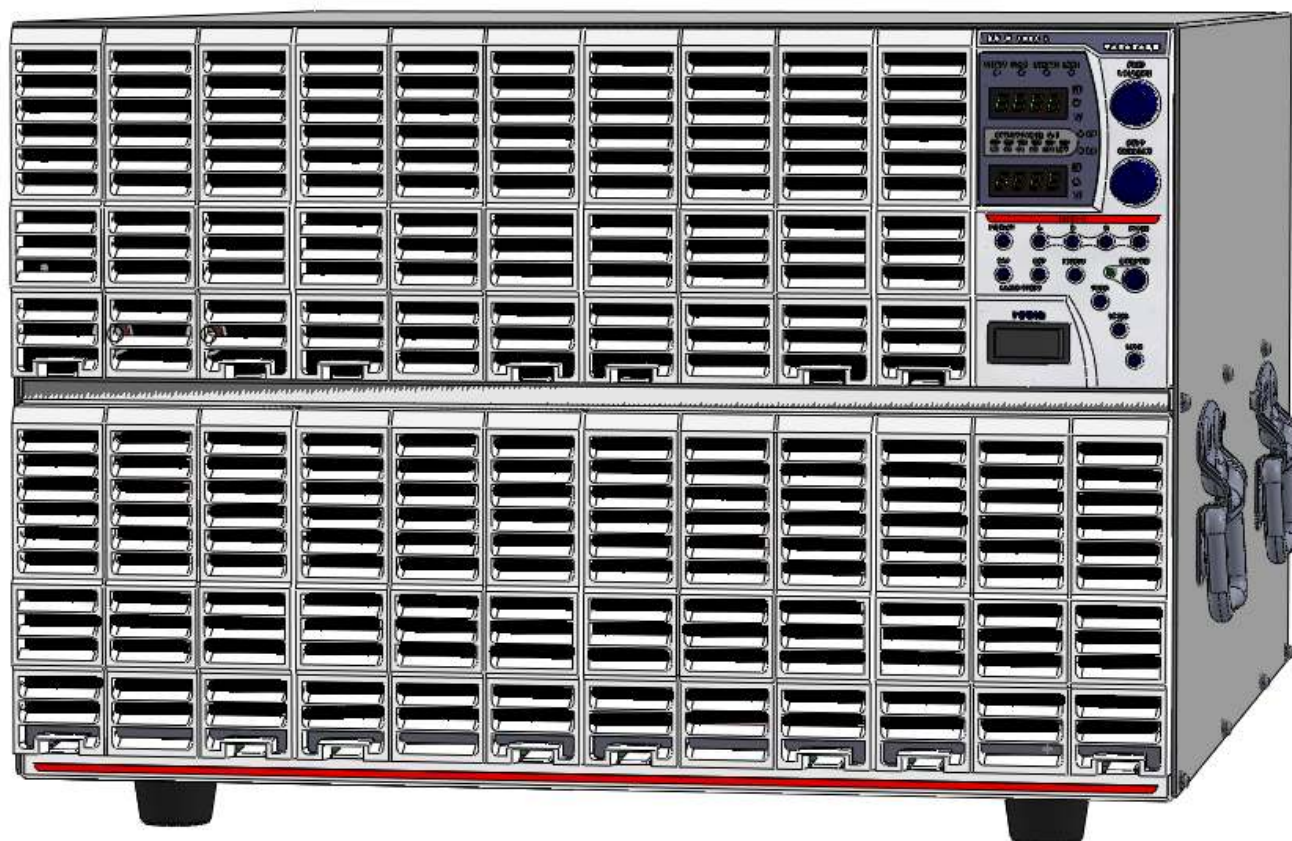


DC モータ用試験装置
SD-M-L series 取扱説明書

SD-M-1600-L



もくじ

本機について 3

本機の特長	4
各部の名称とはたらき	5
前面パネル	5
表示パネル	7
背面パネル	8

準備と接続..... 9

開梱	9
設置場所	9
動作電源の接続	10
負荷の接続	10
出力端子カバーの取り付け方	13

基本的な使い方..... 15

初期画面表示	15
初期状態	15
工場出荷時の設定にもどす	15
設定値のバックアップ	15
定電圧電源としての使い方	17
定電流電源としての使い方	19
リモートセンシング	21
各機能を設定する	22
各機能を設定する	22
設定項目一覧	23
出力ON/OFFモードの設定	25
過電圧保護回路(OVP)	26
過電圧保護の設定と解除	26
過電流保護回路(OCP)	28
過電流保護の設定と解除	28
エラーコード表示	30

便利な機能..... 31

メモリー機能	31
メモリーに保存する	31
メモリーから読み出す	31
パネルメモリー保存内容一覧	33

立ち上がりモード選択機能	34
可変スルーレート機能	35
キーロック	37
キーロックの設定	37
キーロックの解除	37
内部抵抗可変	38
計測表示のスムージング	39
直線性補償機能	40

保 守..... 42

保証期間について	43
保守サービスについて	43
日常の保守と点検	43
エアフィルターの清掃	44
パネル面の清掃	44
ケーブル、端子台の点検	44
ヒューズの溶断について	44
ファンモーターの交換	44
部品寿命について	45

校 正..... 46

出力設定の校正	46
出力電圧設定のオフセット、フルスケール校正	46
出力電流設定のオフセット、フルスケール校正	48
メーターの校正	50
電圧計のオフセット、フルスケール校正	50
電流計のオフセット、フルスケール校正	52

仕 様..... 55

出力仕様	55
入力仕様	55
定電圧特性	56
定電流特性	56
測定・表示	57
保護機能	58
リモートセンシング	58
その他の機能	59

絶縁・耐圧.....	60
冷却.....	60
動作環境.....	60
寸法・質量.....	60
付属品	61
外形寸法図	62

付 録.....63

付録① 出力電流 対 入力電流.....	63
付録② 出力電流 対 効率.....	63
付録③ 入力電圧 対 入力電流、力率.....	64
付録④ 負荷電流 対 推奨導体面積.....	65

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。 ■異常なおいや音が出る ■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。

注意

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、記載もれなどお気付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、ご了承下さい。

安全にお使いいただくために

.....

本機は、入力電源AC85V～250V単相を使用する 業務用電源装置です。
一般家庭用の電子機器として製造しておりませんのであらかじめご了承ください。
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。

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。

輸出について

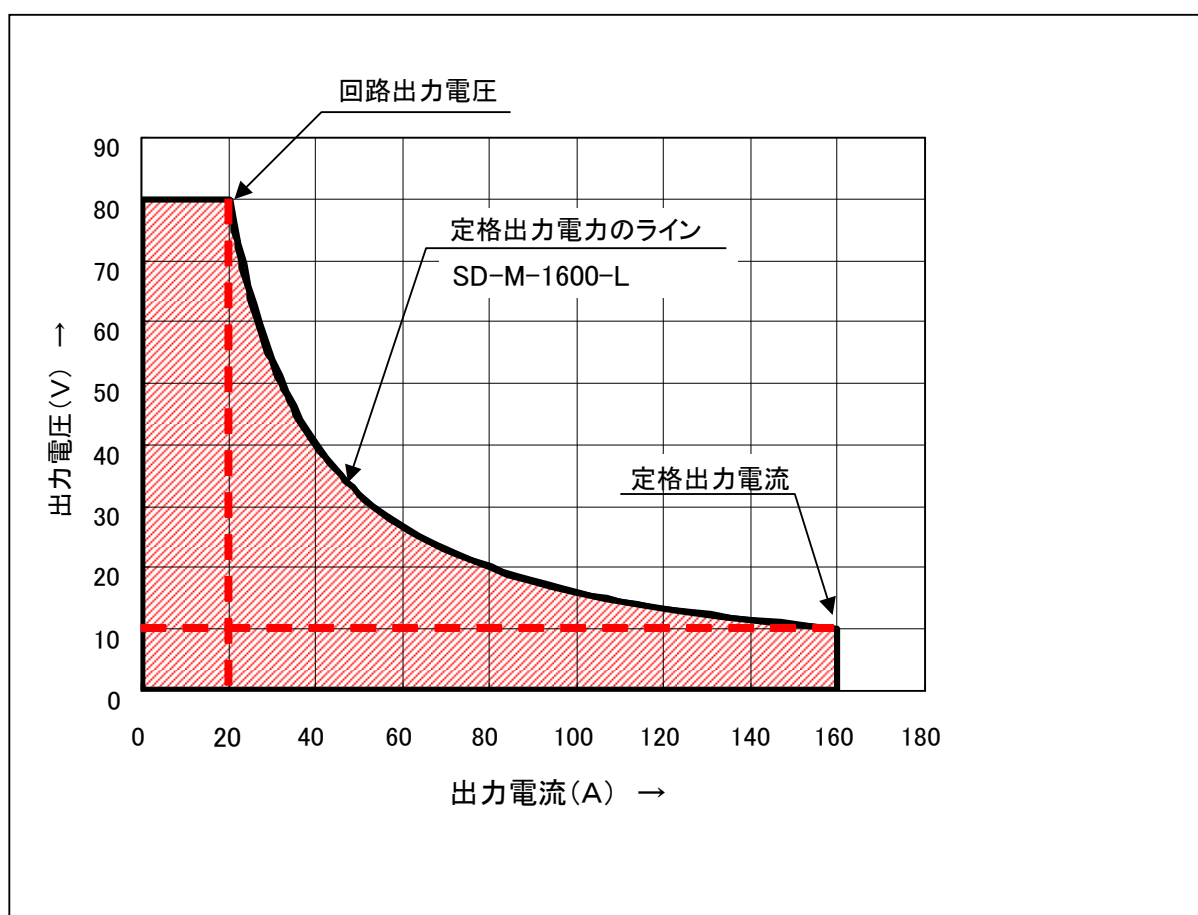
この製品を、国外へ持ち出し、また輸出をされる場合には、事前に当社営業部にご相談ください。

本機について

- SD-M-Lシリーズは、電圧部と電子負荷部から構成され、電源部はDCモーターを駆動することが出来ます。また、DCモーターから発生する逆起電力を電子負荷部で吸収することが出来ます。
- 定電圧または定電流のどちらのモードでも使用することができ、ゼロからフルスケールまで、任意に設定することが出来ます
- フルデジタル制御により、正確で再現性に優れた設定が可能です。

注1. ズーム方式とは、下図のように定電力形の出力範囲を持ち、電圧の低いところでは高い電流、電流の低いところでは高い電圧を出力できるものです。

【出力電圧・電流範囲】

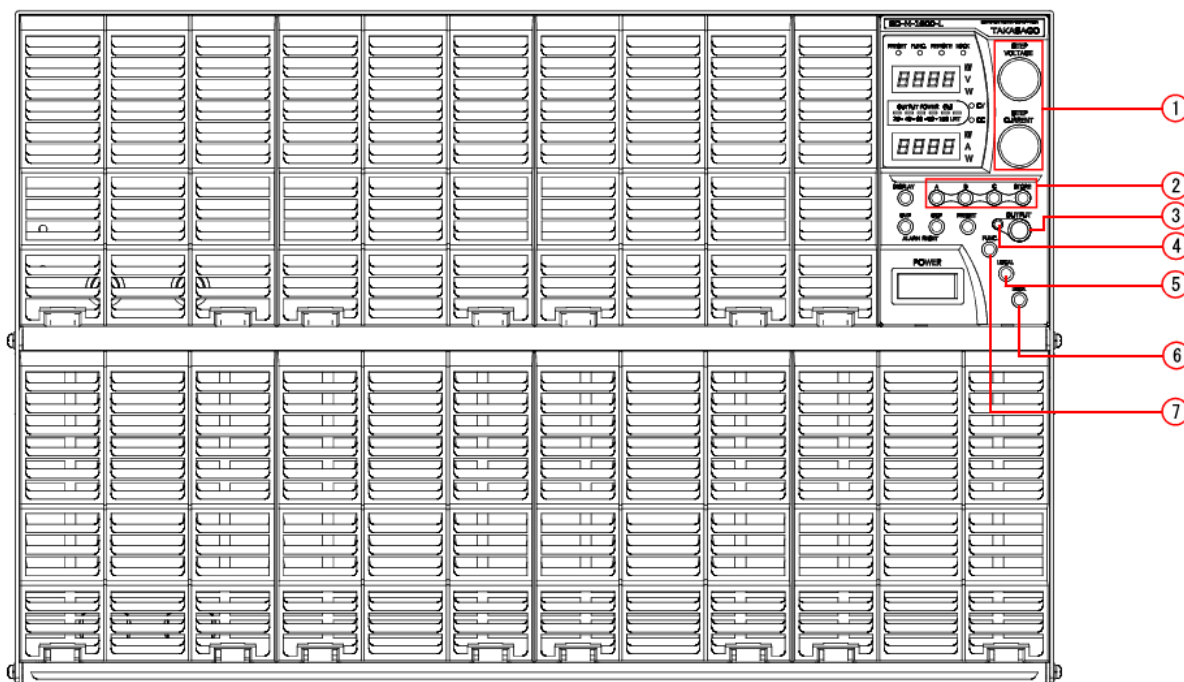


本機の特長

- ◇DCモーター負荷で発生する回生電力やサージなどをバッテリーのように吸収し試験機器を保護。
- ◇EV・HEVなどにおけるパワステ用電動モーター駆動用の替りとして直流電源で供給。
- ◇模擬電池として内部抵抗を疑似的に $0\text{m}\Omega\sim 200\text{m}\Omega$ の範囲で、 $1\text{m}\Omega$ 単位で可変可能。
- ◇オールインワンタイプで簡単な操作とモーターに配線するだけで使用可能。

各部の名称とはたらき

前面パネル



①. VOLTAGE・CURRENT

設定/選択・ツマミ

電圧、電流、OVP、OCP の設定や各種パラメータを選択します。ツマミを押すたびに、設定桁が変更されます。

②. MEMORY

メモリー表示／設定・キー

「A」、「B」、「C」キーでパネル設定状態の書き込みと読み出しができます。また、FUNCTION 項目を設定することにより、ワンアクションまたはツーアクションでの読み出し方法を選択できます。

③. OUTPUT

出力 ON/OFF・キー

出力の「ON/OFF」を行います。
工場出荷時の初期設定では、電源投入後の出力は「OFF」状態です。

④. 出力 ON/OFF 表示ランプ

出力「ON」のときに点灯します。

⑤. LOCAL

LOCAL・キー

シリアル通信によるコントロール状態「REMOTE」からパネル操作「LOCAL」に切替えるキーです。

⑥. LOCK

LOCK・キー

パネル操作を無効にするためのキーです。
キーロック状態は下記3つの状態があり各種機能設定キー(FUNC.)で変更できます。

- ・『LOCK』キー以外無効
- ・OUTPUT、LOCK キー以外の操作無効。
- ・電圧／電流設定ツマミ、PRESET、FUNC キー無効。

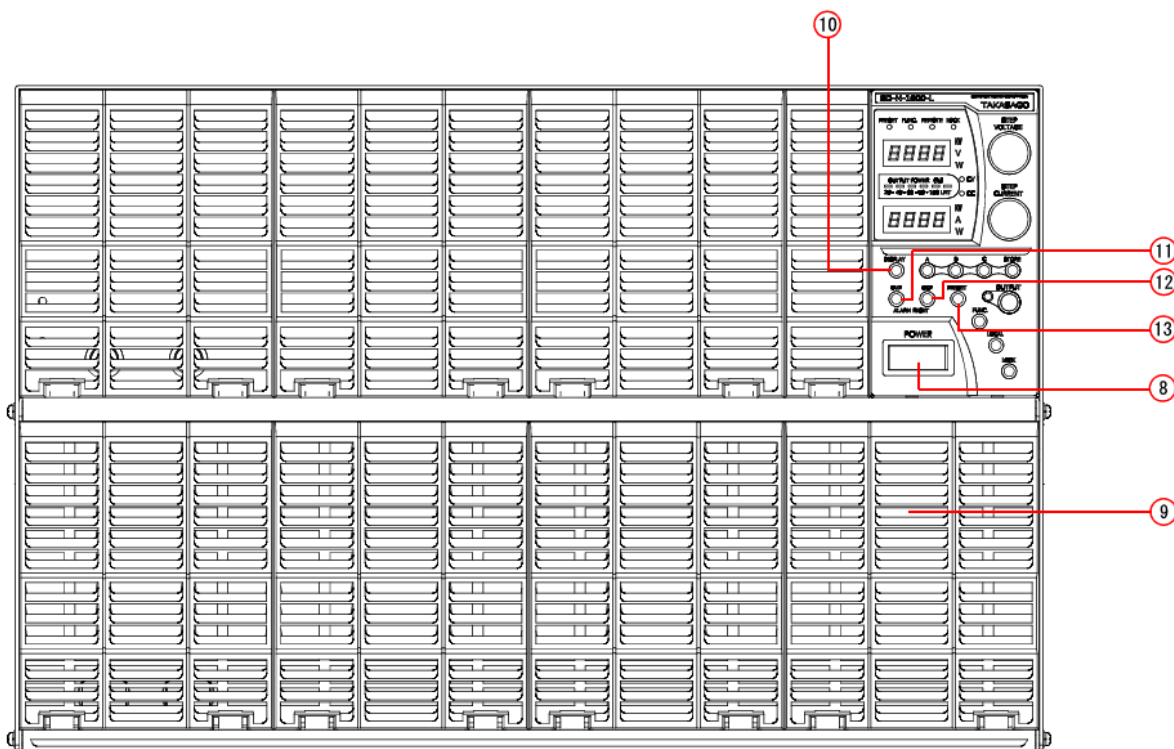
⑦. FUNC.

ファンクションキー

各種機能を設定するためのキーです。

本機について

前面パネル



⑧. POWER

入力電源スイッチ

動作電源をON/OFFするスイッチです。

⑨. 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。

⑩. DISPLAY

ディスプレイ・キー

計測表示内容を切り替えるキーです。

計測表示を「電圧・電流」表示、「電圧・電力」表示、「電力・電流」表示の3モードに切り替えることができます。

⑪. OVP

過電圧保護(OVP)・キー

過電圧保護回路の動作点を設定するためのキーです。⑫(OCP)キーと同時に1秒以上押すと過電圧アラームを解除することができます。

⑫. OCP

過電流保護(OCP)・キー

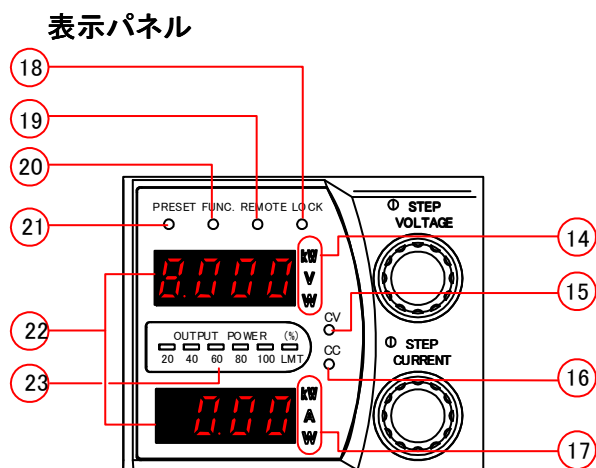
過電流保護回路の動作点を設定するためのキーです。⑩(OVP)キーと同時に1秒以上押すと過電流アラームを解除することができます。

⑬. PRESET

プリセット・キー

出力電圧、出力電流を設定するためのキーです。

本機について



⑭. kW、V、W

計測単位表示ランプ

上段数字表示器が電圧値、電力値を表示した場合に点灯します。

⑮. CV

定電圧表示ランプ

出力「ON」で定電圧動作をしているときに点灯します。

⑯. CC

定電流表示ランプ

出力「ON」で定電流動作をしているときに点灯します。

⑰. kW、A、W

計測単位表示ランプ

下段数字表示器が電流値、電力値を表示した場合に点灯します。

⑱. LOCK

キーロック表示ランプ

キーロック状態のとき点灯します。

⑲. REMOTE

リモート表示ランプ

※本装置は機能しません。

⑳. FUNC.

ファンクション表示ランプ

各種機能設定が可能になるときに点灯します。

㉑. PRESET

プリセット表示ランプ

プリセット設定が可能になるときに点灯します。

㉒. 数字表示器

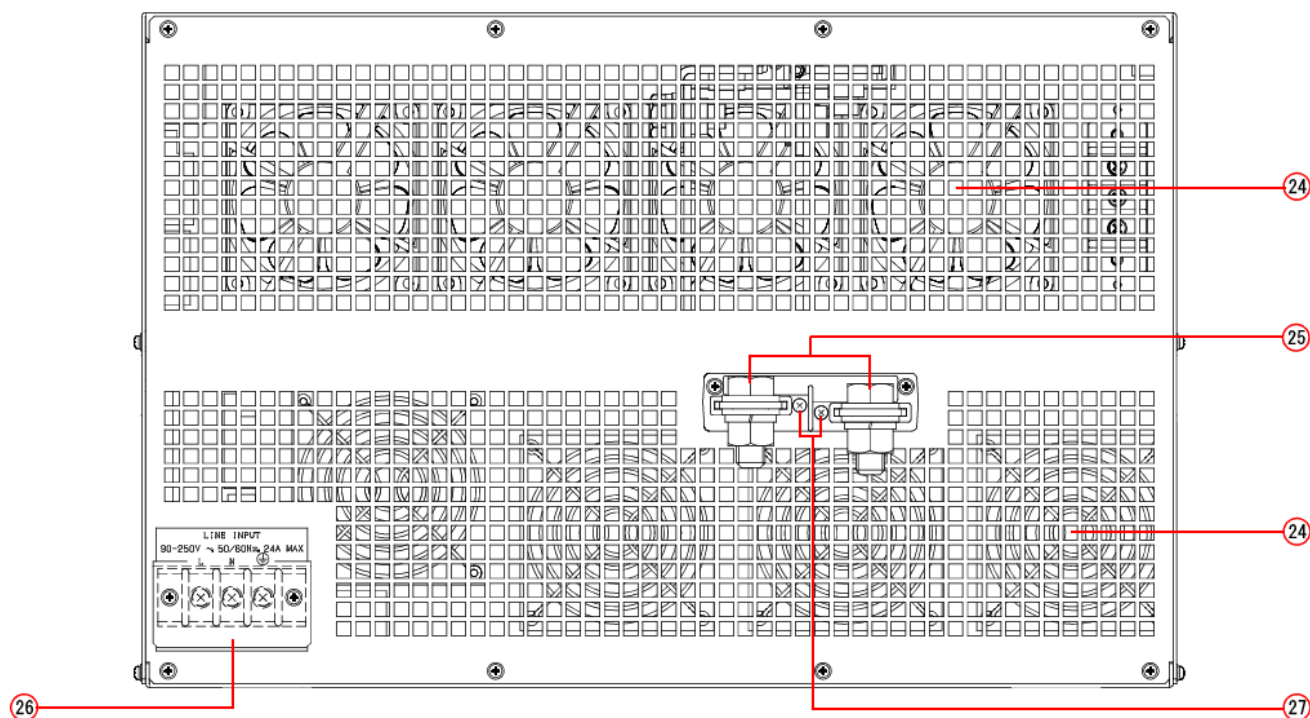
出力電圧、出力電流、出力電力を表示します。
ファンクションキーで各種機能の設定をするときは、項目番号を上段に表示し、パラメータを下段に表示します。

㉓. OUTPUTPOWER

電力バーグラフ

出力電力(出力電圧×出力電流)の概略値を20%毎に表示します。
出力電力保護が動作した場合はLMTランプが点灯します。

背面パネル



②④. ファンモーター

本器の内部を冷却するためのファンモーターです。
出力電力、出力電流に感応して回転数が変わります。

②⑤. DCOUTPUT

出力端子

直流出力端子です。

⚠ 必ず圧着端子を使用して、付属のネジ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。

②⑥. LINEINPUT

入力端子

本機の動作電源を接続する端子です。

動作電源の公称電圧は背面パネルに表示されています。

❗ 入力電源ケーブルは付属のものをご使用下さい。

❌ 付属の入力電源ケーブルは他の製品へ使用しないでください。

②⑦. SENSE

センシング端子

リモートセンシング用端子です。

準備と接続

開 梱

ご開梱時には、次の付属品をご確認ください。また、外観に傷、へこみなどがないことをご確認ください。

- ①. 入力電源ケーブル(3芯VCTケーブル 5.5 mm^φ) 1本
- ②. 出力端子カバー 1組
 - 出力端子カバー×2個(同一形状)
 - カバー取り付け用サポート×1本
 - M3×6mmビス×2個
- ③ 出力端子接続用ビス
 - M12×30mmボルト、平ワッシャ、スプリングワッシャ、ナット各2組
(本体に取り付けられています。)
- ④. 取扱説明書(CD-ROM) 1部

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下さい。



警告



禁止

雨や水のかかる場所では使用しないで下さい。



禁止

可燃性ガスの発生する場所には設置しないで下さい。



禁止

前面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下さい。感電、火災の危険が生じます。



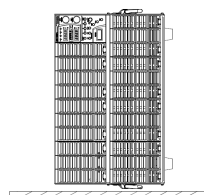
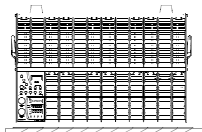
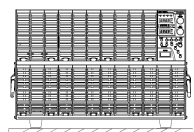
注意



禁止

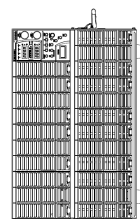
本機は固定した場所で使用するよう設計されています。振動のある場所では使用しないでください。誤った設置は故障の原因となりますので、設置方法を確認の上ご使用ください。

《設置方法》



禁止

本機を移動する際は2人で作業を行ってください。
また、立てて持ち運びをしないでください。



注意



周囲温度0～40℃、湿度20～80%RH、腐食性ガスのない室内でご使用下さい。



本器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。



ラジオ等、受信機の近くで使用すると、受信機は妨害を受けることがあります。

動作電源の接続

本機は85V～250V、45Hz～65Hzの単相交流電源で動作します。

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下さい。

注意



入力端子への配線を行うときは、入力電源（動作電源AC85V～250V）が遮断されている事を確認してください。



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。
安全のため、必ず接地して下さい。

注意



入力電源は単相85V～250V、45Hz～65Hzの範囲でご使用下さい。
公称電源電圧は背面パネルインレット近く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下さい。



入力電源ケーブルは付属のものをご使用下さい。
また、付属の入力電源ケーブルは他の製品へ使用しないで下さい。

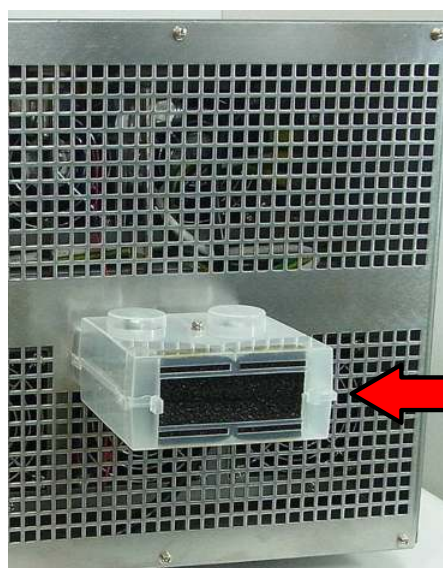
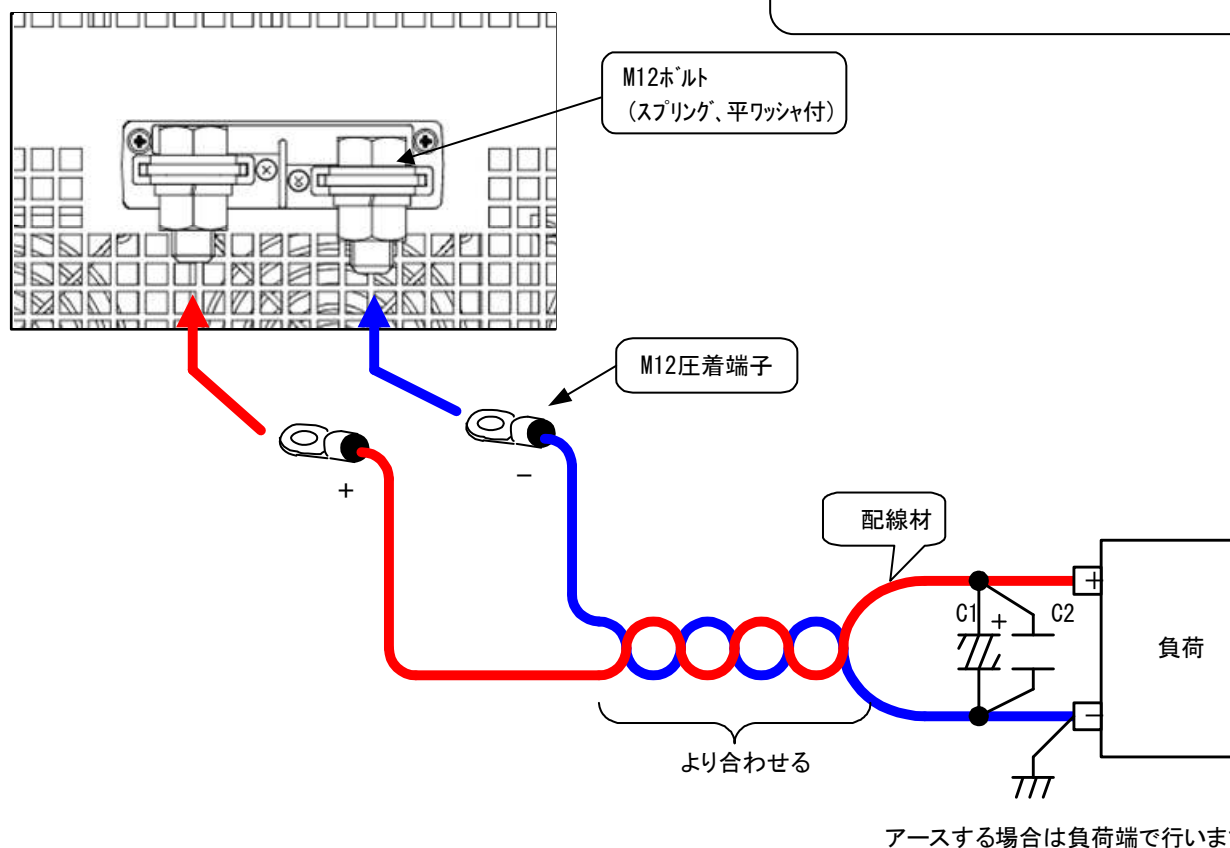
負荷の接続

準備と接続

出力端子への配線材はM12用の圧着端子を取り付けて
付属のM12ビス(※)でしっかりと締め付けてください。

MEMO

- ・配線は、より合わせることで負荷端でのリップル、ノイズを小さくすることができます。
- ・C1、C2を負荷端の近くに接続することで、ノイズレベルを規格値よりも小さくすることができます。
C1、C2は高周波インピーダンスの小さなものを使い、リード線は極力短く切って接続します。
C1: 電解コンデンサ 100~1000 μ F
C2: フィルムコンデンサ: 1~10 μ F



❗ 必ず行う

配線後、必ず付属の端子カバーを取り付けてください。

端子カバー

危険



負荷の接続の際は、本機の動作電源が遮断されていることを確認してください。



本機から電圧を出力した状態(OUTPUTON)では絶対に負荷配線を行わないでください。

注意



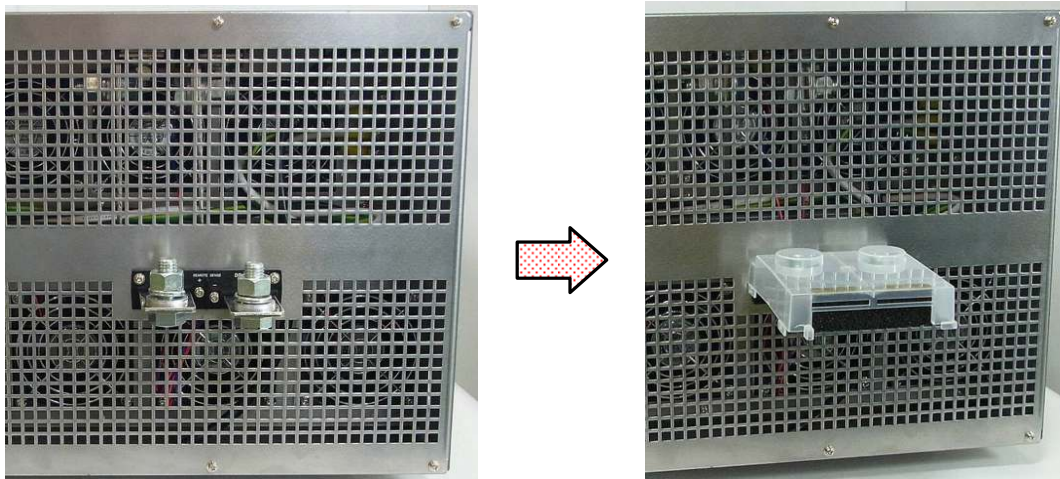
配線材は負荷電流に対して十分な断面積のものを使用して下さい。
配線材の選定は付録④「負荷電流対推奨導体面積」(P.71)を参照してください。



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の発熱により変形、焼損の原因になります。

出力端子カバーの取り付け方

1. 端子カバーの1個(2個とも同一形状)を出力端子台上部の溝に引っ掛け、固定します。



2. 端子カバーの残りの1個に固定用のサポート(端子カバーの内側センター部へ挿入)をカバー下からM3×6mmビスで固定します。
3. 端子カバー(サポート取り付け済み)を出力端子台下部の溝に引っ掛け、上に引き上げ上半分の端子カバーと合わせ、はめ込みます。

M3ビス挿入箇所



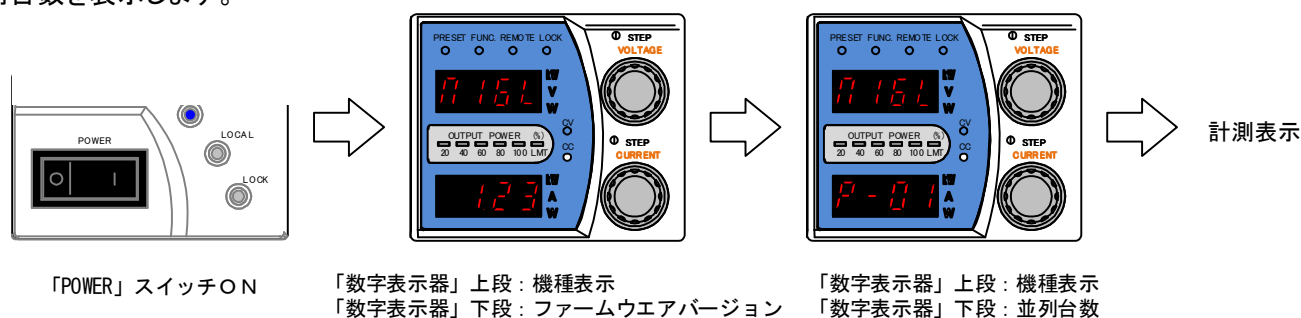
4. 上からM3×6mmビスで固定します。

【 このページは空白です 】

基本的な使い方

初期画面表示

入力電源投入後(「POWER」スイッチ ON)、「数字表示器」上段に機種表示、下段にファームウェアバージョン、並列台数を表示します。



並列接続台数が、不一致(前回使用時の並列台数と今回の並列台数が相違の場合)の場合は「数字表示器」上段にエラーコード“E011”を表示し、下段に検出台数を点滅表示します。並列台数を確認後、「FUNC.」キーを2秒以上長押しして、検出台数を承認することで計測表示に切り替わります。

MEMO

機種表示 ●SD-M-1600-L : M16L

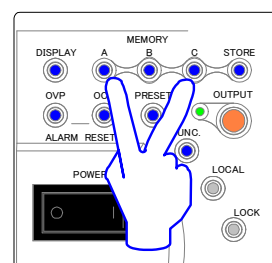
初期状態

工場出荷時及び初期化操作後の設定は、以下のようになっています。

設定項目	
定電圧設定値	0.00V
定電流設定値	168.0A
電子負荷部の電圧設定値	0.30V
内部抵抗可変	0mΩ
過電圧保護設定値(OVP)	88.0V
過電流保護設定値(OCP)	176.0A
メモリーA, B, C内の各設定値	上記 CV 設定値、CC 設定値、OVP 設定値、OCP 設定値と同じ
ファンクション設定内容	ファンクション設定内容の初期値(項目 20~38 の校正値を除く) p.23 参照

工場出荷時の設定にもどす

本機の各設定を初期化することができます。
MEMORY の「A」と「C」キーを同時に押したまま、「POWER」スイッチをONにし、数字表示器が点灯したら「A」「C」キーを放します。
各設定は工場出荷時の初期設定になります。
初期設定値に関しては **p.24** の「設定項目一覧表」を参照願います。



設定値のバックアップ

本機は「POWER」スイッチ動作をOFFまたは電源が遮断される直前のすべての設定値を不揮発性メモリー(EEPROM)に保持します。

次回POWERON時には、前回POWEROFF時と同じ設定になります。

※電池は使用していないので、交換等の必要はありません。

・モーターからの逆起電力吸収時の電圧設定

基本的に電源部にて装置の操作を行います。

電源部の『POWER』スイッチを押し、本機を起動させます。

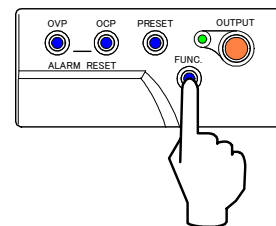
電源部は「数字表示器」と「V」ランプ、「A」ランプが点灯し、電子負荷部は LCD 画面が点灯します。

※電子負荷側の「POWER」スイッチは常時 ON にしてください。

電源部の「FUNC.」キーを押します。

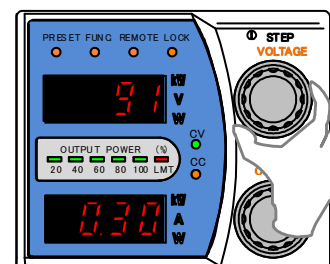
「FUNC.」ランプが点灯します。

「数字表示器」上段に設定項目番号、下段にパラメータが表示されます。



源部の「VOLTAGE」ツマミで項目番号91を選択します。

項目番号91では電子負荷部の電圧設定値に加算するオフセット値を変更できます。

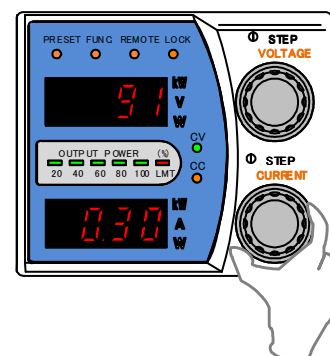


電源部の「CURRENT」ツマミで電子負荷部の電圧設定値に加算するオフセット値を設定します。

設定範囲: 0.10V～3.00V (初期値 0.30V)

モーターからの逆起電力吸収時に発生する電圧は

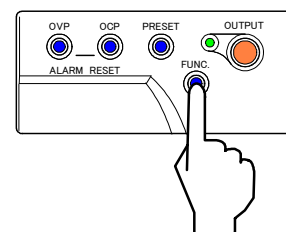
「本項目で設定したオフセット値」+「電源部の電圧設定値」となります。



電源部の「FUNC.」キーを押して設定完了です。

設定内容が確定し、「数字表示器」は計測表示に戻ります。

※FUNC.91 で設定したオフセット値は電源部の「PRESET」キーで電圧設定値を現在と違う値に変えた後、再度「PRESET」キーを押して内容が確定させることで電子負荷部に反映されます



基本的な使い方

定電圧電源としての使い方

過電圧保護回路(OVP)の設定 (p.28)と過電流(OCP)の設定 (p.30)が実施されていることを確認してください。

『POWER』スイッチを押し、本機を起動させます。

「数字表示器」上段に電圧計測値が、「数字表示器」下段に電流計測値を表示し、「V」ランプ、「A」ランプが点灯します。
(FUNCTION 設定項目 52 のパラメータが1に設定されている場合は、PRESET 値が表示されます。)

MEMO

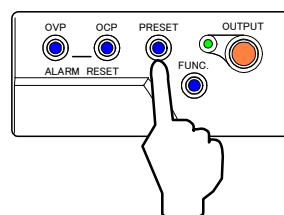
上段または下段が電力表示で POWER OFF した場合は、次回 POWER ON 時も同様の表示方法になります。

「PRESET」キーを押します。

「PRESET」ランプが点灯します。

中止したい場合は、再度「PRESET」キーを押すと計測表示に戻ります。

「数字表示器」上段に電圧 PRESET 値が、「数字表示器」下段に電流制限 PRESET 値が表示されます。



「VOLTAGE」ツマミを回し、定電圧設定値を変更します。

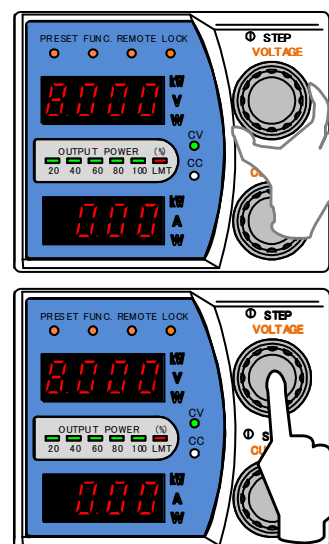
(ツマミを右へ回すと設定値が上がり、左へ回すと設定値が下がります。)

MEMO

「VOLTAGE」ツマミを押すと設定が増減する桁が高輝度で表示され、押すたびに桁が切り替わります。
4桁ともに高輝度表示の場合は最下位の桁から増減します。

FUNCTION 項目番号 50 のパラメータが0のときは、再度「PRESET」キーを押してプリセット・モードから抜けたときに出力電圧が更新されます。

FUNCTION 項目番号 50 のパラメータが1のときは「VOLTAGE」ツマミにより設定値が即座に更新されます。



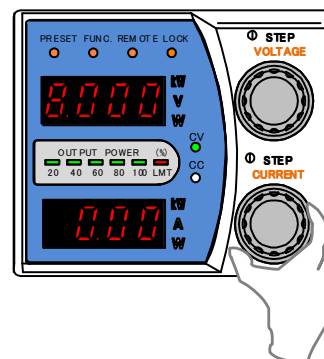
「CURRENT」ツマミを回し、電流制限値を変更します。

必要な負荷電流よりも大きな値に設定します。

(ツマミを右へ回すと設定値が上がり、左へ回すと設定値が下がります。)

MEMO

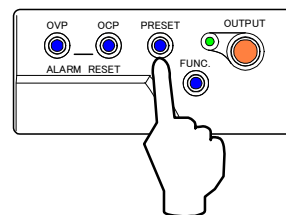
電流制限値が必要な負荷電流よりも低い値に設定されていると、電流が制限され定電流動作になります(CC ランプ点灯)



⇒次ページへ続く

設定が完了したら、「PRESET」キーを押します。

PRESET 内容が確定され計測表示へ戻ります。

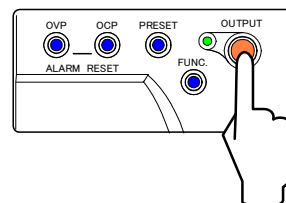


「OUTPUT」キーを押します。

「OUTPUT」ランプと「CV」ランプが点灯し設定した内容で出力します。

MEMO

「PRESET」ランプ点灯中は、設定手順以外のキーは不感となります。(OUTPUT キーは有効です。)



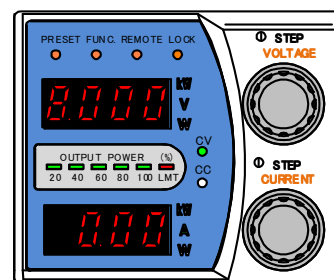
基本的な使い方

定電流電源としての使い方

過電圧保護回路(OVP)の設定 (p.28)と過電流(OCP)の設定 (p.30)が実施されていることを確認してください。

『POWER』スイッチを押し、本機を起動させます。

「数字表示器」上段に電圧計測値が、「数字表示器」下段に電流計測値を表示し、「V」ランプ、「A」ランプが点灯します。
(FUNCTION 設定項目 52 のパラメータが1に設定されている場合は、PRESET 値が表示されます。)

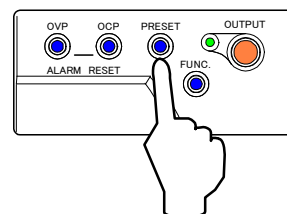


「PRESET」キーを押します。

「PRESET」ランプが点灯します。

中止したい場合は、再度「PRESET」キーを押すと計測表示に戻ります。

「数字表示器」上段に電圧制限 PRESET 値が、「数字表示器」下段に電流 PRESET 値が表示されます。

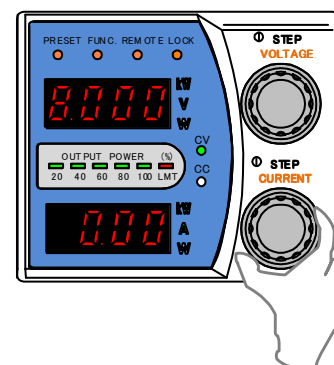


「CURRENT」ツマミを回し、定電流設定値を変更します。

(ツマミは右へ回すと設定値が上がり、左へ回すと設定値が下がります。)

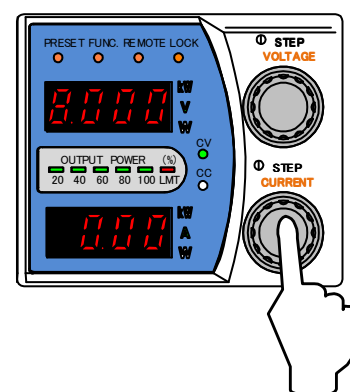
MEMO

「CURRENT」ツマミを押すと設定が増減する桁が高輝度で表示され、押すたびに桁が切り替わります。
4桁ともに高輝度表示の場合は最下位の桁から増減します。



FUNCTION 項目番号 50 のパラメータが0のときは、再度「PRESET」キーを押してプリセット・モードから抜けたときに出力電流が更新されます。

FUNCTION 項目番号 50 のパラメータが1のときは、「CURRENT」ツマミにより設定値が即座に更新されます。



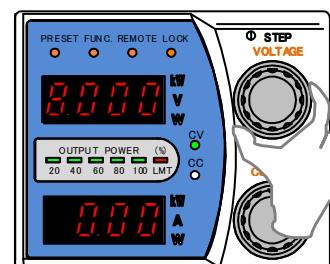
⇒次ページへ続く

「VOLTAGE」ツマミを回し、電圧制限値を変更します。

(ツマミを右へ回すと設定値が上がり、左へ回すと設定値が下がります。)

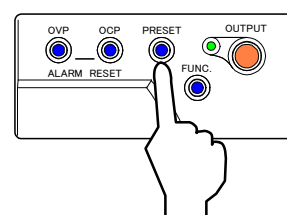
MEMO

電圧制限値が必要な出力電圧よりも低い値に設定されていると、電圧が制限され定電圧動作になります。(CV ランプ点灯)



設定が完了したら、「PRESET」キーを押します。

PRESET 内容を確定して計測表示へ戻ります。

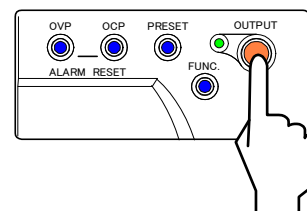


「OUTPUT」キーを押します。

「OUTPUT」ランプと「CC」ランプが点灯し設定した内容で出力します。

MEMO

「PRESET」ランプ点灯中は設定手順以外のキーは不感となります。(OUTPUT キーは有効です。)

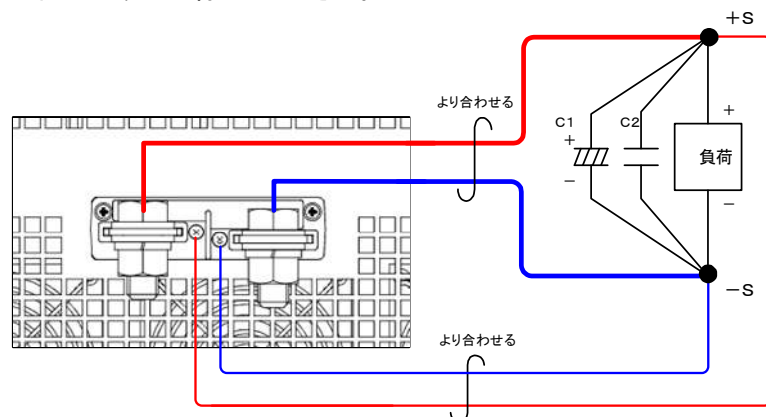


基本的な使い方

リモートセンシング

出力端子から負荷までの配線による電圧降下が問題となる場合、リモートセンシング機能により、配線の電圧降下を補償することができます。補償できる電圧は片道あたり1Vまでです。

下図のように配線してください。



MEMO

- C1 : 電解コンデンサ 100~1000 μ F
(低インピーダンス品)
C2 : フィルムコンデンサ 1~10 μ F

〔 負荷端での出力リップル・ノイズを
低減したいときに接続します。 〕



危険

出力端子に結線するときは、必ずPOWERスイッチを「OFF」にしてから行ってください。



注意

- リモートセンシングをおこなった状態で出力ラインをスイッチなどで開閉しないでください。故障の原因となります。
- OVP回路は出力端子の電圧を検出していますので、OVPの設定電圧は保護動作させたい電圧に出力配線(往復)の電圧下降分を加えた電圧値としてください。

各種機能設定

各種機能のパラメータ設定を行います。

詳しくは (p23、p24) FUNCTION 設定項目一覧をご覧ください。

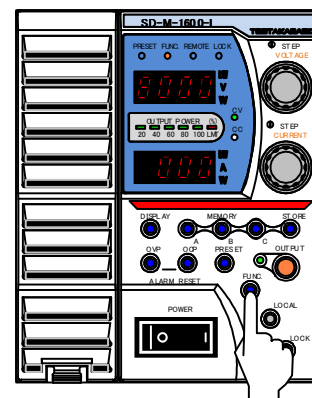
各機能を設定する

設定手順

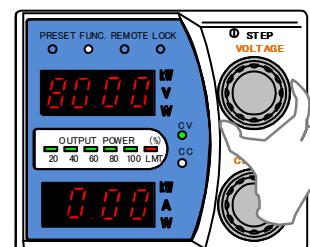
ファンクションキー『FUNC』を押します。

「FUNC.」ランプが点灯します。

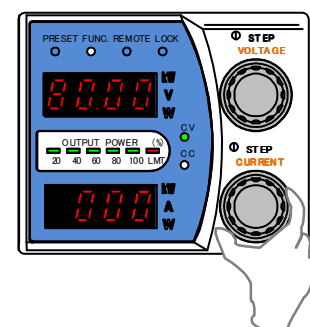
「数字表示器」上段に設定項目番号を「数字表示器」下段にパラメータを示します。



『VOLTAGE』つまみで項目番号を選択します。



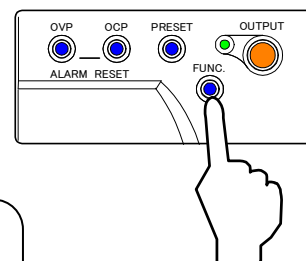
『CURRENT』つまみでパラメータを変更します。



設定が終了したら、再度『FUNC』を押します。

上段下段の「数字表示器」は、計測表示に戻ります。

「FUNC.」キーを押さず、続けて他の項目を変更することができます。その場合、「FUNC.」キーを押した時点で、設定内容が確定されます。



MEMO

デバイスアドレス、ビットレート、パリティの設定は、「FUNC」キーで設定を終了させた後「POWER」スイッチを「OFF」にし再び「POWER」スイッチを「ON」にすると設定が変更されます。

基本的な使い方

設定項目一覧

【FUNCTION 設定項目】

項目番号		設定項目	パラメータの範囲と内容	初期値
0	一般的な機能	ファームウェアバージョン	バージョン表示のみ (変更できません)	
1		電流シンク機能の ON/OFF	0=OFF 1=ON	1=ON
2		立ち上がりモードの選択	0=CV 優先、高速 1=ラッシュ電流抑制モード (CC 優先、高速) 2=CV 優先スルーレート 3=CC 優先スルーレート	0=CV 優先、高速
3		CV スルーレート立ち上り	0.1V/s～160.0V/s	160.0V/s
4		CV スルーレート立ち下り	0.1V/s～160.0V/s	160.0V/s
5		CC スルーレート立ち上り	0.1A/s～320.0A/s	320.0A/s
6		CC スルーレート立ち下り	0.1A/s～320.0A/s	320.0A/s
8		ON デイレー時間	0.00s～99.99s	0.00s
9		OFF デイレー時間	0.00s～99.99s	0.00s
12		計測値の移動平均処理	0=なし 1=あり	0=なし
20	出力	電圧設定オフセット	表示なし	
21		電圧設定フルスケール	表示なし	
22		電流設定オフセット	表示なし	
23		電流設定フルスケール	表示なし	
24		電圧計測オフセット	表示なし	
25		電圧計測フルスケール	表示なし	
26		電流計測オフセット	表示なし	
27		電流計測フルスケール	表示なし	

* 項目番号 7,10,11,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38 は欠番です。

設定項目一覧(続き)

【FUNCTION 設定項目】

項目番号		設定項目	パラメータの範囲と内容	初期値
50	パネル操作	PRESET 内容の 確定方法	0=PRESET モード終了後、 PRESET 内容を確定 1=PRESET モード中に PRESET 内容を確定	0=PRESE モード終了後、 PRESET 内容を確定
51		POWERON 時の OUTPUT の状態	0=OFF (TOGGLE) 1=MODE1 (HOTSTART) 2=MODE2 (HOTSTART) (※1)	0=OFF (TOGGLE)
52		OUTPUTOFF 時の 電圧計/電流計の表示	0=計測値表示 1=設定値表示	0=計測値表示
53		LOCK のモード選択	0=LOCK キー以外無効 1=OUTPUT、LOCK キー 以外無効 2=VOLTAGE/CURRENT ツミが無効	0=LOCK 以外無効
54		パネルメモリの 読み出し手順	0=シングルアクション 1=ダブルアクション	1=ダブルアクション
90		電源部と電子負荷部の OUTPUT 及び LOAD ON/OFF 連動設定 ※本機能は使用できません。	0=連動しない 1=連動する	1=連動する
91		電子負荷部の電圧設定値 に対するオフセット値	0.10V～3.00V	0.30V

*項目番号 60,61,62,63、70,71,72,73,74,75,76 は欠番です。

- ※1 ALM 発生、TRIP 動作からの復旧時、出力は OUTPUTOFF、「OUTPUT」キーを押し再出力となります。
 ※2 FUNC.91 で設定したオフセット値は電源部の「PRESET」キーで電圧設定値を現在と違う値に変えた後、
 再度「PRESET」キーを押して内容が確定させることで電子負荷部に反映されます。

基本的な使い方

出力ON／OFFモードの設定

「OUTPUT」キーの操作を無効にすることができます。

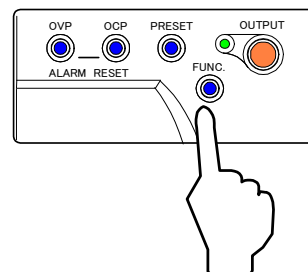
この設定を1にすると、動作電源 (POWERON) を投入すると、「OUTPUT」キーを押さなくても出力が立ち上がります。

設定手順

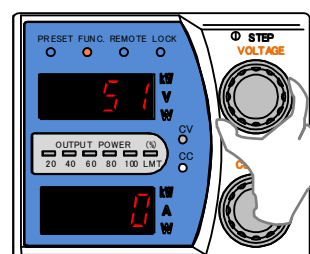
ファンクションキー『FUNC』を押します。

「FUNC.」ランプが点灯します。

「数字表示器」上段に設定項目番号、「数字表示器」下段にパラメータを示します。



『VOLTAGE』つまみで項目番号51を選択します。



『CURRENT』ツマミでパラメータを0または1に設定します。

パラメータ=0)

電源投入後、出力OFF (COLDSTART)、「OUTPUT」キーを押すたびにONとOFFに切り替わります。

パラメータ=1)

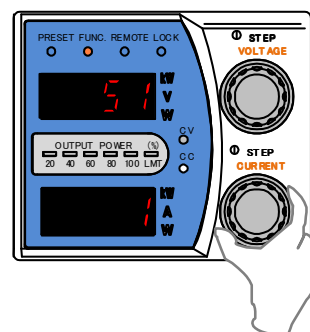
電源投入後、約2秒で出力ONになります。(HOTSTART)

パラメータ=2)

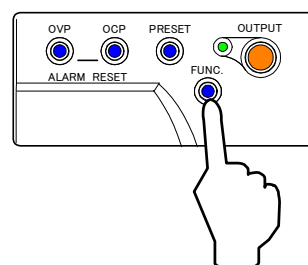
電源投入後、約2秒で出力ONになります。(HOTSTART MODE2)

ただし、ALM発生、TRIP動作からの復旧時は出力OFFとなります。

「OUTPUT」キーを押すと出力ONとなります。



設定が終了したら、再度『FUNC』を押します。



過電圧保護回路(OVP)

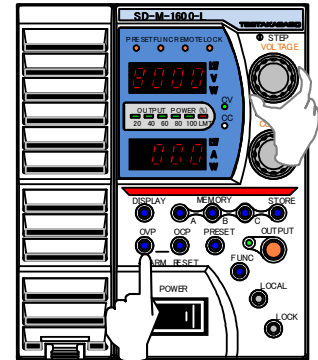
本機の回路故障、誤操作、定電流モードでの負荷オープンなどにより、過電圧が発生した場合に出力をOFF、スイッチングを停止し、負荷を保護します。

OVPの動作電圧は1Vから88Vまで任意に設定することができます。

過電圧保護の設定と解除

過電圧保護レベルの設定

- ①. 「OUTPUT」キーで出力をOFFにします。
- ②. 「OVP」キーを押すと上段「数字表示器」に現在のOVP設定値を表示します
- ③. 「OVP」キーを押したまま「VOLTAGE」ツマミを回し、設定値を変更します。
(ツマミは右へ回すと設定値が上がり、左へ回すと設定値が下がります。)
- ④. 「OVP」キーを放すと、設定値が確定し計測表示へ戻ります。



MEMO

- 「VOLTAGE」ツマミを押すと設定が増減する桁が高輝度で表示され、押すたびに桁が切り替わります。
4桁ともに高輝度表示の場合は最下位の桁から増減します。
- 「OVP」キーを押すと「数字表示器」上段に設定値を表示します。
- 設定中は「CURRENT」ツマミは不感となります。

過電圧保護動作の確認

設定後、次の手順で確認試験を行ってください。

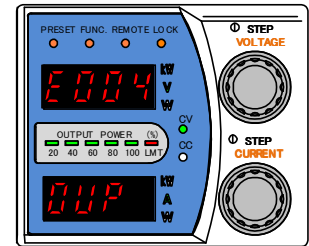
- ①. 本機から負荷を切り離してください。
- ②. 出力ON/OFFモード“0”にて「POWER」スイッチをONにします。
- ③. 出力電圧設定を過電圧保護レベル以下にします。
- ④. 「OUTPUT」をONにします。
- ⑤. 「VOLTAGE」ツマミで出力電圧を徐々に上昇させ、OVP設定電圧にて出力OFF、
「数値表示器」上段にエラーコード“E004”、「数字表示器」下段が“OUP”表示になることを確認します。
- ⑥. 「OVP」、「OCP」キーを同時に1秒以上押して、アラーム状態を解除した後、CV設定値を本来の値にもどします。

基本的な使い方

過電圧保護動作の解除

過電圧保護回路の動作時は、OUTPUT を OFF し
「数字表示器」上段および「数字表示器」下段に
エラーコードとアラームメッセージを表示します。

「数字表示器」上段にエラーコード“E004”を表示し
「数字表示器」下段に“OUP”が点滅表示します。



MEMO

OVP 動作時、スルーレート機能による立下りスルーレート設定は無効となり、その時点の条件で最も速く電圧を降下させます。

「OVP」キーと「OCP」キーを同時に1秒以上押し
エラーコードとOUP表示を消します。

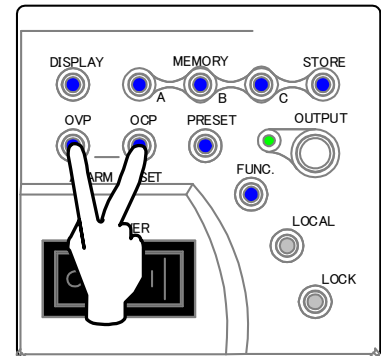


ご注意

「OVP」キーと「OCP」キーを同時に1秒以上押してもエラーコードとOVP表示が消えない場合は故障の可能性がありますので、すぐに電源を切り、販売店または高砂製作所へご連絡ください。

MEMO

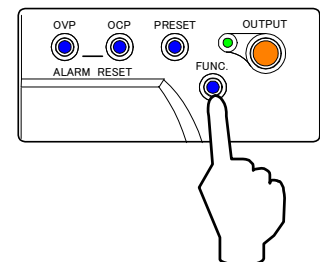
- ・シリアル通信時はコマンドにてアラーム状態から復帰させることができます。
- ・並列運転時、マスター機が正常で、何れかのスレーブ機がアラームの場合、マスター機と正常なスレーブ機には異常コード“E006”を表示します。
(アラーム状態のスレーブ機は自機のアラーム内容を表示します。)



OVP 動作の原因を取り除きます。

(CV 設定値、OVP 設定値、負荷状態の変更)

「OUTPUT」キーを押すと出力します。



過電流保護回路(OCP)

負荷の短絡などで過電流が発生した場合に、出力をOFF、スイッチングを停止し、負荷を保護します。
OCPの動作電流は、定格出力電流の 1.25%から 110%までの任意の電流値に設定することができます。

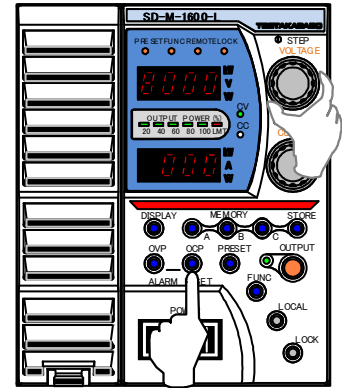
過電流保護の設定と解除

過電流保護レベルの設定

- ①. 「OUTPUT」キーで出力をOFFにします。
- ②. 「OCP」キーを押すと上段数字表示器に現在のOCP設定値を表示します
- ③. 「OCP」キーを押したまま「VOLTAGE」ツマミを回し設定値を変更します。
- ④. 「OCP」キーを放すと、設定値が確定し計測表示へ戻ります。

MEMO

- 「VOLTAGE」ツマミを押すと設定が増減する桁が高輝度で表示され、押すたびに桁が切り替わります。
4桁ともに高輝度表示の場合は最下位の桁から増減します。
- 「OCP」キーを押すと「数字表示器」上段に設定値を表示します。
- 設定中は「CURRENT」ツマミは不感となります。



過電流保護動作の確認

設定後確認試験を行ってください。

- ①. 本機から負荷を切り離し、+、-の出力端子間を定格電流が流せる断面積の線材でショートしてください。
- ②. 出力ON/OFFモード“0”にて「POWER」スイッチをONにします。
- ③. 出力電流設定を過電流保護レベル以下にします。
- ④. 「OUTPUT」をONにします。
- ⑤. 「CURRENT」ツマミで出力電流を徐々に上昇させ、OCP設定電流にて出力OFF、「数値表示器」上段にエラーコード“E005”、「数字表示器」下段が“OCP”表示になることを確認します。
- ⑥. 「OVP」, 「OCP」キーを同時に1秒以上押して、アラーム状態を解除した後、CC設定値を本来の値にもどします。

基本的な使い方

過電流保護動作の解除

過電流保護回路の動作時は、OUTPUT を OFF し

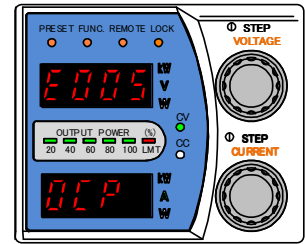
「数字表示器」上段および「数字表示器」下段に
エラーコードとアラームメッセージを表示します。

「数字表示器」上段にエラーコード“E005”を表示し

「電流/電力計」に“OCP”が点滅表示します。

MEMO

OCP 動作時、スルーレート機能による立下りスルーレート設定は無効となり、その時の条件で最も速い立下りで出力電流を降下させます。



「OVP」キーと「OCP」キーを同時に1秒以上押し
エラーコードとOCP表示を消します。

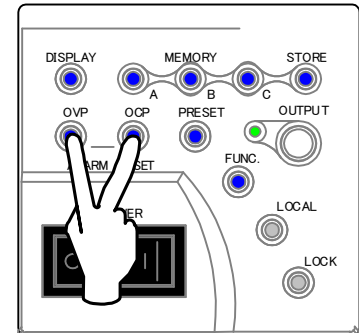


注意

「OVP」キーと「OCP」キーを同時に1秒以上押してもエラーコードとOCP表示が消えない場合は故障の可能性がありますので、すぐに電源を切り、販売店または高砂製作所へご連絡ください。

MEMO

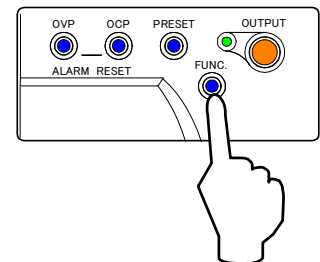
- ・シリアル通信時はコマンドにてアラーム状態から復帰させることができます。
- ・並列運転時、マスター機が正常で、何れかのスレーブ機がアラームの場合、マスター機と正常なスレーブ機には異常コード“E006”を表示します。
(アラーム状態のスレーブ機は自機のアラーム内容を表示します。)



OCP動作の原因を取り除きます。

(CC設定値、OCP設定値、負荷状態の変更)

「OUTPUT」キーを押すと出力します。



エラーコード表示

表示内容 表示桁	数字表示器 上段	数字表示器 下段	エラー内容	確認／復帰
WDT	E001	—	CPU が誤動作した可能性があります。	一度電源スイッチを OFF にし、再度起動させてください。
AD_OV	E002	—	電源内部の電圧異常を検出しました。	故障の可能性があります。 弊社営業へご連絡ください。
OHP	E003	OHP	過温度保護が働きました。	●電源スイッチをOFFし、しばらく放置（内部温度を下げる）してから再度電源スイッチをONにして下さい。 ●使用環境温度を確認してください。 ●電源を再起動させたとき、FAN モーターが動作しているか確認して下さい。（OUTPUTOFF 状態）
OVP	E004	OUP	過電圧保護機能が動作しました。	過電圧設定値を確認してください。 OVP+OCP キーを 1 秒以上同時に押して復帰します。
OCP	E005	OCP	過電流保護機能が動作しました。	過電流設定値を確認してください。 OVP+OCP キーを 1 秒以上同時に押して復帰します。
P_ERR	E007	—	内部整流電圧・制御回路用電圧の異常を検出しました。	故障の可能性があります。 弊社営業へご連絡ください。
TRIP 動作 ※一瞬の間しか表示しません	E012	Shdn	TRIP 機能が動作しました。	OVP+OCP キー同時押し又はリモート制御コマンドにて表示の ALMREGCLEARにより解除してください。
通信異常	E100	—	電文が正常に受信できませんでした。	送信文を再度確認してください。 正常な電文を受信することで復帰します。
電源部-電子負荷部間の通信異常	E101	—	電源部と電子負荷部の通信ができませんでした。	電子負荷部が起動しているか、マルチ接続ケーブルが繋がっているか確認してください。 装置を再起動することで復帰します。
E2P 異常	E110	—	起動時初期化に失敗しました。	OVP+OCP キー同時押し又はリモート制御コマンドにて表示の ALMREGCLEARにより解除してください。
電子負荷部	—	—	電子負荷部で異常が発生しました。	●電源スイッチをOFFし、しばらく放置（内部温度を下げる）してから再度電源スイッチをONにして下さい。 ●使用環境温度を確認してください。 故障の可能性があります。 弊社営業へご連絡ください。

便利な機能

メモリー機能

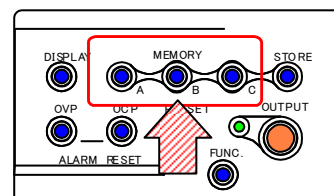
電圧、電流や各種機能の設定値を「A」、「B」、「C」の3つのメモリーへ書き込み、読み出すことができます。

MEMO

メモリーに保存できる設定項目は **p.35**「パネルメモリー保存内容一覧」に示します。

メモリーに保存する

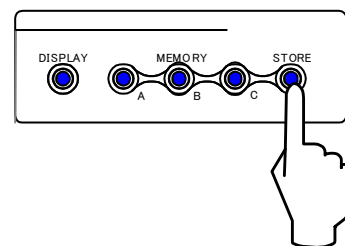
「A」、「B」、「C」の3つのメモリーに現在の設定値を書き込みます。



「STORE」キーを押します。

「数字表示器」上段に電圧設定値、「数字表示器」下段に電流設定値が点滅表示されます。

(書き込みを中止したいときは、再度「STORE」キーを押します。)



保存先のメモリー「A」、「B」、「C」のいずれかの

キーを長押しします。(1秒以上)

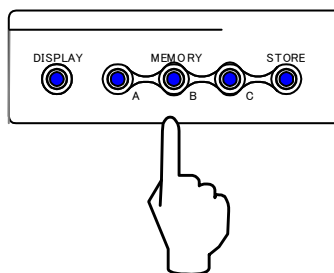
現在の設定値が書き込まれます。

点滅スピードが速くなり、書き込みが完了すると計測表示に戻ります。

MEMO

OUTPUT ON/OFF と設定手順以外のキーは不感となります。

メモリーへの書き込みは、OUTPUT の ON/OFF に関わらず可能です。

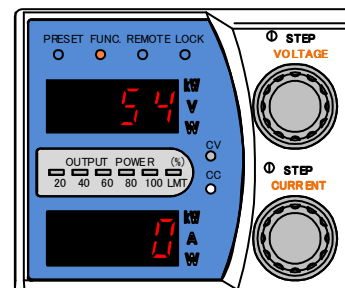


メモリーから読み出す

〔シングルアクションでの読み出し〕

FUNCTION 設定項目 54 のパラメータを"0"に設定します。

(設定方法は FUNCTION 設定 **p.24** 参照)



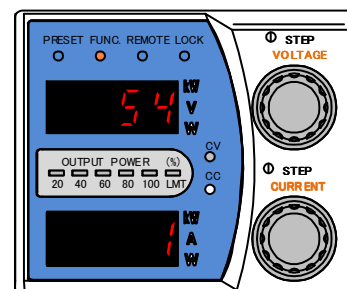
読み出したい「A」、「B」、「C」のいずれかのキーを押します。
メモリーに保存されている内容に設定されます

MEMO

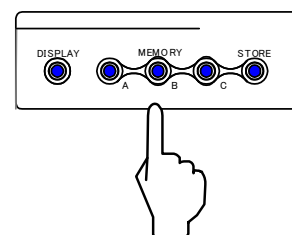
OUTPUT ON/OFF と設定手順以外のキーは不感となります。
メモリーの読み出しは OUTPUT の ON/OFF に関わらず可能です。

〔ダブルアクションでの読み出し〕

FUNCTION 設定項目 54 のパラメータを”1”に設定します。
(設定方法は FUNCTION 設定 p.24 参照)



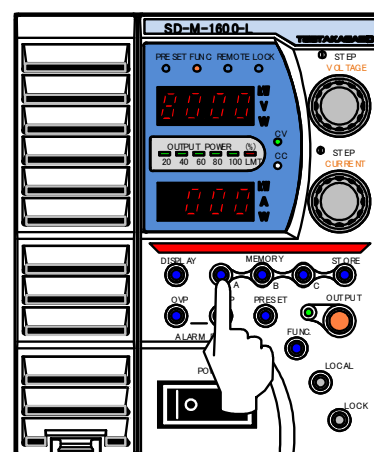
読み出したい「A」、「B」、「C」のいずれかのキーを押します。
「数字表示器」にメモリーに保存されている電圧、電流値が点滅表示されます。
(読み込みを中止したいときは、再度同じキーを押します。ここで別のメモリーキーを押した場合は、押されたメモリーキーの電圧電流値が点滅表示します。)



読み出したいメモリーキーを長押しします。(1秒以上)
「数字表示器」の点滅スピードが速くなり、読み出しが完了すると計測表示に戻ります。

MEMO

OUTPUT ON/OFF と設定手順以外のキーは不感となります。
メモリーの読み出しは OUTPUT の ON/OFF に関わらず可能です。



パネルメモリー保存内容一覧

設定に使うキー	保存できるパラメータ	
PRESET	CV 設定値	
	CC 設定値	
	OVP 設定値	
	OCP 設定値	
FUNC.	2	立ち上りモードの選択
	3	CV スルーレート立ち上り
	4	CV スルーレート立ち下り
	5	CC スルーレート立ち上り
	6	CC スルーレート立ち下り
	8	ON デイレー時間
	9	OFF デイレー時間
	72	内部抵抗設定

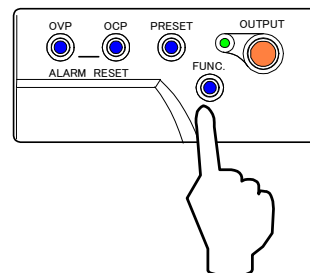
立ち上がりモード選択機能

使用目的に応じて最適な出力の立ち上がり特性を選択できます。

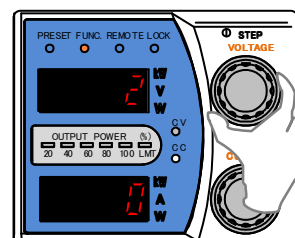
1. 定電圧 (CV) 優先モード
装置やデバイスの試験など、通常の定電圧電源としての使用に適しています。
2. 定電流 (CC) 優先モード
ダイオード等の非線形負荷に定電流パルスを加えたい場合や電磁石などの電流を制御したい場合に適しています

設定の手順

ファンクションキー「FUNC.」を押します。
「FUNC.」ランプが点灯します。
「数字表示器」上段に設定項目番号、下段にパラメータが表示されます。



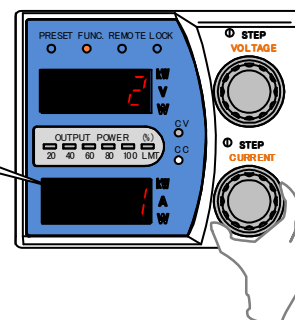
「VOLTAGE」ツマミで項目番号2を選択します。



「CURRENT」ツマミで0または1を選択します。

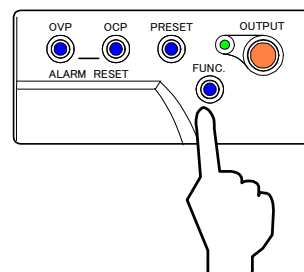
設定値0＝定電圧 (CV) 優先モード
設定値1＝定電流 (CC) 優先モード

0 または 1 を選択します



再度「FUNC.」を押して完了です。

設定内容が確定し、「数字表示器」は計測表示に戻ります。

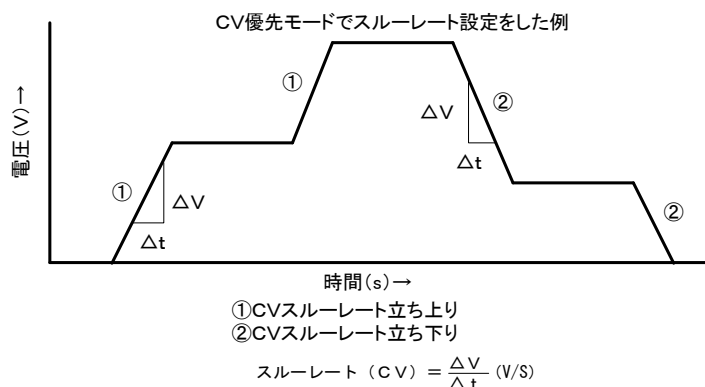


MEMO

「FUNC.」キーを押さず他の FUNCTION 設定項目を変更した場合、
「FUNC.」キーが押された時点で、設定内容が確定されます。

可変スルーレート機能

出力電圧、出力電流の上昇率、下降率をそれぞれ独立して設定することができます。



■定電圧(CV)スルーレート

定電圧動作で、出力電圧の変化率を小さくしたい場合に使用します。

設定範囲: 0.1V/s～160.0V/s

■定電流(CC)スルーレート

定電流動作で、出力電流の変化率を小さくしたい場合に使用します。

設定範囲: 0.1A/s～320.0A/s



ご注意

定電流(CC)のスルーレートは並列台数により設定範囲が異なります。

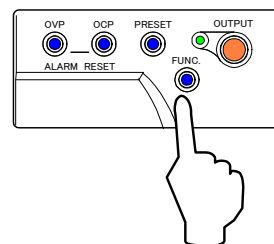
- | | |
|-----------------------|------------------------|
| ①並列台数2台: 0.1～160.0A/s | ⑥並列台数7台: 0.1～560.0A/s |
| ②並列台数3台: 0.1～240.0A/s | ⑦並列台数8台: 0.1～640.0A/s |
| ③並列台数4台: 0.1～320.0A/s | ⑧並列台数9台: 0.1～720.0A/s |
| ④並列台数5台: 0.1～400.0A/s | ⑨並列台数10台: 0.1～800.0A/s |
| ⑤並列台数6台: 0.1～480.0A/s | |

設定の手順

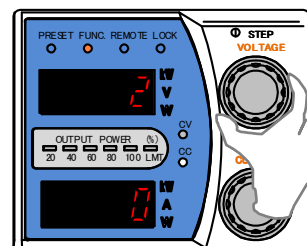
ファンクションキー「FUNC..」を押します。

「FUNC..」ランプが点灯します。

「数字表示器」上段に設定項目番号、下段にパラメータが表示されます。



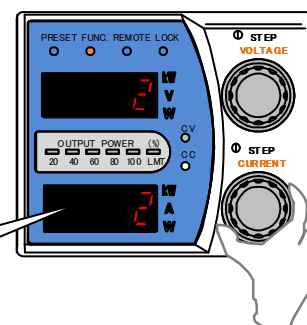
「VOLTAGE」ツマミで項目番号2を選択します。



「CURRENT」ツマミでパラメータを2または3に設定し、立ち上がり時の優先モードを指定します。

設定値 2＝定電圧(CV)優先, 可変スルーレート

設定値 3＝定電流(CC)優先, 可変スルーレート



2または3を選択します。

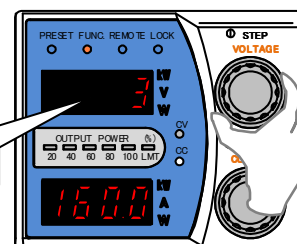
定電圧(CV)優先, 可変スルーレート(項目 2 を 2 に設定)を選択した場合

「VOLTAGE」ツマミで項目番号3または4を選択します。

設定値 3 = 立ち上り電圧スルーレート

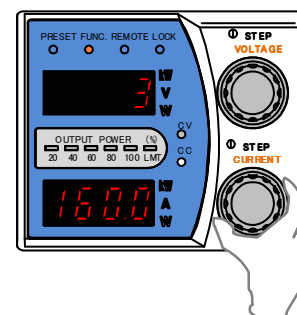
設定値 4 = 立ち下り電圧スルーレート

3または4を
選択します。



「CURRENT」ツマミで設定値を決定します。

設定範囲: 0.1V/s ~ 160.0V/s



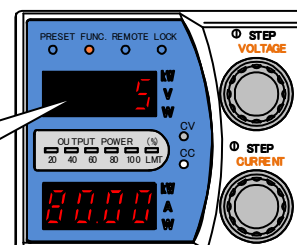
定電流(CC)優先, 可変スルーレート(項目 2 を 3 に設定)を選択した場合

「VOLTAGE」ツマミで項目番号5または6を選択します。

設定値 5 = 立ち上り電流スルーレート

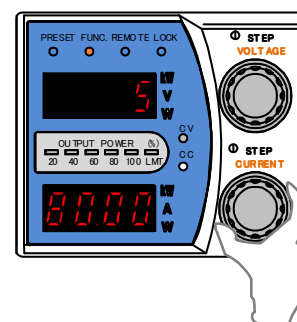
設定値 6 = 立ち下り電流スルーレート

5または6を
選択します。



「CURRENT」ツマミで設定値を決定します。

設定範囲: 0.1A/s ~ 320.0A/s

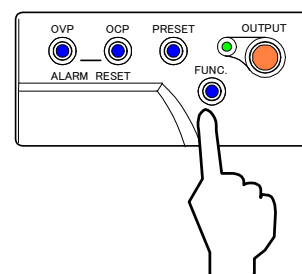


再度「FUNC.」を押して完了です。

設定内容が確定し、「数字表示器」は計測表示に戻ります。

MEMO

「FUNC.」キーを押さず他の FUNCTION 設定項目を変更した場合、
「FUNC.」キーが押された時点で、設定内容が確定されます。



キーロック

不用意な操作から設定を保護したい場合に「LOCK」キーを使用します。

キーロックの設定

「LOCK」キーを押すと、LOCKランプが点灯し、有効なキー入力を制限します。

キーロックの状態は FUNCTION 設定項目番号 53 のパラメータ設定で以下の3種類の状態を選択できます。

パラメータ=0:

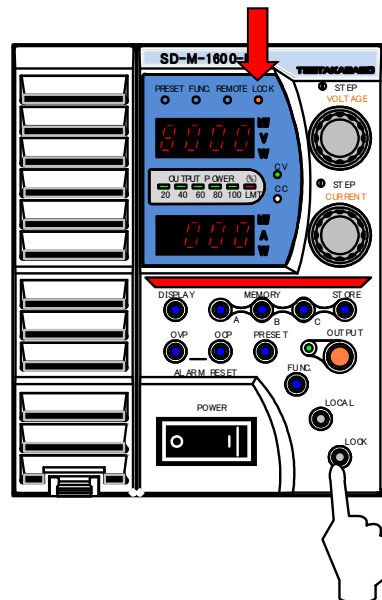
「LOCK」キーのみ使用可能です。

パラメータ=1:

「OUTPUT」キー、「LOCK」キーのみ使用可能です。

パラメータ=2:

「DISPLAY」キー、「A」、「B」、「C」キー
「STORE」キー、「OUTPUT」キー
「LOCK」キーが使用可能です。



キーロックの解除

再度「LOCK」キーを押すと、LOCKランプが消灯し、すべてのキーが有効になります。

内部抵抗可変

定電圧モードで動作しているとき、負荷電流による電圧降下を意図的に発生させることができます。化学電池（放電時）の内部抵抗や太陽電池、燃料電池のI-V特性を近似させることができます。



注意

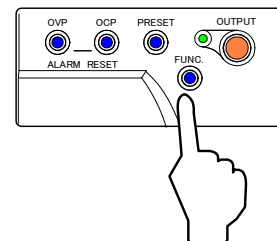
内部抵抗可変機能は直流的な動作に限ります。過渡的な現象の近似には適しません。

設定の手順

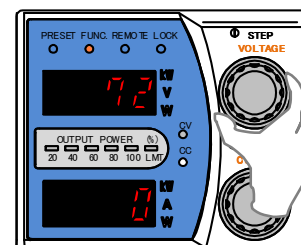
ファンクションキー「FUNC.」を押します。

「FUNC.」ランプが点灯します。

「数字表示器」上段に設定項目番号、下段にパラメータが表示されます。



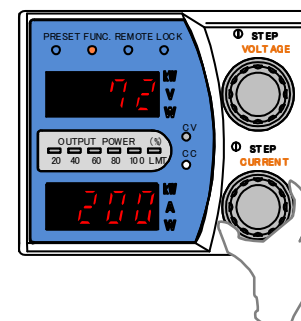
「VOLTAGE」ツマミで項目番号72を選択します。



「CURRENT」ツマミで内部抵抗値の設定をします。

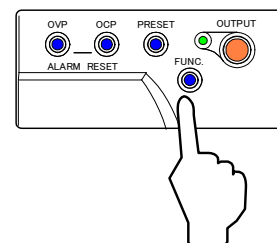
設定範囲は 0mΩ～200mΩです。

工場出荷時は 0mΩ(内部抵抗なしの状態)に設定されています。



再度「FUNC.」キーを押して完了です。

設定内容が確定し、「数字表示器」は計測表示に戻ります。



MEMO

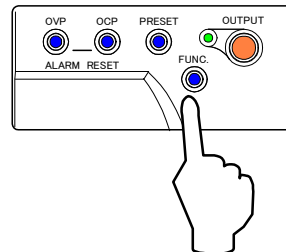
「FUNC.」キーを押さず他の FUNCTION 設定項目を変更した場合、
「FUNC.」キーが押された時点で、設定内容が確定されます。

計測表示のスムージング

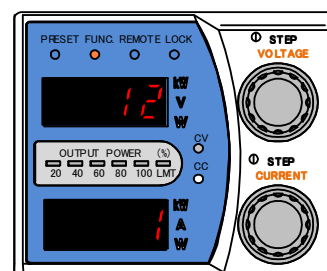
負荷電流が周期的に速いスピードで変動する場合などに表示値を安定させたい時に使用します。
表示値は最新のデータを含む過去2秒間の計測データを平均した値になり、約 200ms間隔で更新されます。
(移動平均法と呼ばれる方法です)

設定の手順

- ファンクションキー「FUNC.」を押します。
- 「FUNC.」ランプが点灯します。
- 「数字表示器」上段に設定項目番号、下段にパラメータを示します。

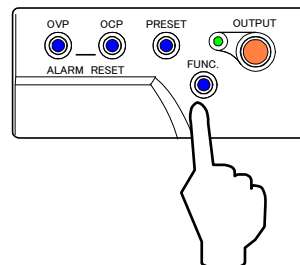


「VOLTAGE」ツマミで項目番号12を選択し「CURRENT」ツマミでパラメータを1に設定します。



再度「FUNC.」キーを押して完了です。

「数字表示器」は計測表示に戻ります。



直線性補償機能

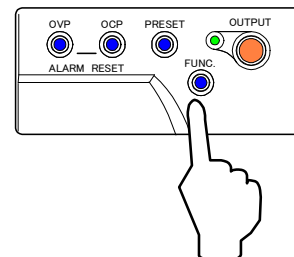
直流電源の定電圧、定電流の基準電圧用DAコンバータや誤差増幅器、フィードバック系に起因する出力の非直線性を、計測機能を使用して補償し高い出力設定精度を得る機能です。
通常は補償機能ON(パラメータ1または2)で使用します。

設定の手順

ファンクションキー「FUNC.」を押します。

「FUNC.」ランプが点灯します。

「数字表示器」上段に設定項目番号、下段にパラメータを示します。

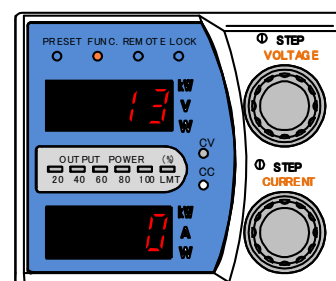


「VOLTAGE」ツマミで項目番号13を選択し「CURRENT」ツマミで補償の動作モードを選択します。

0＝補償動作なし

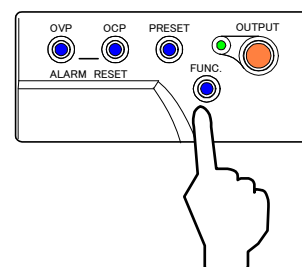
1＝補償動作が収束後、次に出力ON、設定値の変更、
出力モード(CV/CC)の変化があるまで補償値を保持する。

2＝常時(200ms 周期)補償動作を行う。



再度「FUNC.」キーを押して完了です。

項目番号と設定内容は、計測表示に戻ります。



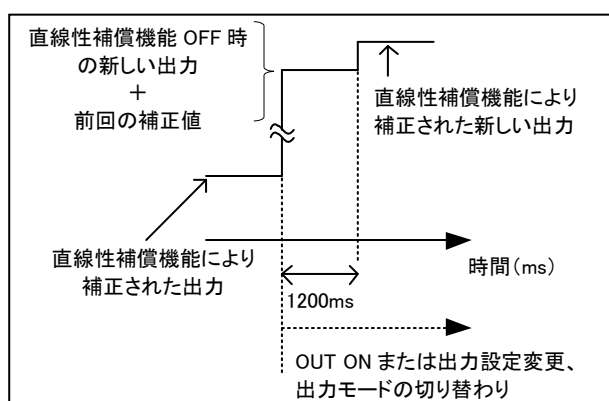
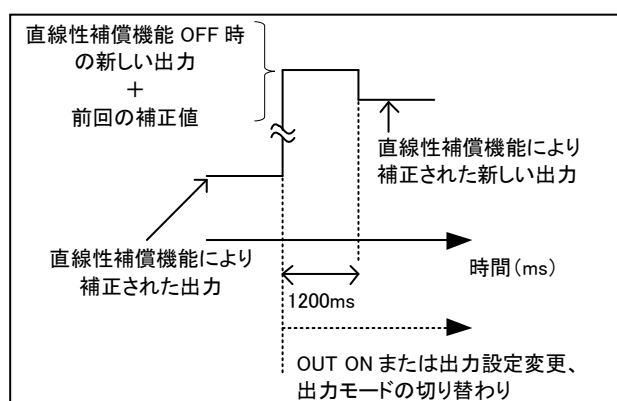
(補足)

OUTPUT ON時、OUTPUT ON中の出力設定変更時、出力モード切り替わり時 (CV→CCまたはCC→CV)に微小な出力変化が起きる場合があります。
 負荷側の供試体へこの出力変化を気にされる場合は直線性補償機能をOFFにしてご使用されることをおすすめします。

出力モードによる変化量

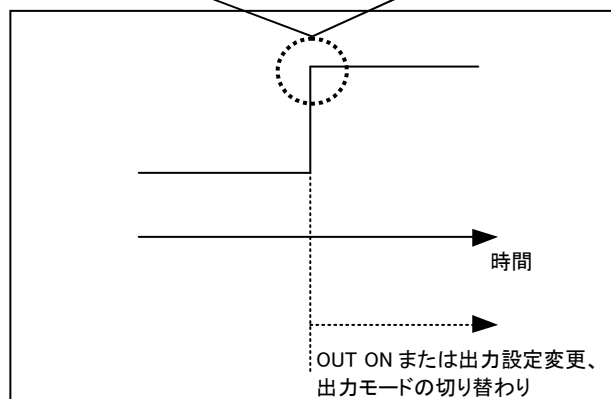
CVモード: $\pm(0.3\%+30\text{mV})$

CCモード: $\pm(1.5\%+240\text{mA})$



前回の補正值がプラスの場合 (拡大図)

前回の補正值がマイナスの場合 (拡大図)



【 このページは空白です 】

保 守

本機の保証期間、保守サービス、日常サービス、日常の点検、異常状態と対策について説明します。

保証期間について

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。

修理保守サービスのことなら

受付時間 平日9:00～17:00

URL: www.takasago-ss.co.jp/

又は

URL: www.takasago-ss.co.jp/contact/

フリーダイヤル  0120-963-213

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.15 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下さい。



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下さい。

エアフィルター清掃

本機の電源入力ケーブルを入力電源から外します。

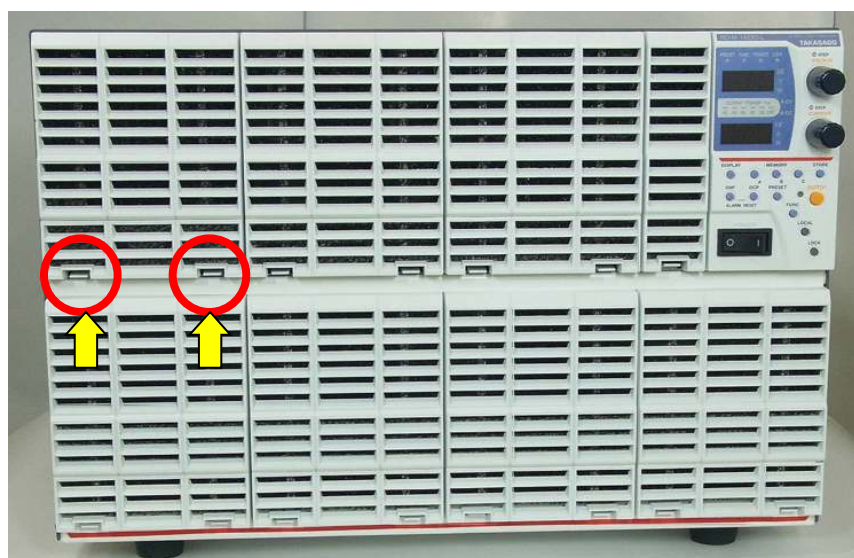
(背面インレットコネクタから入力電源ケーブルを抜きます。)

前面ルーバーを外します。

エアガンや電気掃除機を使用してほこりを取り除いてください。

エアフィルターの汚れがひどい場合、中性洗剤を薄めた水で水洗いし、乾燥させた後取り付けてください。

ルーバーのはずし方



矢印部分を押し上げる(例: 左上ルーバーの場合)



上に押し上げる

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、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、出力端子台にヒビ割れ、破損などがいないか点検してください。

ヒューズの溶断について

ヒューズ溶断の場合は故障であり、修理の必要があります。交換はしないでください

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。
ご使用条件により部品に寿命差がでますが、一般的な部品寿命については下記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年目安でのオーバーホールをお薦めいたします。

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	初期不良												
リレー													
アルミ電解コンデンサ													



注意

設置されている環境が高温多湿、塵埃、油脂、腐食性ガス等が発生する場所では、部品の寿命が著しく短くなりますのでご注意ください。

出力設定の校正

準 備

校正には次の測定器が必要です。

1. 電圧測定用デジタルマルチメーター1台

表示桁数: 51/2 桁以上

表示精度: 0.005%以上

(1mV~100Vの測定レンジを有すること。)

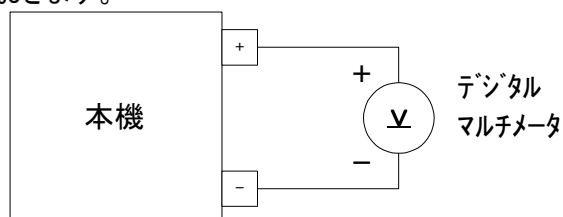
2. 電流測定用分流器(シャント抵抗)

200A/50mV0.1 級

出力電圧設定のオフセット、フルスケール校正

1. 負荷配線、リモートセンシング配線を取り外して 出力端子にデジタルマルチメーターを接続します。

本機のPOWERスイッチをONにし、出力はOFFにしておきます。



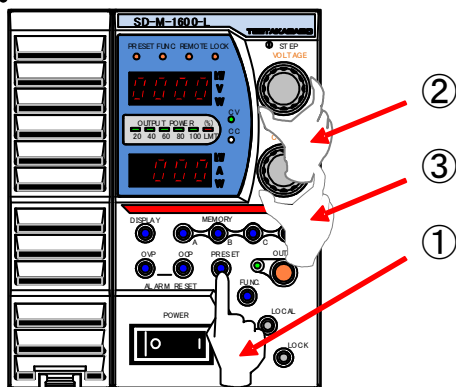
校正回路



注意

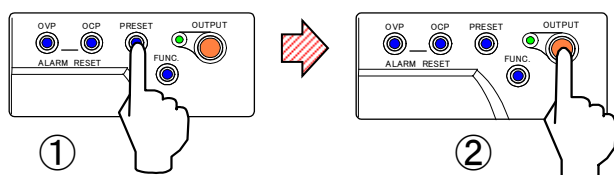
予め FUNCTION 設定項目 13 の直線性補償機能を 0(0=OFF) に設定しておいてください。

2. 「PRESET」キーを押し「VOLTAGE」ツマミで 「0.01V」、「CURRENT」ツマミで「1.00A」に設定 します。

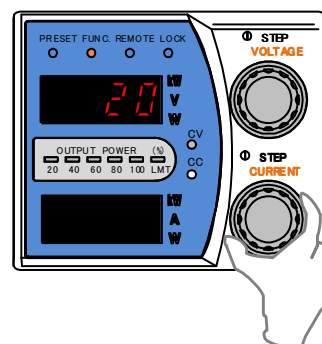


(設定方法は基本的な使い方の定電圧電源としての使い方を参照してください。)

3. 再度「PRESET」キーを押した後、「OUTPUT」キーを押し、 出力をONにします。



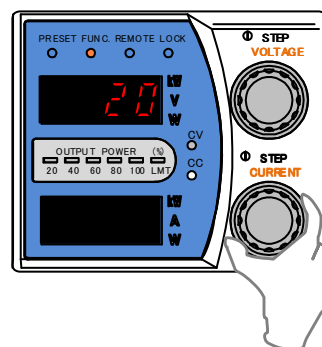
4. 「FUNC.」キーを押し「VOLTAGE」ツマミを回して 「数字表示器」上段に設定項目番号 20 を表示 させます。



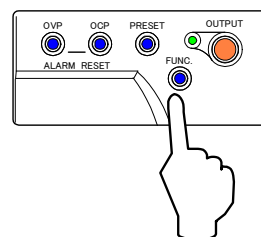
MEMO

「FUNC.」ランプが点灯し、「数字表示器」下段の表示は消灯します。

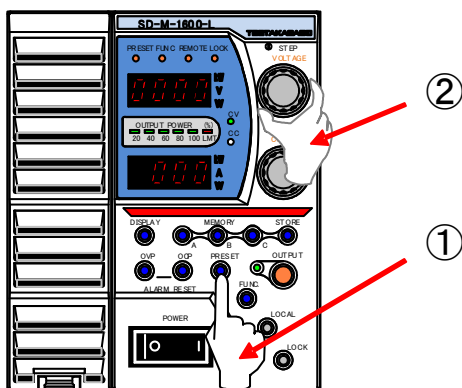
5. 出力電圧計測用デジタルマルチメーターの表示が 「0.010」V になるように「CURRENT」ツマミを調整し ます。



6. 「FUNC.」キーを押し、出力電圧設定のオフセット 校正を終了させます。

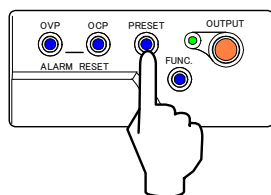


7. 「PRESET」キーを押し「VOLTAGE」ツマミにて「80.00」Vに設定します。

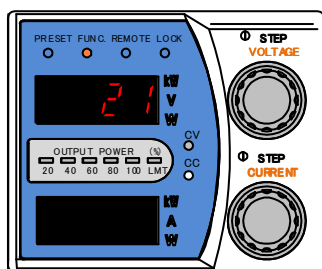


(設定方法は基本的な使い方の定電圧電源としての使い方を p.18 参照してください。)

8. 「PRESET」キーを押します。



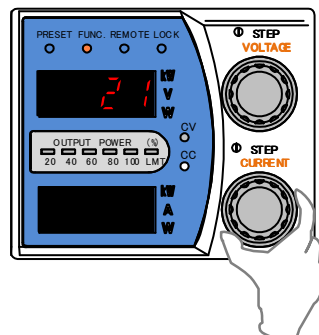
9. 「FUNC.」キーを押し「VOLTAGE」ツマミを回して「数字表示器」上段に設定項目番号 21 を表示させます。



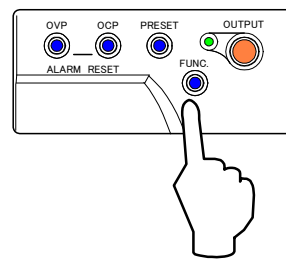
MEMO

「FUNC.」ランプが点灯し「数字表示器」下段の表示は消灯します。

10. 出力電圧計測用デジタルマルチメーターの表示が「80.000」V になるように「CURRENT」ツマミで調整します。



11. 「FUNC.」キーを押し、出力電圧設定のフルスケール校正を終了させます。



12. これで出力電圧設定のオフセット、フルスケール校正は完了です。
電圧設定値を元に戻して使用してください。



注意

必ずメーター校正(電圧計のオフセット、フルスケールの校正)も合わせておこなってください。

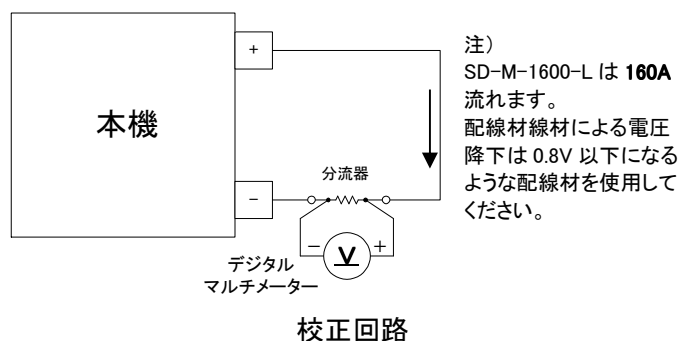
出力電流設定のオフセット、フルスケール校正

1. 負荷は分流器のみで行います。

ご使用時の負荷配線やリモートセンシングの配線は取り外します。

出力端子に分流器 (0.1 級) を接続し、分流器の測定端子にデジタルマルチメーターを接続します。

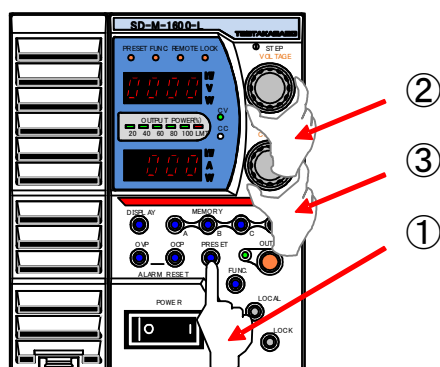
本機のPOWERスイッチをONにし、出力はOFFにしておきます。



注意

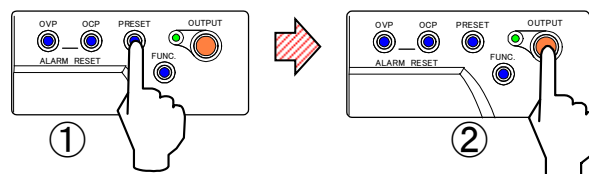
予め FUNCTION 設定項目 1 のシンク機能を 1 (1=ON)
FUNCTION 設定項目 13 の直線性補償機能を 0 (0=OFF)
に設定しておいてください。

2. 「PRESET」キー①を押し「CURRENT」ツマミ③で CC 設定値を「0.1」A、「VOLTAGE」ツマミ②で CV 設定値を「1.00V」に設定します。

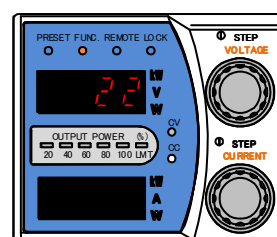


(設定方法は基本的な使い方の定電流電源としての使い方 p.20 を参照してください。)

3. 再度「PRESET」キーを押した後、「OUTPUT」キーを押し、出力をONにします。



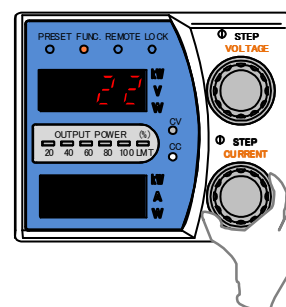
4. 「FUNC.」キーを押し「VOLTAGE」ツマミを回して「数字表示器」上段に設定項目番号 22 を表示させます。



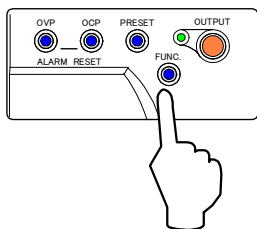
MEMO

「FUNC.」ランプが点灯し、「数字表示器」下段の表示は消灯します。

5. 出力電流計測用デジタルマルチメーターの表示が「0.025」mV (100mA 相当) になるように「CURRENT」ツマミを調整します。

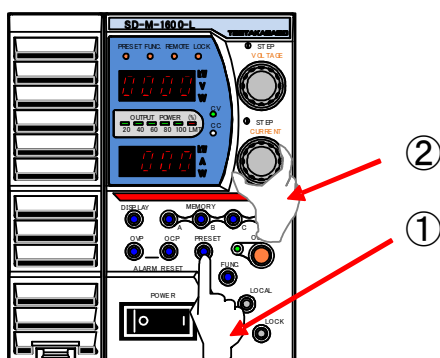


6. 「FUNC.」キーを押し、出力電流設定オフセット



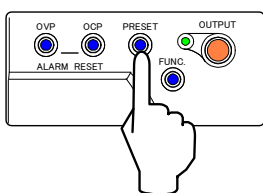
7. 「PRESET」キー①を押し「CURRENT」ツマミ②で CC 設定値を設定します。

※「160.0A」に設定します。

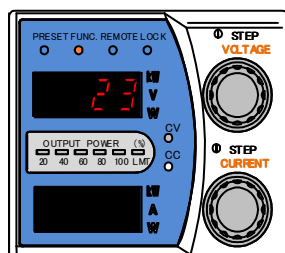


(設定方法は基本的な使い方の定電流電源としての使い方 p.20 を参照ください。)

8. 「PRESET」キーを押します。



9. 「FUNC.」キーを押し「VOLTAGE」ツマミを回して「数字表示器」上段に設定項目番号 23 を表示させます。

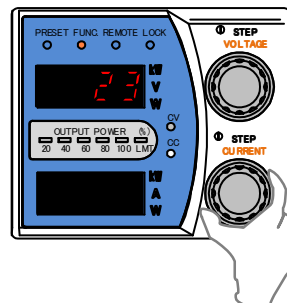


MEMO

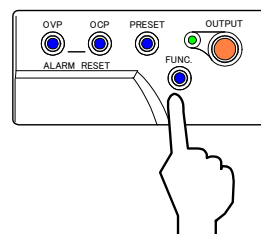
「FUNC.」ランプが点灯し
「数字表示器」下段の表示は
消灯します。

10. 出力電流計測用デジタルマルチメーターの表示が「40.000」mV(※)になるように「CURRENT」ツマミで調整します。

※40.00mV で 160A 相当



11. 「FUNC.」キーを押し、出力電流設定のフルスケール校正を終了させます。



12. これで出力電流設定のオフセット、フルスケール校正は完了です。

電流設定値を元に戻して使用してください。



注意

必ずメーター校正(電流計のオフセット、フルスケールの校正)も合わせておこなってください。

メーターの校正

(注意)この操作を行う前に必ず「出力電圧設定のオフセット、フルスケール校正」[p.131](#)を実施してください。

準備

校正には次の測定器が必要です。

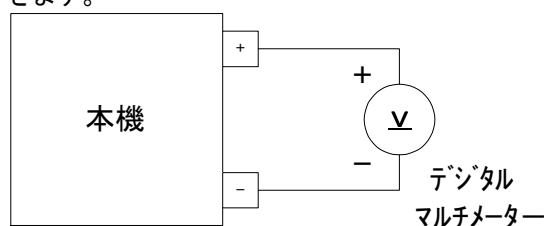
1. 電圧測定用デジタルマルチメーター1台
表示桁数 : 5 1/2 桁以上
表示確度 : 0.005%以上
(1mV～100Vの測定レンジを有すること。)
2. 電流測定用分流器(シャント抵抗) 1台
200A/50mV0.1 級

電圧計のオフセット、フルスケール校正

1. 負荷配線、リモートセンシング配線を取り外して

出力端子にデジタルマルチメーターを接続します。

本機のPOWERスイッチをONにし、出力はOFFにしておきます。

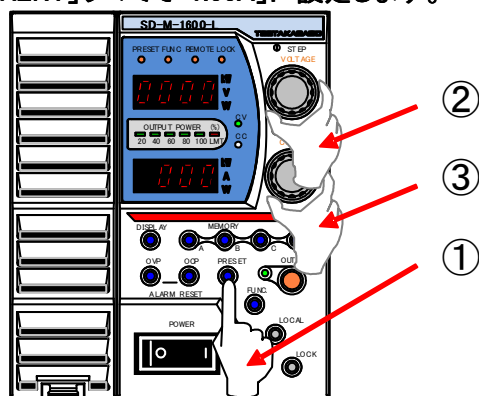


注意

校正回路

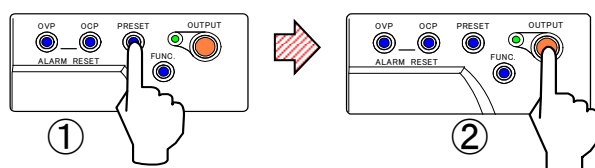
予め FUNCTION 設定項目 13 の直線性補償機能を 0(0=OFF) に設定しておいてください。

2. 「PRESET」キーを押し「VOLTAGE」ツマミにて「0.01V」、「CURRENT」ツマミで「1.00A」に設定します。

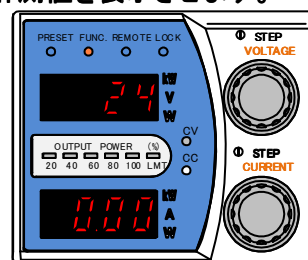


(設定方法は基本的な使い方の定電圧電源としての使い方 [p.18](#) を参照)

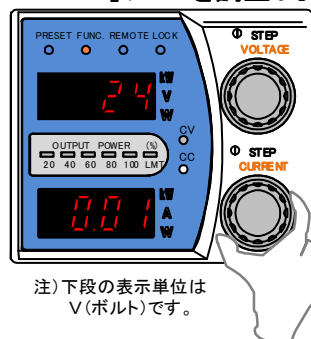
3. 再度「PRESET」キーを押した後、「OUTPUT」キーを押し、出力をONにします。



4. 「FUNC.」キーを押し「VOLTAGE」ツマミを回して「数字表示器」上段に設定項目番号 24 を表示させ、下段に電圧計測値を表示させます。

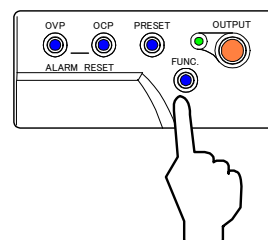


5. 出力電圧計測用デジタルマルチメーターの表示と「数字表示器」下段に表示された計測値が同じになるように「CURRENT」ツマミを調整します。

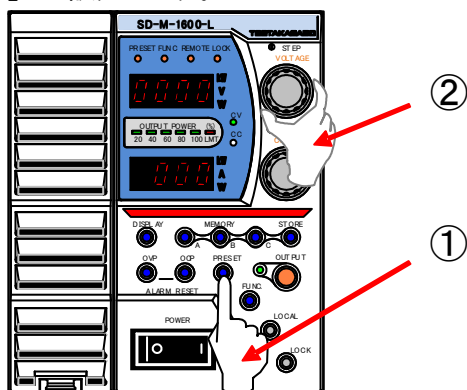


注) 下段の表示単位は V (ボルト) です。

6. 「FUNC.」キーを押し、電圧計のオフセット校正を終了させます。

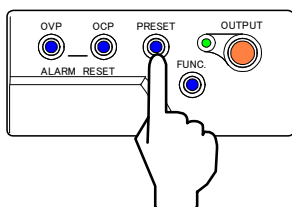


7. 「PRESET」キーを押し「VOLTAGE」ツマミにて CV 設定値を「80.00」V に設定します。

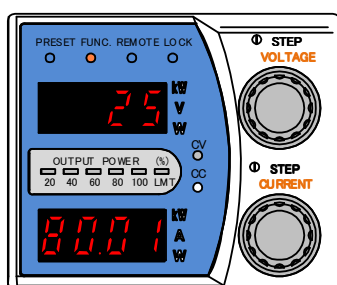


(設定方法は基本的な使い方の定電圧電源としての使い方 p.18 を参照してください。)

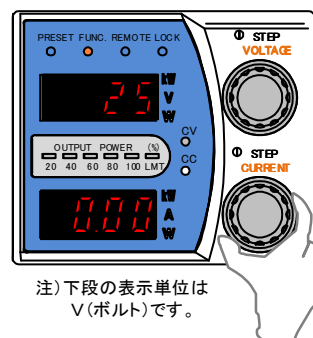
8. 「PRESET」キーを押します。



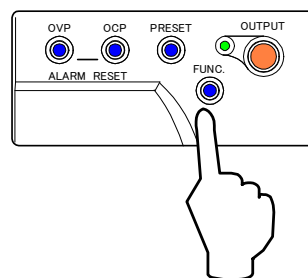
9. 「FUNC.」キーを押し「VOLTAGE」ツマミを回して「数字表示器」上段に設定項目番号 25 を表示させ、下段に電圧計測値を表示させます。



10. 出力電圧計測用デジタルマルチメーターの表示と「数字表示器」下段に表示された計測値が同じになるように「CURRENT」ツマミを調整します。



11. 「FUNC.」キーを押し、電圧計のフルスケール校正を終了させます。



12. これで電圧計の校正が完了しました。
CV 設定値を元に戻して使用してください。

電流計のオフセット、フルスケール校正

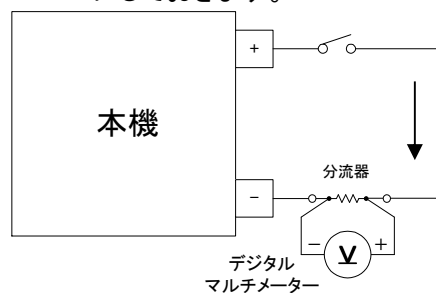
(注意)この操作を行う前に必ず「出力電流設定のオフセット、フルスケール校正」(p.54)を実施してください。

1. 負荷は分流器のみで行います。

ご使用時の負荷配線やリモートセンシングの配線は取り外します。

出力端子に分流器(0.1 級)を接続し、分流器の測定端子にデジタルマルチメーターを接続します。

本機のPOWERスイッチをONにし、出力はOFFにしておきます。



校正回路

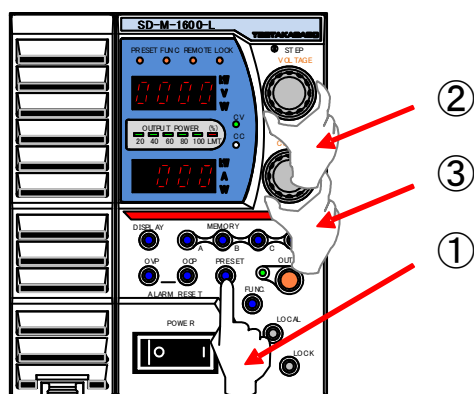
注)
SD-M-1600-L は 160A
流れます。
配線材線材による
電圧降下は 0.8V
以下になるような
配線材を使用し
てください。



注意

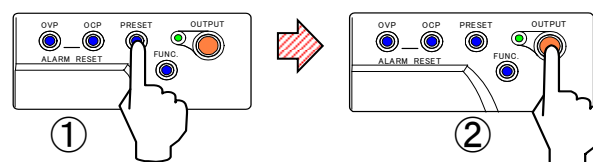
予め FUNCTION 設定項目 1 のシンク機能を 1 (1=ON)
FUNCTION 設定項目 13 の直線性補償機能を 0 (0=OFF)
に設定しておいてください。

2. 「PRESET」キーを押し「CURRENT」ツマミで CC 設定値を「0.1」A、「VOLTAGE」ツマミで CV 設定値を「1.00V」に設定します。

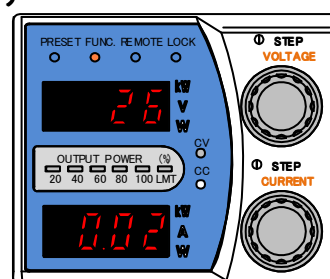


(設定方法は基本的な使い方の定電流電源としての使い方 p.20 を参照)

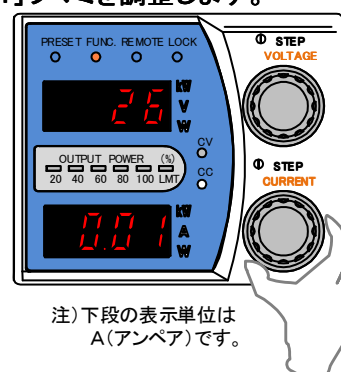
3. 再度「PRESET」キーを押した後、「OUTPUT」キーを押し、出力をONにします。



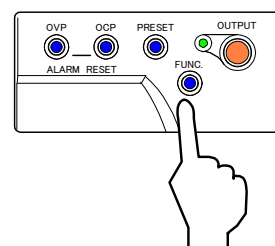
4. 「FUNC.」キーを押し「VOLTAGE」ツマミを回して「数字表示器」上段に設定項目番号 26 を表示させ下段に電流値表示させます



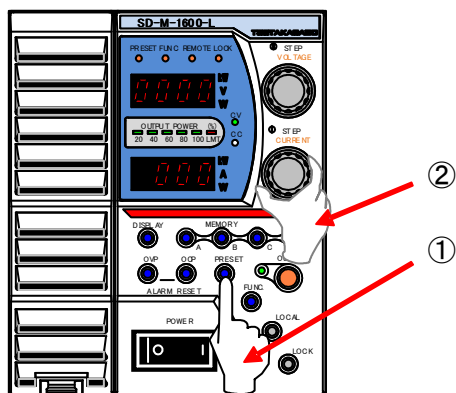
5. 出力電流計測用デジタルマルチメーターの表示と「数字表示器」下段に表示された計測値が同じになるように「CURRENT」ツマミを調整します。



6. 「FUNC.」キーを押し、電流計のオフセット校正を完了させます。

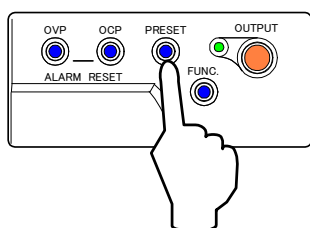


7. 「PRESET」キーを押し「CURRENT」ツマミで CC 設定値を「160.0」A、「VOLTAGE」ツマミで CV 設定値を「1.00V」に設定します。

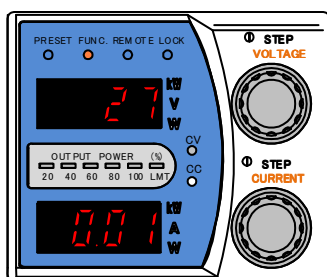


(設定方法は基本的な使い方の定電流電源としての使い方 p.20 を参照)

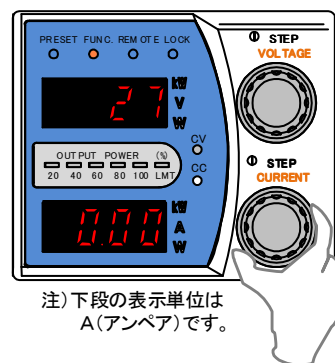
8. 「PRESET」キーを押します。



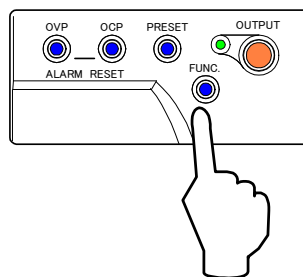
9. 「FUNC.」キーを押し「VOLTAGE」ツマミを回して「数字表示器」上段に設定項目番号 27 を表示させ、下段に電流計測値を表示させます



10. 出力電流計測用デジタルマルチメーターの表示(mV)と「数字表示器」下段に表示された計測値が同じになるように「CURRENT」ツマミを調整します。



11. 「FUNC.」キーを押し、電流計のフルスケール校正を終了させます。



12. これで電流計の校正が完了しました。CC、CV設定値を元に戻して使用してください。

【 このページは空白です 】

仕 様

出力仕様

モーター駆動用電源 電圧設定範囲	0.00～84.00V
モーター駆動用電源 電圧設定分解能	0.01V
モーター駆動用電源 電流設定範囲	0.0～168.0A
モーター駆動用電源 電流設定分解能	0.1A
逆起電力吸収 電圧設定範囲	モーター駆動用電源電圧設定値 + オフセット△V
オフセット△V 設定範囲	0.10～3.00V
オフセット△V 設定分解能	0.01V
逆起電力吸収 最大電流	80A
逆起電力吸収 最大出力電力	1000W

入力仕様

動作電源		AC90～250V, 単相, 50／60Hz
入力電流 *1	AC100V時	24A
	AC200V時	12A

注) *1: 定格出力電力、定格出力電流のとき

定電圧特性

設定範囲		0.00V～84.00V
設定精度*9		設定値の±(0.1%+10mV)
設定分解能		10mV
ロードレギュレーション*2		±(定格出力電圧の0.01%+3mV)以下
ラインレギュレーション*3		±(定格出力電圧の0.01%+2mV)以下
リップル(実効値)*4		2mV
ノイズ(p-p 値)(TYP)*5		100mV
温度係数(代表値)		±50ppm/°C
過渡回復時間*6		1ms
プログラミング 時間*7	立上がり	70ms±20%(全負荷時)／70ms±20%(無負荷時)
	立下がり	250ms±30%(全負荷時)／1200ms±30%(無負荷時)
最大吸い込み電流		1.6A±0.4A
OUTPUTOFF 時の残留電圧(TYP)		±10mV以内
内部抵抗可変 *11	設定範囲	0mΩ～200mΩ
	設定分解能	1mΩ

定電流特性

設定範囲		0.0A～168.0A
設定精度*10		設定値の±(0.5%+80mA)
設定分解能		100mA
ロードレギュレーション*8		±(定格出力電流の0.03%+3mA)以下
ラインレギュレーション*3		±(定格出力電流の0.03%+2mA)以下
リップル(実効値)*4		80mA
温度係数(代表値)		±100ppm/°C

注) *2: 定格負荷電流の0～100%の変動に対して、センシングポイントにて測定(静的負荷変動)

*3: 入力電圧の±10%の変動に対して(静的負荷変動)

*4: 測定周波数帯域 20Hz～1MHzにて

*5: 測定周波数帯域 20Hz～20MHzのオシロスコープにて測定

*6: 定格負荷電流の50%～100%の急変に対して、定格出力電圧の0.1%+10mV以内に回復する時間(動的負荷変動)

*7: パネル操作、通信制御による設定変更により、設定電圧に対する誤差が1%以内に達する時間

*8: 定格出力電流にて、負荷抵抗を0～定格電力を出力する抵抗値まで変化させた場合の電流変動値(静的負荷変動)

*9: 周囲温度 23°C±5°C、出力開放にて

*10: 周囲温度 23°C±5°C、出力短絡にて

*11: 内部抵抗可変の安定動作領域目安は、出力電圧 約 5V 以上(負荷ケーブル 5m)です。

測定・表示

電圧計		4桁デジタルメータ
	最大表示	99.99V
	測定確度*12	読みの $\pm$ (0.1% $\pm$ 2digit(20mV))
	温度係数(代表値)	$\pm$ 50ppm/ $^{\circ}$ C
電流計		4桁デジタルメータ
	最大表示	999.9A
	測定確度*12	読みの $\pm$ (0.5% $\pm$ 2digit(200mA))
	温度係数(代表値)	$\pm$ 100ppm/ $^{\circ}$ C
電力計		4桁デジタルメータ
	最大表示*12	1600W
	確度*12	電圧計測値と電流計測値の乗算値を表示する。 (0.1W未満については四捨五入して表示する)
電力表示バーグラフ		6ポイントLEDにより出力電力の概略値を表示

注) *12: 周囲温度 23 $^{\circ}$ C $\pm$ 5 $^{\circ}$ Cにて

保護機能

過電圧保護回路 (OVP)	設定範囲	1.0V～88.0V
	設定確度	設定値の±(0.2%±5digit(0.5V))*12
	動作	出力OFF、スイッチング停止 入力スイッチ遮断*13
過電流保護回路 (OCP)	設定範囲	2.0A～176.0A
	設定確度	設定値の±(0.6%±5digit(0.5A))*12
	動作	出力OFF、スイッチング停止 入力スイッチ遮断*13
過電力保護回路		出力電力が定格電力を超え、且つ、内部損失電力が規定値を超えた場合、出力電圧、出力電流を制限する。 定格内に戻ると自動復帰。
過温度保護回路		・ファンモーター停止などにより放熱部の温度が95℃を超えるとスイッチングを停止し、出力OFF、アラーム表示をおこなう。 ・突入防止抵抗に内蔵された温度ヒューズが135℃にて溶断する。
過大入力電流保護		1 ユニット 20Aのヒューズによる保護

注) *13: 入力スイッチ遮断動作は電源内部の入力パワーリレーを OFF します。(選択可能)

リモートセンシング

- ・負荷までの導線による電圧降下を、片道 1Vまで補償可能。
- ・センシングラインの断線による、出力電圧の上昇は 10mV以内に制限される。
- ・リモートセンシング時の出力電圧は本機の出力端子にて 82Vまで、出力電力は定格内とする。

その他の機能

動作モード表示	各動作モードをLEDにて表示	
	OUTON	緑色
	CV(定電圧)	緑色
	CC(定電流)	橙色
	LMT(電力制限)	赤色
	PRESET(プリセット)	橙色
	FUNC. (各機能を設定時)	橙色
	REMOTE(リモート動作時)	橙色
	LOCK(キーロック状態)	橙色
	OUTPUT POWER(電力表示) 20%、40%、60%、80%、100%	緑色

絶縁・耐圧

絶 縁	DC500Vメガーにて、20M Ω 以上 入カー出力、入カーシャーシ、出カーシャーシ各間
耐 圧	AC1.5kV・1分間 入カー出力、入カーシャーシ各間
対接地電圧	ピーク電圧値にて、 ± 500 V以内 出カー接地間(出力電圧を含む)

冷却

冷却方式	出力感応形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°C～40°C
	保存	-20°C～70°C
湿度	動作	20～80%RH
	保存	20～85%RH
その他		凍結、結露、腐食性ガスのないこと

寸法・質量

外形寸法*14	幅 : 433.0mm 高さ : 281.5mm 奥行 : 520.0mm
最大寸法*15	幅 : 501.0mm 高さ : 301.5mm 奥行 : 665.7mm
概算質量	約45kg
入力端子	端子台(H、N、FG): M4
出力端子	銅バー(+、-) : M12

注)*14: 突起物含まず

*15: ツマミ、ゴム足、出力端子カバー、キャリングベルト含む

付属品

- ①. 入力電源ケーブル(3芯VCTケーブル 5.5 mm²).....

1本
- ②. 出力端子カバー.....

1組

● 出力端子カバー×2個(同一形状)

● カバー取り付け用サポート×1本

● M3×6mmビス×2個
- ③. 出力端子接続用ビス

● M12×30mmボルト、平ワッシャ、スプリングワッシャ、ナット.....

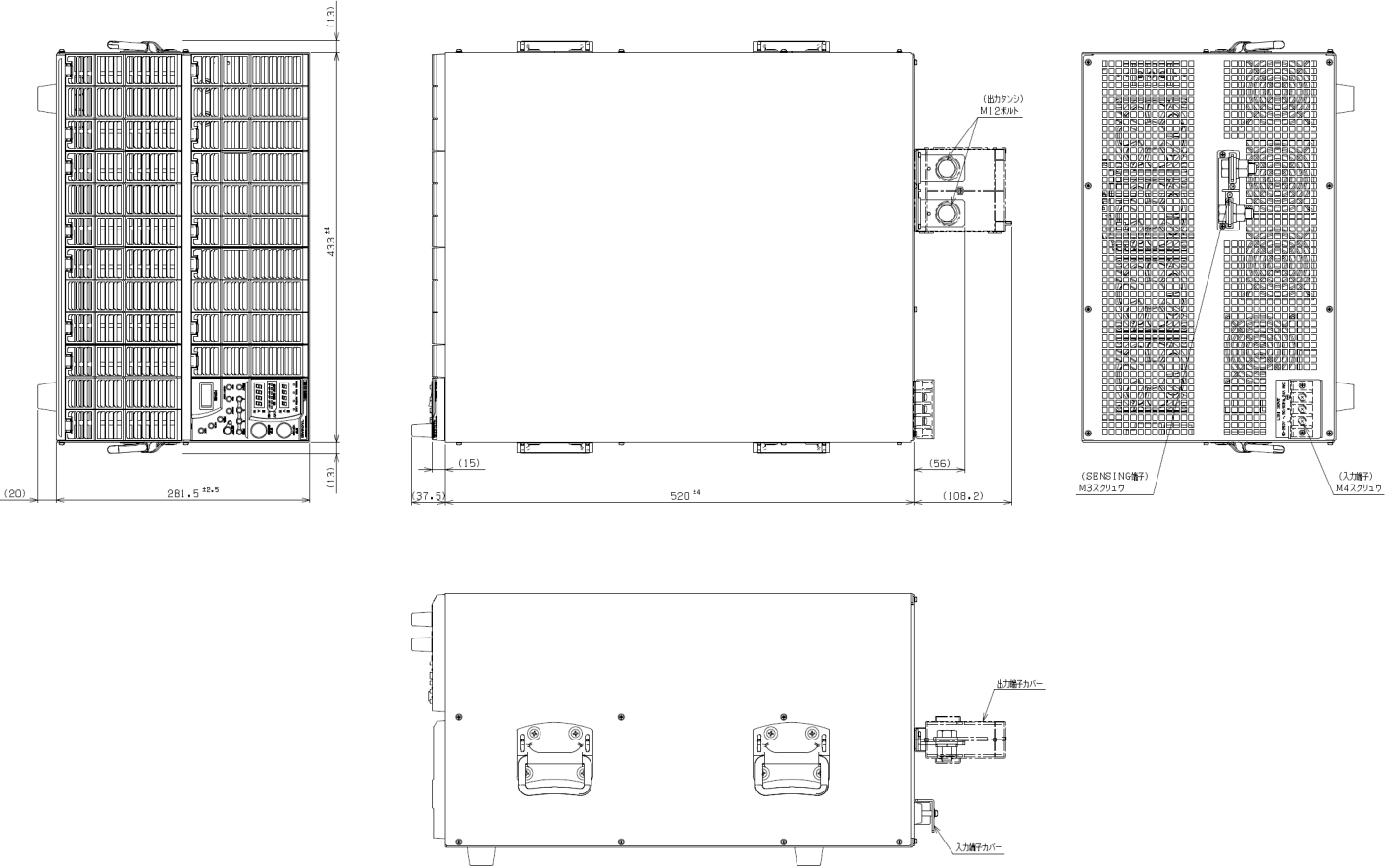
各2組

(本体に取り付けられています。)
- ④. 取扱説明書(CD-ROM)

1部

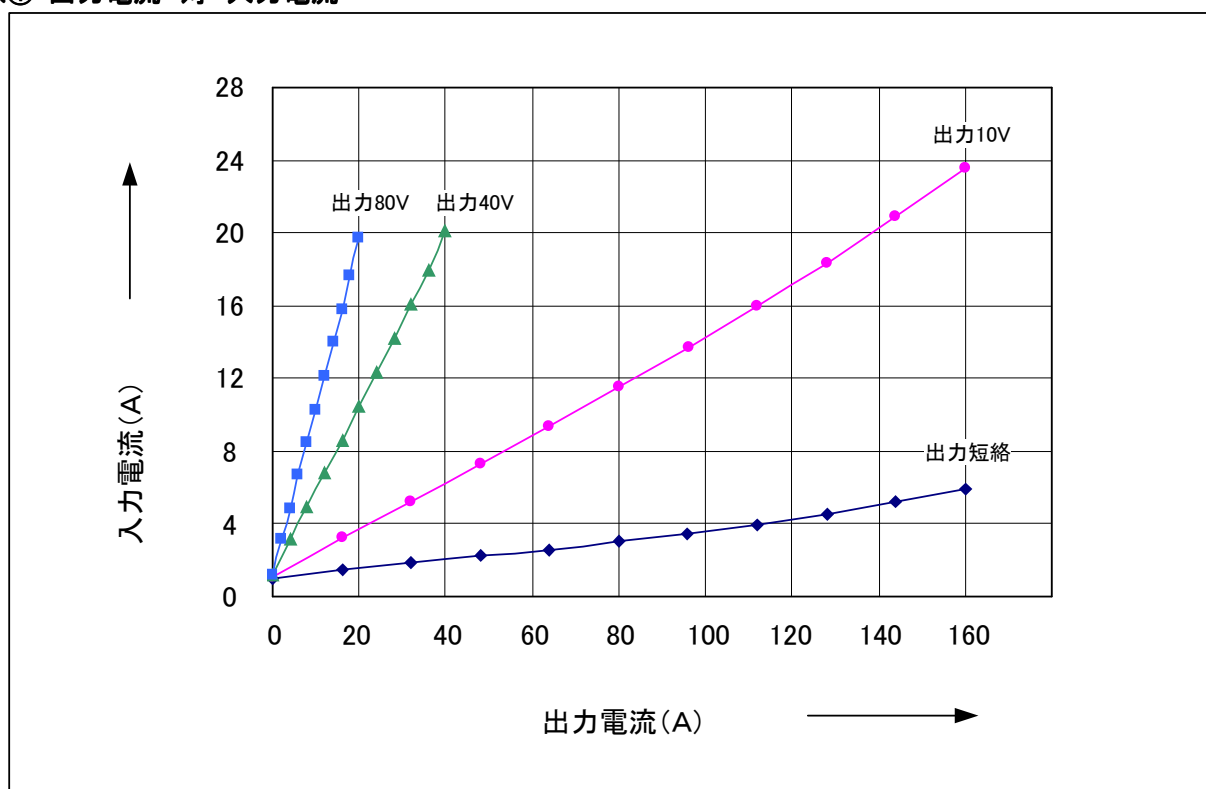
外形寸法図

SD-M-1600-L

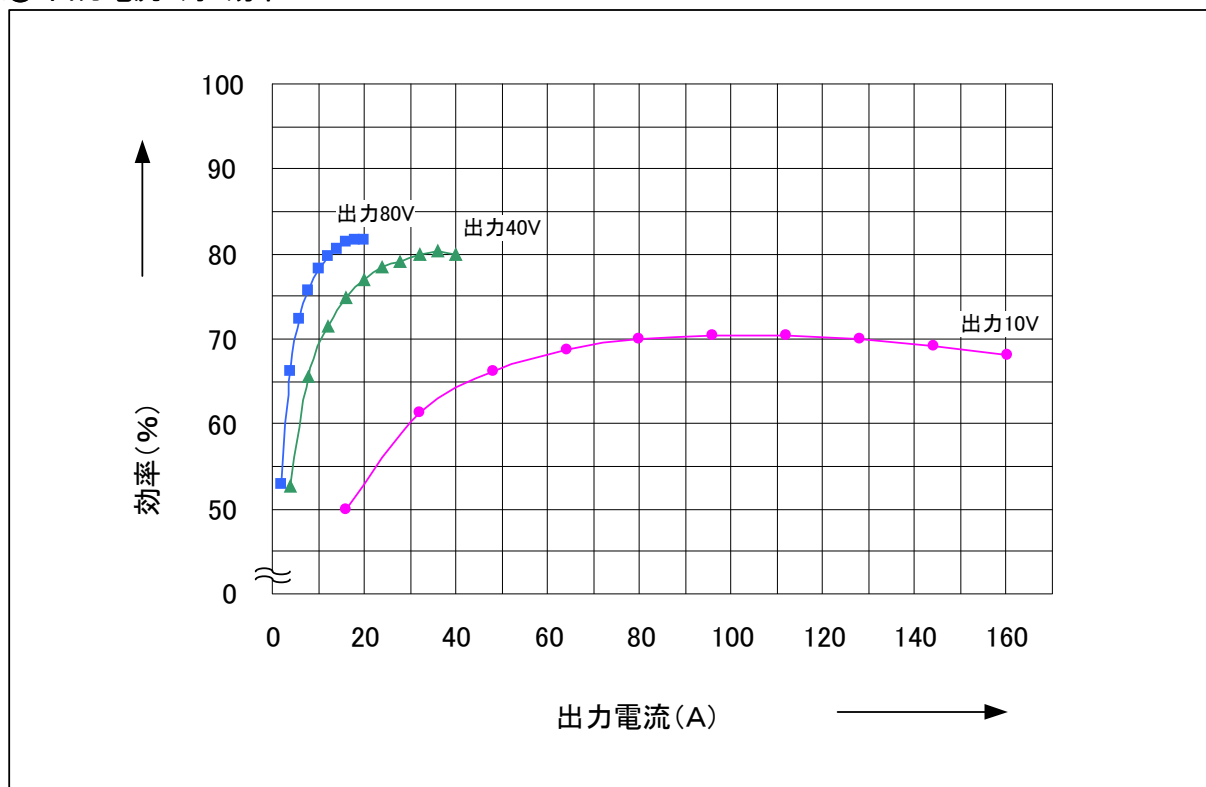


付 録

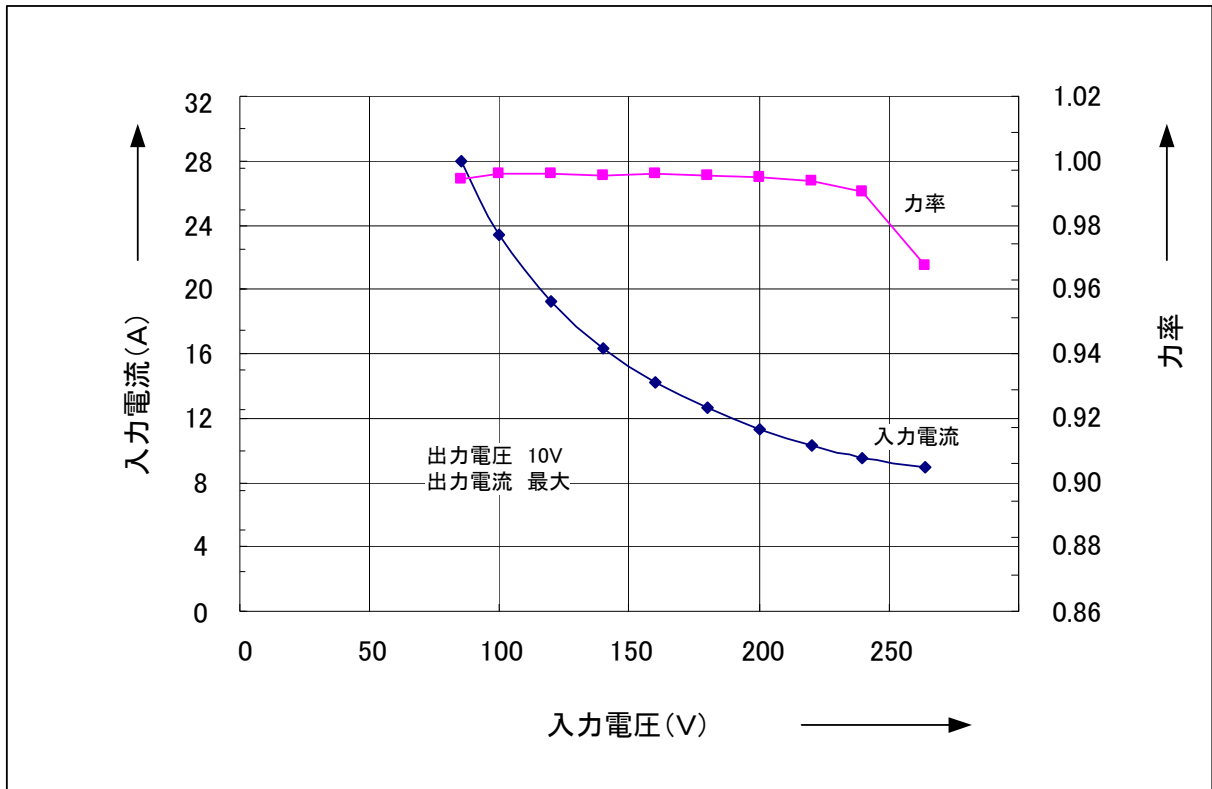
付録① 出力電流 対 入力電流



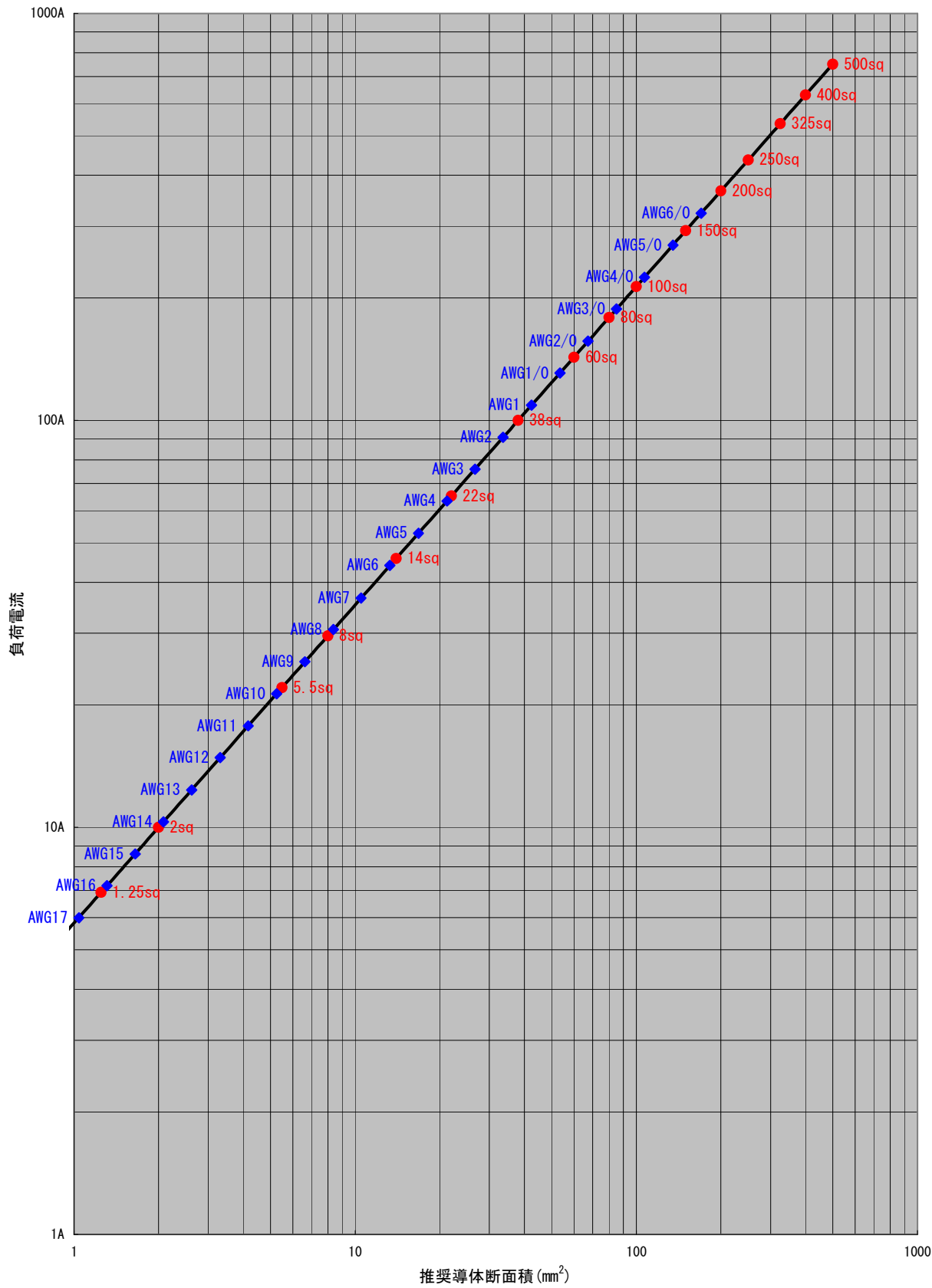
付録② 出力電流 対 効率



付録③ 入力電圧 対 入力電流、力率



付録④ 負荷電流 対 推奨導体面積



【 このページは空白です 】



株式会社 高砂製作所

SD-M-1600-Lseries 取扱説明書 2019 年 4 月 DOC-1853-04

本紙は再生紙を使用しております