



高砂製作所

地球にやさしい電源技術

直流電子負荷装置

FK/II series

FK-160L2Z	FK-200L2	FK-400L2
FK-480L2Z	FK-1000L2	FK-2000L2B



Multi mode

Fuel cell

Slew rate

直流電子負荷装置

FK/II series

直流電子負荷に関して長年の実績と
豊富なノウハウを持つ高砂製作所がお届けする
小型で多機能な直流電子負荷装置・FK/IIシリーズ。

定電流(CC)、定電圧(CV)、定抵抗(CR)、定電力(CP)のマルチモードで利用でき
見やすい大型LCDパネルや機能的なボタン配置など、ユーザビリティもハイレベル。
電流遮断機能や交流重畳機能など、数々のパワフルな新機能を搭載し
スイッチング電源をはじめとする電子機器の試験から
太陽電池や燃料電池など各種電池の研究開発まで、幅広い用途に活躍します。



確かな基本性能と多彩な機能

● 使いやすいマルチモード

CC : 定電流モード CV : 定電圧モード
CR : 定抵抗モード CP : 定電力モード

● インテリジェント並列運転機能

● 電流遮断機能

● 交流重畳機能

● 0V対応 (FK-L2Zのみ対応)

低ノイズバイアス電源を内蔵

● スweep&ステップ機能

● ダイナミック動作

● 自動ロードオフ機能

● スルーレート可変機能

【用途】

直流電源

電池

燃料電池

太陽電池

コンデンサ

電気二重層コンデンサ

オルタネータ

電力用半導体



■ 燃料電池をはじめ各種電池の開発・評価に最適な充実装備

● 使いやすいマルチモード

大型グラフィック液晶を採用。現在の計測値などの情報を確認しながら設定を行えます。
また、回転ダイヤルと十字型矢印キーによる直感的な操作で、設定値を素早く変更できます。

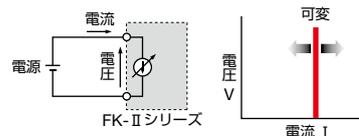


操作性を重視した
キー配列

さまざまな負荷条件に対応可能なマルチモード機能

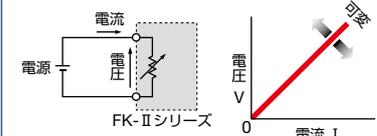
定電流(CC)モード

負荷電圧を変化させた場合でも、負荷電流を一定に保つ動作モードです。



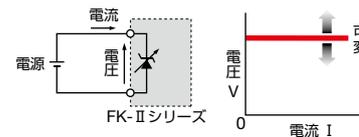
定抵抗(CR)モード

負荷電圧に対して負荷電流が比例関係になる動作モードです。



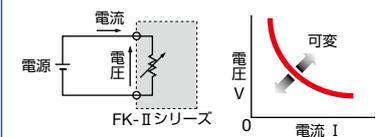
定電圧(CV)モード

負荷電流を変化させた場合でも、負荷電圧を一定に保つ動作モードです。等価直列抵抗(ΔR)の設定により、電池の内部抵抗などのシミュレーションも可能です。



定電力(CP)モード

負荷電圧を変化させた場合でも、負荷電力を一定に保つように負荷電流を制御する動作モードです。電池の定電力放電などに活用できます。



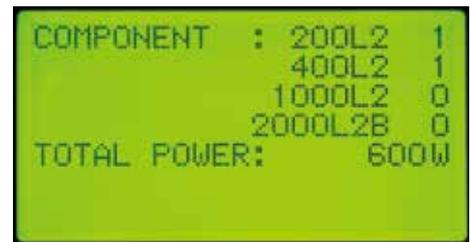
● インテリジェント並列運転機能

異なる容量の機種でも専用ケーブルを接続するだけで、接続台数や総合電流・電力をマスター機が認識し、集中表示します。
接続台数の誤設定や、制御ケーブル抜けによる計測値の誤表示を防止します。

※FK-L2シリーズとFK-L2Zシリーズ(0V対応機種)の並列接続はできません。



最大21kW(11台)まで並列運転可能



並列台数自動認識画面

専用ケーブルで接続して電源をONにするだけで、接続台数をスピードサーチ。面倒な機種や容量などの設定は不要です。



制御のワンコントロールと
総合ワンモニターを実現

背面の並列接続端子に
専用ケーブルを差し込むだけ



並列台数変更画面

前回使用時と並列構成が変わった場合に警告を表示。ケーブルの抜けや構成変更によるトラブルを未然に防ぐ安全設計です。



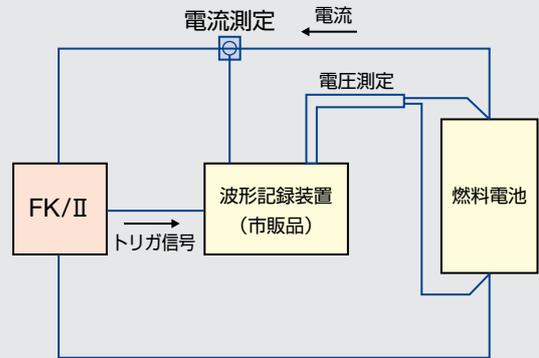
● 電流遮断機能

燃料電池のインピーダンスを測定する方法のひとつに、電流遮断法があります。これは負荷電流を急激に遮断した際の燃料電池端子間の電圧波形により、内部インピーダンスを推定する方法です。

本機は電流遮断機能を標準装備しており、特に0A付近のテール電流の発生しない回路を新たに開発・採用しています。また、遮断/回復のスルーレートを独立して設定できるため、配線インダクタンスによる電圧波形のオーバーシュートやリングングを低減できます。

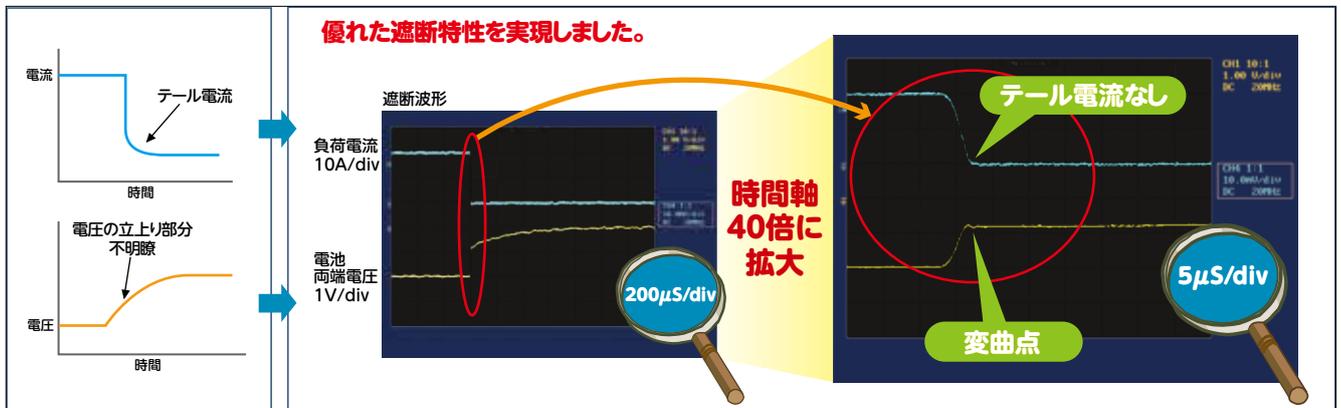
※テール電流:0A付近で電流が直線的に降下せず、長い尾を引く現象

【例】波形記録装置との組み合わせによる各種電池のインピーダンス測定



従来形による波形

FK-IIによる波形

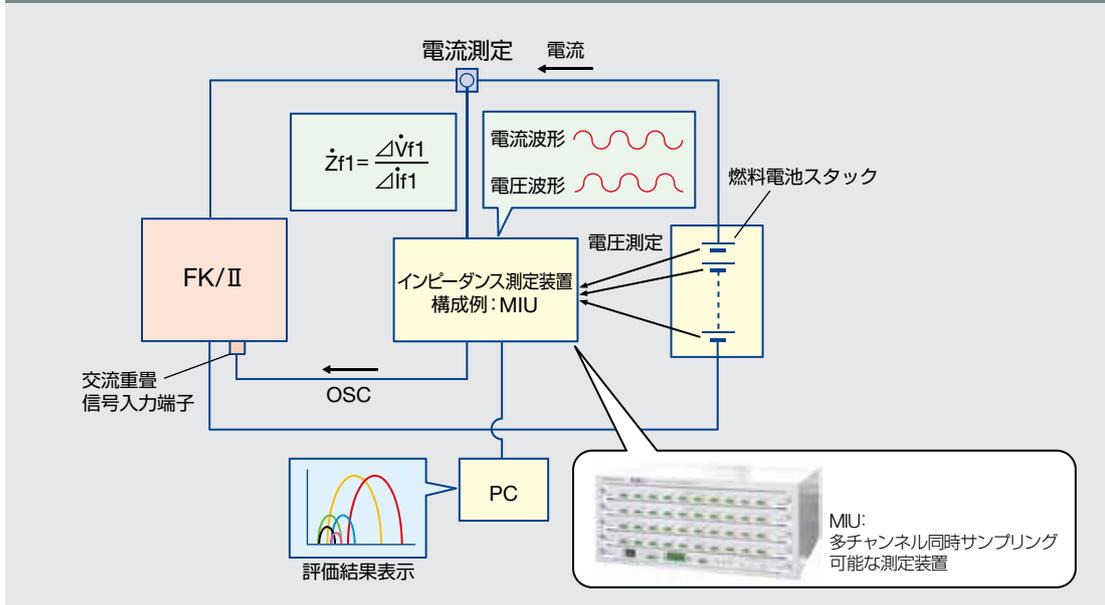


● 交流重畳機能

交流法によるインピーダンス測定に対応した交流重畳端子を装備。各種電池の寿命や効率、出力特性などをより高精度に測定可能です。

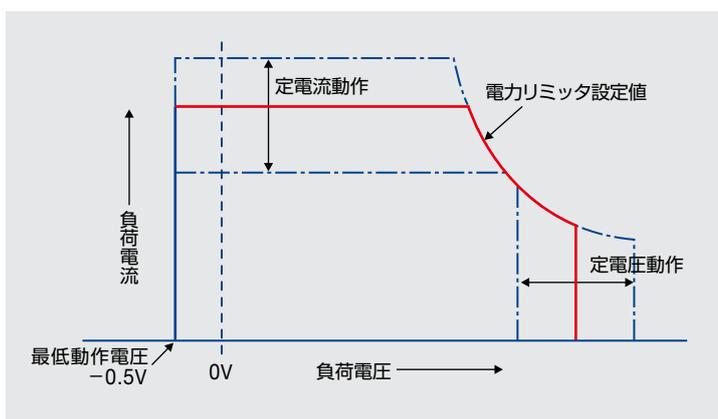
負荷電流に交流成分を重畳し、周波数を変化させながら、燃料電池などの内部インピーダンスを測定します。

【例】インピーダンスアナライザとの組み合わせによる燃料電池のインピーダンス測定



● 0V対応 (FK-L2Zシリーズ)

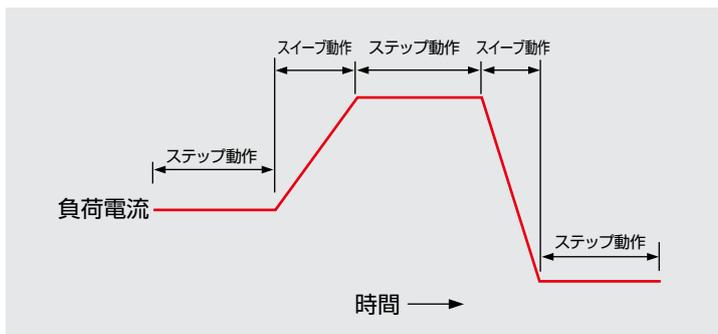
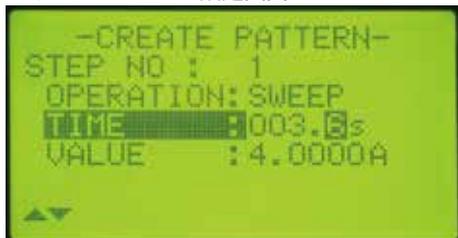
燃料電池や各種蓄電池などの劣化試験や太陽電池などの短絡特性試験などにも柔軟に対応するためFK-L2Zシリーズでは、一般的な0V対応電子負荷装置よりさらに低いマイナス0.5Vからフル電流に対応しました。新開発の低ノイズバイアス電源を内蔵することにより従来のバイアス電源外付けタイプよりさらに低ノイズ化を実現しました。



● スイープ&ステップ機能

任意のパターンを簡単にできるスイープ&ステップ機能を搭載。複雑な負荷の変動パターンをあらかじめ登録しておき、自動的に繰り返して実行できます。さまざまな波形の負荷によるシミュレーションが可能です。

スイープ&ステップ設定画面

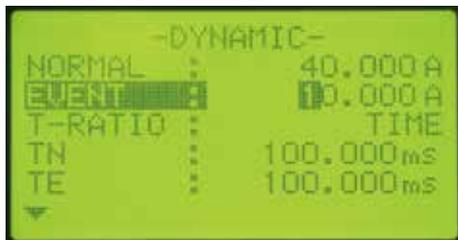


● ダイナミック動作

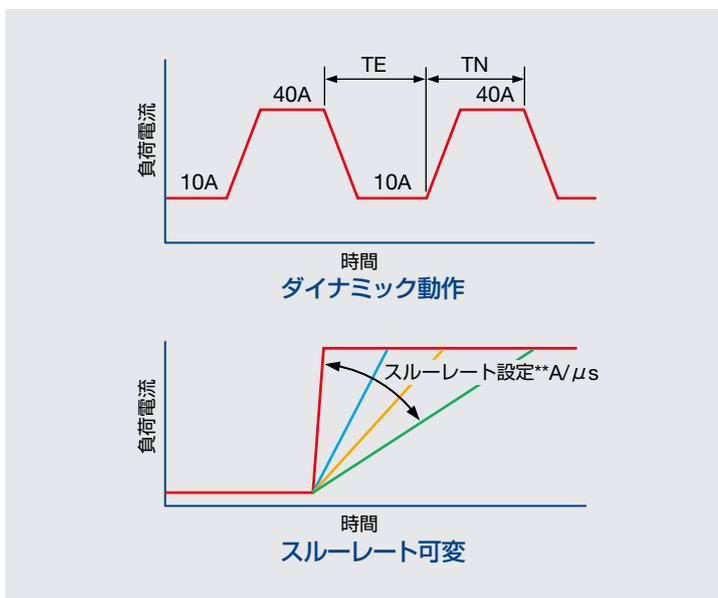
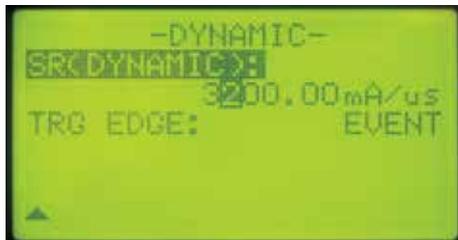
2つの設定値 (NORMAL/EVENT) 間で負荷条件の急変を繰り返す動作が可能です。従来のような立ち上がり・立ち下がり時間ではなくスルーレート (A/μs) での設定が行えるほか、動作周期は時間 (NORMAL/EVENT) 設定による方法と周波数、デューティ比のどちらでも設定できます。

この機能の活用により、直流電源装置の過渡応答試験や、ダイオードのパルス電流試験、電池のパルス放電試験などを簡単に実施できます。

ダイナミック動作設定画面



スルーレート設定画面

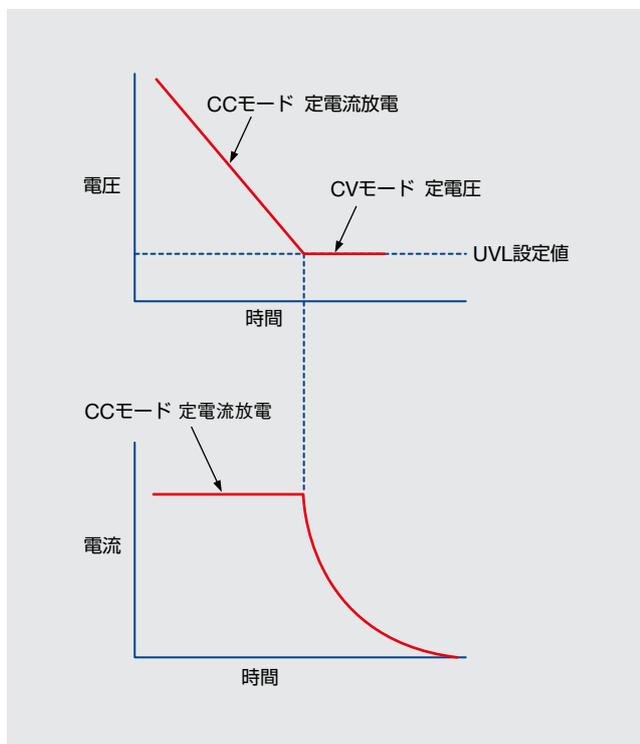




● 低電圧リミッタ機能

電池などの放電試験で過放電を防止する機能です。低電圧リミット値 (UVL) を設定しておけば、設定値以下にならないように負荷電流を自動的に制限します。

CC CR CP



● スルーレート設定機能(負荷ON/OFF時)

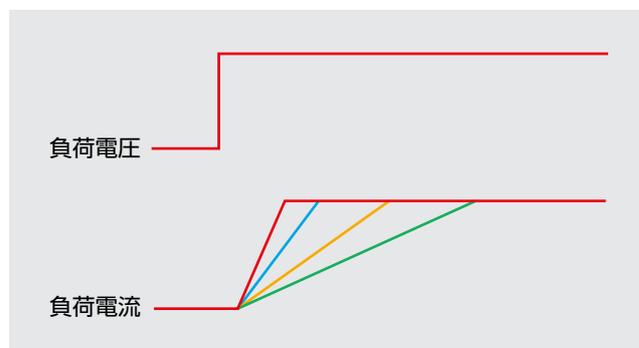
ダイナミック動作時の電流スルーレート設定とは独立した、負荷ON/OFF時の電流スルーレート ($A/\mu s$) 設定が可能です。配線が長い場合の過渡的な電圧変動や負荷電流のオーバーシュートなどの防止に効果的です。

※ダイナミック動作時のスルーレートと負荷ON/OFF時のスルーレートの設定範囲は異なります。

CC CR

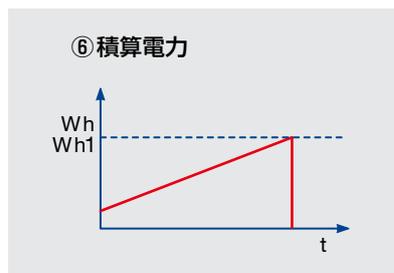
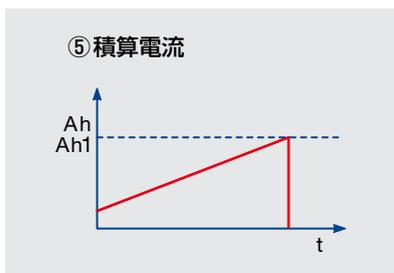
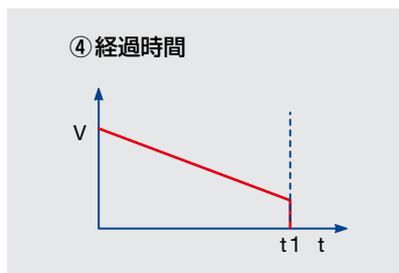
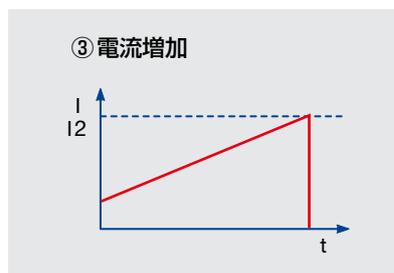
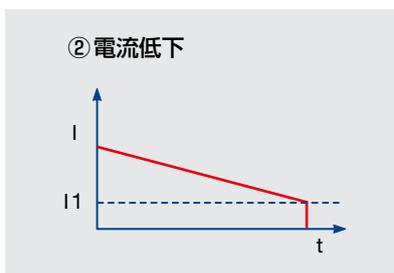
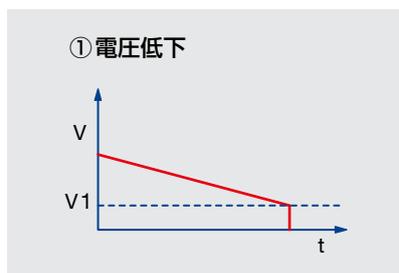
● ソフトスタート機能

負荷配線間に挿入したスイッチなどをON/OFFして使用するような場合、本機がLOAD ONの状態でも外付けスイッチをONにしたときに発生する電流のオーバーシュートを防止できます。負荷電流が動作開始電圧以下の場合、LOAD ON状態でも負荷電流はカットオフされ、動作開始電圧以上になった時点で、設定されたスルーレートで負荷電流が立ち上がります。



● 自動ロードオフ機能

事前の設定値に達すると、自動的にLOAD OFFする機能です。電圧低下、電流低下、電流増加、経過時間、積算電流、積算電力に対応したLOAD OFFが可能です。

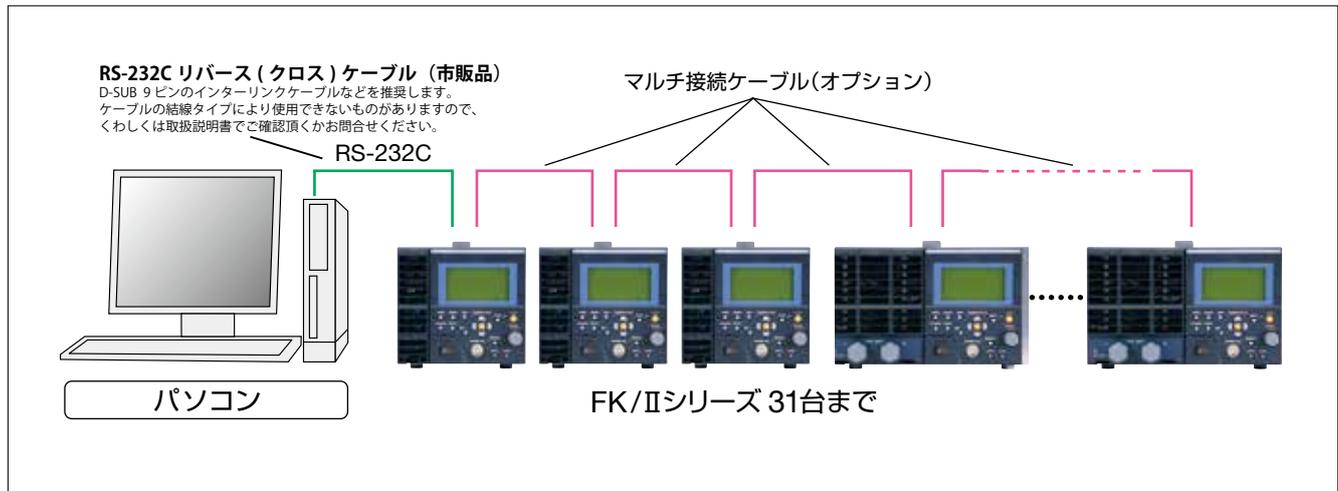


● メモリー機能

動作モード／レンジ、各動作モードの設定値、リミット、スルーレートなどを本体内蔵メモリーに3組まで保存できます。

● シリアル通信ポート標準装備

パソコンなどによる制御・監視に対応したRS-232C／RS-485の2系統のシリアル通信ポートを標準装備しています。オプションのマルチ接続ケーブルを使用すれば、1個のシリアル通信ポートで31台までのFK/IIシリーズを制御できます。通信コマンドは業界標準のSCPIプロトコルに準拠した形式のほか、弊社FKシリーズ互換形式も選択できるので、システムソフトウェアの小規模な変更だけでFKシリーズからの置き換えが可能です。



● 保護回路

過電圧保護 (OVP)、過電流保護 (OCP)、過温度保護 (OHP)、逆接続保護 (RCP)、バイアス電源保護 (BIAS)、ブースター機の過温度保護 (BST)、外部接点による入力遮断 (TRIP) の各機能を搭載しています。

● 前面負荷端子

FK-160L2Z／FK-400L2／FK-1000L2／FK-480L2Zには、前面パネルに大電流対応のヘビーデューティー端子を標準装備。負荷の配線をよりスピーディーに行えます。

※高精度な測定が必要な場合は、背面パネルの負荷端子をご使用ください。





● 装置異常を素早く認識

並列台数の設定や背面の外部接続端子の情報などを文字情報として表示。装置停止の原因追及を素早く行うことができます。



並列構成台数変化通知



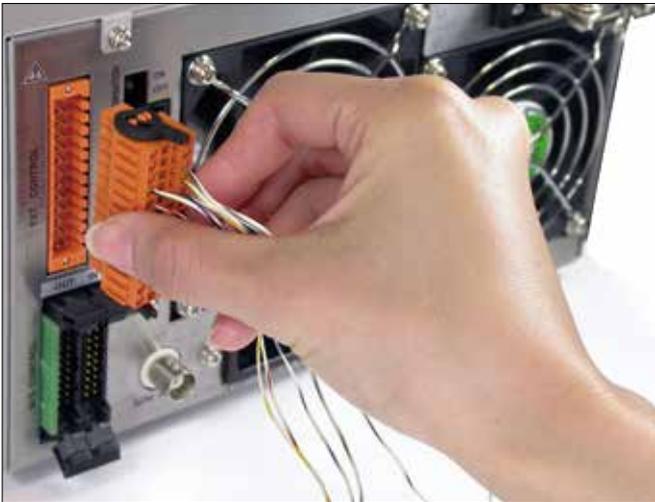
背面外部接続端子トリップ入力による停止



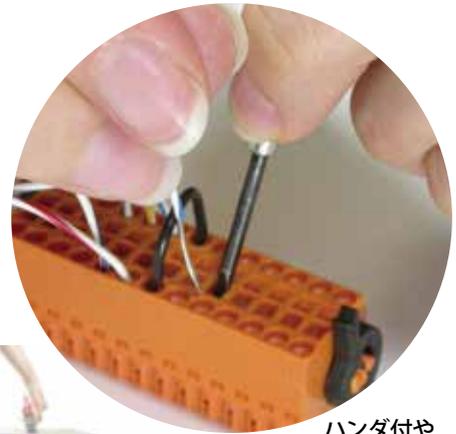
ブースター接続異常

● 簡単接続

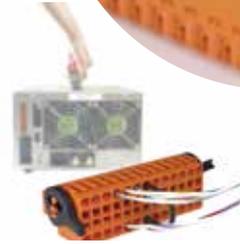
外部接続端子には、カセット式のワンタッチコネクタを採用しました。ラックマウントに設置した装置の入れ替えや、一時的な設置場所の移動などを、背面端子を接続したまま素早く行えます。



配線を残したまま簡単に脱着できるカセット式のワンタッチコネクタ



ハンダ付や
ネジ止めが不要



一時的な場所の移動
などが簡単に

オプション

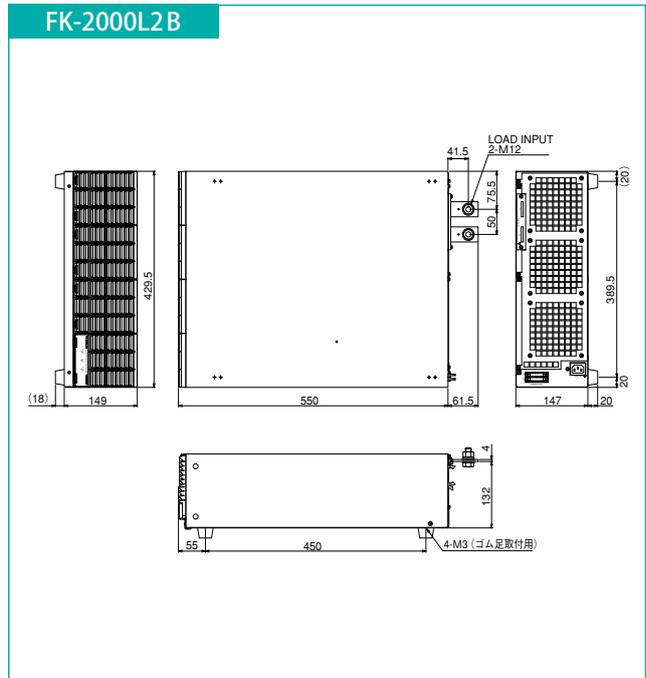
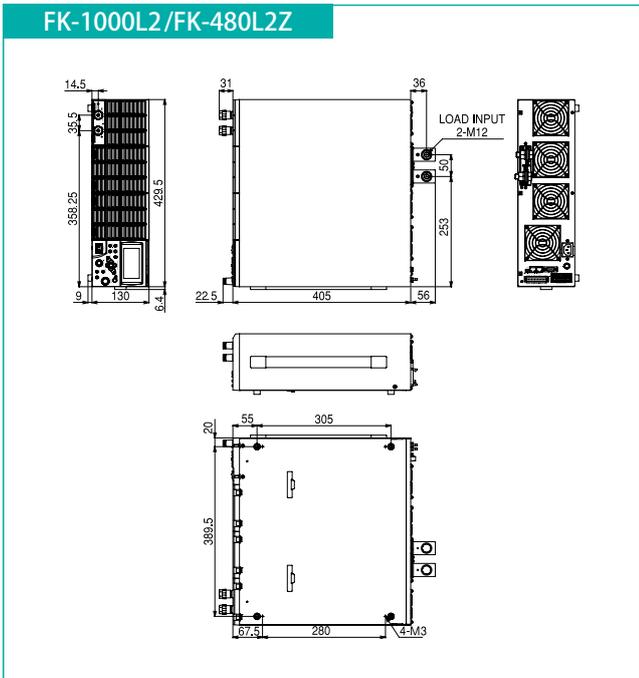
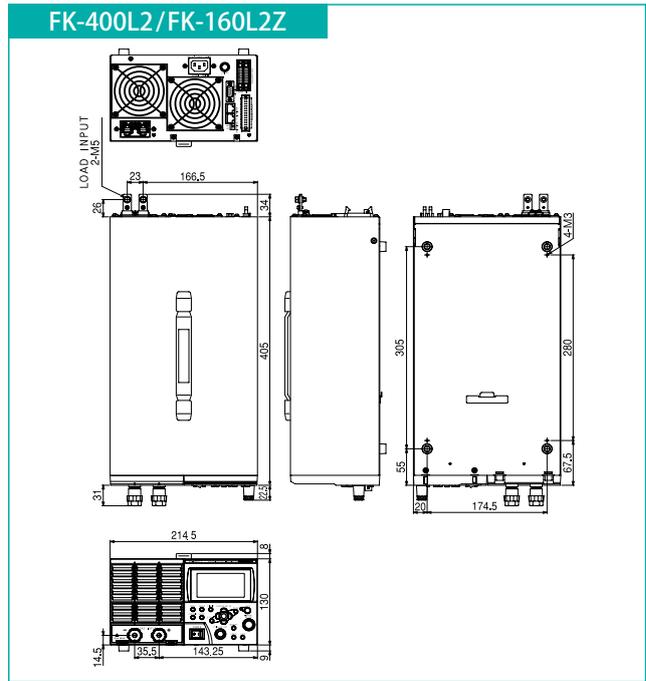
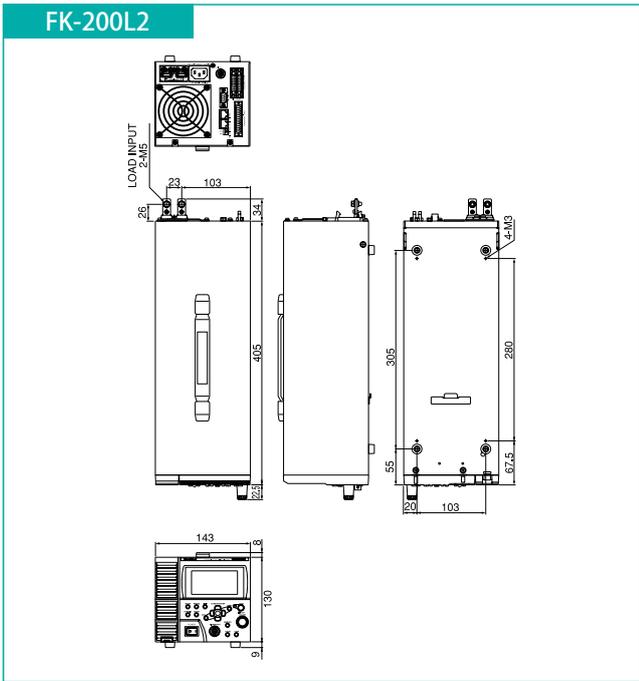
品名	形名	仕様	標準価格(¥)
マルチ接続ケーブル	T485-OR3M	長さ約300mm	1,200
	T485-OR6M	長さ約600mm	1,500
	T485-01M	長さ約1m	1,800
	T485-02M	長さ約2m	2,200
並列接続ケーブル	FKP-OR3M	長さ約300mm	2,000
	FKP-OR6M	長さ約600mm	2,500
低インピーダンスケーブル	FKLW-50-0R5M	長さ約500mm 許容電流50A	オープン価格
	FKLW-50-01M	長さ約1m 許容電流50A	オープン価格
	FKLW-50-02M	長さ約2m 許容電流50A	オープン価格
	FKLW-100-0R5M	長さ約500mm 許容電流100A	オープン価格
	FKLW-100-01M	長さ約1m 許容電流100A	オープン価格
	FKLW-100-02M	長さ約2m 許容電流100A	オープン価格
	FKLW-200-0R5M	長さ約500mm 許容電流200A	オープン価格
	FKLW-200-01M	長さ約1m 許容電流200A	オープン価格
RJ-485 DSUBケーブル ※PLCとの接続用です。	T485/DSUB-OR3M	長さ約300mm	4,000
	T485/DSUB-OR6M	長さ約600mm	5,000
	T485/DSUB-01M	長さ約1m	6,000
入力電源ケーブル	W-0914	定格AC250V 10A	3,000
ラックマウントホルダ	RHZF-J	JIS規格	15,000
	RHZF-E	EIA規格	18,000
取説(和文)	DOC-FK/L-J	冊子タイプ	5,000
取説(英文)	DOC-FK/L-E	冊子タイプ	10,000

大容量を構成するためのブースター

仕様・型名	FK-2000L2B	
負荷条件	動作電圧	0~150V 1.5V以上で最大電流動作、 1.5V未満では最大電流は電圧に比例して低下する
	最大電流	0~400A
	最大負荷電力	2000W
	絶対最大電圧	200V
保護機能	過温度	
動作電源	AC90~250V 50/60Hz	
標準価格(¥)	540,000	

上記以外の仕様に関しては、弊社営業までお問い合わせ下さい

外形寸法図



○通信機器 ●電源機器 ○スタジオ機器
株式会社 高砂製作所

本社営業部
 〒213-8558 川崎市高津区溝口1-24-16 TEL(044)811-9711 FAX(044)844-4248

宇都宮営業所
 〒320-0811 栃木県宇都宮市大通り1-4-24 TEL(028)650-1200 FAX(028)623-4646
 MSCビル5F

名古屋支店
 〒460-0022 名古屋市中区金山1-12-14 TEL(052)324-5670 FAX(052)331-6201
 金山総合ビル2F

大阪支店
 〒541-0042 大阪市中央区今橋2-4-10 TEL(06)6221-4550 FAX(06)6221-4560
 大広今橋ビル4F

九州営業所
 〒812-0011 福岡市博多区博多駅前3-2-8 TEL(092)418-1400 FAX(092)418-1401
 住友生命博多ビル7F

販売店

記載内容は、2013年7月現在のものです。
 記載内容は予告なく変更する場合がございます。