

プログラマブル 交流電子負荷

MODEL 63800 シリーズ

特長：

- 定格電力：1800W、3600W、4500W
- 電圧範囲：50V～350Vrms
- 電流範囲：
最大18Arms、36Arms、45Arms
- ピーク電流：最大54A、108A、135A
- 並列運転/三相運転
- 周波数範囲：45～440Hz、DC
- クレストファクタ(CF)：1.414～5.0
- 力率：0～1（整流モード）
- DC負荷
定電流(CC)、定電圧(CV)、
定抵抗(CR)、定電力(CP)
- AC負荷
定電流(CC)、定抵抗(CR)、
定電力(CP)、整流モード
- アナログ電圧および電流モニタ
- バッテリー、UPS、ヒューズ、
ブレーカー等のテスト負荷
- 測定項目：V、I、PF、CF、P、Q、S、
F、R、Ip-/+、THDv
- 短絡回路シミュレーション
- 保護機能：過電力、過電圧、過電流、
過温度
- GPIB&RS-232インタフェース



プログラマブル交流 電子負荷 モデル 63800 シリーズ

63800シリーズは、無停電電源装置、オフグリッドインバーター、交流電源、スイッチ、遮断器、ヒューズおよび、コネクタ等のパワーデバイスの試験用電子負荷です。

本シリーズは、力率をリアルタイムに合わせてることによって負荷条件を模擬します。この機能により、現実と同様な模擬が可能であり、これにより信頼性の高い試験結果を提供します。

また、DSP技術を使用しており、独自のRLO動作モードで非線形整流負荷を模擬することができます。このモードは、UUTのインピーダンスを検出し、負荷の帯域幅を調整することで安定性を向上させています。

ユーザーは、UUTの出力性能をモニタできます。さらに、電圧や電流信号を、アナログ出力を介してオシロスコープに出力を表示することができます。

GPIB/RS232インターフェースのオプションで、リモートコントロールやモニタリングが可能です。

組み込まれているデジタル出力は、短絡試験のための外部リレーを制御するために使用することができます。

本シリーズは、ファンの速度制御により、静かな運転をします。

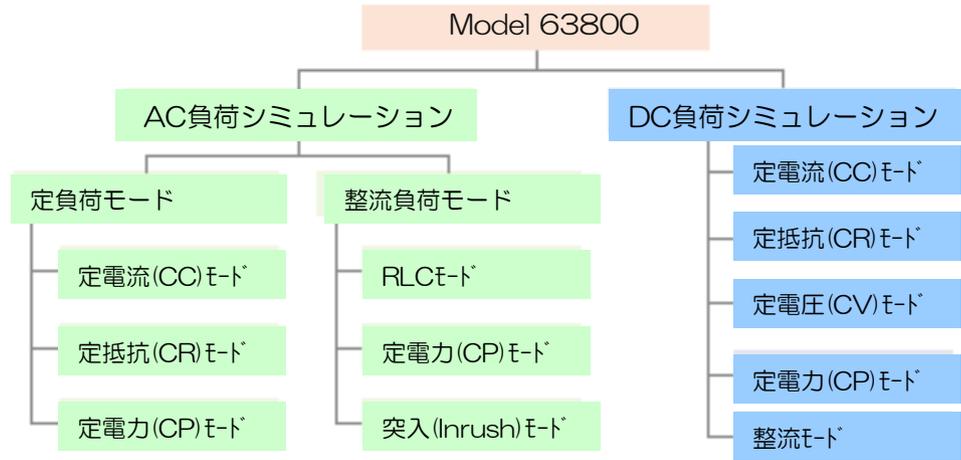
また、自己診断機能を持ち、過電力、過電流、過電圧および過熱に対する保護機能を備えています。



Chroma

交流&直流 負荷シミュレーション

本シリーズは交流と直流両方の負荷シミュレーションができます。下図は利用できる負荷モードです。



交流負荷シミュレーション

本シリーズは、交流負荷シミュレーションに対し2つの独自の動作モードがあります。(1) 定負荷モードと (2) 整流負荷モードがあり、各々の動作は以下のとおりです。

定負荷モード

定負荷モードは、定電流、定抵抗と定電力の動作モードです。定電流と定電力モードは力率、クレストファクタ、または両方をプログラム可能です。定抵抗モードでは力率は常に1に設定されます。

負荷電流の力率とクレストファクタの両方がプログラムされている場合、本シリーズは必要な力率を得るために、入力電圧と関連する電流を位相制御します。力率の範囲は、プログラムされたクレストファクタに基づいて制限されています。プログラムされた力率が正の場合、電流は電圧波形より進み、力率が負に設定されている場合、電流は電圧波形より遅れます。(図1-1,図1-2を参照してください。)

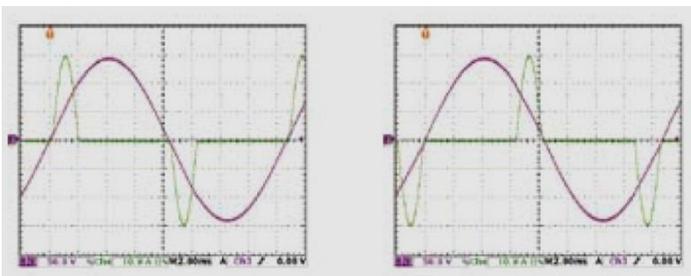


図1-1 力率が正の場合

図1-2 力率が負の場合



図1に示すように、クレストファクタが1.414の時、入力電圧が正弦波の場合、力率は必ず1になります。ただし、クレストファクタが2.0の時、許容可能な力率の範囲は0.608~0.85までで、CFが3の時、力率は0.211から0.6まで設定することが可能です。

以上より、より高いクレストファクタは、力率を広い範囲で設定可能にします。

整流 交流負荷モード

本シリーズは、広い範囲のテストアプリケーションにおける非線形整流負荷をシミュレートする独自の機能を備えています。整流負荷シミュレーションのための3つの負荷モード（RLC、CPおよび突入電流）があります。

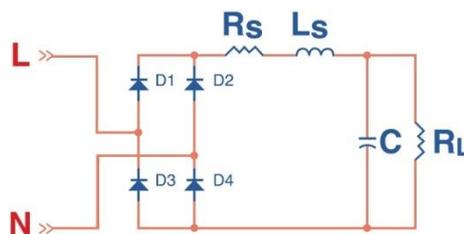


図2：代表的な整流回路

図2は整流器の入力の代表的なモデルを示しています。

RLCモードでは、ユーザーはRLCの値を設定し、実際のUUTの動作をシミュレートすることができます。

図3,4は、実際のRLC回路（図3）と本器のシミュレート整流回路（図4）との電圧・電流の波形を比較しています。

RLCモードでの波形は、実際の回路の波形とほぼ同じとなります。

図5に示すように、同じクレストファクタで定電流モードで得られた波形は、実際の回路の波形と比べかなり異なります。

また、従来の交流負荷の、定電流モードと定電力モードにおいては、周波数を定義する必要があり、不連続方形波または準方形波は定義できず、定抵抗モードだけが使用できません。不連続方形波または準方形波の周波数を検出するのは非常に困難です。RLCモードでは、実際の受動的な負荷をシミュレートしており、周波数を定義する必要がありません。

実際のRLC回路で、この問題は解決できますが、実際のRLC回路は、現実的ではありません。それとは対照的に、本シリーズのRLCモードは、はるかに柔軟であり、シミュレーションが可能です。

生産ラインのテストにおいては、電力定格と力率値でテスト可能です。

定電力モード内蔵のアルゴリズムにより、設定された定格電力と力率の値に応じたRLCの値でテストできます。

UUTへの負担を避けるため、RLCと定電力モードの両方では、図4に示すようにプログラムされた電流が最大電流までゆっくりと増加します。

これは、図5のような、定電流負荷モードでの突然の電圧降下を軽減します。

突入電流モードは、突入電流振幅と電圧の位相角を設定できます。

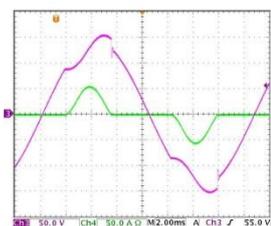


図3: 実際のRLC 回路

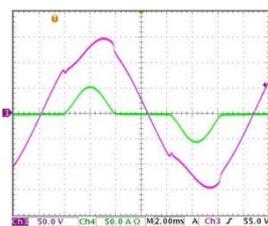


図4: RLC モード

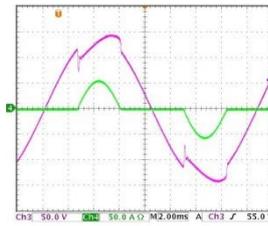


図5: 定電流(CC) モード

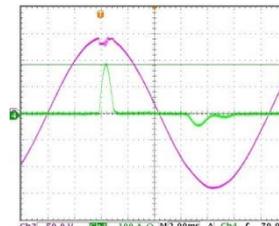
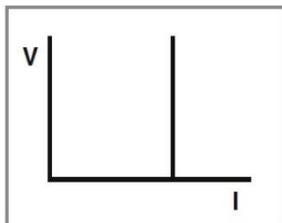


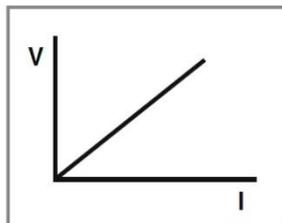
図6: 突入電流モード

直流負荷モード

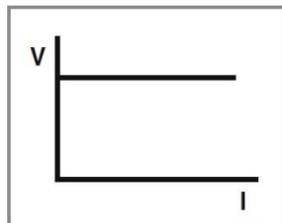
本シリーズの直流負荷モードは、4つの負荷モード（定電流、定抵抗、定電圧、定電力）があります。下図を参照ください。



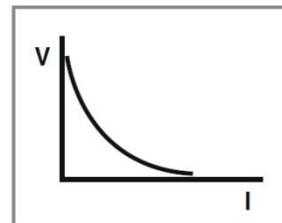
定電流



定抵抗



定電圧



定電力

定電流、定抵抗、定電力モードは安定化電源のテストに適しています。 バッテリー充電器に対しては、定電圧モードが、電流を監視するのに便利です。

直流整流モードは、分散型インバータのロード動作のシミュレートが可能です。

この独自のモードは、燃料電池、太陽電池モジュール/アレイ及びバッテリーテストに最適です。

総合的測定

本シリーズは、16ビットの高精度の測定回路を内蔵しており、実効電圧、実効電流、有効電力 (P)、皮相電力 (S)、無効電力 (Q)、クレストファクタ、力率、THDv、およびピーク繰り返し電流等の、定常状態、過渡応答が測定可能です。
これらの個々の測定に加え、2つのアナログ出力端子があり（電圧用と電流用）、外部のオシロスコープで波形を観測できます。

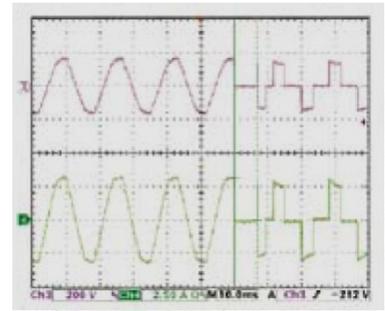


図7: Off-Line UPS 移行時間

タイミング測定

タイミングパラメータは、ブレーカやヒューズなどの多くの製品にとって非常に重要です。
本シリーズは、ヒューズ&サーキットブレーカ又はUPS（オフライン）への変更時間を測定する独自のタイミングと測定機能を搭載しています。

帯域幅の自動調整 Automatic Bandwidth Adjustment (ABA)

アクティブ負荷モード (CC、CP) を使用する場合、従来の交流負荷は、固定帯域幅で動作します。
狭い帯域幅で動作している時は、高クレストファクタ負荷をシミュレートすることが制限されます。
逆に、広い帯域幅は、UUTの出力インピーダンスが大きい場合、特に制御ループの安定性に影響を与えます。
従来の交流負荷の問題である、動的にシステムが不安定になるリスクを軽減するために*1 UUTのインピーダンスを検出し、動作帯域幅を自動調整します。

右の例は、UPSを使用し、従来の電子負荷（固定帯域幅 (@15kHz)）と本シリーズの電圧と電流の波形を比較しています。
ABAのある、なしで大きな差を観察することができます。

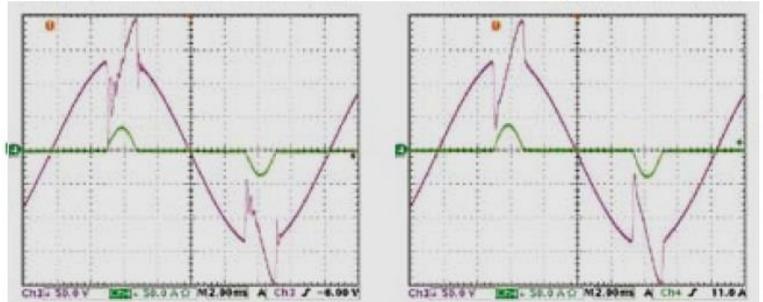


図8: 固定帯域幅

図9: ABAオン

図8に示すようにUUTが、高い出力インピーダンスを持つ場合、電流波形は、ABAなしでは安定しません。多くの場合、電流は発振しテスト不能となります。

注1：帯域幅自動調整のインピーダンス検出の電流は、ユーザがUUTに合わせて設定します。

並列 / 三相 制御

本シリーズは、大出力のための並列機能と三相のアプリケーションのための三相機能があります。
すべてのモデルにおいて、三相の構成でも並列接続ができ、並列交流負荷ユニットとして優れた柔軟性とコスト削減に貢献します。
並列および三相接続の交流負荷装置の制御は、マスターを介して実行されます。
並列および三相の機能の接続を、図10、11および12に示しています。

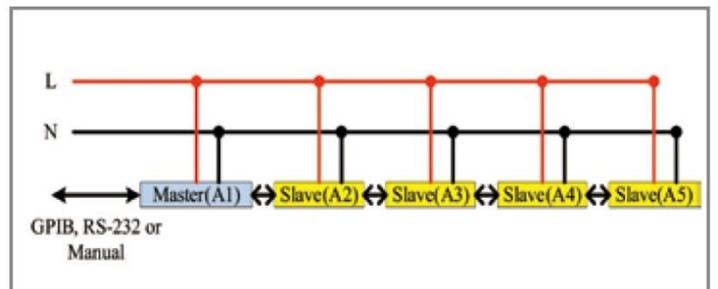


図 10: 並列結線

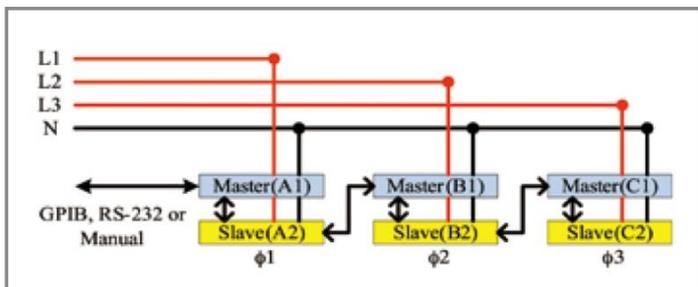


図 11: 並列三相 Y 結線

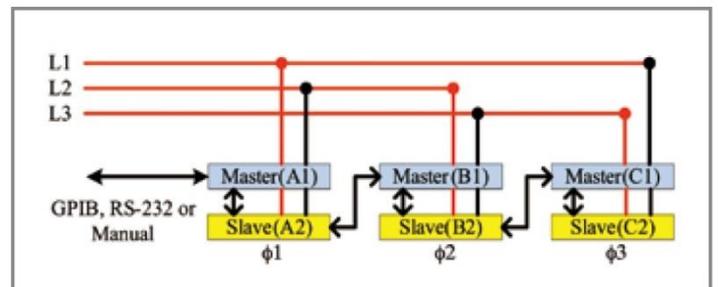


図 12: 並列三相 デルタΔ結線

力率自動調整

力率の設定は、本器の主要な機能の一つです。力率は次のように定義されます。:

$$PF = \frac{\text{Pactive}}{V_{rms} \cdot I_{rms}} = \frac{\frac{1}{T} \int_0^T v(t) \cdot i(t) dt}{\frac{1}{T} \int_0^T v(t) dt \cdot \frac{1}{T} \int_0^T i(t) dt}$$

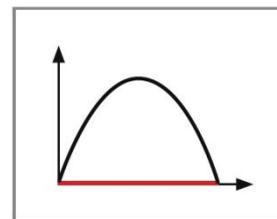


図13

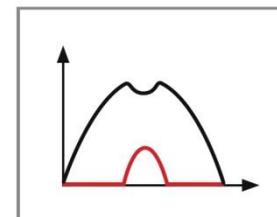


図14

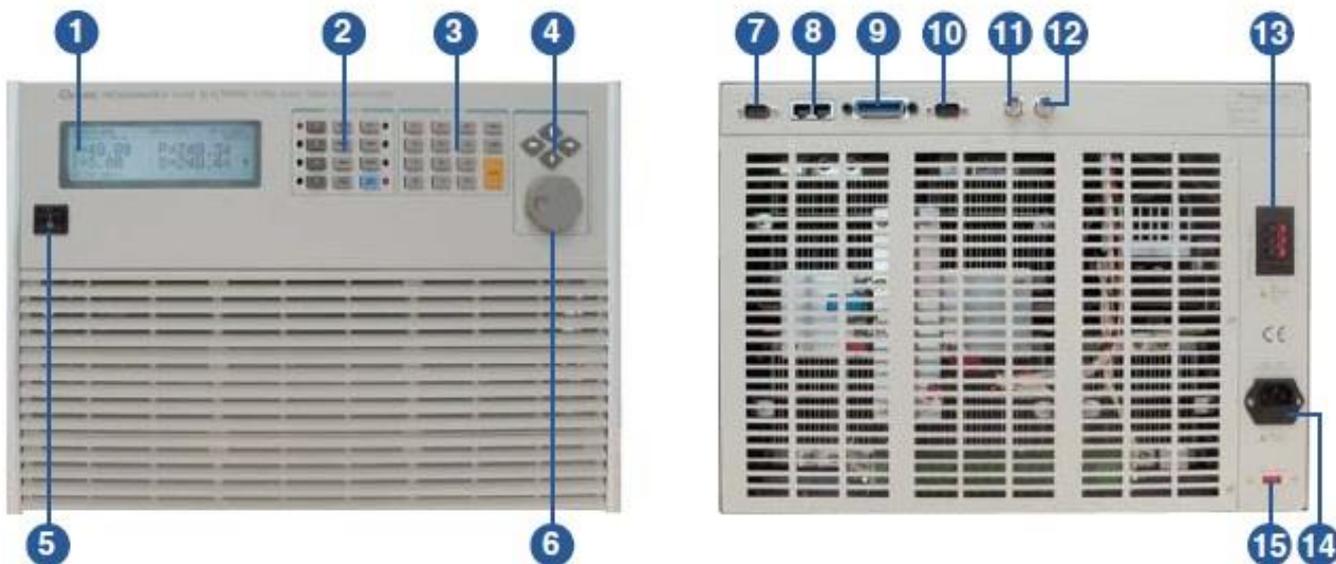
力率は、リアルタイムの電圧と電流の関数であるため、従来の交流負荷は、図13に示すように、電圧波形が常に正弦波であると仮定しています。

しかし、図14に示すように負荷が繋がると電圧波形が歪むことがあり、これは現実的ではありません。

電圧波形が正弦波であるという仮定に基づいている力率の制御の場合、ユーザがプログラムした値よりも低い力率になるため、UUTに負荷がかかる原因となります。

本シリーズは、常に力率の測定値に基づき動的に負荷波形を調整しています。その結果、力率の設定が正確であり、UUTに負荷がかかる事はありません。

パネル概要



1. LCD
2. 機能キー:
負荷モード、制御モード、およびシステム構成の設定を選択
3. テンキー:
データを設定
4. カーソルキー:
設定、編集
5. 電源スイッチ
6. ショグダイヤル:
可変パラメータの設定
7. TTL I/O:
システムの入力/出力制御信号用
8. システムバス:
マスター/スレーブ制御システムのデータ通信用
9. GPIB コネクタ
10. RS-232コネクタ
11. 電圧モニタ出力:
電圧波形に比例したアナログ出力
12. 電流モニタ出力:
電流波形に比例したアナログ出力
13. 負荷端子、電圧センス端子
14. 交流入力端子
15. 交流入力電圧選択スイッチ

オーダー情報

63802: プログラマブルAC/DC 電子負荷 1800W/18A/350V
63803: プログラマブルAC/DC 電子負荷 3600W/36A/350V
63804: プログラマブルAC/DC 電子負荷 4500W/45A/350V

仕様

型名	63802	63803	63804
電力容量	1800W	3600W	4500W
電流範囲	0~18Arms (54Ap-p)	0~36Arms (108Ap-p)	0~45Arms (135Ap-p)
電圧範囲	50~350Vrms (500Vp-p)	50~350Vrms (500Vp-p)	50~350Vrms (500Vp-p)
周波数範囲	45~440Hz, DC	45~440Hz, DC	45~440Hz, DC
入力定格 (AC)			
定電流 CCモード			
電流範囲	0~18Arms, プログラム	0~36Arms, プログラム	0~45Arms, プログラム
設定精度	0.1% + 0.2%F.S.	0.1% + 0.2%F.S.	0.1% + 0.2%F.S.
設定分解能	2mA	5mA	5mA
定抵抗 CRモード			
抵抗範囲	2.77Ω ~ 2.5kΩ, プログラム	1.39Ω~2.5kΩ, プログラム	1.11Ω~2.5kΩ, プログラム
設定精度	0.5% + 0.5%F.S.	0.5% + 0.5%F.S.	0.5% + 0.5%F.S.
設定分解能	20μ mho	50μ mho	50μ mho
定電力 CPモード			
電力容量	1800W, プログラム	3600W, プログラム	4500W, プログラム
設定精度	0.5% + 0.5%F.S.	0.2% + 0.3%F.S.	0.2% + 0.3%F.S.
設定分解能	0.375W	1.125W	1.125W
クレストファクタ (CC,CPモードのみ)			
クレストファクタ範囲	1.414 ~ 5.0, プログラム	1.414 ~ 5.0, プログラム	1.414 ~ 5.0, プログラム
設定精度	(0.5% / Irms) + 1% F.S.	(0.5%/Irms) + 1%F.S.	(0.5%/Irms) + 1%F.S.
設定分解能	0.005	0.005	0.005
負荷率			
力率範囲	0~1 (進相又は遅相), プログラム	0~1 (進相又は遅相), プログラム	0~1 (進相又は遅相), プログラム
設定精度	1%F.S.	1%F.S.	1%F.S.
設定分解能	0.001	0.001	0.001
整流負荷モード			
周波数範囲	45Hz~70Hz		
RLCモード	パラメータ : Ip(max), Rs, Ls, C, RL		
定電力CPモード	パラメータ: Ip(max), 容量=200W~1800W, PF=0.4~ 0.75	パラメータ: Ip(max), 容量= 200W~3600W, PF=0.4~ 0.75	パラメータ: Ip(max), 容量= 200W~4500W, PF=0.4~ 0.75
突入電流モード	パラメータ : Ip(max), Rs, Ls, C, RL, 位相		
	80A	160A	200A
Rs	0 ~ 9,999Ω	0 ~ 9,999Ω	0 ~ 9,999Ω
Ls	0 ~ 9999μH	0 ~ 9999μH	0 ~ 9999μH
C	100 ~ 9999μF	100 ~ 9999μF	100 ~ 9999μF
RL	2.77 ~ 9999.99Ω	1.39 ~ 9999.99Ω	1.11 ~ 9999.99Ω
入力定格 (DC)			
電圧範囲	7.5V ~ 500V	7.5V ~ 500V	7.5V ~ 500V
電流範囲	0A ~ 18A	0A ~ 36A	0A ~ 45A
最小動作電圧	7.5V	7.5V	7.5V
立ち上がり時間	75μs	75μs	75μs
動作モード	CC, CV, CR, CP, DC 整流		
短絡回路試験	CR モードで最大定格電力		
測定機能			
電圧計	500.0V	500.0V	500.0V
電圧計精度	0.1% + 0.1%F.S.	0.1% + 0.1%F.S.	0.1% + 0.1%F.S.
電圧計分解能	10mV	10mV	10mV
電流計	80.00A	160.00A	200.00A
電流計精度 (<70Hz)	0.1% + 0.2%F.S.	0.1% + 0.2%F.S.	0.1% + 0.2%F.S.
電流計精度 (>70Hz)	0.1%(1+CF ² x kHz) + 0.2%	0.1%(1+CF ² x kHz) + 0.2%	0.1%(1+CF ² x kHz) + 0.2%
電流計分解能	1.0mA	2.5mA	2.5mA
他の測定機能	P(W), S(VA), Q(VAR), CF, PF, Freq, R, Ip-, Ip+, THDv		
一般仕様			
電圧 モニター出力	±500V / ±10V (絶縁)	±500V / ±10V (絶縁)	±500V / ±10V (絶縁)
電流 モニター出力	±80A / ±10V (絶縁)	±200A / ±10V (絶縁)	±200A / ±10V (絶縁)
保護機能	OCP : 19.2Arms : OVP : 360Vrms (DC : 510VDC) OPP : 1920W : OTP	OCP : 38.4Arms : OVP : 360Vrms (DC : 510VDC) OPP : 3840W : OTP	OCP : 48Arms : OVP : 360Vrms (DC : 510VDC) OPP : 4800W : OTP
インターフェース	GPIO, RS-232		
入力電源	115/230 Vac±15%		
寸法 (H x W x D)	177 x 430 x 585 mm	310 x 430 x 585 mm	310 x 430 x 585 mm
重量	34kg	60 kg	60 kg

Developed and Manufactured by :

CHROMA ATE INC.

Distributed by:

致茂電子股份有限公司

HEADQUARTERS

66, Hwaya 1st Rd., Hwaya Technology

Park,

Taoyuan 333, Taiwan

Tel: +886-3-327-9999

Fax: +886-3-327-8898

http://www.chromaate.com

E-mail: chroma@chroma.com.tw

クロマジャパン株式会社

〒223-0057神奈川県横浜市港北区新羽町888

Tel : 045-542-1118

Fax:045-542-1080

http://www.chroma.co.jp

E-mail:info@chroma.co.jp

仕様は予告なく変更される事があります。