プログラマブルDC電子負荷

型番　8600型シリーズ

USB 標準搭載　GPIB 標準搭載 B型除く　RS-232 標準搭載

2U ハーフラックタイプ　3U　6U

8600シリーズのプログラマブルDC電子負荷は、モジュール式の電子負荷の性能をコンパクトなベンチ型で実現しました。
高速トランジェント動作や16ビットの測定分解能で、直流電源、DC-DCコンバータ、バッテリ、バッテリ充電器、太陽電池アレイといった様々な直流電源ソースの評価、試験にご使用いただけます。

ダイナミックに変化する負荷のシミュレーション

定電流(CC)、定電圧(CV)、定抵抗(CR)、定電力(CW)モードで動作し、直流電源ソースに高速スイッチングでダイナミックに変化する負荷のシミュレーションを行います。多彩な内部、外部、遠隔トリガ動作によって、ダイナミックな動作の負荷動作と他のイベントの同期をとることが出来ます。

スピーディーな作業が可能

100のメモリ間に保存したパラメータを素早く呼出すことで、生産性を向上させます。電圧、電流、スルーレート、時間といった負荷のパラメータはフロントパネルからでもリモートプログラミングでも素早く正確に編集出来ます。
8600シリーズはUSBTMC対応のUSB、RS232、GPIB(B型を除く)インターフェイスを標準装備し、SCPIコマンドでの遠隔操作にも対応します。

テストの信頼性

テストの信頼性を実現するために、電源投入時のシステム・セルフテスト機能に加え、過温度(OTP)、過電圧(OVP)、過電流(OCP)、過電力(OPP)、逆極性(local/remote reverse voltage – LRV/RRV)に対する保護機能も備えています。

特殊用途

8600シリーズには、バッテリのアンペアアワー(Ah)特性を測定する内蔵バッテリテストモードと、一般的なLEDの負荷動作をシミュレートする独自のCR-LEDモードがあります。

- 最大6000Wの電力レンジ(8625型)
- 最大500Vの電圧レンジ(8602/B型、8612/B型、8616型、8622型)
- 最大720Aの電流レンジ(8625型)
- 定電流(CC)、定電圧(CV)、定抵抗(CR)、定電力(CW)の動作モード
- 16ビットで高分解能(1mV/0.1mA)な電圧、電流測定
- CCモードで最大25kHzのトランジェントモード
- リストモード機能
- 100の設定パラメータを記憶、呼出し
- 可変スルーレート(CCモード)
- フロントパネル、外部入力、タイマー、バスからの柔軟なトリガ
- 内蔵バッテリテスト機能(電圧レベル、バッテリ容量、テスト時間を指定)
- 電源の過電流／過電力に対する保護機能の検証モード
- 一般的なLEDの負荷動作のシミュレーションを行うCR-LEDモード
- リモートセンシング機能
- アナログ電流制御および出力監視
- サーモスタット制御ファン
- 標準装備USBTMC対応のUSB、GPIB(B型を除く)、RS232インターフェイスはSCPIコマンドをサポート
- 過電流、過電圧、過電力、過温度、逆極性(local/remote reverse voltage–LRV/RRV)に対する保護機能

型 番	8600/B※	8601/B※	8602/B※	8610/B※	8612/B※	8614/B※	8616	8620	8622	8624	8625
最大電力	150W	250W	200W	750W	750W	1500W	1200W	3000W	2500W	4500W	6000W
最大電圧	0–120V	0–120V	0–500V	0–120V	0–500V	0–120V	0–500V	0–120V	0–500V	0–120V	0–120V
最大電流	0–30A	0–60A	0–15A	0–120A	0–30A	0–240A	0–60A	0–480A	0–100A	0–600A	0–720A
形状	2U ハーフラック			3U						6U	

※型番末尾がBの型番(86xxB)は、GPIBインターフェースを搭載していません。

株式会社 常盤商行
TOKIWAELENET.JP ▶▶▶
https://www.tokiwaelenet.jp
仕様及び寸法は品質改善の為、予告無く変更になる場合があります。本データシート及び、その内容、テキスト、画像等の無断転載・無断使用を禁止します。©K. Tokiwa &Co. inc., 2022

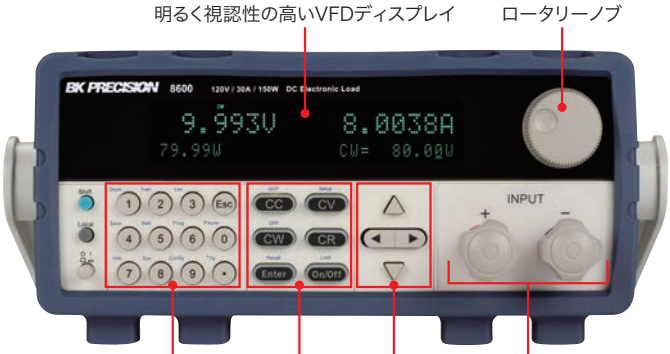
パネル操作

直感的なユーザ・インターフェイス

数字キーとロータリーノブのインターフェイスで、動作モードや電流、電圧、抵抗レベルを素早く正確に設定出来ます。

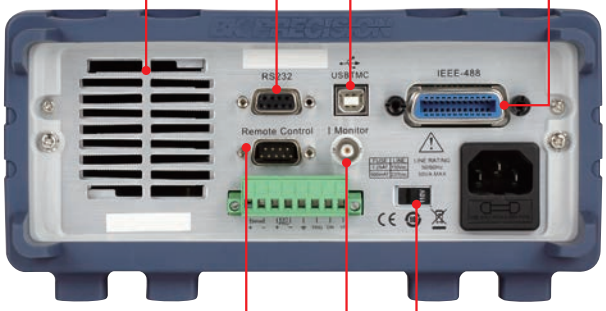
8600/B型、8601/B型、8602/B型（ハーフラックタイプ）

フロントパネル



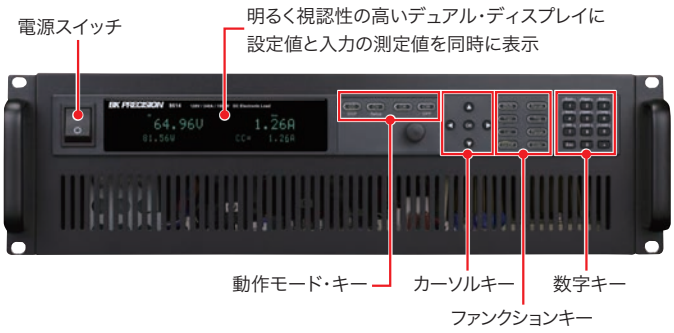
TLPWR1型
大電流負荷用ケーブル（定格：60A）

背面パネル

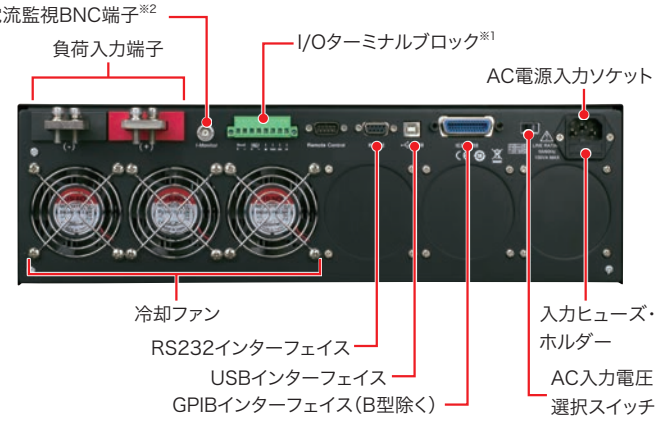


8610型/B、8612/B型、8614型/B、8616型、8620型、8622型（3U）

フロントパネル



背面パネル



※1. 外部トリガ、外部アナログ・プログラミング、外部入力オン／オフ制御、電圧異常検知、リモートセンシング端子
※2. ゼロからフルスケールの入力電流を反映する0–10Vの信号を出力イッチ

8624型、8625型（6U）

フロントパネル

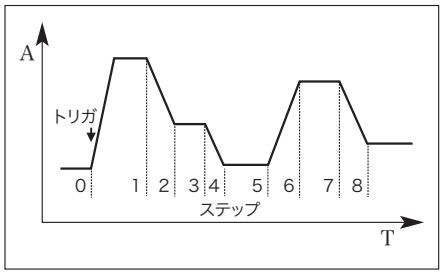
6Uモデルは、3Uモデルと同じフロントパネルインターフェイスを使用します。

背面パネル

6Uモデルと3Uモデルのリアパネル構成は同じですが、取り付けられているファンの数は型番によって異なります。

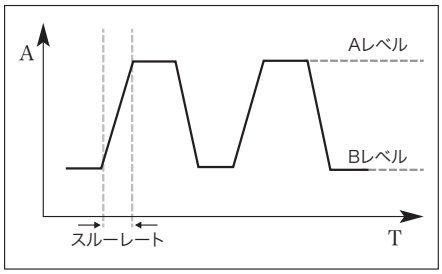
柔軟な動作モード

リストモード



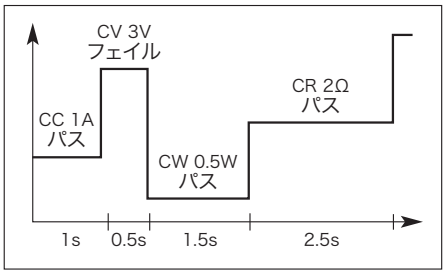
リストモードでは2つのレベルの切換えだけでなく、複数の負荷レベルのより複雑な変化のシーケンスを生成出来ます。
最大7グループのリストファイルをメインフレームに保存出来ます。それぞれのリストは最短20μsのステップ幅で84ステップまで設定可能です。

トランジェントモード



トランジェントモードでは2つの負荷レベルを周期的に切替えます。電源の変動やトランジェント特性を負荷レベル、デューティ比、スルーレートの様々な組合せでの電源の出力電圧を監視することで評価します。
8600シリーズはこのような条件をCC、CV、CW、CRモードでシミュレート出来ます。

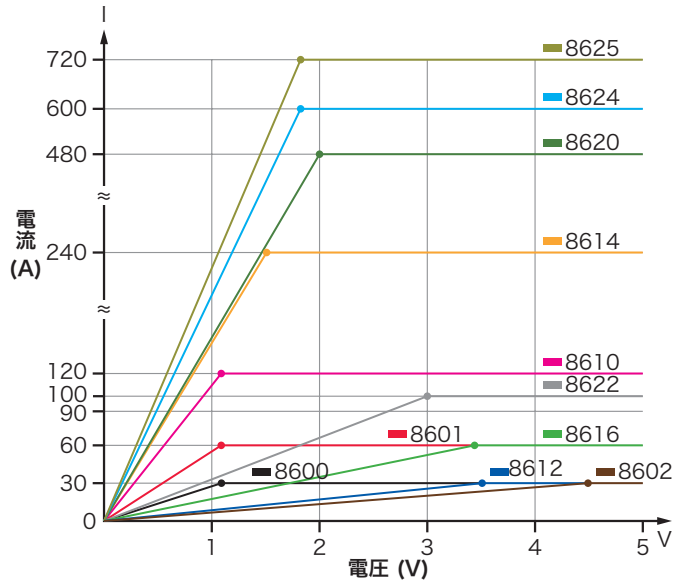
自動テストモード



8600シリーズは複数のテスト・シーケンスを自動テストモードで実行させることが可能です。最大100の異なるシーケンスをリンクさせ、様々な動作モードや負荷条件で実行させることも出来ます。
各シーケンスでパス／フェイル制限値をプログラム可能、製造ラインでの自動テストでは検査対象デバイスのテスト・パラメータが仕様の範囲内かを簡単に判断、合否判定によってプロセスを調整することが出来ます。

低電圧動作

8600シリーズは燃料電池や太陽電池のテストに必要な低電圧でも動作します。



最大電流での最小動作電圧値（代表値）

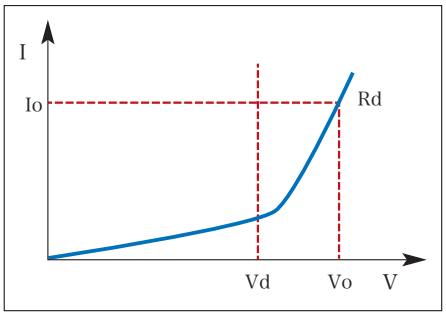
8600	8601	8602	8610	8612	8614
1.1V	1.1V	4.5V	1.2V	3.6V	1.5V

8616	8620	8622	8624	8625
3.6V	2V	3V	1.8V	1.8 V

CR-LEDモード

ユニークなCR-LEDモードはLEDドライバのテストにご利用いただけます。LEDの動作抵抗と順電圧を設定することでLEDの負荷挙動のシミュレーションが行えます。

Vd=LEDの順電圧
Rd=LEDの動作抵抗
Vo=LEDの動作電圧
Io=LEDの動作電流



LEDのI-V曲線

リモート操作とプログラミング

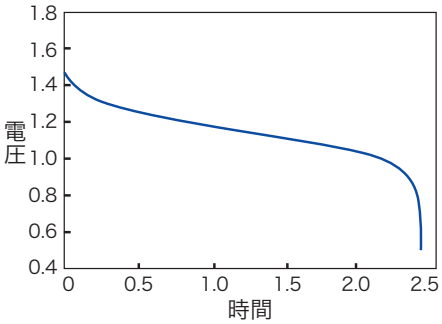
パワフルなインターフェイス

8600シリーズは標準で遠隔制御用インターフェイスをお選びいただけます。GPIB（B型を除く）、USB、RS232経由のSCPIおよびUSBTMCプロトコルでの通信で、すべての負荷の操作がPCから行えます。

外部アナログ・プログラミングおよび監視用インターフェイス

フロントパネルおよびPCからの遠隔制御に加え、電流値はアナログ制御信号でプログラム出来ます。外部からの0–10Vの入力電圧でゼロからフルスケールまで制御出来ます。リアパネル上のBNC端子からの0–10Vの出力信号で電流の監視が行えます。

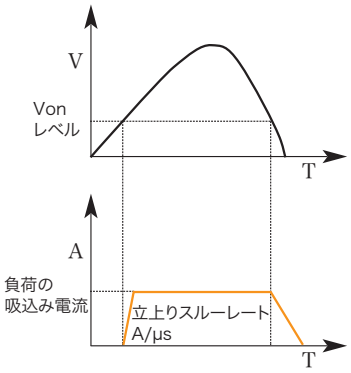
バッテリテスト機能



代表的なバッテリ放電曲線

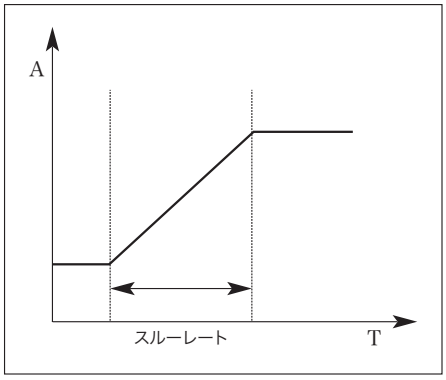
内蔵バッテリテスト機能は、CC モードを使用して、定電流負荷放電を使用してバッテリ容量を計算します。ユーザーは、カットオフ電圧レベル、容量レベル、時間停止条件を指定できます。

オン電圧（Von）ラッチ動作



オン電圧（Von）ラッチ動作の設定により、電子負荷の入力オン／オフ状態を制御出来ます。この機能では、バッテリの放電やその他の電源ソースを指定の電圧レベルで開始／終了させることが出来ます。

可変スルーレート

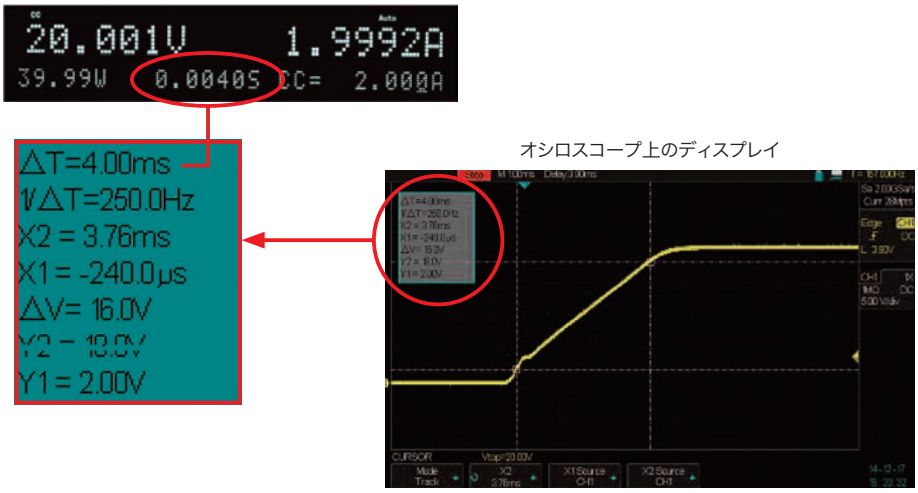


定電流（CC）モードでは過渡応答テストでの電流変化率を、ユーザーが制御することが出来ます。機種と電流レンジによってスルーレートは0.001A/μsの低速から2.5A/μsの高速まで設定することが可能です。

内蔵の立上り／立下り時間測定機能

8600シリーズではオシロスコープ無しで、指定の入力電圧レベル間の立上りおよび立下り時間の測定が可能です。
この機能は入力のあった時間を測定する内蔵タイマーとしてもご利用いただけます。

8600シリーズフロントパネル上のディスプレイ



オシロスコープ上のディスプレイ

アプリケーション・ソフトウェア

無料でダウンロードいただけるアプリケーション・ソフトウェアで、ソースコードを作成することなくフロントパネルのエミュレーション、テストシーケンスの生成と実行、測定データのロギングが行えます。さらにNI Data Dashboard forLabVIEWアプリと連動し、タブレットやスマートフォンの画面上にカスタムダッシュボードを作成し、PCからこのソフトウェア経由で8600シリーズ電子負荷をリモートモニタリング出来ます。

- iOS、Android、Windows 8搭載のタブレットまたはスマートフォンからNI Data Dashboard for LabVIEWアプリ経由で電源をリモートモニタリング
- 電圧、電流、電力値をタイムスタンプとともにロギング
- リストモードのプログラムからリモート制御でトランジェント動作を実行
- 無制限の数の外部リストファイルを作成し、PCのメモリから実行、リストファイルをPCに保存ならびにPCからの呼び出し

型 番			8600/B	8601/B	8602/B
入力定格	入力電圧		0–120V	0–120V	0–500V
	入力電流	Low	0–3A	0–6A	0–3A
		High	0–30A	0–60A	0–15A
	入力電力		150W	250W	200W
	最小動作電圧	Low	0.11V@3A	0.18V@6A	1V@3A
		High	1.1V@30A	1.1V@60A	4.5V@15A
CVモード	レンジ	Low	0–18V		0–50V
		High	0–120V		0–500V
	分解能	Low	0.1mV		1mV
		High	1mV		10mV
	確度	Low	±(0.05%+0.02%FS)	±(0.025%+0.05%FS)	±(0.05%+0.025%FS)
		High	±(0.05%+0.025%FS)	±(0.025%+0.05%FS)	±(0.05%+0.025%FS)
CCモード	レンジ	Low	0–3A	0–6A	0–3A
		High	0–30A	0–60A	0–15A
	分解能	Low	0.1mA		
		High	1mA		
	確度	Low	±(0.05%+0.05%FS)		
		High	±(0.05%+0.05%FS)		
CRモード	レンジ	Low	0.05Ω–10Ω		0.3Ω–10Ω
		High	10Ω–7.5kΩ		
	分解能		16bit		
	確度 (I>レンジの10%)	Low	0.01%+0.08S(12.5Ω)		
		High	0.01%+0.0008S(1250Ω)		
CWモード	レンジ		150W	250W	200W
	分解能		10mW		
	確度		0.1%+0.1%FS	0.2%+0.2%FS	0.1%+0.1%FS
トランジェントモード(CCモード)	T1&T2※1		20μs–3600s/分解能:10μs		
	確度		5μs+100ppm		
	スルーレート※2	Low	0.001–2.5A/ms		0.001–1A/ms
		High	0.001–2.5A/μs		0.001–1A/μs
リードバック電圧	レンジ	Low	0–18V	0–18V	0–50V
		High	0–120V	0–120V	0–500V
	分解能	Low	0.1mV		1mV
		High	1mV		10mV
	確度		±(0.05%+0.05%FS)		
リードバック電流	レンジ	Low	0–3A	0–6A	0–3A
		High	0–30A	0–60A	0–15A
	分解能	Low	0.01mA	0.1mA	0.01mA
		High	0.1mA	1mA	0.1mA
	確度		±(0.05% +0.05%FS)	±(0.05% +0.1%FS)	±(0.05% +0.05%FS)
リードバック電力	レンジ		150W	250W	200W
	分解能		10mW		
	確度		±(1%+0.1%FS)	±(0.2%+0.2%FS)	±(0.1%+0.1%FS)
保護レンジ	過電力保護(OPP)		約150W	約250W	約200W
	過電流保護(OCP)	Low	約3.3A	約6.6A	約3.3A
		High	約33A	約66A	約16.5A
	過電圧保護(OVP)		約120V	約120V	約500V
	過熱保護(OTP)		約85℃		
短絡回路	電流(CC)	Low	3A	6A	3A
		High	30A	60A	15A
	電圧(CV)		0V		
	抵抗(CR)		約35mΩ	約30mΩ	約300mΩ
一般仕様					
入力端子インピーダンス			150kΩ	300kΩ	1MΩ
インターフェイス			USB、外部アナログ、RS232、GPIB(B型を除く)		
AC入力			110V/220V ±10%、50/60Hz		
外形寸法(W×H×D)			218×90×387mm		
重量			4.5kg		
動作温度範囲			0℃～40℃		
保管温度範囲			-10℃～60℃		
湿度範囲			≦95%R.H.(結露無しで、屋内使用に限る)		
EMC			EMC Directive 2004/108/EC、EN 61000-3-2:2006、EN 61000-3-3:1995+A1:2001+A2:2005 EN 61000-4-2/-3/-4/-5/-6/-11、EN 61326-1:2006		
安全基準			EN61010-1:2001、EU Low Voltage Directive 2006/95/EC		
保証期間			3年		
付属アクセサリ			AC電源コード(3Pプラグ付)、ユーザーマニュアル、校正証明書		
別売アクセサリ			ラックマウントキット(IT-E151型:8600/B型、8601/B型、8602/B型のみ)、大電流負荷用ケーブル((TLPWR1型)		

※1 大きな負荷の変化を伴う高速パルス・トレインには適用されません。

※2 スルーレートは仕様化されておらず、代表値を表しています。実際の過渡時間はプログラムされた電流値の入力が10%から90%または90%から10%へ変化するのに要する時間と定義されます。無負荷からフル負荷といった極めて大きい負荷の変化の場合、実際の過渡時間は所期よりも長くなります。プログラムされた値に最も近いレンジ(HighまたはLow)に納まるように負荷は自動的にスルーレートを調節します。

型 番			8610/B	8612/B	8614/B	8616	8620	8622	8624	8625
入力定格	入力電圧		0–120V	0–500V	0–120V	0–500V	0–120V	0–500V	0–120V	0–120V
	入力電流	Low	0–12A	0–3A	0–24A	0–6A	0–48A	0–10A	0–60A	0–72A
		High	0–120A	0–30A	0–240A	0–60A	0–480A	0–100A	0–600A	0–720A
	入力電力		750W		1500W	1200W	3000W	2500W	4500W	6000W
	最小動作電圧	Low	0.12V@12A	0.36V@3A	0.15V@24A	0.36V@6A	0.2V@48A	0.3V@10A	0.18V@60A	0.18V@72A
		High	1.2V@120A	3.6V@30A	1.5V@240A	3.6V@60A	2V@480A	3V@100A	18V@600A	1.8V@720A
CVモード	レンジ	Low	0–18V	0–50V	0–18V	0–50V	0–18V	0–50V	0–18V	0–18V
		High	0–120V	0–500V	0–120V	0–500V	0–120V	0–500V	0–120V	0–120V
	分解能	Low	0.1mV	1mV	0.1mV	1mV	1mV	1mV	1mV	1mV
		High	1mV	10mV	1mV	10mV	10mV	10mV	10mV	10mV
	確度	Low	±(0.025%+0.05%FS)		±(0.025%+0.025%FS)	±(0.025%+0.05%FS)	±(0.025%+0.05%FS)			
		High	±(0.025%+0.05%FS)							
CCモード	レンジ	Low	0–12A	0–3A	0–24A	0–6A	0–48A	0–10A	0–60A	0–72A
		High	0–120A	0–30A	0–240A	0–60A	0–480A	0–100A	0–600A	0–720A
	分解能	Low	1mA	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA	1mA	1mA	1mA
		High	10mA	1mA	10mA	1mA	10mA	10mA	10mA	10mA
	確度	Low	±(0.05%+0.1%FS)	±(0.05%+0.05%FS)	±(0.05%+0.1%FS)	±(0.05%+0.05%FS)	±(0.025%+0.05%FS)			
		High	±(0.05%+0.1%FS)	±(0.05%+0.05%FS)	±(0.05%+0.1%FS)	±(0.05%+0.05%FS)	±(0.025%+0.05%FS)			
CRモード	レンジ	Low	0.02Ω–10Ω	0.15Ω–10Ω	0.01Ω–10Ω	0.01Ω–10Ω	0.01Ω–10Ω	0.03Ω–10Ω	0.01Ω–10Ω	0.005Ω–10Ω
		High	10Ω-7.5kΩ							
	分解能		16bit							
	確度 (I>レンジの10%)	Low	0.01%+0.08S(12.5Ω)							
		High	0.01%+0.0008S(1250Ω)							
CWモード	レンジ		750W		1500W	1200W	3000W	2500W	4500W	6000W
	分解能		10mW		100mW					
	確度		0.2%+0.2%FS							
トランジェントモード (CCモード)	T1&T2※1		20μs–3600s/分解能:10μs							
	確度		5μs+100ppm							
	スルーレート※2	Low	0.001-0.25A/μs	0.0001-0.1A/μs	0.001-0.25A/μs	0.0001-0.1A/μs	0.001-0.25A/μs	0.001-0.1A/μs	0.001-0.25A/μs	0.001-0.25A/μs
		High	0.01-2.5A/μs	0.001-1A/μs	0.01-2.5A/μs	0.001-1A/μs	0.01-2.5A/μs	0.01-1A/μs	0.01-2.5A/μs	0.01-2.5A/μs
リードバック電圧	レンジ	Low	0–18V	0–50V	0–18V	0–50V	0–18V	0–50V	0–18V	
		High	0–120V	0–500V	0–120V	0–500V	0–120V	0–500V	0–120V	0–120V
	分解能	Low	0.1mV	1mV	0.1mV	1mV				
		High	1mV	10mV	1mV	10mV				
	確度		±(0.05%+0.05%FS)				±(0.025%+0.025%FS)			
リードバック電流	レンジ	Low	0–12A	0–3A	0–24A	0–6A	0–48A	0–10A	0–60A	0–72A
		High	0–120A	0–30A	0–240A	0–60A	0–480A	0–100A	0–600A	0–720A
	分解能	Low	1mA	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA			
		High	10mA	1mA	10mA	1mA	10mA			
	確度		±(0.05%+0.1%FS)	±(0.05%+0.05%FS)	±(0.05%+0.1%FS)	±(0.05%+0.05%FS)	±(0.05%+0.1%FS)	±(0.05%+0.05%FS)	±(0.05%+0.1%FS)	
リードバック電力	レンジ		750W		1500W	1200W	3000W	2500W	4500W	6000W
	分解能		10mW		100mW					
	確度		±(0.2%+0.2%FS)							
保護レンジ	過電力保護(OPP)		760W		1550W	1250W	3050W	2550W	4550W	6050W
	過電流保護 (OCP)	Low	13.2A	3.3A	26.4A	6.6A	26.4A	11A	66A	79.2A
		High	132A	33A	264A	66A	264A	110A	660A	792A
	過電圧保護(OVP)		130V	530V	130V	530V	130V	530V	130V	130V
	過熱保護(OTP)		85℃							
短絡回路	電流(CC)	Low	13.2A	3.3A	26.4A	6.6A	52.8A	11A	66A	79.2A
		High	132A	33A	264A	66A	528A	110A	660A	793A
	電圧(CV)		0V							
	抵抗(CR)		10mΩ	120mΩ	6mΩ	60mΩ	5mΩ	30mΩ	3mΩ	2.5mΩ
一般仕様										
入力端子インピーダンス			300kΩ	1MΩ	300kΩ	1MΩ	300kΩ	1MΩ	300kΩ	300kΩ
インターフェイス			USB、外部アナログ、RS232、GPIB(B型を除く)							
AC入力			110V/220V ±10%、50/60Hz							
外形寸法(W×H×D)			439×133.3×580mm						439×266×590mm	
重量			24.6kg						64.4kg	
動作温度範囲			0℃～40℃							
保管温度範囲			-10℃～60℃							
湿度範囲			≦95%R.H.(結露無しで、屋内使用に限る)							
EMC			EMC Directive 2004/108/EC、EN 61000-3-2:2006、EN 61000-3-3:1995+A1:2001+A2:2005 EN 61000-4-2/-3/-4/-5/-6/-11、EN 61326-1:2006							
安全基準			EN61010-1:2001、EU Low Voltage Directive 2006/95/EC							
保証期間			3年							
付属アクセサリ			AC電源コード(3Pプラグ付)、ユーザーマニュアル、校正証明書							
別売アクセサリ			大電流負荷用ケーブル((TLPWR1型)							

※1 大きな負荷の変化を伴う高速パルス・トレインには適用されません。

※2 スルーレートは仕様化されておらず、代表値を表しています。実際の過渡時間はプログラムされた電流値の入力が10%から90%または90%から10%へ変化するのに要する時間と定義されます。無負荷からフル負荷といった極めて大きい負荷の変化の場合、実際の過渡時間は所期よりも長くなります。プログラムされた値に最も近いレンジ(HighまたはLow)に納まるように負荷は自動的にスルーレートを調節します。