

直流電子負荷装置 FK-3 series 取扱説明書

FK-3-200-L

FK-3-400-L

FK-3-1000-L

FK-3-160-LZ

FK-3-480-LZ



目次

安全上のご注意	3	外部コントロール機能	119
安全にお使いいただくために	3	機能の概要	119
輸出について	3	外部接点による動作モード／レンジの切り替え	123
本機について	4	負荷電流(定電流モード)のコントロール	124
本機の特徴	4	負荷抵抗(定抵抗モード)のコントロール	127
各部の名称とはたらき	6	負荷電圧(定電圧モード)のコントロール	129
準備と接続	9	負荷電力(定電力モード)のコントロール	131
付属品の確認	9	外部接点による負荷電流の ON / OFF	133
設置場所	10	外部信号による電流遮断機能の実行	134
動作電源(入力)の接続	11	外部接点による入力遮断	135
負荷の配線	13	電流モニター出力	136
基本的な使い方	18	電圧モニター出力	137
電源をONにする	18	負荷電流の ON / OFF 信号出力	138
初期状態	19	ショートモード信号出力	139
操作の流れ	24	アラーム信号出力	140
数値入力のしかた	25	リモートコントロール機能	141
画面表示の見かた	27	機能の概要	141
定電流負荷として使う	31	本機へのアクセス	146
定電圧負荷として使う	36	通信コマンド(SCPI 形式)	147
定抵抗負荷として使う	42	通信コマンド(FK シリーズ互換形式)	174
定電力負荷として使う	47	並列運転	187
保護回路の動作	51	並列接続のしかた	187
便利な機能	55	信号ケーブルの接続	189
リモートセンシング機能	55	並列運転時の画面表示	190
スルーレート(LOAD ON/OFF)機能	58	システム設定	192
ソフトスタート機能	59	設定の初期化	192
ショート機能	61	画面コントラストの設定	195
メモリー機能	63	キー設定	197
ダイナミック動作	68	システム情報の表示	199
スイープ & ステップ機能	78	保守	201
自動ロードオフ機能	96	保証期間	201
定電流応答速度切替機能	104	保守サービスについて	201
応用機能	107	日常の保守と点検	202
電流遮断機能	107	ファンモーターの交換	204
交流重量機能	115	部品寿命について	205
低電圧リミッタ機能	117	メーターの校正	206
		外部アナログ入力によるオフセット・フルスケール校正	215
		ダンピングレベルの設定	236
		仕様	239
		仕様	239
		付録	254
		外観寸法図	254
		ラックマウント	257
		オプション	259
		負荷電流対推奨導体面積	260

安全上のご注意

本書は使用者に注意していただきたい箇所に以下の表示をしています。

これらの記号の箇所は必ずお読みいただき、内容をよく理解した上で本文をお読みください。

この「安全にお使いいただくためのご注意」には、購入された製品に含まれないものも記載されています。

■この取扱説明書では、製品を安全にお使いいただくために、次のマークを使用して説明しています。

 危険	この表示事項を無視して、操作や取り扱いを誤ると、使用者が死亡または重傷を負う危険が切迫して生じることが想定される内容を示しています。
 警告	この表示事項を無視して、操作や取り扱いを誤ると、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。
 注意	この表示事項を無視して、操作や取り扱いを誤ると、使用者が傷害を負う可能性が想定される内容、および物的損害のみ発生が想定される内容を示しています。

■お守りいただく内容の種類を次の絵表示で区分し、説明しています。

	この表示はしてはいけません「禁止」を示しています。
	この表示は必ず実行していただきたい「強制」を示しています。
	この表示は一般的な「注意」を示しています。

■本機で使用している記号について説明します。

	本体にこの記号がついている部分は感電の可能性が想定されることを示しています。
	電源プラグをコンセントから抜く。 ■異常なおいや音がする ■煙が出る ■内部に水や異物が混入した。 そのまま使用すると火災や感電の原因となります
	分解・改造は厳禁。カバーは絶対に開けない ■火災や感電の原因となります。 ■修理・調整は販売店にご依頼ください。
	保護接地用端子です。大地アースに接続してください。
	アース端子のある負荷に対して接続してください。
	直流(DC)を表します。
	交流(AC)を表します。
	直流及び交流の両方を表します。
	3 相交流を表します

 ご注意	<ol style="list-style-type: none">1. 本書の内容の一部または全部を無断転載することは禁止されています。2. 本書の内容については将来予告なしに変更することがあります。3. 本書は内容について万全を期して作成いたしました。が、万一不審な点や誤り、記載もれなどお気づきのことがありましたら、ご連絡ください。4. 運用した結果の影響について、2. 項に関わらず責任を負いかねますので、ご了承ください。
--	--

安全にお使いいただくために

本機は、入力電源 AC90V ~ 250V 単相を使用する直流電子負荷装置です。

使用方法を誤ると、死亡、感電、けがなどする恐れがあり、また火災が起こる可能性があります。

使用する前に本書をよくお読みになり、操作を理解した上で、お使いください。また、本機は電気の安全に関する知識のある専門家、またはその指導の下でご使用ください。

電源を入れる前に、本書をお読みになり、設置場所および使用環境が適切かご確認ください。

また、異常が発生した場合は、直ちに電源を切り高砂製作所にご連絡ください。

 ご注意	ラジオ・テレビ等の受信機の近くでご使用になると、受信障害を与えることがあります。本機は、医療関連、原子力関連など人命に関わる設備としての使用を想定していません。
---	--

 ご注意	前面パネルの負荷端子の最大電流は 80A です。それ以上の電流を流すと、接続部が発熱して変形や焼損の原因になります。
--	--

輸出について

この製品を、国外へ持ち出し、また輸出をされる場合には、事前に当社営業部にご相談ください。

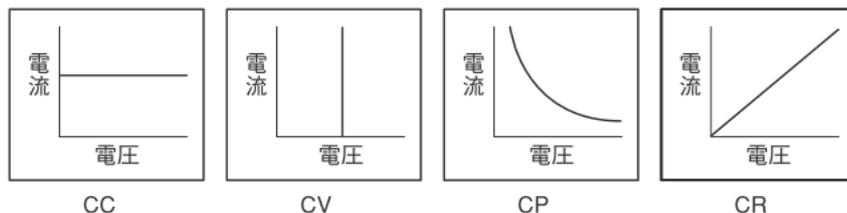
本機について

本機の特徴

FK-3 シリーズは小型・多機能な直流電子負荷装置です。定電流、定電圧、定抵抗、定電力の4モードを持ち、スイッチング電源などの電子機器の試験から、太陽電池や燃料電池などの開発まで、幅広い用途に使用できます。

●マルチモード

定電流(CC)、定電圧(CV)、定抵抗(CR)、定電力(CP)の4種類の動作モードを持ち、さまざまな条件を設定して各種電源・電池などの測定を行うことができます。



●低電圧リミッタ機能

定電流(CC)、定抵抗(CR)、定電力(CP)の各モードで、負荷電圧が低電圧リミット(UVL)の設定値以下にならないように、自動的に制限する機能を備えています。

●広い使用電圧

FK-3 シリーズは 1.5 ~ 150V(FK-3Z は - 0.5 ~ 150V)の範囲で定格負荷が得られます。大小の各種電源・電池に対応でき、幅広い分野で利用可能です。

●フルデジタル制御

すべての設定は CPU ベースのデジタル回路で行われるため、細かな設定が可能で、正確な再現性が得られます。また、ユーザーによる校正機能も備えています。

●LCD パネル装備

大型 LCD パネルの装備により、測定値や設定値はもちろん、本機の動作状況なども一目で確認できます。また、各種機能はメニュー形式で簡単に設定が行えます。

●高い操作性

基本操作の手順に従って、使用頻度の高い順に配置された前面ボタンや、アナログ感覚で設定が行える回転式のエンコーダ(操作つまみ)など、操作性を重視した設計です。

●リモートセンシング機能

導線の抵抗による電圧降下を補償するリモートセンシング端子を備えています。電圧の検出点を変更することで、電源や電池などの出力電圧をより正確に計測できます。

●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入力端子を備えています。各種電池の寿命や効率、出力特性などの評価を行う際に、より高精度な測定が可能になります。

●ソフトスタート機能

外部のスイッチなどによる、負荷電圧をゼロからの急激に立ち上げたときに発生する電流のオーバーシュートを防止します。立ち上がり時の電流スルーレートも設定可能です。

●ショート機能

通常の動作から、各モードの最大値に瞬時に移動するショート機能を備えています。
スイッチング電源の過電流保護動作試験などに利用できます。

● ΔR 設定機能

定電圧モードで、等価直列抵抗 (ΔR) を設定できます。太陽電池やバッテリーチャージャーなどの評価を行う際に、実際の電池の特性を想定した試験が可能です。

●メモリー機能

動作モードや設定値、ダイナミック動作の設定などを保存できるメモリー機能を備えています。
3通りまで登録でき、使用状況に応じて簡単に使い分けられます。

●ダイナミック動作

2値の負荷電流を交互に切り替えるダイナミック動作を実行できます。
時間または周波数、デューティ比設定のほか、スルーレート設定が可能です。

●電流遮断機能

負荷電流を、波形の立ち下がり部が鋭角に 0A となるように遮断することができます。
遮断時間、回復時間のほか遮断/回復スルーレートが設定可能で、燃料電池の評価などにも対応できます。

●スイープ&ステップ機能

あらかじめ負荷の変動パターンを登録することで、複雑な変動パターンを繰り返し実行することが可能です。
さまざまな波形の負荷によるシミュレーションが行えます。

●自動ロードオフ機能

あらかじめ設定した値に達すると、自動的に負荷電流を OFF にする(ロードオフする)機能です。
電圧低下、電流降下、電流上昇、積算電流、積算電力、経過時間による設定が可能です。

●外部コントロール機能

外部からの電圧または抵抗によって、本機の設定や機能の実行が可能です。本機に外部回路を接続し、オープンコレクタまたは接点信号によって制御します。

●リモートコントロール機能

PC などからのリモートプログラミングが可能です。従来の FK シリーズに準じたコマンドのほか、測定器の標準的な制御コマンドである SCPI 形式のコマンドにも対応しています。

●容易な増設

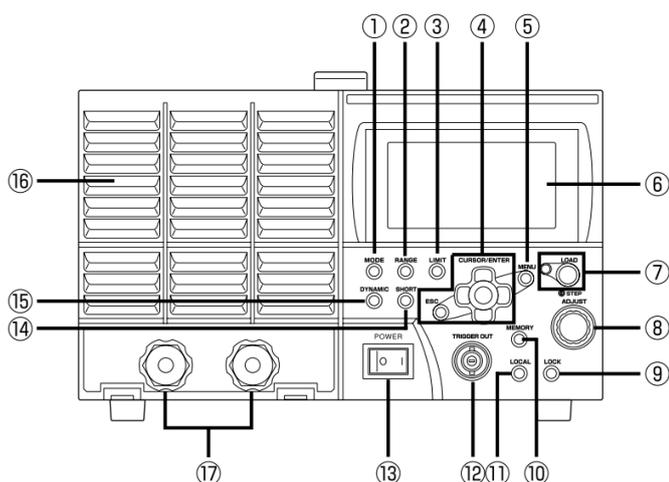
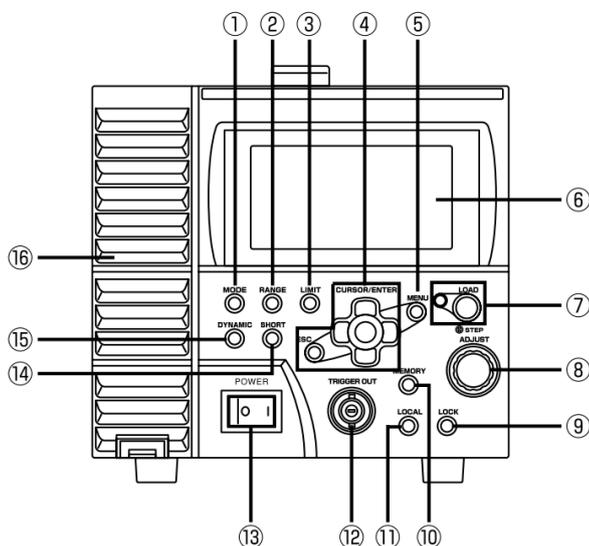
FK-3 シリーズ* であれば、機種に関係なく合計 11 台まで並列接続でき、負荷電流を容易に増加できます。
1台のマスター機で、システム全体の設定や計測が可能です。
*FK-3Z シリーズとの混在はできません。

●定電流応答速度切替機能(FK-3 シリーズからの機能)

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(FAST/SLOW)で設定することができます。

各部の名称とはたらき

●前面パネル



参考

- ・ エンコーダで入力した数値は、[ENTER]キーを押さなくても確定します。詳しくは P25 をご覧ください。
- ・ 本書では、上下左右のカーソルキーをそれぞれ [↑][↓][←][→]と表記します。

⑤ [MENU]キー

メニュー画面を表示するキーです。

⑥ LCD 画面

測定値や設定値、各種メニューなどを表示する画面です。

画面表示の見かたは P.27 をご覧ください。

⑦ [LOAD]キー

負荷電流を ON / OFF するキーです。

一度押すと ON になり、もう一度押す OFF になります。ON のときはキーの横にあるランプが点灯します。



チェック

次の操作を行うときは、負荷電流を OFF (LOAD OFF) にしてください。

- ・ モードの切り替え
- ・ レンジの切り替え
- ・ 電流遮断機能の外部コントロール設定
- ・ 外部コントロール機能の設定
- ・ メーターの校正
- ・ [USER ADJUST]の各項目の設定

⑧ エンコーダ (STEP / ADJUST)

数値やパラメータの設定を行うつまみです。

数値は右へ回すと大きく、左へ回すと小さくなります。

つまみを押し込むと、設定を行う桁が左へ移動します。

⑨ [LOCK]キー

前面パネルからのキー操作をロックするキーです。



参考

[KEY] キーのみ有効、[KEY][LOAD] キーのみ有効、[KEY][LOAD][MEMORY] キーのみ有効の3種類のモードを選択できます。

① [MODE]キー

動作モードの切り替え画面を表示するキーです。

② [RANGE]キー

レンジの切り替え画面を表示するキーです。

③ [LIMIT]キー

リミット値の設定画面を表示するキーです。

④ カーソルキー (CURSOR) / [ENTER]キー / [ESC]キー

メニューや選択画面で選択を行うためのキーです。

上下左右のカーソルキーで反転表示を移動させ、

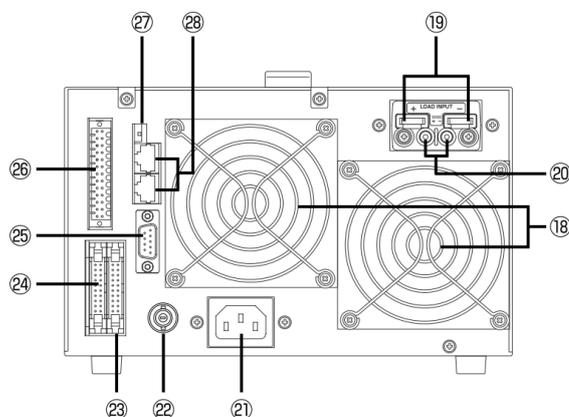
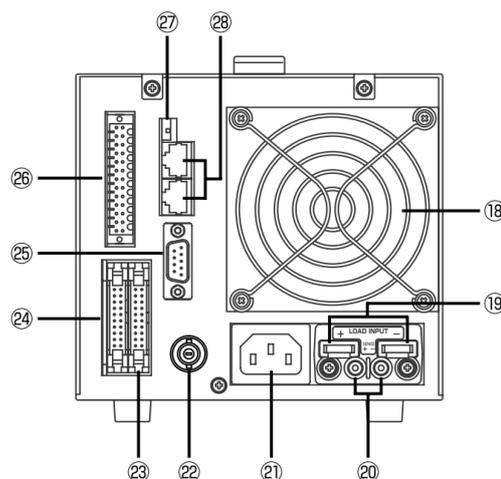
中央の [ENTER] キーを押して確定します。

また、[ENTER] キーで設定値を確定します。

[ESC] キーを押すと前の画面に戻ります。

●背面パネル

- ⑩ [MEMORY]キー
メモリー機能を使うためのキーです。
- ⑪ [LOCAL]キー
デジタルコントロール機能を使用中に、前面パネルからの操作を可能にするためのキーです。
- ⑫ [TRIGGER OUT]端子
ダイナミック時または電流遮断時に同期したパルス信号を出力する端子です。
- ⑬ 動作電源スイッチ(POWER)
本機の電源を ON / OFF するスイッチです。
[|]側を押すと ON になり、[O]側を押すと OFF になります。
- ⑭ [SHORT]キー
ショート機能を実行するためのキーです。
- ⑮ [DYNAMIC]キー
ダイナミック動作を実行するためのキーです。
- ⑯ 冷却用空気取り入れ口
本機内部を冷却するための空気取り入れ口です。
- ⑰ 負荷端子(Load Input)
直流電圧の入力端子です。測定対象となる直流電源や電池などと接続します。



- ⑱ ファンモーター
本機の内部を冷却するためのファンモーターです。
負荷電力に応じて回転数が変わります。
- ⑲ 負荷端子(Load Input)
直流電圧の入力端子です。測定対象となる直流電源や電池などと接続します。
- ⚠️必ず圧着端子を使用して、付属のボルトでしっかり締め付けてください。
- ⚠️接続後は付属の出力端子カバーを必ず取り付けてご使用ください。
- ⑳ センシング端子(SENSE)
リモートセンシング機能を使うための端子です。
- ㉑ 動作電源入力コネクタ(LINE INPUT)
本機の動作電源を接続するインレットコネクタです。
付属の入力電源ケーブルを接続します。
動作電源の公称電圧は背面パネルに表示されています。

- ⚠️必ず圧着端子を使用して、付属の前面負荷端子用カバーとターミナルをしっかり取り付けてください。
- ・前面パネルの負荷端子と背面パネルの負荷端子は内部で接続されています。どちらか一方の負荷端子に通電中は、もう一方の負荷端子に触れないようご注意ください。

チェック

- ・本機は、背面パネルの負荷端子で仕様を満たすように設計されています。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利用ください。
- ・前面パネルの負荷端子と背面パネルの負荷端子には、同時に機器を接続しないでください。



入力電源ケーブルは付属のものをご使用ください。



付属の入力電源ケーブルは他の製品に使用しないでください。

②② 交流重畳端子

交流重畳機能を使用する場合に、信号発生機と接続するための端子です。

②③ 並列運転制御(入力)コネクタ(M/S CONTROL (IN))

並列運転時に、ブースター機に制御信号を入力するためのコネクタです。

②④ 並列運転制御(出力)コネクタ(M/S CONTROL (OUT))

並列接続時に、マスター機から制御信号を出力するためのコネクタです。

②⑤ シリアル通信用コネクタ(SERIAL I/F 1)

シリアル通信用ケーブル(RS-232C)でPCなどと接続し、リモートコントロール機能を使用するためのコネクタです。

②⑥ 外部コントロール端子(EXT CONTROL)

外部コントロール機能用のコネクタです。
本機を制御するための外部信号の入力や、負荷電流のON/OFFやアラームなどの信号出力を行います。

②⑦ 終端切替スイッチ(TERMINATION)

終端抵抗の設定を行います。
シリアル通信で本機 1 台のみを制御する場合は、ON に設定してください。
2 台以上を制御する場合は、1 台目と末端の FK-3 シリーズは ON、中間に接続する FK-3 シリーズは OFF に設定してください。

②⑧ 多チャンネル接続用コネクタ(SERIAL I/F 2)

RS-485 方式のシリアル通信でリモートコントロール機能を使用するためのコネクタです。
また、1 個のシリアルポートで複数台の FK-3 シリーズを制御する場合にも使います。
専用ケーブルで接続します。

準備と接続

付属品の確認

梱包を解いたら、以下の付属品が揃っていることをご確認ください。
また、本体の外観にへこみ、割れなどの異常がないことをご確認ください。

- ①本体 1 台
- ②入力電源ケーブル (AC125V 定格品) 1 本
- ③3P-2P 変換アダプタ (AC125V 定格品) 1 個
- ④負荷端子カバー 1 組
 - 負荷端子カバー 2 個
 - カバー取り付け用サポート 1 本
 - M3 × 6mm ビス 2 個
- ⑤負荷端子接続用ビス
 - M5 × 12mm ボルト (平ワッシャ、スプリングワッシャ付) 2 組
(FK-3-200-L/FK-3-160-LZ/FK-3-400-L 本体に取り付けられています)
 - M12 × 30mm ボルト (平ワッシャ、スプリングワッシャ、ナット付) 2 組
(FK-3-1000-L 本体に取り付けられています)
 - M3 × 6mm ビス (平ワッシャ、スプリングワッシャ付) 2 組
(本体に取り付けられています)
- ⑥前面負荷端子カバー 2 個
- ⑦ダミーコネクタ (本体に取り付けられています) 2 個
- ⑧外部コントロール用コネクタ 1 個
- ⑨取扱説明書 (CD-ROM) 1 冊
- ⑩取扱説明書 (冊子) 1 冊



注意



注意

本機に付属している入力電源ケーブルの 3P プラグは、AC125V 定格の NEMA タイプです。
他の入力電圧で使用する場合は、別途オプションの入力電源ケーブルをご購入ください。
詳しくは、弊社営業本部にお問い合わせください。

設置場所

本機を安全にお使いいただくために、次の注意事項をお守りください。



警告



禁止

雨や水のかかる場所では使用しないでください。



禁止

可燃性ガスの発生する場所には設置しないでください。



禁止

前面の空気取り入れ口、および背面の放熱穴（FAN モーター部）には、金属製のピン、線材、ビスなどを入れないでください。感電、火災の危険が生じます。



注意



禁止

本機は固定した場所で使用するよう設計されています。振動のある場所では使用しないでください。



必ず行う

周囲温度 0 ～ 40℃、湿度 20 ～ 80%RH、凍結、結露、腐食性ガスのない室内でご使用ください。なお、高温下では寿命が短くなりますのでご注意ください。



禁止

本機はファンモーターによる強制空冷を採用していますので、前面の空気取り入れ口と、背面のファンモーター部分をふさがないでください。
ラックに取り付ける場合は、ラック背面にベンチレーションパネルなどを取り付け、排気がラック内にこもらないようにしてください。



禁止

ラジオ等、受信機のごく近くで使用すると、受信機が妨害を受けることがあります。



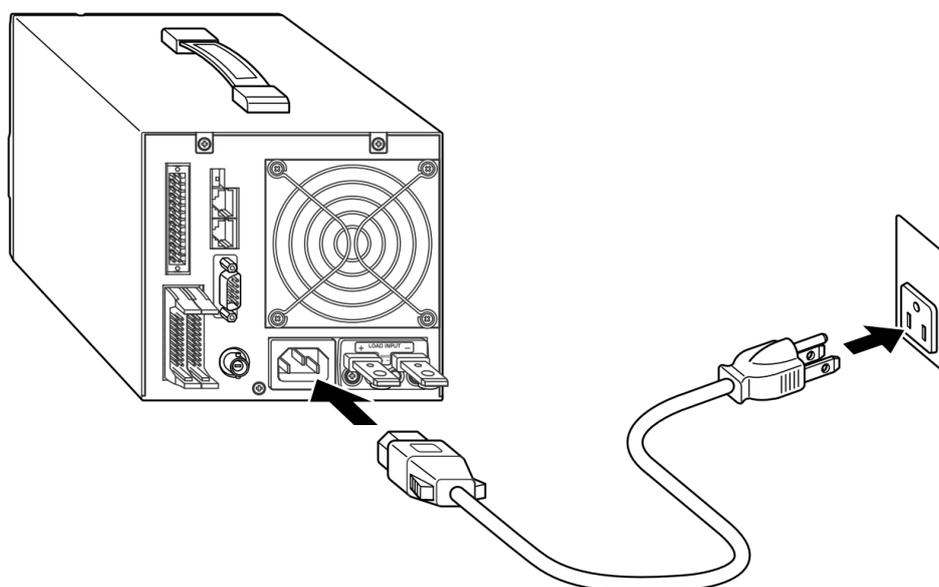
注意

本機は内部にビーズコアが実装されています。
そのため移動や設置の際に金属が擦れるような音がありますが、ネジの脱落ではありませんのでご注意ください。

* 住宅地域またはその隣接した地域において使用されるべき装置

動作電源(入力)の接続

- ①本体背面の動作電源入力コネクタ (AC INPUT) に付属の入力電源ケーブルを接続します。
- ②入力電源ケーブルを、電源コンセント (接地付き 3P) に差し込みます。
- ③3P-2P 変換アダプタを使用する場合は、緑色のコードを接地します。



警告

安全のため、必ず接地してください。



必ず行う

本機は EMI(電磁妨害) を防ぐためノイズフィルターを内蔵しています。
このため、わずかな漏れ電流があり、接地せずに使用すると感電する恐れがあります。
漏れ電流は、AC250V・60Hz にて 1mA 以下です。



必ず行う

3P-2P 変換アダプタを使用する場合は、緑色のコードを接地してください。

 **注意**



入力電源は AC90V ~ 250V、50/60Hz でご使用ください。

必ず行う

公称電源電圧は背面パネルに表示されています。



最大消費電力が供給可能な電源に接続してください。

必ず行う



本機に付属している入力電源ケーブルの 3P プラグは、AC125V 定格の NEMA タイプです。

他の入力電圧で使用する場合は、別途オプションの入力電源ケーブルをご購入ください。

詳しくは、弊社営業本部にお問い合わせください。

注意



付属の入力電源ケーブルは他の製品に使用しないでください。

禁止

負荷の配線

本機と直流電源とは、次のように接続します。

⚠ 注意



注意

本機は直流専用です。交流電源に接続すると故障の原因になります。



注意

直流電源と本機の極性を間違えないように接続してください。本機には逆接続保護用の速断ヒューズが内蔵されていますが、条件によっては故障の原因になります（高電圧、大容量電池の逆接続により、ヒューズ断より早く内部回路が破損する場合など）。

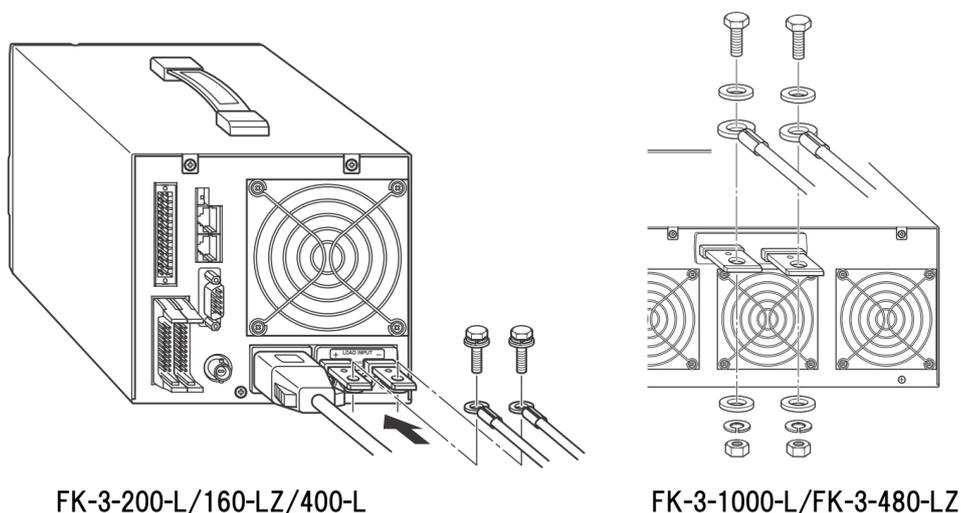
逆接続の可能性がある場合は、逆接続保護回路（P.52 参照）の使用をお勧めします。

①配線材に圧着端子を取り付けます。

FK-3-200-L/160-LZ/400-L の場合は M5 用圧着端子、FK-3-1000-L/FK-3-480-LZ の場合は M12 用圧着端子を取り付けてください。

②本機の負荷端子に取り付けられている付属のボルトを取り外します。

③圧着端子を本機の負荷端子に取り付け、付属のボルトでしっかりと締め付けます。



FK-3-200-L/160-LZ/400-L

FK-3-1000-L/FK-3-480-LZ

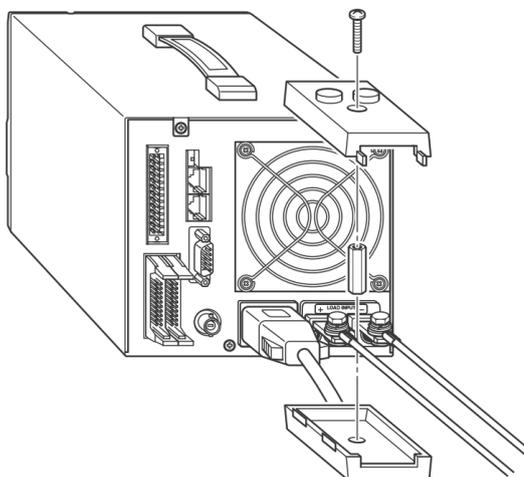
⚠ 注意



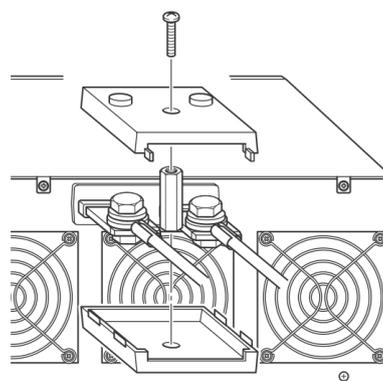
必ず行う

配線材には圧着端子を取付け、しっかりと締め付けてください。締め付けがゆるいと、接続部が発熱して変形、焼損の原因になります。

④負荷端子カバーを取り付けます



FK-3-200-L/160-LZ/400-L



FK-3-1000-L/FK-3-480-LZ


注意


感電防止のため、必ず負荷端子カバーを取り付けてください。

必ず行う



配線材は負荷電流に対して十分な断面積のものを使用して下さい。
線材が細いと所定の性能が得られない他、発熱して変形、焼損の原因になります。

必ず行う



配線材の選定は付録「負荷電流対推奨導体面積」(P.【**負荷電流対推奨導体面積**】
P260)を参照してください。

必ず行う

負荷の配線について

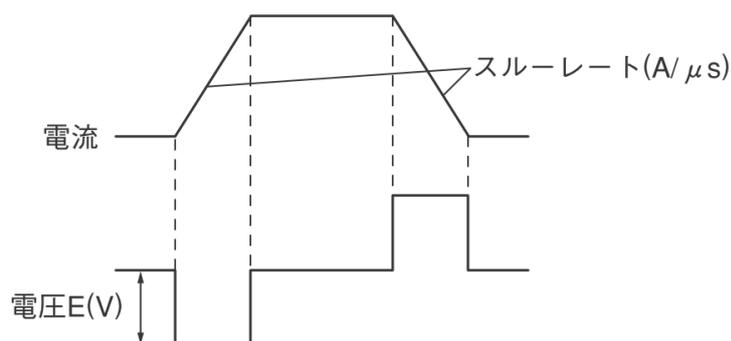
配線のインダクタンスが大きいと、本機の最低動作電圧を満たせないために電流波形が乱れたり、本機の最大入力電圧を超えた場合に本機が破損したりする恐れがあります。

配線のインダクタンスと電流変化によって発生する電圧は、次の式で表されます。

$$E(V) = L(\mu H) \times \text{スルーレート}(A/\mu s)$$

E: 配線のインダクタンスによる発生電圧(V)

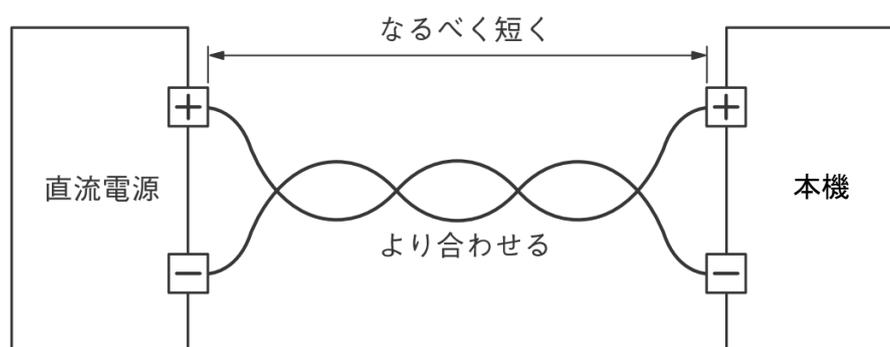
L: 配線のインダクタンス 1m あたり約 $1 \mu H$



配線が長い場合は、上の式を参考にスルーレート値を小さく設定してください。

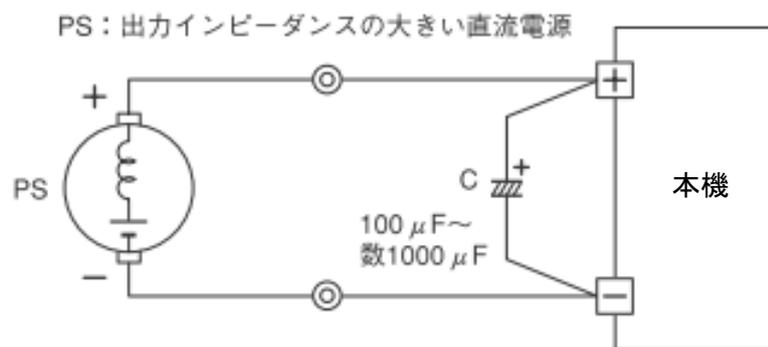
本機と直流電源との接続には、なるべく短い導線をより合わせて使用してください。導線をより合わせることでインダクタンスを小さくすることができます。特に、ダイナミック動作で高速な電流変化を得たい場合は、配線のインダクタンスが最小となるよう配慮してください。

また、負荷電流が変化する瞬間に配線インダクタンスに発生する電圧により、負荷電圧が本機の最大動作電圧を超えないよう注意してください。最大動作電圧は FK-3 シリーズで 150V です。



出力インピーダンスの大きな電源との接続

発電機のように内部インダクタンスの大きな電源と接続した場合、本機が発振を起こすことがあります。この場合は本機の負荷端子と並列にコンデンサを接続し、インダクタンス成分をキャンセルする必要があります。



本体前面の負荷端子への配線

FK-3-160-LZ/FK-3-400-L/FK-3-1000-L/FK-3-480-LZ には、前面パネルにも負荷端子があります。前面パネルの負荷端子には、次のように接続します。

 **注意**


本機は直流専用です。交流電源に接続すると故障の原因になります。

注意



直流電源と本機の極性を間違えないように接続してください。本機には逆接続保護用の速断ヒューズが内蔵されていますが、条件によっては故障の原因になります。

注意

(高電圧、大容量電池の逆接続により、ヒューズ断より早く内部回路が破損する場合など)。



前面パネルの負荷端子と背面パネルの負荷端子は内部で接続されています。

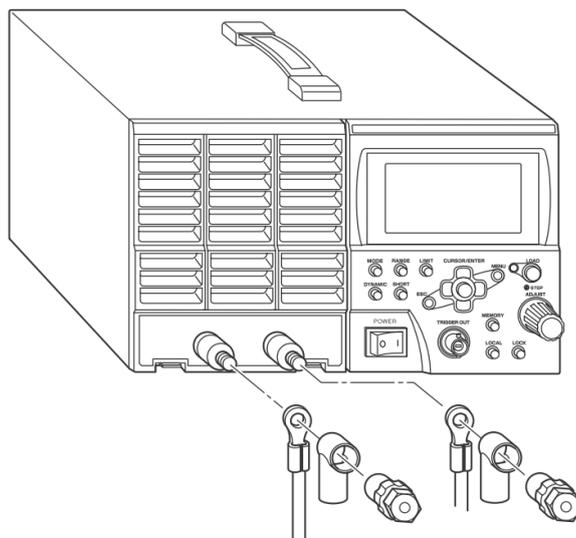
どちらか一方の負荷端子に通電中は、もう一方の負荷端子に触れないようご注意ください。

注意


チェック

- ・ 本機は、背面パネルの負荷端子で仕様を満たすように設計されています。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利用ください。
- ・ 前面パネルの負荷端子と背面パネルの負荷端子には、同時に機器を接続しないでください。

- ①配線材にM6用圧着端子を取り付けます。
- ②本機の負荷端子に取り付けられている付属のターミナルを取り外します。
- ③圧着端子を本機の負荷端子に取り付け、図のように前面負荷端子カバーとターミナルを取り付けてしっかりと締め付けます。



注意



必ず行う

配線材には圧着端子を取付け、しっかりと締め付けてください。締め付けがゆるいと、接続部が発熱して変形、焼損の原因になります。



注意

ターミナルの締め付けトルクは $4.4 \sim 5.4\text{N}\cdot\text{m}$ ($45 \sim 55\text{kgf}\cdot\text{cm}$) でご使用ください。それ以上のトルクで締めますと変形、破損の原因になります。逆接続の可能性がある場合は、逆接続保護回路 (P.52 参照) の使用をお勧めします。



注意

前面パネルの負荷端子の最大電流は 80A です。それ以上の電流を流すと、接続部が発熱して変形や焼損の原因になります。

基本的な使い方

電源をONにする

- ① 電源スイッチの[|]側を押します。

本機の電源が ON になり、次のような起動画面が表示されます。

(FK-3-200-L の例)

```
ELECTRONIC DC LOAD
FK-3-200-L
VER. 1.00
TAKASAGO
```

約3秒後に次のような画面が表示されます。この画面には、マスター機/ブースター機の接続台数が表示されます。

```
COMPONENT : 200-L 1
            400-L 0
            1000-L 0
            2000-LB 0
TOTAL POWER : 200W
```

約3秒後に次のような画面が表示されます。この画面を「MAIN 画面」といいます。

```
- 0.000 V FAST
0.0000 A RNG 15V
- 0.000 W 4A
CC SET : 4.0000 A
SR (LOAD) : 32mA/μs
```

MAIN 画面には、前回電源を OFF にしたときの状態が表示されます。

初期状態

本機は、工場出荷時または初期化後には次のような設定になっています。

●設定項目

設定項目	工場出荷時設定
動作モード	定電流モード(CC モード)
電圧レンジ	L レンジ
電流レンジ	L レンジ
負荷パラメータ CC 値	最小電流値 (※)
負荷パラメータ CV 値	最小電圧値 (※)
負荷パラメータ CR 値	最小コンダクタンス値 (※)
負荷パラメータ CP 値	最小電力値 (※)
電流リミッタ	L レンジの最大値 (※)
電カリミッタ	レンジ 1 の最大値 (※)
低電圧リミッタ	最小値 (※)
スルーレート(Load ON/OFF 時)	最大値 (※)
キーロック状態	OFF(ロック解除状態)
ショート機能	OFF(解除)
ダイナミック動作	OFF(解除)
定電流応答速度切替機能	FAST

※: 数値は機種/レンジにより異なります。

●メニュー項目

メニュー項目 1	メニュー項目 2	メニュー項目 3	メニュー項目 4	工場出荷時設定
DYNAMIC	NORMAL			0.0000A (※)
	EVENT			0.0000A (※)
	T-RATIO			TIME
	FREQ			0.5Hz
	DUTY			50.0%
	TN			1000.000ms
	TE			1000.000ms
	SR(DYNAMIC)			最大値 (※)
	TRG EDGE			EVENT
INTERRUPT	INTRP TIME			0.1ms
	NORMAL TIME			1ms
	SR(INTRP)			最大値 (※)
	SR(RECOV)			最大値 (※)
	CYCLE			1
	EXT. CTRL			DIS

※: 数値および桁数は機種/レンジにより異なります。

メニュー項目 1	メニュー項目 2	メニュー項目 3	メニュー項目 4	工場出荷時設定	
PROGRAM	SWEEP&STEP	CREATE EQUENCE	RECALL PROGRAM No.	1	
			CYCLE	1	
			SEQUENCE No..	1	
			LOOP	1	
			PATTERN No.	1	
			SAVE TO PRG No.	1	
		CREATE PATTERN	RECALL PTN No.	1	
			MODE	CC	
			VOLT RNG	L レンジ	
			CURR RNG	L レンジ	
			LIMIT CURRENT	最大値 (※)	
			LIMIT POWER	最大値 (※)	
			LIMIT UNDER VOLT	最小値 (※)	
			STEP NO.	0	
			OPERATION	STEP:ステップ動作	
			TIME	0.1s	
			VALUE	0.0000A (※)	
			RECALL PTN No.	1	
	SAVE TO PTN No.	1			
	AUTOMATIC LOAD OFF	AUTO OFF		DIS	
		AUTO OFF PRG No.		1	
		AUTO OFF CONFIG	UNDER VOLT		DIS
			CURRENT		DIS
			CROSS		UP
			ACCUM CURR		DIS
			ACCUM POWER		DIS
			ACCUM TIME		DIS
RECALL PRG No.				1	
SAVE TO PRG No.				1	
SUB FUNC	\triangle R		0.00Ω (※)		
	SOFT START		DIS		
	AC SUMMING		DIS		
	EXT. CTRL		DIS		
	EXT. ON/OFF		DIS		
	EXT. CTRL MODE		DIS		
	CC RESPONCE		FAST		

※: 数値および桁数は機種/レンジにより異なります。

メニュー項目 1	メニュー項目 2	メニュー項目 3	メニュー項目 4	工場出荷時設定
ADJUST	METER	CURR METER (L レンジ)	OFFSET	0.0000A (※)
			FULL SCALE	L レンジの最大値
			CC SET	0.0000A (※)
		CURR METER (H レンジ)	OFFSET	0.000A (※)
			FULL SCALE	H レンジの最大値
			CC SET	0.000A (※)
		VOLT METER (L レンジ)	OFFSET	0.000V
			FULL SCALE	L レンジの最大値
		USER ADJUST	EXT.CTRL	
	FULL SCALE			-
	FULL SCALE FINE			-
OFFSET	-			
	DAMPING LEVEL		230	
SYSTEM	INITIALIZE			ALL
	REMOTE	DEVICE ADDR		1
		BAUD RATE		9600
		DATA BIT		8
		PARITY		NONE
		STOP BIT		1
		COMMAND TYPE		FK-3
	CONTRAST	CONTRAST		190
	KEY INPUT	KEY LOCK TYPE		TYPE2
		PRESET TYPE		DIRECT
INFORMATION			-	

※: 数値および桁数は機種/レンジにより異なります。

※2: [SUB FUNC]の[EXT.CTRL]に連動。

設定を初期化する

本機の設定を工場出荷時の状態に戻すことができます。



チェック

- ・ 設定を初期化すると、メモリー機能で保存した内容はすべて消去されます。

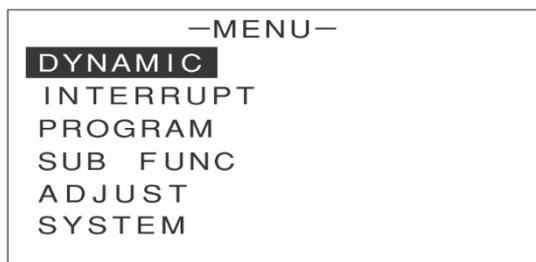


参考

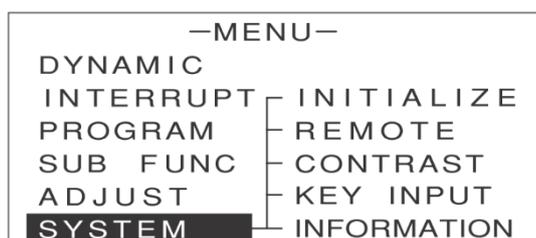
- ・ 現在の設定内容だけ、またはメモリー機能で保存した内容だけを初期化することもできます。
- ・ 本書では、上下左右のカーソルキーをそれぞれ[↑][↓][←][→]と表記します。

- ① [MENU]キーを押します。

メニューが表示されます。

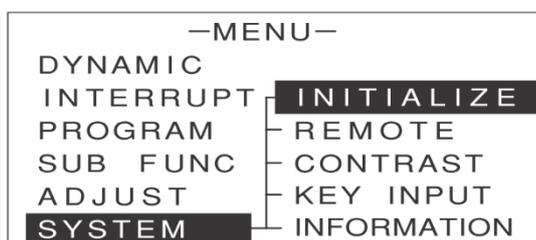


- ② [↑][↓]キーを押して[SYSTEM]を反転表示させます。



- ③ [→]キーを押します。

次のような画面が表示されます。



- ④ [INITIALIZE]が反転表示していることを確認します。

- ⑤ [ENTER]キーを押します。

次のような画面が表示されます。



- ⑥ [↑][↓]キーを押して[ALL]を反転表示させます。



- ・ここで選択した項目によって、次の内容が初期化されます。

[ALL]: 現在の設定内容とメモリー機能で保存した内容

[SETTING]: 現在の設定内容のみ

[MEMORY]: メモリー機能で保存した内容のみ

⑦ [ENTER]キーを押します。

次のような画面が表示されます。



⑧ [←][→]キーで[YES]を反転表示させます。



⑨ [ENTER]キーを押します。

「WAIT...」としばらく表示された後、次のような画面が約 2 秒間表示されます。
これで本機の設定が初期化されました。



次のような画面に戻ります。



⑩[ESC]キーを 2 回押します。

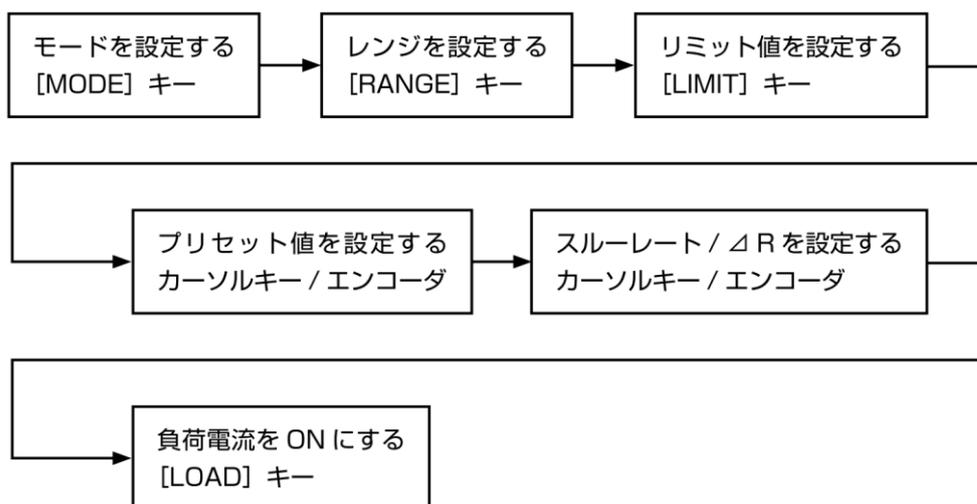
MAIN 画面に戻ります。

操作の流れ

本機には、次の 4 種類の動作モードがあります。

- ・定電流モード(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。
- ・定電圧モード(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。
- ・定抵抗モード(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。
- ・定電力モード(OP モード)
負荷電圧を変化させた場合でも負荷電力が一定になるように、負荷電流を制御する動作モードです。

各モードの操作の流れは次の通りです。基本的な操作は、キーの配列に沿って順番に操作すればよいので簡単です。



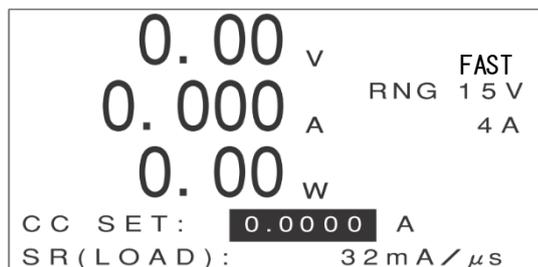
チェック

- ・モード、レンジの設定を行うときは、負荷電流を OFF (LOAD OFF) にしてください。

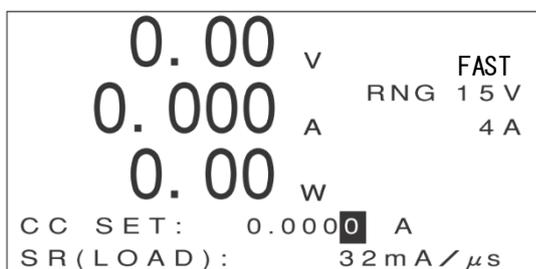
数値入力のしかた

リミット値、プリセット値などで数値を入力する場合は、次のように操作します。

① 数値入力を行う画面でエンコーダを押します。



数値入力の可能な桁が反転表示されます。



② エンコーダを回します。

右へ回すと数値が大きくなり、左へ回すと数値が小さくなります。



参考

・手順 1 でエンコーダを押さずに、直接エンコーダを回した場合、最下位の桁の数値が変更されます。

・9 から 0、0 から 9 に数値を変更した場合、それぞれ自動的に繰り上がり、繰り下がりが行われます。



③ エンコーダを押します。

数値入力の可能な桁が移動します。



・[←][→]キーでも桁を移動することができます。



④ エンコーダを回します。

同様にして、必要な桁すべての数値を設定します。



チェック

- ・[ENTER]キーを押さずに約 10 秒たつと、数値の変更が確定して元の画面に戻ります。
- ・[ESC]キーを押すと、数値の変更が確定して元の画面に戻ります。

[ENTER]キーを押すことで入力した値を確定するには

エンコーダで入力した値をその時点では確定せず、[ENTER]キーを押すことで確定する設定もできます。

(メニュー画面の[SYSTEM]－[KEY INPUT]で[PRESET TYPE]を[ENTER]に設定)

この設定は、負荷電流をある値から別の値に一気に変化させて試験を行いたい場合に便利です。

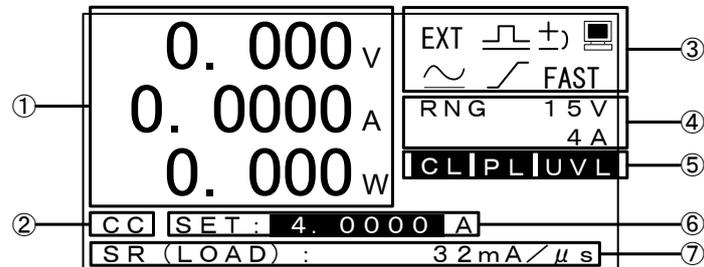
一方、負荷電流が ON の状態で、エンコーダを回しながら実際の負荷電流を変化させ、変化の過程を細かく観察したい場合は、工場出荷時の設定が適しています。

(メニュー画面の[SYSTEM]－[KEY INPUT]で[PRESET TYPE]を[DIRECT]に設定)

画面表示の見かた

MAIN 画面

本機の MAIN 画面は、次のような構成になっています。



①計測値

計測された電圧値(V)、電流値(A)、電力値(W)が表示されます。

②動作モード

選択されている動作モードが表示されます。

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

③状態表示

本機の状態が表示されます。

EXT : 外部コントロール機能が有効

 : ダイナミック動作が有効

 : ショート機能が有効

 : リモート機能が有効

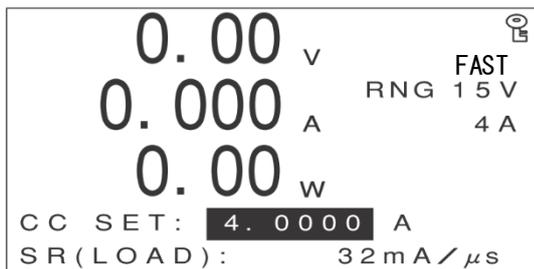
 : 交流重畳機能が有効

 : ソフトスタート機能が有効

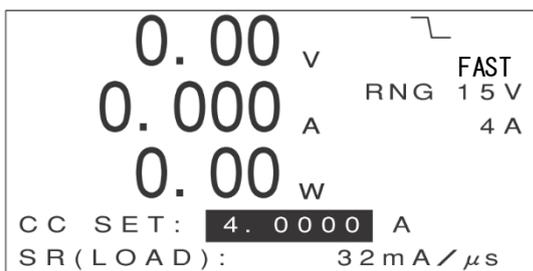
FAST/SLOW : 定電流応答速度切替機能の状態表示



:キーロック機能が有効



:電流遮断機能が有効



④ レンジ

電圧値 / 電流値のレンジが表示されます。

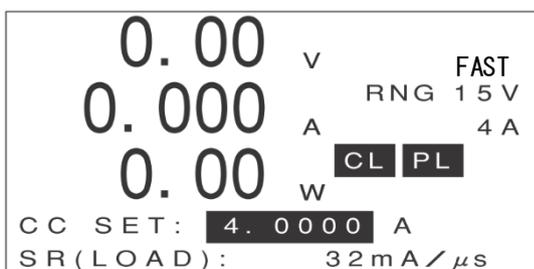
ボルト数(V)、アンペア数(A)は機種によって異なります。

⑤ リミット

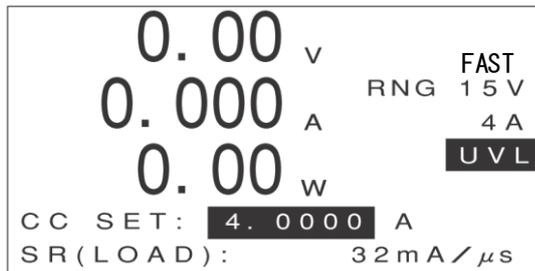
リミッタが動作しているときに表示されます。

CL :電流リミッタ回路が動作中

PL :電力リミッタ回路が動作中



UVL : 低電圧リミッタ回路が動作中



⑥ 基本設定値

基本設定値(プリセット値)が表示されます。
表示内容は動作モードによって異なります。

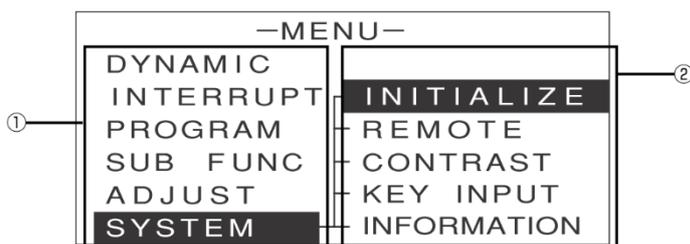
⑦ マルチ表示

定電流モード(CCモード)/定抵抗モード(CRモード)ではスルーレート(LOAD ON/OFF時)、
定電圧モード(CVモード)で等価直列抵抗(ΔR)が設定されている場合は ΔR の設定値が表示されます。
定抵抗モード(CRモード)で負荷抵抗のプリセット値(シーメンス単位)を設定中は、 Ω 単位の値が表示されます。
自動ロードオフ機能が有効な場合は、エンコーダを回すことで、通常のMAIN画面 / 経過時間 / 積算電流 / 積算電力の表示が切り替わります(設定が有効な項目のみ)。

メニュー画面

本機のメニュー画面は、次のような構成になっています。

[↑][↓]キーで項目を選択して反転表示させ、[ENTER]キーを押すと、各項目の機能が実行されます。
機能によっては、この後さらに設定画面や確認画面が表示されることもあります。



①メニュー項目

メニュー画面から利用できる機能が一覧表示されます。

②サブメニュー項目

メニュー項目ごとに、対応する各機能が一覧表示されます。サブメニュー項目のないメニュー項目もあります。
サブメニュー項目からメニュー項目へ戻るには[ESC]キーを押します。

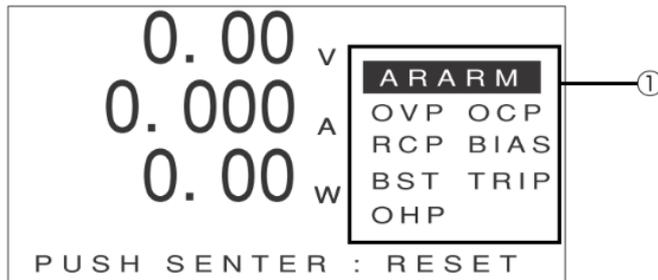


・本書では、上下左右のカーソルキーをそれぞれ[↑][↓][←][→]と表記します。

アラーム表示

本機の保護機能が動作した場合は、次のような画面が表示されます。

アラームの原因を取り除いた後、[ENTER]キーを押すと元の表示に戻ります。



①アラーム内容

アラームの内容が表示されます。

OVP: 過電圧保護機能が動作中

OCP: 過電流保護機能が動作中

RCP: 逆接続保護機能が動作中

BIAS: バイアス電源保護機能が動作中

BST: ブースター機の保護機能が動作中

TRIP: 外部接点による入力遮断機能

OHP: 過温度保護機能が動作中

定電流負荷として使う

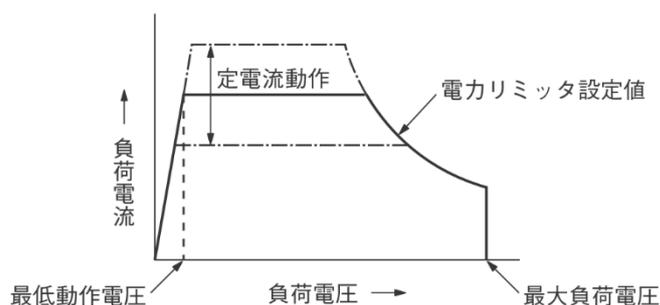
定電流モード(CC モード)とは

定電流モード(CC モード)とは、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。
 ※定電流応答速度切替機能はデフォルト設定「FAST」です。



チェック

- 定電流モードの動作領域は、最低動作電圧、最大負荷電圧、電力リミッタ設定値によって図のように制限されます。

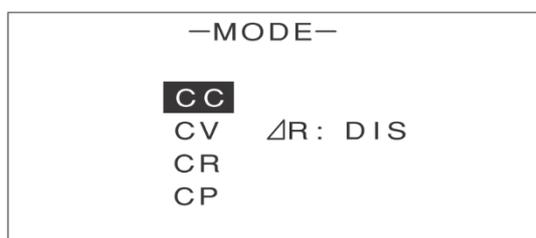


参考

- 最大電流を流すことのできる最低動作電圧は、FK-3 シリーズでは 1.5V、FK-3Z シリーズでは - 0.5V です。
- FK-3 シリーズの最大負荷電圧は 150V です。

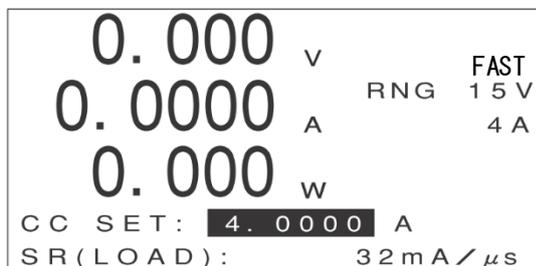
定電流モード(CC モード)の操作

- ① MAIN 画面で[MODE]キーを押します。
次のように表示されます。



- ② [↑][↓]キーを押して、[CC]を反転表示させます。
モードの設定を行うときは、負荷電流を OFF (LOAD OFF) にしてください。

- ③ [ENTER]キーを押します。
定電流モードに切り替わり、次のように表示されます。
反転表示は、現在設定されている電流値を示します。



- ④ [RANGE]キーを押します。
次のような画面が表示されます。



- ⑤ [↑][↓]キーを押して[VOLTAGE]を反転表示させます。
- ⑥ エンコーダを回して L レンジ(ボルト数の小さい方)または H レンジ(ボルト数の大きい方)を選びます。
- ⑦ [↑][↓]キーを押して[CURRENT]を反転表示させます。



- ⑧ エンコーダを回して L レンジ(アンペア数の小さい方)または H レンジ(アンペア数の大きい方)を選びます。
レンジの設定を行うときは、負荷電流を OFF (LOAD OFF) にしてください。



・ 各レンジのボルト数(V)、アンペア数(A)は機種によって異なります。

```

-RANGE-
VOLTAGE :      15V
CURRENT  :      40A
    
```

- ⑨ [ENTER]キーを押します。
MAIN 画面に戻ります。

- ⑩ [LIMIT]キーを押します。
次のような画面が表示されます。

```

-LIMIT-
CURRENT  :  4. 08 A
POWER    :  61. 20 W
UNDER VOLT :  0. 000 V
    
```

- ⑪ [↑][↓]キーを押して[POWER]を反転表示させます。

```

-LIMIT-
CURRENT  :  4. 08 A
POWER    :  61. 20 W
UNDER VOLT :  0. 000 V
    
```

- ⑫ エンコーダを回して電力リミッタの値を設定します。

- ⑬ [ENTER]キーを 2 回押します。
MAIN 画面に戻ります。

- ⑭エンコーダを回して、負荷電流のプリセット値を設定します。



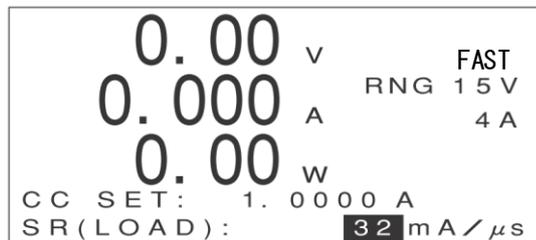
・ エンコーダの操作について、詳しくは P.25 をご覧ください。



- ⑮ [↑][↓]キーを押して[SR(LOAD)]の値を反転表示させます。
- ⑯ エンコーダを回して、LOAD ON/OFF 時のスルーレートを選びます。



- ・ 選択できるスルーレートの値は、機種およびレンジによって異なります。



- ⑰ [LOAD]キーを押します。
設定された負荷電流が流れます。
MAIN 画面には計測値が表示されます。

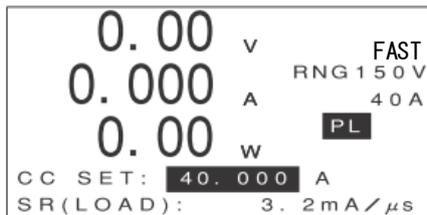


- ・ [LOAD]キーを押すたびに、負荷電流の ON/OFF が切り替わります。

負荷電力が電力リミット値を超えたときは

負荷電力があらかじめ設定された電力リミット値を超えると、電力リミッタ回路が働いて負荷電流が下がり、負荷電力が制限されます。

電力リミッタ回路が働くと、次のように[PL]と表示されます。



電流レンジを変更した場合の設定値

レンジを変更した場合、設定値は次のようになります(ここでは FK-3-200-L の例で説明します)。

● **L レンジから H レンジに変更した場合**

L レンジの設定値が保持されます。

(例)L レンジ設定値 : 2.5000A → H レンジ設定値 : 2.500A

● **H レンジから L レンジに変更した場合**

・H レンジの設定値 > L レンジの最大電流値の場合

L レンジの最大電流値に設定されます。

(例)H レンジ設定値 : 25.000A → L レンジ設定値 : 4.0800A

・H レンジの設定値 ≤ L レンジの最大電流値の場合

H レンジの設定値が保持されます。

(例)H レンジ設定値 : 3.450A → L レンジ設定値 : 3.4500A

電流レンジを変更した場合のリミッタ値

レンジを変更した場合、リミッタ値は次のようになります(ここでは FK-3-200-L の例で説明します)。

● **L レンジから H レンジに変更した場合**

L レンジのリミッタ値が保持されます。

(例)L レンジリミッタ値:3.55A → H レンジリミッタ値:3.5A

この場合、H レンジで使用する設定値に合わせて、リミッタ値を設定し直してください。

● **H レンジから L レンジに変更した場合**

・H レンジのリミッタ設定値 > L レンジの最大リミッタ値の場合

L レンジの最大リミッタ値に設定されます。

(例)H レンジリミッタ値:30.0A → L レンジリミッタ値:4.08A

・H レンジのリミッタ設定値 ≤ L レンジの最大リミッタ値の場合

H レンジのリミッタ値が保持されます。

(例)H レンジリミッタ値:3.5A → L レンジリミッタ値:3.50A

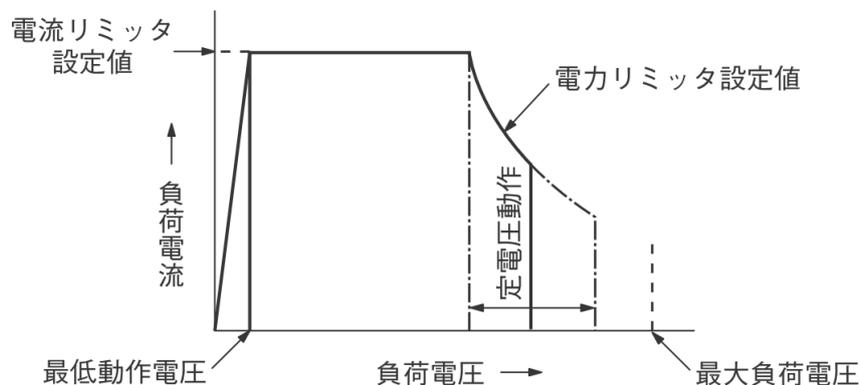
定電圧負荷として使う

定電圧モード(CV モード)とは

定電圧モード(CV モード)とは、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。



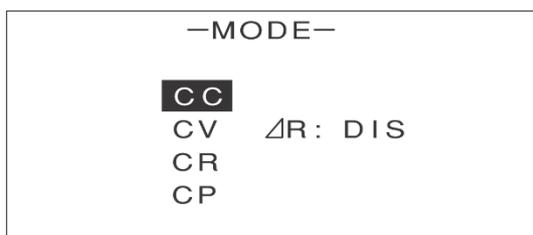
・電圧モードの動作領域は、最低動作電圧、最大負荷電圧、電流リミッタ設定値、電力リミッタ設定値によって図のように制限されます。



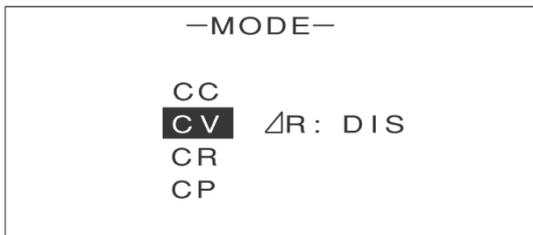
- ・最大電流を流すことのできる最低動作電圧は、FK-3 シリーズでは 1.5V、FK-3Z シリーズでは -0.5V です。
- ・FK-3 シリーズの最大負荷電圧は 150V です。

定電圧モード(CV モード)の操作

- ① MAIN 画面で[MODE]キーを押します。
次のように表示されます。

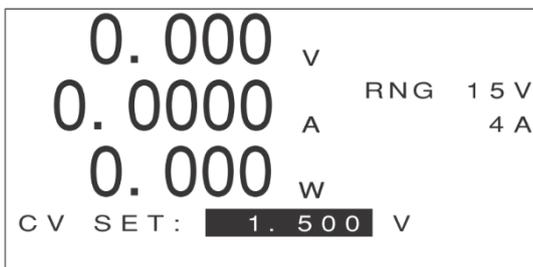


- ② [↑][↓]キーを押して、[CV]を反転表示させます。



モードの設定を行うときは、負荷電流を OFF (LOAD OFF) にしてください

- ③ [ENTER]キーを押します。
 定電圧モードに切り替わり、次のように表示されます。
 反転表示は、現在設定されている電圧値を示します。



- ④ [RANGE]キーを押します。
 次のような画面が表示されます。



- ⑤ [↑][↓]キーを押して[VOLTAGE]を反転表示させます。

- ⑥ エンコーダを回して L レンジ(ボルト数の小さい方)または H レンジ(ボルト数の大きい方)を選びます。

```

-RANGE-
VOLTAGE :    15V
CURRENT  :    4A
    
```

- ⑦ [↑][↓]キーを押して[CURRENT]を反転表示させます。

- ⑧ エンコーダを回して L レンジ(アンペア数の小さい方)または H レンジ(アンペア数の大きい方)を選びます。
レンジの設定を行うときは、負荷電流を OFF(LOAD OFF)にしてください。



・ 各レンジのボルト数(V)、アンペア数(A)は機種によって異なります。

- ⑨ [ENTER]キーを押します。
MAIN 画面に戻ります。

- ⑩ [LIMIT]キーを押します。
次のような画面が表示されます。

```

-LIMIT-
CURRENT  :  4. 08 A
POWER    :  61. 20 W
UNDER VOLT :  —
    
```

- ⑪ [↑][↓]キーを押して[CURRENT]を反転表示させます。

- ⑫ エンコーダを回して電流リミッタの値を設定します。



・ 電流リミッタの初期値は、L レンジの最大値に設定されています。電流レンジの設定を変更し、L レンジの最大値を超える電流で使用する場合は、電流リミッタの値を設定してください。

- ⑬ [↑][↓]キーを押して[POWER]を反転表示させます。

```

-LIMIT-
CURRENT  :  4. 08 A
POWER    :  61. 20 W
UNDER VOLT :  —
    
```

⑭ エンコーダを回して電力リミッタの値を設定します。

⑮ [ENTER]キーを 2 回押します。

MAIN 画面に戻ります。

⑯ エンコーダを回して電力リミッタの値を設定します。



・ エンコーダの操作について、詳しくは P.25 をご覧ください。

参考



⑰ [LOAD]キーを押します。

設定された負荷電圧になるように負荷電流が流れます。

MAIN 画面には計測値が表示されます。



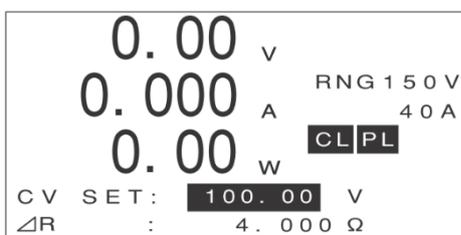
・ [LOAD]キーを押すたびに、負荷電流の ON/OFF が切り替わります。

参考

負荷がリミット値を超えたときは

負荷電流があらかじめ設定された電流リミット値を超えると、電流リミッタ回路が働いて負荷電流が制限されます。また、負荷電力があらかじめ設定された電力リミット値を超えると、電力リミッタ回路が働いて負荷電流が下がり、負荷電力が制限されます。

電流リミッタ回路 / 電力リミッタ回路が働くと、次のようにそれぞれ[CL][PL]と表示されます。



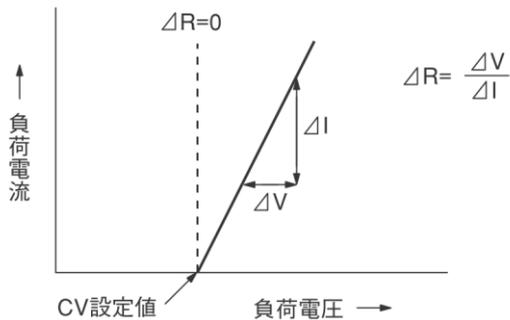
等価直列抵抗(ΔR)の設定

等価直列抵抗(ΔR)とは、定電圧モード(CVモード)での内部抵抗のことです。

理論的な定電圧モード(CVモード)では、等価直列抵抗(ΔR)は 0 ですが、実際の電池などでは内部抵抗があるため、負荷電流の変化に対して負荷電圧は図のように変化します。

この内部抵抗

をシミュレーションするような場合に、等価直列抵抗(ΔR)の設定を行います。

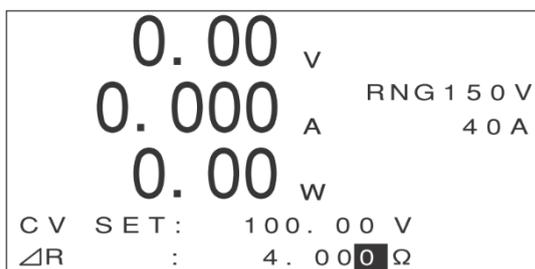


参考

- ・ 等価直列抵抗(ΔR)の設定は、電流 H レンジの場合のみ有効です

●等価直列抵抗(ΔR)の値を設定する(MAIN 画面からの設定方法)

- ① 定電圧モードに切り替える画面で、エンコーダを回して、等価直列抵抗(ΔR)を[ENA](有効)に設定します。
- ② [ENTER]キーを押します。
定電圧モードに切り替わります。
- ③ 負荷電圧の設定が終わったら、[↑][↓]キーを押して[ΔR]の値を反転表示させます。
- ④ エンコーダを回して、等価直列抵抗(ΔR)の値を設定します。



●等価直列抵抗(\sphericalangle R)の初期値設定(メニュー画面からの設定方法)

等価直列抵抗の初期値(設定時に最初に表示される値)は、次のように設定します。



・等価直列抵抗(\sphericalangle R)の値は、定電圧モード(CV モード)を使用するときに、その都度設定することができます。

① MAIN 画面で[MENU]キーを押します。

次のような画面が表示されます。

```

-MENU-
DYNAMIC
INTERRUPT
PROGRAM
SUB FUNC
ADJUST
SYSTEM
    
```

② [↑][↓]キーを押して[SUB FUNC]を反転表示させます。

```

-MENU-
DYNAMIC
INTERRUPT
PROGRAM
SUB FUNC
ADJUST
SYSTEM
    
```

③ [ENTER]キーを押します。

次のような画面が表示されます。

```

-SUB FUNC-
\sphericalangle R : 0.00Ω
SOFT START : DIS
AC SUMMING : DIS
EXT. CTRL : DIS
EXT. ON/OFF : DIS
▼
    
```

④ [↑][↓]キーを押して[\sphericalangle R]を反転表示させます。

⑤ エンコーダを回して、等価直列抵抗(\sphericalangle R)の初期値を設定します。



・エンコーダの操作について、詳しくは P.25 をご覧ください。

⑥ [ENTER]キーを押します。

等価直列抵抗(\sphericalangle R)の初期値が設定されます。

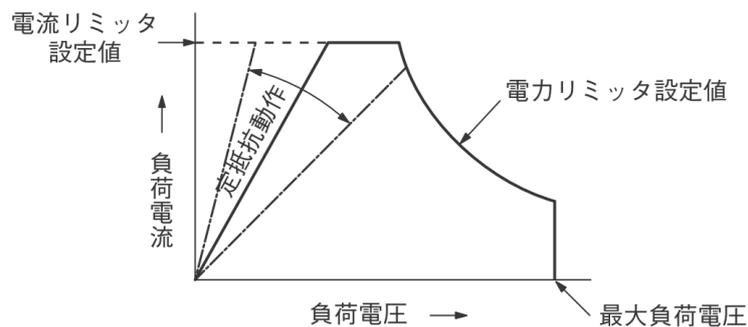
定抵抗負荷として使う

定抵抗モード(CR モード)とは

定抵抗モード(CR モード)とは、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。



・ 定抵抗モードの動作領域は、最大負荷電圧、電流リミッタ設定値、電力リミッタ設定値によって図のように制限されます。



・ FK-3 シリーズの最大負荷電圧は 150V です。

定抵抗モード(CR モード)の操作

- ① MAIN 画面で[MODE]キーを押します。
次のように表示されます。

```

-MODE-

  CC
  CV  ΔR: DIS
  CR
  CP
    
```

- ② [↑][↓]キーを押して、[CR]を反転表示させます。

```

-MODE-

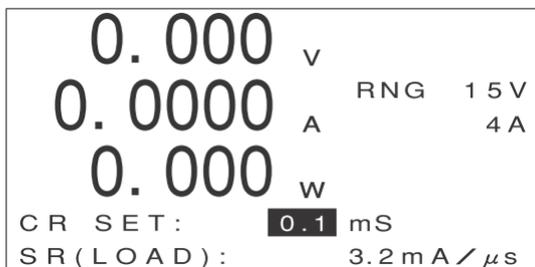
  CC
  CV  ΔR: DIS
  CR
  CP
    
```

モードの設定を行うときは、負荷電流を OFF (LOAD OFF) にしてください。

③ [ENTER]キーを押します。

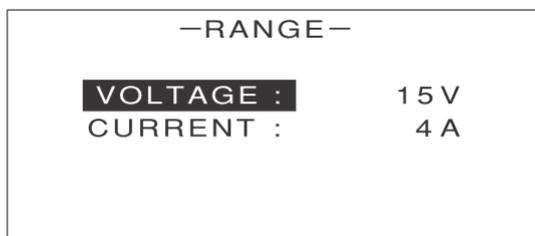
定抵抗モードに切り替わり、次のように表示されます。

反転表示は、現在設定されているコンダクタンス値(シーメンス単位)を示します。



④ [RANGE]キーを押します。

次のような画面が表示されます。



⑤ [↑][↓]キーを押して[VOLTAGE]を反転表示させます。

⑥ エンコーダを回して L レンジ(ボルト数の小さい方)または H レンジ(ボルト数の大きい方)を選びます。

⑦ [↑][↓]キーを押して[CURRENT]を反転表示させます。

⑧ エンコーダを回して L レンジ(アンペア数の小さい方)または H レンジ(アンペア数の大きい方)を選びます。

レンジの設定を行うときは、負荷電流を OFF (LOAD OFF) にしてください。



- ・各レンジのボルト数(V)、アンペア数(A)は機種によって異なります。
- ・定抵抗モードの抵抗値の可変範囲は、電圧、電流それぞれのレンジ設定によって異なります。詳しくは仕様をご覧ください。

⑨ [ENTER]キーを押します。

MAIN 画面に戻ります。

- ⑩ [LIMIT]キーを押します。
次のような画面が表示されます。

```

-LIMIT-
CURRENT : 4. 00 A
POWER   : 61. 20 W
UNDER VOLT : 0. 000 V
    
```

- ⑪ [↑][↓]キーを押して[CURRENT]を反転表示させます。
- ⑫ エンコーダを回して電流リミッタの値を設定します。
- ⑬ [↑][↓]キーを押して[POWER]を反転表示させます。

```

-LIMIT-
CURRENT : 4. 00 A
POWER   : 61. 20 W
UNDER VOLT : 0. 000 V
    
```

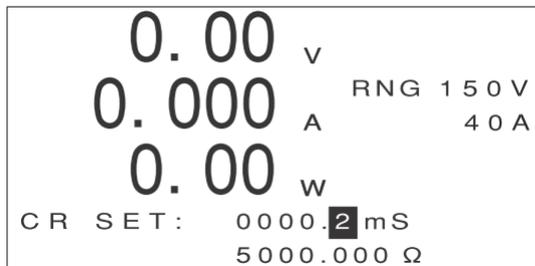
- ⑭ エンコーダを回して電力リミッタの値を設定します。
- ⑮ [ENTER]キーを 2 回押します。
MAIN 画面に戻ります。

⑩ エンコーダを回して、コンダクタンスのプリセット値を設定します。



参考

- ・エンコーダの操作について、詳しくは P.25 をご覧ください。
- ・コンダクタンスのプリセット値はシーメンス単位で設定します。
- ・設定を行っている間、設定値の下(マルチ表示部)には Ω 単位の値が表示されます。



⑪ [↑][↓]キーを押して、[SR(LOAD)]の値を反転表示させます。

⑫ エンコーダを回して、LOAD ON/OFF 時のスルーレートを選びます。



参考

- ・選択できるスルーレートの値は、機種およびレンジによって異なります。

⑬ [LOAD]キーを押します。

- 設定されたコンダクタンス値になるように負荷電流が流れます。
- MAIN 画面には計測値が表示されます。

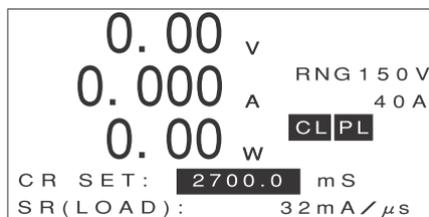


参考

- ・ [LOAD]キーを押すたびに、負荷電流の ON/OFF が切り替わります。

負荷がリミット値を超えたときは

負荷電流があらかじめ設定された電流リミット値を超えると、電流リミッタ回路が働いて負荷電流が制限されます。また、負荷電力があらかじめ設定された電力リミット値を超えると、電力リミッタ回路が働いて負荷電流が下がり、負荷電力が制限されます。
電流リミッタ回路 / 電力リミッタ回路が働くと、次のようにそれぞれ[CL][PL]と表示されます。



電流レンジを変更した場合の設定値

レンジを変更([VOLTAGE]の値を変更)した場合、設定値は次のようになります。
(ここではFK-3-200-Lの例で説明します)

- LレンジからHレンジに変更した場合(電流 Lレンジ)
 - ・Lレンジの設定値 \geq Hレンジの最大コンダクタンス値の場合
Hレンジの最大コンダクタンス値に設定されます。
(例) Lレンジ設定値 :2700.0mS \rightarrow Hレンジ設定値 :270.00mS
 - ・Lレンジの設定値 $<$ Hレンジの最大コンダクタンス値の場合
Lレンジの設定値が保持されます。
(例) Lレンジ設定値 :200.0mS \rightarrow Hレンジ設定値 :200.00mS
- HレンジからLレンジに変更した場合(電流 Lレンジ)
 - ・Hレンジの設定値 $>$ Lレンジの最小コンダクタンス値の場合
Hレンジの設定値が保持されます。
(例) Hレンジ設定値 :1.00mS \rightarrow Lレンジ設定値 :1.0mS
 - ・Hレンジの設定値 \leq Lレンジの最小コンダクタンス値の場合
Lレンジの最小コンダクタンス値に設定されます。
(例) Hレンジ設定値 :0.01mS \rightarrow Lレンジ設定値 :0.1mS

定電力負荷として使う

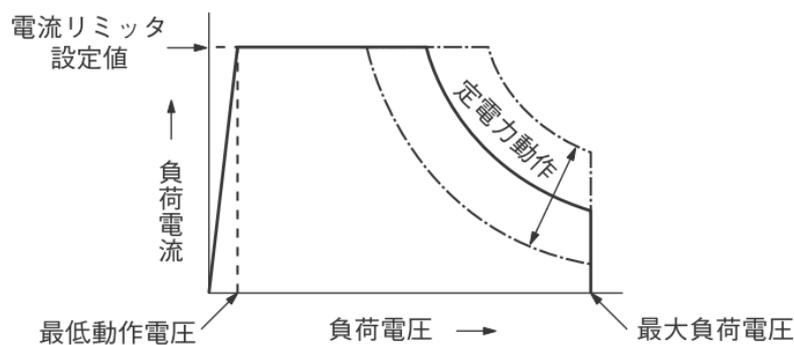
定電力モード(CP モード)とは

定電力モード(CP モード)とは、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使います。



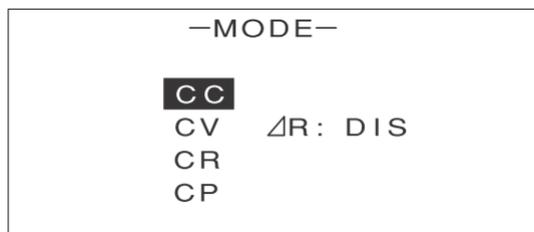
・定電力モードの動作領域は、最低動作電圧、最大負荷電圧、電流リミッタ設定値によって図のように制限されます。



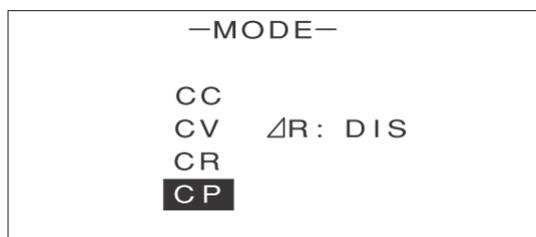
- ・最大電流を流すことのできる最低動作電圧は、FK-3 シリーズでは 1.5V、FK-3Z シリーズでは - 0.5V です。
- ・FK-3 シリーズの最大負荷電圧は 150V です。

定電力モード(CP モード)の操作

- ① MAIN 画面で[MODE]キーを押します。
次のように表示されます。

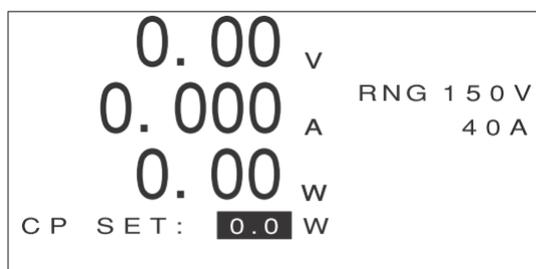


- ② [↑][↓]キーを押して、[CP]を反転表示させます。



モードの設定を行うときは、負荷電流を OFF (LOAD OFF) にしてください。

- ③ [ENTER]キーを押します。
定電力モードに切り替わり、次のように表示されます。
反転表示は、現在設定されている電力値を示します。



- ④ [RANGE]キーを押します。
次のような画面が表示されます。



- ⑤ [↑][↓]キーを押して[VOLTAGE]を反転表示させます。
⑥ エンコーダを回して L レンジ(ボルト数の小さい方) または H レンジ(ボルト数の大きい方)を選びます。
⑦ [↑][↓]キーを押して[CURRENT]を反転表示させます。
⑧ エンコーダを回して L レンジ(アンペア数の小さい方) または H レンジ(アンペア数の大きい方)を選びます。

レンジの設定を行うときは、負荷電流を OFF (LOAD OFF) にしてください。



参考

- ・各レンジのボルト数(V)、アンペア数(A) は機種によって異なります。
- ・定電力モードの電力値の可変範囲は、電圧、電流それぞれのレンジ設定によって異なります。詳しくは仕様をご覧ください。

⑨ [ENTER]キーを押します。

MAIN 画面に戻ります。

⑩ [LIMIT]キーを押します。

次のような画面が表示されます。

-LIMIT-	
CURRENT :	40.8 A
POWER :	204.0 W
UNDER VOLT :	0.00 V

⑪ [↑][↓]キーを押して[CURRENT]を反転表示させます。

⑫ エンコーダを回して電流リミッタの値を設定します。



参考

- ・電流リミッタの初期値は、L レンジの最大値に設定されています。電流レンジの設定を変更し、L レンジの最大値を超える電流で使用する場合は、電流リミッタの値を設定してください。

⑬ [ENTER]キーを 2 回押します。

MAIN 画面に戻ります。

⑭ エンコーダを回して、負荷電力のプリセット値を設定します。



参考

- ・エンコーダの操作について、詳しくは P.25 をご覧ください。

0.00	V	
0.000	A	RNG 150 V
0.00	W	40 A
CP SET: 000.1 W		

- ⑮ [LOAD]キーを押します。
 設定された負荷電力になるように負荷電流が流れます。
 MAIN 画面には計測値が表示されます。

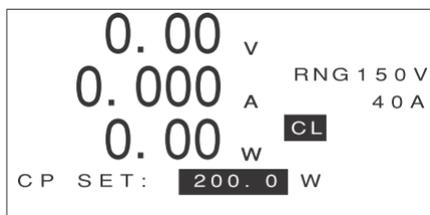


・[LOAD]キーを押すたびに、負荷電流の ON/OFF が切り替わります。

負荷電流が電流リミット値を超えたときは

負荷電流があらかじめ設定された電流リミット値を超えると、電流リミッタ回路が働いて負荷電流が制限されます。

電流リミッタ回路が働くと、次のように[CL]と表示されます。



保護回路の動作

過電圧保護 (OVP)

過電圧保護 (Over Voltage Protector) とは、本機を使用中に負荷電圧が最大使用電圧の 110% に達すると、負荷電流を OFF にする機能です。過電圧保護機能が働くと、次のような画面が表示され、負荷電流が OFF になります。



過電圧の原因を取り除いた後、[ENTER]キーを押すと元の表示に戻ります。



・最大使用電圧は機種ごとに固定されており、変更はできません。詳しくは仕様をご覧ください。

過電流保護 (OCP)

過電流保護 (Over Current Protector) とは、本機を使用中に負荷電流が最大使用電流の 110% に達すると、負荷電流を OFF にする機能です。過電流保護機能が働くと、次のような画面が表示され、負荷電流が OFF になります。



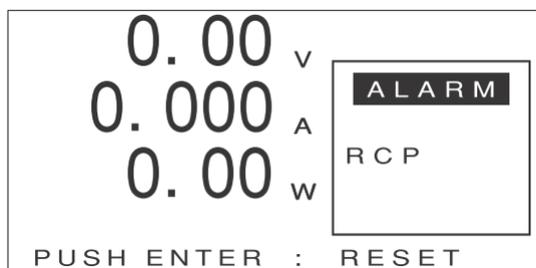
過電流の原因を取り除いた後、[ENTER]キーを押すと元の表示に戻ります。



・最大使用電流は機種ごとに固定されており、変更はできません。詳しくは仕様をご覧ください。
 ・過電流保護機能は、電流リミッタが動作しなかった場合の保護として働きます。

逆接続保護(RCP)

逆接続保護(Reverse Current Protector)とは、極性(+ -)が誤って逆に接続され、定格と逆向きの電流が流れた場合に、ヒューズと FET の内部ダイオードで本機を保護する機能です。逆接続保護機能が働くと、次のような画面が表示されます。



逆接続の原因を取り除いた後、[ENTER]キーを押すと元の表示に戻ります。

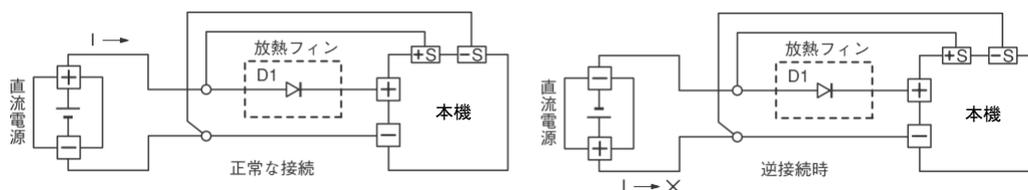


チェック

・逆接続保護機能が働いた後、[LOAD]キーを押しても負荷電流が流れなくなった場合は、保護用ヒューズが溶断しています。この場合、弊社にて保護用ヒューズの交換と内部回路のチェックを行いますので、弊社営業本部または販売店にご連絡ください。

逆接続保護回路

本機に逆接続防止回路を接続する場合は、図のように配線します。



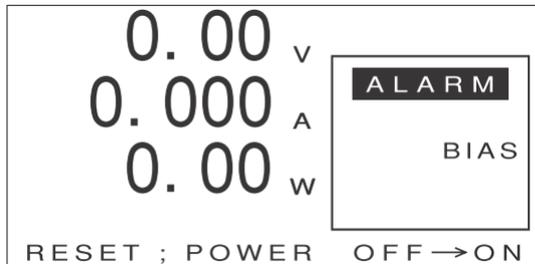
図中の D1 は逆流防止ダイオードです。逆接続時に、直流電源から本機に逆向きに流れ込む電流を防止します。

以下の点にご注意ください。

- ・D1 は、逆耐圧と電流容量に注意して選定してください。
- ・一般に、負荷電流が 2A 以上の場合、D1 を適当な放熱器に取り付けて冷却する必要があります。
- ・D1 を接続した場合、D1 のフォワードドロップ電圧(Vf)が最低動作電圧に加算されます。
- ・D1 には、 $P=V_f \times I$ (W) の電力が発生します。Vf=2V I=200A の場合、P=400W となります。

バイアス電源保護機能(BIAS)

バイアス電源保護機能※(BIAS)とは、バイアス電源のアラームを検知すると、負荷電流を OFF にする機能です。バイアス電源保護機能が働くと、次のような画面が表示され、負荷電流が OFF になります。



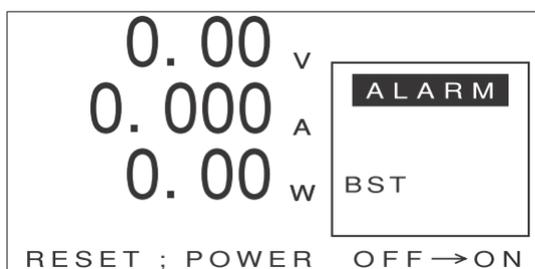
バイアス電源※のアラーム原因を取り除いた後、本機の電源を OFF/ON(再投入)すると元の表示に戻ります。

※FK-3-160-LZ/FK-3-480-LZ のみの保護機能です。

※バイアス電源とは FK-3-160-LZ/FK-3-480-LZ の内部に実装されている電源です。

ブースター機保護機能(BST)

ブースター機保護機能(BooSTer)とは、ブースター機のアラームを検知すると、負荷電流を OFF にする機能です。ブースター機保護機能が働くと、次のような画面が表示され、負荷電流が OFF になります。



ブースター機のアラーム原因を取り除いた後、本機の電源を OFF/ON(再投入)すると元の表示に戻ります。

外部接点による入力遮断機能(TRIP)

外部からトリップ信号を入力して本機の負荷電流を停止させることができます。詳しくは P.135 をご覧ください。

過温度保護(OHP)

過温度保護(Over Heat Protector)とは、本機を使用中に放熱器の温度が 95° C に達すると、負荷電流を OFF にする機能です。過温度保護機能が働くと、次のような画面が表示され、負荷電流が OFF になります。



放熱器の温度が下がるのを待ち、[ENTER]キーを押すと元の表示に戻ります。



チェック

・過温度保護機能が働いた場合、次のような原因が考えられます。引き続き本機を使用される場合は、必ず対策を実施してください。

原因	対策
周囲温度が高すぎる。	周囲温度を 40° C 以下にしてください。
ファンモーターが回転していない。	ファンモーターを点検し、故障している場合は交換してください(P.204 参照)。
前面または背面のファンモーター部分がふさがれている。	ふさいでいるものを取り除いてください。また、空気取り入れ口にほこりが詰まっている場合は清掃してください。
本機内部にほこりなどが詰まって冷却空気の流れが悪くなっている。	弊社保守サービスによる内部の清掃をご依頼ください(P.201 参照)。



チェック

・過温度保護機能の動作温度は 95° C に固定されており、変更はできません。

便利な機能

リモートセンシング機能

定抵抗モード（CR モード）、定電圧モード（CV モード）、定電力モード（CP モード）では、導線の抵抗分が測定誤差として表れます。特に、設定抵抗値が小さい場合には誤差が大きくなります。

リモートセンシング機能とは、電圧の検出点を変えることにより、導線の抵抗分を補償する機能です。

直流電源や電池等の被試験機器の出力電圧を正確に計測できます。

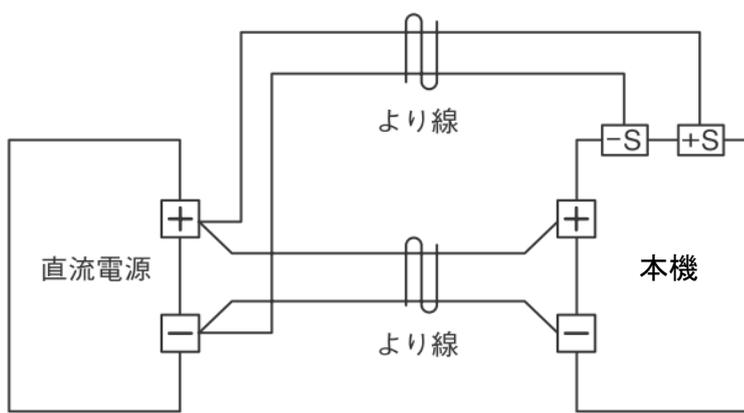


・補償できる電圧は 5VDC(片道 2.5VDC) までです。

参考

・設定できる抵抗値の下限は、(抵抗可変範囲の最小値 + 導線の抵抗値) です。

リモートセンシング機能を使用する場合は、次の図のように配線します。

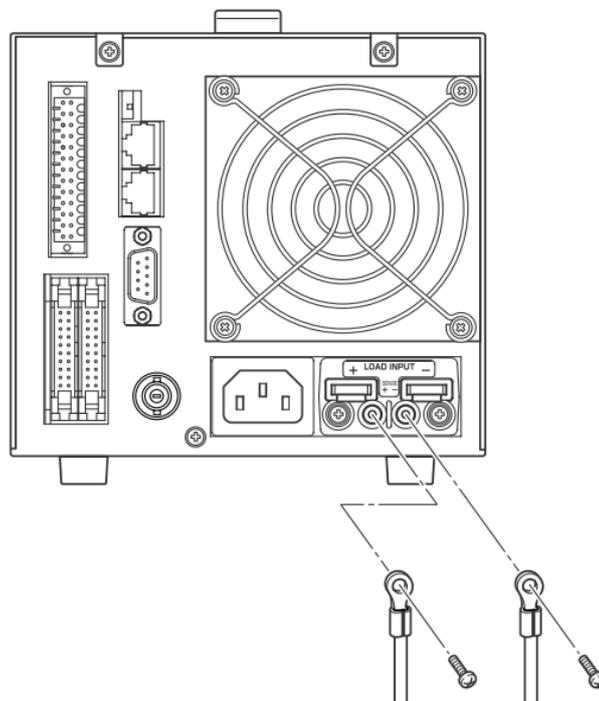


・上の図で、電圧計側点は +S、-S になります。

参考

リモートセンシング端子には、次のように配線します。

- ① 配線材に M3 用圧着端子を取り付けます。
- ② 本機のリモートセンシング端子に取り付けられている付属のビスを取り外します。
- ③ 圧着端子を本機のリモートセンシング端子に取り付け、付属のビスでしっかりと締め付けます。

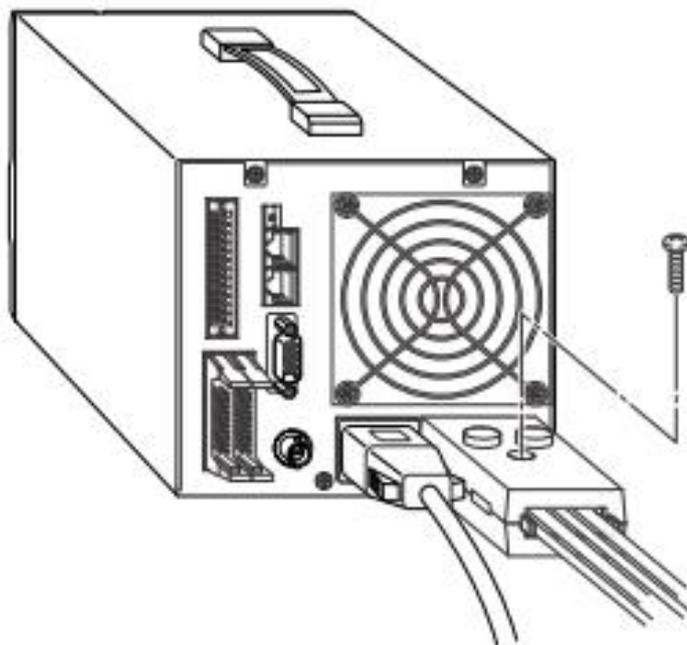


注意

必ず行う

配線材には圧着端子を取付け、しっかりと締め付けてください。締め付けがゆるいと、接続部が発熱して変形、焼損の原因になります。

④ 負荷端子カバーを取り付けます。



⚠ 注意



感電防止のため、必ず負荷端子カバーを取り付けてください。

必ず行う

スルーレート(LOAD ON/OFF)機能

定電流モード(CC モード)／定抵抗モード(CR モード)の場合に、LOAD ON/OFF 時のスルーレートを変更することができます。配線が長い場合などのオーバーシュート防止に効果があります。

- ① 定電流モード(CC モード)または定抵抗モード(CR モード)の画面で、[↑][↓]キーを押して [SR(LOAD)]の値を反転表示させます。
- ② エンコーダを回して、LOAD ON / OFF 時のスルーレートを選びます。



定電流モード(CC モード)の場合

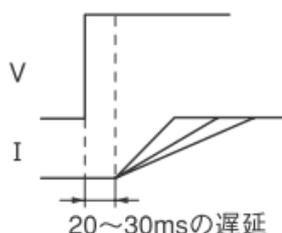


参考

・選択できるスルーレートの値は、機種およびレンジによって異なります。詳しくは仕様をご覧ください。

ソフトスタート機能

ソフトスタート機能とは、負荷電圧をゼロから急激に立ち上げたときに発生する、電流のオーバーシュートを防止する機能です。負荷電圧が動作開始電圧 V_{TH} 以下の場合、LOAD ON 状態でも負荷電流はカットオフされ、 V_{TH} 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。



参考

- ・ V_{TH} の値は、FK-3 シリーズは 0.3V です。
- ・ ソフトスタート機能は、定電流モード(CC モード)／定抵抗モード(CR モード)／定電力モード(CP モード)で有効です。
- ・ 定電流モード(CC モード)／定抵抗モード(CR モード)では、スルーレート値を変更することもできます。
- ・ 定電力モード(CP モード)では、スルーレート値は機種ごとの固定値となります。

① MAIN 画面で[MENU]キーを押します。

次のような画面が表示されます。

```

-MENU-
DYNAMIC
INTERRUPT
PROGRAM
SUB FUNC
ADJUST
SYSTEM
    
```

② [↑][↓]キーを押して[SUB FUNC]を反転表示させます。

```

-MENU-
DYNAMIC
INTERRUPT
PROGRAM
SUB FUNC
ADJUST
SYSTEM
    
```

- ③ [ENTER]キーを押します。
次のような画面が表示されます。

-SUB FUNC-		
△R	:	0.00Ω
SOFT START	:	DIS
AC SUMMING	:	DIS
EXT. CTRL	:	DIS
EXT. ON/OFF	:	DIS

- ④ [↑][↓]キーを押して[SOFT START]を反転表示させます。

-SUB FUNC-		
△R	:	0.00Ω
SOFT START	:	ENA
AC SUMMING	:	DIS
EXT. CTRL	:	DIS
EXT. ON/OFF	:	DIS

- ⑤ エンコーダを回して、ソフトスタート機能の有効(ENA)/無効(DIS)を設定します。

- ⑥ [ENTER]キーを押します。
ソフトスタート機能の有効 / 無効が設定されます。

- ⑦ 定電流モード(CC モード)/定抵抗モード(CR モード)の場合は、各モードの画面で[↑][↓]キーを押して[SR(LOAD)]の値を反転表示させます。

- ⑧ エンコーダを回して、LOAD ON/OFF 時のスルーレートを選びます。

0.00	V	FAST
0.000	A	RNG 150 V
0.00	W	40 A
CC SET:	40.000 A	
SR(LOAD):	320 mA / μs	

定電流モードの画面



- ・他の項目の設定方法は各動作モードの説明をご覧ください。
- ・定電力モード(CP モード)の場合は、スルーレート値は機種ごとの固定値となります。

- ⑨ [LOAD]キーを押します。
[LOAD]キーの横にあるランプが点滅し、待機状態になります。
負荷電圧が動作開始電圧 V TH 以上になると、設定されたスルーレートで負荷電流が立ち上がります。

ショート機能

ショート機能とは、各モードの最大電流設定に瞬時に移行させる機能です。
 スイッチング電源の過電流保護動作試験などに使います。
 負荷電流が OFF (LOAD OFF) の状態でショート機能を有効にすると、負荷電流も ON (LOAD ON) になります。

●例 (FK-3-200-L の場合)

モード	レンジ	最大値
定電流モード (CC モード)	L レンジ	最大電流 4A 以上
	H レンジ	最大電流 40A 以上
定電圧モード (CV モード)	L レンジ	最小電圧 0V
	H レンジ	最小電圧 0V
定抵抗モード (CR モード)	レンジ 1	最大抵抗 27S 以上
	レンジ 2	最大抵抗 2.7S 以上
	レンジ 3	最大抵抗 2.7S 以上
	レンジ 4	最大抵抗 0.27S 以上
定電力モード (CP モード)	レンジ 1	最大電力 60W 以上
	レンジ 2	最大電力 200W 以上
	レンジ 3	最大電力 200W 以上
	レンジ 4	最大電力 200W 以上

- ① [SHORT]キーを押します。
「SHORT ? YES / NO」と表示されます。
- ② [←][→]キーで[YES]を反転表示させます。
- ③ [ENTER]キーを押します。
ショート機能が有効になり、次のような画面が表示されます。このとき、負荷電流は ON (LOAD ON) の状態でショートします。

0.00	V	±)
0.000	A	FAST
0.00	W	RNG 150V
CC SET:	40.000	40A
SR (LOAD):	320mA / μs	

- ④ もう一度[SHORT]キーを押します。
「RELEASE ? YES / NO」と表示されます。
- ⑤ [←][→]キーで[YES]を反転表示させます。
- ⑥ [ENTER]キーを押します。
ショート機能が解除され、元の表示に戻ります。このとき、負荷電流は ON(LOAD ON)の状態です。



チェック

- ・負荷電流が OFF(LOAD OFF)の状態ですらショート機能を有効にすると、負荷電流は ON(LOAD ON)になります。
- ・ショート機能が有効な状態で[LOAD]キーを押すと、ショート機能が解除されて負荷電流は OFF になります。

メモリー機能

保存できる設定内容

メモリー機能を使うと、次の設定値をメモリーに保存することができます。

- ・動作モード / レンジ
- ・各動作モードの設定値
- ・ $\angle R$ の設定値
 - ・リミット(CL/PL/UVL)
 - ・ソフトスタートの有効 / 無効
 - ・スルーレート(LOAD ON/OFF)
- ・ダイナミック動作の急変値(EVENT VALUE)
- ・ダイナミック動作の時間設定値(TN/TE)
- ・ダイナミック動作のスイッチング周波数(FREQ)/ デューティ比(DUTY)
- ・ダイナミック動作のスルーレート設定値(SR(DYNAMIC))
- ・定電流応答速度切替機能(FAST/SLOW)

設定内容を保存する

本機の現在の設定内容を保存します。

- ① MAIN 画面で[MEMORY]キーを押します。

次のような画面が表示されます。



- ② [↑][↓]キーを押して[SAVE]を反転表示させます。

- ③ [ENTER]キーを押します。

次のような画面が表示されます。



④ エンコーダを回して 1 ~ 3 の数字を選びます。



参考

- ・ここで選んだ数字が、保存する設定内容の見出し番号になります。
- ・設定内容は 1 ~ 3 の 3 個まで保存できます。
- ・すでに設定内容が保存されている見出し番号を選ぶと、古い設定内容に新しい設定内容が上書きされます。

⑤ エンコーダを押します。

次のような画面が表示されます。



⑥ 保存する設定内容に名前を付けて、10 文字以内で入力します。

(入力例)

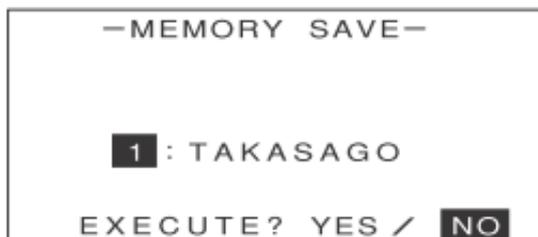


参考

- ・エンコーダを押すと、文字が入力できる状態になります。エンコーダを回して文字を選んでください。もう一度エンコーダを押すと、次の文字が入力できる状態になります。

⑦ [ENTER]キーを 2 回押します。

次のような画面が表示されます。



- ⑧ [←][→]キーで[YES]を反転表示させます。



- ⑨ [ENTER]キーを押します。

次のような画面が表示されます。これで本機の現在の設定内容が保存されました。



参考

- ・ [COMPLETE]の表示は、約 2 秒後に消えます。

- ⑩ [ESC]キーを 2 回押します。

MAIN 画面に戻ります。

設定内容呼び出す

保存してある設定内容呼び出します。



チェック

- ・ 負荷電流が ON の状態で設定内容呼び出すと、負荷電流は OFF になります。
- ・ ダイナミック動作を実行中に設定内容呼び出すと、ダイナミック動作は停止し、負荷電流は OFF になります。

- ① MAIN 画面で[MEMORY]キーを押します。

次のような画面が表示されます。

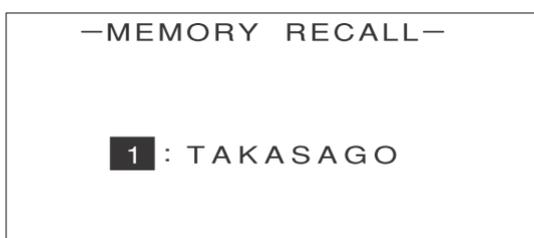


- ② [↑][↓]キーを押して[RECALL]を反転表示させます。



- ③ [ENTER]キーを押します。

次のような画面が表示されます。



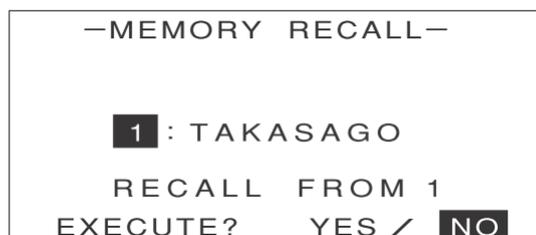
- ④ エンコーダを回して、保存されている設定内容の見出し番号を選びます。



- ・ 見出し番号と一緒に、設定内容に付けた名前も表示されます。
- 参考 ・ 設定内容を確認したい場合は、[→]キーを押すと一覧表示されます(P.67 参照)。

- ⑤ [ENTER]キーを押します。

次のような画面が表示されます。



- ⑥ [←][→]キーで[YES]を反転表示させます。

```

-MEMORY RECALL-

  1 : TAKASAGO
RECALL FROM 1
EXECUTE?  YES / NO
    
```

- ⑦ [ENTER]キーを押します。

次のような画面が表示されます。これで保存してあった本機の設定が呼び出されました。

```

-MEMORY RECALL-

  1 : TAKASAGO

COMPLETE
    
```

[COMPLETE]の表示は、約 2 秒後に消えます。

- ⑧ [ESC]キーを 2 回押します。

MAIN 画面に戻ります。

呼び出す前に設定内容を確認する

実際に呼び出す前に、保存されている設定内容を確認することができます。見出し番号と名前が表示されている状態で[→]キーを押すと、次のように設定内容が一覧表示されます。

```

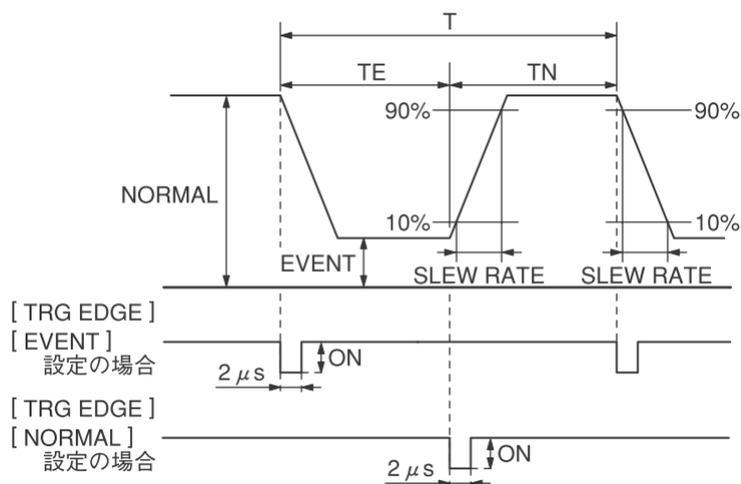
- MEMORY RECALL -
      1:TAKASAGO
MODE           : CC
VOLT RNG      : 150V
CURR RNG      : 40A
▼
    
```

[↑][↓]キーを押すと、設定内容の続きを見ることができます。
元の画面に戻るには[←]キーを押します。

ダイナミック動作

ダイナミック動作とは

ダイナミック動作とは、2つの設定値の間で負荷条件の急変を繰り返す動作です。
図のように、各パラメータを設定して動作させます。



パラメータ

NORMAL: 定常値(急変前の負荷条件)

EVENT: 急変値(急変後の負荷条件)

TN: 負荷条件が定常値側となっている時間

TE: 負荷条件が急変値側となっている時間

SLEW RATE(スルーレート): 出力電流が 10% → 90% および 90% → 10% に変化

する期間の電流変化率 $\frac{A}{\mu s}$

FREQUENCY: スイッチング周波数 $\frac{1}{T}$ (Hz) (T=TE+TN)

DUTY: デューティ比 $\frac{TN}{T} \times 100(\%)$ (T=TE+TN)

(時間設定またはスイッチング周波数 / デューティ比設定を選択可能)



チェック

- ・ ダイナミック動作を使用するときは、本機と直流電源との間の配線をできるだけ太く、短くして、より合わせるなどの対策をとり、インダクタンスが小さくなるよう配慮してください。インダクタンスの影響を受けると、高速な電流波形が得られません。
- ・ ダイナミック動作は、定電流モード(CC モード)/ 定抵抗モード(CR モード)/ 定電力(CP モード)で動作します。
- ・ 同一動作モードの同一レンジ内で、2 つの値(定常値 / 急変値)を設定できます。モードやレンジをまたがって設定することはできません。
- ・ 設定値の範囲と分解能は各動作モードを通常を使用する場合と同じです。
- ・ 定常値と急変値はどちらが大きくても設定できます。
- ・ スルーレートの設定値は定電流モード(CC モード)/ 定抵抗モード(CR モード)のときのみ有効です。
- ・ 定抵抗モード(CR モード)で設定できる最速スルーレートは、定電流モード(CC モード)で設定できる最速スルーレートの 1/10 です。

定常値 / 急変値の設定

はじめに、急変の前と後の負荷条件を設定します。

- ① MAIN 画面で、[MENU]キーを押します。
- ② [↑][↓]キーを押して[DYNAMIC]を反転表示させます。
- ③ [ENTER]キーを押します。
次のような画面が表示されます。

-DYNAMIC-	
NORMAL	: 0.0000 A
EVENT	: 0.0000 A
T-RATIO	: TIME
TN	: 1000.000ms
TE	: 1000.000ms
▼	



参考

- ・ MAIN 画面で、[LOCAL]キーを押しながら[DYNAMIC]キーを押しても、同じ画面が表示されます。

- ④ エンコーダを回して、定常値(NORMAL)を設定します。

-DYNAMIC-	
NORMAL	: 40.000 A
EVENT	: 0.0000 A
T-RATIO	: TIME
TN	: 1000.000ms
TE	: 1000.000ms
▼	

- ⑤ [↑][↓]キーを押して[EVENT]を反転表示させます。

-DYNAMIC-	
NORMAL	: 40.000 A
EVENT	: 0.0000 A
T-RATIO	: TIME
TN	: 1000.000ms
TE	: 1000.000ms
▼	

- ⑥ エンコーダを回して、急変値(EVENT)を設定します。
続いて動作周期の設定に進んでください。

-DYNAMIC-	
NORMAL	: 40.000 A
EVENT	: 0.0000 A
T-RATIO	: TIME
TN	: 1000.000ms
TE	: 1000.000ms
▼	

動作周期の設定

動作周期の設定方法を選択し、値を設定します。

- ・TIME: 動作周期を時間で指定します。
- ・DUTY: 動作周期をスイッチング周波数(FREQ)/ デューティ比(DUTY)で設定します。

各パラメータの意味については、P.68 をご覧ください。

●[TIME]で設定する場合

- ① ダイナミック動作の設定画面で、[↑][↓]キーを押して[T-RATIO]を反転

-DYNAMIC-	
NORMAL	: 40.000 A
EVENT	: 0.0000 A
T-RATIO	: TIME
TN	: 1000.000ms
TE	: 1000.000ms
▼	

- ② エンコーダを回して[TIME]を選択します。

```

-DYNAMIC-
NORMAL   :   40.000 A
EVENT    :   0.0000 A
T-RATIO  :           TIME
TN       :  1000.000ms
TE       :  1000.000ms
▼
    
```

- ③ [↑][↓]キーを押して[TN]を反転表示させます。

```

-DYNAMIC-
NORMAL   :   40.000 A
EVENT    :   0.0000 A
T-RATIO  :           TIME
TN       :  1000.000ms
TE       :  1000.000ms
▼
    
```

- ④ エンコーダを回して、負荷条件が定常値側となっている時間(TN)を設定します。

```

-DYNAMIC-
NORMAL   :   40.000 A
EVENT    :   0.0000 A
T-RATIO  :           TIME
TN       :  1000.000ms
TE       :  1000.000ms
▼
    
```

- ⑤ [↑][↓]キーを押して[TE]を反転表示させます。

```

-DYNAMIC-
NORMAL   :   40.000 A
EVENT    :   0.0000 A
T-RATIO  :           TIME
TN       :  1000.000ms
TE       :  1000.000ms
▼
    
```

- ⑥ エンコーダを回して、負荷条件が急変値側となっている時間(TE)を設定します。

-DYNAMIC-	
NORMAL	: 40.000A
EVENT	: 0.0000A
T-RATIO	: TIME
TN	: 1000.000ms
TE	: 1000.000ms
▼	

続いて、スルーレート /TRG EDGE の設定に進んでください。

● [DUTY]で設定する場合

- ① ダイナミック動作の設定画面で、[↑][↓]キーを押して[T-RATIO]を反転表示させます。

-DYNAMIC-	
NORMAL	: 40.000A
EVENT	: 0.0000A
T-RATIO	: TIME
FREQ	: 1000.000ms
DUTY	: 1000.000ms
▼	

- ② エンコーダを回して[DUTY]を選択します。

-DYNAMIC-	
NORMAL	: 40.000A
EVENT	: 0.0000A
T-RATIO	: DUTY
FREQ	: 0.5HZ
DUTY	: 95.0%
▼	

- ③ [↑][↓]キーを押して[FREQ]を反転表示させます。

-DYNAMIC-	
NORMAL	: 40.000A
EVENT	: 0.0000A
T-RATIO	: DUTY
FREQ	: 0.5HZ
DUTY	: 95.0%
▼	

- ④ エンコーダを回して、スイッチング周波数(FREQ)を設定します。

-DYNAMIC-	
NORMAL	: 40.000 A
EVENT	: 0.0000 A
T-RATIO	: DUTY
FREQ	: 0.5 Hz
DUTY	: 95.0%

- ⑤ [↑][↓]キーを押して[DUTY]を反転表示させます。

-DYNAMIC-	
NORMAL	: 40.000 A
EVENT	: 0.0000 A
T-RATIO	: DUTY
FREQ	: 0.5 Hz
DUTY	: 95.0%

- ⑥ エンコーダを回して、デューティ比(DUTY)を設定します。

-DYNAMIC-	
NORMAL	: 40.000 A
EVENT	: 0.0000 A
T-RATIO	: DUTY
FREQ	: 0.5 Hz
DUTY	: 95.0%

続いて、スルーレート /TRG EDGE の設定に進んでください。

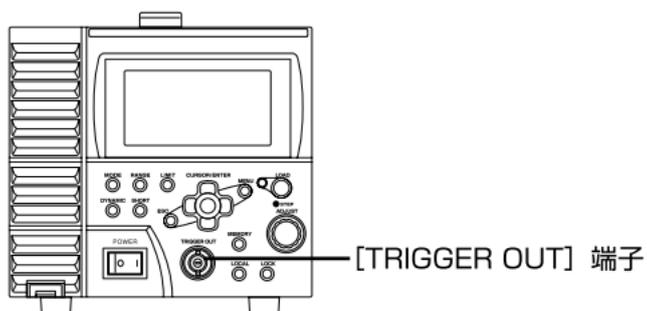
スルーレート /TRG EDGE の設定

スルーレートと TRG EDGE の設定を行います。



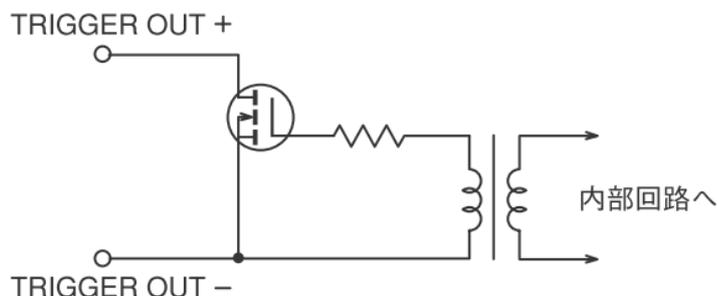
参考

- ・スルーレートの設定値は定電流モード(CC モード)/ 定抵抗モード(CR モード)のときのみ有効です。
- ・TRG EDGE とは、本体の[TRIGGER OUT]端子からのトリガ信号を、どのタイミングで出力するかを設定する機能です。





- ・ [TRIGGER OUT]端子は、パルストランスと FET による絶縁出力です。トリガ入力端子を持つ測定機器に接続することで、ダイナミック動作実行時の定常値(NORMAL)または急変値(EVENT)への切り替わりに同期した波形を観測できます。



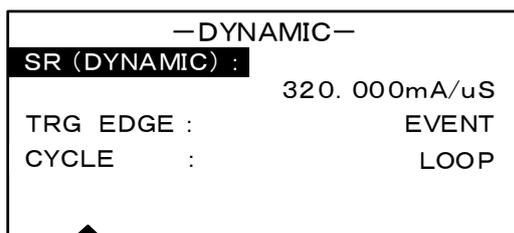
● [TRIGGER OUT]端子仕様

最大印加電圧	30V
最大電流	100mA
耐電圧	DC500V(負荷入力、シャーンに対して)

- ① ダイナミック動作の設定画面で、[↑][↓]キーを押して[SR(DYNAMIC)]を反転表示させます。



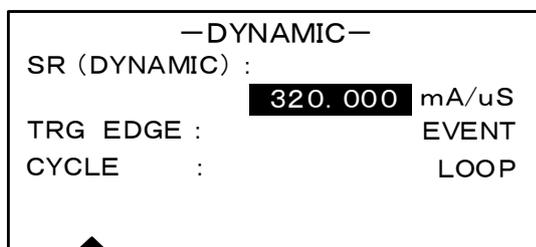
- ・ 画面に[SR(DYNAMIC)]が表示されていない場合は、[↓]を何回か押すと表示されます。



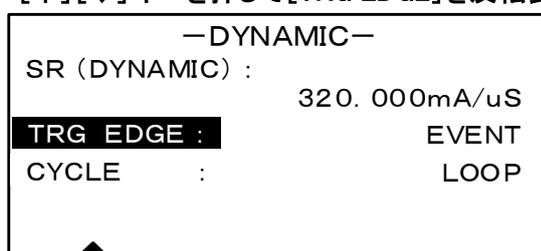
② エンコーダを回して、ダイナミック動作時のスルーレートを設定します。



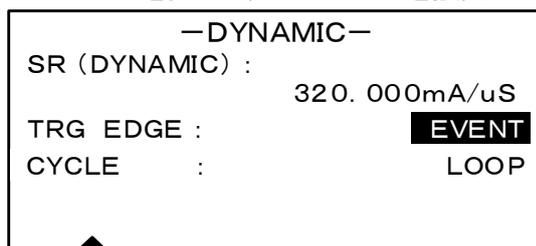
・選択できるスルーレートの値は、機種およびレンジによって異なります。



③ [↑][↓]キーを押して[TRG EDGE]を反転表示させます。



④ エンコーダを回して、TRG EDGE を設定します。



⑤ [ESC]キーを 2 回押します。

MAIN 画面に戻ります。

これでダイナミック動作の設定は終わりです。

ダイナミック動作の実行

設定内容に従ってダイナミック動作を実行します。



チェック

・ショート機能が有効なときは、ダイナミック動作を実行できません。



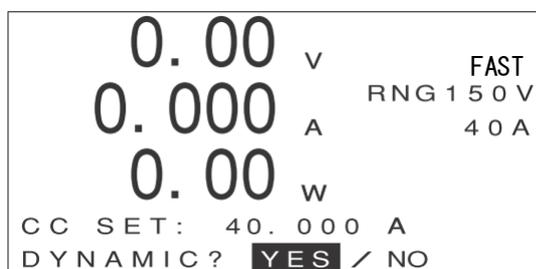
参考

- ・ 負荷電力の ON/OFF に関係なく、ダイナミック動作を実行できます。
- ・ ダイナミック動作中は、動作モードやレンジの変更は行えません。
- ・ ダイナミック動作中も、各パラメータの設定を変更することができます。

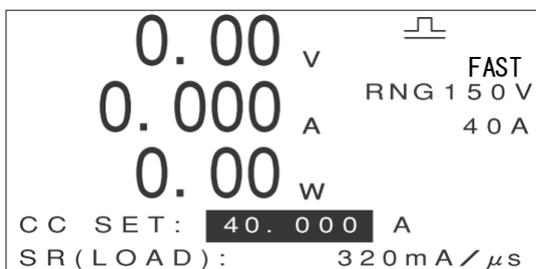
- ① [DYNAMIC]キーを押します。
確認画面が表示されます。



- ② [←][→]キーで[YES]を反転表示させます。



- ③ [ENTER]キーを押します。
ダイナミック動作が有効になり、次のような画面が表示されます。



- ④ 負荷電流が OFF(LOAD OFF)の場合は、[LOAD]キーを押して負荷電流を ON(LOAD ON)にします。
- ⑤ もう一度[DYNAMIC]キーを押します。
「RELEASE ? YES / NO」と表示されます。
- ⑥ [←][→]キーで[YES]を反転表示させます。
- ⑦ [ENTER]キーを押します。
ダイナミック動作が解除され、元の表示に戻ります。

ダイナミック動作繰り返し回数設定機能

下記画面に示すようにダイナミック動作の回数を本体前面より、設定ができます。
繰り返し回数は1～65535回、または LOOP(無限)に設定が可能です。

- ① ダイナミック動作の設定画面で、[↓][↑] キーを押して [CYCLE]を反転表示させます。

```

-DYNAMIC-
SR (DYNAMIC) :      320.000mA/uS
TRG EDGE :          EVENT
CYCLE :             LOOP
    
```

- ② エンコーダを回してダイナミック動作回数を設定します。

```

-DYNAMIC-
SR (DYNAMIC) :      320.000mA/uS
TRG EDGE :          EVENT
CYCLE :             00005
    
```

- ③ [ESC]キーを 2 回押します。
MAIN 画面に戻ります。



- ・ CYCLE 回数「00000」に設定すると表示が「LOOP」となり、無限にダイナミック動作を繰り返します。

参考

スイープ & ステップ機能

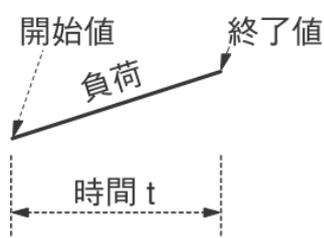
スイープ & ステップ機能とは

あらかじめ負荷の変動パターンを登録しておき、複雑な変動パターンを繰り返し実行する機能です。さまざまな波形の負荷によるシミュレーションを行うことができます。

スイープ & ステップ機能は、次のような要素で構成されています。

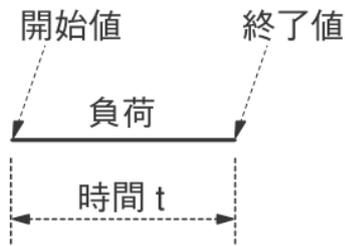
●スイープ動作(SWEEP 動作)

時間 t の間、負荷を一定の割合で増加または減少させる動作です。



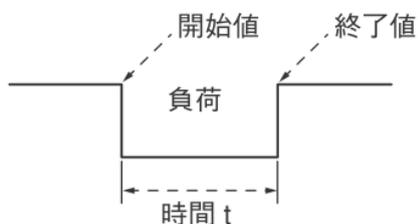
●ステップ動作(STEP 動作)

時間 t の間、負荷を一定に保つ動作です。



●ポーズ動作(PAUSE)

時間 t の間、負荷電流を OFF (LOAD OFF)にする動作です。

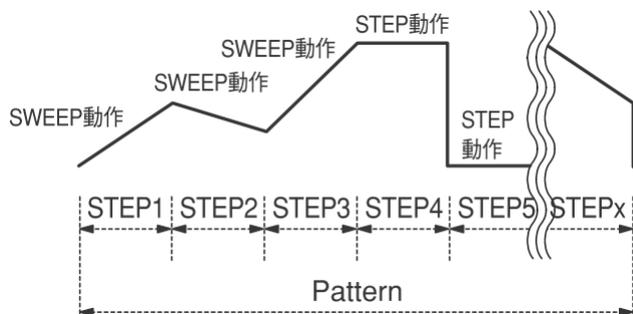


●ステップ(STEP)

時間 t で区切られた 1 区間のことです。1 ステップ中には、スイープ動作、ステップ動作またはポーズ動作のいずれかが含まれます。

●パターン(PATTERN)

任意のスイープ動作 / ステップ動作を組み合わせたものです。最大 20 ステップまで組み合わせることができます。また、パターンは最大 10 個まで登録できます。

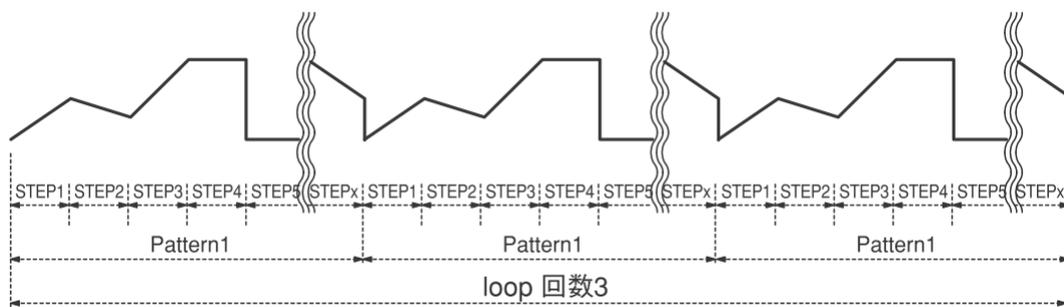


●ループ(LOOP)

1 つのパターンを繰り返す回数のことです。

●シーケンス

実行するパターンの種類と、ループ指定の組み合わせです。



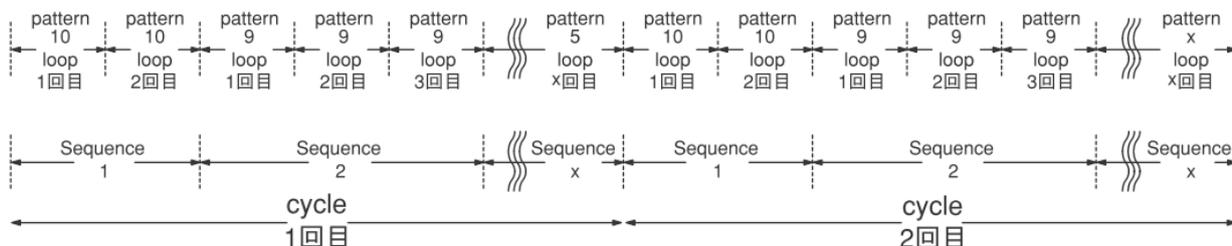
上図では「パターン 1 × 3 回」で 1 シーケンスです。

●サイクル(CYCLE)

複数のシーケンスの組み合わせを 1 サイクルとして、それを繰り返す回数のことです。

●プログラム

実行するシーケンスの種類と、サイクル指定の組み合わせです。最大 20 シーケンスまで組み合わせることができます。また、プログラムは 5 個まで登録できます。

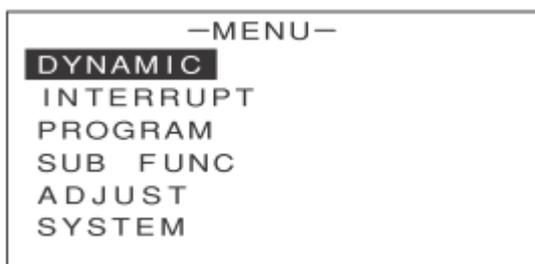


上図は「シーケンス 1 →シーケンス 2 →…→シーケンス X」を 2 サイクル繰り返すプログラムです。

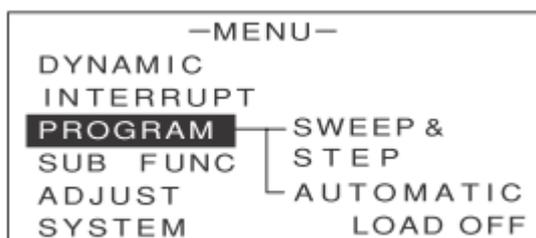
パターンの作成

スイープ & ステップ機能を使うには、はじめにパターンの作成を行います。

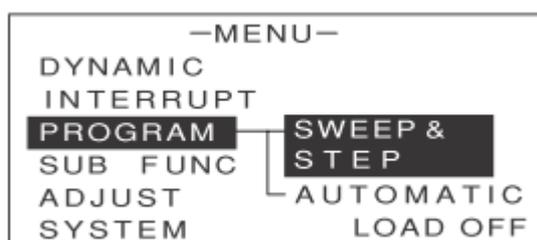
- ① MAIN 画面で、[MENU]キーを押します。
次のような画面が表示されます。



- ② [↑][↓]キーを押して[PROGRAM]を反転表示させます。



- ③ [→]キーを押します。
次のような画面が表示されます。



- ④ [SWEEP&STEP]が反転表示していることを確認します。

- ⑤ [ENTER]キーを押します。
次のような画面が表示されます。



- ⑥ [↑][↓]キーを押して[CREATE PATTERN]を反転表示させます。



- ⑦ [ENTER]キーを押します。
次のような画面が表示されます。



- ⑧ [↑][↓]キーを押して[MODE]を反転表示させます。
- ⑨ エンコーダを回して動作モードを選択します。
- ⑩ [↑][↓]キーを押して[VOLT RNG]を反転表示させます。
- ⑪ エンコーダを回して電圧レンジを選択します。
- ⑫ [↑][↓]キーを押して[CURR RNG]を反転表示させます。
- ⑬ エンコーダを回して電流レンジを選択します。
- ⑭ [↑][↓]キーを押して[LIMIT]の[CURRENT]を反転表示させます。
- ⑮ エンコーダを回して電流リミッタの値を設定します。
- ⑯ [↑][↓]キーを押して[LIMIT]の[POWER]を反転表示させます。
- ⑰ エンコーダを回して電力リミッタの値を設定します。
- ⑱ [↑][↓]キーを押して[LIMIT]の[UNDER VOLT]を反転表示させます。
- ⑲ エンコーダを回して低電圧リミッタの値を設定します。

続いてステップの設定に進んでください。

ステップの設定

スイープ動作とステップ動作を組み合わせ、パターン内の各ステップの動作内容を設定します。
ステップとパターンの関係は次の通りです。

- ① **CREATE PATTERN** の画面で、[↑][↓]キーを押して[STEP No.]を反転表示させます。



- ・ 画面に[STEP No.]が表示されていない場合は、[↓]を何回か押すと表示されます。

```

- CREATE PATTERN-
STEP No. : 0

VALUE: 40.000 A

▼▲
    
```

- ② エンコーダを回して、STEP No. を選択します。



- ・ 1 つのパターン内には最大 20 ステップまで設定できます。従って、ここで選択できる STEPNo. は 1 ~ 20 です。
- ・ ステップは STEP No.1 → STEP No.2 → … → STEP No.20 と番号順に実行されます。

```

- CREATE PATTERN-
STEP No. : 1
OPERATION: SWEEP
TIME      : 999.9S
VALUE     : 20.000 A

▼▲
    
```

以下、手順 2 で選択したステップ(例では STEP No.1)の動作内容を設定します。

- ③ [↑][↓]キーを押して[OPERATION]を反転表示させます。

```

- CREATE PATTERN-
STEP No. : 1
OPERATION: SWEEP
TIME      : 999.9S
VALUE     : 20.000 A

▼▲
    
```

- ④ エンコーダを回して、このステップ(例では STEP NO.1)のスweep動作(SWEEP)/ステップ動作(STEP)/ポーズ動作(PAUSE)を選びます。

```

- CREATE PATTERN-
STEP No. : 1
OPERATION: SWEEP
TIME      : 999.9S
VALUE     : 20.000A
▼▲
    
```

- ⑤ [↑][↓]キーを押して[TIME]を反転表示させます。

```

- CREATE PATTERN-
STEP No. : 1
OPERATION: SWEEP
TIME     : 999.9S
VALUE    : 20.000A
▼▲
    
```

- ⑥ エンコーダを回して、このステップ(例では STEP NO.1)の時間 t を設定します。

```

- CREATE PATTERN-
STEP No. : 1
OPERATION: SWEEP
TIME     : 999.9S
VALUE    : 20.000A
▼▲
    
```

- ⑦ [↑][↓]キーを押して[VALUE]を反転表示させます。

```

- CREATE PATTERN-
STEP No. : 1
OPERATION: SWEEP
TIME     : 999.9S
VALUE    : 20.000A
▼▲
    
```

- ⑧ エンコーダを回して、このステップ(例では STEP NO.1)の VALUE 値を設定します。

```

- CREATE PATTERN-
STEP No. : 1
OPERATION: SWEEP
TIME      : 999.9S
VALUE     : 20.000A
▼▲
    
```

- ⑨ このステップ(例では STEP NO.1)の動作内容を設定し終わったら、[↑][↓]キーを押して[STEP No.]を反転表示させます。

```

- CREATE PATTERN-
STEP No. : 1
OPERATION: SWEEP
TIME      : 999.9S
VALUE     : 20.000A
▼▲
    
```



- ・画面に[STEP No.]が表示されていない場合は、[↑]を何回か押すと表示されます。

- ⑩ エンコーダを回して、次に設定する STEP No.(例では STEP NO.2)を選択します。

```

- CREATE PATTERN-
STEP No. : 2
OPERATION: SWEEP
TIME      : 999.9S
VALUE     : 20.000A
▼▲
    
```

以下、手順 10 で選択したステップ(例では STEP No.2)の動作内容を設定します。

- ⑪ 手順 3 ~ 8 を繰り返し、各ステップの動作内容を順に設定していきます。



- ・パターン内の最後のステップでは、[TIME]を[END]に設定してください。
以降のステップは無視され、このパターンが終了します。
- ・ステップは必ずしも 20 個全部を設定する必要はありません。

- ⑫ さらに次のステップの動作内容を設定する場合は、手順 9 ~ 10 を繰り返します。

必要なすべてのステップの動作内容を設定し終わったら、パターンの登録に進んでください。

パターンの登録

設定した各ステップの動作内容を、パターンとして登録します。

- ① **— CREATE PATTERN —**の画面で[STEP No.]が反転表示されている状態から、[↑][↓]キーを押して[SAVE TO PTN No.]を反転表示させます。



- ・画面に[SAVE TO PTN No.]が表示されていない場合は、[↓]を何回か押すと表示されます。

```

— CREATE PATTERN —
RECALL PTN No.  :  1
SAVE TO PTN No. :  1
INITIALIZE
▲
    
```

- ② エンコーダを回して、どのパターン No. に登録するか(SAVE TO PTN No.)を選択します。



- ・パターンは最大 10 個まで登録できます。従って、ここで選択できる SAVE TO PTN No. は 1 ~ 10 です。
- ・すでにパターンが登録されている番号を選ぶと、古い設定内容に新しい設定内容が上書きされます。

- ③ [ENTER]キーを押します。
次のような画面が表示されます。

```

— CREATE SEQUENCE —
RECALL PTN No.  :  1
SAVE TO PTN No. :  1
INITIALIZE
EXECUTE?   YES / NO
▲
    
```

- ④ [←][→]キーで[YES]を反転表示させます。

```

— CREATE SEQUENCE —
RECALL PTN No.  :  1
SAVE TO PTN No. :  1
INITIALIZE
EXECUTE?   YES / NO
▲
    
```

⑤ [ENTER]キーを押します。

次のような画面が表示されます。これで各ステップの動作内容がパターンとして登録されました。

```

    - CREATE PATTERN -
    RECALL PTN No.   : 1
    SAVE TO PTN No. : 1
    INITIALIZE

    COMPLATE
    ▲
    
```

[COMPLETE]の表示は、約 2 秒後に消えます。

⑥ [ESC]キーを押します。

— SWEEP&STEP —の画面に戻ります。

```

    - SWEEP&STEP -

    PROGRAM EXECUTE
    CREATE SEQUENCE
    CREATE PATTERN
    
```

登録したパターンを呼び出す

登録してあるパターンを呼び出すには、— CREATE PATTERN —の画面で[RECALL PTN No.]を反転表示させ、エンコーダを回して登録してあるパターン No. を選択し、[ENTER]キーを押します。

```

    - CREATE PATTERN -
    RECALL PTN No.   : 1
    SAVE TO PTN No. : 1
    INITIALIZE

    ▲
    
```

呼び出したパターンは、新規の場合と同様に設定を行うことができます。設定した内容は、同じパターン No. に上書きすることができます。

パターンを初期化する

登録されているすべてのパターンを初期化することができます。初期化を行うと、これまでに設定した内容はすべて消えてしまいます。

パターンの初期化を行うには、**— CREATE PATTERN —**の画面で[INITIALIZE]を反転表示させて[ENTER]キーを押します。

```

— CREATE PATTERN—
RECALL PTN No.  :  1
SAVE TO PTN No. :  1
INITIALIZE
▲
    
```

確認画面が表示されるので、[←][→]キーで[YES]を反転表示させて[ENTER]キーを押します。

シーケンスの設定

パターンの登録が終わったら、次にシーケンスの設定を行います。

- ① **— SWEEP&STEP —**の画面で、[↑][↓]キーを押して[CREATE SEQUENCE]を反転表示させます。

```

— SWEEP&STEP—

PROGRAM EXECUTE
CREATE SEQUENCE
CREATE PATTERN
    
```

- ② [ENTER]キーを押します。
次のような画面が表示されます。

```

— CREATE SEQUENCE—
RECALL PRG No.  :  1
CYCLE           :  9999
SEQUENCE No.   :  1
LOOP           :  9999
PATTERN No.    :  1
▼
    
```

③ [↑][↓]キーを押して[SEQUENCE No.]を反転表示させます。

```

-CREATE SEQUENCE-
RECALL PRG No. : 1
CYCLE          : 9999
SEQUENCE No.  : 1
LOOP           : 9999
PATTERN No.   : 1
▼
    
```

④ エンコーダを回して、SEQUENCE No. を選択します。



- ・ 1 つのプログラム内には最大 20 シーケンスまで設定できます。従って、ここで選択できる SEQUENCE No. は 1 ~ 20 です。
- ・ シーケンスは SEQUENCE No.1 → SEQUENCE No.2 → ... → SEQUENCE No.20 と番号順に実行されます。

以下、手順 4 で選択したシーケンス(例では SEQUENCE No.1)の動作内容を設定します。

⑤ [↑][↓]キーを押して[PATTERN No.]を反転表示させます。

```

-CREATE SEQUENCE-
RECALL PRG No. : 1
CYCLE          : 9999
SEQUENCE No.  : 1
LOOP           : 9999
PATTERN No.   : 1
▼
    
```

⑥ エンコーダを回して、登録してある PATTERN No. を選択します。

このシーケンス(例では SEQUENCE No.1)内で動作させるパターン(例では PATTERN No.7)を選択します。

```

-CREATE SEQUENCE-
RECALL PRG No. : 1
CYCLE          : 9999
SEQUENCE No.  : 1
LOOP           : 9999
PATTERN No.   : 7
▼
    
```

- ⑦ [↑][↓]キーを押して[LOOP]を反転表示させます。

```

- CREATE SEQUENCE -
RECALL PRG No. : 1
CYCLE          : 9999
SEQUENCE No.  : 1
LOOP          : 9999
PATTERN No.   : 7
▼
    
```

- ⑧ エンコーダを回して、手順 7 で選択したパターンを繰り返す回数 (LOOP) を設定します。
このシーケンス (例では SEQUENCE No.1) 内での、パターンの繰り返し回数 (例では 10 回) を設定します。

```

- CREATE SEQUENCE -
RECALL PRG No. : 1
CYCLE          : 9999
SEQUENCE No.  : 1
LOOP          : 10
PATTERN No.   : 7
▼
    
```

以上の設定で、このシーケンス (例では SEQUENCE No.1) は「PATTERN No.7 を 10 回繰り返す」と定義されました。

- ⑨ このシーケンスの動作内容を設定し終わったら、[↑][↓]キーを押して[SEQUENCE No.]を反転表示させます。

```

- CREATE SEQUENCE -
RECALL PRG No. : 1
CYCLE          : 9999
SEQUENCE No.  : 1
LOOP          : 10
PATTERN No.   : 7
▼
    
```

- ⑩ エンコーダを回して、次に設定するシーケンス (例では SEQUENCE No.2) を選択します。

```

- CREATE SEQUENCE -
RECALL PRG No. : 1
CYCLE          : 9999
SEQUENCE No.  : 2
LOOP          : 9999
PATTERN No.   : 1
▼
    
```

以下、手順 10 で選択したシーケンス (例では SEQUENCE No.2) の動作内容を設定します。

- ⑪ 手順 5 ～ 8 を繰り返し、各シーケンスの動作内容を順に設定していきます。



チェック

- ・プログラム内の最後のシーケンスでは、[PATTERN No.]を[END]に設定してください。以降のシーケンスは無視され、このプログラムが終了します。
- ・シーケンスは必ずしも 20 個全部を設定する必要はありません。

- ⑫ さらに次のシーケンスの動作内容を設定する場合は、手順 9 ～ 10 を繰り返します。
必要なすべてのシーケンスの動作内容を設定し終わったら、繰り返し回数の設定に進んでください。

- ⑬ [↑][↓]キーを押して[CYCLE]を反転表示させます。

```

-CREATE SEQUENCE-
RECALL PRG No. : 1
CYCLE           : 9999
SEQUENCE No.   : 3
LOOP           : 15
PATTERN No.    : END
▼
    
```

- ⑭ エンコーダを回して、設定したシーケンス全体の動作を繰り返す回数(CYCLE)(例では 2 回)を設定します。



参考

- ・例えば、SEQUENCE No.1 ～ 3 まで設定してある場合、「シーケンス 1 →シーケンス 2 →シーケンス 3」の動作を何回繰り返すかを設定します。

```

-CREATE SEQUENCE-
RECALL PRG No. : 1
CYCLE           : 2
SEQUENCE No.   : 3
LOOP           : 15
PATTERN No.    : END
▼
    
```

プログラムの登録

設定した各シーケンスの動作内容と、シーケンス全体の繰り返し回数を、プログラムとして登録します。

- ① **CREATE SEQUENCE** の画面で、[↑][↓]キーを押して[SAVE TO PRG No.]を反転表示させます。



画面に[SAVE TO PRG No.]が表示されていない場合は、[↓]を何回か押すと表示されます。

```

-CREATE SEQUENCE-
RECALL PRG No. : 1
SAVE TO PRG No. : 1
INITIALIZE
    
```

- ② エンコーダを回して、どのプログラム No. に登録するか(SAVE TO PRG No.)を選択します。



・プログラムは最大 5 個まで登録できます。従って、ここで選択できる SAVE TO PRG No. は 1 ~ 5 です。
 ・すでにプログラムが登録されている番号を選ぶと、古い設定内容に新しい設定内容が上書きされます。

- ③ [ENTER]キーを押します。
 次のような画面が表示されます。

```

-CREATE SEQUENCE-
RECALL PRG No. : 1
SAVE TO PRG No. : 1
INITIALIZE

EXECUTE?   YES / NO
    
```

- ④ [←][→]キーで[YES]を反転表示させます。

```

-CREATE SEQUENCE-
RECALL PRG No. : 1
SAVE TO PRG No. : 1
INITIALIZE

EXECUTE?   YES / NO
    
```

⑤ [ENTER]キーを押します。

次のような画面が表示されます。

これで各シーケンスの動作内容と繰り返し回数がプログラムとして登録されました。

```

- CREATE SEQUENCE -
RECALL PTN No. : 1
SAVE TO PTN No. : 1
INITIALIZE

        COMPLETE
    ▲
    
```

[COMPLETE]の表示は、約 2 秒後に消えます。

⑥ [ESC]キーを押します。

— SWEEP&STEP —の画面に戻ります。

```

- SWEEP&STEP -

PROGRAM EXECUTE
CREATE SEQUENCE
CREATE PATTERN
    
```

登録したプログラムを呼び出す

登録してあるプログラムを呼び出すには、— CREATE SEQUENCE —の画面で[RECALL PRG No.]を反転表示させ、エンコーダを回して登録してあるプログラム No. を選択し、[ENTER]キーを押します。

```

- CREATE SEQUENCE -
RECALL PRG No. : 1
SAVE TO PRG No. : 1
INITIALIZE

    ▲
    
```

呼び出したプログラムは、新規の場合と同様に設定を行うことができます。設定した内容は、同じプログラム No. に上書きすることができます。

プログラムを初期化する

登録されているすべてのプログラムを初期化することができます。初期化を行うと、これまでに設定した内容はすべて消えてしまいます。

プログラムの初期化を行うには、**— CREATE SEQUENCE —**の画面で[INITIALIZE]を反転表示させて[ENTER]キーを押します。

```

—CREATE SEQUENCE—
RECALL PRG No. : 1
SAVE TO PRG No.: 1
INITIALIZE
▲
    
```

確認画面が表示されるので、[←][→]キーで[YES]を反転表示させて[ENTER]キーを押します。

プログラムの実行

設定内容に従ってプログラムを実行します。



チェック

・プログラムの実行は、負荷電流を ON(LOAD ON)にしてから行ってください。

- ① **— SWEEP&STEP —**画面で、[↑][↓]キーを押して[PROGRAM EXECUTE]を反転表示させます。

```

—SWEEP&STEP—

PROGRAM EXECUTE
CREATE SEQUENCE
CREATE PATTERN
    
```

- ② [ENTER]キーを押します。
次のような画面が表示されます。

```

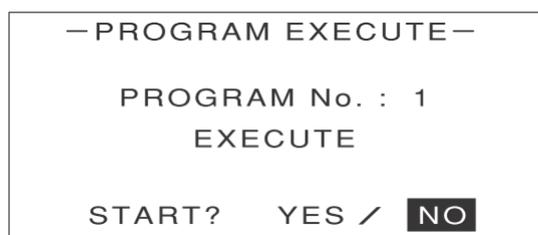
—PROGRAM EXECUTE—

PROGRAM No. : 1

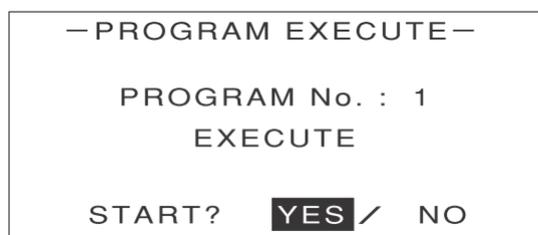
EXECUTE
    
```

- ③ エンコーダを回して、実行したいプログラムの PROGRAM No. を選択します。
- ④ [↑][↓]キーを押して[EXECUTE]を反転表示させます。
- ⑤ [ENTER]キーを押します。

次のような画面が表示されます。



- ⑥ [←][→]キーで[YES]を反転表示させます。



- ⑦ [ENTER]キーを押します。
選択したプログラムが実行され、次のような画面が表示されます。



参考

- ・ [←][→]キーで[HALT]を反転表示させて[ENTER]キーを押すと、プログラムが一時停止します。
- ・ 一時停止したプログラムの続きを実行するには、[←][→]キーで[RESTART]を反転表示させて[ENTER]キーを押します。
- ・ 画面の右下に、プログラムの進行状況が%表示されます。
- ・ 進行状況が 100%になると、プログラムが停止して[HALT]が[RESTART]に変わります。
[←][→]キーで[RESTART]を反転表示させて[ENTER]キーを押すと、プログラムがもう一度最初から実行されます。

- ⑧ [←][→]キーで[STOP]を反転表示させます。



- ⑨ [ENTER]キーを押します。
プログラムが停止して、次のような画面に戻ります。

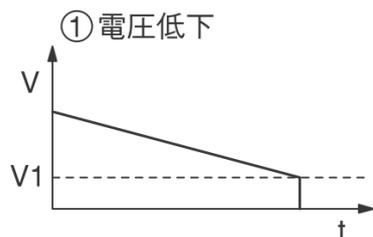


- ⑩ [ESC]キーを 3 回押します。
MAIN 画面に戻ります。

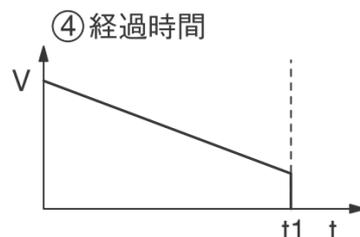
自動ロードオフ機能

自動ロードオフ機能とは

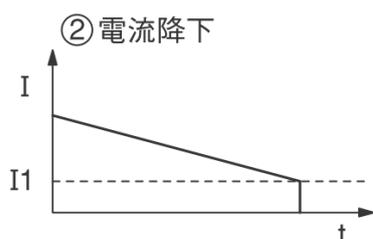
あらかじめ設定した値に達すると、自動的に負荷電流を OFF にする(ロードオフする)機能です。自動ロードオフ機能には、次のような設定項目があります。



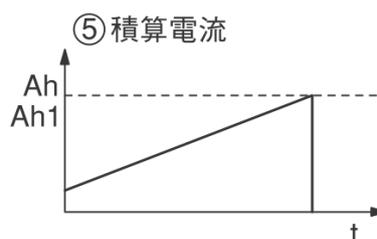
設定した電圧を下回ると自動停止



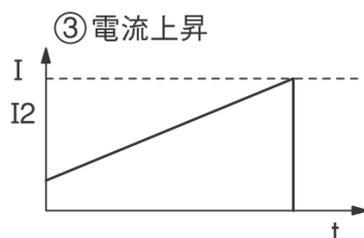
設定した時間を経過すると自動停止



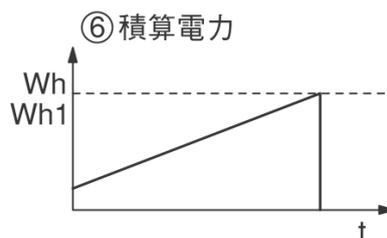
設定した電流を下回ると自動停止



設定した積算電流を超えると自動停止



設定した電流を上回ると自動停止



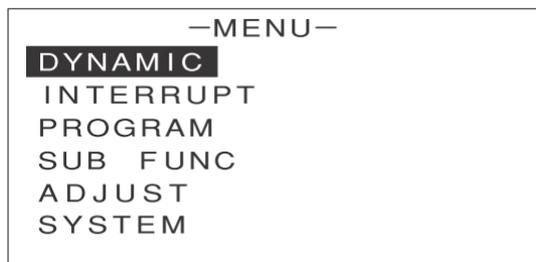
設定した積算電力を超えると自動停止



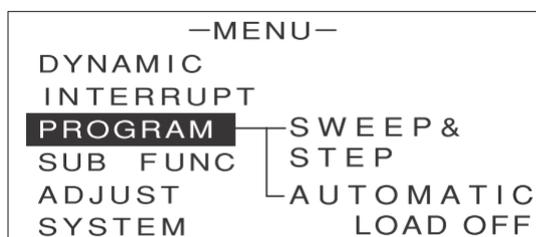
・ 各項目で設定可能な範囲は、仕様をご覧ください。

自動ロードオフ機能の設定

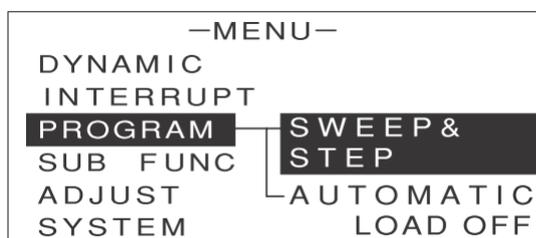
- ① MAIN 画面で[MENU]キーを押します。
次のような画面が表示されます。



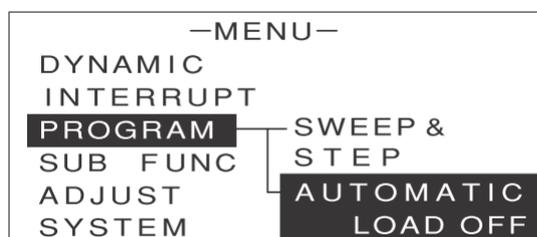
- ② [↑][↓]キーを押して[PROGRAM]を反転表示させます。



- ③ [→]キーを押します。
次のような画面が表示されます。



- ④ [↑][↓]キーを押して[AUTOMATIC LOAD OFF]を反転表示させます。



- ⑤ [ENTER]キーを押します。
次のような画面が表示されます。

```

-AUTOMATIC LOAD OFF -
AUTO OFF : DIS
AUTO OFF PRG No. : 1
AUTO OFF CONFIG
    
```

- ⑥ [↑][↓]キーを押して[AUTO OFF CONFIG]を反転表示させます。

```

-AUTOMATIC LOAD OFF -
AUTO OFF : DIS
AUTO OFF PRG No. : 1
AUTO OFF CONFIG
    
```

- ⑦ [ENTER]キーを押します。
次のような画面が表示されます。

```

-AUTOMATIC LOAD OFF -
UNDER VOLT : DIS
CURRENT : DIS
CROSS : UP
▼
    
```

```

-AUTOMATIC LOAD OFF -
ACCUM CURR : 4000Ah
ACCUM POWER : 20000Wh
ACCUM TIME : 99:59:59
▼▲
    
```



・ 上下の画面は[↑][↓]キーで切り替えられます。

- ⑧ [↑][↓]キーを押して設定を行う項目を反転表示させます。
⑨ エンコーダを回して、数値や値を設定または選択します。

エンコーダを回すと、[DIS] (無効) と数値が切り替わります。数値が表示されている状態でエンコーダを押すと、値を設定できるようになります。



チェック

- ・設定は次のように行います。
 - ・電圧低下 : [UNDER VOLT] で、しきい値を設定
 - ・電流降下 : [CURRENT] で、しきい値を設定
[CROSS] で [DOWN] を選択
 - ・電流上昇 : [CURRENT] で、しきい値を設定
[CROSS] で [UP] を選択
 - ・積算電流 : [ACCUM CURR] で、しきい値を設定
 - ・積算電力 : [ACCUM POWER] で、しきい値を設定
 - ・経過時間 : [ACCUM TIME] で停止までの時間を設定
- ・[DIS] に設定した項目は実行されません。

設定内容の登録

自動ロードオフ機能の各項目の設定内容を登録します。

- ① 自動ロードオフ機能の設定画面で、[↑][↓] キーを押して [SAVE TO PRG No.] を反転表示させます。



参考

- ・画面に [SAVE TO PRG No.] が表示されていない場合は、[↓] を何回か押すと表示されます。

```

-AUTOMATIC LOAD OFF-
RECALL PRG No.   :    1
SAVE TO PRG No. :    1
INITIALIZE
▲
    
```

- ② エンコーダを回して、どのプログラム No. に登録するか (SAVE TO PRG No.) を選択します。



参考

- ・自動ロードオフ機能の設定内容は最大 5 個まで登録できます。従って、ここで選択できる SAVE TO PRG No. は 1 ~ 5 です。
- ・すでに設定内容が登録されている番号を選ぶと、古い設定内容に新しい設定内容が上書きされます。

- ③ [ENTER]キーを押します。
次のような画面が表示されます。

```

-AUTOMATIC LOAD OFF -
RECALL PRG No.   : 1
SAVE TO PRG No. : 1
INITIALIZE
EXECUTE?   YES / NO
▲
    
```

- ④ [←][→]キーで[YES]を反転表示させます。

```

-AUTOMATIC LOAD OFF -
RECALL PRG No.   : 1
SAVE TO PRG No. : 1
INITIALIZE
EXECUTE?   YES / NO
▲
    
```

- ⑤ [ENTER]キーを押します。
次のような画面が表示されます。これで自動ロードオフ機能の設定内容が登録されました。

```

-AUTOMATIC LOAD OFF -
RECALL PRG No.   : 1
SAVE TO PRG No. : 1
INITIALIZE
                COMPLETE
▲
    
```

[COMPLETE]の表示は、約 2 秒後に消えます。

- ⑥ [ESC]キーを押します。
設定画面に戻ります。

```

-AUTOMATIC LOAD OFF -
AUTO OFF       : DIS
AUTO OFF PRG No. : 1
AUTO OFF CONFIG
    
```

登録した設定内容を読み出す

登録しているプログラムを読み出すには、自動ロードオフ機能の画面で[RECALL PRG No.]を反転表示させ、エンコーダを回して登録しているプログラム No. を選択し、[ENTER]キーを押します。

```

-AUTOMATIC LOAD OFF -
RECALL PRG No. : 1
SAVE TO PRG No. : 1
INITIALIZE
▲
    
```

読み出した設定内容は、新規の場合と同様に設定を変更することができます。変更した内容は、同じプログラム No. に書き込むことができます。

設定内容を初期化する

登録されているすべての設定内容を初期化することができます。初期化を行うと、これまでに設定した内容はすべて消えてしまいます。

設定内容の初期化を行うには、自動ロードオフ機能の設定画面で[INITIALIZE]を反転表示させて[ENTER]キーを押します。

```

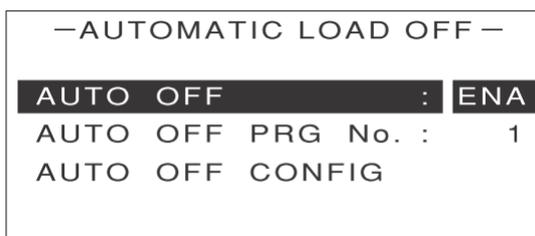
-AUTOMATIC LOAD OFF -
RECALL PRG No. : 1
SAVE TO PRG No. : 1
INITIALIZE
▲
    
```

確認画面が表示されるので、[←][→]キーで[YES]を反転表示させて[ENTER]キーを押します。

自動ロードオフ機能の実行

設定内容に従って自動ロードオフ機能を実行します。

- ① [AUTOMATIC LOAD OFF]の画面で、[↑][↓]キーを押して[AUTO OFF]を反転表示させます。
- ② エンコーダを回して、[AUTO OFF]を[ENA]に設定します。

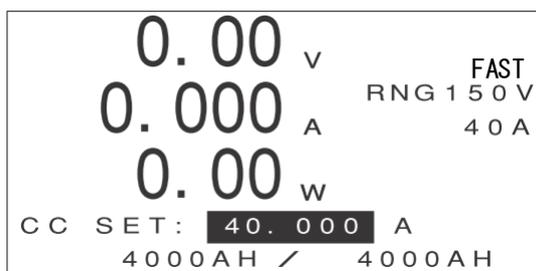


自動ロードオフ機能が実行されます。

- ③ [ESC]キーを 2 回押します。
MAIN 画面に戻ります。

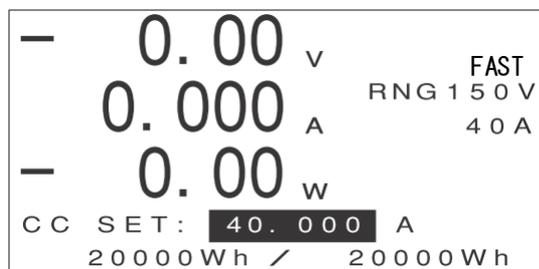
自動ロードオフ機能の実行中に MAIN 画面で[→]キーを押すと、次のような画面が順次切り替わって表示されます。ただし、該当する項目が設定されていない場合は表示されません。

●積算電流が設定されている場合



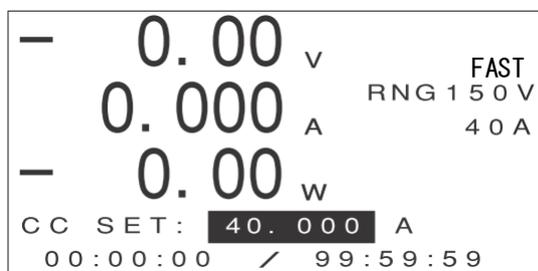
最下行のマルチ表示部に「現在の積算電流 / 積算電流のしきい値」が表示されます。

●積算電力が設定されている場合



最下行のマルチ表示部に「現在の積算電力 / 積算電力のしきい値」が表示されます。

●経過時間が設定されている場合



最下行のマルチ表示部に「現在の経過時間 / 経過時間の設定値」が表示されます。

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(FAST/SLOW)で設定することができます。



工場出荷時は「FAST」に設定されています。FK II シリーズと同等の設定で使用する場合は、本機能を「FAST」にして使用してください。

● 応答速度の違いによる仕様の相違点

応答速度「FAST」、「SLOW」で下記の仕様が異なりますので、供試体の条件や用途に応じた設定をしてください。

① ダイナミック動作時のスルーレート設定可変範囲

	応答速度	FK-3-200-L	FK-3-400-L	FK-3-1000-L	FK-3-160-LZ	FK-3-480-LZ
Lレンジ (レンジ1)	SLOW	32μA/μs~32μA/μs	64μA/μs~640μA/μs	160μA/μs ~1.6mA/μs	32μA/μs~320μA/μs	96μA/μs~960μA/μs
	FAST	32μA/μs~320μA/μs	64μA/μs~640μA/μs	160μA/μs~1.6mA/μs	32μA/μs~320μA/μs	96μA/μs~960μA/μs
Lレンジ (レンジ2)	SLOW	320μA/μs~3.2mA/μs	640μA/μs~6.4mA/μs	1.6mA/μs~16mA/μs	320μA/μs~3.2mA/μs	960μA/μs~9.6mA/μs
	FAST	320μA/μs~3.2mA/μs	640μA/μs~6.4mA/μs	1.6mA/μs~16mA/μs	320μA/μs~3.2mA/μs	960μA/μs~9.6mA/μs
Lレンジ (レンジ3)	SLOW	設定不可	設定不可	設定不可	設定不可	設定不可
	FAST	3.2mA/μs~32mA/μs	6.4mA/μs~64mA/μs	16mA/μs~160mA/μs	3.2mA/μs~32mA/μs	9.6mA/μs~96mA/μs
Lレンジ (レンジ4)	SLOW	設定不可	設定不可	設定不可	設定不可	設定不可
	FAST	32mA/μs~320mA/μs	64mA/μs~640mA/μs	160mA/μs~1.6A/μs	32mA/μs~320mA/μs	96mA/μs~960mA/μs
Hレンジ (レンジ1)	SLOW	320μA/μs~3.2mA/μs	640μA/μs~6.4mA/μs	1.6mA/μs~16mA/μs	320μA/μs~3.2mA/μs	960μA/μs~9.6mA/μs
	FAST	320μA/μs~3.2mA/μs	640μA/μs~6.4mA/μs	1.6mA/μs~16mA/μs	320μA/μs~3.2mA/μs	960μA/μs~9.6mA/μs
Hレンジ (レンジ2)	SLOW	3.2mA/μs~32mA/μs	6.4mA/μs~64mA/μs	16mA/μs~160mA/μs	3.2mA/μs~32mA/μs	9.6mA/μs~96mA/μs
	FAST	3.2mA/μs~32mA/μs	6.4mA/μs~64mA/μs	16mA/μs~160mA/μs	3.2mA/μs~32mA/μs	9.6mA/μs~96mA/μs
Hレンジ (レンジ3)	SLOW	設定不可	設定不可	設定不可	設定不可	設定不可
	FAST	32mA/μs~320mA/μs	64mA/μs~640mA/μs	160mA/μs~1.6A/μs	32mA/μs~320mA/μs	96mA/μs~960mA/μs
Hレンジ (レンジ4)	SLOW	設定不可	設定不可	設定不可	設定不可	設定不可
	FAST	320mA/μs~3.2A/μs	640mA/μs~6.4A/μs	1.6A/μs~16A/μs	320mA/μs~3.2A/μs	960mA/μs~9.6A/μs

② LOAD ON/OFF 時、ソフトスタートのスルーレート設定範囲

	応答速度	FK-3-200-L	FK-3-400-L	FK-3-1000-L	FK-3-160-LZ	FK-3-480-LZ
Lレンジ	SLOW	320μA/μs, 160μA/μs, 64μA/μs, 32μA/μs, 16μA/μs, 6.4μA/μs, 3.2μA/μs(7ステップ)	640μA/μs, 320μA/μs, 128μA/μs, 64μA/μs, 32μA/μs, 12.8μA/μs, 6.4μA/μs(7ステップ)	1.6mA/μs, 800μA/μs, 320μA/μs, 160μA/μs, 80μA/μs, 32μA/μs, 16μA/μs(7ステップ)	320μA/μs, 160μA/μs, 64μA/μs, 32μA/μs, 16μA/μs, 6.4μA/μs, 3.2μA/μs(7ステップ)	960μA/μs, 480μA/μs, 192μA/μs, 96μA/μs, 48μA/μs, 19.2μA/μs, 9.6μA/μs(7ステップ)
	FAST	32mA/μs, 3.2mA/μs, 640μA/μs, 320μA/μs, 160μA/μs, 64μA/μs, 32μA/μs, 16μA/μs, 6.4μA/μs, 3.2μA/μs(10ステップ)	64mA/μs, 6.4mA/μs, 1.28mA/μs, 640μA/μs, 320μA/μs, 128μA/μs, 64μA/μs, 32μA/μs, 12.8μA/μs, 6.4μA/μs(10ステップ)	160mA/μs, 16mA/μs, 3.2mA/μs, 1.6mA/μs, 800μA/μs, 320μA/μs, 160μA/μs, 80μA/μs, 32μA/μs, 16μA/μs(10ステップ)	32mA/μs, 3.2mA/μs, 640μA/μs, 320μA/μs, 160μA/μs, 64μA/μs, 32μA/μs, 16μA/μs, 6.4μA/μs, 3.2μA/μs(10ステップ)	96mA/μs, 9.6mA/μs, 1.92mA/μs, 960μA/μs, 480μA/μs, 192μA/μs, 96μA/μs, 48μA/μs, 19.2μA/μs, 9.6μA/μs(10ステップ)
Hレンジ	SLOW	3.2mA/μs, 1.6mA/μs, 640μA/μs, 320μA/μs, 160μA/μs, 64μA/μs, 32μA/μs(7ステップ)	6.4mA/μs, 3.2mA/μs, 1.28mA/μs, 640μA/μs, 320μA/μs, 128μA/μs, 64μA/μs(7ステップ)	16mA/μs, 8mA/μs, 3.2mA/μs, 1.6mA/μs, 800μA/μs, 320μA/μs, 160μA/μs(7ステップ)	3.2mA/μs, 1.6mA/μs, 640μA/μs, 320μA/μs, 160μA/μs, 64μA/μs, 32μA/μs(7ステップ)	9.6mA/μs, 4.8mA/μs, 1.92mA/μs, 960μA/μs, 480μA/μs, 192μA/μs, 96μA/μs(7ステップ)
	FAST	320mA/μs, 32mA/μs, 6.4mA/μs, 3.2mA/μs, 1.6mA/μs, 640μA/μs, 320μA/μs, 160μA/μs, 64μA/μs, 32μA/μs(10ステップ)	640mA/μs, 64mA/μs, 12.8mA/μs, 6.4mA/μs, 3.2mA/μs, 1.28mA/μs, 640μA/μs, 320μA/μs, 128μA/μs, 64μA/μs(10ステップ)	1.6A/μs, 160mA/μs, 32mA/μs, 16mA/μs, 8mA/μs, 3.2mA/μs, 1.6mA/μs, 800μA/μs, 320μA/μs, 160μA/μs(10ステップ)	320mA/μs, 32mA/μs, 6.4mA/μs, 3.2mA/μs, 1.6mA/μs, 640μA/μs, 320μA/μs, 160μA/μs, 64μA/μs, 32μA/μs(10ステップ)	960mA/μs, 96mA/μs, 19.2mA/μs, 9.6mA/μs, 4.8mA/μs, 1.92mA/μs, 960μA/μs, 480μA/μs, 192μA/μs, 96μA/μs(10ステップ)

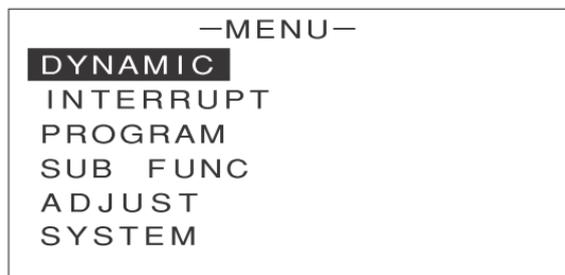
③ 交流重量機能時の周波数応答

SLOW: 最大負荷電流の 10%p-p の正弦波に対し、DC~20kHz にて+2、-3dB 以内

FAST: 最大負荷電流の 10%p-p の正弦波に対し、DC~200Hz にて+2、-3dB 以内

●設定方法

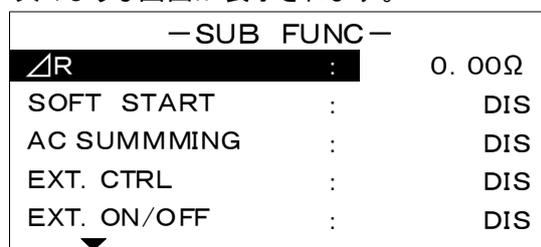
- ① MAIN 画面で[MENU]キーを押します。
次のような画面が表示されます。



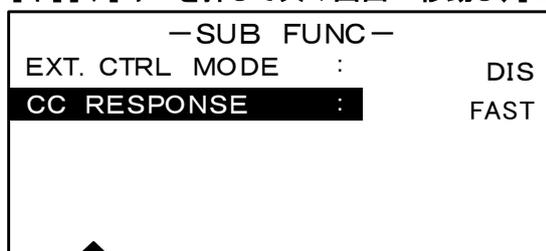
- ② [↑][↓]キーを押して[SUB FUNC]を反転表示させます。



- ③ [ENTER]キーを押します。
次のような画面が表示されます。



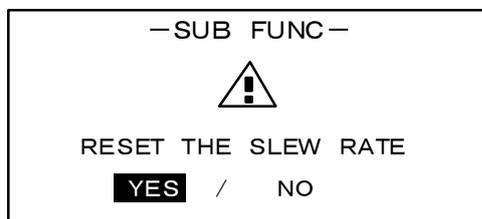
- ④ [↑][↓]キーを押して次の画面へ移動し、[CC RESPONSE]を反転表示させます。



- ⑤ エンコーダを回して、定電流応答速度を「FAST」か「SLOW」に設定します。

- LOAD ON 時のスルーレート、ダイナミックモードのスルーレートが
応答速度の変更により設定できない値になる場合

次のような画面が表示され、変更した応答速度の最速の値が設定されます。

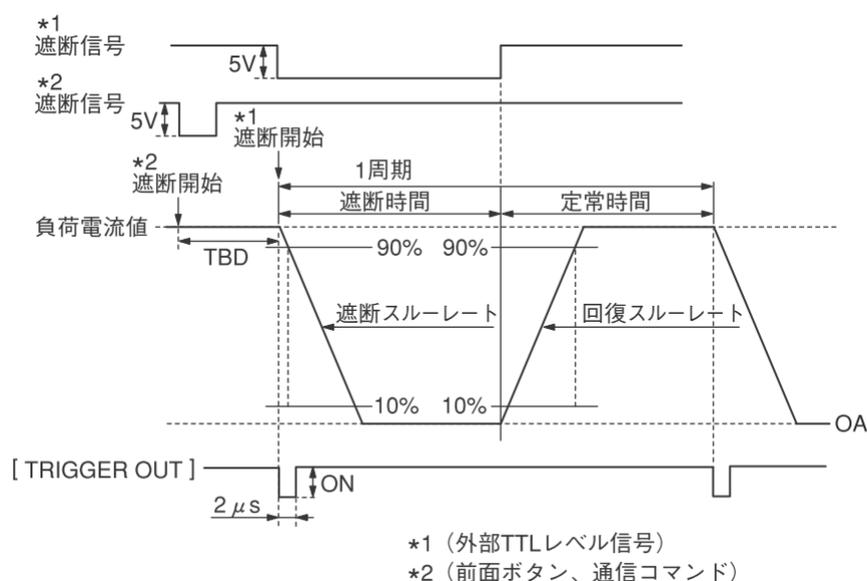


- ⑥ [ESC]キー若しくは[MENY]キーでメイン画面に戻ります。

電流遮断機能

電流遮断機能とは

負荷電流を、波形の立ち下がり部が鋭角に 0A となるように遮断する機能です。図のように、各パラメータを設定して動作させます。



パラメータ

INTRP TIME: 遮断時間(負荷電流を遮断している時間)

NORMAL TIME: 定常時間(設定された負荷電流が流れている時間)

遮断スルーレート : 出力電流が 90% → 10% に変化する期間の電流変化率 $\frac{A}{\mu s}$

回復スルーレート : 出力電流が 10% → 90% に変化する期間の電流変化率 $\frac{A}{\mu s}$

くり返し回数 : 1 周期のくり返し回数

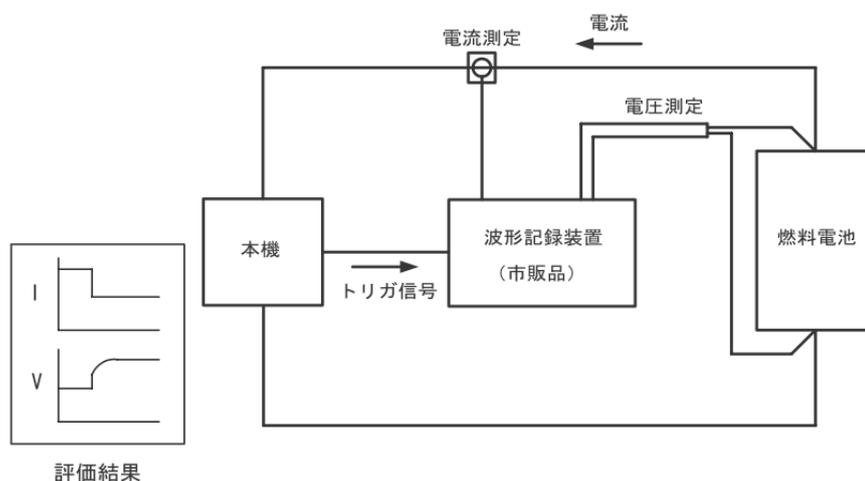


チェック

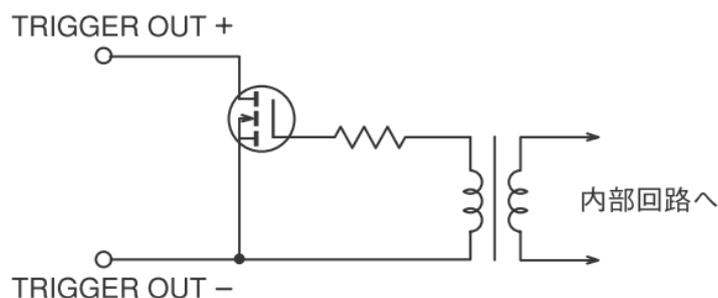
・ 遮断時間 > 回復スルーレート(時間換算)となるように設定してください。

●電流遮断機能の活用例

電流遮断機能は、次の図のように波形記録装置と組み合わせて配線し、各種電池のインピーダンス測定などに活用することができます。



- ・外部コントロール機能 (P.119 参照)、リモートコントロール機能 (P.141 参照) で制御することもできます。
- ・遮断動作時に、本体の [TRIGGER OUT] 端子からトリガ出力します。[TRIGGER OUT] 端子は、パルストランスと FET による絶縁出力です。トリガ入力端子を持つ測定機器に接続することで、電流の遮断開始に同期した波形を観測できます。



●[TRIGGER OUT]端子仕様

最大印加電圧	30V
最大電流	100mA
耐電圧	DC500V(負荷入力、シャーンに対して)

電流遮断機能の設定

- ① MAIN 画面で、[MENU]キーを押します。
次のような画面が表示されます。

```
      -MENU-  
DYNAMIC  
INTERRUPT  
PROGRAM  
SUB FUNC  
ADJUST  
SYSTEM
```

- ② [↑][↓]キーを押して[INTERRUPT]を反転表示させます。

```
      -MENU-  
DYNAMIC  
INTERRUPT  
PROGRAM  
SUB FUNC  
ADJUST  
SYSTEM
```

- ③ [ENTER]キーを押します。
次のような画面が表示されます。

```
      -INTERRUPT-  
INTRP TIME : 0.1ms  
NORMAL TIME : 1ms  
SR(INTRP) :  
1600mA/μs  
SR(RECOV) :  
▼ 32.00mA/μs
```

- ④ エンコーダを回して、遮断時間(INTRP TIME)を設定します。

```
      -INTERRUPT-  
INTRP TIME : 0.1ms  
NORMAL TIME : 1ms  
SR(INTRP) :  
1600mA/μs  
SR(RECOV) :  
▼ 32.00mA/μs
```

- ⑤ [↑][↓]キーを押して[NORMAL TIME]を反転表示させます。

```

-INTERRUPT-
INTRP TIME : 0.1 ms
NORMAL TIME : 1 ms
SR(INTRP) : 1600 mA / μs
SR(RECOV) : 32.00 mA / μs
▼
    
```

- ⑥ エンコーダを回して、定常時間(NORMAL TIME)を設定します。

```

-INTERRUPT-
INTRP TIME : 0.1 ms
NORMAL TIME : 1 ms
SR(INTRP) : 1600 mA / μs
SR(RECOV) : 32.00 mA / μs
▼
    
```

- ⑦ [↑][↓]キーを押して[SR(INTRP)]を反転表示させます。

```

-INTERRUPT-
INTRP TIME : 0.1 ms
NORMAL TIME : 1 ms
SR(INTRP) : 1600 mA / μs
SR(RECOV) : 32.00 mA / μs
▼
    
```

- ⑧ エンコーダを回して、遮断動作時のスルーレートを設定します。

```

-INTERRUPT-
INTRP TIME : 0.1 ms
NORMAL TIME : 1 ms
SR(INTRP) : 1600 mA / μs
SR(RECOV) : 32.00 mA / μs
▼
    
```

- ⑨ [↑][↓]キーを押して[SR(RECOV)]を反転表示させます。

```

-INTERRUPT-
INTRP TIME : 0.1 ms
NORMAL TIME : 1 ms
SR(INTRP) : 1600 mA / μs
SR(RECOV) : 32.00 mA / μs
▼
    
```

- ⑩ エンコーダを回して、回復動作時のスルーレートを設定します。



・遮断時間>回復スルーレート(時間換算)となるように設定してください。

```

- INTERRUPT -
INTRP TIME   :      0.1 ms
NORMAL TIME  :      1 ms
SR(INTRP)    :
              1600 mA / μs
SR(RECOV)    :
▼           32.00 mA / μs
    
```

- ⑪ [↑][↓]キーを押して[CYCLE]を反転表示させます。



・画面に[CYCLE]が表示されていない場合は、[↓]を何回か押すと表示されます。

```

- INTERRUPT -
CYCLE       :      1
EXT. CTRL   :      ENA
EXECUTE     :
▲
    
```

- ⑫ エンコーダを回して、電流遮断機能のくり返し回数を設定します。

```

- INTERRUPT -
CYCLE       :      1
EXT. CTRL   :      DIS
EXECUTE     :
▲
    
```



・[CYCLE]を 0 に設定すると、繰り返し回数は無限大となります。

- ⑬ [↑][↓]キーを押して[EXT. CTRL]を反転表示させます。

```

- INTERRUPT -
CYCLE       :      1
EXT. CTRL   :      DIS
EXECUTE     :
▲
    
```

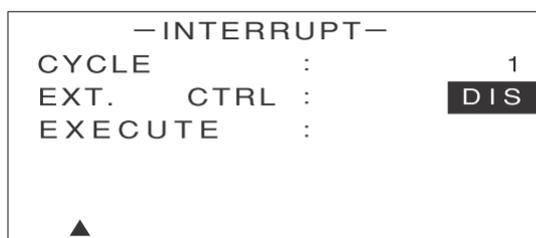
⑭ エンコーダを回して、外部コントロール機能の有効(ENA)/ 無効(DIS)を選択します。

外部信号による電流遮断機能を有効にする場合は[ENA]を選択してください。



チェック

- ・外部コントロール機能を有効(ENA)にすると、キー操作による電流遮断機能の実行はできません。ただし、[SR(INTRP)][SR(RECOV)]の設定は行うことができます。
- ・外部コントロール機能による電流遮断機能の実行のしかたは P.134 をご覧ください。
- ・外部コントロール機能の有効/無効の設定を行うときは、負荷電流を OFF (LOAD OFF) にしてください。



これで電流遮断機能の設定は終わりです。

電流遮断機能の実行

設定内容に従って電流遮断機能を実行します。



チェック

- ・負荷電流が OFF (LOAD OFF 状態) のときは、電流遮断機能を実行できません。
- ・ダイナミック動作中は、電流遮断機能を実行できません。
- ・外部コントロール機能が有効(ENA)に設定されているときは、キー操作による電流遮断機能の実行はできません。
ただし、[SR(INTRP)][SR(RECOV)]の設定は行うことができます。

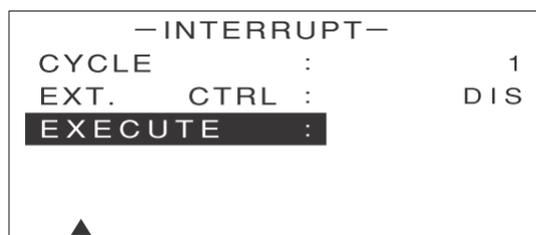
① [LOAD]キーを押して、負荷電流を ON (LOAD ON) にします。

② 電流遮断機能の設定画面で、[↑][↓]キーを押して[EXECUTE]を反転表示させます。



参考

- ・外部コントロール機能が有効(ENA)に設定されているときは、[EXECUTE]は表示されません。
- ・すでに電流遮断機能が有効な場合は、[EXECUTE]は[RELEASE]と表示されます。

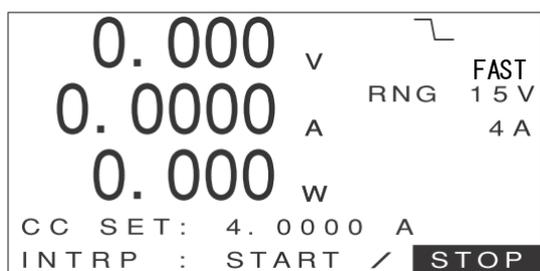


- ③ [ENTER]キーを押します。
確認画面が表示されます。



- ④ [←][→]キーで[START]を反転表示させます。

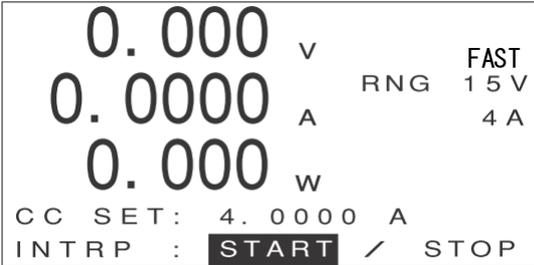
- ⑤ [ENTER]キーを押します。
電流遮断機能が有効になり、次のような画面が表示されます。



- ⑥ [←][→]キーで[STOP]を反転表示させます。



- ⑦ [ENTER]キーを押します。
電流遮断機能が解除され、確認画面に戻ります。



```
0.000 V          FAST
0.0000 A        RNG 15V
0.000 W          4A
CC SET: 4.0000 A
INTRP : START / STOP
```



参考

- ・ 確認画面から再度、電流遮断機能を有効にすることもできます。
- ・ 電流遮断機能が有効な状態で[ESC]キーを押すと、電流遮断機能が解除されて MAIN 画面に戻ります。
- ・ 確認画面で[ESC]キーを押すと、MAIN 画面に戻ります。

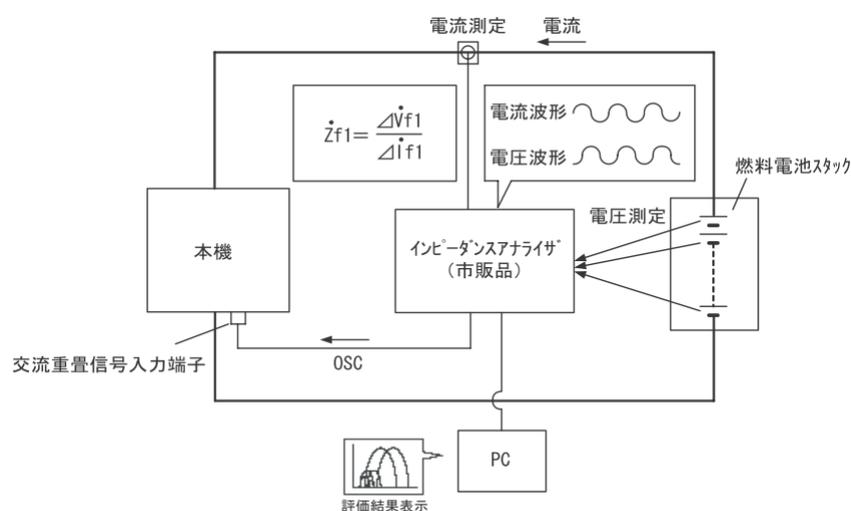
交流重畳機能

本機には、交流法によるインピーダンス測定に対応した交流重畳入力端子があります。この端子に交流重畳信号を入力することで、本機の負荷に交流電流を重畳することができます。

各種電池の寿命や効率、出力特性などの電気的な特性評価を行う場合に、交流重畳機能を使用するとより精度の高い測定が可能になります。



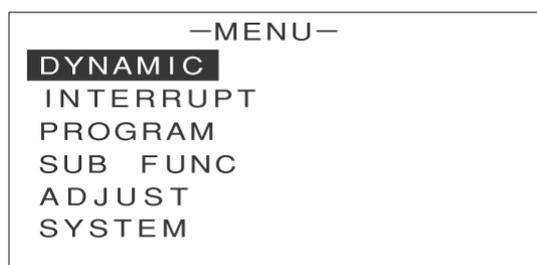
●交流法によるインピーダンス測定の応用例



交流重畳機能の設定

交流重畳機能の有効 / 無効を設定します。

- ① MAIN 画面で[MENU]キーを押します。
次のような画面が表示されます。



- ② [↑][↓]キーを押して[SUB FUNC]を反転表示させます。

```

      -MENU-
DYNAMIC
INTERRUPT
PROGRAM
SUB FUNC
ADJUST
SYSTEM
    
```

- ③ [ENTER]キーを押します。
次のような画面が表示されます。

```

      - SUB FUNC -
△R      :      0.00Ω
SOFT START      DIS
AC SUMMING      DIS
EXT. CTRL      :      DIS
EXT. /ON/OFF    :      DIS
    
```

- ④ [↑][↓]キーを押して[AC SUMMING]を反転表示させます。

```

      -SUB FUNC-
△R      :      0.00Ω
SOFT START      :      DIS
AC SUMMING      :      ENA
EXT. CTRL      :      DIS
EXT. ON/OFF    :      DIS
    
```

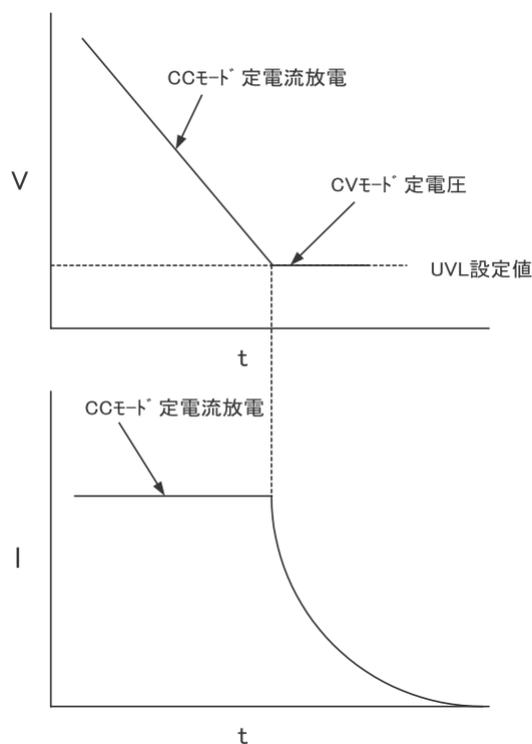
- ⑤ エンコーダを回して、交流重畳機能の有効(ENA)/ 無効(DIS)を設定します。

- ⑥ [ENTER]キーを押します。
交流重畳機能の有効 / 無効が設定されます。

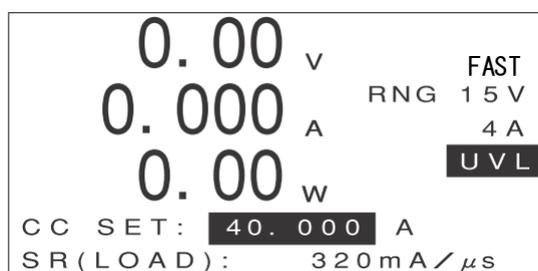
低電圧リミッタ機能

定電流モード(CCモード)／定抵抗モード(CRモード)／定電力モード(CPモード)で動作中、負荷電圧が低電圧リミット(UVL)の設定値以下にならないように、自動的に制限する機能です。

電池の過放電保護などを行う場合に便利です。



低電圧リミッタ機能の動作中は、画面のリミット表示部に[UVL]と表示され、定電圧モード(CVモード)で動作します。



定電流モード(CCモード)の場合

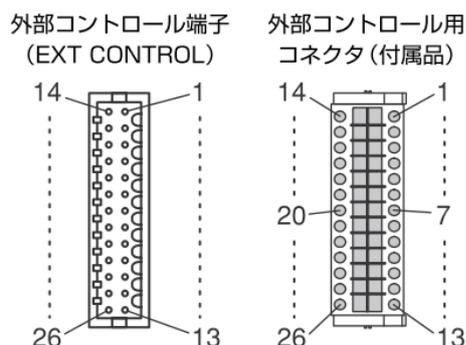
負荷電圧が上昇すると、自動的に元の動作モードに切り替わり、リミット表示部の[UVL]が消えます。

このページは空白です。

外部コントロール機能

機能の概要

本機背面の外部コントロール端子(EXT CONTROL)を使うと、外部に接続した他の機器や回路などから本機を制御できます。外部コントロール端子のコネクタ形状とピン配置は次のとおりです。



外部コントロール用コネクタ(付属品)の7-20間はストラップされています。外部接点による入力遮断機能を使用する場合は、ストラップを外して使用してください。

ピンNo.	信号名	機能
1	C MONI	電流モニター用端子
2	V MONI	電圧モニター用端子
3	V IN	外部電圧によるコントロール端子
4	R1	外部抵抗によるコントロール端子
5	EXT ON/OFF	外部 ON/OFF 端子
6	CURR INTERR	電流遮断信号端子
7	EXT TRIP	入力遮断用端子
8	EXT MODE0	電流レンジ切り替え端子
9	EXT MODE2	外部動作モード切り替え端子
10	RESERVE	保守用端子※1
11	NC	NC
12	ALM STS	アラームステータス信号出力端子
13	SHORT STS	ショートモードステータス信号出力端子
14	A-COM	アナログコモン端子
15	A-COM	アナログコモン端子
16	A-COM	アナログコモン端子
17	R2	外部抵抗によるコントロール端子
18	D-COM	デジタルコモン端子(外部 ON/OFF 用COM)
19	D-COM	デジタルコモン端子(電流遮断用 COM)
20	D-COM	デジタルコモン端子(入力遮断用 COM)
21	EXT MODE1	電圧レンジ切り替え端子
22	EXT MODE3	外部動作モード切り替え端子
23	D-COM	デジタルコモン端子(外部動作モード切り替え用 COM)
24	NC	NC
25	LOAD STS	ステータス信号出力端子
26	S-COM	ステータスコモン端子

※1: 保守用端子となります。

誤って信号線を接続しますと破損の原因となりますのでご注意ください。

コネクタに配線を挿入する方法

① コネクタの四角い穴にマイナスドライバーを押し込みます。

② ドライバーを差し込んだまま、丸い穴にケーブル（線材）を挿入します。
 ※ バネ接続（スプリング）
 ※ 電線の接続にはピンは必要ありません。

③ ドライバーを引き抜きます。

適合線材
 ・電線サイズ：
 28-18AWG(UL)
 ・電線被覆剥長さ：7mm

マイナスドライバー推奨寸法

注意



推奨寸法以外のドライバーを使用しますと、破損の原因となります。

必ず行う

●外部コントロール機能でできること

外部コントロール端子を使って、本機の次の動作を制御できます。

- ・ 外部接点による動作モード／レンジの切り替え
- ・ 外部抵抗による負荷電流／負荷抵抗／負荷電圧／負荷電力のコントロール(B カーブ／ C カーブ)
- ・ 外部電圧による負荷電流／負荷抵抗／負荷電圧／負荷電力のコントロール
- ・ 外部接点による負荷電流の ON / OFF
- ・ 外部信号による電流遮断機能の実行
- ・ 外部接点による入力遮断
- ・ 電流／電圧のモニター出力
- ・ 負荷電流の ON / OFF 信号出力
- ・ ショートモード信号出力
- ・ アラーム信号出力

外部コントロール機能の設定

外部コントロール機能で負荷電流の ON / OFF や動作モードの切り替えを行うには、本機の設定が必要です。

① MAIN 画面で[MENU]キーを押します。

次のような画面が表示されます。

```
      -MENU-  
DYNAMIC  
INTERRUPT  
PROGRAM  
SUB FUNC  
ADJUST  
SYSTEM
```

② [↑][↓]キーを押して[SUB FUNC]を反転表示させます。

```
      -MENU-  
DYNAMIC  
INTERRUPT  
PROGRAM  
SUB FUNC  
ADJUST  
SYSTEM
```

- ③ [ENTER]キーを押します。
次のような画面が表示されます。

- SUB FUNC -		
△R	:	0. 00Ω
SOFT START	:	DIS
AC SUMMMING	:	DIS
EXT. CTRL	:	DIS
EXT. ON/OFF	:	DIS

- ④ [↑][↓]キーを押して[EXT.CTRL]を反転表示させます。
- ⑤ エンコーダを回して、[RB][RC][V]または無効(DIS)を選択します。
外部抵抗または外部電圧による負荷電流／負荷抵抗／負荷電圧／負荷電力のコントロールを行う場合は、使用する機能に合わせて、いずれかを選択してください。
この機能を使用しない場合は、[DIS](無効)を選択してください。
- ⑥ [↑][↓]キーを押して[EXT. ON/OFF]を反転表示させます。
- ⑦ エンコーダを回して、[EXT. ON/OFF]の有効(ENA)／無効(DIS)を選択します。
[EXT.ON / OFF]を[ENA]に設定すると、外部接点による負荷電流の ON / OFF が可能になります。
- ⑧ [↑][↓]キーを押して[EXT.CTRL MODE]を反転表示させます。
- ⑨ エンコーダを回して、[EXT.CTRL MODE]の有効(ENA)／無効(DIS)を選択します。
[EXT.CTRL MODE]を[ENA]に設定すると、外部接点による動作モード／レンジの切り替えが可能になります。
- ⑩ 各項目の設定が終わったら[ENTER]キーを押します。



チェック

- 外部コントロール機能の設定を行うときは、負荷電流を OFF (LOAD OFF) にしてください。



参考

- 外部コントロール機能で電流遮断機能を制御するには、電流遮断機能の設定が必要です(P.109 参照)。

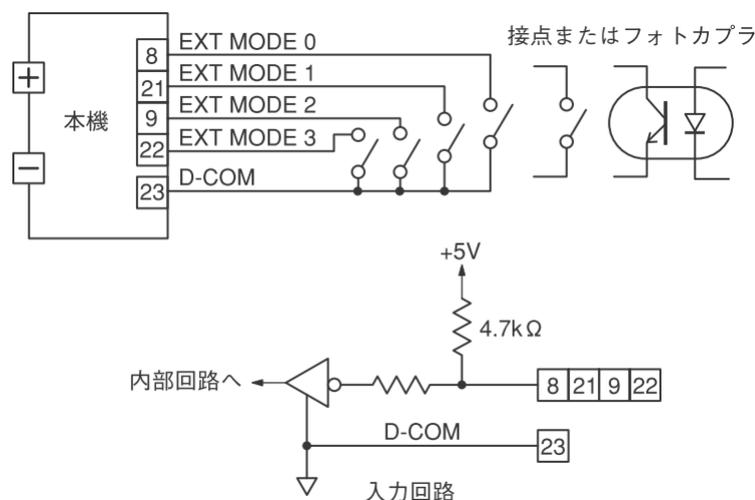
外部接点による動作モード／レンジの切り替え

小容量の接点の開閉、またはフォトカプラの出力によって、本機の動作モード／レンジを切り替えることができます。必要な接点の容量は $5V \cdot 1mA$ で、小信号用リレーなどが利用できます。



- この機能を使用するには、[EXT.CTRL MODE]を[ENA]に設定する必要があります (P.121 参照)。

この機能を使用する場合は、図のように配線してください。



- デジタルコモン端子(D-COM)は、本体内部で負荷端子のマイナス側と接続されています。

4 個の接点の組み合わせによって、次のように動作モード／レンジを設定します。

CONTROL				動作モード／レンジ
MODE3	MODE2	MODE1	MODE	
-	-	-	0	電流 L レンジ
-	-	-	1	電流 H レンジ
-	-	0	-	電圧 L レンジ
-	-	1	-	電圧 H レンジ
0	0	-	-	定電流モード(CC)
0	1	-	-	定抵抗モード(CR)
1	0	-	-	定電力モード(CP)
1	1	-	-	定電圧モード(CV)

0 = 接点开 1 = 接点閉

負荷電流(定電流モード)のコントロール

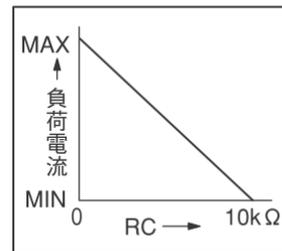
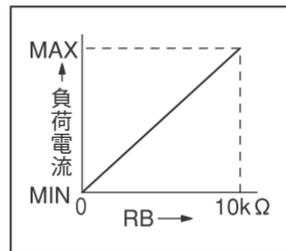
外部コントロール機能の設定

外部抵抗による本機の負荷電流のコントロール(B カーブ)または(C カーブ)が行えます。



チェック

- ・外部抵抗には、最大 10V・1mA の電圧・電流がかかります。
- ・外部抵抗には、金属皮膜抵抗器などの温度特性のよいものを使用してください。
- ・外部抵抗が一瞬でもオープンになると、過電流が発生します。ロータリースイッチなどで抵抗を切り替える場合は、ショーティングタイプのものご使用ください。(B カーブの場合)
- ・外部抵抗によるコントロール(B カーブ)、外部抵抗によるコントロール(C カーブ)、外部電圧によるコントロールの各機能は、2 種類以上併用できません。「R1/R2(ピン No.4/17)」と「VIN/A-COM(ピン No.3/16)」への同時接続を行わないでください。
- ・外部抵抗によるコントロール(B カーブ)機能を使用する場合は、外部コントロール機能の設定の[EXT.CTRL]を[RB]に設定してください。
- ・外部抵抗によるコントロール(C カーブ)機能を使用する場合は、外部コントロール機能の設定の[EXT.CTRL]を[RC]に設定してください。



負荷電流は次の計算式で求められます。

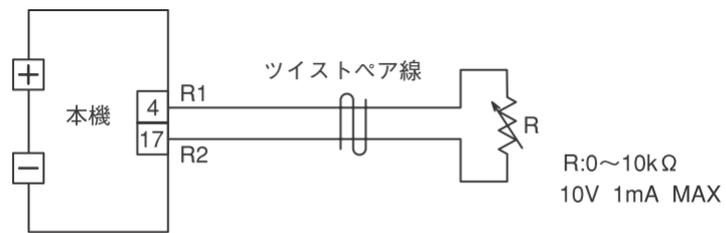
- ・ RB

$$\text{負荷電流 (A)} = \text{定格電流 (A)} \times \frac{\text{外部抵抗 (k}\Omega\text{)}}{10}$$
- ・ RC

$$\text{負荷電流 (A)} = \text{定格電流 (A)} - \left(\text{定格電流 (A)} \times \frac{\text{外部抵抗 (k}\Omega\text{)}}{10} \right)$$

*1 定格電流と負荷電流の設定範囲は、機種やレンジにより異なります。詳しくは仕様をご覧ください。

この機能を使用する場合は、図のように配線してください。



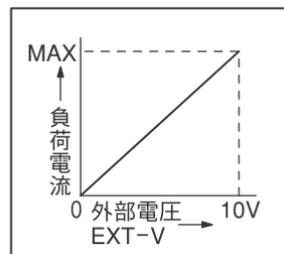
外部電圧によるコントロール

外部から直流電圧を加えることで、それに比例した本機の負荷電流を設定することができます。
この方法では、0 ~ 10V の外部電圧に対して、0 ~ (各レンジの定格電流)A の設定が可能です。



チェック

- ・外部電圧には、1mA の電流を取り出すことができ、リップル、ノイズの少ない電圧源を使用してください。
- ・外部抵抗によるコントロール(B カーブ)、外部抵抗によるコントロール(C カーブ)、外部電圧によるコントロールの各機能は、2 種類以上併用できません。「R1/R2(ピン No.4/17)」と「V IN/A-COM(ピン No.3/16)」への同時接続を行わないでください。
- ・この機能を使用する場合は、外部コントロール機能の設定の[EXT.CTRL]を[V]に設定してください。

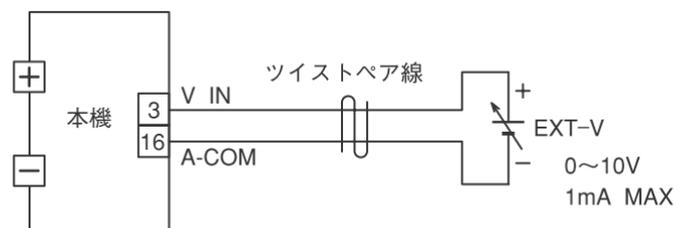


負荷電流は次の計算式で求められます。

$$\text{負荷電流 (A)} = \text{定格電流 (A)} \times \frac{\text{外部電圧 (V)}}{10}$$

*1 定格電流と負荷電流の設定範囲は、機種やレンジにより異なります。詳しくは仕様をご覧ください。

この機能を使用する場合は、図のように配線してください。



参考

・アナログコモン端子(A-COM)は、本体内部で負荷端子のマイナス側と接続されています。

負荷抵抗(定抵抗モード)のコントロール

外部抵抗によるコントロール

外部抵抗による本機の負荷抵抗のコントロール(B カーブ)または(C カーブ)が行えます。



チェック

- ・外部抵抗には、最大 10V・1mA の電流がかかります。
- ・外部抵抗には、金属皮膜抵抗器などの温度特性のよいものを使用してください。
- ・外部抵抗によるコントロール(B カーブ)、外部抵抗によるコントロール(C カーブ)、外部電圧によるコントロールの各機能は、2 種類以上併用できません。「R1/R2(ピン No.4/17)」と「VIN/A-COM(ピン No.3/16)」への同時接続を行わないでください。
- ・外部抵抗によるコントロール(B カーブ)機能を使用する場合は、外部コントロール機能の設定の[EXT.CTRL]を[RB]に設定してください。
- ・外部抵抗によるコントロール(C カーブ)機能を使用する場合は、外部コントロール機能の設定の[EXT.CTRL]を[RC]に設定してください。

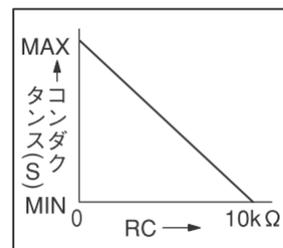
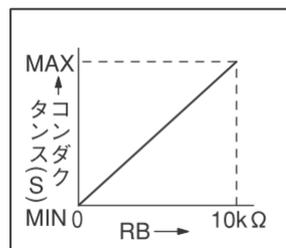
コンダクタンスは次の計算式で求められます。

- ・ RB

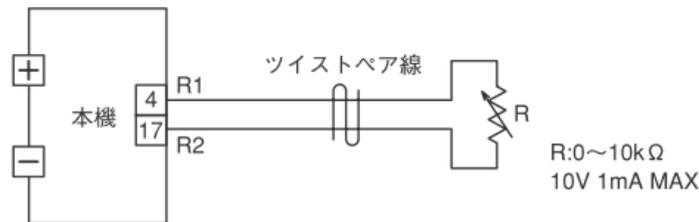
$$\text{コンダクタンス(S)} = \text{最大コンダクタンス(S)} \times \frac{\text{外部抵抗(k}\Omega\text{)}}{10}$$
- ・ RC

$$\text{コンダクタンス(S)} = \text{最大コンダクタンス(S)} - \left(\text{最大コンダクタンス(S)} \times \frac{\text{外部抵抗(k}\Omega\text{)}}{10} \right)$$

*1 最大コンダクタンスとコンダクタンス値の設定範囲は、機種やレンジにより異なります。詳しくは仕様をご覧ください。



この機能を使用する場合は、図のように配線してください。



外部電圧によるコントロール

外部から直流電圧を加えることで、それに比例した本機のコンダクタンスを設定することができます。



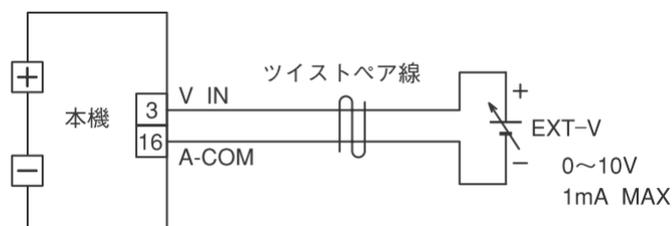
チェック

- ・外部電圧には、1mA の電流を取り出すことができ、リップル、ノイズの少ない電圧源を使用してください。
- ・外部抵抗によるコントロール(B カーブ)、外部抵抗によるコントロール(C カーブ)、外部電圧によるコントロールの各機能は、2 種類以上併用できません。「R1/R2(ピン No.4/17)」と「V IN/A-COM(ピン No.3/16)」への同時接続を行わないでください。
- ・この機能を使用する場合は、外部コントロール機能の設定の[EXT.CTRL]を[V]に設定してください。

コンダクタンスは次の計算式で求められます。

$$\text{コンダクタンス(S)} = \text{最大コンダクタンス(S)} \times \frac{\text{外部電圧(V)}}{10}$$

この機能を使用する場合は、図のように配線してください。



参考

- ・アナログコモン端子(A-COM)は、本体内部で負荷端子のマイナス側と接続されています。

負荷電圧(定電圧モード)のコントロール

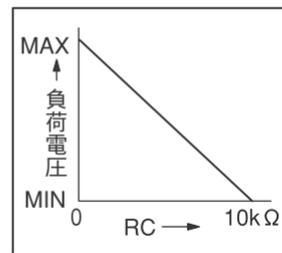
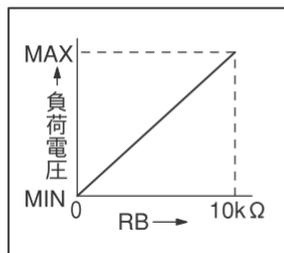
外部抵抗によるコントロール

外部抵抗による本機の負荷電圧のコントロール(B カーブ)または(C カーブ)が行えます。



チェック

- ・外部抵抗には、最大 10V・1mA の電圧・電流がかかります。
- ・外部抵抗には、金属皮膜抵抗器などの温度特性のよいものを使用してください。
- ・外部抵抗が一瞬でもオープンになると、過電流が発生します。ロータリースイッチなどで抵抗を切り替える場合は、ショーティングタイプのものご使用ください。(B カーブの場合)
- ・外部抵抗によるコントロール(B カーブ)、外部抵抗によるコントロール(C カーブ)、外部電圧によるコントロールの各機能は、2 種類以上併用できません。「R1/R2(ピン No.4/17)」と「VIN/A-COM(ピン No.3/16)」への同時接続を行わないでください。
- ・外部抵抗によるコントロール(B カーブ)機能を使用する場合は、外部コントロール機能の設定の[EXT.CTRL]を[RB]に設定してください。
- ・外部抵抗によるコントロール(C カーブ)機能を使用する場合は、外部コントロール機能の設定の[EXT.CTRL]を[RC]に設定してください。

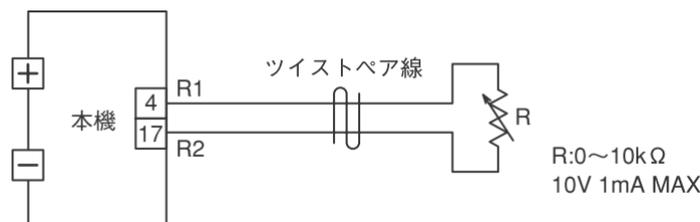


負荷電圧は次の計算式で求められます。

- ・ RB
負荷電圧 (V) = 最大動作電圧 (V) × $\frac{\text{外部抵抗 (k}\Omega\text{)}}{10}$
- ・ RC
負荷電圧 (V) = 最大動作電圧 (V) - (最大動作電圧 (V) × $\frac{\text{外部抵抗 (k}\Omega\text{)}}{10}$)

*1 FK-3-LZ シリーズの最大動作電圧は 150V です。

この機能を使用する場合は、図のように配線してください。



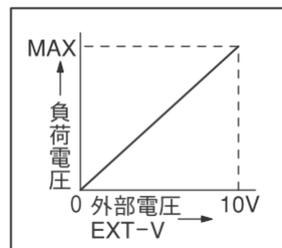
外部電圧によるコントロール

外部から直流電圧を加えることで、それに比例した本機の負荷電圧を設定することができます。この方法では、0 ~ 10V の外部電圧に対して、0 ~ (最大負荷電圧)V の設定が可能です。



チェック

- ・外部電圧には、1mA の電流を取り出すことができ、リップル、ノイズの少ない電圧源を使用してください。
- ・外部抵抗によるコントロール(B カーブ)、外部抵抗によるコントロール(C カーブ)、外部電圧によるコントロールの各機能は、2 種類以上併用できません。「R1/R2(ピン No.4/17)」と「V IN/A-COM(ピン No.3/16)」への同時接続を行わないでください。
- ・この機能を使用する場合は、外部コントロール機能の設定の[EXT.CTRL]を[V]に設定してください。

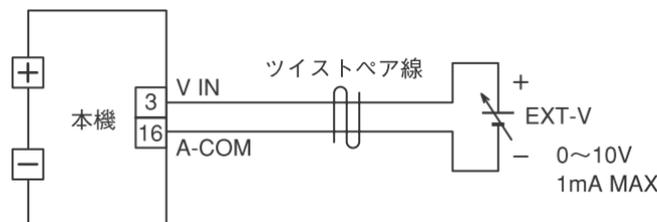


負荷電圧は次の計算式で求められます。

$$\text{負荷電圧 (V)} = \text{最大動作電圧 (V)} \times \frac{\text{外部電圧 (V)}}{10}$$

*1 FK-3 シリーズの最大動作電圧は 150V です。

この機能を使用する場合は、図のように配線してください。



参考

- ・アナログコモン端子(A-COM)は、本体内部で負荷端子のマイナス側と接続されています。

負荷電力(定電力モード)のコントロール

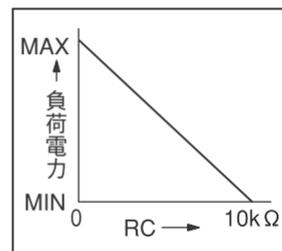
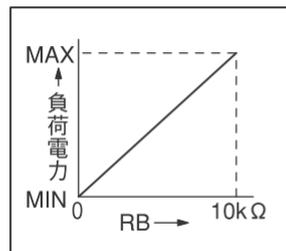
外部抵抗によるコントロール

外部抵抗による本機の負荷電力のコントロール(B カーブ)または(C カーブ)が行えます。



チェック

- ・外部抵抗には、最大 10V・1mA の電圧・電流がかかります。
- ・外部抵抗には、金属皮膜抵抗器などの温度特性のよいものを使用してください。
- ・外部抵抗が一瞬でもオープンになると、過電流が発生します。ロータリースイッチなどで抵抗を切り替える場合は、ショーテイングタイプのものご使用ください。(B カーブの場合)
- ・外部抵抗によるコントロール(B カーブ)、外部抵抗によるコントロール(C カーブ)、外部電圧によるコントロールの各機能は、2 種類以上併用できません。「R1/R2(ピン No.4/17)」と「VIN/A-COM(ピン No.3/16)」への同時接続を行わないでください。
- ・外部抵抗によるコントロール(B カーブ)機能を使用する場合は、外部コントロール機能の設定の[EXT.CTRL]を[RB]に設定してください。
- ・外部抵抗によるコントロール(C カーブ)機能を使用する場合は、外部コントロール機能の設定の[EXT.CTRL]を[RC]に設定してください。



負荷電力は次の計算式で求められます。

- ・ RB

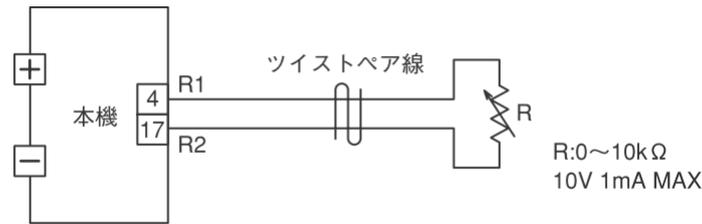
$$\text{負荷電力 (W)} = \text{最大負荷電力 (W)} \times \frac{\text{外部抵抗 (k}\Omega\text{)}}{10}$$

- ・ RC

$$\text{負荷電力 (W)} = \text{最大負荷電力 (W)} - \left(\text{最大負荷電力 (W)} \times \frac{\text{外部抵抗 (k}\Omega\text{)}}{10} \right)$$

*1 最大負荷電力と負荷電力の設定範囲は、機種により異なります。詳しくは仕様をご覧ください。

この機能を使用する場合は、図のように配線してください。



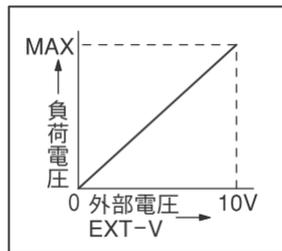
外部電圧によるコントロール

外部から直流電圧を加えることで、それに比例した本機の負荷電力を設定することができます。
この方法では、0 ~ 10V の外部電圧に対して、0 ~ (各レンジの最大負荷電力)W の設定が可能です。



チェック

- ・外部電圧には、1mA の電流を取り出すことができ、リップル、ノイズの少ない電圧源を使用してください。
- ・外部抵抗によるコントロール(B カーブ)、外部抵抗によるコントロール(C カーブ)、外部電圧によるコントロールの各機能は、2 種類以上併用できません。「R1/R2(ピン No.4/17)」と「V IN/A-COM(ピン No.3/16)」への同時接続を行わないでください。
- ・この機能を使用する場合は、外部コントロール機能の設定の[EXT.CTRL]を[V]に設定してください。

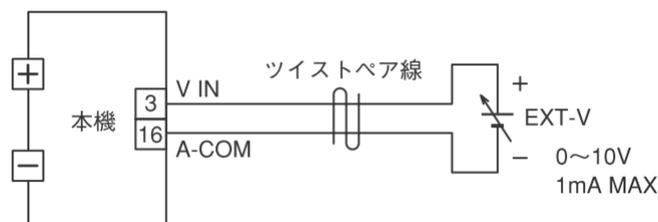


負荷電圧は次の計算式で求められます。

$$\text{負荷電圧 (V)} = \text{最大動作電圧 (V)} \times \frac{\text{外部電圧 (V)}}{10}$$

*1 FK-3 シリーズの最大動作電圧は 150V です。

この機能を使用する場合は、図のように配線してください。



参考

・アナログコモン端子(A-COM)は、本体内部で負荷端子のマイナス側と接続されています。

外部接点による負荷電流の ON / OFF

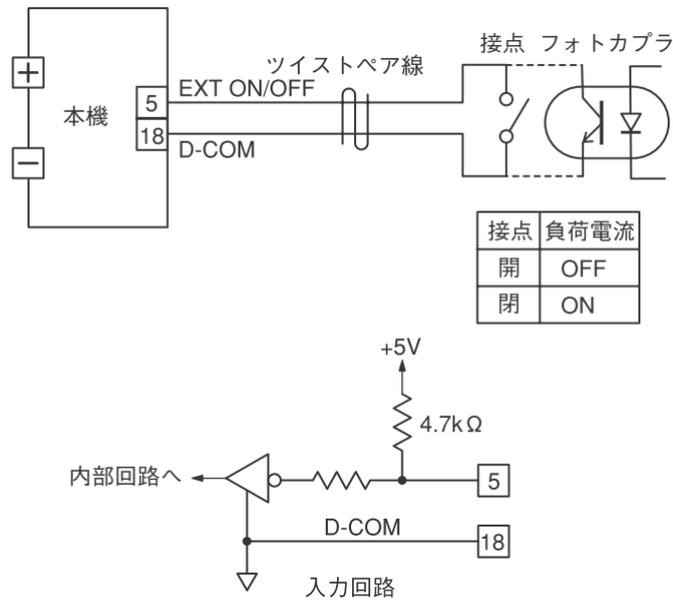
小容量の接点の開閉、またはフォトカプラの出力によって、本機の負荷電流を ON / OFF することができます。必要な接点の容量は 5V・1mA で、小信号用リレーなどが利用できます。



チェック

・ この機能を使用するには、[EXT.ON / OFF]を[ENA]に設定する必要があります (P.121 参照)。

この機能を使用する場合は、図のように配線してください。



参考

・ デジタルコモン端子(D-COM)は、本体内部で負荷端子のマイナス側と接続されています。

外部信号による電流遮断機能の実行

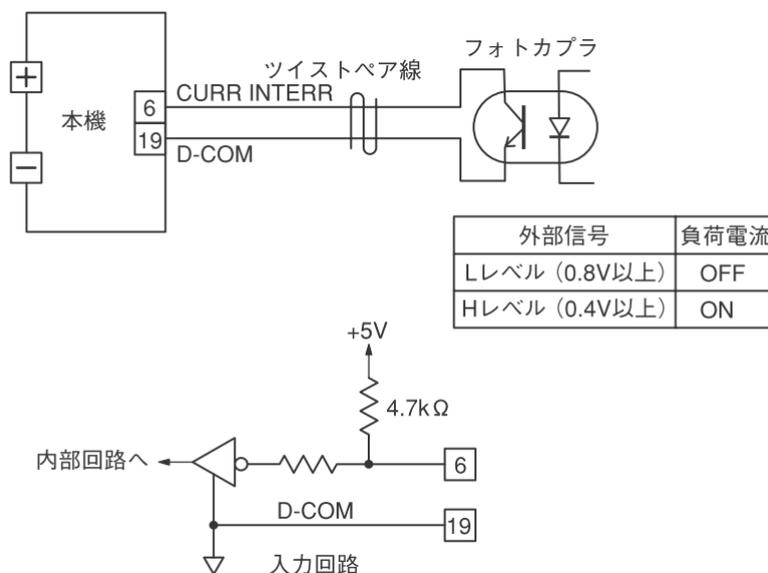
外部からの信号によって、本機の電流遮断機能を実行することができます。



チェック

- ・この機能を使用するには、電流遮断機能の設定が必要です(P.109 参照)。
- ・遮断時間および定常時間は、信号の H レベル期間 / L レベル期間によって決定されます。

この機能を使用する場合は、図のように配線してください。



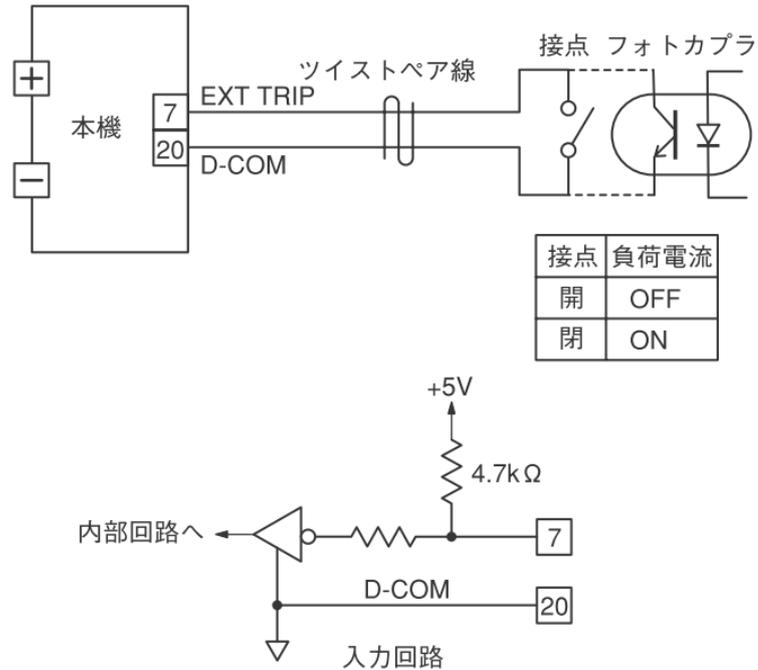
参考

- ・デジタルコモン端子(D-COM)は、本体内部で負荷端子のマイナス側と接続されています。

外部接点による入力遮断

小容量の接点の開閉、またはフォトカプラの出力によって、本機の負荷電流を OFF にする(ロードオフする)ことができます。必要な接点の容量は $5V \cdot 1mA$ で、小信号用リレーなどが利用できます。

この機能を使用する場合は、図のように配線してください。



・ デジタルコモン端子(D-COM)は、本体内部で負荷端子のマイナス側と接続されています。

参考

電流モニター出力

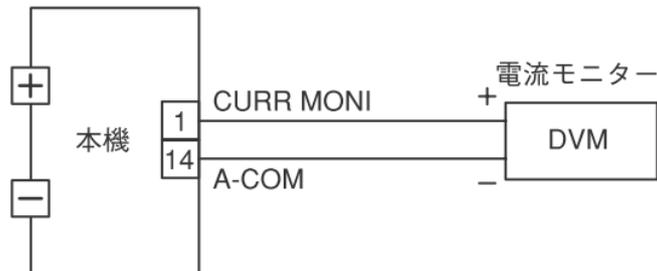
本機背面の外部コントロール端子(EXT CONTROL)から、負荷電流に比例した直流電圧を取り出すことができます。外部に接地したメーターで負荷電流を監視したり、レコーダーで記録したりする場合に便利です。0 ~ (最大負荷電流)A の負荷電流に対して、0 ~ 4V の直流電圧が出力されます。



チェック

- ・出力インピーダンスは 50Ω です。接続する測定器は、入力インピーダンス 1MΩ 以上のものを使用してください。
- ・電流モニター出力の確度は 1%± 20mV です。

この機能を使用する場合は、図のように配線してください。



(例)FK-3-200-L の場合

レンジ	負荷電流	電流モニター出力
電流 L レンジ	0 ~ 4A	0 ~ 4V
電流 H レンジ	0 ~ 40AI	0 ~ 4V



参考

- ・アナログコモン端子(A-COM)は、本体内部で負荷端子のマイナス側と接続されています。

電圧モニター出力

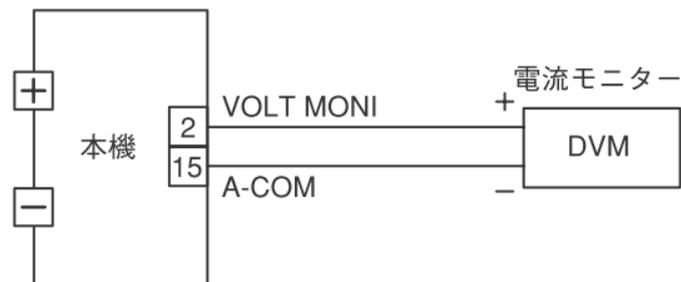
本機背面の外部コントロール端子(EXT CONTROL)から、負荷電圧に比例した直流電圧を取り出すことができます。外部に接地したメーターで負荷電圧を監視したり、レコーダーで記録したりする場合に便利です。0 ~ (最大負荷電圧)V の負荷電圧に対して、0 ~ 10V の直流電圧が出力されます。



チェック

- ・出力インピーダンスは 500 Ω です。接続する測定器は、入力インピーダンス 1MΩ 以上のものを使用してください。
- ・電圧モニター出力の確度は 2%± 20mV です。

この機能を使用する場合は、図のように配線してください。



(例)FK-3-200-L の場合

レンジ	負荷電流	電圧モニター出力
電圧 L レンジ	0 ~ 15V	0 ~ 10V
電圧 H レンジ	0 ~ 150V	0 ~ 10V



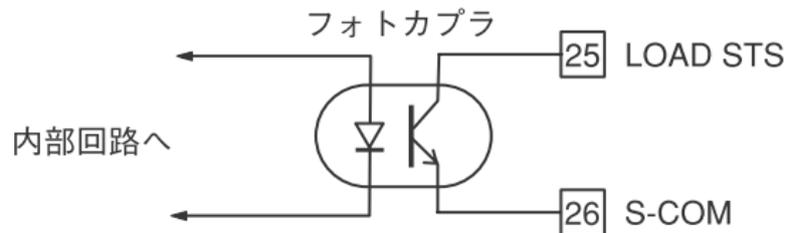
参考

- ・アナログコモン端子(A-COM)は、本体内部で負荷端子のマイナス側と接続されています。

負荷電流の ON / OFF 信号出力

本機の[LOAD]キーまたは外部接点による負荷電流の ON/OFF に対応した信号を出力することができます。

出力回路は次の図の通りです。



チェック

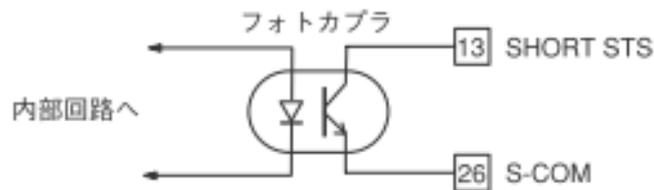
- ・出力信号は負論理で負荷電流 ON (LOAD ON) のときコレクタ←→エミッタ間が ON、論理「1」になります。
- ・負荷電圧 1.5V 以下にて SHORT STS は有効となります。

最大コレクタ電圧	24V
最大コレクタ電流	5mA
耐電圧	DC500V (負荷入力、シャーシに対して)

ショートモード信号出力

本機の[SHORT]キーによってショート機能を有効にしたときに、それに対応した信号を出力することができます。

出力回路は次の図の通りです。



チェック

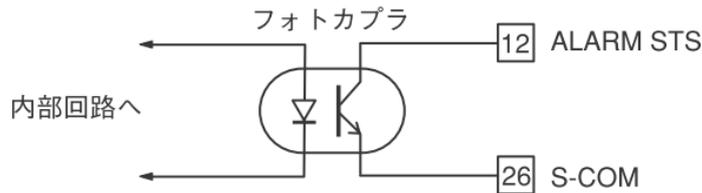
- ・出力信号は負論理でショート機能が有効のときコレクタ←→エミッタ間が ON、論理「1」となります。
- ・負荷電圧 1.5V 以下にて SHORT STS は有効となります。

最大コレクタ電圧	24V
最大コレクタ電流	5mA
耐電圧	DC500V(負荷入力、シャージに対して)

アラーム信号出力

本機の過電圧保護機能(OVP)、過電流保護機能(OCP)、逆接続保護機能(RCP)、ブースター機保護機能(BST)、バイアス電源保護機能(BIAS)、外部トリップ信号入力(TRIP)、過温度保護機能(OHP)のいずれかが動作したときに、アラーム信号を出力することができます。

出力回路は次の図の通りです。



チェック

- 出力信号は負論理でアラーム状態のときコレクタ←→エミッタ間が ON、論理「1」となります。

最大コレクタ電圧	24V
最大コレクタ電流	5mA
耐電圧	DC500V(負荷入力、シャーンシに対して)

リモートコントロール機能

機能の概要

本機背面の [SERIAL I/F 1] コネクタか、[SERIAL I/F 2] コネクタと、コンピュータ、シーケンサ等の通信端末の COM ポートを接続することにより、RS-232C あるいは RS-485 準拠によるリモートコントロールができます。また、[SERIAL I/F 2]コネクタをマルチに接続することで、複数台の FK-3 シリーズを通信端末一台でリモートコントロールできます。

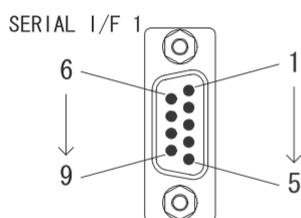
コマンドの形式は、IEEE488.2 共通コマンドと、SCPI プロトコルに準拠した形式、または、当社 FK-3 シリーズのコマンドに準拠した 2 つの形式から選択できます。



チェック

- ・ 本機の DSR 信号は、常時 ON の信号を入力して下さい。
- ・ 本機の DTR 信号は、電源投入と同時に常時 ON 出力されます。また、RTS 信号は、本機内部にて CTS 信号に折り返し出力しています。

●外部コントロールコネクタ「SERIAL I/F 1」のコネクタ形式 (RS-232C)



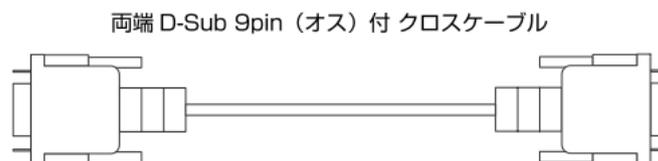
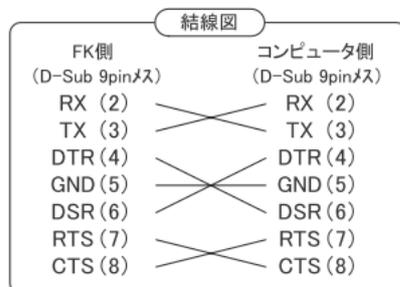
本体側：D-SUB9 ピン（メス）

ピン No.	名称	IN/OUT	ピン No.	名称	IN/OUT
1	NC	—	2	RX	IN
3	TX	OUT	4	DTR	OUT
5	GND	—	6	DSR	—
7	RTS	OUT	8	CTS	IN
9	NC	—			

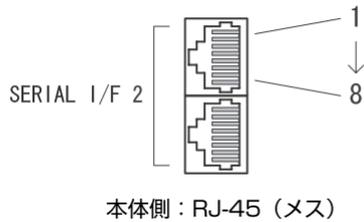
外部コントロールコネクタ「SERIAL I/F 1」ピン配置

【コンピュータ、シーケンサ等を接続する場合】

下記結線を持つ、パソコン用シリアルインターフェースケーブル（市販品）を使用します。



●外部コントロールコネクタ「SERIAL I/F 2」のコネクタ形式(RS-485)



ピン No.	名称	IN/OUT	ピン No.	名称	IN/OUT
1	NC	—	2	NC	—
3	TX+	OUT	4	TX-	OUT
5	RX+	IN	6	RX-	IN
7	NC	—	8	GND	—

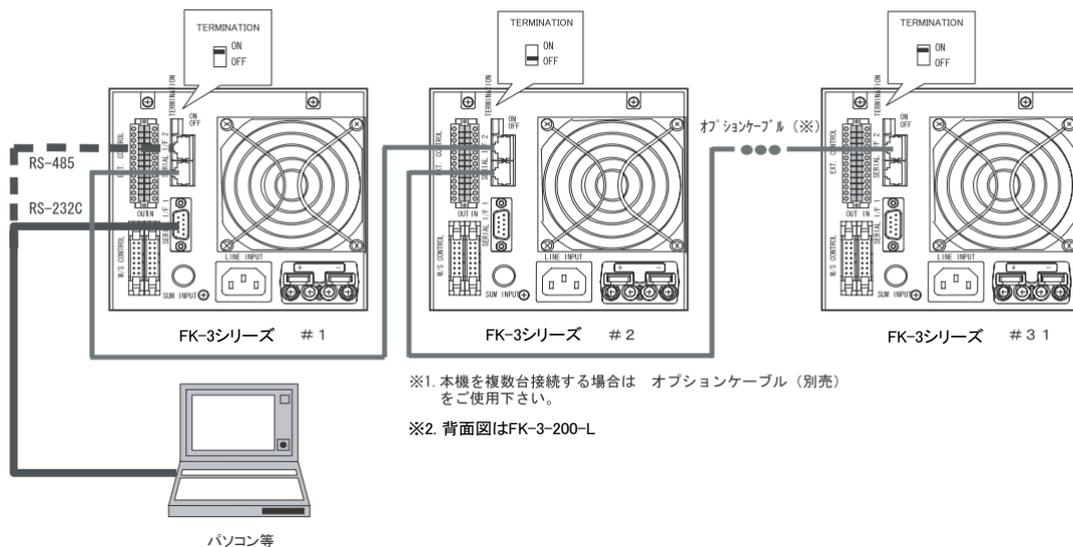
外部コントロールコネクタ「SERIAL I/F 2」ピン配置

—マルチ接続—

1 台のコンピュータ、シーケンサなどの通信端末で複数台の FK-3 シリーズを制御する接続構成を下図に示します。FK-3 シリーズにそれぞれ独立したアドレスを設定すると、1 個のポートで最大 31 台の FK-3 の制御ができます。



- ・マルチ接続された FK-3 を RS-232C「SERIAL I/F 1」で制御する場合、通信端末（パソコン等）と接続できる FK-3 は一台だけです。通信端末に接続された FK-3 のデバイスアドレスは必ず「1」に設定して下さい。
- ・マルチ接続された FK-3 を RS-485「SERIAL I/F 2」で制御する場合、通信端末（パソコン等）と接続できる FK-3 は一台だけです。通信端末に接続された FK-3 のデバイスアドレスは必ず「1」以外に設定して下さい。
- ・設定は【シリアルポートの設定】を参照ください。
- ・「SERIAL I/F 2」に 2 本のケーブルを接続する電子負荷は「TERMINATION」スイッチを「OFF」に設定して下さい。
- ・「SERIAL I/F 2」に 1 本のケーブルを接続または、ケーブル接続なしの場合は「TERMINATION」スイッチを「ON」にして下さい。



多チャンネルの FK-3 シリーズをパソコンで制御する

シリアルポートの設定

通信コマンドを使って制御を行うには、本機の設定が必要です。設定項目は次の通りです。

パラメータ	設定項目	設定値の範囲
DEVICE ADDR	デバイスアドレス	1 ~ 31
BAUD RATE	転送速度(ボーレート)	9600bps / 19200bps / 38400bps
DATA BIT	データ長	長 8 ビット / 7 ビット
PARITY	パリティ	NONE / ODD / EVEN
STOP BIT	ストップビット	1 ビット / 2 ビット
COMMAND TYPE	コマンド種別	FK-3 / FK

下線:工場出荷時の設定

注 1:シリアルポートの設定変更は、次回起動時から有効になります。

注 2:[COMMAND TYPE]の[FK-3]は SCPI コマンドを意味します。



- ・転送速度(ボーレート)とパリティは、パソコンに合わせて設定してください。
- ・コマンド種別は、使用するコマンドに合わせて設定してください。

① MAIN 画面で[MENU]キーを押します。

メニューが表示されます。

```

-MENU-
DYNAMIC
INTERRUPT
PROGRAM
SUB FUNC
ADJUST
SYSTEM
    
```

② [↑][↓]キーを押して[SYSTEM]を反転表示させます。

```

-MENU-
DYNAMIC
INTERRUPT
PROGRAM
SUB FUNC
ADJUST
SYSTEM
INITIALIZE
REMOTE
CONTRAST
KEY INPUT
INFORMATION
    
```

- ③ [→]キーを押します。
次のような画面が表示されます。

```

      -MENU-
DYNAMIC
INTERRUPT INITIALIZE
PROGRAM   REMOTE
SUB FUNC  CONTRAST
ADJUST    KEY INPUT
SYSTEM    INFORMATION
    
```

- ④ [↑][↓]キーを押して[REMOTE]を反転表示させます。

```

      -MENU-
DYNAMIC
INTERRUPT INITIALIZE
PROGRAM   REMOTE
SUB FUNC  CONTRAST
ADJUST    KEY INPUT
SYSTEM    INFORMATION
    
```

- ⑤ [ENTER]キーを押します。
次のような画面が表示されます。

```

      -REMOTE-
DEVICE ADDR : 1
BAUD RATE   : 9600
DATA BIT    : 8
PARITY      : NONE
STOP BIT    : 1
COMMAND TYPE : FK/II
    
```

- ⑥ [↑][↓]キーを押して設定を行う項目を反転表示させます。

- ⑦ エンコーダを回して、数値や値を設定または選択します。



チェック

- ・設定は次のように行います。
 - ・ デバイスアドレス:[DEVICE ADDR]で 1 ~ 31 を選択
 - ・ 通信速度(ボーレート):[BAUD RATE]で 9600 / 19200 / 38400 を選択
 - ・ データビット:[DATA BIT]で 8 / 7 を選択
 - ・ パリティ:[PARITY]で NONE / ODD / EVEN を選択
 - ・ ストップビット:[STOP BIT]で 1 / 2 を選択
 - ・ コマンド種別:[COMMAND TYPE]で FK-3 / FK を選択
- ・ 転送速度(ボーレート)とパリティは、パソコンに合わせて設定してください。
- ・ コマンド種別は、使用するコマンドに合わせて設定してください。[FK-3]は SCPI コマンド、[FK]は FK シリーズ互換コマンドを意味します。

⑧ [ESC]キーを 3 回押します。

MAIN 画面に戻ります。これでシリアルポートの設定変更が保持されました。



チェック

- ・ シリアルポートの設定変更は、MAIN 画面に戻ることによって保持されます。設定後は必ず MAIN 画面を表示させてください。

⑨ 電源スイッチの[○]側を押します。

本機の電源が OFF になります。

⑩ 電源スイッチの[|]側を押します。

本機の電源が ON になります。これでシリアルポートの設定変更が有効になりました。



チェック

- ・ シリアルポートの設定変更は、次回起動時から有効になります。設定後は必ず本機の電源を OFF / ON してください。

本機へのアクセス

パソコン上で通信ソフトを起動し、通信コマンドを入力します。

① 次の通信コマンドを入力します。

A * [CR+LF] (通常形式)
ADDR_* [CR+LF] (SCPI 形式)

*: 本機に設定したデバイスアドレス(1 ~ 31)

_ : スペース



チェック

- ・ 通常形式のコマンドは必ず大文字で入力してください。
- ・ コマンドの最後には、デリミタ(終端文字)を付けます。[CR+LF]のほか、[CR] (キャリッジリターン)または[LF] (ラインフィード)のみでも構いません。通常はパソコンの[ENTER]キーを押すことで入力できます。

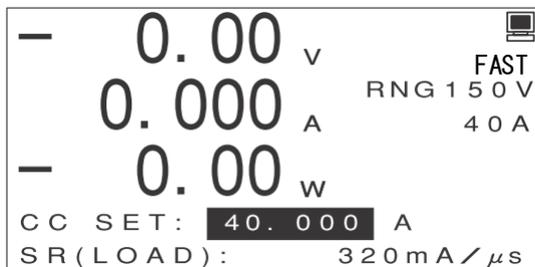


参考

- ・ デバイスアドレスに 0 を指定すると、接続されている全機が対象となります。ただし、この場合は LOAD 設定コマンドのみ有効です。

本機の画面右上に次のようなアイコンが表示されます。

この状態で、パソコンから通信コマンドを入力することで、本機の制御が可能です。



チェック

- ・ 通信コマンドによる制御中は、キー操作は行えません。
- ・ 通信コマンドによる制御を終了し、キー操作を行えるようにするには、[LOCAL]キーを押します。
- ・ [デバイスアドレスの指定]コマンドで誤ったデバイスアドレスを送信すると、通信コマンドによる制御は終了します。再度、通信コマンドによる制御を行う場合は、正しいデバイスアドレスを送信し直してください。

通信コマンド(SCPI 形式)

コマンドの基本フォーマット

●設定コマンドフォーマット

本機の設定を行う「設定コマンド(SCPI 形式)」の基本的なフォーマットは次の通りです。

コマンドワード	(スペース)	パラメータ
---------	--------	-------

- ・すべてのコマンドおよびレスポンスは ASCII 文字列です。
- ・コマンドワードとパラメータの間には 1 文字分のスペース()が必要です。
以下の説明では、このスペースを_(下線)で示します。

(例)

ADDRes _ 1

- ・以下の説明で使用する用語は次の通りです。

用語	説明	例
コマンドワード	コマンドを表す文字列	ADDRes、OUTPut
プログラムメッセージ	1 個または複数のコマンドワードを含む一連の送信文字列	ALM:CONTain:CC

●クエリコマンドフォーマット

本機の設定を確認する「クエリコマンド(SCPI 形式)」の基本的なフォーマットは次の通りです。

コマンドワード	?
---------	---

- ・コマンドワードに「?」を付けたものがクエリコマンドとなります。

(例)

OUTPut ?

●オプションコマンド

コマンドワードの中には、省略可能なオプションコマンドがあります。以下の説明では、オプションコマンドは[]で囲んで表記します。実際に送信する際は、[]を入れずに入力してください。

(例)

以下の 2 つのコマンドは同じ意味

OUTPut

OUTPut[:STAT]

●ショートフォームとロングフォーム

通信コマンド(SCPI 形式)には短縮形(ショートフォーム)と通常形(ロングフォーム)があり、どちらでも送信することができます。ただし、コマンドワードはロングフォームかショートフォームのいずれかでなければならず、その中間の表記はエラーとなり実行されません。

(例)

OUTPut ロングフォーム

OUTP ショートフォーム

OUTPut[:STAT] ロングフォームとショートフォームの組み合わせ

OUTPu 不正なコマンドとして認識

●大文字と小文字の区別

共通コマンドおよび通信コマンド(SCPI 形式)は、コマンドワードの大文字と小文字の区別がありません。

(例)

以下のコマンドはいずれも有効

OUTPUT

OUTPut

Output

Outp

OUTP

コマンドの記述ルール

●コマンドの階層構造

通信コマンド(SCPI 形式)は、次のような階層構造になっています。

(例)

```
LOAD ルートコマンド
  :STATe コマンド
  :EXternal パスコマンド
  :MODE __ < param > コマンドとパラメータ < param > :パラメータ
  :MODE ? クエリコマンド
```

プログラムメッセージは、必ずルートコマンドで始まらなければなりません(省略可能なオプションコマンドを除く)。ルートコマンド自身がオプションコマンドの場合は、次のレベルのコマンドがルートコマンドとして処理されます。

プログラムメッセージの先頭には、コロン(:)を記述することができます。

(例)

```
以下の 2 つのプログラムメッセージは同じ意味
LOAD:STATe
:LOAD:STATe
```

●プログラムメッセージの連結

複数のプログラムメッセージをセミコロン(;)で区切って連結できます。

(例)

```
ALM:CLEar;:LOAD:EXternal:MODE __ < param > < param > :パラメータ
```

セミコロンで連結する場合、同じコマンドレベル内のコマンドであれば、ルートの記述を省略できます。

(例)

同ルート内のコマンドのため EXternal 以降も実行される。

```
ALM:CLEar;CONTain:CC __ < param > < param > :パラメータ
LOAD:STATe __ < param >;EXternal:MODE __ < param > < param > :パラメータ
```

プログラムメッセージの中にコロン(:)を検出すると、次のコマンドレベルへ移動します。セミコロン(;)の直後に続くコロン(:)を検出すると、パスの位置(パスポイント)がルートまでリセットされます。

セミコロン(;)の直後にコロン(:)がない場合は、ルートの省略形と判断されます。

セミコロン(;)の直後にコロン(:)がある場合は、ルートのリセット

(例)

```
LOAD:STATe __< param >;LOAD:EXTernal:MODE __< param > < param >:パラメータ
```

セミコロンの直後にコロンがないため、セミicolon以下のコマンドレベルは、行頭に記述されたLOAD:と判断される。

LOAD:より下位のコマンドレベルにLOAD コマンドは存在しないため、2 個目のLOAD コマンドはエラーと判断される。

●共通コマンドの記述

共通コマンドは、通信コマンド(SCPI 形式)のパスポイントの影響を受けずに記述できます。また、パスポイントも共通コマンドには影響を受けません。

(例)

```
LOAD:STATe __< param >;*IDN?;EXTernal:MODE __< param > < param >:パラメータ
```

●複数パラメータの記述

コマンドによっては、複数のパラメータをカンマ『,’』で区切って続けて記述できます。

●デリミタ

プログラムメッセージの最後には、デリミタ(終端文字)として[CR+LF]または[CR](キャリッジリターン 0x0d)または[LF](ラインフィード 0x0A)を付加します。

コマンドの実行

コマンドは、プログラムメッセージに記述された順番に従って実行されます。無効なコマンドはエラーと判断され、実行されません。

複数のコマンドを含むプログラムメッセージに、有効なコマンドと無効なコマンドが混在している場合は、無効なコマンドを検出する直前の有効なコマンドまでが実行されます。無効なコマンド以降は、有効なコマンドがあっても無視されます。

(例)

```
LOAD:STATe __< param >;LOAD:EXTernal:MODE __< param > < param >:パラメータ
```

LOAD:STATe __< param >までは有効なコマンドなので実行。それ以降は無効なコマンドなので無視。

●デバイスアドレスの指定

デバイスアドレスが指定されていないと、すべてのプログラムメッセージが無視されます。デバイスアドレスは、一度指定すれば次回からは省略できます。

(例)

```
ADDRess;:LOAD:STATe __< param >;EXTernal:MODE __< param > < param >:パラメータ
LOAD:STATe ?
```

1 行目の冒頭でデバイスアドレス「1」を指定したため、以降のコマンドはすべてデバイスアドレス 1 の本機で実行される。

● アクノリッジメッセージ

正常なコマンドを受信した場合は「OK」を、異常なコマンドを受信した場合は「ERROR」を返信します。
 コマンドの設定で、正常時は応答を返信しないようにすることもできます。
 なお、クエリコマンドを受信した場合は、クエリコマンドに対する応答データメッセージがアクノリッジメッセージに相当します。

● アラーム発生時の動作

本機で、過電圧保護(OVP)や過電流保護(OCP)などのアラームが発生している場合、以下の設定コマンド以外には、すべてエラーレスポンスが返ります。
 なお、クエリコマンドは有効です。

<アラーム発生中に有効な設定コマンド>
 ALM:CLEar (アラームリセット)

通信コマンド一覧(SCPI 形式)

● IEEE488.2 共通コマンド

コマンド名	説明	コマンド形態
* IDN	装置情報問い合わせ	クエリのみ
* RST	工場出荷時設定の実行	設定のみ

※ 1 リモートコントロール時には「MENU」→「SYSTEM」→「REMOTE」の項目に関しては変更されません。

● SCPI コマンド

・ADDRess 階層
 デバイスアドレスの指定を行うコマンドです。

コマンド名	説明	コマンド形態
ADDRess	デバイスアドレスの指定	設定のみ

・ALM 階層

アラームリセットの設定を行うコマンドです。

コマンド名	説明	コマンド形態
ALM	—	—
:CLEar	アラームリセットの実行	設定のみ

・ATLF(AuTomatic Load Off)階層

自動ロードオフ機能の設定を行うコマンドです。

コマンド名	説明	コマンド形態
ATLF	—	—
[:STATe]	Automatic Load Off 機能の設定	両方
:AH	Automatic Load Off 機能の電流量設定	両方
:ENABle	Automatic Load Off 機能の電流量判定の設定	両方
:CURRent	—	—
[:AMPLitude]	Automatic Load Off 機能の電流設定	両方
:DIRection	電流判定設定の判定方向(下限 / 上限)設定	両方
:ENABle	Automatic Load Off 機能の電流判定の設定	両方
:MEMory	—	—
:RECall	Automatic Load Off 機能の判定設定情報の読み出し	設定のみ
:STORe	Automatic Load Off 機能の判定設定情報の書き込み	設定のみ
:TIMe	Automatic Load Off 機能の経過時間設定	両方
:ENABle	Automatic Load Off 機能の経過時間判定の設定	両方
:VOLTage	—	—
:LOWer	—	—
[:AMPLitude]	Automatic Load Off 機能の下限電圧設定	両方
:ENABle	Automatic Load Off 機能の下限電圧判定の設定	両方
:WH	Automatic Load Off 機能の電力量設定	両方
:ENABle	Automatic Load Off 機能の電力量判定の設定	両方

・INTerrupt 階層

電流遮断機能の設定を行うコマンドです。

コマンド名	説明	コマンド形態
INTerrupt	—	—
:EXTernal	—	—
[:STATe]	外部電流遮断動作 ON / OFF 設定	両方
:INTT (INTerrupt Time)	遮断時間設定	両方
:CYCLe	繰り返し回数設定	両方
:NORT (NORmal Time)	定常時間設定	両方
:SLEW	—	—
:FALLing	遮断スルーレート設定	両方
:RECall e	回復スルーレート設定	両方
[:STATe]	電流遮断動作 ON/OFF 設定	両方

・DYNamic 階層

ダイナミック動作の設定を行うコマンドです。

コマンド名	説明	コマンド形態
DYNamic	—	—
:DUTY	デューティ比設定	両方
:FREQuency	スイッチング周波数設定	両方
:EVENTt	—	—
[:LEVel]	—	—
[:IMMediate]	—	—
[:AMPLitude]	イベント設定値	両方
:TIMe	ダイナミック動作時のイベント動作時間設定	—
:NORMal	—	—
[:LEVel]	—	—
[:IMMediate]	—	—
[:AMPLitude]	ノーマル設定値	両方
:TIMe	ダイナミック動作時のノーマル動作時間設定	両方
:SLEW	(ダイナミック動作における)スルーレート設定	両方
[:STATe]	ダイナミック動作 ON/OFF 設定	両方
:CYCLe	ダイナミック動作 繰り返し回数設定	両方

・LOAD 階層

LOAD 制御の設定を行うコマンドです。

コマンド名	説明	コマンド形態
LOAD	—	—
:EXTeRnal	—	—
:MODE	外部接点による LOAD 制御の動作モード設定	両方
[:STATe]	LOAD ON/OFF 設定	両方

・MEASure 階層

電圧・電流計測値の取得など、計測に関するコマンドです。

コマンド名	説明	コマンド形態
MEASure	—	—
:SCALar]	—	—
:CURRent	—	—
[:DC]	電流計測値の取得	クエリのみ
:OFFSet	電流計測オフセット調整値の設定	両方
:FULL	電流計測フルスケール調整値の設定	両方
:POWeR	—	—
[:DC]	電力計測値の取得	クエリのみ
:VOLTage]	—	—
[:DC]	電圧計測値の取得	クエリのみ
:OFFSet	電圧計測オフセット調整値の設定	両方
:FULL	電圧計測フルスケール調整値の設定	両方

・MEMory 階層

メモリー機能の設定を行うコマンドです。

コマンド名	説明	コマンド形態
MEMory	—	—
:RECall	メモリーの読み出しを実行	設定のみ
:STORe	メモリーへの書き込みを実行	設定のみ

・RESPonse 階層

レスポンス機能の設定を行うコマンドです。

コマンド名	説明	コマンド形態
RESPonse	—	—
:SLEW	スルーレート設定	両方
:SOFT	ソフトスタート設定	両方

・SOURce 階層

電圧・電流設定値の設定など、出力設定に関するコマンドです。

コマンド名	説明	コマンド形態
[SOURce]	—	—
:CURRent	—	—
[:LEVel]	—	—
[:IMMediate]	—	—
[:AMPLitude]	定電流値設定	両方
:PROTection	—	—
[:LEVel]	電流リミッタ値設定	両方
:RANGe	電流レンジ設定	両方
:FUNCTion	—	—
:MODE	動作モード設定	両方
:POWeR	—	—
[:LEVel]	—	—
[:IMMediate]	—	—
[:AMPLitude]	定電力値設定	両方
:PROTection	—	—
[:LEVel]	電力リミッタ値設定	両方
:RESistance	—	—
[:LEVel]	—	—
[:IMMediate]	—	—
[:AMPLitude]	定抵抗値設定	両方
:DELTA	—	—
[:LEVel]	△ R 値設定	両方
:STATe	△ R の ON/OFF 設定	両方
:VOLTAge	—	—
[:LEVel]	—	—
[:IMMediate]	—	—
[:AMPLitude]	定電圧の設定	両方
:PROTection	—	—
:UNDer	—	—
[:LEVel]	低電圧リミッタ(UVL)値設定	両方
:RANGe	電圧レンジ設定	両方

・STATus 階層

ステータス情報の取得を行うコマンドです。

コマンド名	説明	コマンド形態
STATus	—	—
:MEASure	—	—
:CONDition	アラームステータスの取得	クエリのみ
:PARallel	並列接続台数の取得	クエリのみ

- ・SWST(Sweep & Step)階層
スイープ&ステップ機能の設定を行うコマンドです。

コマンド名	説明	コマンド形態
SWST	—	—
:PATtern	—	—
:EDIT	Sweep & Step 機能のパターン一括設定	両方
:MEMory	—	—
:RECall	Sweep & Step 機能のパターン設定読み出し	設定のみ
:STORe	Sweep & Step 機能のパターン設定書き込み	設定のみ
:PROGram	—	—
:EDIT	Sweep & Step 機能のプログラム一括設定	両方
:MEMory	—	—
:RECall	Sweep & Step 機能のプログラム設定読み出し	設定のみ
:STORe	Sweep & Step 機能のプログラム設定書き込み	設定のみ
[:STATe]	Sweep & Step 機能のプログラム開始設定	

・SYSTem 階層

本機の内部設定などを行うコマンドです。

コマンド名	説明	コマンド形態
SYSTem	—	—
:ACSumming	交流重畳設定	両方
:COMMunicate	—	—
:SERial	—	—
[:RECeive]	—	—
:BAUD	ビットレートの設定	両方
:BITS	データ長の設定	両方
:PACE	アクノリッジレスポンスの設定	両方
:THReshold	—	—
:STOP	ストップビットの設定	両方
:PARity	—	—
[:TYPE]	パリティの設定	両方
:UNIT	クエリレスポンスの単位付加設定	両方
:EEPRom	—	—
:WRITe	EEPROM 書き込み設定	設定のみ
ERRor	—	—
[:NEXT]	エラーメッセージの読み取り	クエリのみ
EXTernal	—	—
:MODE	外部コントロールによる負荷モード・レンジ制御方法の設定	両方
:CONTrol	外部コントロールによる設定値制御方法の設定	両方
:INITial	設定値の初期化実行	設定のみ
:PRESet	—	—
:MODE	PRESET 内容の確定方法の設定	両方
:RATed	定格出力情報の取得	クエリのみ
:SHORT	ショート設定	両方

通信コマンドリファレンス(SCPI 形式)

● IEEE488.2 共通コマンド

* IDN

機能 : 装置情報(メーカー名、機種名、ソフトウェアバージョン)を取得する。
 書式 : * IDN ?
 形態 : クエリコマンドのみ
 レスポンス : メーカー名、機種名、ソフトウェアバージョン

(例)

*IDN?
 TAKASAGO,FK-3-200-L,1.00

* RST

機能 : 設定パラメータの初期化(工場出荷時設定)を行う。
 書式 : * RST
 形態 : 設定コマンドのみ
 パラメータ : なし

(例)

*RST

(注)

工場出荷時設定を実行すると、調整値パラメータ、リモートコントロール関連、外部コントロール関連、スイープ&ステップ関連、自動ロードオフ関連、メモリー以外の設定値が初期化されます。リモートコントロール時は、リモートコントロール関連([MENU]→[SYSTEM]→[REMOTE])は初期化されません。

● SCPI コマンド

・ADDRess 階層

デバイスアドレスの指定を行うコマンドです。

ADDRess

機能 : デバイスアドレスの指定を行う。
 書式 : ADDRess __ < NRf >
 < NRf > : 数値パラメータ
 形態 : 設定コマンドのみ
 設定範囲 : 0(全機) / 1 ~ 31
 「ADDRess __ 0」を入力した場合、LOAD[:STATe]コマンドのみ有効。この場合に限り、アクノリッジメッセージを送信しない。

(注)

同一システム内で本機のアドレスが重複しないこと。

(例)

ADDR __ 1

・ALM 階層

アラームリセットの設定を行うコマンドです。

ALM:CLEAr

機能 : アラームリセット(OCP、OVP、OHP、RCP、TRIP、LOAD ON ACK アラームの発生状態を解除)を実行する。

書式 : ALM:CLEAr

形態 : 設定コマンドのみ

パラメータ : なし

(例)

ALM:CLE

(注)

アラームリセットは、必ず原因を取り除いた後に実行すること。

・ATLF (AuTomatic Load Off) 階層

自動ロードオフ機能の設定を行うコマンドです。

ATLF:AH

機能 : 自動ロードオフ機能の計測電流量を設定する。

書式 : ATLF:AH __ < NRf1 >
 < NRf1 > : 数値パラメータ

形態 : 設定コマンド、クエリコマンド

パラメータ : 0 ~ 999999

(例)

ATLF:AH __ 1

ATLF:AH ?

1

ATLF:AH:ENABle

機能 : 自動ロードオフ機能の計測電流量判定の有効性設定を行う。

書式 : ATLF:AH:ENABle __ < NRf1 >
 < NRf1 > : 数値パラメータ

形態 : 設定コマンド、クエリコマンド

パラメータ : 0(無効) / 1(有効)

(例)

ATLF:AH:ENAB __ 0

ATLF:AH:ENAB ?

0

ATLF:CURRent:AMPLitude

機能 : 自動ロードオフ機能の電流を設定する。

書式 : ATLF:CURRent:AMPLitude_< NRf1 >
 < NRf1 >: 数値パラメータ
 形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
 パラメータ: 0 ~ 定格最大電流 (設定範囲と分解能は電流レンジおよび定格電流によって異なる)

(例)

定格電流 40A、電流 H レンジ 4A 設定
 ATLF:CURR:AMPL __ 4
 ATLF:CURR:AMPL ?
 4.000

ATLF:CURRent:DIRection

機能 : 電流判定設定の判定方向(下限 / 上限)を設定する。

書式 : ATLF:CURRent:DIRection_< NRf1 >
 < NRf1 >: 数値パラメータ

形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
 パラメータ : 0(下限)/1(上限)

(例)

電流上限設定
 ATLF:CURR:DIR_1
 ATLF:CURR:DIR ?
 1

ATLF:CURRent:ENABLE

機能 : 自動ロードオフ機能の電流判定を設定する。

書式 : ATLF:CURRent:ENABLE_< NRf1 >
 < NRf1 >: 数値パラメータ

形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
 パラメータ : 0(無効)/1(有効)

(例)

電流判定を有効に設定
 ATLF:CURR:ENAB_1
 ATLF:CURR:ENAB ?
 1

ATLF:MEMory:RECall

機能 : 本機のメモリーに保存されている自動ロードオフの判定設定情報の読み出しを行う。

書式 : ATLF:MEMory: RECall __< NRf >
 < NRf >: 数値パラメータ

形態 : 設定コマンドのみ
 パラメータ : 1 ~ 5

(例)

ATLF:MEM:REC __ 1

ATLF:MEMory:STORe

機能 : 本機のメモリーに現在の自動ロードオフの判定設定情報を書き込む。

書式 : ATLF:MEMory: STORe __< NRf >

< NRf >: 数値パラメータ

形態 : 設定コマンドのみ

パラメータ: 1 ~ 5

(例)

ATLF:MEM:STOR __ 1

ATLF[:STATe]

機能 : 自動ロードオフ機能の ON/OFF を行う。

書式 : ATLF[:STATe]__< String >
 < String >: 文字列パラメータ

形態 : 両方

パラメータ: ON(自動ロードオフ機能を有効にする)/OFF(自動ロードオフ機能を無効にする)

(注)

ダイナミック動作中またはスイープ&ステップ機能実行中は、正常な設定コマンドに対してもアラームレスポンスが返信される。

(例)

ATLF __ ON
 ATLF ?
 ON

ATLF:TIMe

機能 : 自動ロードオフ機能の経過時間を設定する。

書式 : ATLF:TIMe __< NRf1 >
 < NRf >: 数値パラメータ

形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
 パラメータ: 1 ~ 995959(hhmmss 形式)

レスポンス: 000001 ~ 995959

(例)

1 分 23 秒を設定
 ATLF:TIM __ 123
 ATLF:TIM ?
 000123

ATLF:TIMe:ENABLE

機能 : 自動ロードオフ機能の経過時間判定の有効性設定を行う。

書式 : ATLF:TIMe:
 ENABLE __< NRf1 >
 < NRf >: 数値パラメータ

形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
 パラメータ: 0(無効)/1(有効)

(例)

ATLF:TIM:ENAB __ 0
 ATLF:TIM:ENAB ?
 0

A TLF:VOLTag:e:LOWer[:AMPLitude]

機能 : 自動ロードオフ機能の下限電圧を設定する。

書式 : ATLF:VOLTag:e:LOWer
 [:AMPLitude] __< NRf1 >

形態 : 設定コマンド、クエリコマンド

パラメータ: 電圧レンジにより異なる。
 [FK-3-200-L/FK-3-400-L/FK-3-1000-L]
 電圧 L レンジ 0.000 ~ 15.000V
 (分解能 1mV)
 電圧 H レンジ 0.00 ~ 150.00V
 (分解能 10mV)
 [FK-3-160-LZ]
 電圧 L レンジ -0.500 ~ 15.000V
 (分解能 1mV)
 電圧 H レンジ -0.50 ~ 150.00V
 (分解能 10mV)

(例)
 CVL レンジの場合
 ATLF:VOLT:LOW __ 10
 ATLF:VOLT:LOW ?
 10.00

ATLF:VOLTage:LOWer:ENABLE

機能 : 自動ロードオフ機能の下限電圧判定の有効性設定を行う。
 書式 : ATLF:VOLTage:LOWer:ENABLE __ < NRf1 >
 < NRf1 >: 数値パラメータ
 形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
 パラメータ: 0(無効) / 1(有効)

(例)
 ATLF:VOLT:LOW:ENAB __ 1
 ATLF:VOLT:LOW:ENAB ?
 1

ATLF:WH

機能 : 自動ロードオフ機能の電力量を設定する。
 書式 : ATLF:WH __ < NRf1 >
 < NRf1 >: 数値パラメータ
 形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
 パラメータ: 0 ~ 999999

(例)
 ATLF:WH 100
 ATLF:WH ?
 100

ATLF:WH:ENABLE

機能 : 自動ロードオフ機能の電力量判定の有効性設定を行う。
 書式 : ATLF:WH:ENABLE __ < NRf1 >
 < NRf1 >: 数値パラメータ
 形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
 パラメータ: 0(無効) / 1(有効)

(例)
 ATLF:WH:ENAB __ 1
 ATLF:WH:ENAB ?
 1

・INTerrupt 階層
 電流遮断機能の設定を行うコマンドです。

INTerrupt:EXTernal[:STATe]:

機能 : 外部コントロール機能による電流遮断機能実行の有効/無効を設定する。
 書式 : INTerrupt
 EXTernal[:STATe]__ < String >
 < String >: 文字列パラメータ
 形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
 パラメータ: ON(有効) / OFF(無効)

(注)
 LOAD OFF 中または電流遮断機能実行中は、正常な設定コマンドに対してもアラームレスポンスが返信される。

(例)
 INT:EXT __ ON
 INT:EXT ?
 ON

INTerrupt:INTT

機能 : 電流遮断時間を設定する。
 書式 : INTerrupt:INTT __ < NRf >
 < NRf >: 数値パラメータ
 形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
 パラメータ: 0.0001 ~ 0.6000
 (100 μ s ~ 0.6s)

(例)
 INT:INTT __ 0.001
 INT:INTT ?
 0.0010

INTerrupt:CYCLe

機能 : 電流遮断→定常の動作を何回繰り返すか設定する。
 書式 : INTerrupt:CYCLe __ < NRf >
 < NRf >: 数値パラメータ
 形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
 パラメータ: 1 ~ 4000 / 0(無限)

(例)
 INT:CYCL __ 1
 INT:CYCL ?
 1

INTerrupt:NORT

機能 : 非電流遮断時間(定常時間)を設定する。
 書式 : INTerrupt:NORT __ < NRf >
 < NRf >: 数値パラメータ

形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
 パラメータ : 0.001 ~ 60.000(1ms ~ 60s)
 (例)
 INT:NORT __ 0.001
 INT:NORT ?
 0.001

INTerrupt: SLEW: FALLing

機能 : 電流遮断スルーレートを設定する。
 書式 : INTerrupt: SLEW:
 FALLing __ < NRf >
 < NRf > : 数値パラメータ
 形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
 パラメータ: 定格電流と電流レンジにより異なる
 (FK-3-200-L の場合)
 電流 L レンジ 16 ~ 1600
 (16mA/μs ~ 1600mA/μs)
 (設定分解能 8mA/μs)
 電流 H レンジ 160 ~ 16000
 (160mA/μs ~ 16000mA/μs)
 (設定分解能 80mA/μs)

(例)
 INT: SLEW: FALL __ 16
 INT: SLEW: FALL ?
 16

INTerrupt: SLEW: RISing

機能 : 電流回復スルーレートを設定する。
 書式 : INTerrupt: SLEW:
 RISing __ < NRf >
 < NRf > : 数値パラメータ
 形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
 パラメータ: (FK-3-200L の場合)
 電流 L レンジ 0.032 ~ 32
 (0.032mA/μs ~ 32mA/μs)
 電流 H レンジ 0.32 ~ 320
 (0.32mA/μs ~ 320mA/μs)
 分解能 : (FL-3-200-L の場合)
 電流 L レンジ:
 0.032 ~ 0.32mA/μs
 (0.002mA/μs)
 0.32mA/μs ~ 3.2mA/μs
 (0.02mA/μs)
 3.2mA/μs ~ 32mA/μs
 (0.2mA/μs)
 電流 H レンジ:
 0.32mA/μs ~ 3.2mA/μs
 (0.02mA/μs)
 3.2mA/μs ~ 32mA/μs
 (0.2mA/μs)
 32mA/μs ~ 320mA/μs
 (2mA/μs)

(例)
 INT: SLEW: RIS __ 0.05
 INT: SLEW: RIS ?
 0.050

INTerrupt[: STATE]

機能 : 電流遮断機能の実行/解除を行う。
 書式 : INTerrupt[: STATE]__ < String >
 < String > : 文字列パラメータ
 形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
 パラメータ: ON(実行)/ OFF(解除)
 (注)
 LOAD OFF 中または外部コントロール機能による
 電流遮断機能有効時は、正常な設定コマンドに対
 してもアラームレスポンスが返信される。
 (例)
 INT __ ON
 INT ?
 ON

・DYNamic 階層

ダイナミック動作の設定を行うコマンドです。

DYNamic: DUTY

機能 : デューティ比を設定する。
 書式 : DYNamic: DUTY __ < NRf >
 < NRf > : 数値パラメータ
 形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
 パラメータ: 5.0 ~ 95.0(%)
 (設定分解能: 0.5%)
 (例)
 DYN: DUTY __ 5
 DYN: DUTY ?
 5.0

DYNamic: EVENT[: LEVel] [: IMMEDIATE] [: AMPLitude]

機能 : 急変値(イベント値)を設定する。
 書式 : DYNamic: EVENT[: LEVel]
 [: IMMEDIATE]
 [: AMPLitude]__ < NRf >
 < NRf > : 数値パラメータ
 形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
 パラメータ: 動作モード、定格、電流レンジ、電圧レン
 ジにより異なる
 レスポンス: パラメータと同じ
 (注)
 定電圧モード(CV モード)の場合、正常な設定コマ
 ンドに対してもアラームレスポンスが返信される。

(例)

FK-3-200-L、動作モード CC、電流 L レンジ時に
4A を設定
DYN:EVEN __ 4
DYN:EVEN ?
4.0000

DYNamic:EVENt:TIME

機能 : 急変値 (イベント値) の動作時間を設定する。
書式 : DYNamic:EVENt: TIME __ < NRf >
< NRf > : 数値パラメータ
形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
パラメータ: 25 ~ 1000000 μ s
レスポンス: パラメータと同じ

(注)

急変値の動作時間 (t_E) の設定範囲には、定常値の動作時間 (t_N) が影響する。
 t_E の上限値 $\leq 1000000 \mu s - t_N$

(例)

DYN:EVEN:TIM __ 100
DYN:EVEN:TIM ?
100

DYNamic:FREQuency

機能 : スwitching 周波数を設定する。
書式 : DYNamic:
FREQuency __ < NRf >
< NRf > : 数値パラメータ
形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
パラメータ : 0.5 ~ 20000.0Hz
(設定分解能: 0.1Hz)
レスポンス : パラメータと同じ

(例)

DYN:FREQ __ 100
DYN:FREQ ?
100.0

DYNamic:NORMal[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]

機能 : 定常値 (ノーマル値) を設定する。
書式 : DYNamic:NORMal[:LEVel]
[:IMMediate]
[:AMPLitude]__ < NRf >
< NRf > : 数値パラメータ
形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
パラメータ: 動作モード、定格、電流レンジ、電圧
レンジにより異なる
レスポンス: パラメータと同じ

(注)

定電圧モード (CV モード) の場合、正常な設定コマンドに対してもアラームレスポンスが返信される。

(例)

FK-3-200-L、動作モード CC、電流 L レンジ時に 4A
を設定
DYN:NORM __ 4
DYN:NORM ?
4.0000

DYNamic:NORMal:TIME

機能 : 定常値 (ノーマル値) の動作時間を設定する。
書式 : DYNamic:NORMal:TIME __ < NRf >
< NRf > : 数値パラメータ
形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
パラメータ: 25 ~ 1000000 μ s
レスポンス: パラメータと同じ

(注)

定常値の動作時間 (t_N) の設定範囲には、急変値の動作時間 (t_E) が影響する。
 t_N の上限値 $\leq 1000000 \mu s - t_E$

(例)

DYN:NORM:TIM __ 100
DYN:NOR
100

DYNamic:SLEW

機能 : ダイナミック動作時のスルーレートを設定する。
書式 : DYNamic:SLEW:__ < NRf >
形態 : 両方
パラメータ: 定格電流により異なる。

[FK-3-200-L CC モード時]

電流 L レンジ 定電流応答速度 SLOW

...0.032mA/ μ s ~ 3.200mA/ μ s

電流 H レンジ 定電流応答速度 SLOW

...0.32mA/ μ s ~ 32.00mA/ μ s

電流 L レンジ 定電流応答速度 FAST

...0.032mA/ μ s ~ 320.000mA/ μ s

電流 H レンジ 定電流応答速度 FAST

...0.32mA/ μ s ~ 3200.00mA/ μ s

分解能 : [電流 L レンジ 定電流応答速度 SLOW]
0.032~0.32mA/ μ s (0.002mA/ μ s)
0.32~3.2mA/ μ s (0.02mA/ μ s)

[電流 H レンジ 定電流応答速度 SLOW]

0.32~3.2mA/ μ s (0.02mA/ μ s)

3.2~32mA/ μ s (0.2mA/ μ s)

[電流 L レンジ 定電流応答速度 FAST]
 0.032~0.32mA/ μ s (0.002mA/ μ s)
 0.32~3.2mA/ μ s (0.02mA/ μ s)
 3.2~32mA/ μ s (0.2mA/ μ s)
 32~320mA/ μ s (2mA/ μ s)

[電流 H レンジ 定電流応答速度 FAST]
 0.32~3.2mA/ μ s (0.02mA/ μ s)
 3.2~32mA/ μ s (0.2mA/ μ s)
 32~320mA/ μ s (2mA/ μ s)
 320~3200mA/ μ s (20mA/ μ s)

レスポンス: パラメータと同じ

(例)
 電流 H レンジの場合
 DYN: SLEW __ 32
 DYN: SLEW ?
 32.00

DYNamic[:STATe]

機能 : ダイナミック動作の実行/解除を行う。
 書式 : DYNamic[:STATe]__ < String >
 < String > : 文字列パラメータ
 形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
 パラメータ: ON(実行) / OFF(解除)
 レスポンス: パラメータと同じ

(注)
 定電圧モード(CV モード)の場合または電流遮断機能、スリーブ&ステップ機能の実行中は、正常な設定コマンドに対してもアラームレスポンスが返信される。

(例)
 DYN __ ON
 DYN ?
 ON

・LOAD 階層
 LOAD 制御の設定を行うコマンドです。

DYNamic:CYCLe

機能 : ダイナミック動作の繰り返し回数を設定する。
 書式 : DYNamic:CYCLe__ < NRf >
 < NRf > : 数値パラメータ
 形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
 パラメータ: 0 ~ 65535 ※ただし 0 は無限繰り返し。
 レスポンス: パラメータと同じ

(例)
 DYN:CYCL_ 65535
 DYN:CYCL ?
 65535

LOAD:EXTeRnal:MODE

機能 : 外部コントロール機能による LOA 制御の動作モードを設定する。
 本機による設定の [SUB FUNC] → [EXT. CTRL LOAD] と同等機能。

書式 : LOAD:EXTeRnal:
 MODE __ < NRf >
 < NRf > : 数値パラメータ
 形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
 パラメータ: 0(無効) / 1(有効)
 レスポンス: パラメータと同じ

(例)
 LOAD:EXTeRnal:MODE __ 1
 LOAD:EXTeRnal:MODE ?
 1

LOAD[:STATe]

機能 : LOAD の ON / OFF 設定を行う。
 書式 : LOAD [:STATe]__ < String >
 < String > : 文字列パラメータ
 形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
 パラメータ: ON(LOAD ON) / OFF(LOAD OFF)
 レスポンス: パラメータと同じ

(例)
 LOAD ON
 LOAD ?
 ON
 ・MEASure 階層
 電圧・電流計測値の取得など、計測に関するコマンドです。

MEASure[:SCALar]:CURRent[:DC]

機能 : 電流計測値を取得する。
 書式 : MEASure[:SCALar]:CURRent[:DC] ?
 形態 : クエリコマンドのみ
 レスポンス: 電流計の表示と同様の分解能データを返信する

(例)
 MEAS:CURR ?
 10.000

MEASure[:SCALar]:CURRent:OFFSet

機能 : 電流計測オフセット調整値の設定を行う。

書式 : MEASure[:SCALar]:
CURRent:OFFSet __ < NRf >
< NRf > : 数値パラメータ

形態 : 設定コマンド、クエリコマンド

パラメータ: DMM にて計測した電流計測データ
(小数点以下 4 桁)

レスポンス : パラメータと同じ
(例)

```
MEAS:CURR:OFFS 0.0001
MEAS:CURR:OFFS ?
0.0001
```

MEASure[:SCALar]:CURRent:FULL

機能 : 電流計測フルスケール調整値の設定を行う。

書式 : MEASure[:SCALar]:
CURRent:FULL __ < NRf >
< NRf > : 数値パラメータ

形態 : 設定コマンド、クエリコマンド

パラメータ: DMM にて計測した電流計測データ
(小数点以下 4 桁)

レスポンス : パラメータと同じ
(例)

```
MEAS:CURR:FULL 4.0002
MEAS:CURR:FULL ?
4.0002
```

MEASure[:SCALar]:POWer[:DC]

機能 : 電力計測値を取得する。

書式 : MEASure[:SCALar]:POWer[:DC] ?

形態 : クエリコマンドのみ

レスポンス: 電力計の表示と同様の分解能データを
返信する

(例)

```
MEAS:POWER ?
100.00
```

MEASure[:SCALar]:VOLTage[:DC]

機能 : 電圧計測値を取得する。

書式 : MEASure[:SCALar]:VOLTage[:DC] ?

形態 : クエリコマンドのみ

レスポンス: 電圧計の表示と同様の分解能データを
返信する

(例)

```
MEAS:VOLT ?
10.000
```

MEASure[:SCALar]:VOLTage:OFFSet

機能 : 電圧計測オフセット調整値の設定を行う。

書式 : MEASure[:SCALar]:
VOLTage:OFFSet __ < NRf >
< NRf > : 数値パラメータ

形態 : 設定コマンド、クエリコマンド

パラメータ: DMM にて計測した電圧計測データ
(小数点以下 4 桁)

レスポンス: パラメータと同じ
(例)

```
MEAS:VOLT:OFFS 0.0001
MEAS:VOLT:OFFS ?
0.0001
```

MEASure[:SCALar]:VOLTage:FULL

機能 : 電圧計測フルスケール調整値の設定を行う。

書式 : MEASure[:SCALar]:
VOLTage:FULL __ < NRf >
< NRf > : 数値パラメータ

形態 : 設定コマンド、クエリコマンド

パラメータ: DMM にて計測した電圧計測データ
(小数点以下 4 桁)

レスポンス: パラメータと同じ
(例)

```
MEAS:VOLT:FULL 15.0002
MEAS:VOLT:FULL ?
15.0002
```

MEMory 階層

メモリー機能の設定を行うコマンドです。

MEMory: RECall

機能 : 設定メモリの読み出しを行う。
 形態 : 制御コマンドのみ
 書式 : [SOURce]:MEMory:
 RECall __ < NRf >
 < NRf > : 数値パラメータ
 パラメータ: 1 ~ 3 (指定した番号のメモリーを
 読み出す)

(例)
 MEM:REC __ 1

MEMory: STORe

機能 : 設定メモリへの書き込みを行う。
 形態 : 制御コマンドのみ
 書式 : [SOURce]:MEMory:
 STORe __ < NRf >
 < NRf > : 数値パラメータ
 パラメータ: 1 ~ 3 (指定した番号のメモリーへ
 書き込む)

(例)
 MEM:STOR __ 1

・RESPonse 階層
 レスポンス機能の設定を行うコマンドです。

RESPonse: SLEW

機能 : スルーレート機能 (LOAD ON 時) の
 スルーレートを設定する。
 形態 : 制御コマンド、クエリコマンド
 書式 : RESPonse: SLEW __ < NRf >
 < NRf > : 数値パラメータ
 パラメータ: 動作モード CC の時は外部コントロール
 機能、電流応答性によって異なります。
 外部コントロール機能: 無効、
 電流応答性: FAST ... 1~10
 外部コントロール機能: 無効、
 電流応答性: SLOW ... 4~10
 外部コントロール機能: 有効、
 電流応答性: FAST ... 1~6
 外部コントロール機能: 有効、
 電流応答性: SLOW ... 4~6

動作モード CR の時は外部コントロール機能
 によって異なります。

外部コントロール機能: 無効 ... 2~10
 外部コントロール機能: 有効 ... 2~6

動作モードが定電流モードの場合 (FK-3-200-L)

設定値	電流 H レンジ	電流 L レンジ
1	320mA / μ s	32mA / μ s
2	32mA / μ s	3.2mA / μ s
3	6.4mA / μ s	640 μ A / μ s
4	3.2 mA / μ s	320 μ A / μ s
5	1.6 mA / μ s	160 μ A / μ s
6	640 μ A / μ s	64 μ A / μ s
7	320 μ A / μ s	32 μ A / μ s
8	160 μ A / μ s	16 μ A / μ s
9	64 μ A / μ s	6.4 μ A / μ s
10	32 μ A / μ s	3.2 μ A / μ s

動作モード CV の時は1固定となります。

動作モード CP の時は4固定となります。

交流重畳機能が有効の時は1固定となります。

制限: 以下の状態の場合、正常な設定コマンドに対して
 アラームレスポンスが返ります。

- ・ 動作モード CV
- ・ 動作モード CP

<例>

FK-3-200-L、動作モード CC、電流応答性: FAST の場合
 RESP: SLEW 1
 RESP: SLEW ?
 1

RESPonse: SOFT

機能 : ソフトスタート設定を行う。
 形態 : 制御コマンド、クエリコマンド
 書式 : RESPonse: SOFT __ < String >
 < String > : 文字列パラメータ
 パラメータ: ON (ソフトスタート有効) / OFF (ソフト
 スタート無効)

(注)

定電圧モード (CV モード) の場合、正常な設定コマンド
 に対してもアラームレスポンスが返信される。

(例)

RESP: SOFT __ ON
 RESP: SOFT ?
 ON

・SOURce 階層

電圧・電流設定値の設定など、出力設定に関するコマンド
 です。

[SOURce]: CURRent[: LEVel] [: IMMEDIATE] [: AMPLitude]

機能 : 定電流値を設定する。
 形態 : 制御コマンド、クエリコマンド
 書式 : [SOURce]: CURRent[: LEVel]
 [: IMMEDIATE]
 [AMPLitude] __ < NRf >
 < NRf > : 数値パラメータ

パラメータ: 電流レンジと負荷タイプによって設定範囲が異なる

レスポンス: パラメータと同じ

(例)

FK-3-200-L タイプ・電流 L レンジ時に 4A を設定
 CURR __ 4
 CURR ?
 4.0000

[SOURce]:CURRent:PROTection[:LEVel]

機能 : 電流リミッタ値を設定する。
 形態 : 制御コマンド、クエリコマンド
 書式 : [SOURce]:CURRent:
 PROTection
 [:LEVel]__< NRf >
 < NRf >: 数値パラメータ

パラメータ: 電流レンジと負荷タイプによって設定範囲が異なる

レスポンス: パラメータと同じ

(例)

FK-3-200-L タイプ・電流 L レンジ時に 4.08A を設定
 CURR:PROT __ 4.08
 CURR:PROT ?
 4.08

[SOURce]:CURRent:RANGe

機能 : 電流レンジを設定する。
 形態 : 制御コマンド、クエリコマンド
 書式 : [SOURce]:CURRent:
 RANGe < String >

パラメータ: L(電流 L レンジを設定) / H(電流 H レンジを設定)

レスポンス: パラメータと同じ

(注)

LOAD ON 中は、正常な設定コマンドに対してもアラームレスポンスが返信される。

(例)

電流 L レンジを設定
 CURR:RANG __ L
 CURR:RANG ?
 L

[SOURce]:FUNctIon:MODE

機能 : 動作モードを設定する。
 形態 : 制御コマンド、クエリコマンド
 書式 : [SOURce]:FUNctIon:
 MODE __< String >
 < String >: 文字列パラメータ

パラメータ: CC 定電流モード(CC モード)に設定
 CV 定電圧モード(CV モード)に設定
 CR 定抵抗モード(CR モード)に設定
 CP 定電力モード(CP モード)に設定

レスポンス: パラメータと同じ

(注)

LOAD ON 中は、正常な設定コマンドに対してもアラームレスポンスが返信される。

(例)

定電流モード(CC モード)に設定
 FUNC:MODE __ CC
 FUNC:MODE ?
 CC

[SOURce]:POWer[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]

機能 : 定電力値を設定する。
 形態 : 制御コマンド、クエリコマンド
 書式 : [SOURce]:POWer[:LEVel]
 [:IMMediate]
 [AMPLitude]__< NRf >
 < NRf >: 数値パラメータ

パラメータ: 機種と電流レンジ・電圧レンジによって設定範囲が異なる

レスポンス: パラメータと同じ

(例)

FK-3-200-L タイプ・電流 L レンジ・電圧 L レンジ時に 60W を設定
 POW __ 60
 POW ?
 60.00

[SOURce]:POWer:PROTection[:LEVel]

機能 : 電力リミッタ値を設定する。
 形態 : 制御コマンド、クエリコマンド
 書式 : [SOURce]:POWer:
 PROTection[:LEVel]__< NRf >
 < NRf >: 数値パラメータ

パラメータ: 機種と電流レンジ・電圧レンジによって設定範囲が異なる

レスポンス: パラメータと同じ

(例)

FK-3-200-L タイプ・電流 L レンジ・電圧 L レンジ時に 60W を設定
 POW:PROT __ 60
 POW:PROT ?
 60.00

[SOURce]:RESistance[:LEVel][:IMMediate][:MPLitude]

機能 : 定抵抗値を設定する。
 形態 : 制御コマンド、クエリコマンド
 書式 : [SOURce]:RESistance
 [:LEVel][:IMMediate]
 [AMPLitude]__< NRf >
 < NRf >: 数値パラメータ

パラメータ: 機種と電流レンジ・電圧レンジによって設定範囲が異なる。

レスポンス: パラメータと同じ

(注)

抵抗値の設定は mS(ミリシーメンス)単位となる。

(例)
FK-3-200-L タイプ・電流 L レンジ時に 27000mS を設定
RES __ 27000
RES ?
27000

[SOURce]:RESistance:DELTA[:LEVel]

機能 : Δ R 値を設定する。
形態 : 制御コマンド、クエリコマンド
書式 : [SOURce]:RESistance:
DELTA[:LEVel]__ < NRf >

パラメータ: 0.000Ω ~ 4.000Ω
(設定分解能 1mΩ)

レスポンス: パラメータと同じ

(注)
以下の状態の場合、正常な設定コマンドに対してもアラームレスポンスが返信される。

(例)
RES:DELT __ 3
RES:DELT ?
3.000

[SOURce]:RESistance:DELTA:STATe

機能 : Δ R 値の有効 / 無効を設定する。
形態 : 制御コマンド、クエリコマンド
書式 : [SOURce]:RESistance:
DELTA:STATe __ < String >
< String >: 文字列パラメータ
(STATe は省略不可)

パラメータ: ON(有効) / OFF(無効)

レスポンス: パラメータと同じ

定電圧モード(CV モード)以外の場合または LOAD ON 中は、正常な設定コマンドに対してもアラームレスポンスが返信されます。

(例)
RES:DELT:STAT __ ON
RES:DELT:STAT ?
ON

[SOURce]:VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]

機能 : 定電圧値を設定する。
形態 : 制御コマンド、クエリコマンド
書式 : [SOURce]:VOLTage[:LEVel]
[:IMMediate]
[AMPLitude]__ < NRf >
< NRf >: 数値パラメータ

パラメータ: 機種と電圧レンジによって設定範囲が異なる。

レスポンス: パラメータと同じ

(例)
FK-3-200-L タイプ・電圧 L レンジ時に 15V を設定
VOLT __ 15
VOLT ?
15.000

[SOURce]:VOLTage:PROTection:UNDer[:LEVel]

機能 : 低電圧リミッタ値を設定する。
形態 : 制御コマンド、クエリコマンド
書式 : [SOURce]:VOLTage:
PROTection:
UNDer[:LEVel]__ < NRf >
< NRf >: 数値パラメータ

パラメータ: 機種と電圧レンジによって設定範囲が異なる
レスポンス: パラメータと同じ

(例)
FK-3-200-L タイプ・電圧 L レンジ時に 15V を設定
VOLT:PROT:UND __ 15
VOLT:PROT:UND ?
15.000

[SOURce]:VOLTage:RANGe

機能 : 電圧レンジを設定する。
形態 : 制御コマンド、クエリコマンド
書式 : [SOURce]:VOLTage:
RANGe < String >

パラメータ: L 電流 L レンジを設定
H 電流 H レンジを設定

レスポンス: パラメータと同じ

(注)
LOAD ON 中は、正常な設定コマンドに対してもアラームレスポンスが返信される。

(例)
電圧 L レンジを設定
VOLT:RANG __ L
VOLT:RANG ?
L

・STATus 階層
ステータス情報の取得を行うコマンドです。

STATus:MEASure:CONDition

機能 : 本機のステータスを取得する。
書式 : STATus:MEASure:CONDition ?
形態 : クエリコマンドのみ

レスポンス: 以下の表に示す Bit0 から 9 までの状態(0 / 1)を順に並べた文字列

Bit	ステータス名	説明	1	0
0	OCP ALM	過電流保護動作	異常	正常
1	UVL_STS	低電圧リミッタ発生ステータス	UVL 状態	UVL 状態ではない
2	CL_STS	電流リミッタ発生ステータス	CL 状態	CL 状態ではない
3	PL_STS	電力リミッタ発生ステータス	PL 状態	PL 状態ではない
4	OHP ALM	過温度保護動作	異常	正常
5	OVP ALM	過電圧保護動作	異常	正常
6	RCP ALM	逆接続保護	異常	正常
7	TRIP_STS	TRIP 動作状態	TRIP 状態	通常状態
8	BIAS ALM	バイアス電源	異常	正常
9	BOOSTER ALM	ブースター機	異常	正常

(例)

OCP 異常発生、バイアス電源異常発生、ブースター機異常発生の状態
STAT:MEAS:COND ?
1000000011

STATus:MEASure:PARallel

機能 : 並列接続構成を取得する。
書式 : STATus:MEASure:PARallel ?
形態 : クエリコマンドのみ
レスポンス: 11 個の 0 ~ 7 の数字を並列接続順に並べた文字列

レスポンス数字	機種
0	接続機種なし
1	FK-3-200-L
2	FK-3-400-L
3	FK-3-1000-L
4	FK-3-2000-LB
5	FK-3-160-LZ
6	FK-3-480-LZ

(例)

FK-3-200-L 単独の場合
STAT:MEAS:PAR ?
1000000000

・SWST(Sweep & Step)階層
スイープ&ステップ機能の設定を行うコマンドです。

SWST:PATtern:EDIT:Sweep & Step

機能 : Sweep & Step 機能のパターン一括設定を行う。
形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
設定コマンド書式
:SWST:PATtern:EDIT __<Param1 >
, ~ , < Param68 >

パラメータ: Param1 パターン番号の指定 1 ~ 10
Param2 パターン動作モード CC / CV / CR / CP
Param3 電圧レンジ H / L
Param4 電流レンジ H / L
Param5 低電圧リミッタ設定(機種と電圧レンジによって異なる)
Param6 電流リミッタ設定(機種と電流レンジによって異なる)
Param7 電力リミッタ設定(機種、電圧レン

ジ、

電流レンジによって異なる)
Param8 ステップ 0 の負荷設定値(※2)
Param9 ステップ 1 の動作 0:スイープ / 1:ステップ / 2:ポーズ
Param10 ステップ 1 の動作時間
Param11 ステップ 1 の負荷設定値(※2)
Param12 ステップ 2 の動作 0:スイープ / 1:ステップ / 2:ポーズ
Param13 ステップ 2 の動作時間
-1, 0.0 ~ 999.9 s(※1)
Param14 ステップ 2 の負荷設定値(※2)
:
:
Param66 ステップ 20 の動作
0:スイープ / 1:ステップ / 2:ポーズ
Param67 ステップ 20 の動作時間
-1, 0.0 ~ 999.9 s(※1)
Param68 ステップ 20 の負荷設定値(※2)

※ 1: 各ステップの動作時間設定で「- 1」を設定すると、ステップの終端を意味する。
ステップ 1 は開始ステップのため、動作時間設定(Param10)に「- 1」は設定できない。
※ 2: 負荷設定値はパターン設定における動作モード、電圧レンジ、電流レンジの設定により変化する。

クエリコマンド書式

: SWST:PATtern:EDIT ? __<Param1 >

パラメータ: パターン番号を指定
レスポンス: 設定コマンド書式のパラメータと同じ

(注)

Param1 ~ Param68 は省略不可。

(例) 設定例

```
swst:patt:edit __
1, CC, H, L, 10, 4, 100, 0, 0, 1, 1.0, 1, 2, 4.0,
2, 3, 3.9, 0, 4, 3.8, 1, 5, 3.7, 2, 6, 3.5, 0, 7,
3.4, 1, 8, 3.3, 2, 9, 3.1, 0, 10, 3.0, 2, 11, 2.9,
```

0, 12, 2.8, 1, 13, 2.7, 2, 14, 2.6, 0, 15, 2.5, 1,
16, 2.4, 2, 17, 2.3, 0, 18, 2.2, 1, 19, 2.1, 1,
-1, 1.0

(例)クエリ例

```
swst:patt:edit? __ 1
1, CC, H, L, 10.000, 4.000, 100.0, 0, SWEEP,
1.0, 1.0000, STEP, 2.0, 4.0000, PAUSE, 3.0,
3.9000, SWEEP, 4.0, 3.8000, STEP, 5.0,
3.7000, PAUSE, 6.0, 3.5000, SWEEP, 7.0,
3.4000, STEP, 8.0, 3.3000, PAUSE, 9.0,
3.1000, SWEEP, 10.0, 3.0000, PAUSE, 11.0,
2.9000, SWEEP, 12.0, 2.8000, STEP, 13.0,
2.7000, PAUSE, 14.0, 2.6000, SWEEP, 15.0,
2.5000, STEP, 16.0, 2.4000, PAUSE, 17.0,
2.3000, SWEEP, 18.0, 2.2000, STEP, 19.0,
2.1000, STEP, E, 1.0000
```

(ステップ動作は「SWEEP」「STEP」「PAUSE」、
ステップ終端は「E」のようにキャラクタで返る)

SWST:PATtern:MEMory:RECall

機能 : スイープ&ステップ機能のパターン
読み出しを行う。

書式 : SWST:PATtern:MEMory:
RECall __ < NRf >
< NRf > : 数値パラメータ

形態 : 制御コマンドのみ

パラメータ : 1 ~ 10

(例)

メモリパターン番号 3 を読み出し、現在のパターン番
号の設定と置き換える

```
SWST:PATT:MEM:REC __ 3
```

SWST:PATtern:MEMory:STORe

機能 : スイープ&ステップ機能のパターン
書き込みを行う。

書式 : SWST:PATtern:MEMory:
STORe __ < NRf >
< NRf > : 数値パラメータ

形態 : 制御コマンドのみ

パラメータ : 1 ~ 10

(例)

現在のパターン番号の設定を指定したパターン番号
に保存する

```
SWST:PATT:MEM:STOR __ 3
```

SWST:PROGram:EDIT:Sweep & Step

機能 : Sweep & Step 機能のプログラム
設定を行う。

書式 : SWST:PROGram:EDIT __
< Param 1 > , ~ , < Param 41 >

形態 : 制御コマンド、クエリコマンド

パラメータ : Param1 サイクル回数の設定

1 ~ 9999

Param2 シーケンス 1 の繰り返し
回数設定 1 ~ 9999

Param3 シーケンス 1 で実行する
パターン番号 1 ~ 10(※ 3)

Param4 シーケンス 2 の繰り返し
回数設定 1 ~ 9999

Param5 シーケンス 2 で実行する
パターン番号 0、1~10(※ 3)

:

:

Param40 シーケンス 20 の繰り返し
回数設定 1 ~ 9999

Param41 シーケンス 20 で実行する
パターン番号 0、1~10(※ 3)

※ 3 各シーケンスのパターン番号で「0」を設定する
と、シーケンスの終端を意味する。シーケンス 1
は開始シーケンス番号のため、実行パターン番号
(Param3)に「0」は設定できない。

(例)設定例

```
swst:prog:edit __
9999, 10, 1, 20, 2, 30, 3, 40, 4, 50, 5, 60, 6, 70, 7, 80, 8,
90, 9, 100, 10, 110, 0, 1000, 1, 2000, 2, 3000, 3, 4000, 4,
5000, 5, 6000, 6, 7000, 7, 8000, 8, 9000, 9
```

(例)クエリ例

```
swst:prog:edit?
9999, 10, 1, 20, 2, 30, 3, 40, 4, 50, 5, 60, 6, 70, 7, 80, 8,
90, 9, 100, 10, 110, E, 1000, 1, 2000, 2, 3000, 3, 4000,
4, 5000, 5, 6000, 6, 7000, 7, 8000, 8, 9000, 9
(シーケンス終端はキャラクタ「E」で返る)
```

SWST:PROGram:MEMory:RECall

機能 : スイープ&ステップ機能のプログラム読み
出しを行う。

書式 : SWST:PROGram:MEMory:
RECall __ < NRf >
< NRf > : 数値パラメータ

形態 : 制御コマンドのみ

パラメータ : 1 ~ 5

(例)

メモリープログラム番号 2 を読み出し、現在のプログ
ラムと置き換える。

```
SWST:PROG:MEM:REC __ 2
```

SWST:PROGram:MEMory:STORe

機能 : スイープ&ステップ機能のプログラム書き
込みを実行する。

書式 : SWST:PROGram:MEMory:
STORe __ < NRf >
< NRf > : 数値パラメータ

形態 : 制御コマンドのみ

パラメータ : 1 ~ 5

(例)

現在のプログラム番号の設定をプログラム番号 2 に
保存する
SWST:PROG:MEM:STOR __ 2

SWST:PROGram[:STATe]

機能 :スweep & ステップ機能のプログラム
実行/停止を行う。
書式 :SWST: PROGram[:STATe]__ < NRf >
< NRf > : 数値パラメータ
形態 :制御コマンド、クエリコマンド
パラメータ:0(停止) / 1(実行) / 2(一時停止)

(注)

ダイナミック動作中、電流遮断機能実行中、LOAD OFF
時、外部コントロール(動作モード、CC/CP 入力、
LOAD ON/OFF、CV 入力、電流レンジ、電圧レンジ)
有効時は、正常な設定コマンドに対してもアラームレ
スポンスが返信される。

(例)

SWST:PROG __ 1
SWST:PROG ?
1

•SYSTem 階層

本機の内部設定などを行うコマンドです。

SYSTem:ACSumming

機能 :交流重畳機能の ON / OFF を行う。
書式 :SYSTem: ACSumming __ < String >
< String > : 文字列パラメータ
形態 :設定コマンド、クエリコマンド
パラメータ:ON / OFF
レスポンス :パラメータと同じ

(例)

SYST:ACS __ ON
SYST:ACS ?
ON

SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:BAUD

機能 :ビットレートの設定を行う。
書式 :SYSTem: COMMunicate:
SERial[:RECeive]:BAUD __ < NRf >
< NRf > : 数値パラメータ
形態 :設定コマンド、クエリコマンド
パラメータ:0(9600bps) / 1(19200bps) / 2(38400bps)
レスポンス:9600 / 19200 / 38400

(注)

本コマンドによる設定変更は次回電源 ON 時から有効。

(例)

SYST:COMM:SER:BAUD __ 2
SYST:COMM:SER:BAUD ?
38400

SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:BITS

機能 :データ長の設定を行う。
書式 :SYSTem: COMMunicate:
SERial[:RECeive]:
BITS __ < NRf >
< NRf > : 数値パラメータ
形態 :設定コマンド、クエリコマンド
パラメータ:7(データ長 7bit) / 8(データ長 8bit)
レスポンス:パラメータと同じ

(注)

本コマンドによる設定変更は次回電源 ON 時から有効。

(例)

SYST:COMM:SER:BITS __ 8
SYST:COMM:SER:BITS ?
8

SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:PACE

機能 :アクリッジレスポンスの設定を行う。
書式 :SYSTem: COMMunicate:
SERial[:RECeive]:
PACE __ < String >
< String > : 文字列パラメータ
形態 :設定コマンド、クエリコマンド
パラメータ:ACK 正常コマンド受信時に OK を
返信(デフォルト)
OFF 正常コマンド受信時に OK を
返信しない
レスポンス:ACK ON / ACK OFF

(注)

本コマンドによる設定変更は、次回コマンド入力時から
有効

(例)

SYST:COMM:SER:PACE __ ACK
SYST:COMM:SER:PACE ?
ACK ON

SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]: PACE:THReshold:STOP

機能 :ストップビットの設定を行う。
書式 :SYSTem: COMMunicate:
SERial[:RECeive]:PACE:
THReshold:STOP __ < NRf >
< NRf > : 数値パラメータ
形態 :設定コマンド、クエリコマンド

パラメータ: 1(ストップビット 1bit) / 2(ストップビット 2bit)
レスポンス: パラメータと同じ

(注)
本コマンドによる設定変更は次回電源 ON 時から有効。

(例)
SYST:COMM:SER:PACE:THR:STOP __ 1
SYST:COMM:SER:PACE:THR:STOP ?
1

SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]: PARity[:TYPE]

機能 : パリティの設定を行う。
書式 : SYSTem:COMMunicate:
SERial[:RECeive]:PARity[:TYPE]__
< String >
< String >: 文字列パラメータ
形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
パラメータ: ODD(奇数) / EVEN(偶数) / NONE(なし)
レスポンス : パラメータと同じ

(注)
本コマンドによる設定変更は次回電源 ON 時から有効。

(例)
SYST:COMM:SER:PAR __ ODD
SYST:COMM:SER:PAR ?
ODD

SYSTem:COMMunicate:SERial:UNIT:

機能 : クエリレスポンスに単位を付けるかどうかを設定する。
書式 : SYSTem:COMMunicate:SERial:UNIT __
< NRf > < NRf >: 数値パラメータ
形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
パラメータ : 0 単位を付けない(デフォルト)
1 単位を付ける
レスポンス: パラメータと同じ

本コマンドで「単位を付ける」に設定すると、レスポンスに以下の単位が付く。

V: 定電圧設定、低電圧リミット設定、電圧計測
クエリコマンドに対する応答に付く
A: 定電流設定、電流リミット設定、電流計測
クエリコマンドに対する応答に付く
W: 定電力設定、電力リミット設定、電力計測クエリ
コマンドに対する応答に付く
mS: 定抵抗設定クエリコマンドに対する応答に付く
ohm: \surd R 設定クエリコマンドに対する応答に
付く
bps: ビットレート設定クエリコマンドに対する応答に
付く

mA/us: スルレート設定クエリコマンドに対する応答に
付く
bit: ストップビット設定、データ長設定クエリコマンド
に対する応答に付く

(例)
SYST:COMM:SER:UNIT __ 1
SYST:COMM:SER:UNIT ?
1
VOLT ?
80.0V

SYSTem:CURRent:RESPonse

機能 : 電流応答性の設定を行います。
書式 : SYSTem:CURRent:RESPonse < NRf >
< NRf >: 数値パラメータ
形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
パラメータ: 0...SLOW
1...FAST

レスポンス: パラメータと同様

制限: 以下の状態の場合、正常な設定コマンドに対して
アラームレスポンスが返ります。

動作モード CV
動作モード CR
動作モード CP
LOAD ON 中

電流応答性を 1→0 に設定した時、LOAD ON/OFF 時の
スルレート、またはダイナミック動作時のスルー
レートが SLOW の最大値を超えている場合、LOAD
ON/OFF 時のスルレート、またはダイナミック動作
時のスルレートは SLOW の最大値に設定されます。

(例)
SYST:CURR:RESP 1
SYST:CURR:RESP ?
1

SYSTem:EEPROM:WRITe

機能 : EEPROM の書き込みを行う。
書式 : SYSTem:EEPROM:
WRITe __ < NRf >
< NRf >: 数値パラメータ
形態 : 設定コマンド
パラメータ: 0 一括書き込み実施
1 調整値エリアのみ書き込み実施

(例)
SYST:EEPR:WRIT __ 0

SYSTem:EXTernal:MODE

機能 : 外部コントロールによる負荷モード・レンジ制御の有効/無効の設定を行う。
 書式 : SYSTem:EXTernal:MODE __ < NRf >
 形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
 パラメータ : 0(無効) / 1(有効)
 レスポンス : パラメータと同様

(注)

以下の状態の場合、正常な設定コマンドに対してアラームレスポンスが返る。

(例)

```
SYST:EXT:MODE __ 1
SYST:EXT:MODE ?
1
```

SYSTem:EXTernal:CONTRol

機能 : 外部コントロールによる設定値制御方法の設定を行う。
 書式 : SYSTem:EXTernal:CONTRol__ < NRf >
 形態 : 設定コマンド、クエリコマンド
 パラメータ: 0 外部電圧制御
 1 外部抵抗 B 制御
 2 外部制御無効
 3 外部抵抗 C 制御
 レスポンス: パラメータと同様

(注)

以下の状態の場合、正常な設定コマンドに対してアラームレスポンスが返る。

(例)

```
SYST:EXT:CONT __ 1
SYST:EXT:CONT ?
1
```

SYSTem:INITialize

機能 : 設定値の初期化を行う。
 書式 : SYSTem:INITialize __ < NRf >
 形態 : 設定コマンド
 パラメータ : 0 設定値 (※1)の初期化
 1 メモリの初期化
 2 設定値(※2)、ユーザー調整値、メモリの初期化
 ※1:メニュー項目の「REMOTE」、「SYSTEM」、外部コントロール関連、スイープ&ステップ関連、自動ロードオフ関連を除く
 ※2:メニュー項目の「REMOTE」、外部コントロール関連、スイープ&ステップ関連、自動ロードオフ関連を除く

(例)

```
SYST:INIT __ 0
```

SYSTem:ERRor[:NEXT]

機能 : エラーレスポンス受信後、本コマンドを送信することでエラーの発生要因を取得する。
 書式 : SYSTem:ERRor ?
 形態 : クエリコマンドのみ
 レスポンス: エラーコード、エラーメッセージ

エラーコード	エラーメッセージ	意味
0	無し	正常
- 100	Command error	コマンドエラー (コマンド未定義など)
- 101	Invalid character	無効なキャラクタを受信した
- 102	Syntax error	構文エラー
- 104	Data type error	データタイプエラー 数値パラメータで文字を受信したなど
- 109	Missing parameter	パラメータ不足
- 120	Numeric data error	数値データエラー (範囲オーバーなど)
- 140	Character data error	文字データエラー
- 150	String data error	文字列データエラー
- 902	No permission Command.	実行が許可されていないコマンド (エラー発生中、動作モードなどの条件不一致)
- 903	Receive time out.	受信タイムアウト

(注)

本コマンドは、直前に発生したエラーレスポンス (最新のエラー) にのみ適用。

(例)

```
VOLTA?
ERROR
SYST:ERR?
-100, Command error
```

SYSTem:PRESet:MODE

機能 :PRESet 内容の確定方法を設定する。

書式 :SYSTem:PRESet:

MODE __ < NRf >

< NRf > :数値パラメータ

形態 :設定コマンド、クエリコマンド

パラメータ:0 PRESET モード終了後に設定値の変更を展開([ENTER]キーを押して確定)

1 PRESET モード中に設定値の変更をダイレクトに展開(エンコーダによる設定を直ちに反映)

レスポンス:パラメータと同じ

(例)

SYST:PRESet:MODE __ 0

SYST:PRESet:MODE ?

0

SYSTem:RATed

機能 :マスター機の定格負荷情報を取得する。

書式 :SYSTem:RATed ?

形態 :クエリコマンド

レスポンス:定格負荷電流、定格負荷電圧、定格負荷電力

(例)

SYST:RAT ?

40.000、150.00、200.00

SYSTem:SHORT

機能 :ショート機能の有効/無効を設定する。

書式 : SYSTem:SHORT __ < String >

< String > :文字列パラメータ

形態 :設定コマンド、クエリコマンド

パラメータ:ON(有効)/OFF(無効)

レスポンス:パラメータと同じ

(例)

SYST:SHORT __ ON

SYST:SHORT ?

通信コマンド(FK シリーズ互換形式)

コマンドの基本フォーマット

●設定コマンドフォーマット

本機の設定を行う「設定コマンド」の基本的なフォーマットは次の通りです。

コマンド名	パラメータ	,	パラメータ	,	...	,	パラメータ	デリミタ
-------	-------	---	-------	---	-----	---	-------	------

- ・通常形式のコマンドは必ず大文字で入力してください。
- ・コマンド名に続けてパラメータを入力します。
- ・パラメータが複数の場合はカンマ「,」で区切って続けます。
- ・コマンド行の最後には、デリミタ(終端文字)として[CR+LF]または[CR](キャリッジリターン)または[LF](ラインフィード)を入力します。

●リードバックコマンドフォーマット

本機の設定を確認する「リードバックコマンド」の基本的なフォーマットは次の通りです。

コマンド名	?	パラメータ	,	パラメータ	,	...	,	パラメータ	デリミタ
-------	---	-------	---	-------	---	-----	---	-------	------

- ・通常形式のコマンドは必ず大文字で入力してください。
- ・設定コマンド名に「?」を付けたものがリードバックコマンドとなります。
- ・リードバックコマンドのないコマンドもあります。
- ・コマンド名と「?」に続けてパラメータを入力します。
- ・パラメータが複数の場合はカンマ「,」で区切って続けます。
- ・コマンド行の最後には、デリミタ(終端文字)として[CR+LF]または[CR](キャリッジリターン)または[LF](ラインフィード)を入力します。

リードバックコマンドの結果は、次のフォーマットで表示されます。

レスポンス名	パラメータ	,	パラメータ	,	...	,	パラメータ
--------	-------	---	-------	---	-----	---	-------

- ・レスポンス名は、設定コマンド名と同じです。
- ・小数の設定値は、小数点以下 4 桁まで表示されます。

誤設定した場合の動作

次のような誤設定を行うと、本機からパソコンに対してエラーコード[ALM128]が返信されます。

- ・コマンドで使用されている以外の文字を入力した場合
- ・パラメータが本機の設定範囲を超えている場合
 - ・パラメータに 0 ~ 9 の数字、+、-、小数点以外の文字・記号を送信した場合。
- ・1 つのパラメータに小数点を 2 個以上送信した場合
- ・コマンドを小文字で入力した場合
(例) vlt35

コマンドの入力途中でエラーが発生した場合、デリミタ([CR+LF]または[CR]または[LF])を入力することで復帰できます。この場合、正しいコマンドを最初から送信し直してください。

アラーム情報

本機でエラーが発生すると、パソコンに対してアラーム情報が送信されます。

●アラーム情報のフォーマット

ヘッダ(ALM)	アラームコード(10 進数 3 桁の ASCII コード)
----------	-------------------------------

(例)

アラームコードが「128」の場合のアラーム情報: ALM128

アラームコードは次の通りです。

アラームコード	意味	備考
128	ソフトウェア、通信エラー検出	
160	過電圧保護(OVP)または過電流保護(OCP)アラーム発生中にソフトウェア、通信エラー検出	128 + 32
192	過温度保護(OHP)アラーム発生中にソフトウェア、通信エラー検出	128 + 64
224	過温度保護(OHP)アラーム発生中 かつ 過電圧保護(OVP)または過電流保護(OCP)アラーム発生中にソフトウェア、通信エラー検出	128 + 64 + 32

通信コマンド一覧(FK シリーズ互換形式)

本機で使用できる通信コマンドは次の通りです。

凡例 p1、p2…:パラメータ
 [p1]:p1 は省略可能
 {p1|p2}:p1 または p2 を選択

●設定コマンド

No.	コマンド名	説明	設定コマンド	リードバックコマンド	リードバックレスポンス	グローバルアドレス	備考
1	A	デバイスアドレスの指定		—	—	—	—
2	MOD	動作モード設定	MODp1	MOD?	MODp1	無効	
3	CRG	電流レンジ設定	CRGp1	CRG?	CRGp1	無効	
4	VRG	電圧レンジ設定	VRGp1	VRG?	VRGp1	無効	
5	LOD	LOAD ON/OFF 設定	LODp1	LOD?	LODp1	有効	
6	VLT	定電圧値設定	VLTp1	VLT?	VLTp1	無効	CV モード時有効
7	CC	定電流値設定	CCp1	CC?	CCp1	無効	CC モード時有効
8	POW	定電力値設定	POWp1	POW?	POWp1	無効	CP モード時有効
9	CR	定抵抗値設定	CRp1	CR?	CRp1	無効	CR モード時有効
10	LIMC	電流リミッタ値設定	LIMCp1	LIMC?	LIMCp1	無効	
11	LIMP	電力リミッタ値設定	LIMPp1	LIMP?	LIMPp1	無効	
12	LIMV	低電圧リミッタ値設定	LIMVp1	LIMV?	LIMVp1	無効	
13	AR	アラームリセット	ARp1	—	—	無効	
14	DCL	デバイスクリア	DCL	—	—	無効	
15	CCL	電流 L レンジの定電流値設定	CCLp1	CCL?	CCLp1	無効	CC モード時有効
16	CCH	電流 H レンジの定電流値設定	CCHp1	CCH?	CCHp1	無効	CC モード時有効
17	CRL	定抵抗 L1 レンジの抵抗値設定	CRLp1	CRL?	CRLp1	無効	CR モード時有効
18	CRM	定抵抗 L2 レンジの抵抗値設定	CRMp1	CRM?	CRMp1	無効	CC モード時有効
19	CRH	定抵抗 H レンジの抵抗値設定	CRHp1	CRH?	CRHp1	無効	CC モード時有効
20	DLT	∠ R 設定	DLTp1	DLT?	DLTp1	無効	CV モード、電流Hレンジ時有効
21	SFS	ソフトスタート設定	SFSp1	SFS?	SFSp1	無効	CC / CR モード時有効
22	SHT	ショートモード設定	SHTp1	SHT?	SHTp1	無効	

●電流遮断機能の設定コマンド

No.	コマンド名	説明	設定コマンド	リードバックコマンド	リードバックレスポンス	グローバルアドレス	備考
1	CUT	電流遮断動作実行	CUTp1	CUT?	CUTp1	無効	
2	TCUT	遮断時間設定	TCUTp1	TCUT?	TCUTp1	無効	
3	TNOR	定常時間設定	TNORp1	TNOR?	TNORp1	無効	
4	SLC	電流遮断スルーレート設定	SLCp1	SLC?	SLCp1	無効	
5	SLR	電流回復スルーレート設定	SLRp1	SLR?	SLRp1	無効	
6	CCNT	電流遮断繰り返し回数設定	CCNTp1	CCNT?	CCNTp1	無効	

●ダイナミック動作の設定コマンド

No.	コマンド名	説明	設定コマンド	リードバックコマンド	リードバックレスポンス	グローバルアドレス	備考
1	DST	ダイナミック動作の実行/停止	DSTp1	DST?	DSTp1	無効	CVモード時実行不可
2	SCL	ダイナミック定電流設定	SCLp1	SCL?	SCLp1	無効	
3	SCH	ダイナミック定電流設定	SCHp1	SCH?	SCHp1	無効	
4	SRL	ダイナミック定抵抗設定	SRLp1	SRL?	SRLp1	無効	
5	SRM	ダイナミック定抵抗設定	SRMp1	SRM?	SRMp1	無効	
6	SRH	ダイナミック定抵抗設定	SRHp1	SRH?	SRHp1	無効	
7	SCP	ダイナミック定電力設定	SCPp1	SCP?	SCPp1	無効	
8	FRQ	ダイナミックスイッチング周波数設定	FRQp1	FRQ?	FRQp1	無効	
9	DTY	ダイナミックデューティ比設定	DTYp1	DTY?	DTYp1	無効	
10	RSP	ダイナミックレスポンス時間設定	RSPp1	RSP?	RSPp1	無効	CPモード時設定無効

●情報取得コマンド

No.	コマンド名	説明	設定コマンド	リードバックコマンド	リードバックレスポンス	グローバルアドレス	備考
1	MDL	型名取得	—	MDL?	MDLp1	無効	
2	PAR	並列接続台数取得	—	PAR?	PARp1	無効	
3	MMV	計測電圧値取得	—	MMV?	MMVp1	無効	
4	MMC	計測電流値取得	—	MMC?	MMCp1	無効	
5	MMW	計測電力値取得	—	MMW?	MMWp1	無効	
6	ALM	アラーム取得	—	ALM?	ALMp1	無効	
7	VER	ソフトウェアバージョン取得	—	VER?	VERp1	無効	

通信コマンドリファレンス(FK シリーズ互換形式)

●設定コマンド

A

機能 : デバイスアドレスの指定を行う。
 書式 : A * * : 設定範囲内の設定値
 設定範囲 : 0(全機) / 1 ~ 31
 「A0」を入力した場合、
 LOD コマンドのみ有効。
 初期設定値: 1

MOD

機能 : 動作モードの設定を行う。
 書式 : MOD * * : 設定範囲内の設定値
 設定範囲 : 1 ~ 7
 1 = 定電流モード(L レンジ)
 (電圧 H レンジ、電流 L レンジ)
 2 = 定電流モード(Hレンジ)
 (電圧 H レンジ、電流 H レンジ)
 3 = 定抵抗モード(L1 レンジ)
 (電圧 L レンジ、電流 H レンジ)
 4 = 定抵抗モード(L2 レンジ)
 (電圧 H レンジ、電流 H レンジ)
 5 = 定抵抗モード(Hレンジ)
 (電圧 H レンジ、電流 L レンジ)
 6 = 定電圧モード
 (電圧 H レンジ、電流 H レンジ)
 7 = 定電力モード
 (電圧 H レンジ、電流 H レンジ)

MOD?

機能 : 動作モードをリードバックする。
 書式 : MOD?
 リードバックフォーマット
 : MOD * * : リードバック値
 リードバック値
 : MOD コマンド参照

CRG

機能 : 電流レンジの設定を行う。
 書式 : CRG * * : 設定範囲内の設定値
 設定範囲 : 0 ~ 1
 0 = 電流 L レンジ
 1 = 電流 H レンジ

CRG

機能 : 電流レンジをリードバックする。
 書式 : CRG?
 リードバックフォーマット
 : CRG * * : リードバック値

リードバック値

: 0 ~ 1
 0 = 電流 L レンジ
 1 = 電流 H レンジ

VRG

機能 : 電圧レンジの設定を行う。
 書式 : VRG * * : 設定範囲内の設定値
 設定範囲 : 0 ~ 1
 0 = 電圧 L レンジ
 1 = 電圧 H レンジ

VRG?

機能 : 電圧レンジをリードバックする。
 書式 : VRG?
 リードバックフォーマット
 : VRG * * : リードバック値
 リードバック値
 : 0 ~ 1
 0 = 電圧 L レンジ
 1 = 電圧 H レンジ

LOD

機能 : 負荷電流の ON / OFF を行う。
 書式 : LOD * * : 設定範囲内の設定値
 設定範囲 : 0 ~ 1
 0 = LOAD OFF
 1 = LOAD ON

LOD?

機能 : 負荷電流の ON/OFF をリードバックする。
 書式 : LOD?
 リードバックフォーマット
 : LOD * * : リードバック値
 リードバック値
 : LOD コマンド参照

VLT

機能 : 定電圧値の設定を行う。定電圧モード
 (CV モード)時のみ有効。
 書式 : VLT * * : 設定範囲内の設定値

[FK-3-200-L / FK-3-400-L / FK-3-1000-L]
 設定範囲 : 電圧 L レンジ時
 0.000 ~ 15.300(V)
 電圧 H レンジ時
 0.00 ~ 153.00(V)
 分解能 : 電圧 L レンジ時 0.001V
 電圧 H レンジ時 0.01V

[FK-3-160-LZ]

設定範囲: 電圧 L レンジ時
 - 0.500 ~ 15.300(V)
 電圧 H レンジ時
 - 0.50 ~ 153.00(V)
 分解能 : 電圧 L レンジ時 0.001V
 電圧 H レンジ時 0.01V

設定された値は、装置内部において分解能で丸め込みを行ってから設定される。

VLT?

機能 : 定電圧値をリードバックする。
 書式 : VLT?
 リードバックフォーマット
 : VLT * * : リードバック値
 リードバック値
 : 設定されている定電圧値

CC

機能 : 定電流値の設定を行う。定電流モード(CCモード)時のみ有効。
 書式 : CC * * : 設定範囲内の設定値

[FK-3-200-L / FK-3-160-LZ]

設定範囲: 電流 L レンジ時
 0.0000 ~ 4.0800(A)
 電流 H レンジ時
 0.000 ~ 40.800(A)
 分解能 : 電流 L レンジ時 100 μ A
 電流 H レンジ時 1mA

設定された値は、装置内部において分解能で丸め込みを行ってから設定される。

CC?

機能 : 定電流値をリードバックする。
 書式 : CC?
 リードバックフォーマット
 : CC * * : リードバック値
 リードバック値
 : 設定されている定電流値

POW

機能 : 定電力値の設定を行う。定電力モード(OPモード)時のみ有効。
 書式 : POW * * : 設定範囲内の設定値

[FK-3-200-L]

設定範囲 : 電圧 L レンジ、電流 L レンジ時
 0.00 ~ 61.20(W)
 電圧 H レンジ、電流 L レンジ時
 0.00 ~ 204.00(W)

電圧 L レンジ、電流 H レンジ
 0.00 ~ 204.00(W)

電圧 H レンジ、電流 H レンジ時
 0.00 ~ 204.00(W)

分解能 : 電圧 L レンジ、電流 L レンジ時 0.01W
 電圧 H レンジ、電流 L レンジ時 0.01W
 電圧 L レンジ、電流 H レンジ時 0.01W
 電圧 H レンジ、電流 H レンジ時 0.01W

[FK-3-160-LZ]

設定範囲: 電圧 L レンジ、電流 L レンジ時
 0.00 ~ 61.20(W)

電圧 H レンジ、電流 L レンジ時
 0.00 ~ 163.20(W)

電圧 L レンジ、電流 H レンジ時
 0.00 ~ 163.20(W)

電圧 H レンジ、電流 H レンジ時
 0.00 ~ 163.20(W)

分解能 : 電圧 L レンジ、電流 L レンジ時 0.01W
 電圧 H レンジ、電流 L レンジ時 0.01W
 電圧 L レンジ、電流 H レンジ時 0.01W
 電圧 H レンジ、電流 H レンジ時 0.01W

設定された値は、装置内部において分解能で丸め込みを行ってから設定される。

POW?

機能 : 定電力値をリードバックする。
 書式 : POW?
 リードバックフォーマット
 : POW * * : リードバック値
 リードバック値
 : 設定されている定電力値

定電流モード以外での POW? コマンドリードバック値は、電力リミット値となる。

CR

機能 : 定抵抗値の設定を行う。定抵抗モード(CRモード)時のみ有効。
 書式 : CR * * : 設定範囲内の設定値

[FK-3-200-L / FK-3-160-LZ]

設定範囲: 電圧 L レンジ、電流 L レンジ時、
 0.3704 ~ 10000.00(Ω)

電圧 L レンジ、電流 H レンジ時、
 0.0371 ~ 1000.000(Ω)

電圧 H レンジ、電流 L レンジ時、
 3.7037 ~ 100000.0(Ω)

電圧 H レンジ、電流 H レンジ時、
 0.3704 ~ 10000.00(Ω)

分解能 : 電圧 L レンジ、電流 L レンジ時 0.1mS
 電圧 L レンジ、電流 H レンジ時 1mS
 電圧 H レンジ、電流 L レンジ時 0.01mS
 電圧 H レンジ、電流 H レンジ時 0.1mS

※ S(シーメンス)は導伝率の単位。
 導伝率は抵抗の逆数 $G(S) = 1/R(\Omega)$

設定された値は、装置内部において分解能で丸め込みを行ってから設定される。

CR?

機能 : 定抵抗値 CR をリードバックする。
 書式 : CR?
 リードバックフォーマット
 : CR * * : リードバック値
 リードバック値
 : 設定されている定抵抗値

LIMC

機能 : 電流リミッタ値の設定を行う。
 書式 : LIMC * * : 設定範囲内の設定値

[FK-3-200-L / FK-3-160-LZ]

設定範囲: 電流 L レンジ時 0.040 ~ 4.080(A)
 電流 H レンジ時 0.40 ~ 40.80(A)
 分解能 : 電流 L レンジ時 0.01(A)
 電流 H レンジ時 0.1(A)

設定された値は、装置内部において分解能で丸め込みを行ってから設定される。

LIMC?

機能 : 電流リミッタ値をリードバックする。
 書式 : LIMC?
 リードバックフォーマット
 : LIMC * * : リードバック値
 リードバック値
 : 設定されている電流値

LIMP

機能 : 電力リミッタ値の設定を行う。
 書式 : LIMP * * : 設定範囲内の設定値

[FK-3-200-L]

設定範囲: 電圧 L レンジ、電流 L レンジ時
 0.6 ~ 61.2(W)
 電圧 H レンジ、電流 L レンジ時
 2.0 ~ 204.0(W)
 電圧 L レンジ、電流 H レンジ時
 2.0 ~ 204.0(W)
 電圧 H レンジ、電流 H レンジ時
 2.0 ~ 204.0(W)

分解能 : 電圧 L レンジ、電流 L レンジ時 0.1(W)
 電圧 H レンジ、電流 L レンジ時 0.1(W)
 電圧 L レンジ、電流 H レンジ時 0.1(W)
 電圧 H レンジ、電流 H レンジ時 0.1(W)

[FK-3-160-LZ]

設定範囲: 電圧 L レンジ、電流 L レンジ時
 0.6 ~ 61.2(W)
 電圧 H レンジ、電流 L レンジ時
 1.6 ~ 163.2(W)
 電圧 L レンジ、電流 H レンジ時
 1.6 ~ 163.2(W)
 電圧 H レンジ、電流 H レンジ時
 1.6 ~ 163.2(W)

分解能 : 電圧 L レンジ、電流 L レンジ時 0.1(W)
 電圧 H レンジ、電流 L レンジ時 0.1(W)
 電圧 L レンジ、電流 H レンジ時 0.1(W)
 電圧 H レンジ、電流 H レンジ時 0.1(W)

設定された値は、装置内部において分解能で丸め込みを行ってから設定される。

LIMP?

機能 : 電力リミッタ値をリードバックする。
 書式 : LIMP?
 リードバックフォーマット
 : LIMP * * : リードバック値
 リードバック値
 : 設定されている電力リミッタ値

LIMV

機能 : 低電圧リミッタ値の設定を行う。
 書式 : LIMV * * : 設定範囲内の設定値

[FK-3-200-L / FK-3-400-L / FK-3-1000-L]

設定範囲: 電圧 L レンジ時
 0.000 ~ 15.000(V)
 電圧 H レンジ時
 0.00 ~ 150.00(V)
 分解能 : 電圧 L レンジ時 0.001V
 電圧 H レンジ時 0.01V

[FK-3-160-LZ]

設定範囲: 電圧 L レンジ時
 - 0.500 ~ 15.000(V)
 電圧 H レンジ時
 - 0.50 ~ 150.00(V)
 分解能 : 電圧 L レンジ時 0.001V
 電圧 H レンジ時 0.01V

設定された値は、装置内部において分解能で丸め込みを行ってから設定される。

LIMV?

機能 : 低電圧リミッタ値をリードバックする。
 書式 : LIMV?
 リードバックフォーマット
 : LIMV * * : リードバック値
 リードバック値
 : 設定されている低電圧リミッタ値

AR

機能 : アラームのリセットを行う。
 書式 : AR * * : 設定範囲内の設定値
 設定範囲 : 1 (固定)

DCL

機能 : 本機の初期化を行う。
 書式 : DCL

[初期化内容]

動作モード : 定電流モード
 電圧レンジ : L レンジ
 電流レンジ : L レンジ
 定電流値 : 最小
 電流リミッタ値 : 最大
 電力リミッタ値 : 最大
 低電圧リミッタ値 : 最小
 \angle R 値 : 無効・最小値
 LOAD 設定 : LOAD OFF

CCL

機能 : 電流 L レンジ時の定電流値の設定を行う。
 定電流モード(CC モード)時のみ有効。
 書式 : CCL * * : 設定範囲内の設定値

[FK-3-200-L / FK-3-160-LZ]

設定範囲: 電流 L レンジ時
 0.0000 ~ 4.0800 (A)
 分解能 : 電流 L レンジ時 100 μ A

設定された値は、装置内部において分解能で丸め込みを行ってから設定される。
 MOD1 に設定後、CRG コマンドで電流レンジを変更した場合は、変更後のレンジの設定範囲、分解能となる。

CCL?

機能 : 電流 L レンジ時の定電流値をリードバックする。
 書式 : CCL?
 リードバックフォーマット
 : CCL * * : リードバック値
 リードバック値
 : 設定されている定電流値を表す。

CCH

機能 : 電流 H レンジ時の定電流値の設定を行う。
 定電流モード(CC モード)時のみ有効。
 書式 : CCH * * : 設定範囲内の設定値

[FK-3-200-L / FK-3-160-LZ]

設定範囲: 電流 H レンジ時
 0.000 ~ 40.800 (A)
 分解能 : 電流 H レンジ時 1mA

設定された値は、装置内部において分解能で丸め込みを行ってから設定される。

CCH?

機能 : 電流 H レンジ時の定電流値をリードバックする。
 書式 : CCH?
 リードバックフォーマット
 : CCH * * : リードバック値
 リードバック値
 : 設定されている定電流値

CRL

機能 : 電圧 L レンジ、電流 H レンジ時の定抵抗値の設定を行う。
 定抵抗モード(CR モード)時のみ有効。
 書式 : CRL * * : 設定範囲内の設定値

[FK-3-200-L / FK-3-160-LZ]

設定範囲: 0.0371 ~ 1000.000 (Ω)
 分解能 : 1mS
 ※ S (シーメンス) は導伝率の単位。
 導伝率は抵抗の逆数 $G(S) = 1/R(\Omega)$

設定された値は、装置内部において分解能で丸め込みを行ってから設定される。

CRL?

機能 : 電圧 L レンジ、電流 H レンジ時の定抵抗値をリードバックする。
 書式 : CRL?
 リードバックフォーマット
 : CRL * * : リードバック値
 リードバック値
 : 設定されている定抵抗値

CRM

機能 : 電圧 H レンジ、電流 H レンジ時の定抵抗値の設定を行う。
 定抵抗モード(CR モード)時のみ有効。
 書式 : CRM * * : 設定範囲内の設定値

[FK-3-200-L / FK-3-160-LZ]

設定範囲 : 0.3704 ~ 10000.00(Ω)

分解能 : 0.1mS

※S(シーメンス)は導伝率の単位。

導伝率は抵抗の逆数 $G(S) = 1/R(\Omega)$

設定された値は、装置内部において分解能で丸め込みを行ってから設定される。

CRM?

機能 : 電圧 H レンジ、電流 H レンジ時の定抵抗値をリードバックする。

書式 : CRL?

リードバックフォーマット

: CRL * * : リードバック値

リードバック値

: 設定されている定抵抗値

CRH

機能 : 電圧 H レンジ、電流 L レンジ時の定抵抗値の設定を行う。

定抵抗モード(CR モード)時のみ有効。

書式 : CRH * * : 設定範囲内の設定値

[FK-3-200-L / FK-3-160-LZ]

設定範囲 : 3.7037 ~ 100000.0(Ω)

分解能 : 0.01mS

※S(シーメンス)は導伝率の単位。

導伝率は抵抗の逆数 $G(S) = 1/R(\Omega)$

設定された値は、装置内部において分解能で丸め込みを行ってから設定される。

CRH?

機能 : 電圧 H レンジ、電流 H レンジ時の定抵抗値をリードバックする。

書式 : CRH?

リードバックフォーマット

: CRH * * : リードバック値

リードバック値

: 設定されている定抵抗値

DLT : Δ R 値の設定

機能 : Δ R 値の設定を行う。定電圧モード(CV モード)、電流 H レンジ時のみ有効。

書式 : DLT * * : 設定範囲内の設定値

[FK-3-200-L]

設定範囲 : 0.000 ~ 4.000(Ω)

分解能 : 1m(Ω)

設定された値は、装置内部において分解能で丸め込みを行ってから設定される。

DLT?

機能 : Δ R 値をリードバックする。

書式 : DLT?

リードバックフォーマット

: DLT * * : リードバック値

リードバック値

: 設定されている Δ R 値

SFS

機能 : ソフトスタートの設定時間を設定する。定電流モード(CC モード) / 定抵抗モード(CR モード)時のみ有効。

書式 : SFS * * : 設定範囲内の設定値

[FK-3-200-L / FK-3-160-LZ]

設定範囲 : 0 ~ 8

[電流 L レンジ]

[電流 H レンジ]

0 = ソフトスタート無効

0 = ソフトスタート無効

1 = 32mA/μs(※)

1 = 320mA/μs(※)

2 = 0.32mA/μs

2 = 3.2mA/μs

3 = 0.16mA/μs

3 = 1.6mA/μs

4 = 0.064mA/μs

4 = 0.64mA/μs

5 = 0.032mA/μs

5 = 0.32mA/μs

6 = 0.016mA/μs

6 = 0.16mA/μs

7 = 0.0064mA/μs

7 = 0.064mA/μs

8 = 0.0032mA/μs

8 = 0.032mA/μs

※定抵抗モード(CR モード)時は SFS1 無効

設定された値は、装置内部において分解能で丸め込みを行ってから設定される。

SFS?

機能 : ソフトスタート機能の設定値をリードバックする。

書式 : SFS?

リードバックフォーマット

: SFS * * : リードバック値

リードバック値

: 設定されているソフトスタート機能の設定値

SHT

機能 : ショート機能の実行 / 解除を行う。

書式 : SHT * * : 設定範囲内の設定値

設定範囲 : 0 ~ 1

0 = 解除

1 = 実行

SHT?

機能 : ショート機能の状態をリードバックする。

書式 : SHT?

リードバックフォーマット

:SHT * * :リードバック値
 リードバック値
 :SHT コマンド参照

●電流遮断機能の設定コマンド

CUT

機能 : 電流遮断動作実行の設定を行う。
 書式 : CUT * * : 設定範囲内の設定値
 設定範囲 : 0 ~ 2
 0 = 停止
 1 = コマンドによる実行
 2 = 外部信号による実行

本コマンドは LOAD ON 中のみ受け付ける。

CUT?

機能 : 電流遮断動作実行状態をリードバックする。
 書式 : CUT?
 リードバックフォーマット
 : CUT * * : リードバック値
 リードバック値
 : CUT コマンド参照

TCUT

機能 : 遮断している時間の設定を行う。
 書式 : TCUT * * : 設定範囲内の設定値
 設定範囲 : 0.0001 ~ 0.6 (秒)

TCUT?

機能 : 遮断時間をリードバックする。

書式 : TCUT?

リードバックフォーマット
 : TCUT * * : リードバック値
 リードバック値
 : 設定されている遮断時間

TNOR

機能 : 定常の設定電流が流れている時間を設定する。

書式 : TNOR * * : 設定範囲内の設定値
 設定範囲 : 0.001 ~ 60.000 (秒)

TNOR?

機能 : 定常時間をリードバックする。

書式 : TNOR?
 リードバックフォーマット
 : TNOR * * : リードバック値
 リードバック値
 : 設定されている定常時間

SLC

機能 : 電流遮断スルーレート値の設定を行う。
 書式 : SLC * * : 設定範囲内の設定値

[FK-3-200-L / FK-3-160-LZ]
 設定範囲 : 電流 L レンジ
 0.016 ~ 1.600 (A/μs)
 電流 H レンジ
 0.160 ~ 16.000 (A/μs)
 分解能 : 電流 L レンジ 8mA/μs
 電流 H レンジ 80mA/μs

SLC?

機能 : 電流遮断スルーレート値をリードバックする。
 書式 : SLC?
 リードバックフォーマット
 : SLC * * : リードバック値
 リードバック値
 : 設定されている電流遮断スルーレート値

SLR

機能 : 電流回復スルーレート値の設定を行う。
 書式 : SLR * * : 設定範囲内の設定値
 [FK-3-200-L / FK-3-160-LZ]
 設定範囲 : 電流 L レンジ
 0.032 ~ 32.000 (mA/μs)
 電流 H レンジ 0.32 ~ 320.00 (mA/μs)
 分解能 : 電流 L レンジ、設定範囲
 0.032mA/μs ~ 0.32mA/μs
 2 μA/μs

電流 L レンジ、設定範囲
 0.32mA/μs ~ 3.2mA/μs
 20 μA/μs

電流 L レンジ、設定範囲
 0.32mA/μs ~ 32mA/μs
 200 μA/μs

電流 H レンジ、設定範囲
 0.32mA/μs ~ 3.2mA/μs
 20 μA/μs

電流 H レンジ、設定範囲
 3.2mA/μs ~ 32mA/μs
 200 μA/μs

電流 H レンジ、設定範囲
 32mA/μs ~ 320mA/μs
 2mA/μs

SLR?

機能 : 電流回復スルーレート値をリードバックする。
 書式 : SLR?
 リードバックフォーマット
 : SLR * * : リードバック値
 リードバック値
 : 設定されている電流回復スルーレート値

CCNT

機能 : 電流遮断の繰り返し回数を設定する。
 書式 : CCNT * * : 設定範囲内の設定値
 設定範囲 : 0 ~ 4000 (0 = ∞回数)

CCNT ?

機能 : 電流遮断の繰り返し回数をリードバックする。
 書式 : CCNT?
 リードバックフォーマット
 : CCNT * * : リードバック値
 リードバック値
 : 0 ~ 4000 (0 = ∞回数)

●ダイナミック動作の設定コマンド

DST

機能 : ダイナミック動作の実行/解除を行う。
 書式 : DST * * : 設定範囲内の設定値
 設定範囲 : 0 ~ 1
 0 = 解除
 1 = 実行

DST?

機能 : ダイナミック動作の状態をリードバックする。

書式 : DST?

リードバックフォーマット
 : DST * * : リードバック値
 リードバック値
 : DST コマンド参照

SCL

機能 : 定電流モード(L レンジ)でのダイナミック動作の急変値を設定する。
 書式 : SCL * * : 設定範囲内の設定値
 設定範囲 : CCL コマンド参照。

SCL?

機能 : 定電流モード(L レンジ)でのダイナミック動作の急変値をリードバックする。
 書式 : SCL?
 リードバックフォーマット
 : SCL * * : リードバック値
 リードバック値
 : 定電流モード(L レンジ)でのダイナミック動作の急変値

SCH

機能 : 定電流モード(H レンジ)でのダイナミック動作の急変値を設定する。
 書式 : SCH * * : 設定範囲内の設定値
 設定範囲 : CCH コマンド参照

SCH?

機能 : 定電流モード(H レンジ)でのダイナミック動作の急変値をリードバックする。

書式 : SCH?

リードバックフォーマット

: SCH * * : リードバック値

リードバック値

: 定電流モード(H レンジ)でのダイナミック動作の急変値

SRL

機能 : 定抵抗モード(L1 レンジ)でのダイナミック動作の急変値を設定する。

書式 : SRL * * : 設定範囲内の設定値

SRL?

機能 : 定抵抗モード(L1 レンジ)でのダイナミック動作の急変値をリードバックする。

書式 : SRL?

リードバックフォーマット

: SRL * * : リードバック値

リードバック値

: 定抵抗モード(L レンジ)でのダイナミック動作の急変値

SRM

機能 : 定抵抗モード(L2 レンジ)でのダイナミック動作の急変値を設定する。

書式 : SRM * * : 設定範囲内の設定値

SRM?

機能 : 定抵抗モード(L2 レンジ)でのダイナミック動作の急変値をリードバックする。

書式 : SRM?

リードバックフォーマット

: SRM * * : リードバック値

リードバック値

: 定抵抗モード(L2 レンジ)でのダイナミック動作の急変値

SRH

機能 : 定抵抗モード(H レンジ)でのダイナミック動作の急変値を設定する。

書式 : SRL * * : 設定範囲内の設定値

SRH?

機能 : 定抵抗モード(H レンジ)でのダイナミック動作の急変値をリードバックする。

書式 : SRH?

リードバックフォーマット

: SRH * * : リードバック値

リードバック値

: 定抵抗モード(H レンジ)でのダイナミック

動作の急変値

SCP

機能 : 定電力モードでのダイナミック動作の急変値を設定する。
 書式 : SCP * * : 設定範囲内の設定値
 設定範囲 : POW コマンド参照

SCP?

機能 : 定電力モードでのダイナミック動作の急変値をリードバックする。
 書式 : SCP?
 リードバックフォーマット : SCP * * : リードバック値
 リードバック値 : 定電力モードでのダイナミック動作の急変値

FRQ

機能 : ダイナミック動作のスイッチング周波数を設定する。
 書式 : FRQ * * : 設定範囲内の設定値
 設定範囲 : 0.5 ~ 20000.0 (Hz)
 設定分解能 : 0.1 (Hz)

FRQ?

機能 : ダイナミック動作のスイッチング周波数をリードバックする。
 書式 : FRQ?
 リードバックフォーマット : FRQ * * : リードバック値
 リードバック値 : スwitching周波数の設定値

DTY

機能 : ダイナミック動作のデューティ比を設定する。
 書式 : DTY * * : 設定範囲内の設定値
 設定範囲 : 5.0 ~ 95.0 (Hz)
 設定分解能 : 0.5 (%)

DTY?

機能 : ダイナミック動作のデューティ比をリードバックする。
 書式 : DTY?
 リードバックフォーマット : DTY * * : リードバック値
 リードバック値 : デューティ比の設定値

RSP

機能 : ダイナミック動作のレスポンス時間を設定する。定電流モード(CC モード)時のみ有効。
 書式 : RSP * * : 設定範囲内の設定値
 [FK-3-200-L / FK-3-160-LZ]
 設定範囲 : 0 ~ 7
 [電流 L レンジ] [電流 H レンジ]
 0 = 160mA/μs 0 = 1600mA/μs
 1 = 64mA/μs 1 = 640mA/μs
 2 = 32mA/μs 2 = 320mA/μs
 3 = 16mA/μs 3 = 160mA/μs
 4 = 6.4mA/μs 4 = 64mA/μs
 5 = 3.2mA/μs 5 = 32mA/μs
 6 = 1.6mA/μs 6 = 16mA/μs
 7 = 0.64mA/μs 7 = 6.4mA/μs

RSP?

機能 : ダイナミック動作のレスポンス時間をリードバックする。
 書式 : RSP?
 リードバックフォーマット : RSP * * : リードバック値
 リードバック値 : レスポンス時間の設定値。

●情報取得コマンド

MDL?

機能 : 本機の型名をリードバックする。
 書式 : MDL?
 リードバックフォーマット : * * : リードバック値
 リードバック値 : *1 *1: 型名
 FK-3-200-L
 FK-3-400-L
 FK-3-1000-L
 FK-3-2000-LB
 FK-3-160-LZ
 FK-3-480-LZ

PAR?

機能 : 並列接続構成をリードバックする。
 書式 : PAR?
 リードバックフォーマット
 : PAR * * : リードバック値
 リードバック値
 : * 1 * 2 * 3 * 4 * 5 * 6 * 7 * 8 * 9
 * 10 * 11

* 1 が制御するパソコンと接続されている FK-3。
 * 2 ~ * 11 は並列接続されている順に表示。

接続機種 : 0 = 接続無し
 1 = FK-3-200-L
 2 = FK-3-400-L
 3 = FK-3-1000-L
 4 = FK-3-2000-LB
 5 = FK-3-160-LZ
 6 = FK-3-480-LZ

(例) PAR2110000000:FK-3-400-L を 1 台と
 FK-3-200-L を 2 台並列接続、FK-3-400-L
 をパソコンに接続

MMV?

機能 : 計測電圧値をリードバックする。
 書式 : MMV?
 リードバックフォーマット
 : MMV * * : リードバック値
 リードバック値
 : 計測電圧値 (V)
 リードバック値は小数点以下 4 桁固定。

MMC?

機能 : 計測電流値をリードバックする。
 書式 : MMC?
 リードバックフォーマット
 : MMC * * : リードバック値
 リードバック値
 : 計測電流値 (A)
 リードバック値は小数点以下 4 桁固定。

MMW

機能 : 計測電力値をリードバックする。
 書式 : MMW?
 リードバックフォーマット
 : MMW * * : リードバック値
 リードバック値
 : 計測電力値 (kW)
 リードバック値は小数点以下 4 桁固定。

ALM?

機能 : アラームをリードバックする。
 書式 : ALM?
 リードバックフォーマット
 : ALM * * : リードバック値

ALM * 1 * 2 * 3 * 4 * 5 * 6 * 7 * 8 * 9 * 10
 リードバック値: [0 / 1]

* 1: 過電流保護 (OCP)	復旧 / 発生
* 2: 低電圧保護 (UVL)	復旧 / 発生
* 3: 過電流保護 (CL)	復旧 / 発生
* 4: 過電力保護 (PL)	復旧 / 発生
* 5: 過温度保護 (OHP)	復旧 / 発生
* 6: 過電圧保護 (OVP)	復旧 / 発生
* 7: 逆接続保護 (RCP)	復旧 / 発生
* 8: 非常入力信号	復旧 / 発生
* 9: バイアス電源アラーム	復旧 / 発生
* 10: ブースター機アラーム	復旧 / 発生

(例) ALM0000100000: 過温度保護 (OHP) アラーム
 発生中

VER?

機能 : ソフトウェアバージョンをリードバック
 する。
 書式 : VER?
 リードバックフォーマット
 : VER * * : リードバック値
 リードバック値
 : * 1. * 2
 * 1: メジャーバージョン
 へ * 2: マイナーバージョン

並列接続のしかた

FK-3 シリーズは、合計 11 台までの並列接続を行い、負荷電流を増加させることができます。動作モードや負荷電流、負荷抵抗などの設定や、負荷電流の ON / OFF は、1 台のマスター機で他のブースター機をコントロールできます（マスター／ブースター並列運転）。計測値は、マスター機に合計値が表示されます。



チェック

- ・FK-3 シリーズであれば、機種が異なっても並列接続が可能です。ただし、FK-3Z シリーズ(0V 対応機種)との並列接続はできません。
- ・各 FK-3 シリーズ間、および FK-3 シリーズと直流電源との間は、最短となるように配線してください。



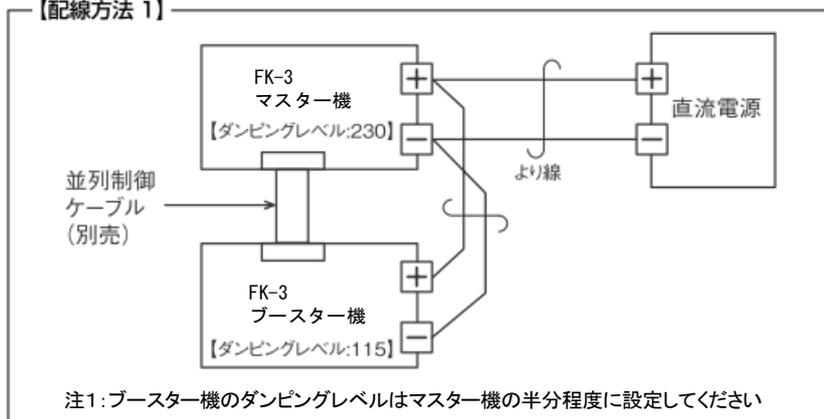
チェック

- ・直流電源までの配線方法によってはダンピングレベルの変更が必要です。ダンピングレベルを変更しないと、本機が発振を起こすことがあります。ダンピングレベルの設定方法は P.236 を参照してください。

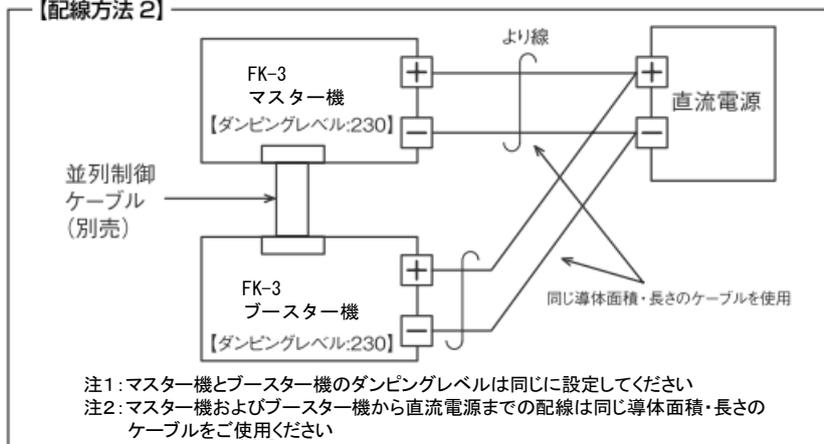
並列接続を行う場合は、次のいずれかの図のように配線してください。

並列運転

【配線方法 1】



【配線方法 2】

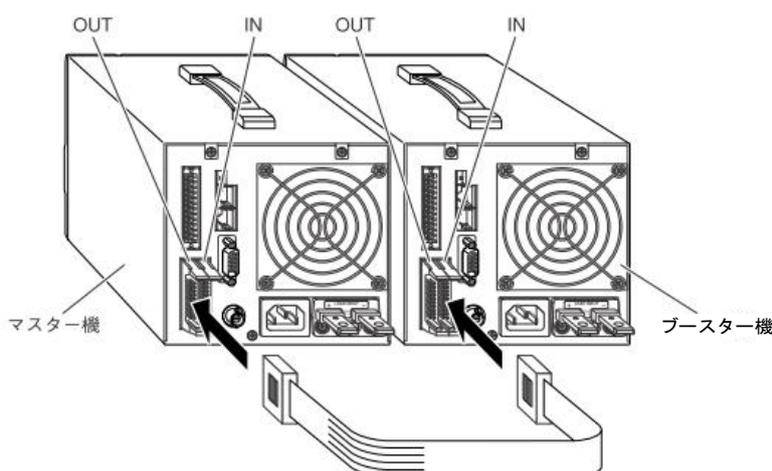


信号ケーブルの接続

マスター機からブースター機をコントロールするための信号ケーブルを接続します。

- ① オプションの並列接続ケーブル(別売)を、マスター機の並列運転制御(出力)コネクタ(M/S CONTROL(OUT))に接続します。
- ② ケーブルの反対側を、ブースター機の並列運転制御(入力)コネクタ(M/S CONTROL(IN))に接続します。

3 台目を接続する場合は、2 台目の並列運転制御(出力)コネクタ(M/S CONTROL(OUT))と 3 台目の並列運転制御(入力)コネクタ(M/S CONTROL(IN))を接続します。4 台目以降を接続する場合も、同様に接続してください。



チェック

・各 FK-3 シリーズのマイナス端子間を接続している配線は、絶対にオープンにしないでください。



参考

・リモートセンシング機能、外部コントロール機能は、マスター機に配線することで利用できます。

並列運転時の画面表示

並列運転時の画面表示は次のようになります。

①電源スイッチの [|] 側を押して、本機の電源を ON にします。

次のような起動画面が表示されます。

```
ELECTRONIC DC LOAD
FK-3-200-L
VER. 1.00
TAKASAGO
```

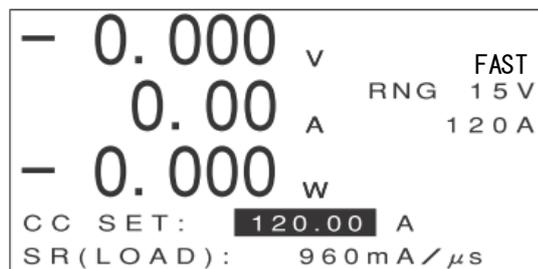
約 3 秒後に次のような画面が表示されます。この画面には、マスター機／ブースター機の接続台数が表示されます。

```
COMPONENT : 200-L 1
            400-L 0
            1000-L 0
            2000-LB 0
TOTAL POWER: 200W
```

並列接続台数が前回の電源 ON 時と異なる場合は、次のような画面が表示されます。この場合は、画面の表示内容を確認してから、[←] [→] キーで [YES] を反転表示させて [ENTER] キーを押してください。

```
COMPONENT : 200-L 3
            400-L 0
            1000-L 0
            2000-LB 0
TOTAL POWER: 600W
PARALELL NUM MISMATCH
APPROVE? YES / NO
```

約 3 秒後に MAIN 画面が表示されます。



- ・ マスター機の画面表示や設定範囲は、自動的に並列台数に対応した値になります。

(例)

FK-3-200-L を 3 台並列接続した場合

- ・ 定電流モード H レンジの最大設定値: 120A (1 台 40A)

●ブースター機の画面

ブースター機には次のような画面が表示されます。



- ・ 電源は、マスター機／ブースター機のどちらを先に ON にしても構いません。
- ・ 接続されているすべての FK-3 シリーズの電源が ON になるまで、画面には何も表示されず、待機状態となります。

システム設定

設定の初期化

本機の設定を工場出荷時の状態に戻すことができます。

設定の初期化を行うと、次の内容が工場出荷時の設定に戻ります。

[ALL]で初期化した場合

- ・動作モード
- ・各動作モードの設定値
- ・メモリー機能で保存した内容

[SETTING]で初期化した場合

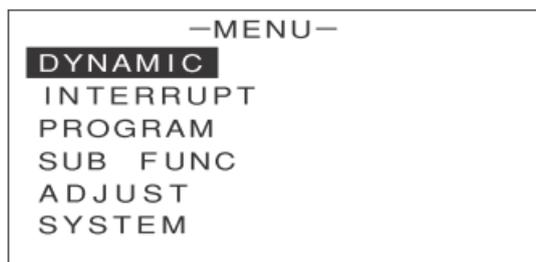
- ・動作モード
- ・各動作モードの設定値

[MEMORY]で初期化した場合

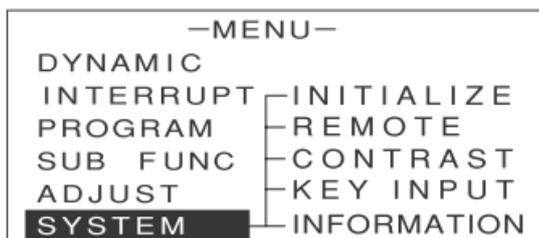
- ・メモリー機能で保存した内容

① MAIN 画面で[MENU]キーを押します。

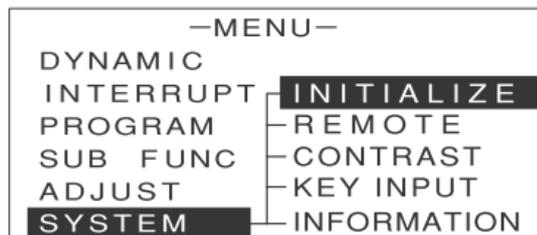
メニューが表示されます。



② [↑][↓]キーを押して[SYSTEM]を反転表示させます。



- ③ [→]キーを押します。
次のような画面が表示されます。



- ④ [INITIALIZE]が反転表示していることを確認します。

- ⑤ [ENTER]キーを押します。
次のような画面が表示されます。



- ⑥ [↑][↓]キーを押して[ALL][SETTING][MEMORY]のいずれかを反転表示させます。

- ⑦ [ENTER]キーを押します。
次のような画面が表示されます。

([ALL]を選択した例)



⑧ [←][→]キーで[YES]を反転表示させます。

([ALL]を選択した例)



⑨ [ENTER]キーを押します。

次のような画面が約 2 秒間表示されます。これで設定が初期化されました。

([ALL]を選択した例)



次のような画面に戻ります。



⑩ [ESC]キーを 2 回押します。

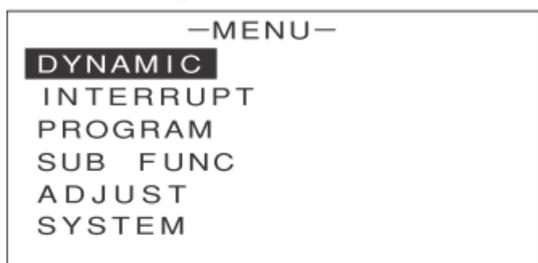
MAIN 画面に戻ります。

画面コントラストの設定

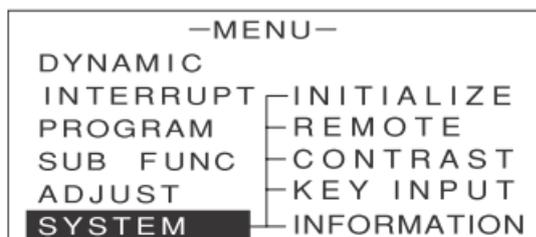
画面表示が見にくい場合などに、コントラストの調整を行うことができます。

- ① MAIN 画面で[MENU]キーを押します。

メニューが表示されます。

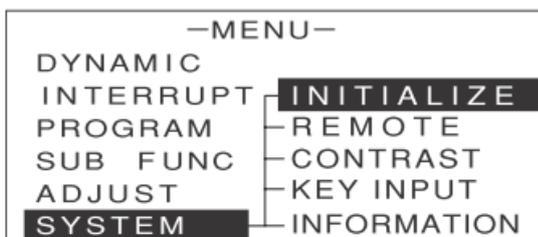


- ② [↑][↓]キーを押して[SYSTEM]を反転表示させます。

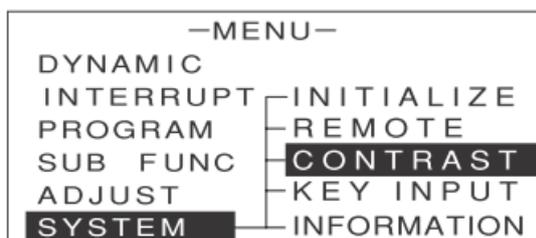


- ③ [→]キーを押します。

次のような画面が表示されます。



- ④ [↑][↓]キーを押して[CONTRAST]を反転表示させます。



- ⑤ [ENTER]キーを押します。

次のような画面が表示されます。



- ⑥ エンコーダを回して、コントラストの値を設定します。



設定できる値は 150 ~ 240 です。

参考

- ⑦ [ESC]キーを 3 回押します。

MAIN 画面に戻ります。

キー設定

キーロック機能のタイプやプリセット値の入力方法の設定を行うことができます。

キーロック機能

- ・TYPE1 : [LOCK]キー以外の操作を受け付けない
- ・TYPE2 : [LOCK][LOAD]キー以外の操作を受け付けない
- ・TYPE3 : [LOCK][LOAD][MEMORY]キー以外の操作を受け付けない
(メモリー機能の操作は、設定の呼び出しのみ可能)

プリセット値

- ・DIRECT : 入力したプリセット値がそのまま確定
- ・ENTER : プリセット値の入力後、[ENTER]キーを押して確定



参考

・負荷電流が ON の状態でプリセット値を変更する場合、[DIRECT]の設定は、エンコーダを回すにつれて実際の負荷電流も変化していくため、変化の過程を細かく見ながら試験を行いたい場合に便利です。[ENTER]の設定は、負荷電流をある値から別の値に一気に変化させて試験を行いたい場合に便利です。

① MAIN 画面で[MENU]キーを押します。

メニューが表示されます。

```

      -MENU-
DYNAMIC
INTERRUPT
PROGRAM
SUB FUNC
ADJUST
SYSTEM
  
```

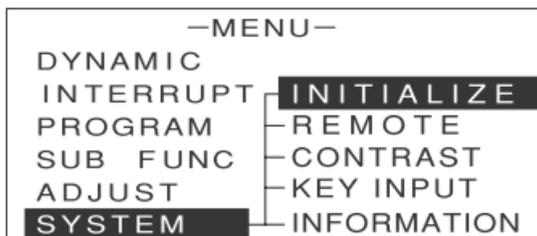
② [↑][↓]キーを押して[SYSTEM]を反転表示させます。

```

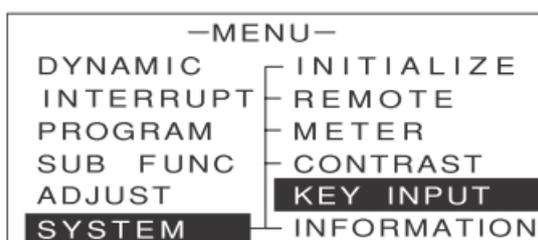
      -MENU-
DYNAMIC
INTERRUPT
PROGRAM
SUB FUNC
ADJUST
SYSTEM
      INITIALIZE
      REMOTE
      CONTRAST
      KEY INPUT
      INFORMATION
  
```

③ [→] キーを押します。

次のような画面が表示されます。



④ [↑] [↓] キーを押して [KEY INPUT] を反転表示させます。



⑤ [ENTER] キーを押します。

次のような画面が表示されます。



⑥ [↑] [↓] キーを押して設定を行う項目を反転表示させます。

⑦ エンコーダを回して、数値や値を設定または選択します。

設定は次のように行います。



チェック

- ・キーロック機能：[KEY LOCK TYPE] で TYPE1/TYPE2/TYPE3 を選択
- ・プリセット値の入力方法：[PRESET TYPE] で DIRECT/ENTER を選択

⑧ [ESC] キーを 2 回押します。

MAIN 画面に戻ります。

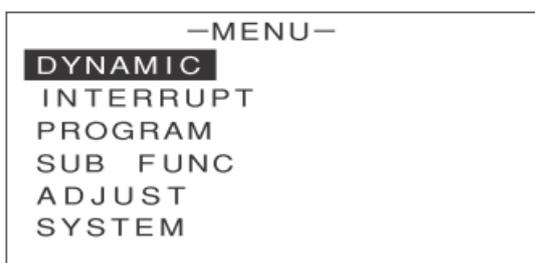
システム情報の表示

本機のシステム情報を表示する機能です。次の情報が表示されます。

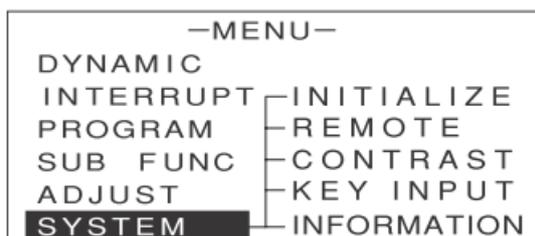
- ・ファームウェアのバージョン
- ・並列接続台数
- ・合計電力

① MAIN 画面で [MENU] キーを押します。

メニューが表示されます。

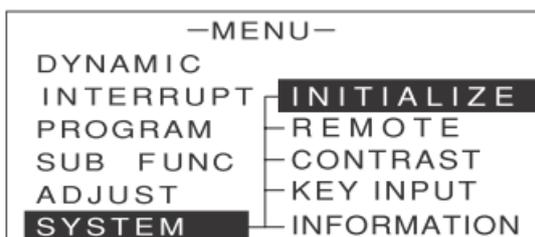


② [↑] [↓] キーを押して [SYSTEM] を反転表示させます。



③ [→] キーを押します。

次のような画面が表示されます。



- ④ [↑] [↓] キーを押して [INFORMATION] を反転表示させます。

```
      -MENU-
DYNAMIC  | INITIALIZE
INTERRUPT | REMOTE
PROGRAM  | METER
SUB FUNC | CONTRAST
ADJUST   | KEY INPUT
SYSTEM   | INFOMATION
```

- ⑤ [ENTER] キーを押します。

次のような画面が表示されます。

```
      -INFOMATION-
F/W VERSION :      1.00
COMPONENT   : 200-L  1
              400-L  1
              1000-L 1
              2000-LB 1
TOTAL POWER :      3600W
```

- ⑥ [ESC] キーを 2 回押します。

MAIN 画面に戻ります。

保証期間

納入品の保証期間は、納入から 1 年間といたします。この期間中に当社の責任による、製造上および部品の劣化による故障を生じた場合は、無償修理を行います。ただし天災、取扱いの誤り等による故障、および当社外において改造などが行われた製品の修理は有償となります。

保守サービスについて

納入後 2 年目以降は有償となります。
随時保守サービスは行っており、その都度料金を申し受けます。

●ご連絡の際のお願い

修理をご依頼の際は本体製造番号(製品底面 12 桁数字)とファームウェアバージョン番号(P.199 参照)を合わせてご連絡願います。

日常の保守と点検

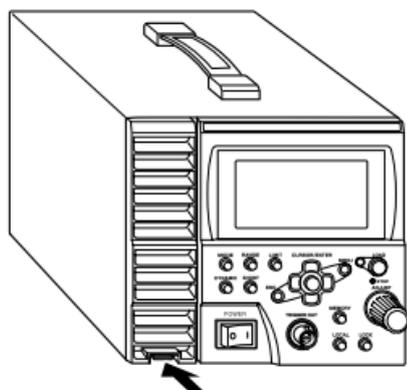
いつまでも初期の性能を保ち、さらに不測の事故を未然に防ぐために、一定期間ごとに点検をお願いします。
特に、エアフィルターはほこりがつきやすいので、汚れがひどくなる前に清掃してください。

⚠ 危険

本機の内部には高電圧を発生する部分があり、誤って触れますと感電する危険があります。
弊社の係員または弊社の指定するサービスマン以外の方は、本機のカバーを外したり、
分解したりしないでください。

●エアフィルターの清掃

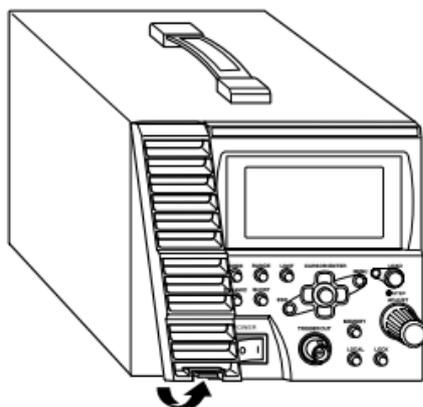
- ① 入力電源ケーブルを、本体背面の動作電源入力コネクタ(AC INPUT)から抜きます。
- ② 本体前面のルーバー下部にあるレバーを押し上げてロックを外し、ルーバー全体を上
押し上げて取り外します。



- ③ エアガンや電気掃除機を使用してほこりを取り除きます。

- ④ ルーバー上部を本体に引っかけてから、ルーバー下部にあるレバーを本体にはめ込んでロックします。

パチンと音がしてレバーがロックされたことを確認してください。



・エアフィルターが汚れた場合は、中性洗剤を薄めた水で水洗いし、乾燥させた後に取り付けてください。

●パネル面の清掃

水で薄めた中性洗剤を布につけて軽くふき取り、その後からぶきしてください。
シンナー、ベンジンなどの溶剤は使用しないでください。

●ケーブル、端子台の点検

入力ケーブルのキズ、入力端子台、出力端子台のヒビ割れ、破損などが無いことを点検してください。

●ヒューズの溶断について

ヒューズの溶断は故障であり、修理の必要があります。お客様ご自身による交換はしないでください。

ファンモーターの交換

ファンモーターの寿命は定格出力電力で使用時、周囲温度 25°Cにて約 60,000 時間です。風量が低下したときは、ゴミやほこりがつまっている場合がありますので、まずエアフィルターを清掃を行ってください。

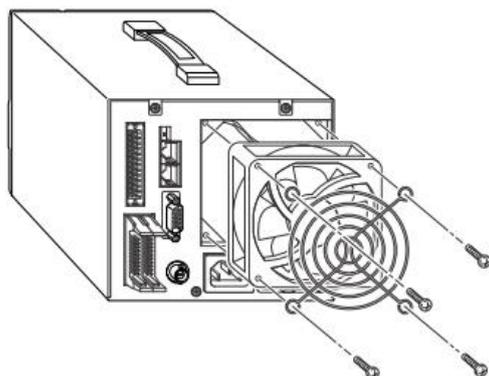
清掃をしても風量が少ない、異常音がするなどの場合はファンモーターの交換が必要です。



参考

・新しいファンモーターのご購入先については、当社営業部にご相談ください。

- ① 本機の入力電源ケーブルを、本体背面の動作電源入力コネクタ(AC INPUT)から抜きます。
- ② 内部電圧が低下するまで 3 分間以上待ちます。
- ③ ファンモーターを取り付けている M3 ビス 4 本を外し、ファンモーターを引き出します。



- ④ ファンモーター駆動用の配線を外します。



チェック

・駆動用の配線はコネクタ(黒色)で接続され、プリント基板上のコネクタに差し込まれています。

- ⑤ 新しいファンモーター(コネクタ取り付け済み)のコネクタを接続します。
- ⑥ 駆動用の配線がファンモーターと背面パネルの間にはさまれないように注意しながら、ファンモーターを取り付け、M3 ビス 4 本を締めます。
- ⑦ 本体背面の動作電源入力コネクタ(AC INPUT)に付属の入力電源ケーブルを接続します。
- ⑧ 電源スイッチの[|]側を押して本機の電源を ON にし、ファンモーターの回転を確認します。

部品寿命について

本機には有寿命部品を使用しております。

ご使用条件により差がありますが、一般的な部品寿命は次の表を参考にしてください。

長くご使用いただくためには、5 年、10 年を目安にオーバーホールすることをお勧めします。

部品名 \ 年度	0~1年	2年	3年	4年	5年	6年	7年	8年	9年	10年	11年	12年	備考
ファン													
リレー													
アルミ電解 コンデンサ													



チェック

- ・ 高温多湿、塵埃、油脂、腐食性ガス等が発生する設置環境では、部品の寿命が著しく短くなりますのでご注意ください。

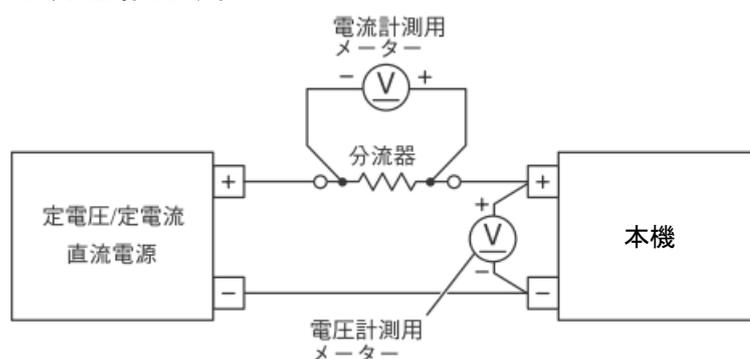
メーターの校正

校正の準備

校正には次の測定器が必要です。

- ・ 電圧測定用デジタルマルチメーター 1 台
表示桁数:5 1/2 桁以上
表示確度:0.005%以上(1mV ~ 100V の測定レンジを有すること)
- ・ 電流測定用分流器(シャント抵抗) 1 台
5A / 50mV 0.1 級
50A / 50mV 0.1 級(FK-3-200-L、FK-3-160-LZ)
100A / 50mV 0.1 級(FK-3-400-L)
200A / 50mV 0.1 級(FK-3-1000-L、FK-3-480-LZ)
- ・ 定電圧/定電流直流電源 1 台
以下の電流・電圧を出力できること
電流計の校正 電圧 5V 以上
電流 本機の定格電流の 105%以上
電圧計の校正 電圧 160V 以上
電流 0.3A 以上

① 下図のように配線します。



初期ドリフトによる測定誤差を小さくするため、30 分以上通電してください(周囲温度 $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$)。

② 電源スイッチの[]側を押して本機の電源を ON にします。



・ 負荷電流はまだ ON にしないでください。

チェック

電流計のオフセット・フルスケール校正



チェック

・ この操作は、負荷電流が OFF (LOAD OFF) の状態で始めてください。

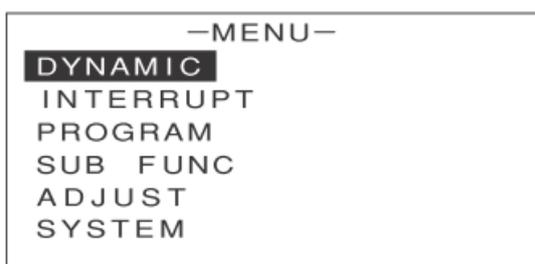
- ① 直流電源を次のように設定します。

電圧:5V

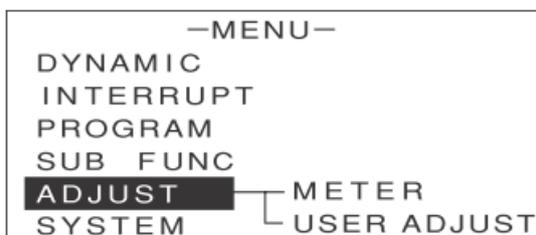
電流:本機の定格電流の 105%

- ② MAIN 画面で[MENU]キーを押します。

メニューが表示されます。

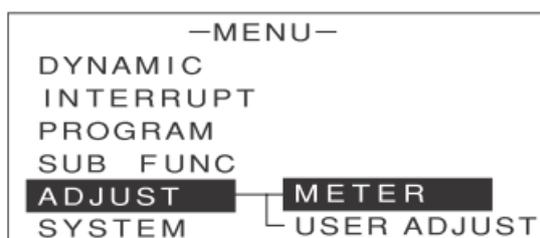


- ③ [↑][↓]キーを押して[ADJUST]を反転表示させます。



- ④ [→]キーを押します。

次のような画面が表示されます。



⑤ [METER]が反転表示していることを確認します。

⑥ [ENTER]キーを押します。

次のような画面が表示されます。

-METER CALIBRATION-	
CURR METER :	4 A RNG
CURR METER :	40A RNG
VOLT METER :	15V RNG
VOLT METER :	150V RNG
FACTORY SETTING	

⑦ [↑][↓]キーを押して、校正を行う電流レンジの[CURR METER]を反転表示させます。



参考

・ L レンジ / H レンジについて、それぞれ同様の手順で校正を行ってください。

⑧ [ENTER]キーを押します。

次のような画面が表示されます。

CC SET 本機の電流設定値を表します。

CURRENT 本機の電流計測値を表します。

- CURRENT METER -	
OFFSET :	0.0000A
FULL SCALE :	4.0000A
CC SET :	0.0000A
SAVE	
CURRENT :	0.0000A

⑨ [↑][↓]キーを押して[CC SET]を反転表示させます。

⑩ エンコーダを回して[CC SET]の値を「0.01A」に設定します。



参考

・ エンコーダの操作について、詳しくは P.25 をご覧ください。

オフセット値:レンジフルスケールの 0.25%

フルスケール値:レンジフルスケールの 100%

- ⑪ [LOAD]キーを押します。

負荷電流が ON(LOAD ON)になります。

```
  - CURRENT METER -  
OFFSET      : 0.0000A  
FULL SCALE  : 4.0000A  
CC SET      : 0.0100A  
SAVE  
  
CURRENT     : 0.0100A
```

- ⑫ [↑][↓]キーを押して[OFFSET]を反転表示させます。

- ⑬ エンコーダを回して、電流計測用メーターの計測値(電流換算値)と、[OFFSET]の計測値が ± 0.1%以内になるように調整します。

```
  - CURRENT METER -  
OFFSET      : 0.0000A  
FULL SCALE  : 4.0000A  
CC SET      : 0.0100A  
SAVE  
  
CURRENT     : 0.0100A
```

これで電流計のオフセット校正が終わりました。

- ⑭ [↑][↓]キーを押して[CC SET]を反転表示させます。

- ⑮ エンコーダを回して[CC SET]の値を本機の定格電流に設定します。

```
  - CURRENT METER -  
OFFSET      : 0.0000A  
FULL SCALE  : 4.0000A  
CC SET      : 4.0000A  
SAVE  
  
CURRENT     : 4.0000A
```

- ⑯ [↑][↓]キーを押して[FULL SCALE]を反転表示させます。

- ⑰ エンコーダを回して、電流計測用メーターの計測値と、[FULL SCALE]の計測値が±0.1%以内になるように調整します。

```
— CURRENT METER —  
OFFSET      : 0.0000A  
FULL SCALE  : 4.0000A  
CC SET      : 4.0000A  
SAVE  
  
CURRENT     : 4.0000A
```

これで電流計のフルスケール校正が終わりました。

- ⑱ [↑][↓]キーを押して[SAVE]を反転表示させます。

```
— CURRENT METER —  
OFFSET      : 0.0000A  
FULL SCALE  : 4.0000A  
CC SET      : 4.0000A  
SAVE  
  
CURRENT     : 4.0013A
```

- ⑲ [ENTER]キーを押します。

確認画面が表示されます。

```
— CURRENT METER —  
OFFSET      : 0.0000A  
FULL SCALE  : 4.0000A  
CC SET      : 4.0000A  
SAVE ?      YES/ NO  
  
CURRENT     : 4.0013A
```

- ⑳ [←][→]キーで[YES]を反転表示させます。

- 21 [ENTER]キーを押します。

これで校正結果が保存されました。

- 22 [ESC]キーを 3 回押します。

- ㉑MAIN 画面に戻ります。

電圧計のオフセット・フルスケール校正



・電圧計のオフセット・フルスケール校正を行う場合は、負荷電流を ON (LOAD ON) にする必要はありません。

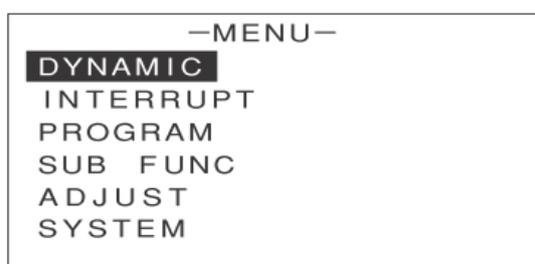
- ① 直流電源を次のように設定します。

電圧: 0V

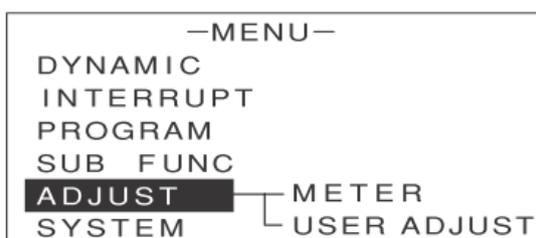
電流: 0.3A

- ② MAIN 画面で[MENU]キーを押します。

メニューが表示されます。

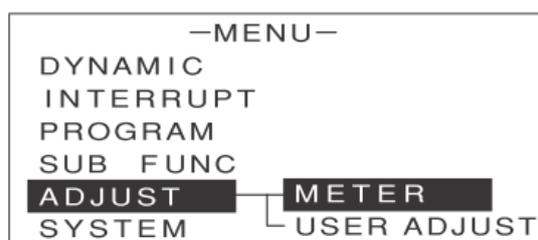


- ③ [↑][↓]キーを押して[ADJUST]を反転表示させます。



- ④ [→]キーを押します。

次のような画面が表示されます。



⑤ [METER]が反転表示していることを確認します。

⑥ [ENTER]キーを押します。

次のような画面が表示されます。

```
—METER CALIBRATION—  
CURR METER : 4 A RNG  
CURR METER : 40 A RNG  
VOLT METER : 15 V RNG  
VOLT METER : 150 V RNG  
FACTORY SETTING
```

⑦ [↑][↓]キーを押して、校正を行う電圧レンジの[VOLT METER]を反転表示させます。



参考

・ L レンジ / H レンジについて、それぞれ同様の手順で校正を行ってください。

```
—METER CALIBRATION—  
CURR METER : 4 A RNG  
CURR METER : 40 A RNG  
VOLT METER : 15 V RNG  
VOLT METER : 150 V RNG  
FACTORY SETTING
```

⑧ [ENTER]キーを押します。

次のような画面が表示されます。

```
— VOLT METER —  
OFFSET : 0.000V  
FULL SCALE : 15.000V  
SAVE  
  
VOLTAGE : 0.000V
```

⑨ [↑][↓]キーを押して[OFFSET]を反転表示させます。

⑩ 直流電源をレンジフルスケースの 1%に設定します。

- ⑪ エンコーダを回して、電圧計測用メーターの計測値と、[OFFSET]の計測値が± 0.05%以内になるように調整します。

```
— VOLT METER —  
OFFSET      : 0.000V  
FULL SCALE  : 15.000V  
SAVE  
  
VOLTAGE     : 0.150V
```

これで電圧計のオフセット校正が終わりました。

- ⑫ [↑][↓]キーを押して[FULL SCALE]を反転表示させます。

- ⑬ エンコーダを回して、電圧計測用メーターの計測値と、[FULL SCALE]の計測値が±0.05%以内になるように調整します。

```
— VOLT METER —  
OFFSET      : 0.000V  
FULL SCALE  : 15.000V  
SAVE  
  
VOLTAGE     : 15.001V
```

これで電圧計のフルスケール校正が終わりました。

- ⑭ [↑][↓]キーを押して[SAVE]を反転表示させます。

```
— VOLT METER —  
OFFSET      : 0.000V  
FULL SCALE  : 15.000V  
SAVE  
  
VOLTAGE     : 15.001V
```

- ⑮ [ENTER]キーを押します。

確認画面が表示されます。

```
— CURRENT METER —  
OFFSET      : 0.000V  
FULL SCALE  : 15.000V  
SAVE ?      YES/ NO  
  
VOLTAGE     : 15.001V
```

- ⑯ [←][→]キーで[YES]を反転表示させます。

- ⑰ [ENTER]キーを押します。

これで校正結果が保存されました。

- ⑱ [ESC]キーを 3 回押します。

MAIN 画面に戻ります。

外部アナログ入力によるオフセット・フルスケール校正

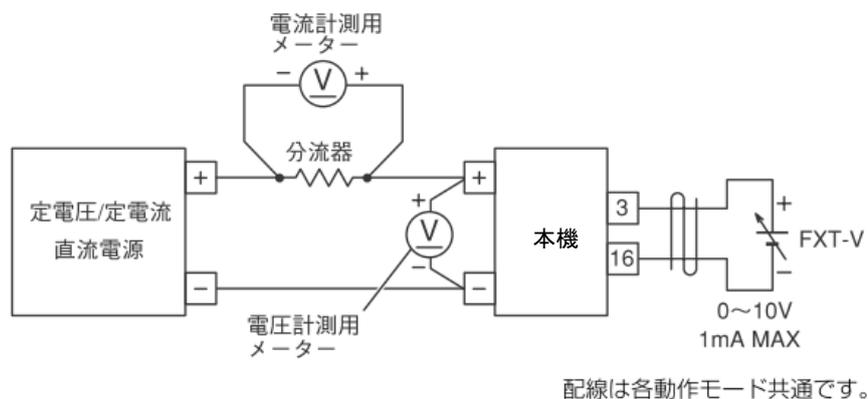
校正の準備

校正には次の測定器が必要です。

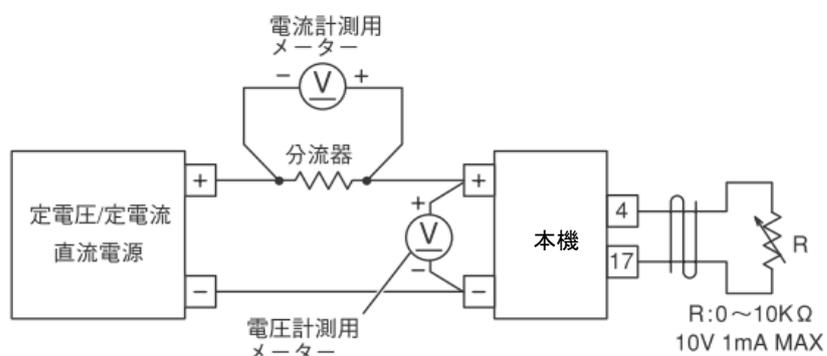
- ・電圧測定用デジタルマルチメーター 1 台
表示桁数:5 1/2 桁以上
表示確度:0.005 以上(1mV ~ 100V の測定レンジを有すること)
- ・電流測定用分流器(シャント抵抗) 1 台
5A / 50mV 0.1 級
50A / 50mV 0.1 級(FK-3-200-L、FK-3-160-LZ)
100A / 50mV 0.1 級(FK-3-400-L)
200A / 50mV 0.1 級(FK-3-1000-L、FK-3-480-LZ)
- ・低電圧/定電流直流電源 1 台
以下の電流・電圧を出力できること
電流計の校正 電圧 5V 以上
電流 本機の定格電流の 150%以上
電圧計の校正 電圧 160V 以上
電流 0.3A 以上

① 下図のように配線します。

●外部電圧による校正を行う場合



●外部抵抗による校正を行う場合



配線は各動作モード、Bカーブ/Cカーブ共通です。

② 電源スイッチの[|]側を押して本機の電源を ON にします。

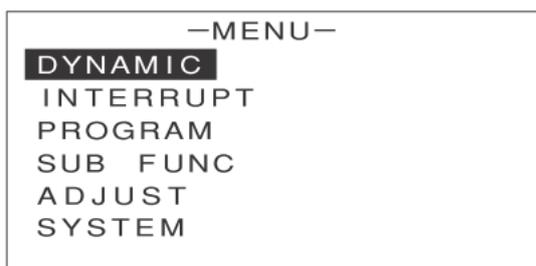
初期ドリフトによる測定誤差を小さくするため、30 分以上通電してください(周囲温度 23 ±5°C)。

続いて、本機の設定を行います。

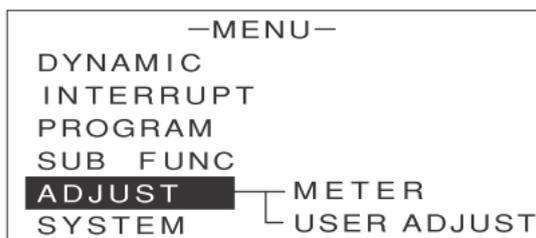
③ 「基本的な使い方」を参照し、校正を行う動作モード、レンジ、リミッタ値を設定します。

④ MAIN 画面で[MENU]キーを押します。

メニューが表示されます。



⑤ [↑][↓]キーを押して[ADJUST]を反転表示させます。



⑥ [→]キーを押します。

次のような画面が表示されます。

```

      -MENU-
DYNAMIC
INTERRUPT
PROGRAM
SUB FUNC
ADJUST  METER
SYSTEM  USER ADJUST
  
```

⑦ [↑][↓]キーを押して[USER ADJUST]を反転表示させます。

```

      -MENU-
DYNAMIC
INTERRUPT
PROGRAM
SUB FUNC
ADJUST  METER
SYSTEM  USER ADJUST
  
```

⑧ [ENTER]キーを押します。

次のような画面が表示されます。

```

      -USER ADJUST-
EXIT. CTRL : V
FULL SCALE : 180
FULL SCALE FINE : 180
OFFSET : 180
DAMPING LEVEL : 180
SAVE
  
```

⑨ [↑][↓]キーを押して[EXT. CTRL]を反転表示させます。

⑩ エンコーダを回して、[V][RB][RC]のいずれかを選択します。

外部電圧による校正を行う場合は[V]、外部抵抗による校正を行う場合は、B カーブの場合は[RB]、

C カーブの場合は[RC]を選択してください。

これで校正の準備ができました。

定電流モード(CC モード)のオフセット・フルスケール校正

●外部電圧による負荷電流のオフセット・フルスケール校正



チェック

操作を始める前に、次のことを確認してください。

- ・定電流モード(CC モード)に設定されていること
- ・校正を行うレンジ、リミッタ値が設定されていること
- ・[USER ADJUST]の[EXT. CTRL]が[V]に設定されていること

- ① - USER ADJUST -の画面で、[↑][↓]キーを押して[OFFSET]を反転表示させます。

```

  -USER ADJUST-
EXIT. CTRL :          V
FULL SCALE   :    180
FULL SCALE FINE :    180
OFFSET       :    180
DAMPING LEVEL :    180
SAVE
  
```

- ② 0.1V の外部電圧をかけます。
- ③ 「外部コントロール機能」の「負荷電流(定電流モード)のコントロール」を参照し、0.1V の外部電圧をかけたときの負荷電流を計算します。
- ④ エンコーダを回して、電流計測用デジタルマルチメーターに表示される電流値が、手順 3 の計算値と同じ値になるように調整します。



参考

- ・エンコーダの操作について、詳しくは P.25 をご覧ください。

これでオフセット校正が終わりました。

- ⑤ [↑][↓]キーを押して[FULL SCALE]を反転表示させます。

```

  -USER ADJUST-
EXIT. CTRL :          V
FULL SCALE   :    180
FULL SCALE FINE :    180
  OFFSET       :    180
DAMPING LEVEL :    180
SAVE
  
```

- ⑥ 10V の外部電圧をかけます。
- ⑦ エンコーダを回して、電流計測用デジタルマルチメーターに表示される電流値が、設定されているレンジの最大値になるように調整します。

- ⑧ [↑][↓]キーを押して[FULL SCALE FINE]を反転表示させます。

```

  -USER ADJUST-
EXIT. CTRL :      V
FULL SCALE   : 180
FULL SCALE FINE : 180
OFFSET       : 180
DAMPING LEVEL : 180
SAVE

```

- ⑨ 微調整を行います。
⑩ オフセット・フルスケール調整を 2、3 回繰り返してください。

これでフルスケール校正が終わりました。

続いて、校正結果を保存してください(P.235 参照)。

●外部抵抗による負荷電流のオフセット・フルスケール校正(B カーブ)



チェック

操作を始める前に、次のことを確認してください。

- ・定電流モード(CC モード)に設定されていること
- ・校正を行うレンジ、リミッタ値が設定されていること
- ・[USER ADJUST]の[EXT. CTRL]が[RB]に設定されていること

- ① - USER ADJUST -の画面で、[↑][↓]キーを押して[OFFSET]を反転表示させます。

```

  -USER ADJUST-
EXIT. CTRL :      RB
FULL SCALE   : 180
FULL SCALE FINE : 180
OFFSET       : 180
DAMPING LEVEL : 180
SAVE

```

- ② 100 Ω の外部抵抗を接続します。
③ 「外部コントロール機能」の「負荷電流(定電流モード)のコントロール」を参照し、B カーブ(RB)の場合に 100 Ω の外部抵抗を接続したときの負荷電流を計算します。
④ エンコーダを回して、電流計測用デジタルマルチメータに表示される電流値が、手順 3 の計算値と同じ値になるように調整します。



参考

- ・エンコーダの操作について、詳しくは P.25 をご覧ください。

これでオフセット校正が終わりました。

- ⑤ [↑][↓]キーを押して[FULL SCALE]を反転表示させます。

```

  -USER ADJUST-
EXIT. CTRL :      RB
FULL SCALE  :    180
FULL SCALE FINE : 180
OFFSET      :    180
DAMPING LEVEL : 180
SAVE

```

- ⑥ 10k Ω の外部抵抗を接続します。
- ⑦ エンコーダを回して、電流計測用デジタルマルチメーターに表示される電流値が、設定されているレンジの最大値になるように調整します。
- ⑧ [↑][↓]キーを押して[FULL SCALE FINE]を反転表示させます。

```

  -USER ADJUST-
EXIT. CTRL :      RB
FULL SCALE  :    180
FULL SCALE FINE : 180
OFFSET      :    180
DAMPING LEVEL : 180
SAVE

```

- ⑨ 微調整を行います。
- ⑩ オフセット・フルスケール調整を 2、3 回繰り返してください。

これでフルスケール校正が終わりました。

続いて、校正結果を保存してください(P.235 参照)。

●外部抵抗による負荷電流のオフセット・フルスケール校正(C カーブ)



チェック

操作を始める前に、次のことを確認してください。

- ・定電流モード(CC モード)に設定されていること
- ・校正を行うレンジ、リミッタ値が設定されていること
- ・[USER ADJUST]の[EXT. CTRL]が[RC]に設定されていること

- ① - USER ADJUST -の画面で、[↑][↓]キーを押して[OFFSET]を反転表示させます。

```

  -USER ADJUST-
EXIT. CTRL :      RC
FULL SCALE  :    180
FULL SCALE FINE : 180
OFFSET      :    180
DAMPING LEVEL : 180
SAVE

```

- ② 9.1k Ω の外部抵抗を接続します。
- ③ 「外部コントロール機能」の「負荷電流(定電流モード)のコントロール」を参照し、C カーブ(RC)の場合に 9.1k Ω の外部抵抗を接続したときの負荷電流を計算します。
- ④ エンコーダを回して、電流計測用デジタルマルチメーターに表示される電流値が、手順 3 の計算値と同じ値になるように調整します。



・ エンコーダの操作について、詳しくは P.25 をご覧ください。

これでオフセット校正が終わりました。

- ⑤ [\uparrow][\downarrow]キーを押して[FULL SCALE]を反転表示させます。

```
  -USER ADJUST-  
EXIT. CTRL :      RC  
FULL SCALE   : 180  
FULL SCALE FINE : 180  
OFFSET      : 180  
DAMPING LEVEL : 180  
SAVE
```

- ⑥ 0 Ω の外部抵抗(ショート)を接続します。
- ⑦ エンコーダを回して、電流計測用デジタルマルチメーターに表示される電流値が、設定されているレンジの最大値になるように調整します。
- ⑧ [\uparrow][\downarrow]キーを押して[FULL SCALE FINE]を反転表示させます。

```
  -USER ADJUST-  
EXIT. CTRL :      RC  
FULL SCALE   : 180  
FULL SCALE FINE : 180  
OFFSET      : 180  
DAMPING LEVEL : 180  
SAVE
```

- ⑨ 微調整を行います。
- ⑩ オフセット・フルスケール調整を 2、3 回繰り返してください。

これでフルスケール校正が終わりました。

続いて、校正結果を保存してください(P.235 参照)。

定抵抗モード(CR モード)のオフセット・フルスケール校正

●外部電圧による負荷抵抗のオフセット・フルスケール校正



チェック

操作を始める前に、次のことを確認してください。

- ・定抵抗モード(CR モード)に設定されていること
- ・校正を行うレンジ、リミッタ値が設定されていること
- ・[USER ADJUST]の[EXT. CTRL]が[V]に設定されていること

- ① **— USER ADJUST —**の画面で、[↑][↓]キーを押して[OFFSET]を反転表示させます。

```

  -USER ADJUST-
EXIT. CTRL :          V
FULL SCALE   :    180
FULL SCALE FINE :    180
OFFSET      :    180
DAMPING LEVEL :    180
SAVE
  
```

- ② 0.1V の外部電圧をかけます。
- ③ 「外部コントロール機能」の「負荷抵抗(定抵抗モード)のコントロール」を参照し、0.1V の外部電圧をかけたときのコンダクタンスを計算します。
- ④ 電流計測用デジタルマルチメーターに表示される電流値と、電圧計測用マルチメーターに表示される電圧値から、コンダクタンスを計算します。
- ⑤ エンコーダを回して、手順 3 の計算値と手順 4 の計算値が同じ値になるように調整します。
手順 4 の計算値は、エンコーダを回すにつれて変化しますので、その都度再計算しながら調整してください。



参考

- ・エンコーダの操作について、詳しくは P.25 をご覧ください。

これでオフセット校正が終わりました。

- ⑥ [↑][↓]キーを押して[FULL SCALE]を反転表示させます。

```

  -USER ADJUST-
EXIT. CTRL :          V
FULL SCALE :    180
FULL SCALE FINE :    180
  OFFSET      :    180
DAMPING LEVEL :    180
SAVE
  
```

- ⑦ 10V の外部電圧をかけます。
- ⑧ 電流計測用デジタルマルチメーターに表示される電流値と、電圧計測用マルチメーターに表示される電圧値から、コンダクタンスを計算します。
- ⑨ エンコーダを回して、手順 8 の計算値が、設定されているレンジの最大値になるように調整します。

手順 8 の計算値は、エンコーダを回すにつれて変化しますので、その都度再計算しながら調整してください。

- ⑩ [↑][↓]キーを押して[FULL SCALE FINE]を反転表示させます。

```

  -USER ADJUST-
EXIT. CTRL :          V
FULL SCALE   :    180
FULL SCALE FINE :    180
OFFSET       :    180
DAMPING LEVEL :    180
SAVE

```

- ⑪ 微調整を行います。
- ⑫ オフセット・フルスケール調整を 2、3 回繰り返してください。

これでフルスケール校正が終わりました。

続いて、校正結果を保存してください(P.235 参照)。

●外部抵抗による負荷抵抗のオフセット・フルスケール校正(B カーブ)



チェック

操作を始める前に、次のことを確認してください。

- ・定抵抗モード(CR モード)に設定されていること
- ・校正を行うレンジ、リミッタ値が設定されていること
- ・[USER ADJUST]の[EXT. CTRL]が[RB]に設定されていること

- ① - USER ADJUST -の画面で、[↑][↓]キーを押して[OFFSET]を反転表示させます。

```

  -USER ADJUST-
EXIT. CTRL :          RB
FULL SCALE   :    180
FULL SCALE FINE :    180
OFFSET       :    180
DAMPING LEVEL :    180
SAVE

```

- ② 100 Ω の外部抵抗を接続します。
- ③ 「外部コントロール機能」の「負荷抵抗(定抵抗モード)のコントロール」を参照し、B カーブ(RB)の場合に 100 Ω の外部抵抗を接続したときのコンダクタンスを計算します。

- ④ 電流計測用デジタルマルチメーターに表示される電流値と、電圧計測用マルチメーターに表示される電圧値から、コンダクタンスを計算します。

手順 4 の計算値は、エンコーダを回すにつれて変化しますので、その都度再計算しながら調整してください。

- ⑤ エンコーダを回して、手順 3 の計算値と手順 4 の計算値が同じ値になるように調整します。



・エンコーダの操作について、詳しくは P.25 をご覧ください。

これでオフセット校正が終わりました。

- ⑥ [↑][↓]キーを押して[FULL SCALE]を反転表示させます。

```
  -USER ADJUST-  
EXIT. CTRL :      RB  
FULL SCALE   : 180  
FULL SCALE FINE : 180  
OFFSET      : 180  
DAMPING LEVEL : 180  
SAVE
```

- ⑦ 10k Ω の外部抵抗を接続します。
- ⑧ 電流計測用デジタルマルチメーターに表示される電流値と、電圧計測用マルチメーターに表示される電圧値から、コンダクタンスを計算します。
- ⑨ エンコーダを回して、手順 8 の計算値が、設定されているレンジの最大値になるように調整します。

手順 8 の計算値は、エンコーダを回すにつれて変化しますので、その都度再計算しながら調整してください。

- ⑩ [↑][↓]キーを押して[FULL SCALE FINE]を反転表示させます。

```
  -USER ADJUST-  
EXIT. CTRL :      RB  
FULL SCALE   : 180  
FULL SCALE FINE : 180  
OFFSET      : 180  
DAMPING LEVEL : 180  
SAVE
```

- ⑪ 微調整を行います。
- ⑫ オフセット・フルスケール調整を 2、3 回繰り返してください。

これでフルスケール校正が終わりました。

続いて、校正結果を保存してください(P.235 参照)。

●外部抵抗による負荷抵抗のオフセット・フルスケール校正(C カーブ)



チェック

操作を始める前に、次のことを確認してください。

- ・定抵抗モード(CR モード)に設定されていること
- ・校正を行うレンジ、リミッタ値が設定されていること
- ・[USER ADJUST]の[EXT. CTRL]が[RC]に設定されていること

- ① - USER ADJUST -の画面で、[↑][↓]キーを押して[OFFSET]を反転表示させます。

```

-USER ADJUST-
EXIT. CTRL :          RC
FULL SCALE   :      180
FULL SCALE FINE :    180
OFFSET      :      180
DAMPING LEVEL :    180
SAVE
  
```

- ② 9.1k Ωの外部抵抗を接続します。
- ③ 「外部コントロール機能」の「負荷抵抗(定抵抗モード)のコントロール」を参照し、C カーブ(RC)の場合に9.1k Ωの外部抵抗を接続したときのコンダクタンスを計算します。
- ④ 電流計測用デジタルマルチメーターに表示される電流値と、電圧計測用マルチメーターに表示される電圧値から、コンダクタンスを計算します。
- ⑤ エンコーダを回して、手順 3 の計算値と手順 4 の計算値が同じ値になるように調整します。
手順 4 の計算値は、エンコーダを回すにつれて変化しますので、その都度再計算しながら調整してください。



参考

- ・エンコーダの操作について、詳しくは P.25 をご覧ください。

これでオフセット校正が終わりました。

- ⑥ [↑][↓]キーを押して[FULL SCALE]を反転表示させます。

```

-USER ADJUST-
EXIT. CTRL :          RC
FULL SCALE :      180
FULL SCALE FINE :    180
OFFSET      :      180
DAMPING LEVEL :    180
SAVE
  
```

- ⑦ 0 Ωの外部抵抗(ショート)を接続します。

- ⑧ 電流計測用デジタルマルチメーターに表示される電流値と、電圧計測用マルチメーターに表示される電圧値から、コンダクタンスを計算します。
- ⑨ エンコーダを回して、手順 8 の計算値が、設定されているレンジの最大値になるように調整します。
- 手順 8 の計算値は、エンコーダを回すにつれて変化しますので、その都度再計算しながら調整してください。
- ⑩ [↑][↓]キーを押して[FULL SCALE FINE]を反転表示させます。

```

  -USER ADJUST-
EXIT. CTRL :      RC
FULL SCALE   :    180
FULL SCALE FINE :    180
OFFSET       :    180
DAMPING LEVEL :    180
SAVE

```

- ⑪ 微調整を行います。
- ⑫ オフセット・フルスケール調整を 2、3 回繰り返してください。
- これでフルスケール校正が終わりました。
- 続いて、校正結果を保存してください(P.235 参照)。

定電圧モード(CV モード)のオフセット・フルスケール校正

●外部電圧による負荷電圧のオフセット・フルスケール校正



チェック

操作を始める前に、次のことを確認してください。

- ・定電圧モード(CV モード)に設定されていること
- ・校正を行うレンジ、リミッタ値が設定されていること
- ・[USER ADJUST]の[EXT. CTRL]が[V]に設定されていること

- ① - USER ADJUST -の画面で、[↑][↓]キーを押して[OFFSET]を反転表示させます。

```

  -USER ADJUST-
EXIT. CTRL :      V
FULL SCALE   :    180
FULL SCALE FINE :    180
OFFSET       :    180
DAMPING LEVEL :    180
SAVE

```

- ② 0.1V の外部電圧をかけます。

- ③ 「外部コントロール機能」の「負荷電圧(定電圧モード)のコントロール」を参照し、0.1V の外部電圧をかけたときの負荷電圧を計算します。
- ④ エンコーダを回して、電圧計測用デジタルマルチメータに表示される電圧値が、手順 3 の計算値と同じ値になるように調整します。



参考

・エンコーダの操作について、詳しくは P.25 をご覧ください。

これでオフセット校正が終わりました。

- ⑤ [↑][↓]キーを押して[FULL SCALE]を反転表示させます。

```

  -USER ADJUST-
EXIT. CTRL :          V
FULL SCALE   : 180
FULL SCALE FINE : 180
OFFSET      : 180
DAMPING LEVEL : 180
SAVE
  
```

- ⑥ 10V の外部電圧をかけます。
- ⑦ エンコーダを回して、電圧計測用デジタルマルチメータに表示される電圧値が、設定されているレンジの最大値になるように調整します。
- ⑧ [↑][↓]キーを押して[FULL SCALE FINE]を反転表示させます。

```

  -USER ADJUST-
EXIT. CTRL :          V
FULL SCALE   : 180
FULL SCALE FINE : 180
OFFSET      : 180
DAMPING LEVEL : 180
SAVE
  
```

- ⑨ 微調整を行います。
- ⑩ オフセット・フルスケール調整を 2、3 回繰り返してください。

これでフルスケール校正が終わりました。

続いて、校正結果を保存してください(P.235 参照)。

●外部抵抗による負荷電圧のオフセット・フルスケール校正(B カーブ)



チェック

操作を始める前に、次のことを確認してください。

- ・定電圧モード(CV モード)に設定されていること
- ・校正を行うレンジ、リミッタ値が設定されていること
- ・[USER ADJUST]の[EXT. CTRL]が[RB]に設定されていること

- ① - USER ADJUST -の画面で、[↑][↓]キーを押して[OFFSET]を反転表示させます。

```

-USER ADJUST-
EXIT. CTRL :      RB
FULL SCALE   :    180
FULL SCALE FINE :    180
OFFSET      :    180
DAMPING LEVEL :    180
SAVE

```

- ② 100 Ω の外部抵抗を接続します。
- ③ 「外部コントロール機能」の「負荷電圧(定電圧モード)のコントロール」を参照し、B カーブ(RB)の場合に100 Ω の外部抵抗を接続したときの負荷電圧を計算します。
- ④ エンコーダを回して、電圧計測用デジタルマルチメーターに表示される電圧値が、手順 3 の計算値と同じ値になるように調整します。



参考

・ エンコーダの操作について、詳しくは P.25 をご覧ください。

これでオフセット校正が終わりました。

- ⑤ [↑][↓]キーを押して[FULL SCALE]を反転表示させます。

```

-USER ADJUST-
EXIT. CTRL :      RB
FULL SCALE   :    180
FULL SCALE FINE :    180
OFFSET        :    180
DAMPING LEVEL :    180
SAVE

```

- ⑥ 10k Ω の外部抵抗を接続します。
- ⑦ エンコーダを回して、電圧計測用デジタルマルチメーターに表示される電圧値が、設定されているレンジの最大値になるように調整します。
- ⑧ [↑][↓]キーを押して[FULL SCALE FINE]を反転表示させます。

```

-USER ADJUST-
EXIT. CTRL :      RB
FULL SCALE   :    180
FULL SCALE FINE :    180
OFFSET        :    180
DAMPING LEVEL :    180
SAVE

```

- ⑨ 微調整を行います。
- ⑩ オフセット・フルスケール調整を 2、3 回繰り返してください。

これでフルスケール校正が終わりました。

続いて、校正結果を保存してください(P.243 参照)。

●外部抵抗による負荷電圧のオフセット・フルスケール校正(C カーブ)



チェック

操作を始める前に、次のことを確認してください。

- ・定電圧モード(CV モード)に設定されていること
- ・校正を行うレンジ、リミッタ値が設定されていること
- ・[USER ADJUST]の[EXT. CTRL]が[RC]に設定されていること

- ① - USER ADJUST -の画面で、[↑][↓]キーを押して[OFFSET]を反転表示させます。

```

-USER ADJUST-
EXIT. CTRL :      RC
FULL SCALE   : 180
FULL SCALE FINE : 180
OFFSET       : 180
DAMPING LEVEL : 180
SAVE

```

- ② 9.1k Ωの外部抵抗を接続します。
- ③ 「外部コントロール機能」の「負荷電圧(定電圧モード)のコントロール」を参照し、C カーブ(RC)の場合に 9.1k Ωの外部抵抗を接続したときの負荷電圧を計算します。
- ④ エンコーダを回して、電圧計測用デジタルマルチメータに表示される電圧値が、手順 3 の計算値と同じ値になるように調整します。



参考

- ・エンコーダの操作について、詳しくは P.25 をご覧ください。

これでオフセット校正が終わりました。

- ⑤ [↑][↓]キーを押して[FULL SCALE]を反転表示させます。

```

-USER ADJUST-
EXIT. CTRL :      RC
FULL SCALE   : 180
FULL SCALE FINE : 180
OFFSET       : 180
DAMPING LEVEL : 180
SAVE

```

- ⑥ 0 Ωの外部抵抗(ショート)を接続します。

- ⑦ エンコーダを回して、電圧計測用デジタルマルチメーターに表示される電圧値が、設定されているレンジの最大値になるように調整します。
- ⑧ [↑][↓]キーを押して[FULL SCALE FINE]を反転表示させます。

```

  -USER ADJUST-
EXIT. CTRL :      RC
FULL SCALE  :    180
FULL SCALE FINE :  180
OFFSET      :    180
DAMPING LEVEL :  180
SAVE

```

- ⑨ 微調整を行います。
- ⑩ オフセット・フルスケール調整を 2、3 回繰り返してください。
これでフルスケール校正が終わりました。
続いて、校正結果を保存してください(P.235 参照)。

定電力モード(CP モード)のオフセット・フルスケール校正

●外部電圧による負荷電力のオフセット・フルスケール校正



チェック

操作を始める前に、次のことを確認してください。

- ・定電力モード(CP モード)に設定されていること
- ・校正を行うレンジ、リミッタ値が設定されていること
- ・[USER ADJUST]の[EXT. CTRL]が[V]に設定されていること

- ① - USER ADJUST -の画面で、[↑][↓]キーを押して[OFFSET]を反転表示させます。

```

  -USER ADJUST-
EXIT. CTRL :      V
FULL SCALE  :    180
FULL SCALE FINE :  180
OFFSET      :    180
DAMPING LEVEL :  180
SAVE

```

- ② 0.1V の外部電圧をかけます。
- ③ 「外部コントロール機能」の「負荷電力(定電力モード)のコントロール」を参照し、0.1V の外部電圧をかけたときの負荷電力を計算します。
- ④ 電流計測用デジタルマルチメーターに表示される電流値と、電圧計測用マルチメーターに表示される電圧値から、電力値を計算します。

- ⑤ エンコーダを回して、手順 3 の計算値と手順 4 の計算値が同じ値になるように調整します。
 手順 4 の計算値は、エンコーダを回すにつれて変化しますので、その都度再計算しながら調整してください。



・ エンコーダの操作について、詳しくは P.25 をご覧ください。

これでオフセット校正が終わりました。

- ⑥ [↑][↓]キーを押して[FULL SCALE]を反転表示させます。

```

  -USER ADJUST-
EXIT. CTRL :          V
FULL SCALE   : 180
FULL SCALE FINE : 180
OFFSET      : 180
DAMPING LEVEL : 180
SAVE
  
```

- ⑦ 10V の外部電圧をかけます。
 ⑧ 電流計測用デジタルマルチメーターに表示される電流値と、電圧計測用マルチメーターに表示される電圧値から、電力値を計算します。
 ⑨ エンコーダを回して、手順 8 の計算値が、設定されているレンジの最大値になるように調整します。
 手順 8 の計算値は、エンコーダを回すにつれて変化しますので、その都度再計算しながら調整してください。

- ⑩ [↑][↓]キーを押して[FULL SCALE FINE]を反転表示させます。

```

  -USER ADJUST-
EXIT. CTRL :          V
FULL SCALE   : 180
FULL SCALE FINE : 180
OFFSET      : 180
DAMPING LEVEL : 180
SAVE
  
```

- ⑪ 微調整を行います。
 ⑫ オフセット・フルスケール調整を 2、3 回繰り返してください。

これでフルスケール校正が終わりました。

続いて、校正結果を保存してください(P.235 参照)。

●外部抵抗による負荷電力のオフセット・フルスケール校正(B カーブ)



チェック

操作を始める前に、次のことを確認してください。

- ・定電力モード(CP モード)に設定されていること
- ・校正を行うレンジ、リミッタ値が設定されていること
- ・[USER ADJUST]の[EXT. CTRL]が[RB]に設定されていること

- ① - USER ADJUST -の画面で、[↑][↓]キーを押して[OFFSET]を反転表示させます。

```

-USER ADJUST-
EXIT. CTRL :      RB
FULL SCALE   : 180
FULL SCALE FINE : 180
OFFSET       : 180
DAMPING LEVEL : 180
SAVE

```

- ② 100 Ω の外部抵抗を接続します。
- ③ 「外部コントロール機能」の「負荷電力(定電力モード)のコントロール」を参照し、B カーブ(RB)の場合に100 Ω の外部抵抗を接続したときの負荷電力を計算します。
- ④ 電流計測用デジタルマルチメーターに表示される電流値と、電圧計測用マルチメーターに表示される電圧値から、電力値を計算します。
- ⑤ エンコーダを回して、手順 3 の計算値と手順 4 の計算値が同じ値になるように調整します。0 手順 4 の計算値は、エンコーダを回すにつれて変化しますので、その都度再計算しながら調整してください。



参考

- ・エンコーダの操作について、詳しくは P.25 をご覧ください。

これでオフセット校正が終わりました。

- ⑥ [↑][↓]キーを押して[FULL SCALE]を反転表示させます。

```

-USER ADJUST-
EXIT. CTRL :      RB
FULL SCALE   : 180
FULL SCALE FINE : 180
OFFSET        : 180
DAMPING LEVEL : 180
SAVE

```

- ⑦ 10k Ω の外部抵抗を接続します。

- ⑧ 電流計測用デジタルマルチメーターに表示される電流値と、電圧計測用マルチメーターに表示される電圧値から、電力値を計算します。
- ⑨ エンコーダを回して、手順 8 の計算値が、設定されているレンジの最大値になるように調整します。
- 手順 8 の計算値は、エンコーダを回すにつれて変化しますので、その都度再計算しながら調整してください。
- ⑩ [↑][↓]キーを押して[FULL SCALE FINE]を反転表示させます。

```

  -USER ADJUST-
EXIT. CTRL :      RB
FULL SCALE   :    180
FULL SCALE FINE :    180
OFFSET       :    180
DAMPING LEVEL :    180
SAVE

```

- ⑪ 微調整を行います。
- ⑫ オフセット・フルスケール調整を 2、3 回繰り返してください。

これでフルスケール校正が終わりました。

続いて、校正結果を保存してください(P.235 参照)。

●外部抵抗による負荷電力のオフセット・フルスケール校正(C カーブ)



チェック

操作を始める前に、次のことを確認してください。

- ・定電力モード(CP モード)に設定されていること
- ・校正を行うレンジ、リミッタ値が設定されていること
- ・[USER ADJUST]の[EXT. CTRL]が[RC]に設定されていること

- ① - USER ADJUST -の画面で、[↑][↓]キーを押して[OFFSET]を反転表示させます。

```

  -USER ADJUST-
EXIT. CTRL :      RC
FULL SCALE   :    180
FULL SCALE FINE :    180
OFFSET       :    180
DAMPING LEVEL :    180
SAVE

```

- ② 9.1k Ω の外部抵抗を接続します。
- ③ 「外部コントロール機能」の「負荷電力(定電力モード)のコントロール」を参照し、C カーブ(RC)の場合に 9.1k Ω の外部抵抗を接続したときの負荷電力を計算します。

- ④ 電流計測用デジタルマルチメーターに表示される電流値と、電圧計測用マルチメーターに表示される電圧値から、電力値を計算します。
- ⑤ エンコーダを回して、手順 3 の計算値と手順 4 の計算値が同じ値になるように調整します。
手順 4 の計算値は、エンコーダを回すにつれて変化しますので、その都度再計算しながら調整してください。



・ エンコーダの操作について、詳しくは P.25 をご覧ください。

これでオフセット校正が終わりました。

- ⑥ [↑][↓]キーを押して[FULL SCALE]を反転表示させます。

```

  -USER ADJUST-
EXIT. CTRL :      RC
FULL SCALE  : 180
FULL SCALE FINE : 180
OFFSET     : 180
DAMPING LEVEL : 180
SAVE

```

- ⑦ 0 Ω の外部抵抗(ショート)を接続します。
- ⑧ 電流計測用デジタルマルチメーターに表示される電流値と、電圧計測用マルチメーターに表示される電圧値から、電力値を計算します。
- ⑨ エンコーダを回して、手順 8 の計算値が、設定されているレンジの最大値になるように調整します。
手順 8 の計算値は、エンコーダを回すにつれて変化しますので、その都度再計算しながら調整してください。
- ⑩ [↑][↓]キーを押して[FULL SCALE FINE]を反転表示させます。

```

  -USER ADJUST-
EXIT. CTRL :      RC
FULL SCALE  : 180
FULL SCALE FINE : 180
OFFSET     : 180
DAMPING LEVEL : 180
SAVE

```

- ⑪ 微調整を行います。
- ⑫ オフセット・フルスケール調整を 2、3 回繰り返してください。

これでフルスケール校正が終わりました。

続いて、校正結果を保存してください(P.235 参照)。

校正結果の保存

- ① - USER ADJUST -の画面で、[↑][↓]キーを押して[SAVE]を反転表示させます。

```
  -USER ADJUST-  
EXIT. CTRL :          V  
FULL SCALE      : 180  
FULL SCALE FINE : 180  
OFFSET         : 180  
DAMPING LEVEL  : 180  
SAVE
```

- ② [ENTER]キーを押します。

確認画面が表示されます。

```
  -USER ADJUST-  
EXIT. CTRL :          V  
FULL SCALE      : 180  
FULL SCALE FINE : 180  
OFFSET         : 180  
DAMPING LEVEL  : 180  
SAVE?  YES / NO
```

- ③ [←][→]キーで[YES]を反転表示させます。

- ④ [ENTER]キーを押します。

これで校正結果が保存されました。

- ⑤ [ESC]キーを 2 回押します。

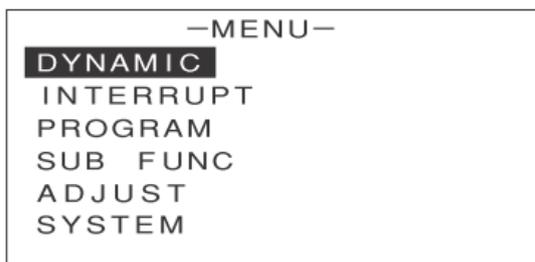
MAIN 画面に戻ります。

ダンピングレベルの設定

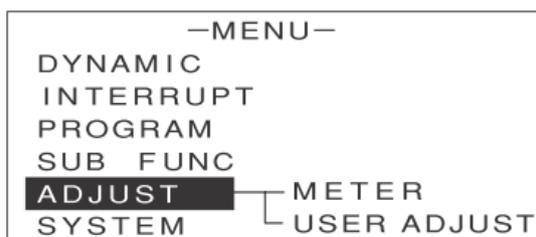
負荷配線が長い場合、電流の位相遅れにより発振を起こしやすくなります。この場合、ダンピングレベルを調整することにより、発振を軽減することができます。

- ① MAIN 画面で[MENU]キーを押します。

メニューが表示されます。

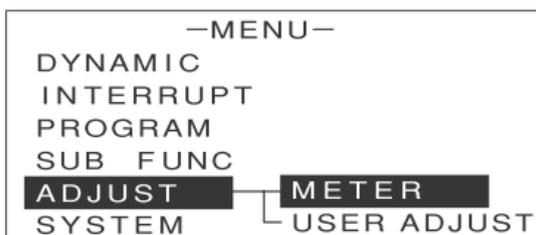


- ② [↑][↓]キーを押して[ADJUST]を反転表示させます。



- ③ [→]キーを押します。

次のような画面が表示されます。



- ④ [↑][↓]キーを押して[USER ADJUST]を反転表示させます。

```
      -MENU-  
DYNAMIC  
INTERRUPT  
PROGRAM  
SUB FUNC  
ADJUST  METER  
SYSTEM  USER ADJUST
```

- ⑤ [ENTER]キーを押します。

次のような画面が表示されます。

```
      -USER ADJUST-  
EXIT. CTRL : V  
FULL SCALE : 180  
FULL SCALE FINE : 180  
OFFSET : 180  
DAMPING LEVEL : 180  
SAVE
```

- ⑥ [↑][↓]キーを押して[DAMPING LEVEL]を反転表示させます。

```
      -USER ADJUST-  
EXIT. CTRL : V  
FULL SCALE : 180  
FULL SCALE FINE : 180  
OFFSET : 180  
DAMPING LEVEL : 180  
SAVE
```

- ⑦ エンコーダを回して、ダンピングレベルの値を設定します。



参考

・設定できる値は 0 (LEVEL Min) ~ 255 (LEVEL Max) です。

- ⑧ [↑][↓]キーを押して[SAVE]を反転表示させます。

```
      -USER ADJUST-  
EXIT. CTRL : V  
FULL SCALE : 180  
FULL SCALE FINE : 180  
OFFSET : 180  
DAMPING LEVEL : 180  
SAVE
```

- ⑨ [ENTER]キーを押します。

確認画面が表示されます。

```
  -USER ADJUST-  
EXIT. CTRL :          V  
FULL SCALE   : 180  
FULL SCALE FINE : 180  
OFFSET       : 180  
DAMPING LEVEL : 180  
SAVE?   YES / NO
```

- ⑩ [←][→]キーで[YES]を反転表示させます。

- ⑪ [ENTER]キーを押します。

これでダンピングレベルの設定が保存されました。

- ⑫ [ESC]キーを 2 回押します。

MAIN 画面に戻ります。

仕様

仕様

負荷条件

仕様・形名	FK-3-200-L	FK-3-160-LZ	FK-3-400-L	FK-3-1000-L	FK-3-480-LZ
動作電圧 ^{※1}	0~150V	-0.5~150V	0~150V		-0.5~150V
最大電流	40A		80A	200A	120A
最大負荷電力	200W	160W	400W	1000W	480W
絶対最大電圧 ^{※2}	200V				200V

※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-3-200-L、400-L、1000-L)
-0.5V 以上で最大電流が得られます(FK-3-160-LZ)

※2: 本機の負荷端子に加えることのできる最大電圧です。この値を超えて電圧がかかった場合、故障の原因となりますのでご注意ください。

動作電源

仕様・形名		FK-3-200-L	FK-3-160-LZ	FK-3-400-L	FK-3-1000-L	FK-3-480-LZ
動作電源		AC90~250V 50Hz/60Hz				
消費電力	VA	68VA 以下	190VA 以下	80VA 以下	130VA 以下	530VA 以下
	W	34W 以下	190W 以下	40W 以下	68W 以下	500W 以下

定電流特性(CC モード)

仕様・形名		FK-3-200-L	FK-3-160-LZ	FK-3-400-L	FK-3-1000-L	FK-3-480-LZ
定格可変範囲	L レンジ	0~4A		0~8A	0~20A	12A
	H レンジ	0~40A		0~80A	0~200A	120A
可変範囲	L レンジ	0~4.08A		0~8.16A	0~20.4A	12.24A
	H レンジ	0~40.8A		0~8.16A	0~204A	122.4A
分解能	L レンジ	100 μ A		200 μ A	1mA	1mA
	H レンジ	1mA		2mA	10mA	10mA
設定確度	L レンジ	$\pm 0.2\%$ of set ± 10 mA		0.2% of set ± 20 mA	0.2% of set ± 50 mA	0.2% of set ± 30 mA
	H レンジ	$\pm 0.2\%$ of set ± 40 mA		0.2% of set ± 80 mA	0.2% of set ± 200 mA	0.2% of set ± 120 mA
温度係数(TYP)		100ppm/ $^{\circ}$ C ± 1 mA/ $^{\circ}$ C		100ppm/ $^{\circ}$ C ± 2 mA/ $^{\circ}$ C	100ppm/ $^{\circ}$ C ± 8 mA/ $^{\circ}$ C	100ppm/ $^{\circ}$ C ± 3 mA/ $^{\circ}$ C
安定度(負荷電圧変動) ^{※3}		4mA		8mA	20mA	12mA
リップル(実効値) ^{※4}		4mAr.m.s	6mAr.m.s	8mAr.m.s	20mAr.m.s	18mAr.m.s
ノイズ(P-P 値) ^{※5}		40mAp-p		80mAp-p	200mAp-p	120mAp-p

※3: 動作電圧の 1.5V~150V の範囲に対する値です(FK-3-200-L:1.33A、FK-3-160-LZ:1.33A、FK-3-400-L:2.66A、FK-3-1000-L:6.66A の設定電流)。

※4: 20Hz~1MHz の実効値です(動作電源 定格 AC100V/AC200V 時)。

※5: 20Hz~20MHz のピークピーク値を表します(動作電源 定格 AC100V/AC200V 時)。

定電圧特性(CV モード)

仕様・形名		FK-3-200-L	FK-3-160-LZ	FK-3-400-L	FK-3-1000-L	FK-3-480-LZ
定格可変範囲	L レンジ	0~15V	-0.5~15V	0~15V		-0.5~15V
	H レンジ	0~150V	-0.5~150V	0~150V		-0.5~150V
可変範囲	L レンジ	0~15.3V	-0.5~15.3V	0~15.3V		-0.5~15.3V
	H レンジ	0~153V	-0.5~15.3V	0~153V		-0.5~153V
	ΔR^{*6}	0~4Ω		0~2Ω	0~0.8Ω	0~1.333Ω
分解能	L レンジ	1mV				
	H レンジ	10mV				
	ΔR	1mΩ				
設定精度	L レンジ	±0.1% of set±15mV				
	H レンジ	±0.1% of set±80mV				
	ΔR	±1% of set±4mΩ		±1% of set±2mΩ		
リップル(実効値) ^{※7}		10mVr.m.s	20mVr.m.s	10mVr.m.s		20mVr.m.s
温度係数(TYP)		100ppm/°C				
安定度(負荷電圧変動) ^{※8}		50mV				

※6: ΔR は等価直列抵抗です。バッテリーの内部抵抗や、ツェナーダイオードの動作抵抗に相当します。 ΔR の設定範囲は、電圧レンジに関わらず上の表の値です。 ΔR は電流 H レンジのみ有効です。

※7: RMS は 20Hz~1MHz の実効値を表します。

※8: 最大電流の 10~100%の変動に対する安定度を示します。

定抵抗特性(CR モード)

仕様・形名		FK-3-200-L	FK-3-160-LZ	FK-3-400-L	FK-3-1000-L	FK-3-480-LZ
可変範囲 ^{※9}	レンジ 1 電圧 L レンジ 電流 H レンジ	27S~1mS (37mΩ~1000Ω)		54S~2mS (18.5mΩ~500Ω)	135S~5mS (7.4mΩ~200Ω)	81S~5mS (12.3mΩ~200Ω)
	レンジ 2 電圧 L レンジ 電流 L レンジ	2.7S~100μS (370mΩ~10kΩ)		5.4S~200μS (185mΩ~5kΩ)	13.5S~500μS (74mΩ~2kΩ)	8.1S~500μS (123mΩ~2kΩ)
	レンジ 3 電圧 H レンジ 電流 H レンジ	2.7S~100μS (370mΩ~10kΩ)		5.4S~200μS (185mΩ~5kΩ)	13.5S~500μS (74mΩ~2kΩ)	8.1S~500μS (123mΩ~2kΩ)
	レンジ 4 電圧 H レンジ 電流 L レンジ	0.27S~10μS (3.7Ω~100kΩ)		0.54S~20μS (1.85Ω~50kΩ)	1.35S~50μS (0.74Ω~20kΩ)	0.81S~50μS (1.23Ω~20kΩ)
分解能	レンジ 1	1mS		2mS	5mS	
	レンジ 2	100μS		200μS	500μS	
	レンジ 3	100μS		200μS	500μS	
	レンジ 4	10μS		20μS	50μS	

※9: S(シーメンス)は導伝率の単位です。導伝率は抵抗の逆数 $G(S) = \frac{1}{R}$ (Ω)

液晶画面上は S(シーメンス)で設定し、画面では S と Ω を表示しま

仕様・形名		FK-3-200-L	FK-3-160-LZ	FK-3-400-L	FK-3-1000-L	FK-3-480-LZ
設定精度 ^{※10}	レンジ 1	(G×V)(1±0.01) ±40mA+V/230kΩ		(G×V)(1±0.01)± 0mA+V/230kΩ	(G×V)(1±0.01) ±200mA+V/230kΩ	(G×V)(1±0.01) ±120mA+V/230kΩ
	レンジ 2	(G×V)(1±0.01) ±10mA+V/230kΩ		(G×V)(1±0.01) ±20mA+V/230kΩ	(G×V)(1±0.01) ±50mA+V/230kΩ	(G×V)(1±0.01) ±30mA+V/230kΩ
	レンジ 3	(G×V)(1±0.01) ±40mA+V/230kΩ		(G×V)(1±0.01) ±80mA+V/230kΩ	(G×V)(1±0.01) ±200mA+V/230kΩ	(G×V)(1±0.01) ±120mA+V/230kΩ
	レンジ 4	(G×V)(1±0.01) ±10mA+V/230kΩ		(G×V)(1±0.01) ±20mA+V/230kΩ	(G×V)(1±0.01) ±50mA+V/230kΩ	(G×V)(1±0.01) ±30mA+V/230kΩ
温度係数(TYP)		200ppm/°C				

※10: 負荷電流値として表示。Vは負荷電圧を示します。

定電力特性(CP モード)

仕様・形名		FK-3-200-L	FK-3-160-LZ	FK-3-400-L	FK-3-1000-L	FK-3-480-LZ
定格可変 範囲	レンジ 1	0~60W	0~60W	0~120W	0~300W	0~180W
	レンジ 2	0~200W	0~160W	0~400W	0~1000W	0~480W
	レンジ 3	0~200W	0~160W	0~400W	0~1000W	0~480W
	レンジ 4	0~200W	0~160W	0~400W	0~1000W	0~480W
可変範囲 ※11 ※12	レンジ 1 電圧 L レンジ 電流 L レンジ	0W~61.2W		0~122.4W	0~306W	0~183.6W
	レンジ 2 電圧 H レンジ 電流 L レンジ	0W~204W	0W~163.2W	0~408W	0~1020W	0~489.6W
	レンジ 3 電圧 L レンジ 電流 H レンジ	0W~204W	0W~163.2W	0~408W	0~1020W	0~489.6W
	レンジ 4 電圧 H レンジ 電流 H レンジ	0W~204W	0W~163.2W	0~408W	0~1020W	0~489.6W
分解能	レンジ 1	10mW				
	レンジ 2	10mW			100mW	10mW
	レンジ 3	10mW			100mW	10mW
	レンジ 4	10mW			100mW	10mW
設定精度 ^{※13}		±2% of f.s				
温度係数(TYP)		1000ppm/°C				

※11: 精度補償は各レンジの定格電流/定格電力の10%からです。

※12: 電力レンジは電圧レンジと電流レンジが連動して決まります。

※13: 最大電力に対して(負荷電圧 5V 時)の精度を示します。

保護機能

過電流保護 (OCP)	最大使用電流の 110% で動作。負荷電流を OFF。
過電圧保護 (OVP)	最大使用電圧の 110% で動作。負荷電流を OFF。
過温度保護 (OHP)	放熱器温度 95°C 以上にて動作。負荷電流を OFF。
逆接続保護 (RCP)	ヒューズ断、FET の内部ダイオードにて保護。
外部接点による入力遮断 (TRIP)	外部コントロール信号により負荷電流を OFF。 接点 OFF にて停止。
バイアス電源保護 (BIAS)	バイアス電源の異常で動作。負荷電流を OFF。
ブースター機保護 (BST)	ブースター機の異常で動作。負荷電流を OFF。

メモリー機能

メモリー機能	<p>合計 3 種類の下記設定条件を記憶可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・動作モード/レンジ ・各モードの設定値 ・$\angle R$ の設定値 ・リミット値 (CL、PL、UVL) ・ソフトスタート時間の有効/無効 ・スルーレート (LOAD ON/OFF) ・ダイナミック動作の急変値 (EVENT VALUE) 設定値 ・ダイナミック動作のスイッチング周波数設定値/デューティ比設定値 ・ダイナミック動作の立上がり立下り時間設定値 ・ダイナミック動作のスルーレート設定値 ・定電流応答速度「SLOW」/「FAST」
--------	---

ダイナミック動作

動作モード	定電流(CC)、定抵抗(CR)、定電力(CP) (ただし同一レンジ内)
時間可変範囲※14	25 μ s ~ 1s
周波数可変範囲	0.5Hz ~ 20kHz
デューティ可変範囲	5 ~ 95%
スルーレート設定※15	次表参照

※14: 時間可変(tE、tN 設定)かデューティ・周波数可変のいずれかを選択可能です。

※15: スルーレートの設定値は定電流モード(CC モード)または定抵抗モード(CR モード)時のみ有効です。

●スルーレート(ダイナミック動作時) 定電流応答速度「SLOW」時

仕様・形名		FK-3-200-L	FK-3-160-LZ	FK-3-400-L	FK-3-1000-L	FK-3-480-LZ
L レンジ	レンジ 1	可変範囲	32 μ A / μ s ~ 320 μ A / μ s	64 μ A / μ s ~ 640 μ A / μ s	160 μ A / μ s ~ 1.6mA / μ s	96 μ A / μ s ~ 960 μ A / μ s
		分解能	2 μ A / μ s	4 μ A / μ s	10 μ A / μ s	6 μ A / μ s
		設定確度	\pm (10% of set + 3% of f.s)※16 \pm 5 μ s (参考仕様)			
	レンジ 2	可変範囲	320 μ A / μ s ~ 3.2mA / μ s	640 μ A / μ s ~ 6.4mA / μ s	1.6mA / μ s ~ 16mA / μ s	960 μ A / μ s ~ 9.6mA / μ s
		分解能	20 μ A / μ s	40 μ A / μ s	100 μ A / μ s	60 μ A / μ s
		設定確度	\pm (10% of set + 3% of f.s)※16 \pm 5 μ s (参考仕様)			
H レンジ	レンジ 1	可変範囲	320 μ A / μ s ~ 3.2mA / μ s	640 μ A / μ s ~ 6.4mA / μ s	1.6mA / μ s ~ 16mA / μ s	960 μ A / μ s ~ 9.6mA / μ s
		分解能	20 μ A / μ s	40 μ A / μ s	100 μ A / μ s	60 μ A / μ s
		設定確度	\pm (10% of set + 3% of f.s)※16 \pm 5 μ s			
	レンジ 2	可変範囲	3.2mA / μ s ~ 32mA / μ s	6.4mA / μ s ~ 64mA / μ s	16mA / μ s ~ 160mA / μ s	9.6mA / μ s ~ 96mA / μ s
		分解能	200 μ A / μ s	400 μ A / μ s	1mA / μ s	600 μ A / μ s
		設定確度	\pm (10% of set + 3% of f.s)※16 \pm 5 μ s			

ダイナミック動作時のスルーレートは、電流変化幅の10%~90%まで変化する期間の電流変化率です。

定格電流の2%~100%の電流変化に適用されます。

※16: 各レンジのフルスケール

●スルーレート(ダイナミック動作時)定電流応答速度「FAST」時

仕様・形名			FK-3-200-L	FK-3-160-LZ	FK-3-400-L	FK-3-1000-L	FK-3-480-LZ	
L レンジ	レンジ 1	可変範囲	32 μ A / μ s ~ 320 μ A / μ s		64 μ A / μ s ~ 640 μ A / μ s	160 μ A / μ s ~1.6mA / μ s	96 μ A / μ s ~ 960 μ A / μ s	
		分解能	2 μ A / μ s		4 μ A / μ s	10 μ A / μ s	6 μ A / μ s	
		設定確度	\pm (10% of set + 3% of f.s) ^{※16} \pm 5 μ s					
	レンジ 2	可変範囲	320 μ A / μ s ~ 3.2mA / μ s		640 μ A / μ s ~6.4mA / μ s	1.6mA / μ s ~ 16mA / μ s	960 μ A / μ s ~9.6mA / μ s	
		分解能	20 μ A / μ s		40 μ A / μ s	100 μ A / μ s	60 μ A / μ s	
		設定確度	\pm (10% of set + 3% of f.s) ^{※16} \pm 5 μ s					
	レンジ 3	可変範囲	3.2mA / μ s ~ 32mA / μ s		6.4mA / μ s ~ 64mA / μ s	16mA / μ s ~ 160mA / μ s	9.6mA / μ s ~ 96mA / μ s	
		分解能	200 μ A / μ s		400 μ A / μ s	1mA / μ s	600 μ A / μ s	
		設定確度	\pm (10% of set + 3% of f.s) ^{※16} \pm 5 μ s					
	レンジ 4	可変範囲	32mA / μ s ~ 320mA / μ s		64mA / μ s ~ 640mA / μ s	160mA / μ s ~1.6A / μ s	96mA / μ s ~ 960mA / μ s	
		分解能	2mA / μ s		4mA / μ s	10mA / μ s	6mA / μ s	
		設定確度	\pm (10% of set + 3% of f.s) ^{※16} \pm 5 μ s					
H レンジ	レンジ 1	可変範囲	320 μ A / μ s ~ 3.2mA / μ s		640 μ A / μ s ~6.4mA / μ s	1.6mA / μ s ~ 16mA / μ s	960 μ A / μ s ~9.6mA / μ s	
		分解能	20 μ A / μ s		40 μ A / μ s	100 μ A / μ s	60 μ A / μ s	
		設定確度	\pm (10% of set + 3% of f.s) ^{※16} \pm 5 μ s					
	レンジ 2	可変範囲	3.2mA / μ s ~ 32mA / μ s		6.4mA / μ s ~ 64mA / μ s	16mA / μ s ~ 160mA / μ s	9.6mA / μ s ~ 96mA / μ s	
		分解能	200 μ A / μ s		400 μ A / μ s	1mA / μ s	600 μ A / μ s	
		設定確度	\pm (10% of set + 3% of f.s) ^{※16} \pm 5 μ s					
	レンジ 3	可変範囲	32mA / μ s ~ 320mA / μ s		64mA / μ s ~ 640mA / μ s	160mA / μ s ~1.6A / μ s	96mA / μ s ~ 960mA / μ s	
		分解能	2mA / μ s		4mA / μ s	10mA / μ s	6mA / μ s	
		設定確度	\pm (10% of set + 3% of f.s) ^{※16} \pm 5 μ s					
	レンジ 4	可変範囲	320mA / μ s ~ 3.2A / μ s		640mA / μ s ~6.4A / μ s	1.6A / μ s ~ 16A / μ s	960mA / μ s ~9.6A / μ s	
		分解能	20mA / μ s		40mA / μ s	100mA / μ s	60mA / μ s	
		設定確度	\pm (10% of set + 3% of f.s) ^{※16} \pm 5 μ s					

ダイナミック動作時のスルーレートは、電流変化幅の10%~90%まで変化する期間の電流変化率です。
定格電流の2%~100%の電流変化に適用されます。

※16: 各レンジのフルスケール

自動ロードオフ機能

電圧	計測電圧しきい値:FK-3-200-L/FK-3-400-L/FK-3-1000-L 0~150V FK-3-160-LZ/FK-3-480-LZ -0.5~150V
電流降下	計測電流しきい値:0~最大電流 A×システム台数
電流上昇	計測電流しきい値:0~最大電流 A×システム台数
経過時間	タイマ値:1sec~99h59m59sec
積算電流	積算電流しきい値(Ah):1~最大電流×1h×システム台数
積算電力	積算電力しきい値(Ah):1~最大電流×1h×システム台数

スルーレート機能 (LOAD ON/OFF 時)

【FK-3-200-L/FK-3-160-LZ】

動作モード	定電流 応答速度	定電流(CC)	定電力(CP)
スルーレート設定 電流 H レンジ	SLOW	3.2mA/ μ s、1.6mA/ μ s、640 μ A/ μ s、320 μ A/ μ s 160 μ A/ μ s、64 μ A/ μ s、32 μ A/ μ s	16mW/ μ s
	FAST	320mA/ μ s、32mA/ μ s、6.4mA/ μ s、3.2mA/ μ s、1.6mA/ μ s、640 μ A/ μ s、 320 μ A/ μ s、160 μ A/ μ s、64 μ A/ μ s、32 μ A/ μ s	
スルーレート設定 電流 L レンジ	SLOW	320 μ A/ μ s、160 μ A/ μ s、64 μ A/ μ s、32 μ A/ μ s 16 μ A/ μ s、6.4 μ A/ μ s、3.2 μ A/ μ s	16mW/ μ s
	FAST	32mA/ μ s、3.2mA/ μ s、640 μ A/ μ s、320 μ A/ μ s、160 μ A/ μ s 64 μ A/ μ s、32 μ A/ μ s、16 μ A/ μ s、6.4 μ A/ μ s、3.2 μ A/ μ s	

動作モード	定抵抗(CR)
スルーレート設定 電流 H レンジ	32mA/ μ s、6.4mA/ μ s、3.2mA/ μ s、1.6mA/ μ s、640 μ A/ μ s、320 μ A/ μ s、160 μ A/ μ s 64 μ A/ μ s、32 μ A/ μ s
スルーレート設定 電流 L レンジ	3.2mA/ μ s、640 μ A/ μ s、320 μ A/ μ s、160 μ A/ μ s、64 μ A/ μ s、32 μ A/ μ s、16 μ A/ μ s 6.4 μ A/ μ s、3.2 μ A/ μ s

【FK-3-400-L】

動作モード	定電流 応答速度	定電流(CC)	定電力(CP)
スルーレート設定 電流 H レンジ	SLOW	6.4mA/ μ s、3.2mA/ μ s、1.28mA/ μ s、640 μ A/ μ s 320 μ A/ μ s、128 μ A/ μ s、64 μ A/ μ s	32mW/ μ s
	FAST	640mA/ μ s、64mA/ μ s、12.8mA/ μ s、6.4mA/ μ s、3.2mA/ μ s、1.28mA/ μ s、 640 μ A/ μ s、320 μ A/ μ s、128 μ A/ μ s、64 μ A/ μ s	
スルーレート設定 電流 L レンジ	SLOW	640 μ A/ μ s、320 μ A/ μ s、128 μ A/ μ s、64 μ A/ μ s 32 μ A/ μ s、12.8 μ A/ μ s、6.4 μ A/ μ s	32mW/ μ s
	FAST	64mA/ μ s、6.4mA/ μ s、1.28mA/ μ s、640 μ A/ μ s、320 μ A/ μ s、128 μ A/ μ s、 64 μ A/ μ s、32 μ A/ μ s、12.8 μ A/ μ s、6.4 μ A/ μ s	

動作モード	定抵抗(CR)
スルーレート設定 電流 H レンジ	64mA/ μ s、12.8mA/ μ s、6.4mA/ μ s、3.2mA/ μ s、 1.28mA/ μ s、640 μ A/ μ s、320 μ A/ μ s、128 μ A/ μ s、64 μ A/ μ s
スルーレート設定 電流 L レンジ	6.4mA/ μ s、1.28mA/ μ s、640 μ A/ μ s、320 μ A/ μ s、 128 μ A/ μ s、64 μ A/ μ s、32 μ A/ μ s、12.8 μ A/ μ s、6.4 μ A/ μ s

【FK-3-1000-L】

動作モード	定電流 応答速度	定電流(CC)	定電力(CP)
スルーレート設定 電流 H レンジ	SLOW	16mA/ μ s、8mA/ μ s、3.2mA/ μ s、1.6mA/ μ s 800 μ A/ μ s、320 μ A/ μ s、160 μ A/ μ s	80mW/ μ s
	FAST	1.6A/ μ s、160mA/ μ s、32mA/ μ s、16mA/ μ s、8mA/ μ s 3.2mA/ μ s、1.6mA/ μ s、800 μ A/ μ s、320 μ A/ μ s、160 μ A/ μ s	
スルーレート設定 電流 L レンジ	SLOW	1.6mA/ μ s、800 μ A/ μ s、320 μ A/ μ s 160 μ A/ μ s、80 μ A/ μ s、32 μ A/ μ s、16 μ A/ μ s	80mW/ μ s
	FAST	160mA/ μ s、16mA/ μ s、3.2mA/ μ s、1.6mA/ μ s、800 μ A/ μ s 320 μ A/ μ s、160 μ A/ μ s、80 μ A/ μ s、32 μ A/ μ s、16 μ A/ μ s	

動作モード	定抵抗(CR)
スルーレート設定 電流 H レンジ	160mA/ μ s、32mA/ μ s、16mA/ μ s、8mA/ μ s 3.2mA/ μ s、1.6mA/ μ s、800 μ A/ μ s、320 μ A/ μ s、160 μ A/ μ s
スルーレート設定 電流 L レンジ	16mA/ μ s、3.2mA/ μ s、1.6mA/ μ s、800 μ A/ μ s、 320 μ A/ μ s、160 μ A/ μ s、80 μ A/ μ s、32 μ A/ μ s、16 μ A/ μ s

【FK-3-480-LZ】

動作モード	定電流 応答速度	定電流(CC)	定電力(CP)
スルーレート設定 電流 H レンジ	SLOW	9.6mA/ μ s、4.8mA/ μ s、1.92mA/ μ s、960 μ A/ μ s 480 μ A/ μ s、192 μ A/ μ s、96 μ A/ μ s	48mW/ μ s
	FAST	960mA/ μ s、96mA/ μ s、19.2mA/ μ s、9.6mA/ μ s、4.8mA/ μ s 1.92mA/ μ s、960 μ A/ μ s、480 μ A/ μ s、192 μ A/ μ s、96 μ A/ μ s	
スルーレート設定 電流 L レンジ	SLOW	960 μ A/ μ s、480 μ A/ μ s、192 μ A/ μ s、96 μ A/ μ s 48 μ A/ μ s、19.2 μ A/ μ s、9.6 μ A/ μ s	48mW/ μ s
	FAST	96mA/ μ s、9.6mA/ μ s、1.92mA/ μ s、960 μ A/ μ s、480 μ A/ μ s 192 μ A/ μ s、96 μ A/ μ s、48 μ A/ μ s、19.2 μ A/ μ s、9.6 μ A/ μ s	

動作モード	定抵抗(CR)
スルーレート設定 電流 H レンジ	96mA/ μ s、19.2mA/ μ s、9.6mA/ μ s、4.8mA/ μ s 1.92mA/ μ s、960 μ A/ μ s、480 μ A/ μ s、192 μ A/ μ s、96 μ A/ μ s
スルーレート設定 電流 L レンジ	9.6mA/ μ s、1.92mA/ μ s、960 μ A/ μ s、480 μ A/ μ s 192 μ A/ μ s、96 μ A/ μ s、48 μ A/ μ s、19.2 μ A/ μ s、9.6 μ A/ μ s

ソフトスタート機能

【FK-3-200-L/FK-3-160-LZ】

動作モード	定電流 応答速度	定電流 (CC)	定電力 (CP)
動作開始電圧	-	0.3V	0.3V
スルーレート設定 電流 H レンジ	SLOW	3.2mA/μs、1.6mA/μs、640μA/μs、320μA/μs 160μA/μs、64μA/μs、32μA/μs	16mW/μs
	FAST	320mA/μs、32mA/μs、6.4mA/μs、3.2mA/μs、1.6mA/μs 640μA/μs、320μA/μs、160μA/μs、64μA/μs、32μA/μs	
スルーレート設定 電流 L レンジ	SLOW	320μA/μs、160μA/μs、64μA/μs、32μA/μs 16μA/μs、6.4μA/μs、3.2μA/μs	16mW/μs
	FAST	32mA/μs、3.2mA/μs、640μA/μs、320μA/μs、160μA/μs 64μA/μs、32μA/μs、16μA/μs、6.4μA/μs、3.2μA/μs	

動作モード	定抵抗 (CR)
動作開始電圧	0.3V
スルーレート設定 電流 H レンジ	32 mA/μs、6.4 mA/μs、3.2 mA/μs、1.6 mA/μs、640μA/μs、 320μA/μs、160μA/μs、64μA/μs、32μA/μs
スルーレート設定 電流 L レンジ	3.2 mA/μs、640μA/μs、320μA/μs、160μA/μs、64μA/μs、 32μA/μs、16μA/μs、6.4μA/μs、3.2μA/μs

【FK-3-400-L】

動作モード	定電流 応答速度	定電流 (CC)	定電力 (CP)
動作開始電圧	-	0.3V	0.3V
スルーレート設定 電流 H レンジ	SLOW	6.4mA/μs、3.2mA/μs、1.28mA/μs、640μA/μs 320μA/μs、128μA/μs、64μA/μs	32 mW / μs
	FAST	640mA/μs、64mA/μs、12.8mA/μs、6.4mA/μs、3.2mA/μs 1.28mA/μs、640μA/μs、320μA/μs、128μA/μs、64μA/μs	
スルーレート設定 電流 L レンジ	SLOW	640μA/μs、320μA/μs、128μA/μs、64μA/μs 32μA/μs、12.8μA/μs、6.4μA/μs	32 mW / μs
	FAST	64mA/μs、6.4mA/μs、1.28mA/μs、640μA/μs、320μA/μs 128μA/μs、64μA/μs、32μA/μs、12.8μA/μs、6.4μA/μs	

動作モード	定抵抗 (CR)
動作開始電圧	0.3V
スルーレート設定 電流 H レンジ	64mA/μs、12mA/μs、6.4mA/μs、3.2mA/μs、1.2mA/μs、 640μA/μs、320μA/μs、120μA/μs、64μA/μs
スルーレート設定 電流 L レンジ	6.4mA/μs、1.2 mA/μs、640μA/μs、320μA/μs、120μA/μs、 64μA/μs、32μA/μs、12μA/μs、6.4μA/μs

【FK-3-1000-L】

動作モード	定電流 応答速度	定電流 (CC)	定電力 (CP)
動作開始電圧	-	0.3V	0.3V
スルーレート設定 電流 H レンジ	SLOW	16 mA / μ s, 8 mA / μ s, 3.2mA / μ s, 1.6mA / μ s 800 μ A / μ s, 320 μ A / μ s, 160 μ A / μ s	80 mW / μ s
	FAST	1.6A / μ s, 160 mA / μ s, 32mA / μ s, 16mA / μ s, 8mA / μ s 3.2mA / μ s, 1.6mA / μ s, 800 μ A / μ s, 320 μ A / μ s, 160 μ A / μ s	
スルーレート設定 電流 L レンジ	SLOW	1.6 mA / μ s, 800 μ A / μ s, 320 μ A / μ s, 160 μ A / μ s 80 μ A / μ s, 32 μ A / μ s, 16 μ A / μ s	80 mW / μ s
	FAST	160mA / μ s, 16mA / μ s, 3.2mA / μ s, 1.6mA / μ s, 800 μ A / μ s 320 μ A / μ s, 160 μ A / μ s, 80 μ A / μ s, 32 μ A / μ s, 16 μ A / μ s	

動作モード	定抵抗 (CR)
動作開始電圧	0.3V
スルーレート設定 電流 H レンジ	1.6A / μ s, 160 mA / μ s, 32 mA / μ s, 16 mA / μ s, 8 mA / μ s, 3.2mA / μ s, 1.6mA / μ s, 800 μ A / μ s, 320 μ A / μ s, 160 μ A / μ s
スルーレート設定 電流 L レンジ	160mA / μ s, 16 mA / μ s, 3.2 mA / μ s, 1.6 mA / μ s, 800 μ A / μ s, 320 μ A / μ s, 160 μ A / μ s, 80 μ A / μ s, 32 μ A / μ s, 16 μ A / μ s

【FK-3-480-LZ】

動作モード	定電流 応答速度	定電流 (CC)	定電力 (CP)
動作開始電圧	-	0.9V	0.3V
スルーレート設定 電流 H レンジ	SLOW	9.6mA / μ s, 4.8mA / μ s, 1.92mA / μ s, 960 μ A / μ s, 480 μ A / μ s, 192 μ A / μ s, 96 μ A / μ s	48mW / μ s
	FAST	960mA / μ s, 96mA / μ s, 19.2mA / μ s, 9.6mA / μ s, 4.8mA / μ s 1.92mA / μ s, 960 μ A / μ s, 480 μ A / μ s, 192 μ A / μ s, 96 μ A / μ s	
スルーレート設定 電流 L レンジ	SLOW	960 μ A / μ s, 480 μ A / μ s, 192 μ A / μ s, 96 μ A / μ s, 48 μ A / μ s, 19.2 μ A / μ s, 9.6 μ A / μ s	48mW / μ s
	FAST	96mA / μ s, 9.6mA / μ s, 1.92mA / μ s, 960 μ A / μ s, 480 μ A / μ s 192 μ A / μ s, 96 μ A / μ s, 48 μ A / μ s, 19.2 μ A / μ s, 9.6 μ A / μ s	

動作モード	定抵抗 (CR)
動作開始電圧	0.9V
スルーレート設定 電流 H レンジ	96mA / μ s, 19.2mA / μ s, 9.6mA / μ s, 4.8mA / μ s, 1.92mA / μ s, 960 μ A / μ s, 480 μ A / μ s, 192 μ A / μ s, 96 μ A / μ s
スルーレート設定 電流 L レンジ	9.6mA / μ s, 1.92mA / μ s, 960 μ A / μ s, 480 μ A / μ s, 192 μ A / μ s, 96 μ A / μ s, 48 μ A / μ s, 19.2 μ A / μ s, 9.6 μ A / μ s

計測・表示

仕様・形名			FK-3-200-L	FK-3-160-LZ	FK-3-400-L	FK-3-1000-L	FK-3-480-LZ
計測表示	電流計	L レンジ	4.0000A	4.0000A	8.0000A	20.000A	12.000A
		H レンジ	40.000A	40.000A	80.000A	200.00A	120.00A
	電圧計	L レンジ	15.000V	15.000V	15.000V	15.000V	15.000V
		H レンジ	150.00V	150.00V	150.00V	150.00V	150.00V
	電力計 ^{※17}	レンジ 1	60.000W	60.000W	120.00W	300.00W	180.00W
		レンジ 2	200.00W	160.00W	400.00W	1000.0W	480.00W
		レンジ 3	200.00W	160.00W	400.00W	1000.0W	480.00W
		レンジ 4	200.00W	160.00W	400.00W	1000.0W	480.00W

仕様・形名			FK-3-200-L	FK-3-160-LZ	FK-3-400-L	FK-3-1000-L	FK-3-480-LZ
確度	電流計	L レンジ	±0.2% of rdg±10digit				
		H レンジ	±0.2% of rdg±10digit				
	電圧計	L レンジ	±0.1% of rdg±2digit				
		H レンジ	±0.1% of rdg±2digit				

※17: 電力計は電流計表示値と電圧計表示値の積を表示

リミット

●電流リミット(CL)

仕様・形名		FK-3-200-L	FK-3-160-LZ	FK-3-400-L	FK-3-1000-L	FK-3-480-LZ
可変範囲	L レンジ	0.04~4.08A		0.08~8.16A	0.2~20.4A	0.12~12.24A
	H レンジ	0.4~40.8A		0.8~81.6A	2~204A	1.2~122.4A
分解能	L レンジ	10mA		10mA	100mA	10mA
	H レンジ	100mA		100mA	1A	100mA

●電カリミット(PL)

仕様・形名		FK-3-200-L	FK-3-160-LZ	FK-3-400-L	FK-3-1000-L	FK-3-480-LZ
可変範囲	レンジ 1 電圧 L レンジ 電流 L レンジ	0.6~61.2W		1.2~122.4W	3~306W	4~183.6W
	レンジ 2 電圧 H レンジ 電流 L レンジ	2~204W	2~163.2W	4~408W	10~1020W	4~489W
	レンジ 3 電圧 L レンジ 電流 H レンジ	2~204W	2~163.2W	4~408W	10~1020W	4~489W
	レンジ 4 電圧 H レンジ 電流 H レンジ	2~204W	2~163.2W	4~408W	10~1020W	4~489W
分解能	レンジ 1 電圧 L レンジ 電流 L レンジ	100mW		100mW	1W	100mW
	レンジ 2 電圧 H レンジ 電流 L レンジ	100mW		1W		
	レンジ 3 電圧 L レンジ 電流 H レンジ	100mW		1W		
	レンジ 4 電圧 H レンジ 電流 H レンジ	100mW		1W		

●低電圧リミット(UVL)

仕様・形名		FK-3-200-L	FK-3-160-LZ	FK-3-400-L	FK-3-1000-L	FK-3-480-LZ
可変範囲	L レンジ	0~15V	0~150V	0~15V		0~150V
	H レンジ	0~150V	-0.5~150V	0~150V		-0.5~150V
分解能	L レンジ	1mV				
	H レンジ	10mV				

スイープ & ステップ機能

仕様・形名	FK-3-200-L	FK-3-160-LZ	FK-3-400-L	FK-3-1000-L	FK-3-480-LZ
動作モード	CC、CR、CV、CP				
変動パターン	スイープ動作、ステップ動作、ポーズ動作				
パターン数	最大 10 個まで登録可能(1 パターンにつき最大 20 個の変動パターンを組み合わせ可能)				
ループ数	最大 9999 個まで登録可能。パターンの繰り返し回数を示す。				
シーケンス数	最大 20 個まで登録可能。実行するパターンの種類と、ループ指定の組み合わせを示す。				
サイクル数	最大 9999 個まで登録可能。シーケンスの組み合わせを繰り返す回数を示す。				
プログラム数	最大 5 個まで登録可能。実行するシーケンスの種類と、サイクル指定の組み合わせを示す。				

外部コントロール機能

外部接点による動作モード切り替え	定電流(CC)、定電圧(CV)、定抵抗(CR)、定電力(CP)
外部接点によるレンジ切り替え	電流レンジ、電圧レンジ
外部抵抗による制御	0~10kΩ(Bカーブ、Cカーブ選択可能) (オフセット、ゲイン調整可能)
外部電圧による制御	DC0~10V / 定格 (オフセット、ゲイン調整可能)
電流モニター出力	各レンジの最大電流に対して 4V を出力(非絶縁)
電圧モニター出力	各レンジの最大電圧に対して 10V を出力(非絶縁)
負荷電流 ON / OFF 入力	外部接点またはフォトカプラの出力で負荷電流を ON / OFF
負荷電流 ON / OFF 入力	フォトカプラによるオープンコレクタ出力。負論理
アラーム信号出力	OVP、OCP、RCP、BIAS、BST、OHP の各保護回路のいずれかが動作した場合に出力。負論理
ショートモード信号出力	フォトカプラによるオープンコレクタ出力。負論理
外部信号による電流遮断	外部 TTL レベル信号で制御可能 遮断時間および定常時間は TTL 信号の H レベル期間および L レベル期間にて決定
外部トリップ入力	外部接点 OFF にて停止

交流重畳機能

交流重畳 信号入力	定電流モード (CC モード)	重畳レベル: 交流重畳信号 10Vp-p に対してレンジの最大電流の 10% p-p の正弦波を重畳		
		周波数応答	定電流応答速度 SLOW	レンジの最大電流の 10% p-p の正弦波に対し、DC~200Hz にて +2、-3dB 以内(最大電流の 10%以上に適用)
			定電流応答速度 FAST	レンジの最大電流の 10% p-p の正弦波に対し、DC~20kHz にて +2、-3dB 以内(最大電流の 10%以上に適用)

電流遮断機能

動作モード	定電流(CC)、定抵抗(CR)、定電力(CP) (ただし同一レンジ内)
遮断時間	100 μs ~ 600ms
定常時間	1ms ~ 60s
遮断スルーレート設定	次表参照
繰り返し回数	1 ~ 4000、∞

●スルーレート(電流遮断時)^{※18}

仕様・形名		FK-3-200-L	FK-3-160-LZ	FK-3-400-L	FK-3-1000-L	FK-3-480-LZ
L レンジ	可変範囲	16mA/μs ~ 1.6A/μs		32mA/μs ~ 3.2A/μs	80mA/μs ~ 8A/μs	48mA/μs ~ 4.8A/μs
	分解能	8mA/μs		16mA/μs	40mA/μs	24mA/μs
	設定確度 ^{※19}	±(10% of set+0.5% of fs)+2 μs				
H レンジ	可変範囲	160mA/μs ~ 16A/μs		320mA/μs ~ 32A/μs	800mA/μs ~ 80A/μs	480mA/μs ~ 48A/μs
	分解能	80mA/μs		160mA/μs	400mA/μs	240mA/μs
	設定確度 ^{※19}	±(10% of set+0.5% of fs)+2 μs				

※18: 電流遮断時のスルーレートは、負荷電流が 90%→10%までに变化する期間の電流変化率です。

※19: 定格電流の 90%→10%の電流変化に適用されます。

その他の機能

仕様・形名		FK-3-200-L	FK-3-160-LZ	FK-3-400-L	FK-3-1000-L	FK-3-480-LZ	
プログラマブルショート	定電流モード (CC モード)	L レンジ	最大電流 4A 以上		最大電流 8A 以上	最大電流 20A 以上	最大電流 12A 以上
		H レンジ	最大電流 40A 以上		最大電流 80A 以上	最大電流 200A 以上	最大電流 120A 以上
	定電圧モード (CV モード)	L レンジ	最小電圧 0V	最小電圧 -0.5V	最小電圧 0V		最小電圧 -0.5V
		H レンジ	最小電圧 0V	最小電圧 -0.5V	最小電圧 0V		最小電圧 -0.5V
	定抵抗モード (CR モード)	レンジ 1	最大導電率 27S 以上		最大導電率 54S 以上	最大導電率 135S 以上	最大導電率 81S 以上
		レンジ 2	最大導電率 2.7S 以上		最大導電率 5.4S 以上	最大導電率 13.5S 以上	最大導電率 8.1S 以上
		レンジ 3	最大導電率 2.7S 以上		最大導電率 5.4S 以上	最大導電率 13.5S 以上	最大導電率 8.1S 以上
		レンジ 4	最大導電率 0.27S 以上		最大導電率 0.54S 以上	最大導電率 1.35S 以上	最大導電率 0.81S 以上
プログラマブルショート	定電力モード (CP モード)	レンジ 1	最大電力 60W 以上		最大電力 120W 以上	最大電力 300W 以上	最大電力 180W 以上
		レンジ 2	最大電力 200W 以上	最大電力 400W 以上	最大電力 120W 以上	最大電力 1000W 以上	最大電力 480W 以上
		レンジ 3	最大電力 200W 以上	最大電力 400W 以上	最大電力 400W 以上	最大電力 1000W 以上	最大電力 480W 以上
		レンジ 4	最大電力 200W 以上	最大電力 160W 以上	最大電力 400W 以上	最大電力 1000W 以上	最大電力 480W 以上
プログラマブルオープン		230kΩ (TYP)					

リモートセンシング	最大 5VDC まで補償 (片道 2.5VDC)
通信インターフェース	RS-232C, RS-485 標準装備
外部トリガー出力	<ul style="list-style-type: none"> ダイナミック動作に同期したパルス信号を前面 BNC コネクタにて出力。 (2µs 幅オーブンドレイン出力。負荷電流の立ち上がり、立ち下がり選択可能) 電流遮断時に同期したパルス信号を前面 BNC コネクタにて出力。 (2µs 幅オーブンドレイン出力とする。)
キーロック機能	パネル面の設定操作を禁止する機能 (TYPE1~TYPE3 あり)
電圧・電流メーター校正	ユーザーにて電圧/電流表示の校正が可能 (オフセット、フルスケール)

並列運転 ^{※20}	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)
---------------------	--

※20: 並列接続時に接続台数を自動認識し、負荷電流・負荷電力の合計値をマスター機に表示 (装置立ち上げ時に認識) します。FK-3 シリーズであれば同一機種でなくても接続できますが、0V 対応機種との並列接続はできません。

絶縁抵抗・耐電圧

絶縁抵抗	DC500V メガーにて 20MΩ 以上 1 次-負荷端子、1 次-シャーシ 各間、負荷端子-シャーシ間
耐電圧	1 次-シャーシ間: AC1500V 1 分間 1 次-負荷端子間: AC1500V 1 分間
フローティング電圧	負荷端子-シャーシ間: DC500V 1 分間

冷却

冷却方式	電力感応型ファンモーターによる強制空冷
------	---------------------

動作環境

周囲温度	動作	0~40°C
	保存	-20°Cから70°C ^{※21}
湿度	動作	20~80%RH
	保存	20~80%RH ^{※21}
その他	凍結、結露、腐食性ガスのないこと	

※21: 保存温度、湿度を超える環境で保管された場合、故障する可能性がありますので仕様範囲内で保管してください

寸法・重量

仕様・形名	FK-3-200-L	FK-3-160-LZ	FK-3-400-L	FK-3-1000-L	FK-3-480-LZ
外形寸法(mm)	W:143 H:130(147) D:405(461.5)	W:214.5 H:130(147) D:405(461.5)	W:214.5 H:130(147) D:405(461.5)	W:429.5(435.9) H:130(139) D:405(483.5)	W:429.5(435.9) H:130(139) D:405(483.5)
質量(約)	5kg	7.5kg	8kg	15kg	16kg

() は突起を含む最大寸法

負荷端子

仕様・形名	FK-3-200-L	FK-3-160-LZ	FK-3-400-L	FK-3-1000-L	FK-3-480-LZ
負荷端子	バー端子 M5×12mm ボルト			バー端子 M12×30mm ボルト	

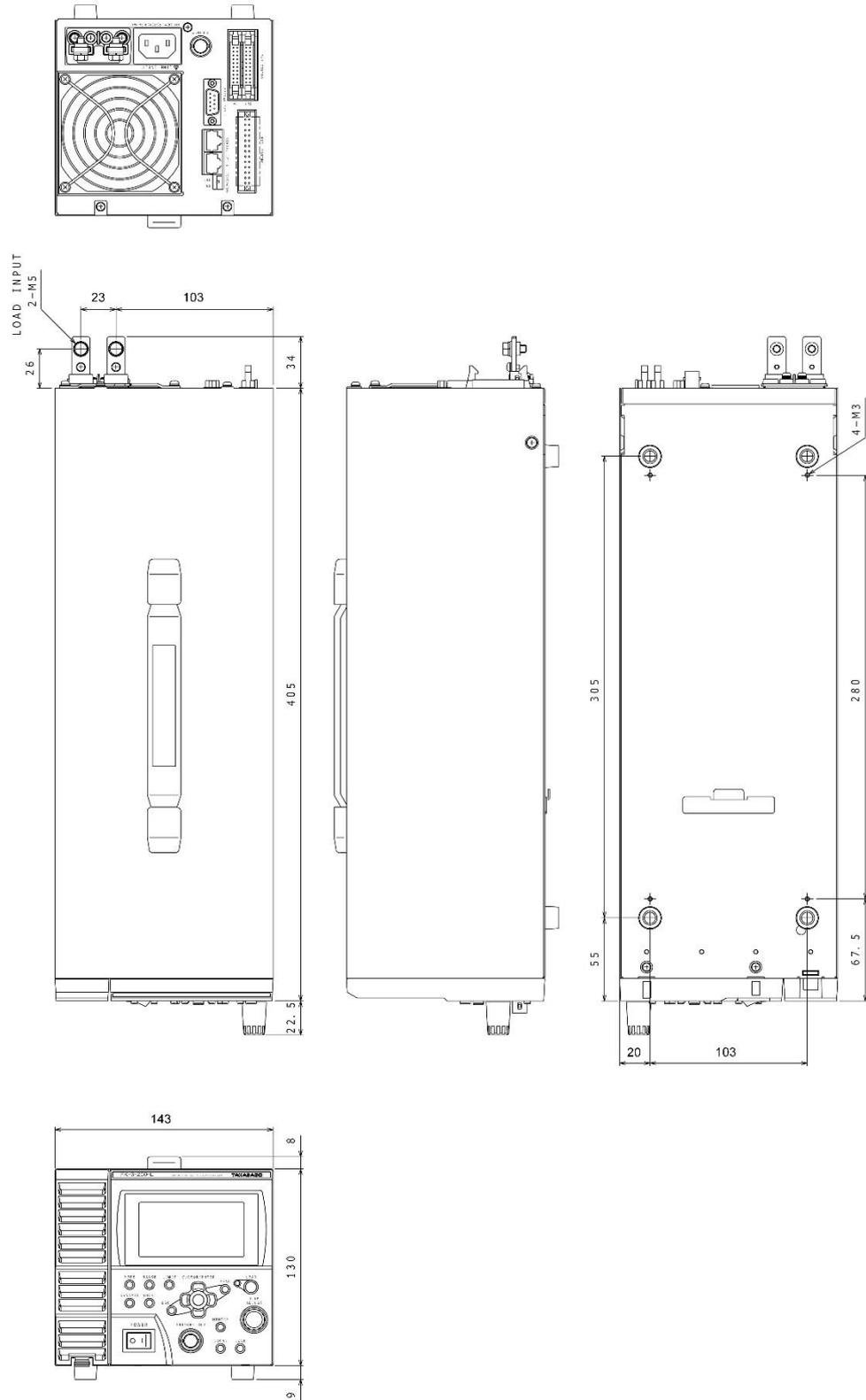
付属品

付属品	入力電源ケーブル(AC125V 定格品)、3P-2P 変換アダプタ(AC125V 定格品)、 負荷端子カバー、負荷端子接続用ビス、ダミーコネクタ、外部コントロール用コネクタ、 取扱説明書、BNC キャップ
-----	--

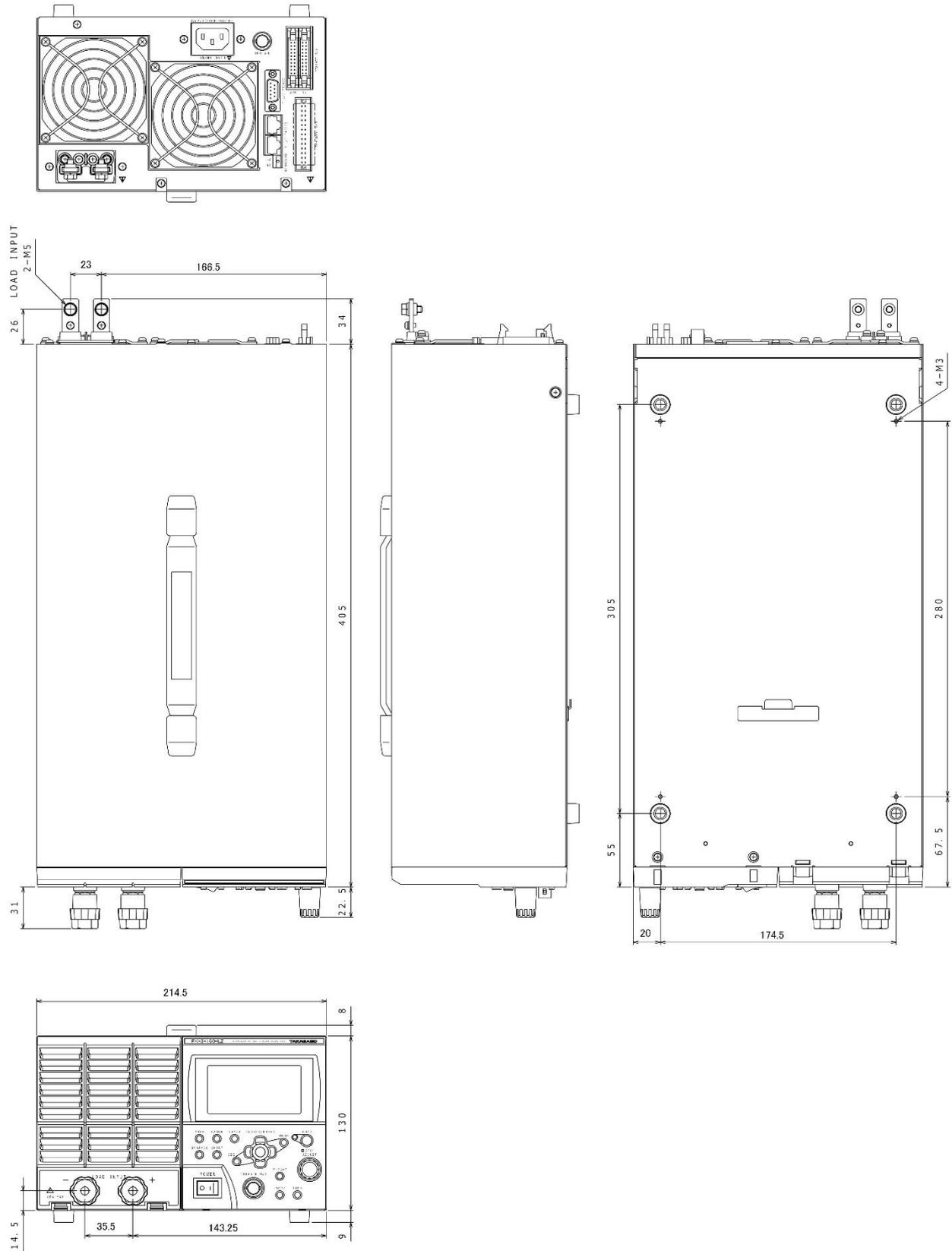
付 録

外觀寸法図

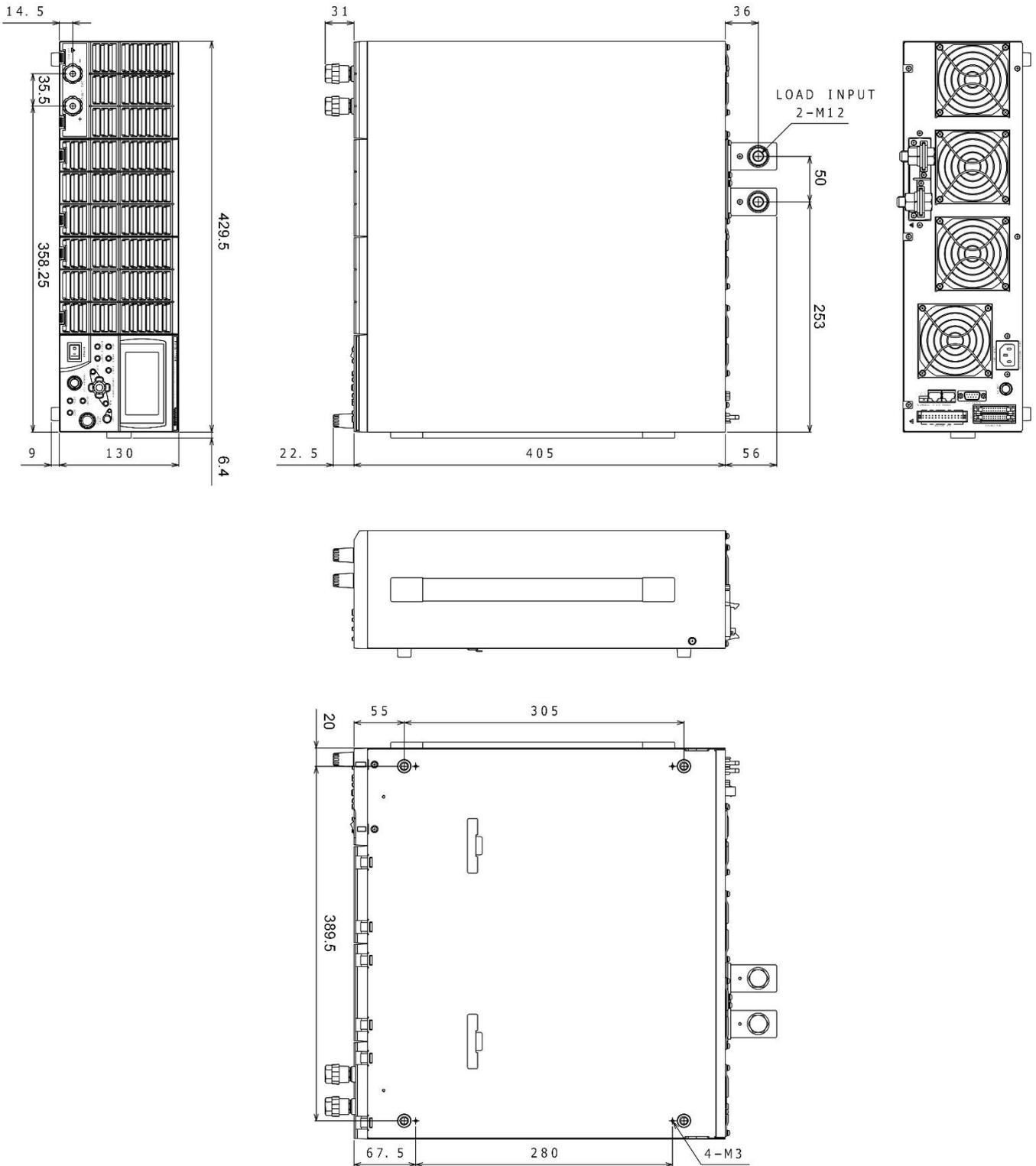
● FK-3-200-L 外觀圖



● FK-3-400-L / FK-3-160-LZ 外観図



● FK-3-1000-L / FK-3-480-LZ 外観図



ラックマウント

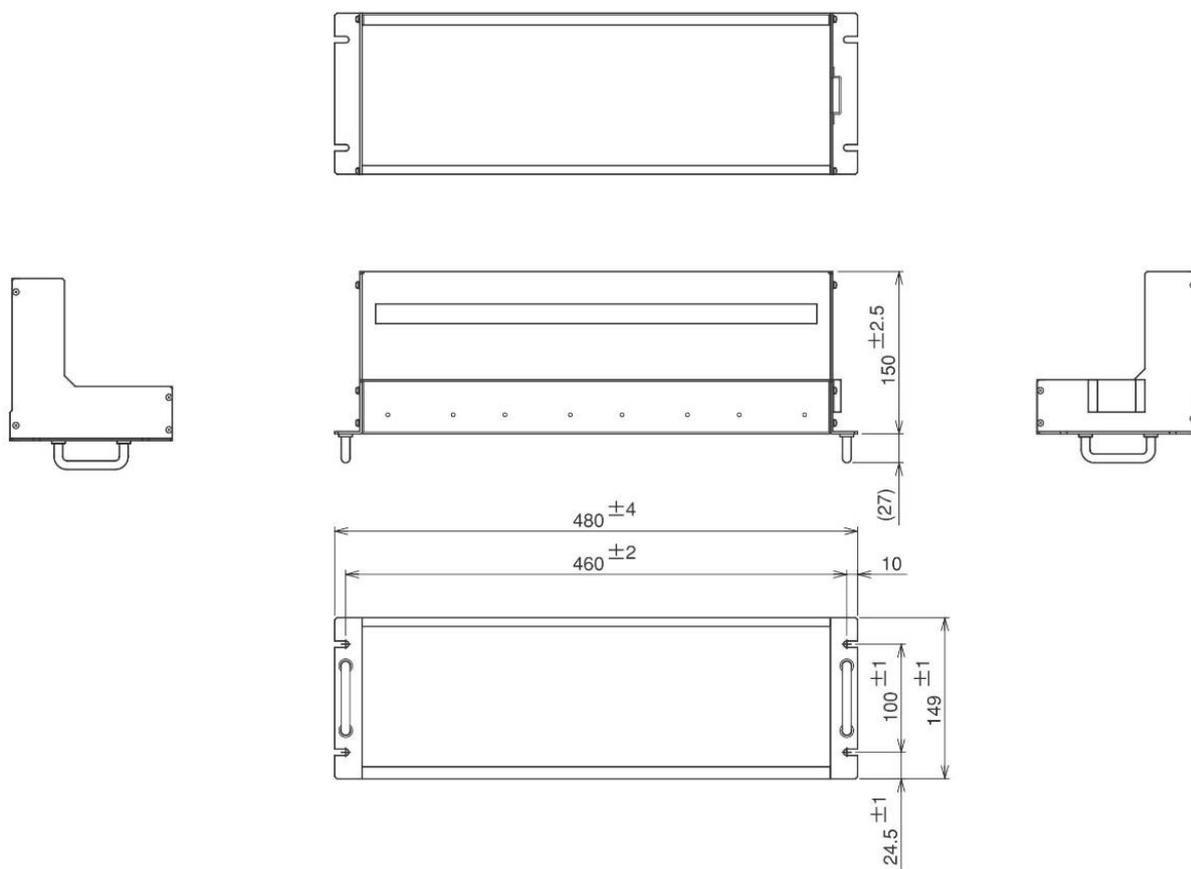
FK-3 シリーズは、ラックマウントホルダを使って、JIS 規格または EIA 規格のラックに組み込むことができます。ラックは、JIS 規格用として RHZF-J(JIS)、EIA 規格用として RHZF-E(EIA)が用意されています。ZX シリーズ直流電源との混載も可能です。

FK-3 シリーズのみの構成でラックマウントを行う場合、次の組み合わせが可能です。

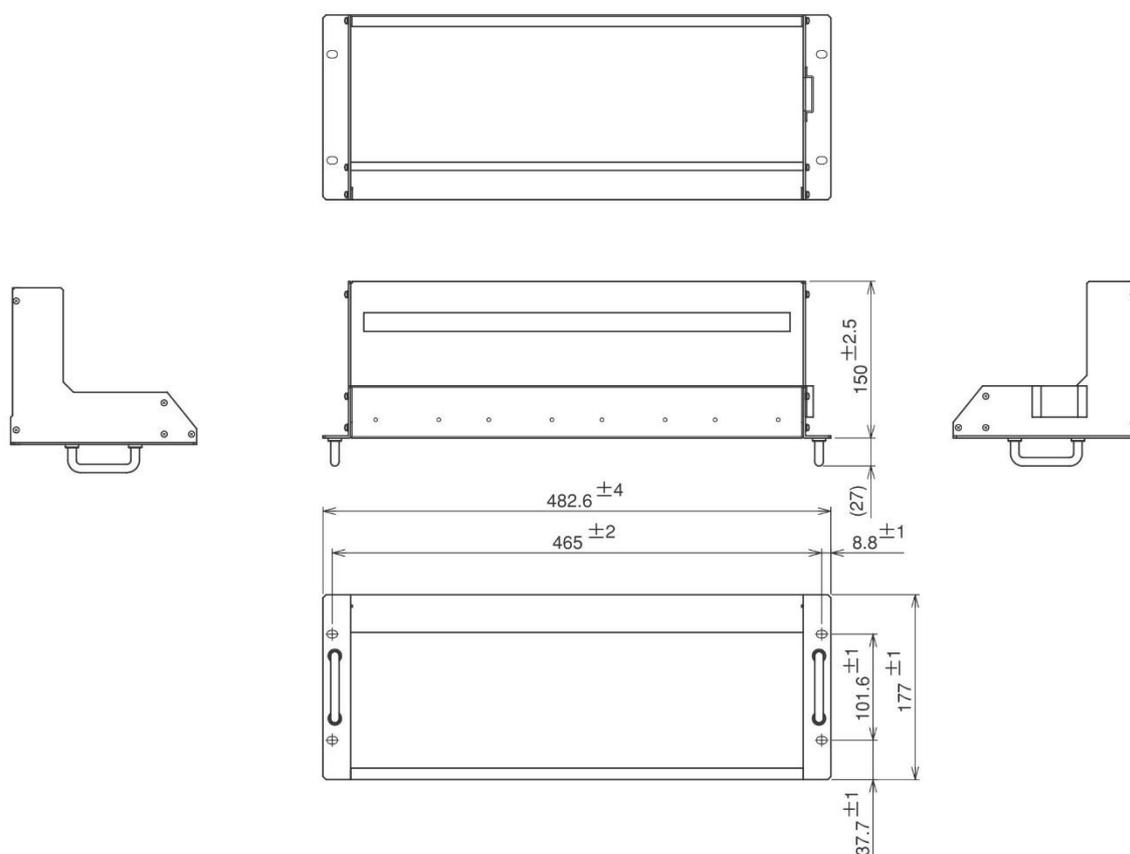
- ・200W/160W タイプ 3 台
- ・400W タイプ 2 台
- ・1000W/480W タイプ 1 台

詳しい組み立て方は、RHZF-J(JIS)または RHZF-E(EIA)の取扱説明書をご覧ください。

● RHZF-J-W(JIS)



● RHZF-E-W(EIA)



 **注意**



注意

【ラックマウントする場合の注意】

本機の動作温度は0～40℃です。

ラック内の温度が動作温度内になるように動作環境に注意して ご使用ください。

オプション

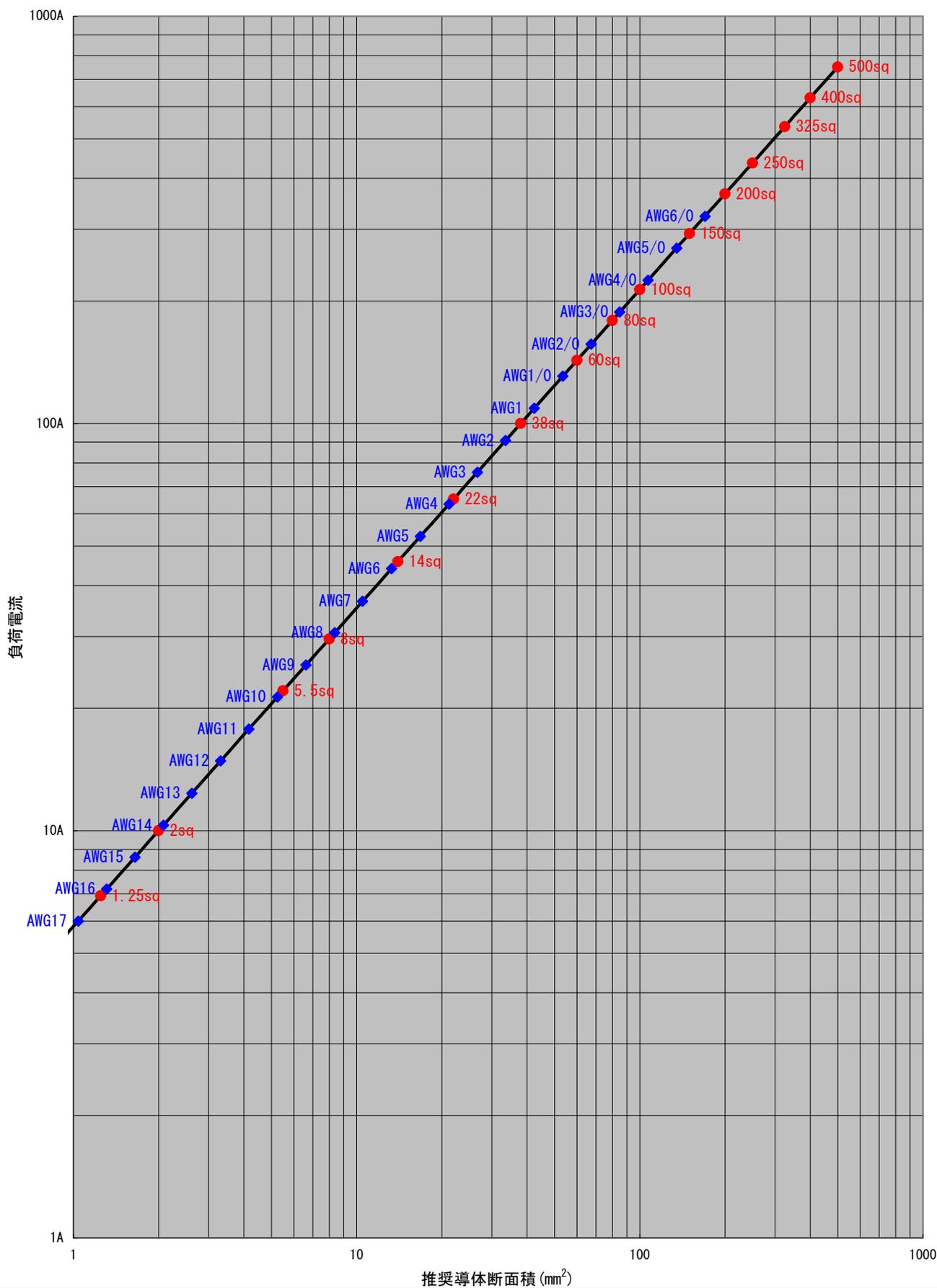
本機には、次のようなオプションをご用意しています。

品名	型名	仕様
マルチ接続ケーブル	T485-0.3M	長さ約 300mm
	T485-0.6M	長さ約 500mm
	T485-01M	長さ約 1m
並列接続ケーブル	FKP-0.3M	長さ約 300mm
	FKP-0.6M	長さ約 600mm
低インピーダンスケーブル	FKLW-50-0.5M	長さ約 500mm 許容電流 50A
	FKLW-50-01M	長さ約 1m 許容電流 50A
	FKLW-50-02M	長さ約 2m 許容電流 50A
	FKLW-100-0.5M	長さ約 500mm 許容電流 100A
	FKLW-100-1M	長さ約 1m 許容電流 100A
	FKLW-100-02M	長さ約 2m 許容電流 100A
	FKLW-200-0.5M	長さ約 500mm 許容電流 200A
	FKLW-200-01M	長さ約 1m 許容電流 200A
	FKLW-200-02M	長さ約 2m 許容電流 200A
入力電源ケーブル	W-0914	定格 AC250V10A
ラックマウントホルダ	RHZF-J-W	JIS 規格
	RHZF-E-W	EIA 規格

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。

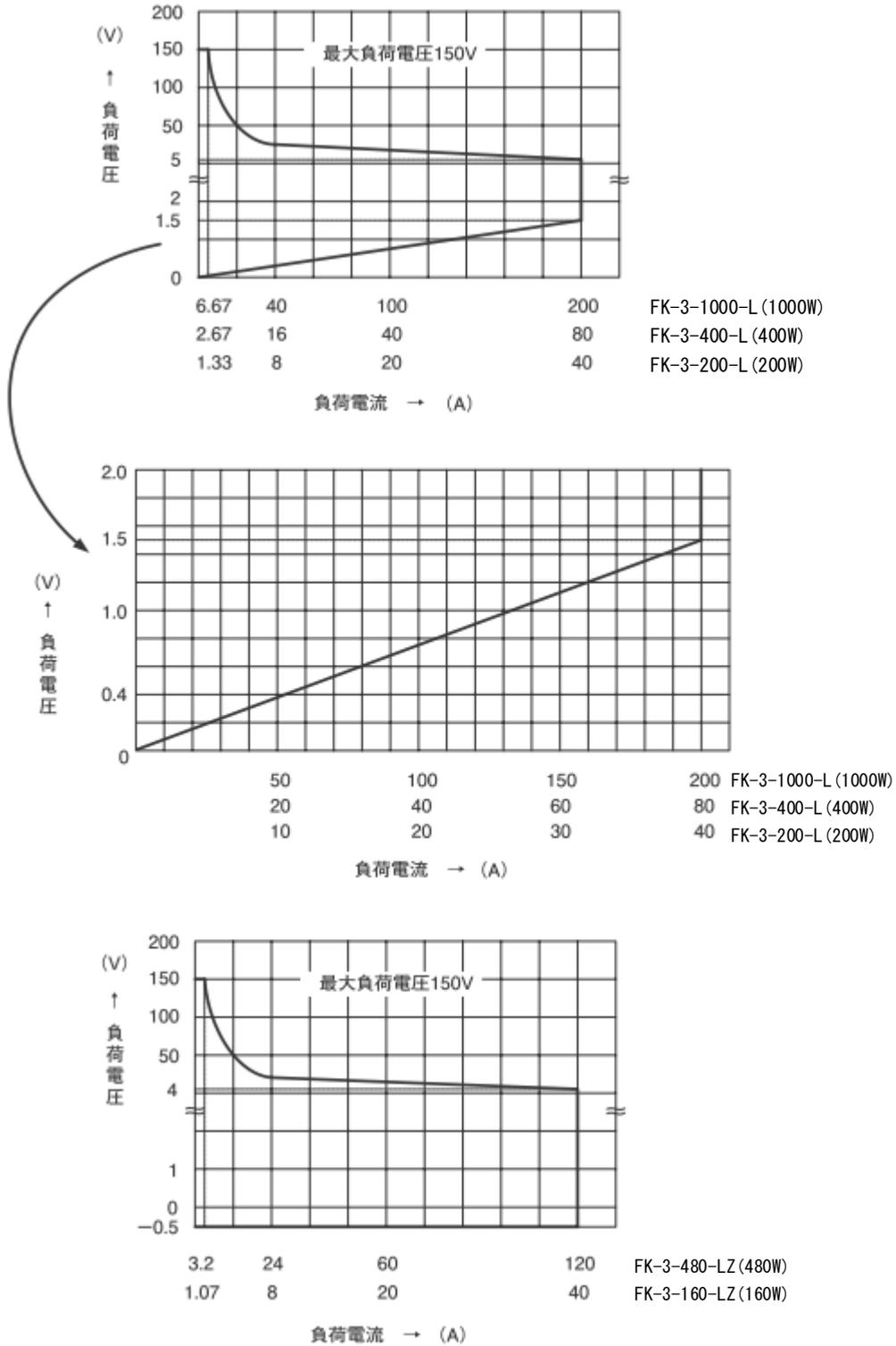
負荷電流対推奨導体面積

【負荷電流対推奨導体面積】



【FK-3 シリーズ動作領域】

本機の動作領域は下図に示す、最大動作電圧、最大負荷電流、最大負荷電力の3本の線の内側になります。





〒213-8558
神奈川県川崎市高津区溝口 1-24-16

FK-3 Series 取扱説明書 2018 年 10 月 Rev.1 DOC-1955-01

Copyright 2018 TAKASAGO, Ltd.