

# 2651A

- 印加/シンク
  - 2,000Wパルスパワー (±40V, ±50A)
  - 200W DCパワー (±10V@±20A, ±20V@±10A, ±40V@±5A)
- 2台を簡単に直列・並列接続し、±100A、±80Vを発生
- 微小リーク電流を正確に測定する1pA分解能
- 1μs/ポイント (1MHz)、連続18ビットサンプリングで過渡特性を正確に評価
- パルス幅変調(PWM)やデバイス固有の励起のための1%~100%パルスデューティ比
- 精密電源、電流源、DMM、任意波形発生器、測定機能つきV/Iパルス発生器、電子負荷、トリガコントローラを一台に集約
- TSP® Express特性評価ソフトウェア、LabVIEW®ドライバ、ケースレーのテストスクリプトビルダーソフト開発環境を装備

## アプリケーション

- パワー半導体、高輝度LED、オプトデバイスの特性評価・試験
- GaN、SiCなどの化合物半導体材料・デバイス評価
- 半導体の接合部温度の評価
- 高速・高精度デジタイズ
- エレクトロマイグレーション研究
- 大電流、高パワーデバイス試験

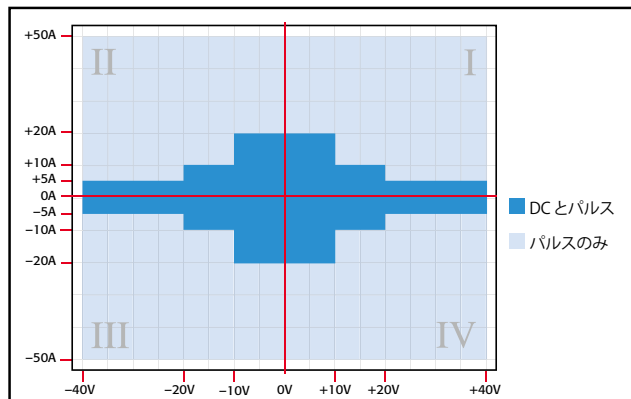
# ハイパワーシステム ソースメータ®



2651A型ハイパワーソースメータは、2600Aシリーズの中で最新のシステムソースメータです。ハイパワーエレクトロニクスの評価・試験用に設計され、高輝度LED、パワー半導体、DC-DCコンバータ、バッテリー、ハイパワー材料・部品・モジュール・サブアッセンブリ等の研究開発、信頼性、製造アプリケーションでの生産性を改善します。

2651A型は各2600Aソースメータ製品同様、大変フレキシブルで、4象限動作の電圧・電流源/負荷に加え精密な電圧計・電流計を提供します。その役割は：

- 半導体特性評価装置
- 電圧・電流波形発生器
- 電圧・電流パルス発生器
- 精密電源
- 真の電流源
- デジタルマルチメータ (DCV, DCI, Ω, パワー; 51/2桁分解能)
- 精密電子負荷



2651A型は±40V、±50Aまで印加/シンク可能

## 2つの測定モード: デジタイズモード、積分モード

2651A型は、熱的効果が急速に変化する過渡状態や定常状態を正確に評価する測定モードを2つ備えています。各モードは独立したA/Dコンバータにより定義されます。

デジタイズ測定モードで1,000,000回/秒、1μs/ポイントの連続サンプリングで読みを捕捉します。18ビットのA/Dコンバータにより正確に過渡特性が測定できます。より正確な測定をしたい時は、22ビットのA/Dコンバータをベースにした積分測定モードを使用します。積分測定モードは2600Aシリーズの全機種に備わっています。2つのA/Dコンバータが各測

## 2651A

## ご注文情報

2651A ハイパワーシステムソースメータ®

## 付属アクセサリ

2651A-KIT-1A: 低インピーダンスケーブルアッセンブリ (1 m)

CS-1592-2: 大電流フェニックスコネクタ (オス)

CS-1626-2: 大電流フェニックスコネクタ (メス)

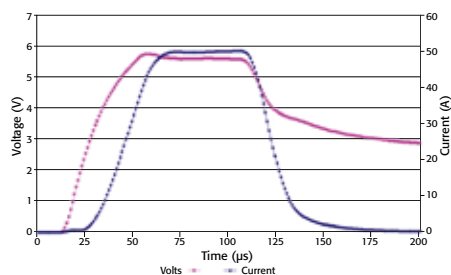
CA-557-1: センスラインケーブルアッセンブリ (1 m)

7709-308A: デジタルI/Oコネクタ

CA-180-3A: TSP-Link/EthernetケーブルドキュメントCD

ソフトウェアツール&amp;ドライバCD

定モードに用いられ、一方は電流、他方は電圧を、印加値の正確なリードバックのために同時に使用されます。しかも試験のスループットを犠牲にしません。



デュアルデジタイジングA/Dコンバータは最速1µs/ポイントで連続サンプリングし、電圧と電流の両波形を同時に完全評価します。

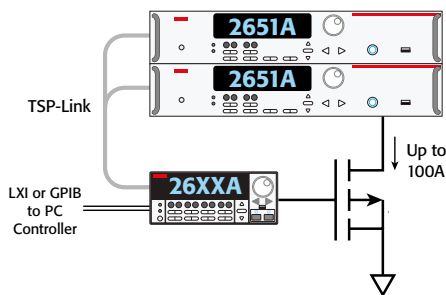
## 高速パルシング

2651Aは試験中の厄介な自己発熱効果を最小にするよう、最短100µsのパルスを正確に印加し測定します。パルス幅は100µs~DC、デューティ比1%~100%で可変できます。1台で50Aまで、2台を繋げると100Aまでのパルスを印加できます。

ハイパワーシステム  
ソースメータ®

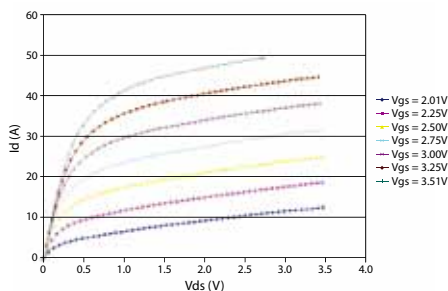
## 拡張性

TSP-Link®を通じて複数の2651Aと2600Aシリーズの機器とをつなぐことで、64chまでの統合システムを構築できます。正確なタイミングとチャンネル間のタイトな同期が内蔵の500nsトリガコントローラにより保証されます。真のSMUパーピン試験が、完全に分離され独立したソースメータチャンネルにより確実に行われます。

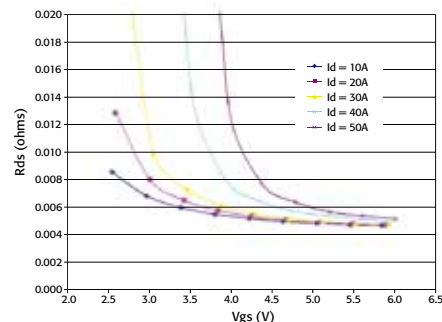


ケースレーのTSP、TSP-Link技術は、真のSMUパーピン試験を、メインフレームベースのシステムにみられるパワーやチャンネル数の制約なく、実現します。

また、2台の2651AがTSP-Linkを介して並列接続されると、電流レンジは50Aから100Aになります。直列接続されると、電圧レンジは40Vから80Vになります。内蔵のスマートな機能により複数接続された機器を1台の測定器のように簡単に扱え、業界最高のダイナミックレンジ(100A~1pA)を達成します。パワー半導体をはじめとしたデバイスの広範囲な試験を可能にしています。



50A (2台使用で100A) までの精密測定ができ、より完全に正確な特性評価が可能。



1µV測定分解能と50A (2台使用で100A) までの電流印加により、微小レベルのRds測定が可能で、次世代デバイスの開発に貢献します。

## 2600Aシリーズの標準性能

2651Aは2600Aシリーズが提供するすべての特長や性能を備えています。

- ベンチトップのI-V特性評価ツールとしても、マルチチャンネルI-V試験システムのコンポーネントとしてもお使い頂けます。
- TSP Expressソフトウェアにより、ソフトのインストールやプログラミングなしに一般的なI-V試験を簡単に素早く行えます。
- 半導体部品評価用ACSベーシックエディションソフトウェア (オプション)。ACSベーシックは特性カーブ群を描き出すトレースモードを備えています。
- ケースレーのTest Script Processor (TSP®)を使うと、カスタムなユーザテストスクリプトの作成が可能で、自動試験をさらに拡張にできます。また、プログラミングシーケンスの作成がサポートされるので、PCの直接コントロールなしにソースメータを非同期動作できます。
- 複数の2600Aシリーズのソースメータをシステム中に接続して、正確なタイミングで試験を並列実行します。
- LXIクラスC準拠。
- 14のデジタルI/Oラインにより、プローブステーション、部品ハンドラ、その他の自動化機器と直接やり取り可能。
- USBポートを装備し、USBメモリへデータやテストプログラムを保存。

## 仕様要約

### 電圧精度

レンジ	印加		測定		
	プログラミング分解能	精度 ± (読みの%+V)	表示分解能	積分型ADC精度 ± (読みの%+V)	高速ADC精度 ± (読みの%+V)
100.000mV	5 µV	0.02% + 500 µV	1 µV	0.015% + 300 µV	0.015% + 600 µV
1.00000V	50 µV	0.02% + 500 µV	10 µV	0.015% + 300 µV	0.015% + 600 µV
10.0000V	500 µV	0.02% + 5 mV	100 µV	0.015% + 3 mV	0.015% + 8 mV
20.0000V	500 µV	0.02% + 5 mV	100 µV	0.015% + 3 mV	0.015% + 8 mV
40.0000V	500 µV	0.02% + 12 mV	100 µV	0.015% + 8 mV	0.015% + 15 mV

### 電流精度

レンジ	印加		測定		
	プログラミング分解能	精度 ± (読みの%+A)	表示分解能	積分型ADC精度 ± (読みの%+A)	高速ADC精度 ± (読みの%+A)
100.000nA	2 pA	0.1 % + 500 pA	1 pA	0.08% + 500 pA	0.08% + 800 pA
1.00000µA	20 pA	0.1 % + 2 nA	10 pA	0.08% + 2 nA	0.08% + 4 nA
10.0000µA	200 pA	0.1 % + 10 nA	100 pA	0.08% + 8 nA	0.08% + 10 nA
100.000µA	2 nA	0.03% + 60 nA	1 nA	0.02% + 25 nA	0.02% + 60 nA
1.00000mA	20 nA	0.03% + 300 nA	10 nA	0.02% + 200 nA	0.02% + 500 nA
10.0000mA	200 nA	0.03% + 6 µA	100 nA	0.02% + 2.5 µA	0.02% + 10 µA
100.000mA	2 µA	0.03% + 30 µA	1 µA	0.02% + 20 µA	0.02% + 50 µA
1.00000A	200 µA	0.08% + 3.5 mA	10 µA	0.05% + 3 mA	0.05% + 5 mA
5.00000A	200 µA	0.08% + 3.5 mA	10 µA	0.05% + 3 mA	0.05% + 5 mA
10.0000A	200 µA	0.08% + 6 mA	100 µA	0.05% + 6 mA	0.05% + 12 mA
20.0000A	500 µA	0.08% + 8 mA	100 µA	0.05% + 8 mA	0.05% + 15 mA
50.0000A	2 mA	0.08% + 50 mA	100 µA	0.05% + 50 mA	0.05% + 90 mA

### 追加電源仕様

イズ (10Hz-20MHz) : <100mV ピーク-ピーク (代表値), <30mV RMS (代表値)  
 オーバershoot: 電圧:  $\pm 0.1\% + 10\text{mV}$  (代表値)  
 電流:  $\pm 0.1\%$  (代表値)

### リモートセンス動作レンジ:

最大電圧 (HI-センスHI間) = 3V  
 最大電圧 (LO-センスLO間) = 3V

電圧源の出力セトリング時間: <50 µs ベストレンジ

電流源の出力セトリング時間: <80 µs ベストレンジ

### 電源リード当たりの最大インピーダンス:

リモートセンスの動作範囲である3Vドロップを生じるインピーダンスが最大  
 最大抵抗 = 3V/印加電流値(A)  
 $3\text{V} = L \text{ di/dt}$

### 追加メータ仕様

#### 最大負荷インピーダンス:

ノーマルモード: 10nF (代表値), 3 µH (代表値)  
 高キャパシタンスモード: 50 µF (代表値), 3 µH (代表値)

測定入力抵抗: >10GΩ

コモンモード電圧: 250 VDC

コンタクトチェック: 内蔵

### 測定スピード仕様

最大スワイプ動作レート (動作回数/秒) 60Hz (50Hz) :

A/Dコンバータス ビード	トリガ源	ユーザスクリプト使用時、測定、メモリへ出力	ユーザスクリプト使用時、測定、 GPIBへ出力	ユーザスクリプト使用時、印加&測定で、メモリへ出力	ユーザスクリプト使用時、印加&測定で、 GPIBへ出力	スワイプAPI使用時、印加&測定で、メモリへ出力	スワイプAPI使用時、印加&測定で GPIBへ出力
0.001 NPLC	内部	20000 (20000)	10000 (10000)	7000 (7000)	6200 (6200)	12000 (12000)	5900 (5900)
0.001 NPLC	デジタルI/O	8100 (8100)	7100 (7100)	5500 (5500)	5100 (5100)	11200 (11200)	5700 (5700)
0.1 NPLC	内部	580 (480)	560 (470)	550 (465)	550 (460)	560 (470)	545 (460)
1.0 NPLC	内部	59 (49)	59 (49)	59 (49)	59 (49)	59 (49)	59 (49)
HS ADC	内部	38500 (38500)	20000 (20000)	10000 (10000)	9500 (9500)	14300 (14300)	6300 (6300)

最大シングル測定レート (動作回数/秒) 60Hz (50Hz) :

A/Dコンバータス ビード	トリガ源	測定、 GPIBへ出力	印加測定、 GPIBへ出力	印加測定、 合否判定、 GPIBへ出力
0.001 NPLC	内部	1900 (1800)	1400 (1400)	1400 (1400)
1.0 NPLC	内部	58 (48)	57 (48)	57 (48)

最小測定レンジ切替時間: 143 µs

最小印加レンジ切替時間: 2.5 ms

最小印加ファンクションレンジ切替時間: 1.0 ms

### パワー仕様

最大出力パワーと印加/シンクリミット

電圧	電流
最大202W	最大202W
±10.1 V @ ±20.0 A	± 5.05 A @ ± 40 V
±20.2 V @ ±10.0 A	± 10.1 A @ ± 20 V
±40.4 V @ ± 5.0 A	± 20.2 A @ ± 10 V
4象限印加/シンク動作	4象限印加/シンク動作

### 電流・電圧レンジ拡張:

2台の2651Aを直列または並列に組み合わせ、動作レンジやパワー性能を特定用途用に拡張可能。アプリケーションノートが必要な場合はwww.keithley.comをご覧ください。

### アクティブ負荷動作:

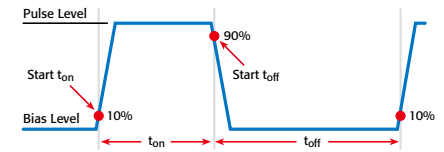
注意: 2651Aを他のシステムソースメータ®や他のアクティブ負荷と一緒に使う場合、2651A型は"OUTPUT\_ACTIVE\_LOAD"にセットされる出力オフモードを持つ必要があります。詳細は2651Aリファレンスマニュアルをご参照ください。

### パルス仕様

最小プログラマブルパルス幅: 100MS

パルス幅プログラミング分解能: 1MS

パルス開始からパルスオフ開始までの測定:



### 最小パルス立上り時間:

電流レンジ	負荷抵抗	立上り時間 (代表値)
50 A	0.05 W	25 µs
50 A	0.2 W	57 µs
50 A	0.4 W	85 µs
20 A	0.5 W	90 µs
50 A	0.8 W	120 µs
20 A	1 W	180 µs
10 A	2 W	330 µs
5 A	8.2 W	400 µs

デューティ比: 1%~100%

### 高速ADCバースト測定レート:

バースト長 (読み取り)	読み取り数/秒	バースト数/秒
100	1M	400
500	1M	80
1000	1M	40
2500	1M	16
5000	1M	8

2651A

# ハイパワーシステム ソースメータ®

## トリガリング・同期仕様

トリガリング: トリガInからトリガOut:  $0.5 \mu\text{s}$  (代表値)

同期: シングルまたはマルチノードの同期印加源変更:  $< 0.5 \mu\text{s}$  (代表値)

## プログラミング

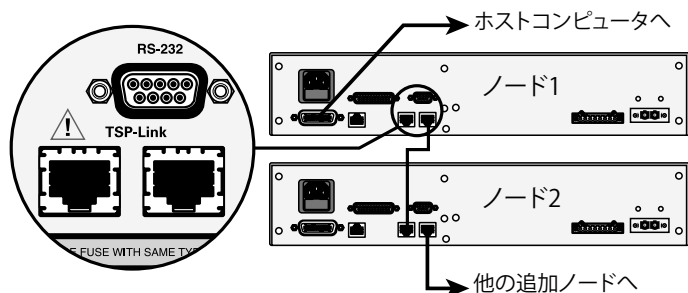
テストスクリプトビルダー: TSPスクリプトの作成、実行、管理のための統合開発環境

TSP EXPRESS (組み込み型): ソフトウェアのインストールやプログラミングなしに一般的なI-V試験をユーザが簡単に素早く行えるツール。

他のソフトウェアインタフェース: TSP EXPRESS (組み込み型)、ダイレクトGPIB/VISA、VBでのRead/Write、VC/C++、VC#、LabVIEW、LabWindows/CVI、他。

## システム拡張

TSP-Link拡張インタフェースはTSPが使用可能な機器にトリガさせ互いに通信させる。下図参照。



## 一般仕様

USB: USB 2.1 ホストコントローラ, 外部データ保存をサポート。

コンタクトチェック: 1ms 最小測定時間; 5% 基本確度。

PC インタフェース: IEEE-488.1, IEEE-488.2; LXI クラスC Ethernet; RS-232。

デジタル I/Oインタフェース: 入出力ピン: 14 オープンドレイン I/O ビット. 5.25V max.

電源: 100 V~250 VAC, 50 Hz – 60 Hz (自動検知), 550 VA max

冷却: 強制空冷, 側面と上面から吸気, 背面排気。

EMC: 欧州EMC 指令に適合。

安全性: UL規格認定取得済, UL61010-1:2004 (出願中). 欧州低電圧指令に適合。

保証: 1年

寸法: 89mm H × 435mm W × 549mm D. ベンチ構成 (ハンドルと足を含む): 104mm H × 483mm W × 620mm D.

質量: 9.98kg

環境: 屋内使用のみ

校正周期: 1年



2651A型はマルチチャンネル同期用にGPIB、LXI、デジタルI/O、ケースレーTSP-Linkをサポートしています。

仕様は改良のために予告なく変更されることがあります。  
ケースレーの商標と商標名は Keithley Instruments, Inc. に帰属します。  
それ以外の商標と商品名はそれぞれ該当する企業に帰属します。

# KEITHLEY

ケースレーインスツルメンツ株式会社

本社: 〒105-0022 東京都港区海岸1-11-1 ニューピア竹芝ノースタワー13F TEL:03-5733-7555 FAX:03-5733-7556

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

Web site : www.keithley.jp • E mail : info.jp@keithley.com

© Copyright 2011 Keithley Instruments, Inc