kW	100 mW	100 μA	100 μA	0.06% + 3 W	0.07% + 6 W	0.06% + 3 W	0.04% + 1 W	
200.000 kW	1 W	10 μA	10 μA	0.07% + 30 W	0.07% + 60 W	0.07% + 30 W	0.05% + 10 W	
2.00000MW ⁶	10 W	1 μA	1 μA	0.11% + 300 W	0.12% + 600 W	0.11% + 300 W	0.05% + 100 W	
20.0000MW ⁷	100 W	1 μA	1 μA	0.11% + 1 kW	0.12% + 2.4 kW	0.11% + 1 kW	0.05% + 500 W	
200.000MW ³	1 kW	100 nA	-	0.66% + 10 kW	0.66% + 24 kW	電流印加精度 + 電圧測定精度	0.35% + 5 kW	
>200.000MW ³	-	-	-	電流印加精度 + 電圧測定精度	電流印加精度 + 電圧測定精度	電流印加精度 + 電圧測定精度	電流印加精度 + 電圧測定精度	

温度係数 (0~18°Cおよび28~50°C) : ±(0.15X精度仕様)/°C

印加電流モード、マニュアル抵抗測定: 総誤差=印加電流精度+電圧測定精度 (4線リモートセンス)

印加電圧モード、マニュアル抵抗測定: 総誤差=印加電圧精度+電流測定精度 (4線リモートセンス)

6線式抵抗測定モード: アクティブOHMSガードおよびガードセンスを使用。最大ガード出力電流: 50mA(1Aレンジを除く)。精度は負荷に依存する。その計算式についてはホワイトペーパー#2033を参照下さい。

ガード出力インピーダンス: <0.1Ω (OHMSモード)

記

- 速度=Normal(1PLC)。0.1PLCでは200mV、1A、10Aレンジを除いて、レンジの0.005%をオフセット仕様に加算する。200mV、1A、10Aレンジでは0.05%を加算する。0.01PLCでは、200mV、1A、10Aレンジを除いて、レンジの0.05%をオフセット仕様に加算する。200mV、1A、10Aレンジでは0.5%を加算する。
- 精度はゼロを正しく取って2線または4線モードでの測定に適用。
- マニュアル抵抗測定のみ——2420, 2425, 2430, 2440の2Ωレンジ、2410, 2400の200Ωレンジを除く。
- ソースリードバック有効、オフセット補償動作時。2410, 2420, 2425, 2430, 2440も同様に精度が向上する。
- パルスモードでは、0.1PLC測定に限定される。
- 2440を除く。2440の試験電流は5μA
- 2440を除く。2440の試験電流は0.5μA

別売サービス

2400-3Y-EW	出荷日から1年保証を3年に延長
2400-C-3Y-EW	出荷日から1年保証を3年に延長
2400-LV-3Y-EW	出荷日から1年保証を3年に延長
2410-3Y-EW	出荷日から1年保証を3年に延長
2410-C-3Y-EW	出荷日から1年保証を3年に延長
2420-3Y-EW	出荷日から1年保証を3年に延長
2420-C-3Y-EW	出荷日から1年保証を3年に延長
2425-3Y-EW	出荷日から1年保証を3年に延長
2425-C-3Y-EW	出荷日から1年保証を3年に延長
2430-3Y-EW	出荷日から1年保証を3年に延長
2430-C-3Y-EW	出荷日から1年保証を3年に延長
2440-3Y-EW	出荷日から1年保証を3年に延長
2440-C-3Y-EW	出荷日から1年保証を3年に延長
C/2400-3Y-ISO	2400, 2400-C, 2400-LVの購入から3年以内にISO-17025に準拠した校正を3回実施
C/2410-3Y-ISO	2410, 2410-C購入から3年以内にISO-17025に準拠した校正を3回実施
C/2420-3Y-ISO	2420, 2420-C購入から3年以内にISO-17025に準拠した校正を3回実施
C/2425-3Y-ISO	2425, 2425-C購入から3年以内にISO-17025に準拠した校正を3回実施
C/2430-3Y-ISO	2430, 2430-C購入から3年以内にISO-17025に準拠した校正を3回実施
C/2440-3Y-ISO	2440, 2440-C購入から3年以内にISO-17025に準拠した校正を3回実施

2400シリーズ

ソースメータ

システム速度

測定¹

最大レンジ切換えレート: 75/s.

測定の最大オートレンジ時間: 40ms(印加固定)²

スイープオペレーション³の読取レート(回/秒) 60Hz (50Hz):

速度	NPLC/トリガソース	測定		印加 - 測定		印加 - 測定 ⁵ Pass/Fail試験 ^{4,5}		印加 - メモリ ⁴	
		メモリへ	GPIOへ	メモリへ	GPIOへ	メモリへ	GPIOへ	メモリへ	GPIOへ
ファースト	0.01 / internal	2081 (2030)	1754	1551 (1515)	1369	902 (900)	981	165 (162)	165
IEEE-488.1モード	0.01 / external	1239 (1200)	1254	1018 (990)	1035	830 (830)	886	163 (160)	163
ファースト	0.01 / internal	2081 (2030)	1198 (1210)	1551 (1515)	1000 (900)	902 (900)	809 (840)	165 (162)	164 (162)
IEEE-488.2モード	0.01 / external	1239 (1200)	1079	1018 (990)	916 (835)	830 (830)	756 (780)	163 (160)	162 (160)
メディアム	0.10 / internal	510 (433)	509 (433)	470 (405)	470 (410)	389 (343)	388 (343)	133 (126)	132 (126)
IEEE-488.2モード	0.10 / external	438 (380)	438 (380)	409 (360)	409 (365)	374 (333)	374 (333)	131 (125)	131 (125)
ノーマル	1.00 / internal	59 (49)	59 (49)	58 (48)	58 (48)	56 (47)	56 (47)	44 (38)	44 (38)
IEEE-488.2モード	1.00 / external	57 (48)	57 (48)	57 (48)	57 (47)	56 (47)	56 (47)	44 (38)	44 (38)

単発読取りオペレーションレート(回/秒) 60Hz (50Hz):

速度	NPLC/トリガソース	測定 GPIOへ	印加 - 測定 ⁵ GPIOへ	印加 - 測定Pass/Fail試験 ^{4,5} GPIOへ
ファースト(488.1)	0.01 / internal	537	140	135
ファースト(488.2)	0.01 / internal	256 (256)	79 (83)	79 (83)
メディアム(488.2)	0.10 / internal	167 (166)	72 (70)	69 (70)
ノーマル(488.2)	1.00 / internal	49 (42)	34 (31)	35 (30)

コンポーネントハンドラ・インタフェース時間60Hz (50Hz): ^{4,6}

速度	NPLC/トリガソース	測定 GPIOへ	印加Pass/Fail試験	印加 - 測定Pass/Fail試験 ^{4,7} GPIOへ
ファースト	0.01 / external	1.04 ms (1.08 ms)	0.5 ms (0.5 ms)	4.82 ms (5.3 ms)
メディアム	0.10 / external	2.55 ms (2.9 ms)	0.5 ms (0.5 ms)	6.27 ms (7.1 ms)
ノーマル	1.00 / external	17.53 ms (20.9 ms)	0.5 ms (0.5 ms)	21.31 ms (25.0 ms)

記

1. 電圧、電流測定の読取り速度。オートゼロoff、オートレンジoff、フィルタoff、ディスプレイoff、トリガディスプレイ0、バイナリフォーマット
2. 純抵抗負荷、1μAおよび10μAレンジでは<65ms
3. レンジ固定で1000ポイントスイープ
4. Pass/Fail試験(上限および下限値を1つ設定)
5. 測定前の印加の新レベルへの再プログラムの時間を含む
6. "START OF TEST"信号の立下りエッジより"END OF TEST"信号の立下りエッジまでの時間
7. コマンド: SOURce:VOLTage|CURRent:TRIGgered<nr>の処理時間を含まない

一般仕様

ノイズ除去:

	NPLC	NMRR	CMRR
ファースト	0.01	-	80 dB
メディアム	0.1	-	80 dB
スロー	1	60 dB	100 dB ¹

¹一番下の2つにレンジは90dB

負荷インピーダンス: 20,000pFまで(代表値)

コモンモード電圧: 250VDC(2440型は40VDC)

コモンモード絶縁: >10⁹Ω、<1,000pF

オーバーレンジ: レンジの105%、印加と測定

インプット/アウトプットとセンス端子間の最大電圧降下: 5V

最大センスリード抵抗: 1MΩ

センス入力インピーダンス: >10¹⁰Ω

ガードオフセット電圧: 150μV代表値(2430、2440型は300μV)

印加出力モード: パルス(2430型のみ)、固定DCレベル、メモリリスト(混合機能)、階段(リニア、ログ)

メモリバッファ: 5,000読取り@51/2桁(2つの2,500ポイントのバッファ)。測定値およびタイムスタンプを含む。リチウム電池でバックアップ(3年超の電池寿命)

ソースメモリリスト: 最大1,000ポイント

プログラム: IEEE-488(SCPI-1995.0)、RS-232C、5つのユーザ設定パワーアップと工場出荷時設定およびRST

デジタルインタフェース:

安全インターロック: アクティブロー入力

ハンドラインタフェース: START OF TEST、END OF TEST、3ビット分類信号、

+5V@300mA電源

デジタルI/O: 1トリガ入力、4TTL/リレドドライブ出力(33V@500mA、ダイオードクランプ)

電源: 100V~240Vrms、50Hz~60Hz(自動切換え)。2400型; 190VA、2410型; 210VA、2420型; 220VA、2425/2430型; 250VA、2440型; 240VA

冷却: (2410、2420、2425、2430、2440型); 強制空冷、可変スピード

EMC: European Union Directive 89/336/EEC、EN61326-1に適合

安全性: European Union Directive 73/23/EEC、EN61010-1に適合

振動: MIL-PRF-28800F Class 3 Random

ウォームアップ: 規定精度まで1時間

寸法: 89mm(高)X213mm(幅)X370mm(奥)

104mm(高)X238mm(幅)X370mm(奥) (ハンドル、脚を含む)

質量: 3.21kg (2425、2430、2440型)は4.1kg

環境: オペレーティング; 0~50°C、70%RH(35°Cまで)、35~50°Cでは3%RH/°C減じる

保存: -25°C~+65°C

KEITHLEY

A GREATER MEASURE OF CONFIDENCE

ケースレーインツルメンツ株式会社 本社: 〒108-6106 東京都港区港南2-15-2 品川インターシティB棟6階 TEL: 03-6714-3070 FAX: 03-6714-3080

大阪オフィス: TEL: 06-6396-1630 FAX: 06-6396-1634

Web site: www.keithley.jp • Email: info.jp@keithley.com