

マルチモード直流電子負荷装置をさらに使いやすくしました
また、新たに「定電流応答速度切替」をサポートすることで配線状況による発振状態を抑制可能

電子負荷

FK-3 Series



特長

使いやすいマルチモード

大型グラフィック液晶採用。現在の計測値などの情報を確認しながら設定でき、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可能。

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
負荷電圧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(LR)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動作モードです。等価直列抵抗(LR)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。

インテリジェント並列運転機能

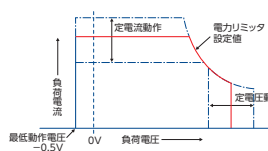
異なる容量の機種でも専用ケーブルを接続するだけで、接続台数や総合電流・電力をマスター機が認識し、集中表示します。接続台数の誤設定や、制御ケーブル抜けによる計測値の誤表示を防止します。
※FK-3-LシリーズとFK-3-LZ シリーズ(0V対応機種)の並列接続はできません。

並列台数自動認識画面
専用ケーブルで接続して電源ONにするだけで、接続台数をスピーディーに、正確に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

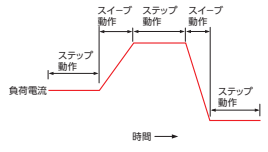
0V対応(FK-3-LZシリーズ)

FK-3-LZシリーズは-0.5Vからのフル電流に対応。燃料電池や各種蓄電池の劣化試験や、太陽電池などの短絡特性試験などに活用できます。新開発の電源により、低ノイズ化も実現しました。



プログラム機能

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。

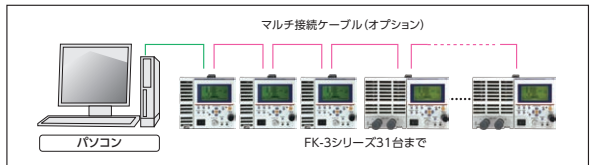


自動ロードオフ機能

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。

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-3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。



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

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。

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。スルーレート設定が可能のほか、動作周期は時間および周波数、デューティー比で設定可能。直流電源の過渡応答試験やダイオードの電流試験、電池のパルス放電試験などを簡単にこなせます。

低電圧リミット機能

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(U_{VL})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モード/CRモード/CPモード)

スルーレート設定機能(負荷ON/OFF時)

負荷ON/OFF時の電流スルーレート(A/μs)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。(CCモード/CRモード)
※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。

ソフトスタート機能

外付けスイッチなどで本機の電源をONにする場合に、電流のオーバーシュートを防止できます。動作開始電圧以下では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。

定電流応答速度切替機能

供試体の条件や用途に応じて定電流(CC)モードの応答速度を2段階(SLOW/FAST)で設定することができます。

オプション

| 品名 | 形名 | 仕様 | 希望小売価格(円・税抜) |
|--|----------------|--------------|--------------|
| マルチ接続ケーブル | T485-OR3M | 長さ300mm | 1,700 |
| | T485-OR6M | 長さ600mm | 2,100 |
| | T485-01M | 長さ1m | 2,400 |
| | T485-02M | 長さ2m | 3,000 |
| 並列接続ケーブル | FKP-OR3M | 長さ300mm | 2,700 |
| | FKP-OR6M | 長さ600mm | 3,400 |
| 低インピーダンスケーブル | FKLW-50-OR5M | 長さ500mm | 13,200 |
| | FKLW-50-01M | 長さ1m | 26,400 |
| | FKLW-50-02M | 長さ2m | 39,600 |
| | FKLW-100-OR5M | 長さ500mm | 19,800 |
| | FKLW-100-01M | 長さ1m | 33,000 |
| | FKLW-100-02M | 長さ2m | 46,200 |
| | FKLW-200-OR5M | 長さ500mm | 26,400 |
| | FKLW-200-01M | 長さ1m | 39,600 |
| | FKLW-200-02M | 長さ2m | 52,800 |
| RJ-485 DSUBケーブル ※PLCとの接続用です。 (注) | T485/DSUB-OR3M | 長さ300mm | 5,300 |
| | T485/DSUB-OR6M | 長さ600mm | 6,600 |
| | T485/DSUB-01M | 長さ1m | 8,000 |
| 入力電源ケーブル | W-0914 | 定格AC250V 10A | 4,000 |
| ラックマウントホルダ | RHZF-J-W | JIS規格 | 19,800 |
| | RHZF-E-W | EIA規格 | 23,800 |
| ラックマウントホルダ FK-3-2000-LB用 | MI-FK3-B-J | JIS規格 | 13,200 |
| | MI-FK3-B-E | EIA規格 | 15,300 |
| ブランクパネル | RB-ZX-W | 幅107mm | 3,800 |

(注)クロスケーブルとなりますのでPLCによっては接続できない場合がございます。ご利用するPLCをご確認ください。

仕様

| 仕様 | 形名 | FK-3-160-LZ | FK-3-480-LZ | FK-3-200-L | FK-3-400-L | FK-3-1000-L | FK-3-2000-LB ^(※2) |
|------------------|---|---|--|---|---|--|------------------------------|
| 希望小売価格(円・税抜) | | 423,000 | 568,000 | 262,000 | 354,000 | 645,000 | 645,000 |
| 動作タイプ | | マスター | | マスターまたはブースター | | | ブースター専用 |
| 負荷条件 | 動作電圧 | -0.5~150V ^(※1) | | 0~150V ^(※1) | | | |
| | 最大電流 | 40A | 120A | 40A | 80A | 200A | 400A |
| | 最大負荷電力 | 160W | 480W | 200W | 400W | 1000W | 2000W |
| | 絶対最大電圧 ^(※2) | 200V | | | | | |
| 定電流特性CC | 定格可変範囲 (カッコ内は設定分解能) | 0~40A (L:100μA H:1mA) | 0~120A (L:1mA H:10mA) | 0~40A (L:100μA H:1mA) | 0~80A (L:200μA H:2mA) | 0~200A (L:1mA H:10mA) | — |
| | 設定精度 | L:±0.2% of set±10mA H:±0.2% of set±40mA | L:±0.2% of set±30mA H:±0.2% of set±120mA | L:±0.2% of set±10mA H:±0.2% of set±40mA | L:±0.2% of set±20mA H:±0.2% of set±80mA | L:±0.2% of set±50mA H:±0.2% of set±200mA | — |
| | 安定度(負荷電圧変動) | 4mA | 12mA | 4mA | 8mA | 20mA | — |
| | リップル(実効値) | 6mAr.m.s | 18mAr.m.s | 4mAr.m.s | 8mAr.m.s | 20mAr.m.s | — |
| | ノイズ(p-p値)(TYP) | 40mAp-p | 120mAp-p | 40mAp-p | 80mAp-p | 200mAp-p | — |
| 定電圧特性CV | 設定範囲 (カッコ内は設定分解能) | CV: -0.5~150V (L:1mV H:10mV) ΔR: 0~4Ω(1mΩ) | | 0~150V (L:1mV H:10mV) 0~4Ω(1mΩ) | | | 0~0.8Ω(1mΩ) |
| | 設定精度 | L:±0.1% of set±15mV H:±0.1% of set±80mV | | | | | |
| | 安定度(負荷電流変動) | ±1% of set±4mΩ ±1% of set±2mΩ ±1% of set±4mΩ ±1% of set±2mΩ | | | | | |
| リップル(実効値) | 20mV rms | | 10mV rms | | | | |
| 定抵抗特性CR | 定格可変範囲(シーメンス値) | 37mΩ~100kΩ(275~10μS) | 12.3mΩ~20kΩ(815~50μS) | 37mΩ~100kΩ(275~10μS) | 18.5mΩ~50kΩ(545~20μS) | 7.4mΩ~20kΩ(1355~50μS) | — |
| 定電力特性CP | 定格可変範囲 (カッコ内は設定分解能) | 0~160W (10mW) | 0~480W (10mW) | 0~200W (10mW) | 0~400W (10mW) | 0~1000W (100mW) | — |
| 保護装置 | 出力保護 | 過電圧、過電流、過温度、逆接続、外部接点による入力遮断、バイアス電源異常、ブースター機異常 | | | | | |
| ダイナミック動作 | スルーレート設定範囲 | Lレンジ: 32μA/μS~320mA/μS | 96μA/μS~960mA/μS | 32μA/μS~320mA/μS | 64μA/μS~640mA/μS | 160μA/μS~1.6A/μS | — |
| | 可変範囲 | Hレンジ: 320μA/μS~3.2A/μS | 960μA/μS~9.6A/μS | 320μA/μS~3.2A/μS | 640μA/μS~6.4A/μS | 1.6mA/μS~16A/μS | — |
| 入力仕様 | 動作電源 | AC90V~250V 単相 45Hz~65Hz | | | | | |
| | 消費電力 | 190VA以下 | 530VA以下 | 68VA以下 | 80VA以下 | 130VA以下 | 230VA以下 |
| その他 | スルーレート可変機能 | 定電流(CC)/定抵抗(CR)モードのスルーレートを変更可能 | | | | | |
| | 交流重畳機 | 交流重畳信号入力より正弦波を重畳可能 | | | | | |
| | 電流遮断機 | 前面ボタン、通信コマンド、または外部TTLレベル信号により遮断可能 | | | | | |
| | 並列運転 | FK-3シリーズによる並列運転: 11台(マスター機含む) | | | ブースターユニットによる並列運転: 11台(マスター機含む) | | |
| | アナログ制御・モニタ | 外部アナログ制御(外部電圧・抵抗または接点)・モニター標準装備 | | | | | |
| 自動ロードオフ | 事前の設定条件による負荷のOFFが可能。設定パラメータ: 電圧、電流低下、電流増加、経過時間、積算電流、積算電力 | | | | | | |
| リミット | 電流・電力・低電圧などによるリミット設定が可能 | | | | | | |
| 通信インターフェイス | RS-232C/RS-485標準装備 | | | | | | |
| 動作環境 | 周囲温度0~40℃(動作)/-20~70℃(保存)、湿度20~80%RH(動作)/20~80%RH(保存)、凍結、結露、腐食性ガスなきこと | | | | | | |
| 外形寸法(カッコ内は突起物寸法) | W:214.5 | W:429.5(435.9) | W:143 | W:214.5 | W:429.5(435.9) | W:429.5(435.9) | W:429.5(435.9) |
| | H:130(147) | H:130(139) | H:130(147) | H:130(147) | H:130(139) | H:130(167) | H:147(167) |
| | D:405(461.5) | D:405(483.5) | D:405(461.5) | D:405(461.5) | D:405(483.5) | D:550(611.5) | D:550(611.5) |
| 質量 | 7.5kg | 16kg | 5kg | 8kg | 15kg | 25kg | |

※1 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します(FK-3-LZシリーズは-0.5V以上で最大電流動作)

※2 FK-3-2000-LBはブースターです。単独では動作しません。ブースター接続用の並列ケーブルが同梱されます。

取扱代理店



本社 TEL: 06-6353-5551
 京都営業所 TEL: 075-671-0141
 滋賀営業所 TEL: 077-566-6040
 奈良営業所 TEL: 0742-33-6040
 兵庫営業所 TEL: 078-452-3332
 姫路営業所 TEL: 079-271-4488
 姫路中核営業所 TEL: 079-284-1005
 川崎営業所 TEL: 044-222-1212

メールでのお問い合わせ: webinfo@kokka-e.co.jp