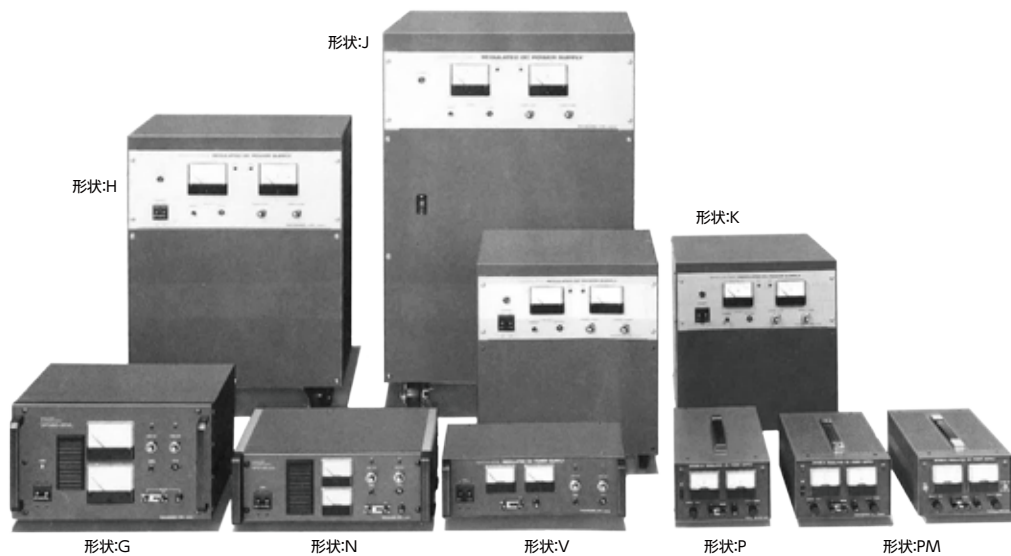


取扱説明書

GP series & GP-R series

定電圧 / 定電流直流電源



ご注意

このPDF版取扱説明書の内容とお手持ちの製品の内容等に違いがある場合があります。このPDF取扱説明書は、情報のすべてを公開しているわけではなく、高度な技術情報を含むものがあつた場合は、提供するPDFから削除されている場合があります。また取扱説明書の一部にはスキャンしたものも含まれますので、汚れ、にじみ、かすれ、傾きがある場合があります。

ダウンロードから日数が経過すると仕様や注意事項のほか安全にお使いいただく為の情報が最新でない場合があります。また営業等の連絡先が変更となっている場合がありますので、定期的にホームページで最新の情報をご覧ください。以上あらかじめご了承ください。



TSS TAKASAGO

安全にご使用いただくために

- ◆  安全◆を確保するために、本体の  マークの部分については必ず取扱説明書を参照して下さい。
- ◆  本体に  マークの付いている場合は高電圧 (D C 6 5 0 V 以上) が出力されていますのでご注意下さい。
 - ◆指定の動作電源 (A C 電源) でご使用下さい。
 - ◆安全のため必ず接地して下さい。
 - ◆2 P - 3 P 変換アダプターを使用するときは緑色のコードを接地してください。
 - ◆使用する機器の入力電流に合った導体断面積のケーブルを使用して下さい。
 - ◆ヒューズ交換の際は、必ず電源スイッチを切り。電源ケーブルを配電盤より外して行って下さい。
 - ◆ヒューズ交換の際は、火災防止のため指定のヒューズをご使用下さい。
 - ◆強制空冷の機種は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下さい。
周囲温度 0 ~ 4 0 ° C、湿度 1 0 % ~ 9 0 %、腐食性ガスのない室内で使用して下さい。
 - ◆本体内部には高電圧を発生する部分があります。本体のカバーを取り外さないでください。
内部清掃のため本体のカバーを取り外すように取扱説明書に指示されている際は、必ず電源スイッチを切り、電源ケーブルを配電盤・コンセントから外して作業を行って下さい。
 - ◆振動のある場所では使用しないで下さい。
 - ◆本品は専門家によって使用されるように設計されています。出力端子、または背面コントロール端子に感電のおそれのある電圧が出力されている部分があります。ご注意下さい。
 - ◆背面コントロール端子を使用する際は、電源スイッチを切ってから結線して下さい。
また本書の《注意》を守って下さい。
 - ◆端子用安全カバーは必ず取り付けて下さい。
 - ◆直流電源で直列制御方式の回路を使用している機種は、内部のトランジスターが破損すると過電圧が出力される場合があります。過電圧防止機能のない機種は過電圧防止アダプターを使用することで過電圧の発生をごく短時間におさえることが出来ます。詳細についてはご相談下さい。
 - ◆AA/F シリーズで出力電圧を 1 2 5 V 以上の設定をした場合はAC アウトレット (コンセント) を使用しないで下さい。

本取扱説明書は基本編（§ 1 概説～§ 4 外観寸法図）と応用編（§ 5 背面コントロール端子の使い方～§ 7 使用法の応用）の2部構成となっております。

基本編では、本器を単独動作させるのに必要な基本操作について説明してあります。

応用編では、背面コントロール端子を利用して、本器の外部抵抗・電圧コントロール、デジタルプログラム、各種システム化等について説明してあります。

基本、応用両編をご理解の上、本器を十分にご利用ください。

不明点は、弊社営業部までお問合せください。

〔 御 注 意 〕

1. 本器の出力には OVP 用 SCR が接続されています。

出力端子に立ち上がりの速い電圧が負荷からバックされますと、SCR が誤動作して、単独で ON してしまいますので、次のような負荷の場合、SCR を取り外さなければなりませんのでご注意ください。

例) バッテリー } 充電されたものを接続する時
コンデンサー }
イグニッション
インバータ

2. GND 端子を接地してから、本装置を使用してください。

電源入力端子や、GND 端子にケーブルを接続する場合は、必ず配電盤の電源を切ってください。

3. 異なった機種同士を並列接続する場合、直列接続する場合。

並列接続の場合、マスター機・スレーブ機の出力電流バランスが悪くなるケースがあります。

直列接続の場合、定格電流容量以上の電流が流れる可能性があります。

このような使用方法をお考えの場合、弊社営業部へお問合せください。

目 次

基本編

§ 1. 概 説	1
外観説明図	2
§ 2. ご使用前に注意して頂きたいこと	12
§ 3. 使 用 法	14
1. 定電圧電源として使用する場合	14
2. 定電流電源として使用する場合	15
3. 過電圧防止装置及び定電流プリセットの使用法	16
(R仕様の機種に適用)	
§ 4. 保守・点検	17
§ 5. 外観寸法図	18

応用編

§ 6. 背面コントロール端子の使い方	23
1. 端子の機能について	23
2. 必ず守って頂きたいこと	23
3. リモートセンシングする場合	24
4. 出力電圧をリモートコントロールする場合	25
a - (1) 抵抗によるリモートコントロール	25
a - (2) 抵抗によるリモートコントロール	25
b - (1) 外部電圧によるリモートコントロール	26
b - (2) 外部電圧によるリモートコントロール	27
5. リモートセンシングと出力電圧のリモートコントロールの併用	28
6. リモートコントロールの応用 (電圧)	28
a. 電圧の微調整ができます	28
b. 外付抵抗及び外部電圧で出力電圧をプログラムできます。	28
c. メータより高い精度で出力電圧を設定できます。	29
d. 外部変調ができます。	29

7. 定電流をリモートコントロールする場合	29
a - (1) 抵抗によるリモートコントロール	29
a - (2) 抵抗によるリモートコントロール	30
b. 外部電圧によるリモートコントロール	30
8. リモートコントロールの応用 (電流)	30
9. 微少な定電流を高安定に取り出す場合	31
10. マスタースレーブコントロールする場合	32
a. 直列接続 (電圧倍増)	32
b. 並列運転 (電流倍増)	34
§ 7. 安定度を損なう特殊な負荷があります	35
§ 8. その他の応用例	
1. 小容量の外部接点信号で電源出力をON/OFFする	36
2. GPシリーズ同型2台を使用して、デュアル・トラッキングにする ...	36
3. バッテリーの充・放電について	38
a. バッテリーの自動充電	38
b. バッテリーの定電流放電	38
4. デジタルコントロール	39
§ 9. ブロックダイヤグラムと動作原理	40
§ 10. アダプター及びアクセサリ	43
§ 11. 異常状態とその対策	46
§ 12. 仕様・規格表	50

基 本 編

§ 1. 概説

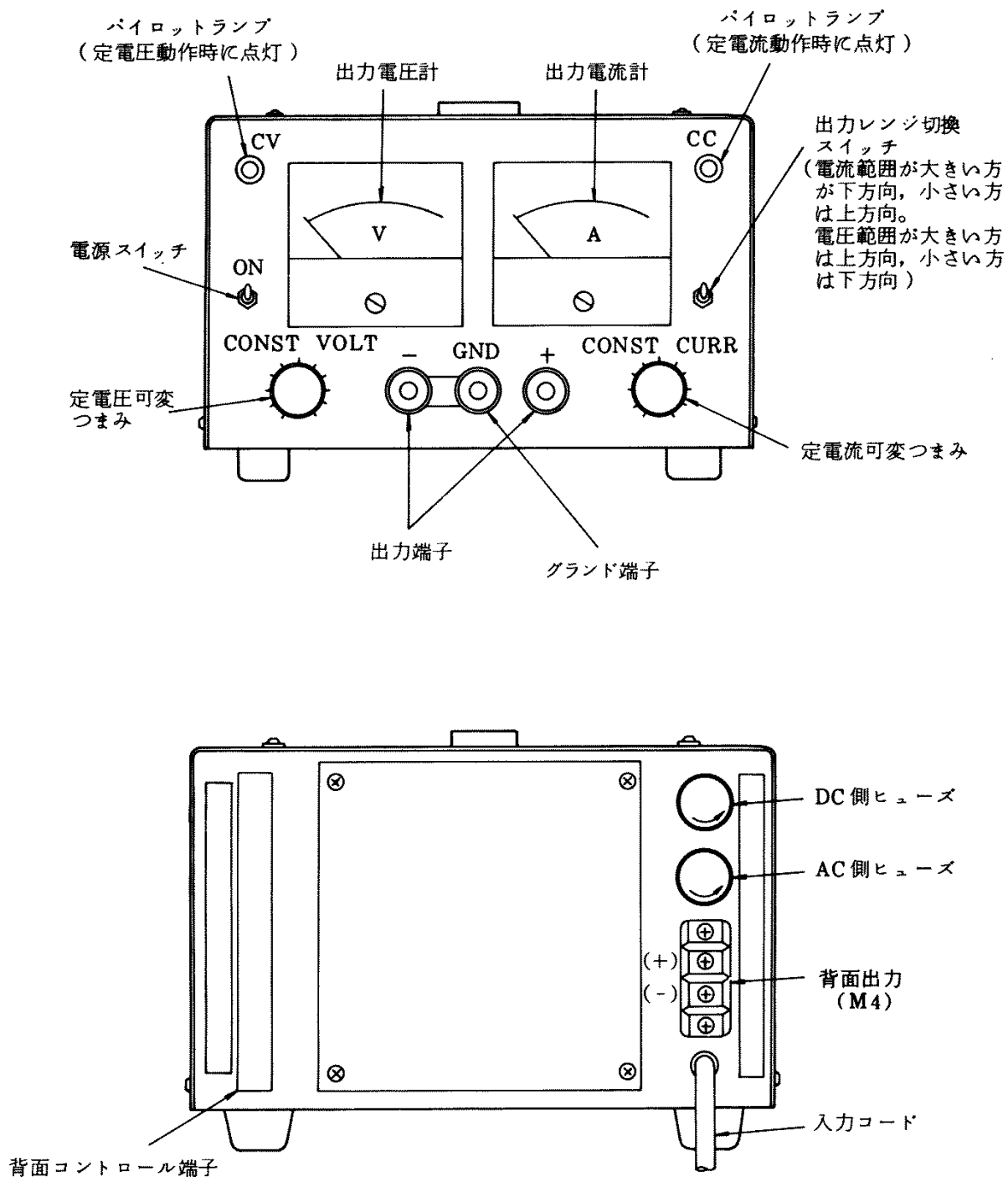
本G P－Rシリーズは、高精度・高信頼性として長い実績のある安定化直流電源です。各種の機器の電源装置として対応できるように小容量から大容量まで数多くの機種が標準製品としてシリーズ化されています。

G P電源に内蔵の定電圧・定電流自動切換え機能（オートマチックV Cリミッター）は各々独立したO Pアンプを有し、高精度とスムーズな切換があいまって定電圧および定電流両用の直流電源として使用できると共に、接続機器と電源の双方に対する保護がされています。

また、G P電源を直列・並列に接続して出力電圧・電流の倍増を行ったとき便利なマスタ・スレーブコントロール、接続機器と電源をはなして使用した場合のラインドロップをおぎなうリモートエラー・センシング、外部信号によって電源の出力をコントロールするためのリモートプログラミングも可能です。

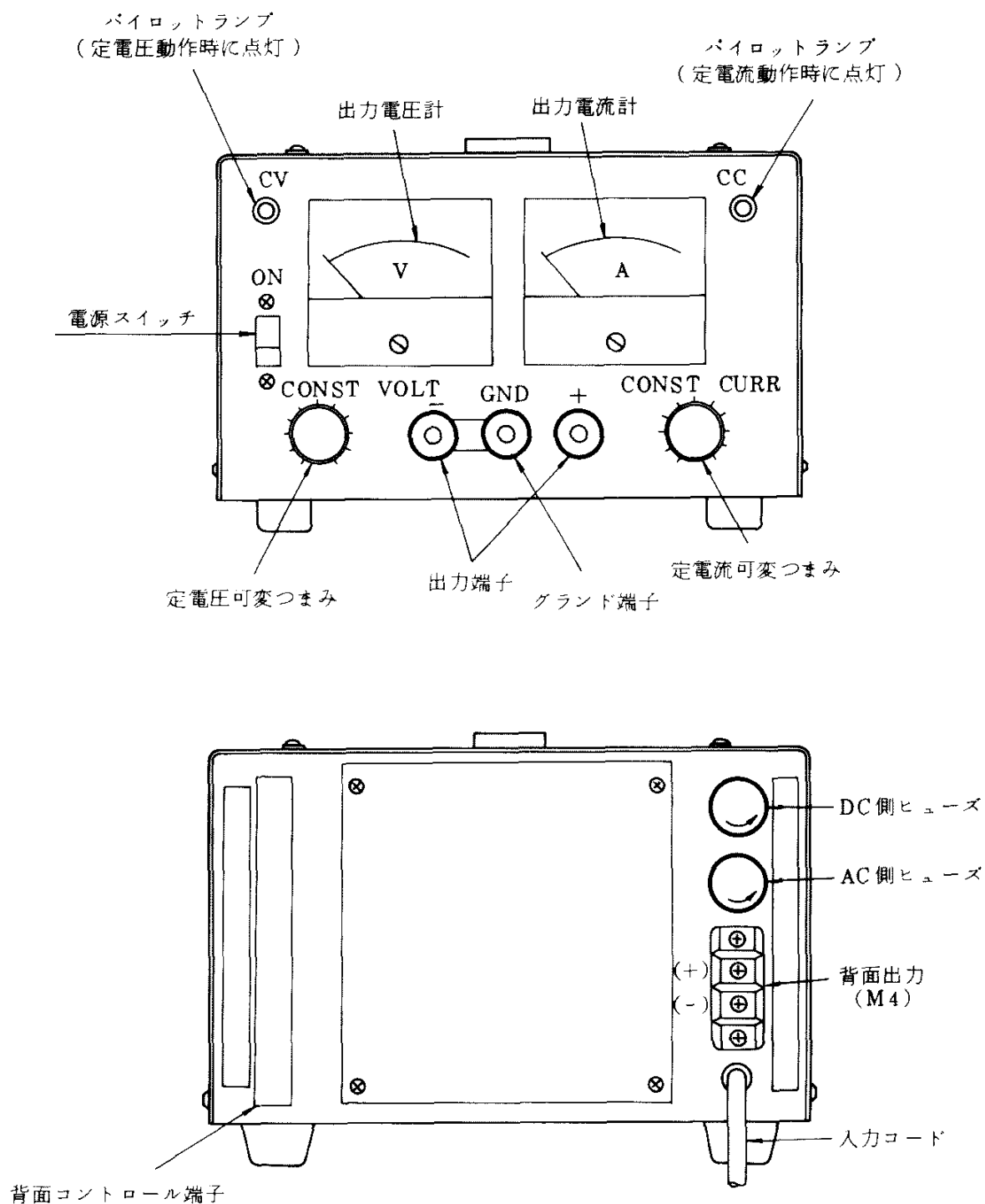
外観説明図

形状 PM(GP025-5、GP050-2)



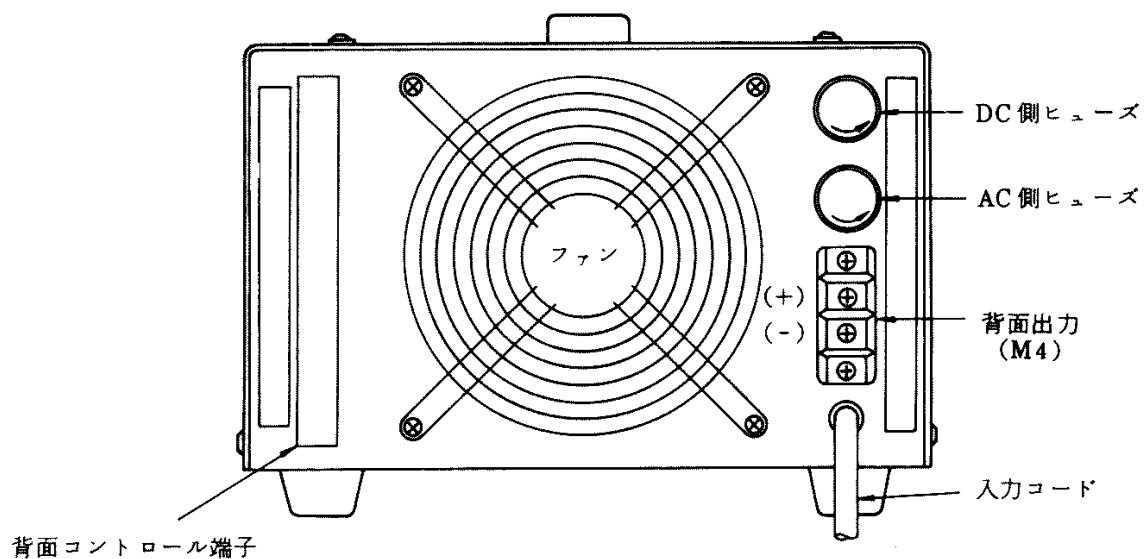
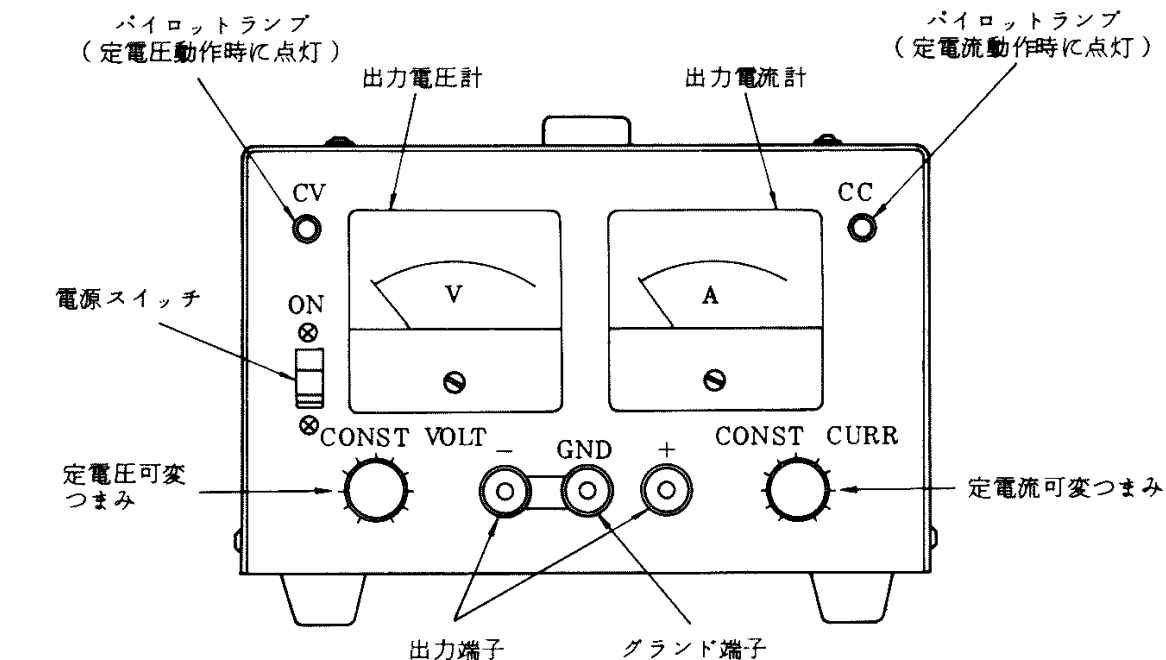
外観説明図

形状 PM(GP060-5 は除く)



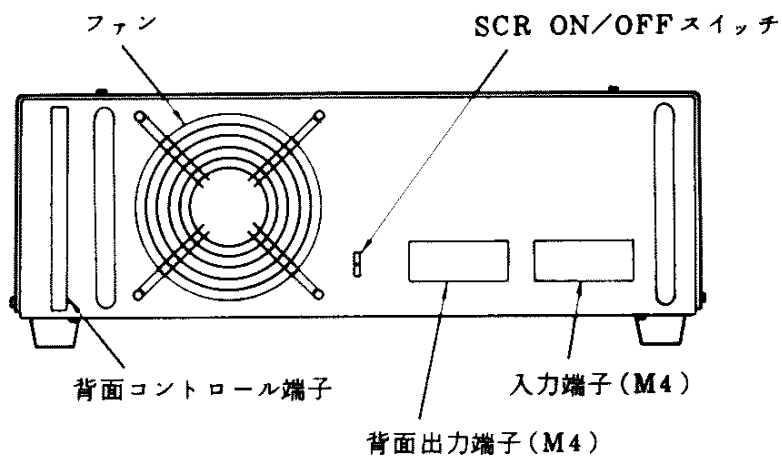
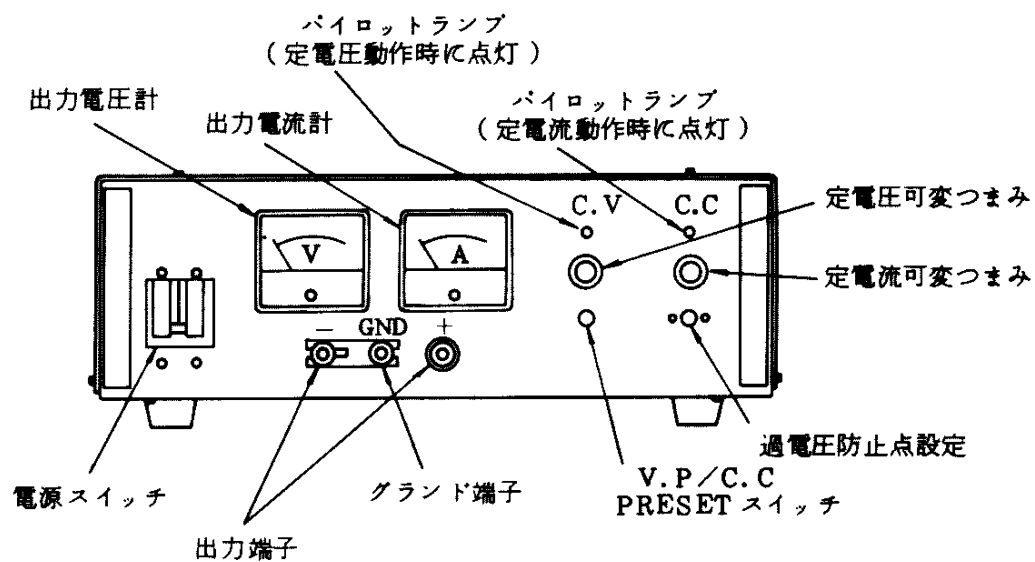
外観説明図

形状 P, PM(GP060-5)



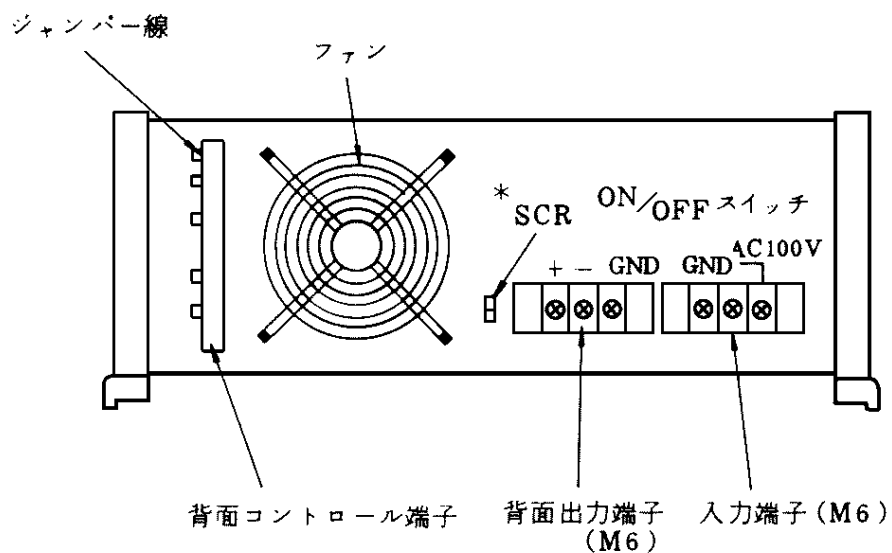
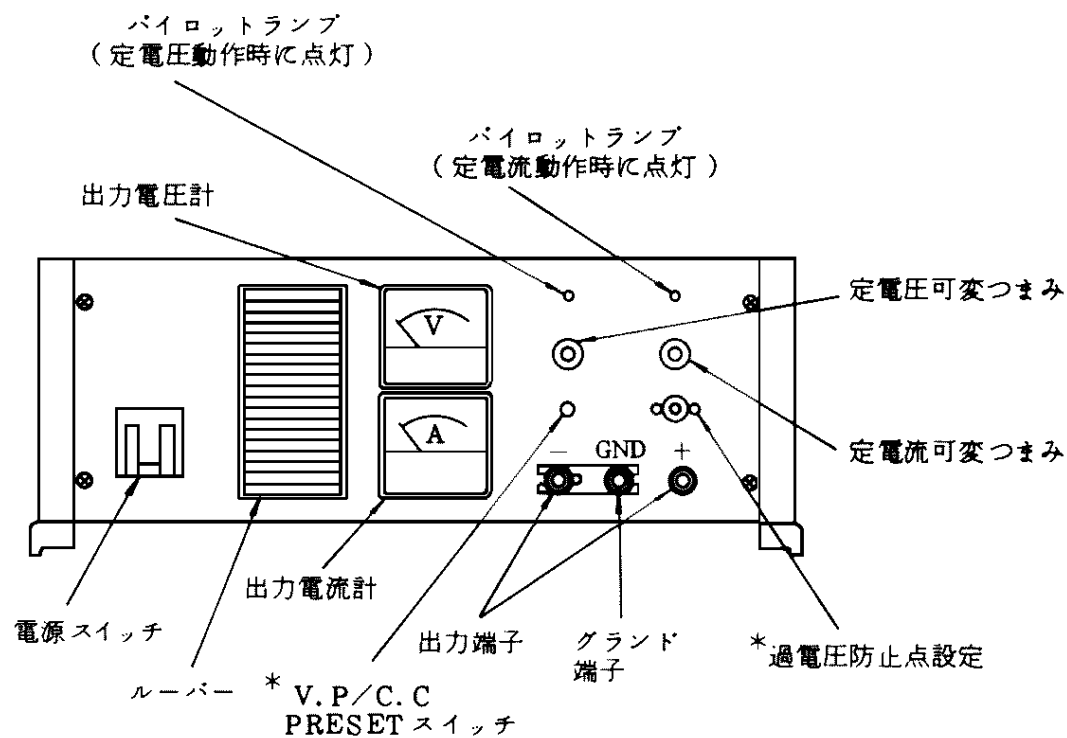
外観説明図

形状 V



外觀説明図

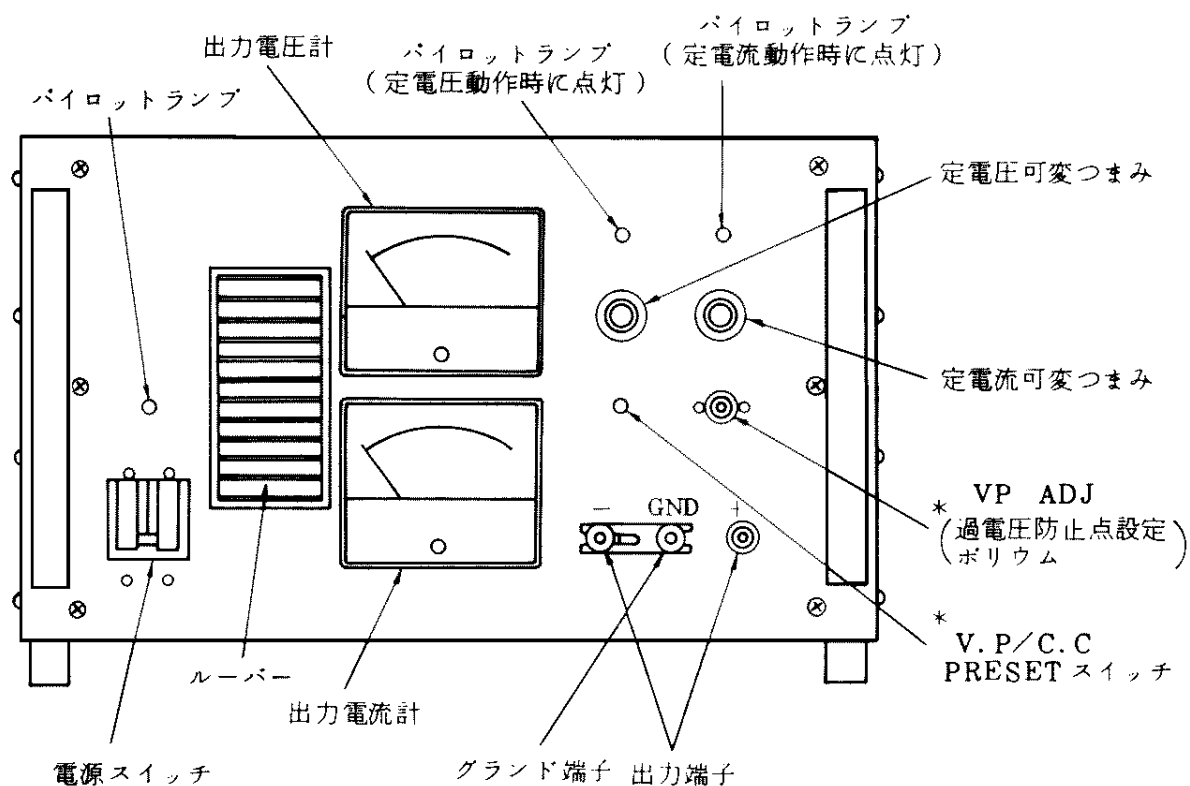
形状 N



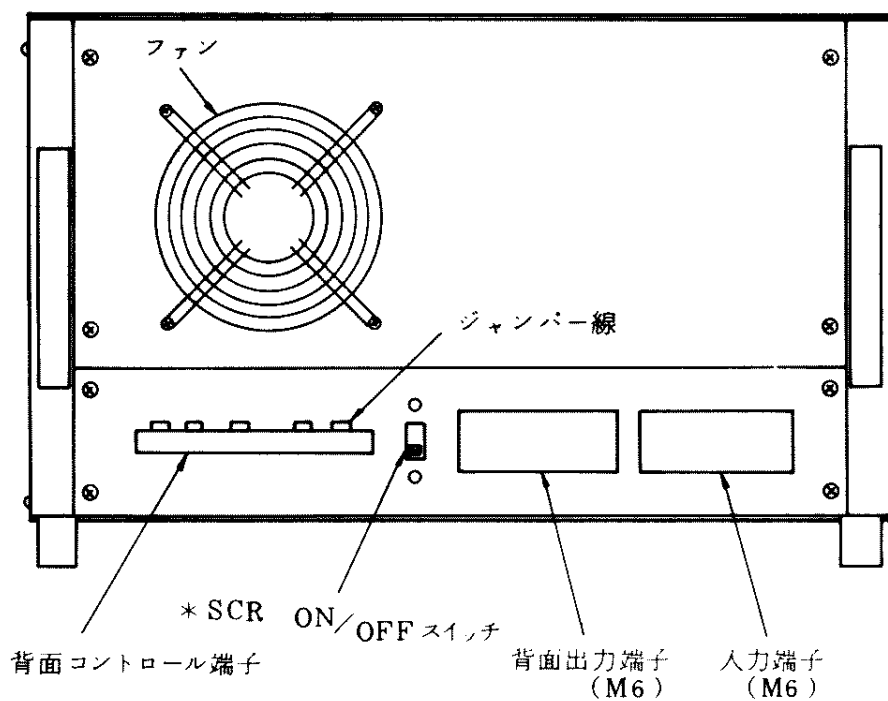
* R仕様のみ適用

外観説明図

形状 G



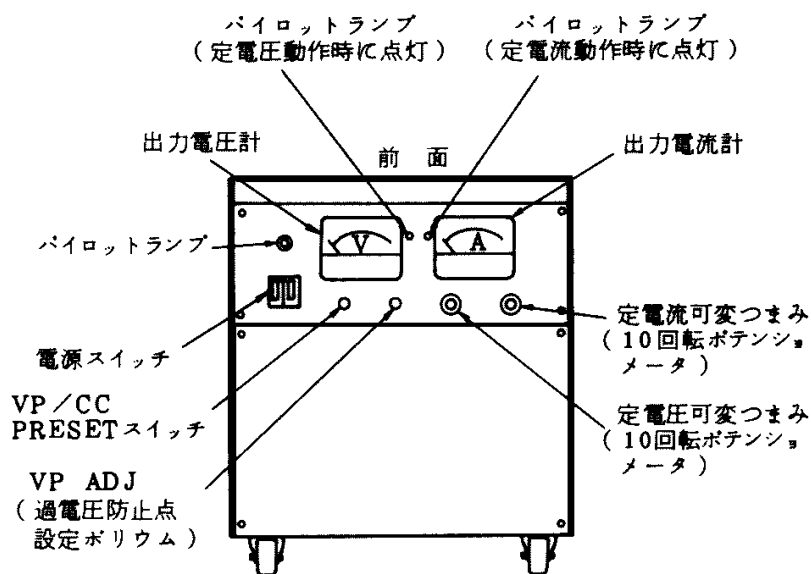
(出力電流 20 A 以下の場合使用ください)



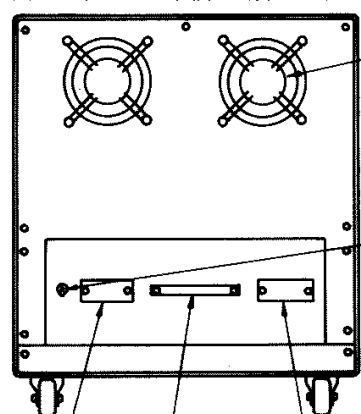
* R仕様のみ適用

外観説明図

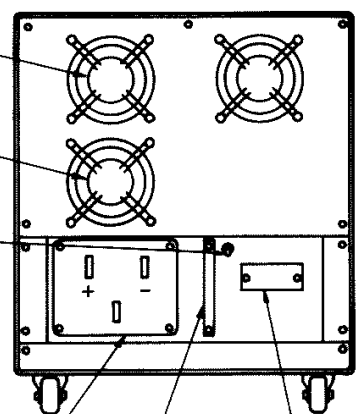
形状 K, KL



出力電流 70 A 未満の場合の背面



出力電流 70 A 以上の場合の背面

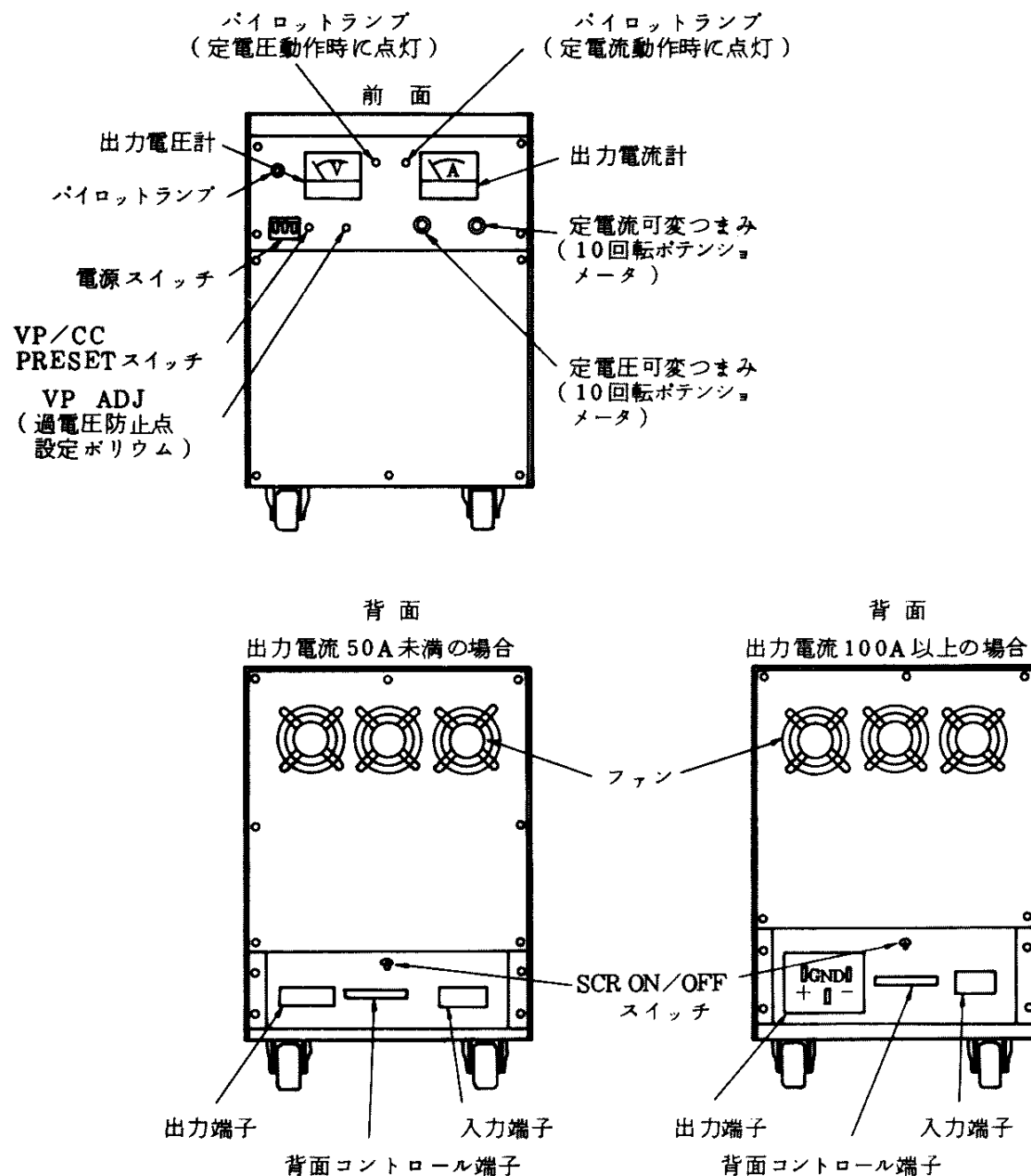


- ※ GP0500-5R ファン 1 ケ
- ※ GP0110-50R ファン 3 ケ

注意> 出力電流 70 A 未満の機種で上図に示す SCR ON/OFF スイッチ、背面端子の取付位置が異なるものがあります。

外觀説明図

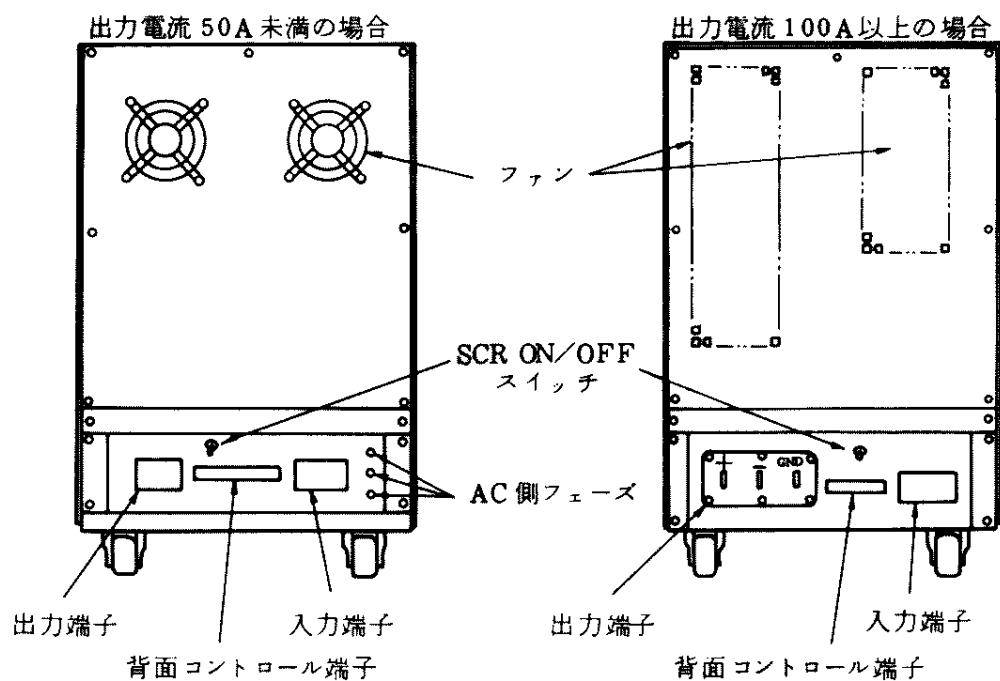
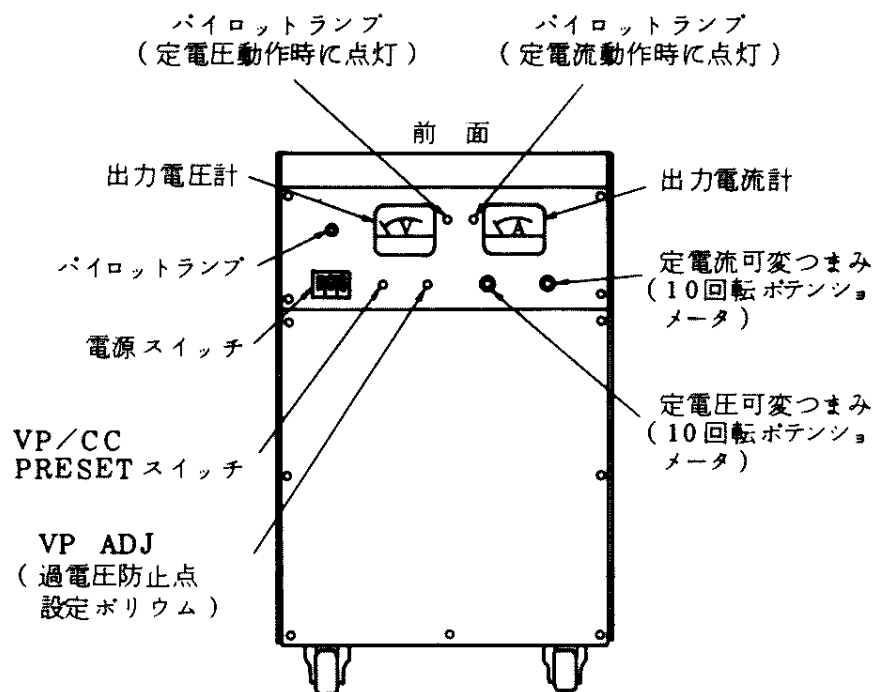
形状 H



《注意》 出力電流 100 A 以上の機種で上図に示す端子形状およびファン取付位置の異なるものがあります。

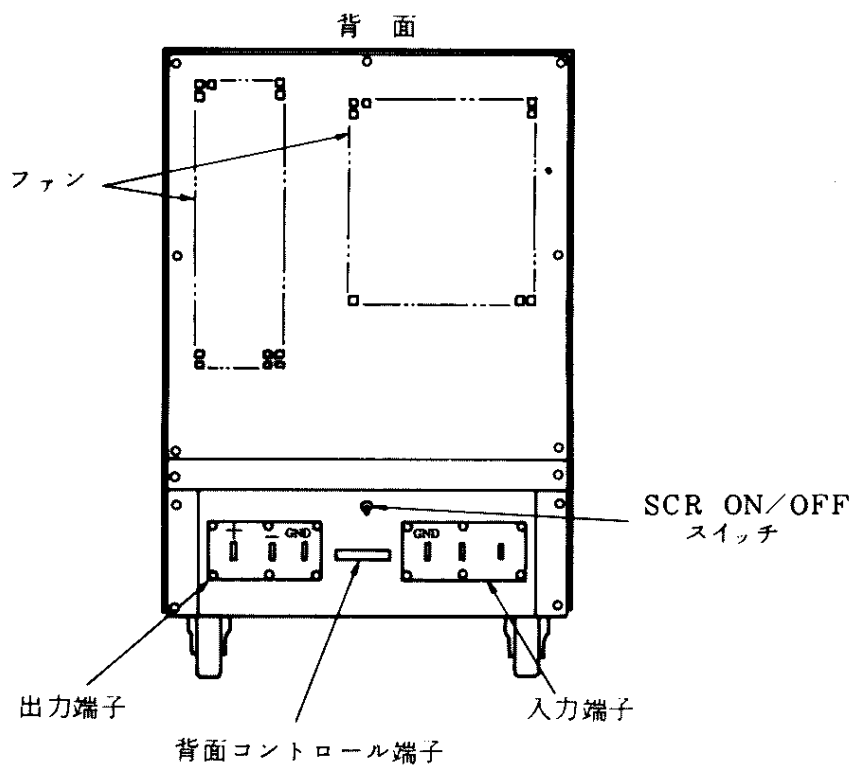
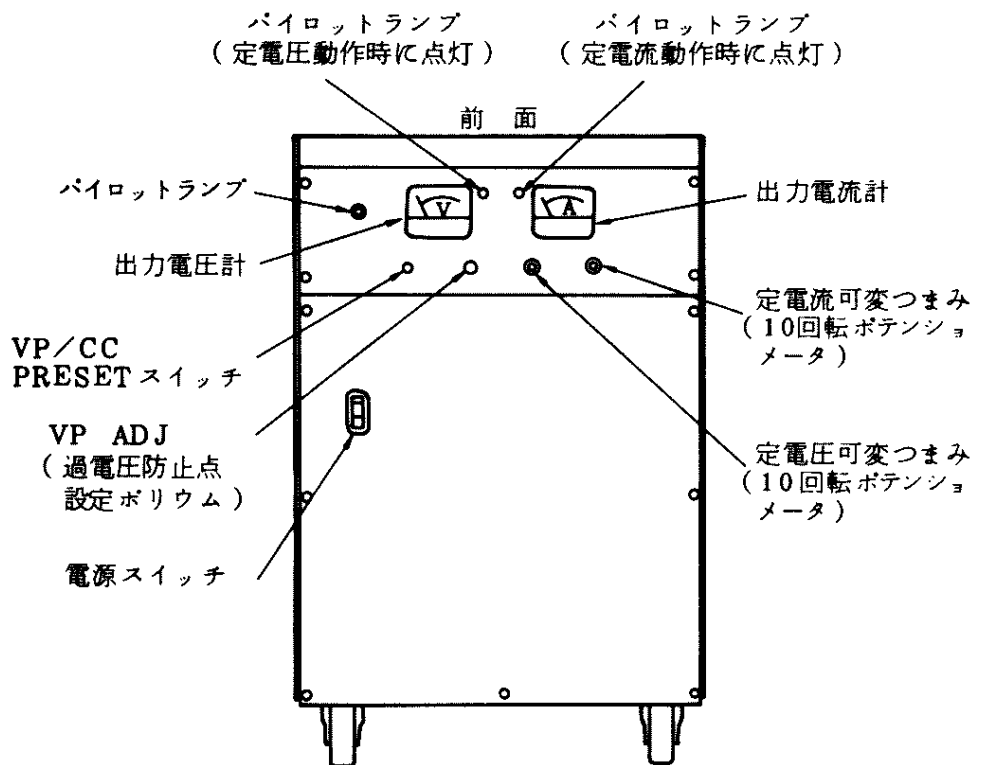
外観説明図

形状 J



外観説明図

形状 J(GP08-1000R,GP035-300R,GP060-200R,GP060-300R に適用)



§ 2．御使用前に注意して頂きたいこと

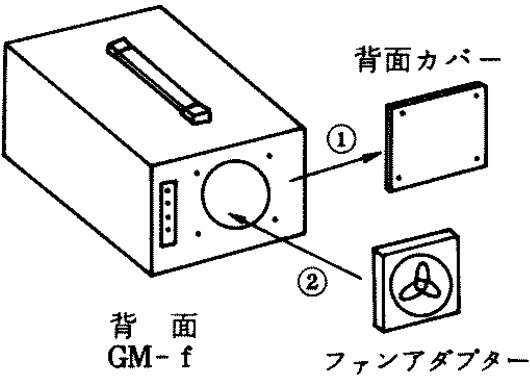
- 1．本機の規定入力電圧以上のAC入力を加えますと破損の原因となります。かならず規格を確認のうえ接続して下さい。
- 2．前面と背面の両方に出力端子のある機種（PM，P，V，N，G各形状）は出力を接地するとき、前面と背面の接地極性を合わせて下さい。逆にしますと出力がショート状態になりますのでご注意下さい。
- 3．本機の上に物を置いたり、周囲を囲まないで下さい。また、周囲温度が40℃以上の場所で使用しないで下さい。
- 4．背面の表示銘板通り、ジャンパコードが接続されているか確認して下さい。ビスがゆるんでいたり、外れたまま過負荷や出力ショートになると本機が破損します。
- 5．ほこり、腐食性ガス等が多い場所での使用は避けて下さい。やむおえずそのような場所で使用の際は別室に本機を設置して下さい。
また、出力電圧安定度が問題になる場合は、リモート・センシング（応用編参照）を行って下さい。
- 6．IC等のように過電圧で破損のおそれのある負荷を接続する場合、過電圧保護装置（オプションまたはR仕様）の併用をおすすめします。
- 7．SCR ON/OFFスイッチ
R仕様にはSCR ON/OFFスイッチがあります（出荷時はOFF）これは過電圧動作時に出力をショートするサイリスタのON/OFF用のスイッチです。次のように
 - 1．負荷をショートしたくない時
 - 2．並列接続にして使用する時の場合はスイッチをOFFにして使用ください。
- 8．配線について
形状：V，N，G，K，KD，KL，H，Jの電源本体には入力コードはついておりませんので了承願います。
接続コードの先は配電盤またはカバースイッチなどの電気容量の充分にあるものに接続して下さい。電気容量の少ないものに接続しますと、発熱、故障の原因になりますから、テーブルタップなどへの使用は避けてください。

入・出力の配線は下記のものを推奨いたします。

公称断面積 (mm ²)	推奨電流 (A)
2	1 0
5. 5	2 0
8	3 0
1 4	5 0

公称断面積 (mm ²)	推奨電流 (A)
2 2	8 0
3 8	1 0 0
8 0	2 0 0

9. 形状PM, Pで自然空冷の電源を架に実装し、
機器間が密になるときファンアダプター
(GM-f) を使用して冷却をして下さい。
(工場オプション)



§ 3. 使用法

本機は定電圧・定電流両用の直流電源です。

通常の定電圧動作に加えて、負荷抵抗が動作中に変化しても常に一定の電流を必要とする負荷のための定電流電源として使用することもできます。

1. 定電圧電源として使用する場合

(1) 本機の交流入力電圧を仕様・規格表で確認のうえ接続して下さい。

入力コードが付属していない機種であれば同様に入力最大電力を確認してそれに見合った容量のケーブルを使用してください。

(2) 下記 2 機種は出力が 2 レンジ切り換えとなっています。

本機がこの機種にあたるならば、必要な出力レンジに切り替えてください。

GP025-5 0～10V 0～5A または 0～25V 0～2.5A

GP050-2 0～25V 0～2A または 0～50V 0～1A

GP025-5、GP050-2 のような出力レンジ切り換えスイッチ付きの機種は低い電圧レンジに切り替えた場合、軽負荷のとき出力電圧が最大定格値よりさらに大きく使用できます。例えば、GP050-2 では 25V、2A の位置でも軽負荷なら 25V 以上の電圧を出すことができます。この最大値は入力電圧および負荷の状態で異なりますが、30V では約 1.5A の電流まで安定に出すことができます。

(3) 定電流可変つまみ (CONST. CURR) を時計方向いっぱい、定電圧可変つまみ (CONST. VOLT) を反時計方向いっぱいに回してください。

(4) 電源スイッチを ON にし、定電圧可変つまみを時計方向に回すと出力電圧が上昇します。必要な電圧にセットして下さい。

全機種ポテンションメータ (10 回転可変抵抗器) を使用しています。

(5) 一度電源スイッチを OFF にした後、負荷を本機の出力端子に確実に接続して下さい。出力端子 (+)、(-) はフレームから浮いていますので任意設置が可能です。一方の出力端子を GND 端子 (フレームグラウンド) に接続し、その上でアース (接地) してください。

(6) 再び電源スイッチを ON にしますと、定電圧表示ランプ (CV) が点灯して、必要な電圧が出力されます。

(7) 負荷がショートもしくは過電流状態になると、定格最大出力電流値で定電流となり、負荷の内部インピーダンスの低下に比例して出力電圧が下がり過電流を防止します。負荷が正常に戻ると定電圧に自動復帰します。

GP050-2、GP025-5 の定電流設定値は出力レンジ切り換えスイッチと連動しています。

GP050-2 を例に取れば、このスイッチが 0～25V、2A の位置でセットした電流の設定

値はスイッチを0～50V、1Aにすると自動的に1／2の状態に設定されます。
ただし、出力電圧計・電流計のフルスケールはそれぞれ50V、2Aとなっています。
さらに過電流に対して注意が必要な負荷については、本機の出力端子をショートして、定電流可変つまみを回して希望する電流値にあらかじめセットした後に接続してください。
また、R仕様の機種は無負荷状態で、前面のプリセットスイッチを押しながら定電流可変つまみを回すことで定電流をプリセットできます。
定電流値は電流計に指示され、その値が過電流防止設定点となります。

- (8) 本機の最小出力（定電圧可変つまみが反時計方向いっぱいの時、もしくは背面コントロール端子に④－⑪間ショートの時、および出力電圧、電流がセットした値まで立ち上がる瞬間）は数10mV以上の電圧が出力端子の表示とは逆極性で出力されます。逆極性電圧を加えると破損の恐れがある負荷については、必ず出力極性を確認の後に接続して下さい。

2. 定電流電源として使用する場合

- (1) 電圧の項と同様に交流入力電圧、容量の確認をして下さい。出力レンジ切換がある機種については必要とするレンジに切り替えてください。
- (2) 定電圧可変つまみ（CONST. VOLT）を時計方向いっぱいに、定電流可変つまみ（CONST. CURR）を反時計方向いっぱいに回して下さい。
- (3) 負荷を本機の出力端子に確実に接続してください。通常は出力端子（+）、（-）の一方をGND端子（フレームグランド）に接続し、その上でアース（接地）してください。
- (4) 電源スイッチをONにして下さい。
定電流表示ランプ（CC）が点灯しますので、定電流可変つまみを時計方向に回して、必要な電流にセットしてください。
形状：V，N，G，K，KD，KL，H，Jは、ポテンションメータ（10回転可変抵抗器）を使用しています。
- (5) 定電流動作中に負荷抵抗値が上昇した場合、その抵抗値に比例して出力電圧も上昇しますので過電圧保護を必要とする負荷は、接続前に定電圧可変つまみで出力電圧をあらかじめセットして下さい。
これで負荷抵抗値と定電流値の積がセットされた定電圧を超える時点で定電圧動作に自動的に切り替わり、負荷に過電圧が加わるのを防止します。
GP050－2，GP025－5の定電流設定値は出力レンジ切り替えスイッチと連動しています。すなわち、GP050－2を例にとれば、スイッチが0～25V、2Aの位置でセットした定電流の設定値は、スイッチを0～50V、1Aにすると自動的に1／2の状態に設定されます。

3. 過電圧防止装置および定電流プリセットの使用方法 Rシリーズ

Rシリーズには負荷を保護するため、高速で出力を短絡し、AC入力をOFFする過電圧保護回路と出力電流値を設定する回路（プリセット）が装備されています。

（1）定電流の設定

AC入力スイッチをONにし、P R E S E Tの押しボタンスイッチを押しますと、C O N S T. C U R Rのツマミにて設定したい値が出力電流計に指示されます。押しボタンスイッチをはなしますと、電流計は出力電流（負荷電流）を指示します。

（2）過電圧保護回路の設定および動作

V P A D J を時計方向いっぱいに戻してAC入力スイッチをONにして下さい。次にP R E S E Tの押しボタンを押しますと、V P A D Jで設定した値が出力電圧計に指示されますのでV P A D Jで任意の過電圧防止点に設定してください。押しボタンスイッチをはなしますと電圧計は出力電圧を指示します。

出力電圧設定値と過電圧保護設定値をあまり近接させますと外部ノイズで誤動作する場合がありますので過電圧保護設定値の方を約0.5V以上高く設定して下さい。

過電圧設定電圧点で保護回路が動作しますと、出力回路はS C Rによって約50 μ s e c以内で短絡されるとともにAC入力スイッチをOFFにします。再投入は5秒以上お待ち下さい。

§ 4. 保守・点検

いつまでも初期の性能を保ちさらに不測の事故を事前に防ぐために、一定期間毎に点検をお願いします。

1. カバー、パネル面

薄めた中性洗剤かアルコールを布につけ軽くふき取りして、からぶきして下さい。

2. 内部

電源コードを抜き、カバーを外してエアガンや電気掃除機を利用して埃を取り除いて下さい。

3. 絶縁抵抗を測定して下さい。

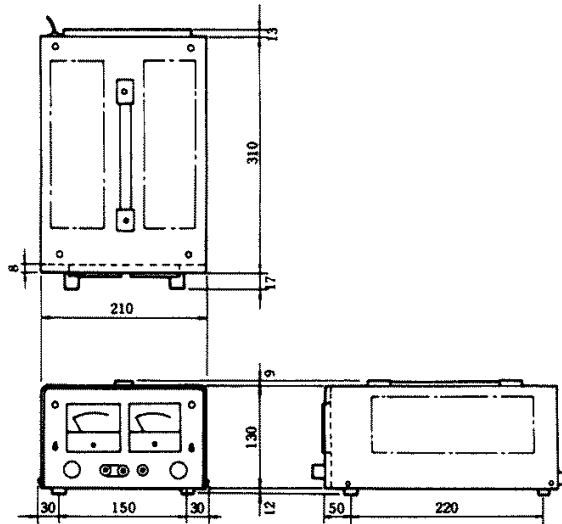
4. 異常音がしないか。

ファンモーターの寿命は、40℃で約 40,000時間です。

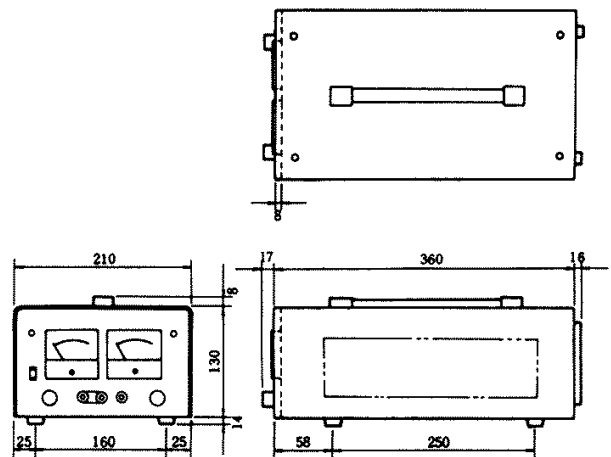
5. ヒューズを交換する時はAC入力スイッチを必ずOFFにして下さい。

§ 5. 外形寸法図

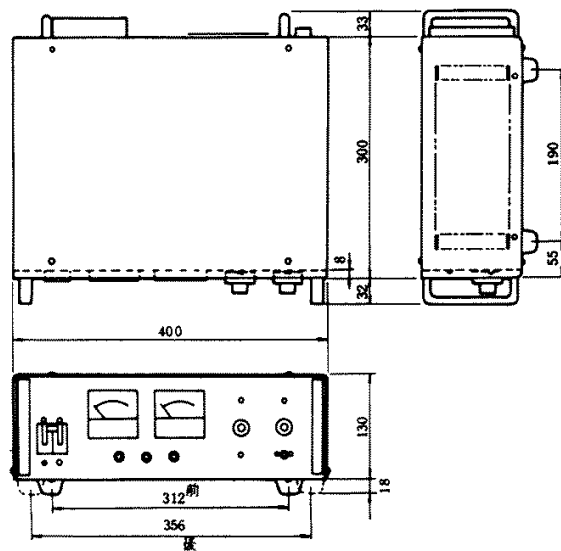
形状 PM



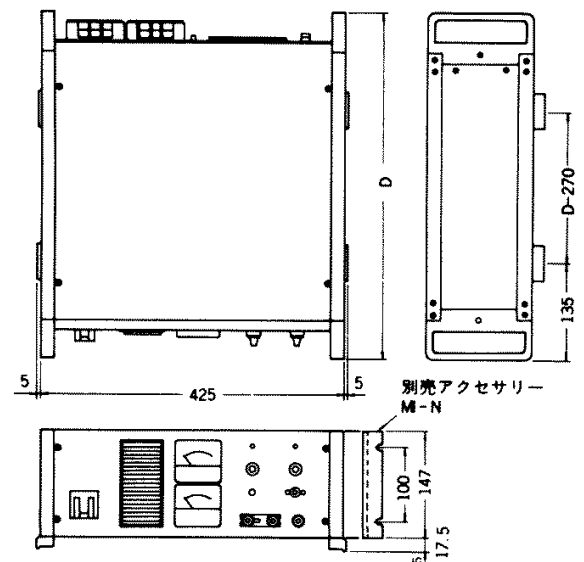
形状 P



形状 V

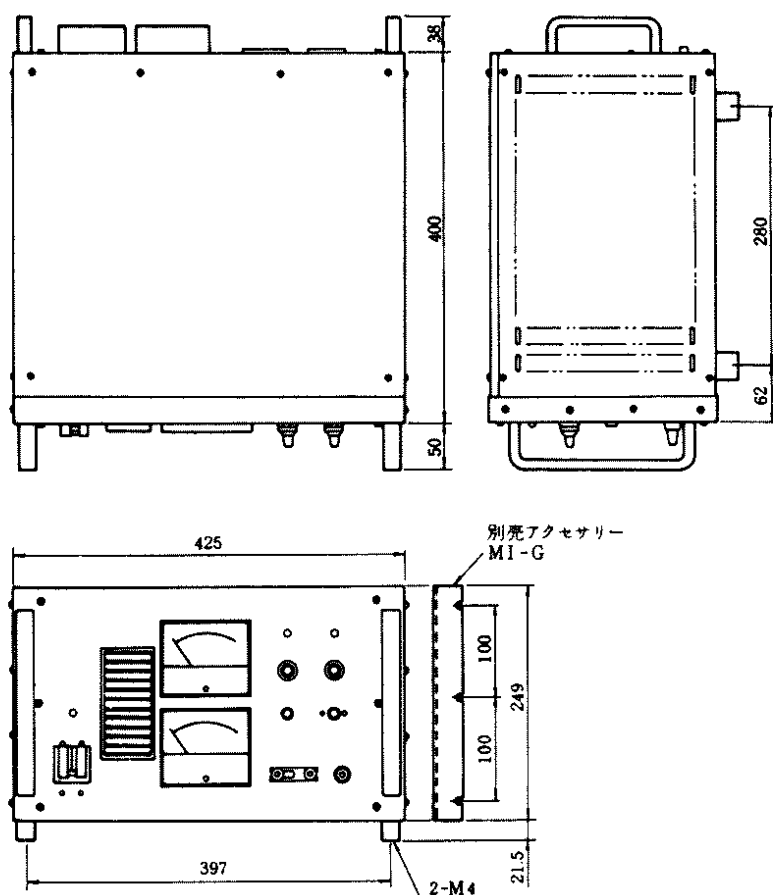


形状 N, NM

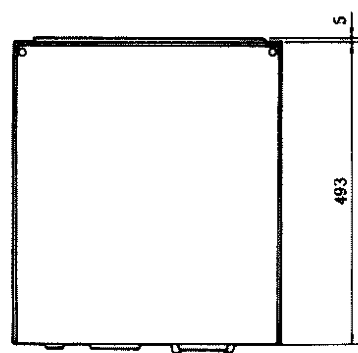


各機種の寸法は巻末の仕様表に記してあります。

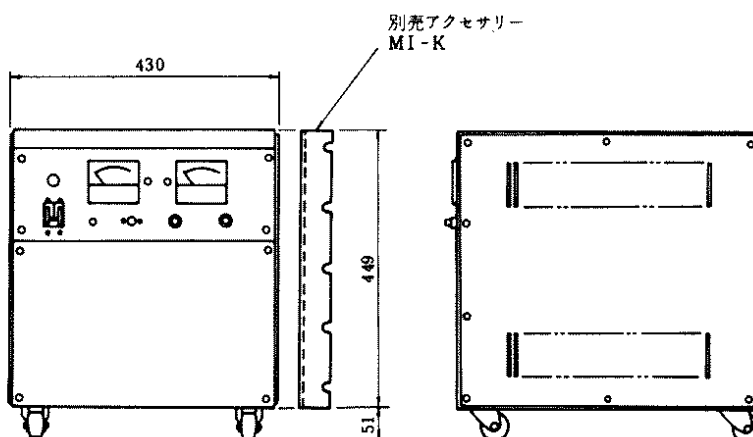
形状 G



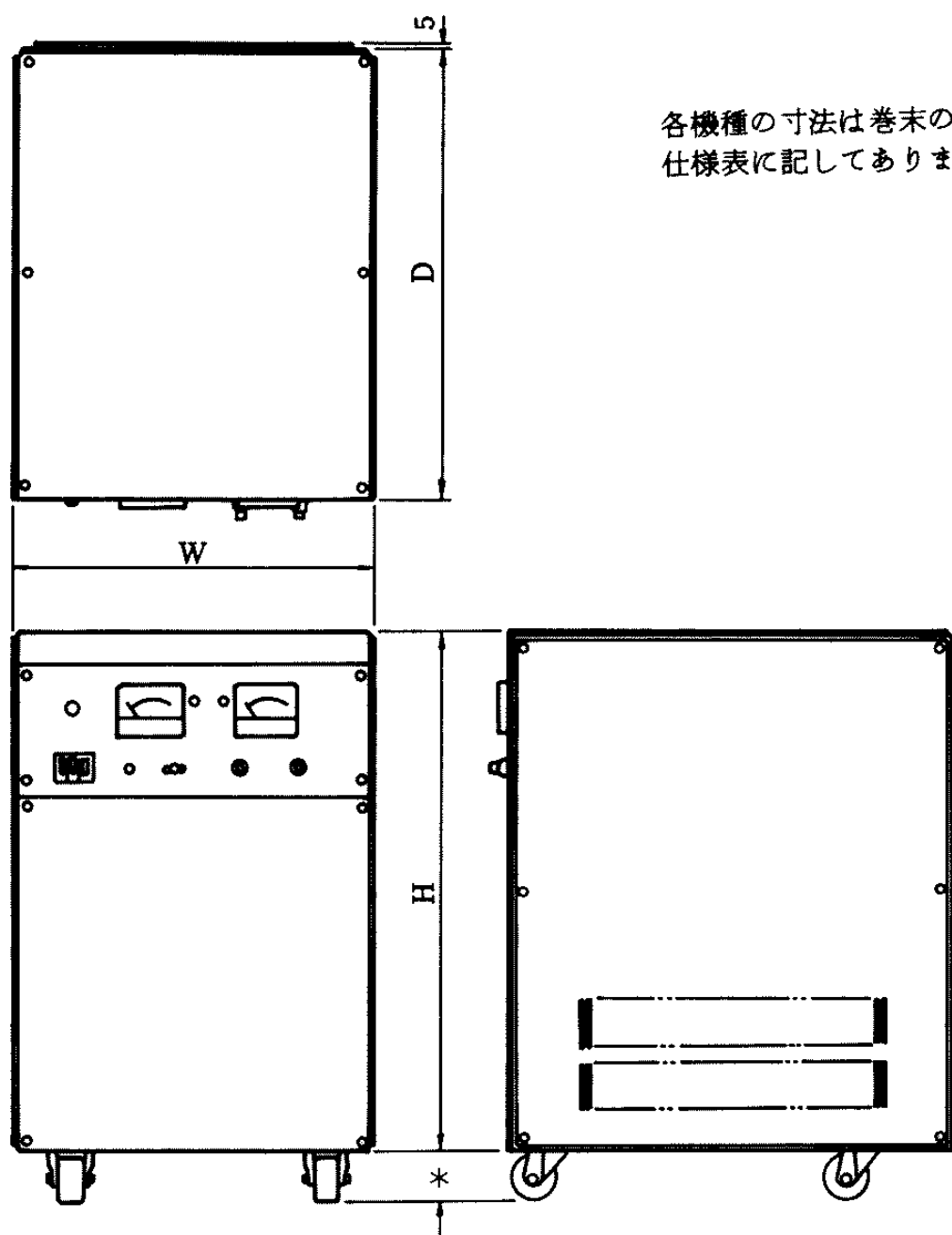
形状 K



KL, KD の寸法は巻末の仕様表に記してあります。

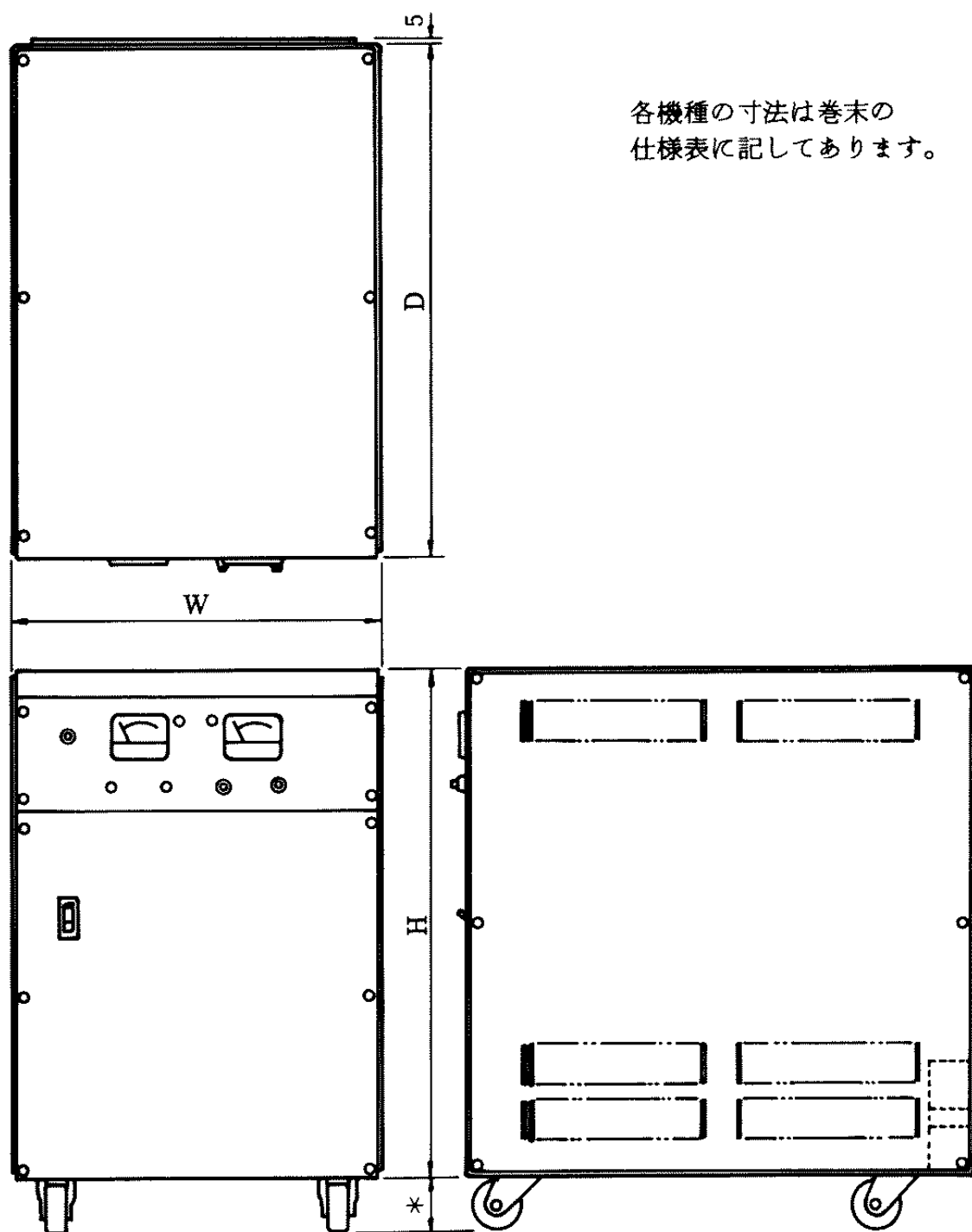


形状 H



各機種の寸法は巻末の
仕様表に記してあります。

形状 J



各機種の寸法は巻末の
仕様表に記してあります。

応 用 編

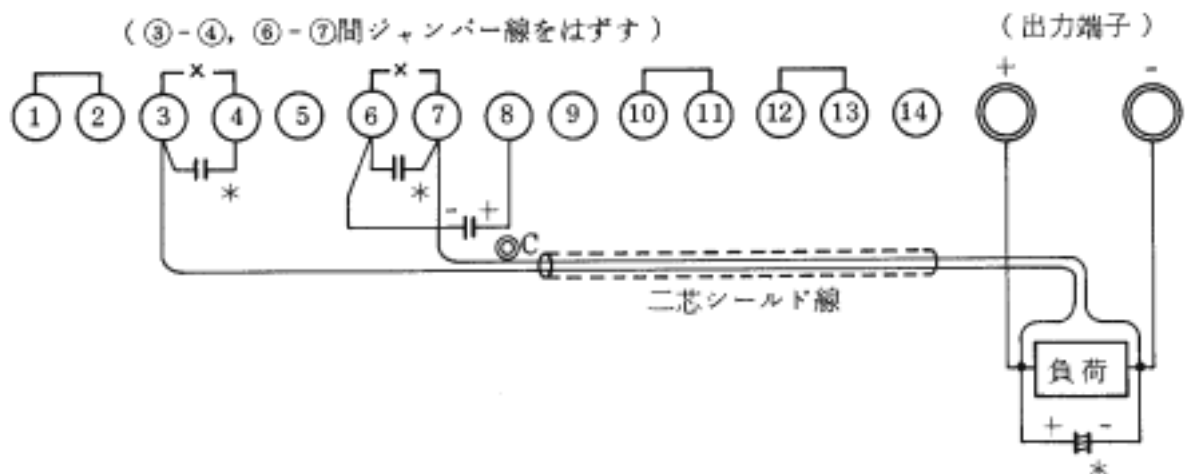
3. リモートセンシングする場合

電源から負荷が離れているとき、または出力端子の接触抵抗の影響を除く場合にリモートセンシングを行います。

このような場合、出力端子と負荷間の接触ラインの内部抵抗が、出力電流の増大に比例して影響し電圧降下が発生します。この電圧降下を取り除き、出力端子での本来の安定度を補償するためには、図の様に背面コントロール端子③－④間、⑥－⑦間のジャンパー線をはずし、③を負荷端の＋側に、⑦を負荷端の－側に接続して下さい。

この場合、センシング・ラインにはペア・シールド線と使用して下さい。端子⑥－⑧間に1～3 μ Fのリプル圧縮用コンデンサーを入れて下さい。コンデンサーの耐圧は電源の最大出力電圧以上の、余裕のある物を選んで下さい。特に高電圧の機種に対してはフィルムもしくはオイルペーパー等のリークの少ないコンデンサを使用して下さい。

電源と負荷間が相当に離れている場合もしくは機種によって前面出力端子に出力ラインを接続した場合に発振を起こすことがあります。もし発振する様ならば、負荷端に並列に数百 μ F 以上のコンデンサーを入れるか、もしくは端子③－④間、⑥－⑦間に 0.1 μ F ～ 0.5 μ F のコンデンサーを入れて下さい。



◎C リップル圧縮用コンデンサー（耐圧は電源の最大出力電圧以上で余裕のある物）

*発振する場合に入れるコンデンサー

- ・電圧降下は約 2 V まで補償できます。

《注意》

リモートセンシング回路は、オープンにならないように注意してください。

4. 出力電圧をリモートコントロールする場合

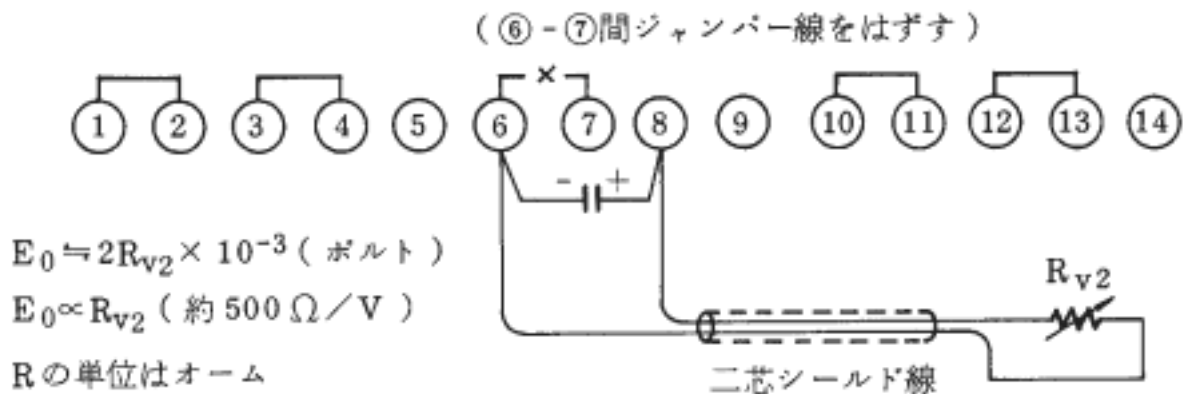
a-(1) 抵抗によるリモートコントロール

次図に示す様に⑥-⑦間のジャンパー線を外し、⑥-⑧間に可変抵抗器を接続すると、この抵抗値に比例した出力電圧のコントロールができます。

出力電圧 E_o は⑥-⑧間に接続した抵抗 R_{v2} に正確に比例します。ただし比例係数は 500Ω あたり $1V$ となっていますが、 $\pm 10\%$ 程度の偏差があります。

またリップル及び発振止めとして、⑥-⑧間に $1\sim 3\mu F$ のコンデンサーを入れて下さい。

(耐電圧は電源の最大出力電圧以上で余裕のある物を選んでください。)



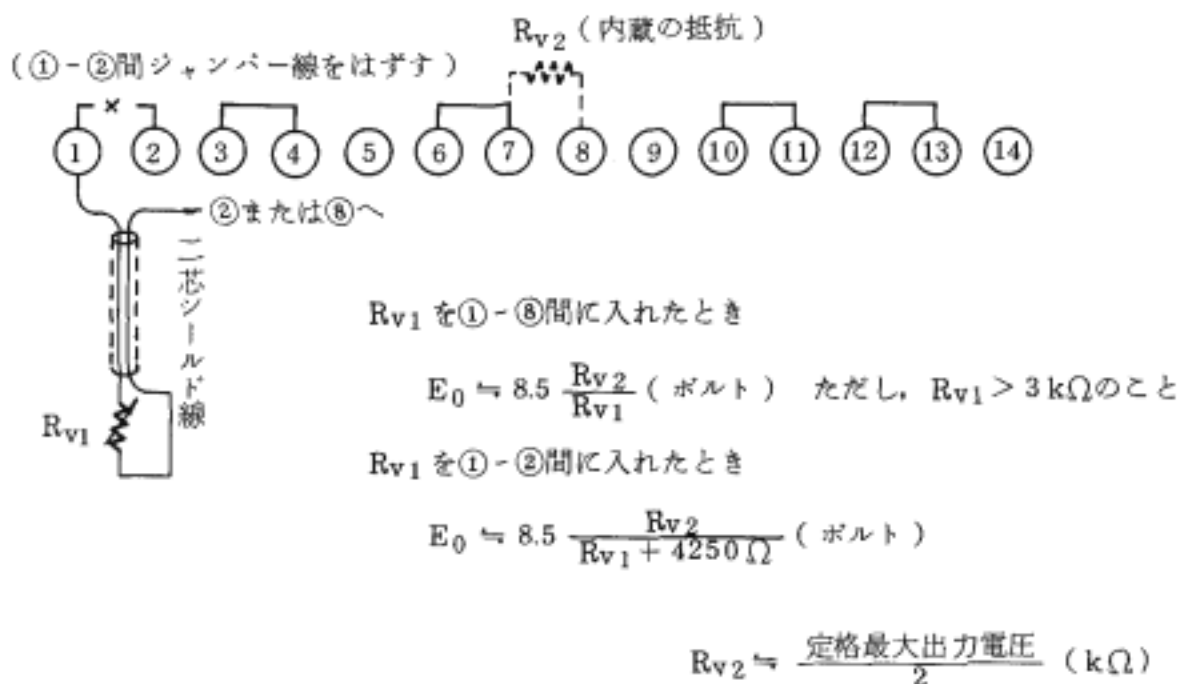
《注意》

1. 出力を定格最大電圧以上にあげないで下さい。 R_{v2} を無限大にすると危険です。
2. 前面の定電圧可変ツマミを時計方向いっぱい回しておきます。
3. 出力電圧が $100V$ 以上の機種の場合、 R_{v2} を急に 0 (反時計方向いっぱい) にしますと、 R_{v2} が切れることがあります。
4. R_{v2} に適正な抵抗値のものが入手出来ない場合、次の a-(2) 項を併用し、①-⑧間に抵抗 R_{v1} を入れフルスケール調整をして下さい。

a-(2) 抵抗によるリモートコントロール

図に示すように①-②間のジャンパー線を外し、①-⑧間に可変抵抗器 R_{v1} を接続すると、その抵抗値に反比例した出力電圧のコントロールが出来ます。出力電圧 E_o は正確に R_{v1} に反比例し、そのときの出力電圧 $E_o = E_s \cdot R_{v2} / R_{v1}$ となります。 E_s は内蔵の基準電圧、約 $8.5V$ 、 R_{v2} は内蔵の抵抗器で機種によって異なりますが、目安としては $R_{v2} \approx \text{定格最大出力電圧} / 2mA$ となります。

例えば $GP025-5$ の抵抗器は、 $25 / 0.002 = 12.5k\Omega$ となります。また、内部抵抗器の代わりに⑥-⑦間ジャンパー線ははずして R_{v2} を入れる a-(1) 項の方法と併用することも出来ます。 R_{v1} を①-②間につないだ場合は R_{v1} に直列に内部抵抗約 $4.25k\Omega$ が入ります。

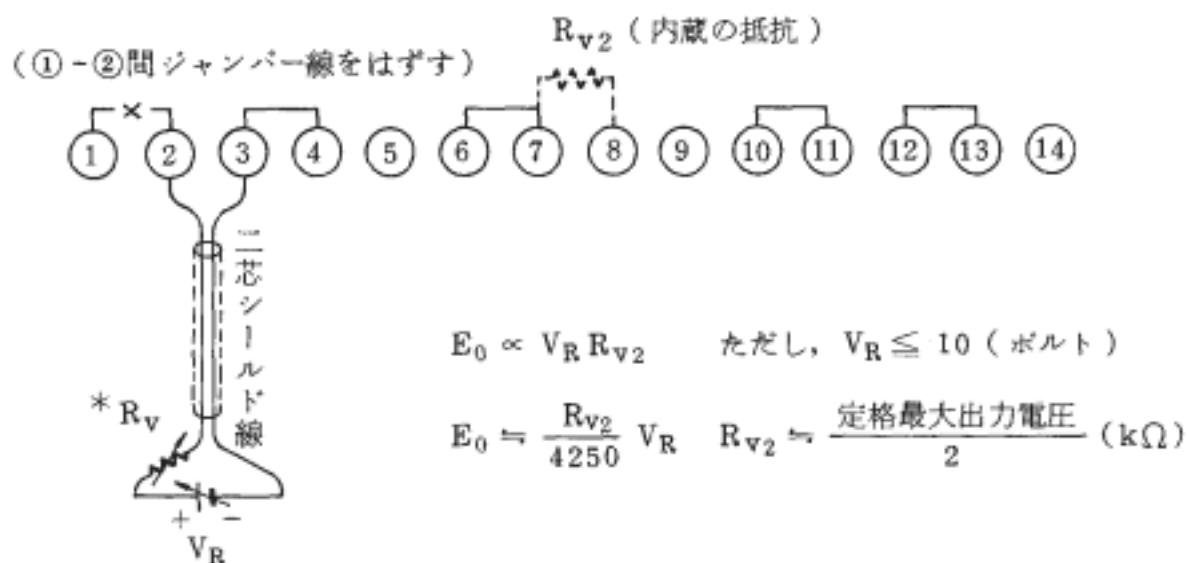


《注意》

1. 出力を定格最大電圧以上に上げないで下さい。
2. 前面の定電圧可変ツマミを時計方向いっぱい回しておきます。

b - (1) 外部電圧によるリモートコントロール

図に示すようにジャンパー線①-②を外し、外部電圧 V_R を入れるとこの電圧に比例した出力電圧のコントロールができます。また a - (1) (2) 項と組み合わせて、出力電圧 $E_0 = V_R \cdot R_{v2} / R_{v1}$ を取り出すことも出来ます。外部基準電源の電流容量は約 2 mA 以上が必要です。



・ $V_R \approx 8.5 \text{ V}$ で定格最大出力電圧になります。

* V_R を 0 ~ 10 V で可変する時 $R_v \approx 2 \text{ k}\Omega$ を接続し出力電圧のフルスケールを調整してください。

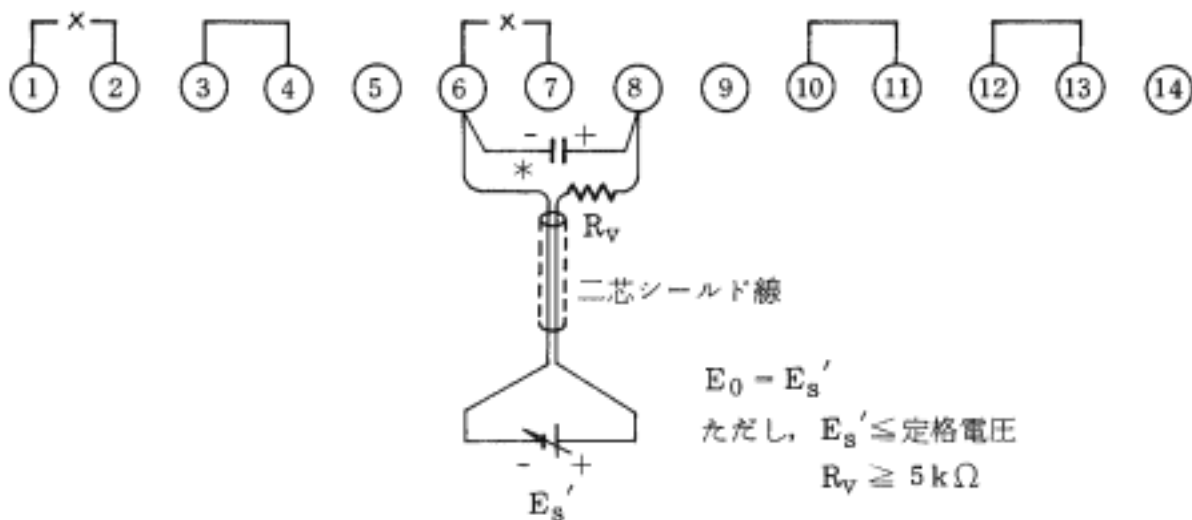
《注意》

1. 出力を定格最大電圧以上に上げないで下さい。 R_v を無限大にすると危険です。
2. 前面の定電圧可変ツマミでの出力電圧コントロールは不能となります。
3. V_R の (－) と電源出力の (＋) は内部で接続されていますので、フローティングにて使用ください。

b－(2) 外部電圧によるリモートコントロール

図に示すように①－②、⑥－⑦間のジャンパー線を外し、⑥－⑧間に電圧 E_s' を入力すると、 E_s' と同じ値の出力電圧を取り出すことが出来ます。外部基準電源の電流容量は、電源本体が動作中には数 μA ですが、本体 OFF の状態では過大な電流が流れることがありますので、あらかじめ E_s' に直列に保護抵抗 R_v (5 k Ω 以上) を入れておいて下さい。

(①－②, ⑥－⑦間ジャンパー線ははずす)

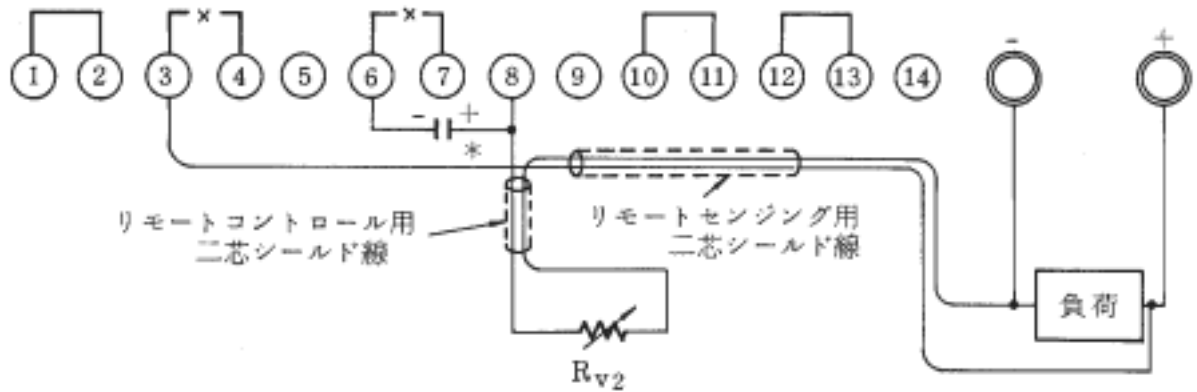


*リップル圧縮用コンデンサー 1～3 μF (耐圧は電源の最大出力電圧以上で余裕のあるもの)

《注意》

- (1) 出力を電源の定格最大電圧以上に上げないで下さい。
- (2) 前面の定電圧可変ツマミによる出力電圧コントロールは不能となります。

5. リモートセンシングと出力電圧のリモートコントロールの併用



*リップル圧縮用コンデンサー $1 \sim 3 \mu F$ (耐圧は電源の最大出力電圧以上で余裕のあるもの) なお、定数及び注意されている点は、3. 及び4. a - (1) (2)、b - (1) (2) と同じですので参照ください。

6. リモートコントロールの応用 (電圧)

a. 電圧の微調整が出来ます。

出力電圧の微調整を行う場合は4. a - (1) (2) と同様ですが、外付の抵抗を直列に接続して分解能を上げて微調整を行うことも出来ます。ジャンパー線⑥-⑦を外し、この間にポテンションメーター等を入れますと、内部の R_{v2} に直列に外付の抵抗が入ったことになり、この抵抗の 1Ω あたり約 $2 mV$ の微調整を行うことが出来ます。

また、①-②間ジャンパー線を外し、この間に抵抗を入れると 1Ω あたり最大出力電圧値の約 0.023% の微調整ができます。この他定電圧設定ツマミの分解能を上げたい場合には4. a (1) に示すように R_{v2} をポテンションメーター等の分解度の高い抵抗を使用すれば $0 \sim$ フルスケールまで高い設定精度が得られます。(出力電圧は $0 V \sim$ 可変出来るように、定電圧設定抵抗最小の状態では出力電圧は、マイナス数 $100 mV$ になっています)

b. 外付抵抗及び外部電圧で出力電圧をプログラム出来ます。

4. a - (1) (2)、b - (1) (2) の各項を任意に組合せて $R_{v1} \cdot R_{v2} \cdot V_R$ の値をあらかじめセットして、これらの値をスイッチ等で切換えて行くと、プログラムされた出力電圧が取り出せます。ただしここで注意が必要なことは、 R_{v2} の切換時に R_{v2} と電源との接続が一瞬オープンとなり、 $R_{v2} = \infty$ になりますと、出力に過大電圧が飛び出します。これを防止するためには、切換時にスイッチの接点がお互いにショートしながら切換わるタイプのものを使用してください。

c. メーターより高い精度で出力電圧を設定できます。

4. a - (1) (2) 項を組み合わせでジャンパー線①-②間、⑥-⑦間を外し、①-⑧間に R_{v1} 、⑥-⑧間に R_{v2} を入れます。

このときの出力電圧 $E_o = E_s \cdot R_{v2} / R_{v1}$ となり、ここで R_{v2} をディケード抵抗器等の精密抵抗にすれば、その抵抗器の精度で出力電圧設定が出来ます。

(E_s : 約 8.5 V、 R_{v1} : 3 ~ 6 k Ω とする)

d. 外部変調ができます。

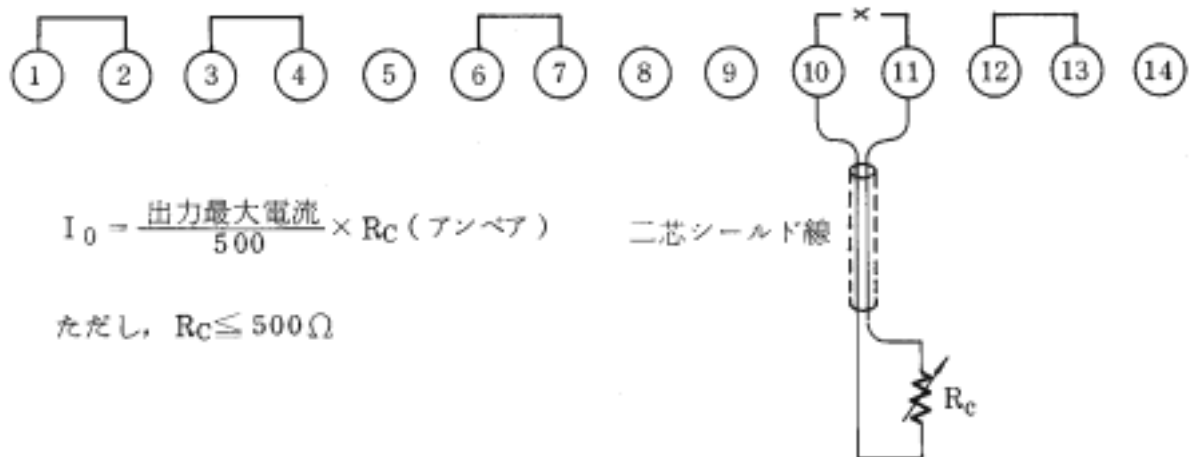
電源のリップルが負荷にどの程度影響を与えるかを試験したい場合、本来非常に低いリップル電圧である GP 電源に、外部変調をかけて出力電圧にリップルを重畳させることが出来ます。ジャンパー線①-②間を外して、この間に外部交流信号 (2 V p-p 以下) を接続しますと、この信号で変調された直流出力を得ることが出来ます。このとき、出力電圧に重畳されたリップルは直流出力電圧に対して外部交流電圧 1 mV あたり 0.012 % となります。なおここに使用する外部直流電源には直流抵抗の低い物を使用して下さい。これは内部基準電圧にシリーズに外部交流電源が接続される形になりますので、直流抵抗 1 Ω あたり約 0.023 % だけ出力電圧が低下することになります。

7. 定電流をリモートコントロールする場合

a - (1) 抵抗によるリモートコントロール

次図に示すようにジャンパー線⑩-⑪間を外し、この間に可変抵抗器 R_c を接続すると、この抵抗値に比例した定電流のコントロールができます。抵抗値は最大 500 Ω として、この値は GP シリーズ電源すべて共通となります。

但し、外付抵抗 R_c は内蔵の定電流設定の可変抵抗器に直列に入った形になりますので、この場合、必ず前面パネルの定電流可変ツマミを反時計方向いっぱいに戻しておいて下さい。

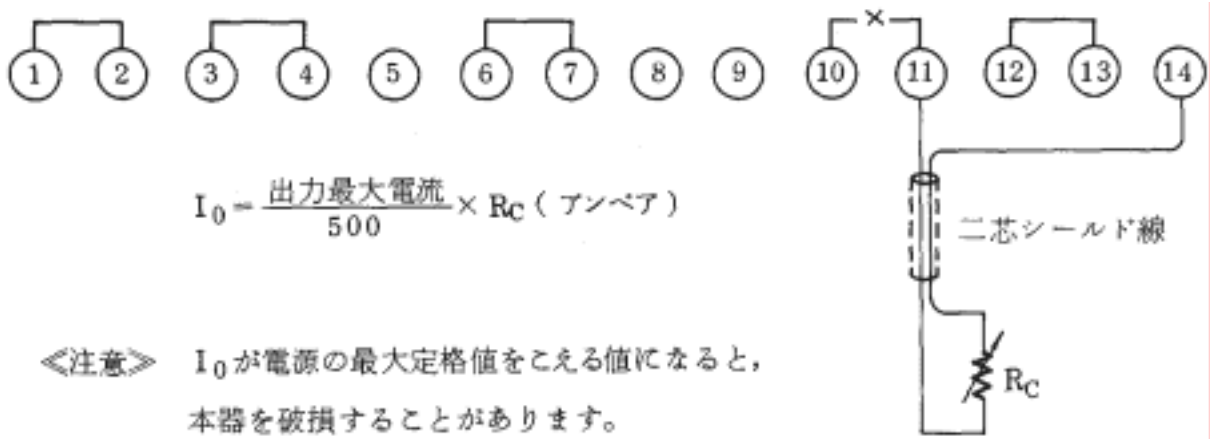


(⑩-⑪間のジャンパー線を外す。前面定電流可変ツマミは反時計方向にいっぱいに戻しておきます。)

《注意》 I_0 が電源の最大定格値を超える値になると、本機を破損することがあります。

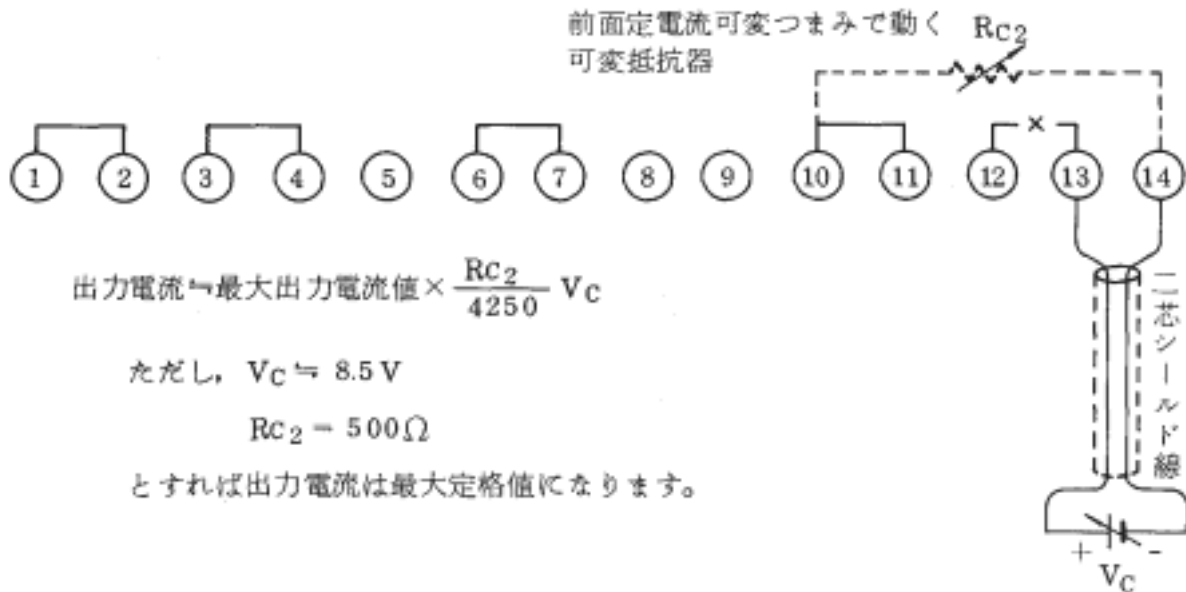
a-(2) 抵抗によるリモートコントロール

次図に示すようにジャンパー線⑩-⑪間を外し、⑪-⑭間に R_c を接続しますとこの抵抗値に比例した定電流のコントロールが出来ます。抵抗値は最大 500Ω として、この値は GP シリーズ電源すべて共通となります。この場合は、前面の定電流可変ツマミによる出力電流コントロールは不能になります。(⑩-⑪間のジャンパー線を外す。)



b. 外部電圧によるリモートコントロール

次図に示すようにジャンパー線⑫-⑬間をはずし、外部電圧 V_c を入れるとこの電圧に比例した出力電流のコントロールが出来ます。



《注意》

- (1) 出力を定格最大電流以上に上げないで下さい。
- (2) 前面の定電流可変ツマミを時計方向いっぱいに戻しておきます。
ただし、 $V_c = 0 \sim 10V$ にした時は R_{c2} にて最大出力電流を調整して下さい。
- (3) V_c の (-) と電源出力の (+) は内部で接続されていますのでフローティングにて使用ください。

8. リモートコントロールの応用 (電流)

a. 電流の微調整が出来ます。

出力電流の微調整を行う場合は、⑩-⑪間のショートバーを外し、この間にポテンションメーター等を入れますと前面定電流設定の可変抵抗に直列に外付の抵抗が入ったことになり、この抵抗の 1Ω あたり最大出力電流の約 0.2% の微調整を行うことが出来ます。

9. 微少な定電流を高安定に取り出す場合

GPシリーズ電源から微少な定電流出力を規格の安定度よりさらに精度を上げて取り出したい場合、電源出力に並列に入っている出力電圧計及びエラー・アンプ（定電圧用）の検出電流の比率が微少な定電流出力と比較したとき高くなり、負荷変動率を悪化させます。しかも安定度の $+10\text{ [mA]}$ が大きな割合を占めていますので、定電流値が小さくなればなるほど満足な安定度が得られません。そこで次図に示すように外部電流検出抵抗 R_s を付加し、定電圧用のエラー・アンプを用いてこの R_s のドロップ電圧を安定化します。このとき定電流安定度は約 $0.05\% + 10/R_s\text{ [mA]}$ となり、 R_s を大きくとると微少な電流でも安定度の高い定電流電源として使うことが出来ます。

但し R_s は最大出力電流時に約 1 V のドロップ電圧になるように抵抗値を設定して下さい。

例えば、 10 mA 出力であれば $R_s : 100\text{ }\Omega$ となります。

そして⑥－⑦間ジャンパー線を外し、定電流コントロール用可変抵抗器 R_{c2} を⑧と R_s の負荷側に入れます。

定電流出力はこの R_{c2} に正確に比例します。

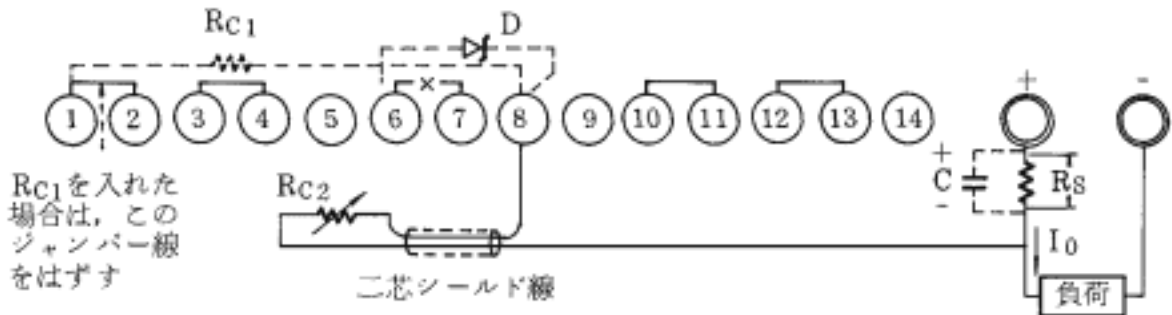
ただ前面の定電流ツマミを時計方向いっぱい回しておきます。

$$\text{図中の実線の場合、出力電流 } I_o \doteq \frac{R_{c2}}{500 R_s} + 2 \times 10^{-3} \text{ [A]}$$

点線で示したように R_{c1} を入れて①－②間のジャンパー線を外した場合、

$$\text{出力電流 } I_o \doteq \frac{R_{c2}}{R_s} \cdot \frac{E_s}{R_{c1}} + \frac{E_s}{R_{c1}} \text{ [A] となります。}$$

（ただし、 $R_{c1} \geq 3\text{ k}\Omega$ 、 $I_o \leq \text{定格電流}$ 、 $E_s \doteq 8.5\text{ V}$ ）



$$R_{c2} \leq 500\text{ }\Omega$$

$$I_o R_s \leq 1\text{ V}$$

実線の場合

$$* I_o \doteq \frac{R_{c2}}{500 R_s} + 2 \times 10^{-3} \text{ [A]}$$

R_{c1} を入れて①－②間のジャンパー線を外した場合

$$* I_o \doteq \frac{R_{c2} E_s}{R_s R_{c1}} + \frac{E_s}{R_{c1}} \text{ [A]}$$

（ただし、 $R_{c1} \geq 3\text{ k}\Omega$ 、 $I_o \leq \text{定格電流}$ 、 $E_s \doteq 8.5\text{ V}$ ）

* R_s は最大出力電流値で約 1 V の電圧降下が有るように選んで下さい。例えば、 10 mA で使用の場合、 $100\text{ }\Omega$ が最適です。

* 出力電流が 2 mA 以下の場合は R_s を外し、 R_{c2} を 0 にすると R_{c1} だけで数 $\mu\text{ A}$ まで出せます。

《注意》

この結線では、定電圧用のエラー・アンプを定電流動作に用いる為、定電圧電源として働きません。

点線で結んだようにツェナー・ダイオードを⑧と出力端子（－）側または⑥に入れると、このダイオードの降状電圧の点で出力電圧は定電圧となり過電圧を防ぎます。

10．マスター・スレーブコントロールをする場合

直列または並列に接続した電源の中の一機（マスター）で他（スレーブ）の全ての電源出力をコントロールできます。

a．直列接続（電圧倍増）

この場合の出力電圧は各電源の出力電圧の総和となります。次図に示すようにバランス抵抗 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 を同じ値に取りますと、マスター電源の定電圧・定電流ツマミで全てのスレーブ電源の定電圧・定電流出力のコントロールが出来ます。総合出力電圧および各電源の出力電圧とバランス抵抗の関係は次の様になります。

$$E_o = E_1 + E_2 + E_3, \quad E_2 = \frac{R_2}{R_1} E_1, \quad E_3 = \frac{R_4}{R_3} E_2$$

すなわち

$$E_o = E_1 + \frac{E_1}{R_1} \left(R_2 + \frac{R_2 R_4}{R_3} \right)$$

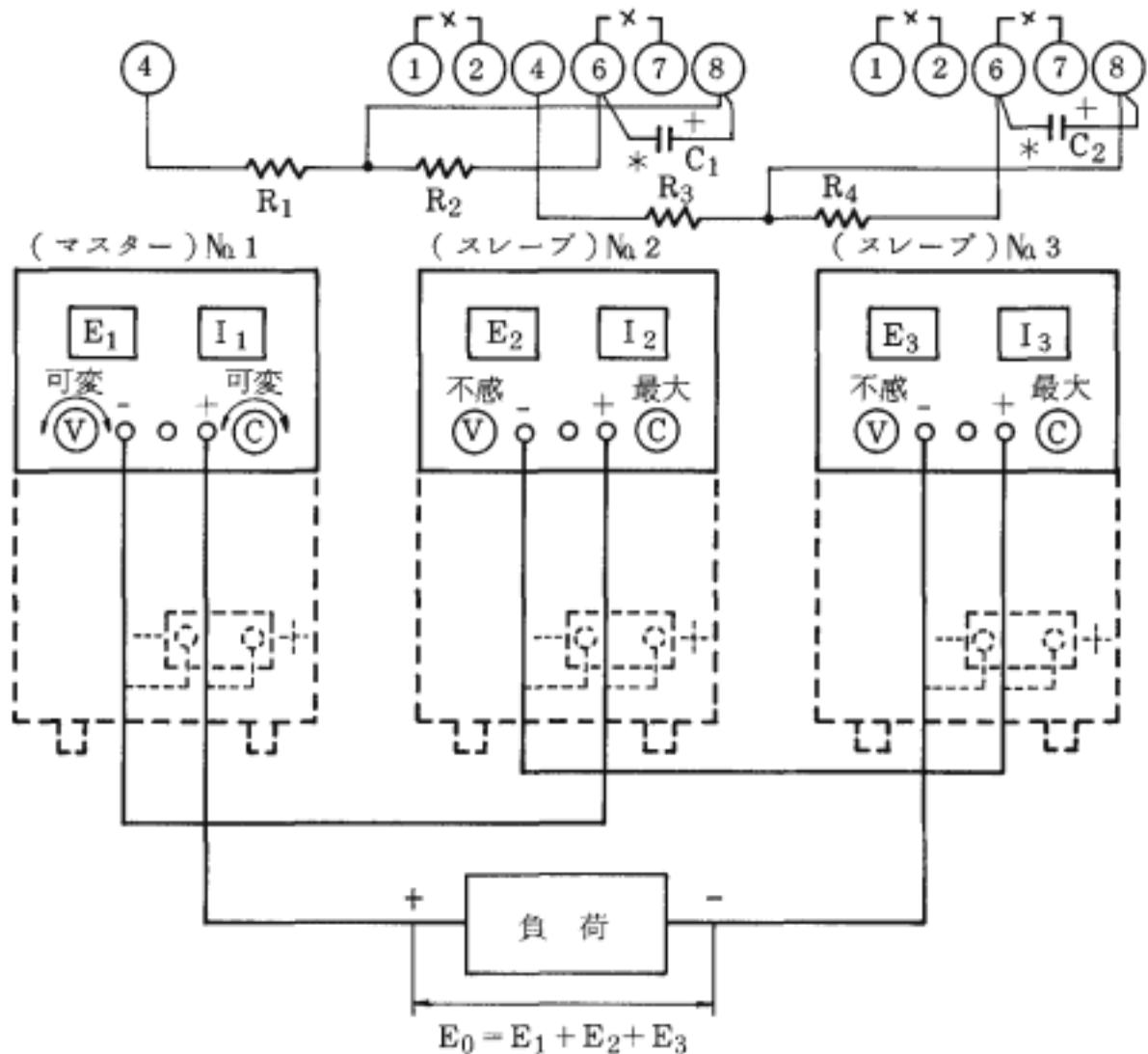
$R_1 = R_2 = R_3 = R_4$ のとき

$$E_o = 3 E_1$$

図に示すようにマスター電源を No. 1、スレーブ電源を No. 2、No. 3 とします。No. 1 の背面コントロール端子のジャンパー線は、そのまま、No. 2、No. 3 は①－②、⑥－⑦間のジャンパー線を外し、⑧をバランス抵抗 R_1 、 R_2 及び R_3 、 R_4 の各中点に接続します。

各電源の出力ラインの接続は、前面出力端子または大容量電源（図中点線）の場合は背面出力端子となります。

No. 1 のジャンパー線はそのまま、No 2, No 3 は端子板の①-②、⑥-⑦間のジャンパー線を外す。



《注意》

1. 各バランス抵抗には各電源出力電圧と同じ電圧がかかります。耐圧、容量にご注意ください。
2. 各バランス抵抗値は $R_1 = E_1 (\text{max}) \div 10^{-3}$ で選ぶのが最適です。
(R_2 , R_3 , R_4 も同様)
3. 図中の点線は前面端子の無い大容量電源の背面出力端子の接続を示します。
4. スレーブ電源の定電流可変ツマミは全て時計方向いっぱいにします。(定電圧ツマミでの電圧可変は出来ません。)
- * C_1 , C_2 : $1 \sim 3 \mu F$ (外付リップル圧縮用コンデンサー) の耐圧は、各電源の最大出力電圧以上を選んで下さい。
5. 各電源の出力電圧の総合が 650 V まで継続できます。
6. 同一機種に限って接続可能です。

b. 並列接続（電流倍増）

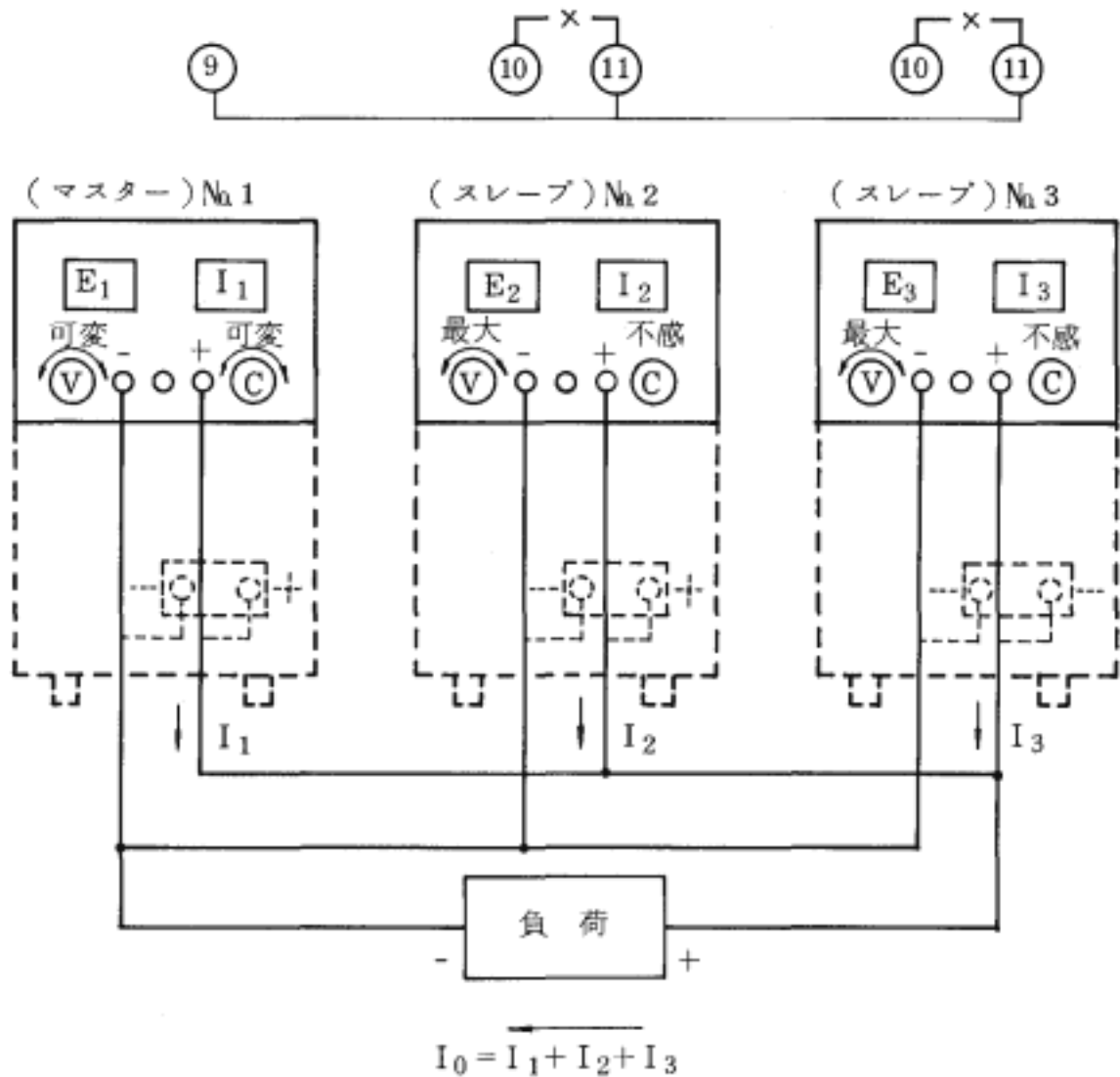
この場合、出力電流は各電源の出力電流の総和となります。

図に示すようにマスター電源をNo. 1、スレーブ電源をNo. 2, No. 3とします。

No. 1の背面コントロール端子のジャンパー線はそのまま、No. 2, No. 3は⑩-⑪間のジャンパー線を外し各端子⑩をマスター電源の端子⑨に接続します。

すべての定電圧・定電流出力はNo. 1のマスター電源でコントロールできます。

ジャンパー線はそのまま No. 2, No. 3は端子板の⑩-⑪間のジャンパー線を外す。



《注意》

- (1) 図中の点線は前面端子の無い大容量電源の背面出力端子の接続を示します。
- (2) R仕様の機種は背面のSCR ON/OFF スイッチをOFFにしてください。
- (3) 各電源の出力の配線は太い線材でしかも短くしてください。
- (4) 同一機種に限って接続可能です。
- (5) 出力端子の+はオープンにしないでください。本機が故障する恐れがあります。

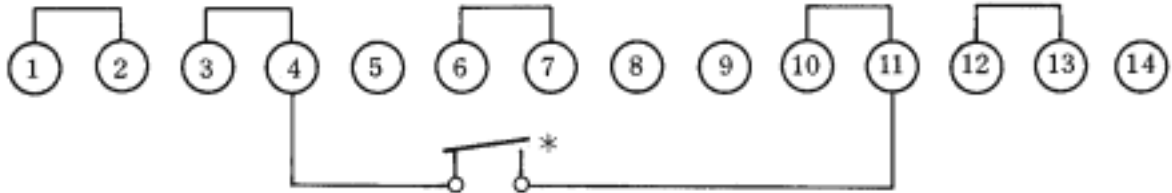
§ 7. 安定度を損なう特殊な負荷があります。

抵抗負荷では安定度がよくても特殊な負荷を使用した場合に安定度（特に負荷変動特性）が悪くなる場合があります。この現象は、次のような負荷を使用した場合によく起きます。入力側にフィルターの入っていないDC-DCコンバータやDC-ACインバーター・接点間にコンデンサーの入った開閉器でリアクタンスを高速で開閉するような負荷などで、負荷の内部で電圧を発生し、この電圧が本機の出力電圧以上になった場合、本機には逆電流が流れて出力電圧が設定値以上に上昇します。この現象は、バッテリー電源や並列制御形の安定化電源のような特別な例を除いてほとんど全ての電源で起きる共通の問題です。これは安定電源に限らず、単なる整流電源でもダイオードやトランジスタなどのような一方向にだけ電流を流す素子を回路に直列に使用しているため、逆方向に電流が流れる場合には正常な動作をしません。本機には、このような逆流が流れても装置を破損しないように特別な回路を使用していますので安心して使用できます。もし、逆電流が多すぎて出力電圧の安定度が低下する場合は本機の出力端子にダミー抵抗を付加して、これに流す電流を逆電流のせん頭値以上になるようにすると、逆電流はすべてこのダミー抵抗に流れ、出力電圧は抵抗負荷の場合と同じになります。また、逆電流の流れる時間が短い場合は、本機の出力端子に並列に逆電流を吸収するコンデンサーを付加するだけで出力電圧は安定になります。

§ 8. その他の応用例

1. 少容量の外部接点信号で電源出力をON/OFFする

背面コントロール端子④－⑪間に小形のスイッチまたはリレー等の接点信号を入れますと、大出力容量の電源出力でもON/OFFができます。接点容量は5mA（10VDC）あれば充分です。接点オープンで電源出力ON，接点ショートで出力OFFとなります。



《注意》

- * (1) リレー接点または小形トグルスイッチ
- (2) ④－⑪間の配線は短くして下さい。長い場合OFFにしない場合があります。

2. GPシリーズ同型2台を使用してデュアル・トラッキングにする

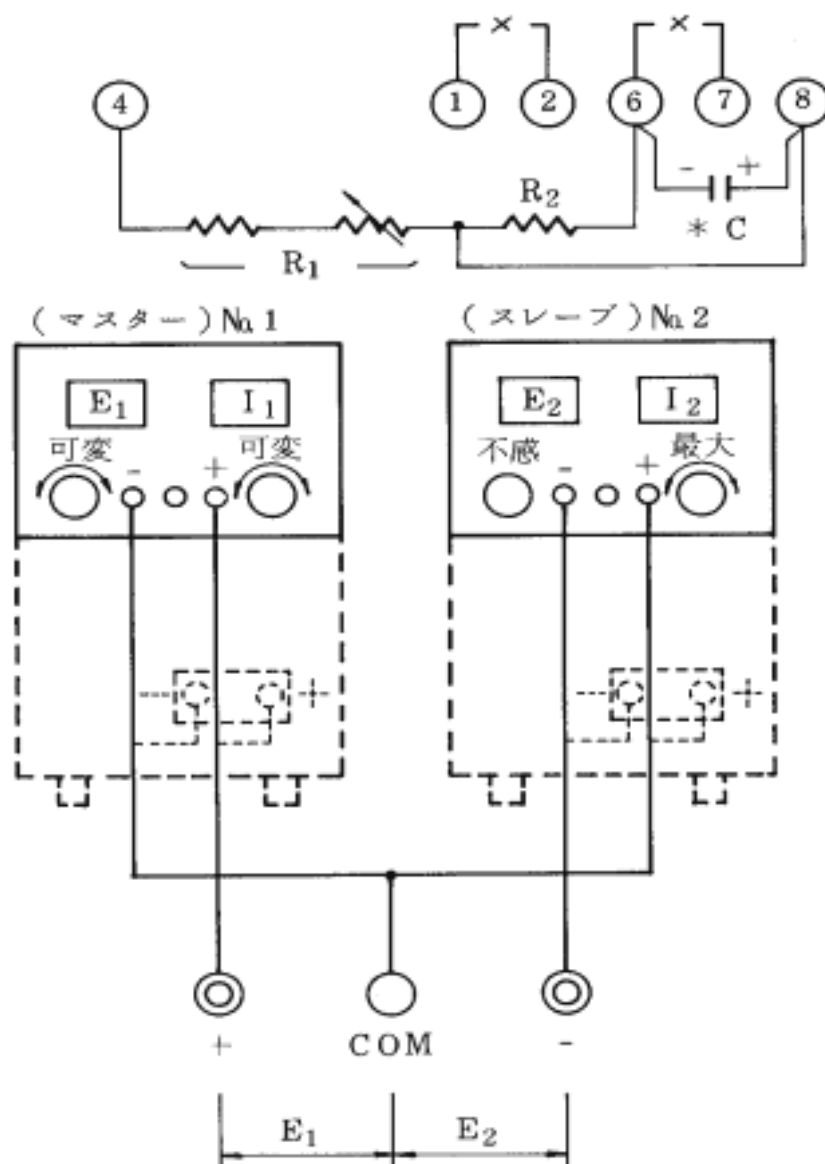
マスター・スレーブコントロールによるシリーズ接続を応用して、GPシリーズ全機種の中から任意の出力容量のデュアル・トラッキング方式2出力電源ができます。

デュアル・トラッキング出力は全てマスター電源でコントロールされ、例えばプラス出力に対してマイナス出力の±10%の電圧可変はバランス抵抗R₁の抵抗値をR₂に対して、±10%変化させることにより行います。

この関係は次のようになります。

$$(-) \text{側出力電圧 } E_2 = \frac{R_2}{R_1} E_1 \quad (E_1 : (+) \text{側出力電圧})$$

ジャンパー線はそのまま No. 2 は端子板の①-②、⑥-⑦間のジャンパー線を外す。



《注意》

1. バランス抵抗 R_1 , R_2 には、各々 E_1 , E_2 の電圧がかかります。耐圧・容量にご注意下さい。
2. R_1 , R_2 には E_1 , E_2 が最大電圧時に 1 mA 流れるように抵抗値を設定して下さい。

$$R_1 = E_1 (\text{max}) \div 10^{-3} \quad (R_2 \text{ も同様})$$
3. 図中の点線は前面端子の無い大容量電源の背面出力端子の接続を示します。
4. マイナス側（スレーブ電源）の定電流可変ツマミは時計方向いっぱいにします。
 （定電圧ツマミでの可変は不可）
 * C : $1 \sim 3 \mu F$ (外付リップル圧縮用コンデンサー)
 耐圧は電源の最大出力電圧以上で余裕のあるもの
5. 同一機種に限って接続可能です。

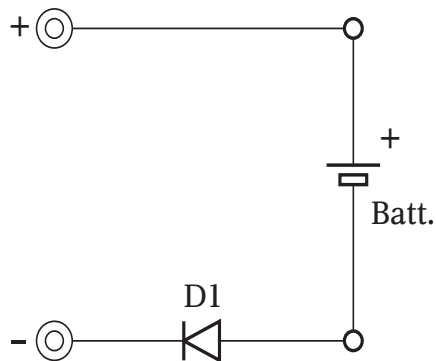
3. バッテリーの充・放電について

a. バッテリーの自動充電

GP 電源はCV/CC自動切換機能により、バッテリーに充電する場合、充電電流および最終端子電圧を前もってセット出来るため、自動充電が出来ます。

まずバッテリーを接続する前に定電圧ツマミで出力電圧（バッテリーの端子電圧）をセットします。次に電源出力をショートまたはプリセットして定電流ツマミで充電電流をセットします。これでセット完了です。

バッテリーを接続して、電源をONにしますと充電開始となり、最終端子電圧になる直前まで充電電流は一定に保たれ、設定の端子電圧になると定電圧動作に自動的に切替わり充電終了となります。無停電電源等のチャージャーとして、フローティング動作させる場合も同様です。



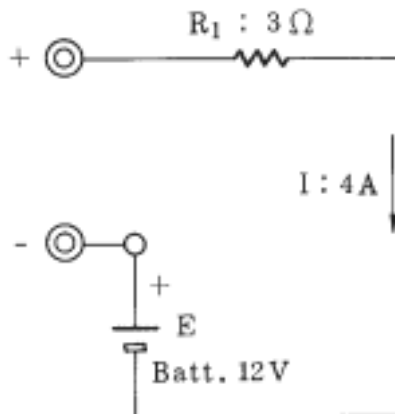
《注意》

1. 電源出力の極性とバッテリーの極性を必ず合わせて下さい。
2. 25項4. a-(1), 28項5. を併用して
20V以上のバッテリーをつないだまま定電圧設定ツマミを0もしくは0付近にしますと電源が破損するおそれがあります。このような場合はダイオードD1を順方向にいらしてください。

b. バッテリーの定電流放電

次図に示す様にGP 電源を使用して簡単なバッテリーの放電ができます。

ここではバッテリー端子電圧12V、放電電流4Aとして、ドロップ抵抗R1を設定してあります。



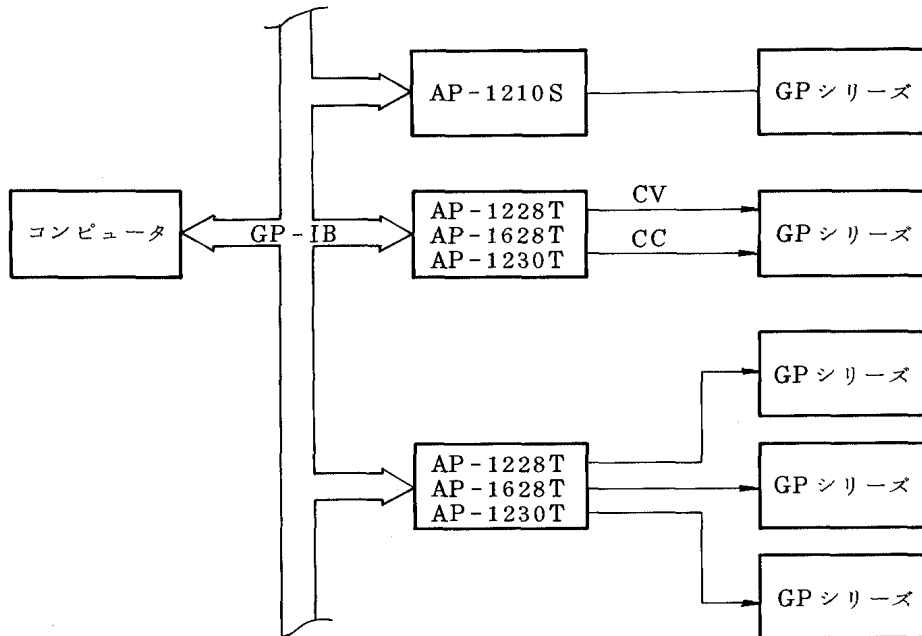
《注意》

1. ドロップ抵抗は必ずバッテリーにシリーズに入れて下さい。
2. ドロップ抵抗 $R_1 \geq E / I$ となります。
3. 定電圧設定ツマミは時計方向いっぱいにして定電流ツマミで放電電流をセットして下さい。

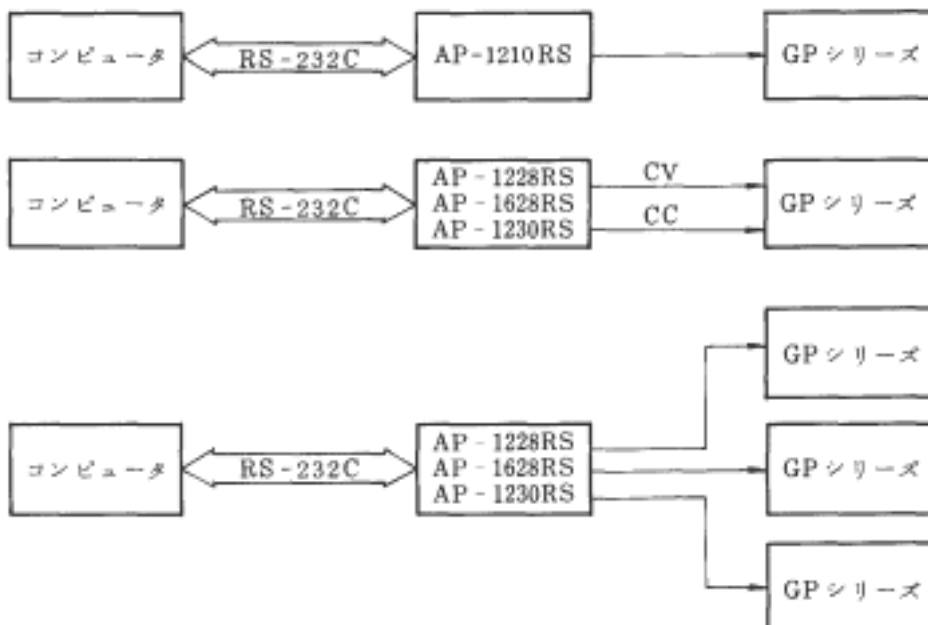
4. デジタルコントロール

GP電源はGP-IBプログラマー、RS-232Cプログラマを利用して、GP-IBまたはRS-232Cによるデジタルコントロールが可能です。

GP-IBシステム例

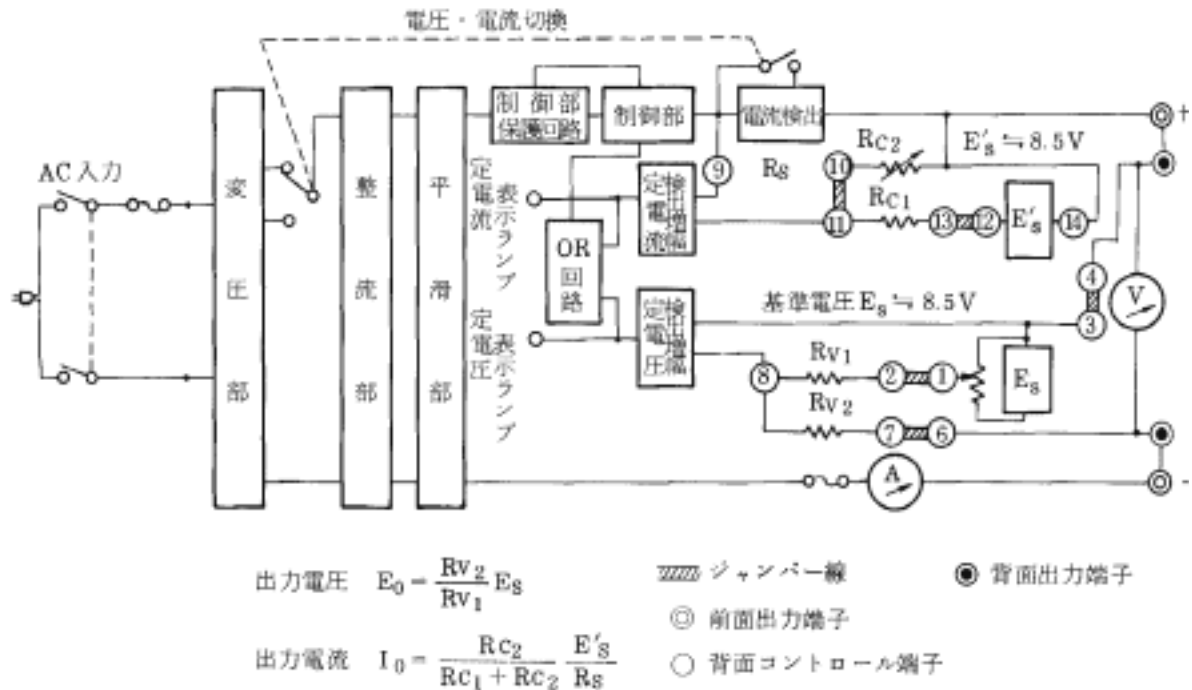


RS-232Cシステム例

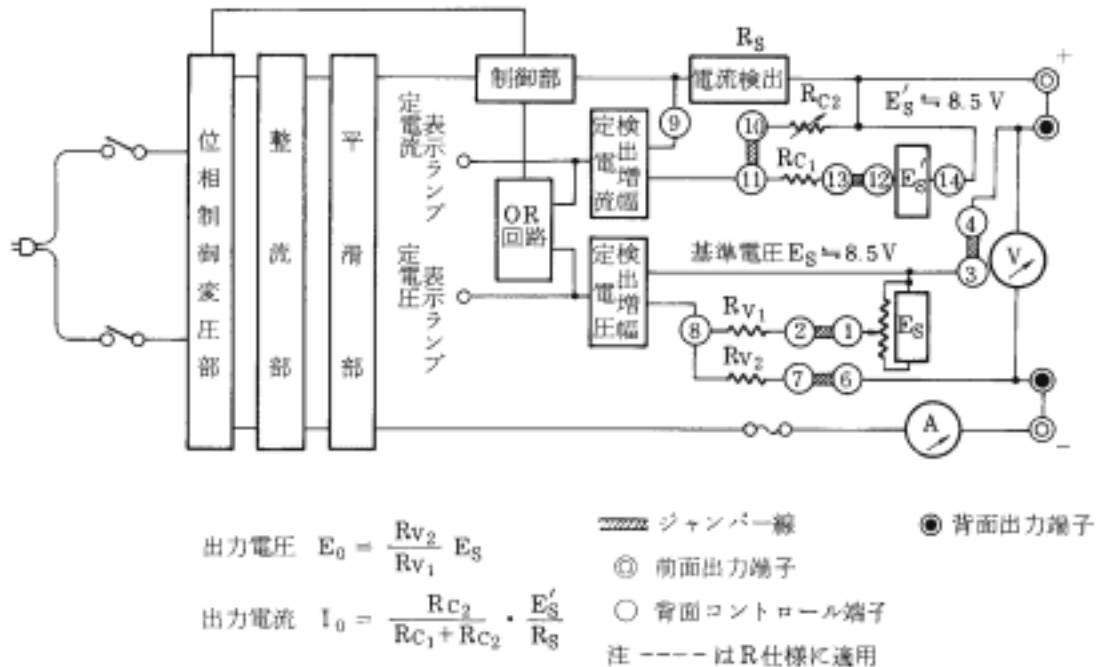


§ 9. ブロックダイアグラムと動作原理

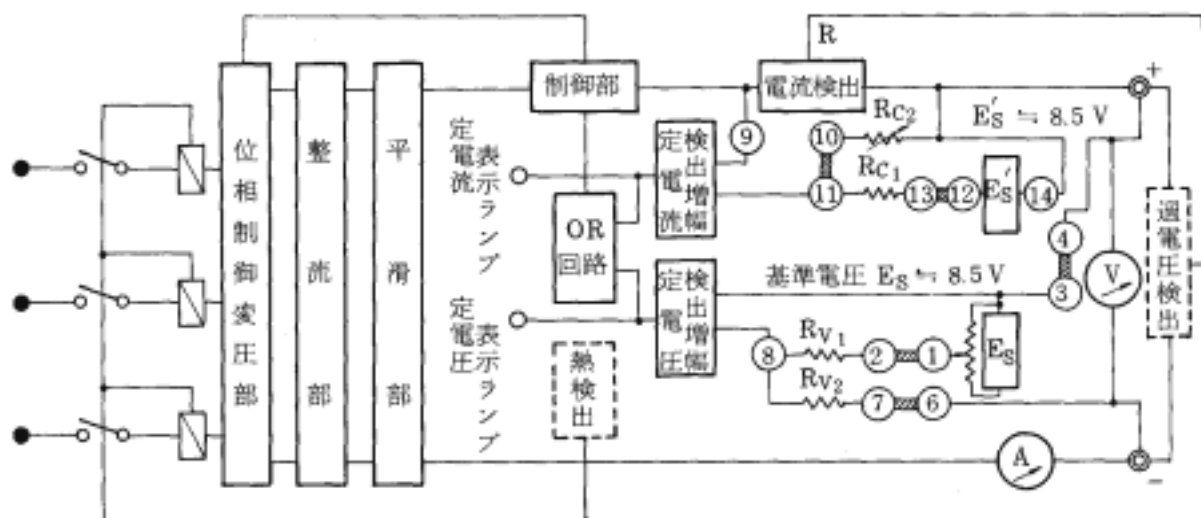
1. GP025-5, GP050-2のみ適用



2. PM, P形に適用



3. 出力電圧160VDC以下の形状V、N、G、K、KL、H、Jに適用
 (入力電源の相数については§12.仕様・規格をご参照ください。)



$$\text{出力電圧} \quad E_o = \frac{R_{v2}}{R_{v1}} E_s$$

$$\text{出力電流} \quad I_o = \frac{R_{c2}}{R_{c1} + R_{c2}} \cdot \frac{E'_s}{R_s}$$



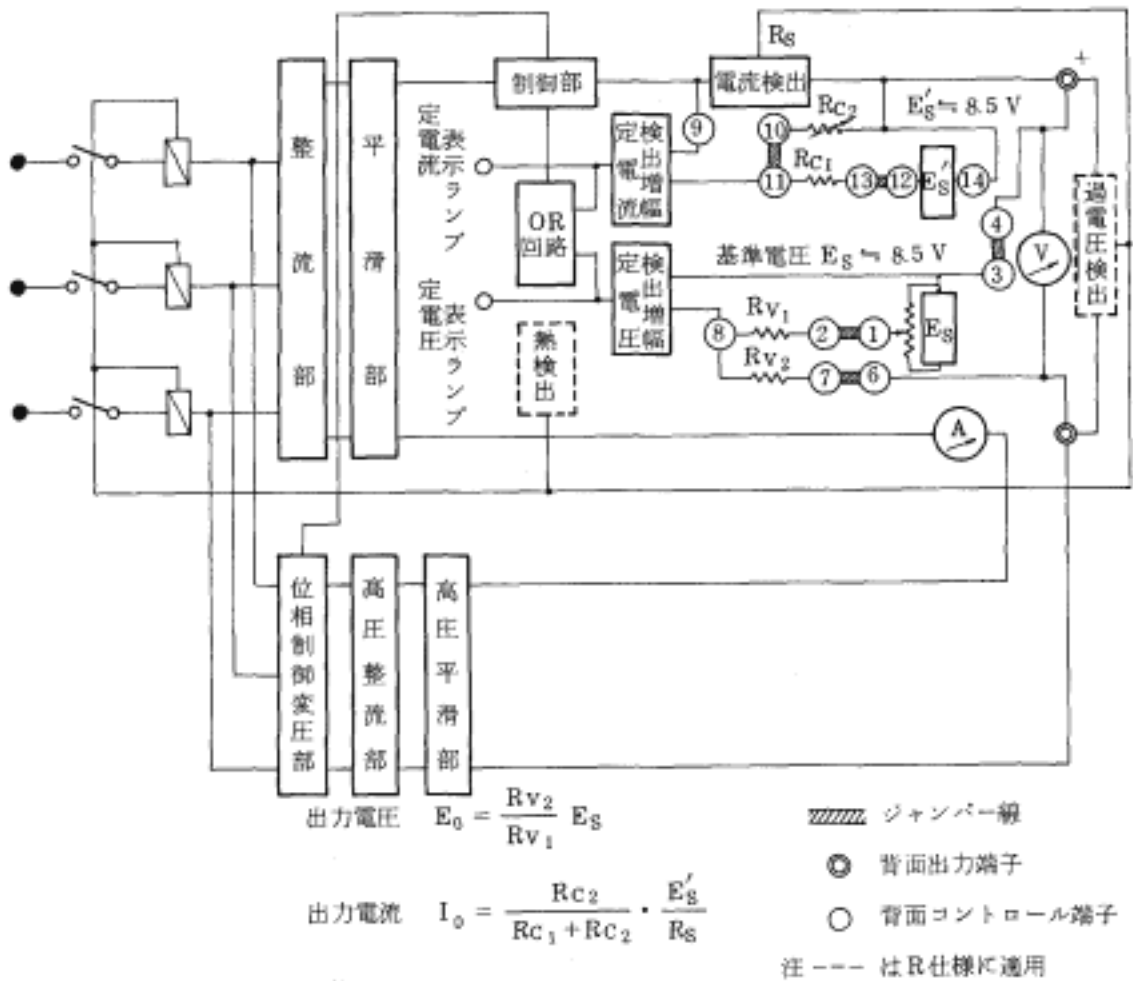
ジャンパー線

◎背面出力端子

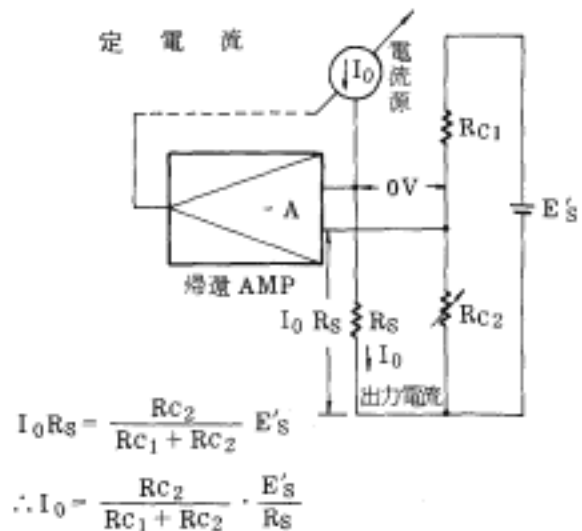
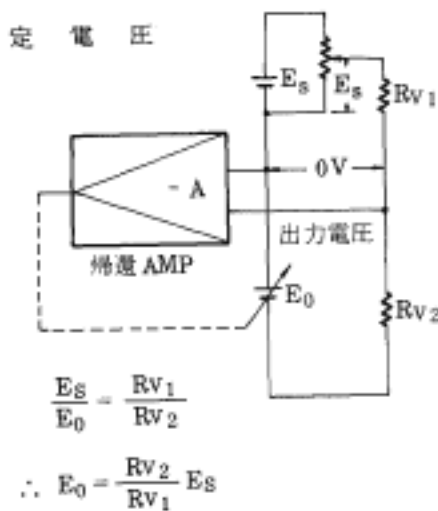
○背面コントロール端子

注---はR仕様に適用

4. 出力電圧250VDC以上の形状V、N、G、K、KL、KD、H、Jに適用。
 (入力電源の相数については§12.仕様・規格をご参照ください。)



5. 定電圧、定電流原理図



《注意》製品の一部（形状PMの製品）は上記の原理図に該当しない製品もありますので、ご了承ください。

§ 10. アダプター及びアクセサリ

・アダプター

名称	形式	内容
スィープアダプター	AP-4KS	電源の出力電圧（電流）をスィープ状にコントロールするアダプターです。方形波、鋸歯状波、三角波等の出力を電源より取り出すことができます。
GP-IB プログラマー	AP-1210S AP-1228T AP-1628T AP-1230T	当社標準電源 G P - I B 信号でコントロールするためのプログラマーです。
ファンアダプター	GM-F	形状 P M、P の標準電源に簡単に取り付けることができる、冷却用ファンアダプタです。

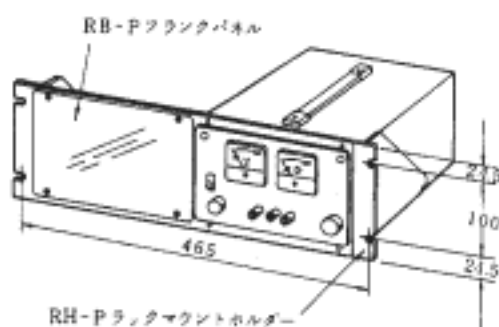
・アクセサリ

名称	形式	内容
ラックマウントホルダー	RH-P	形状PM、Pの標準電源を2台ラックマウントできます。またアダプターAP-4KSも装着できます。
	RH-V	形状Vの標準電源を1台ラックマウントできます。
	PU-f	AP-1210S,AP-1228T,AP-1628T,AP-1230T をラックマウントするための物です。
ラックマウント取付金具	MI-N,MI-G MI-K MI-KL	下記形状の標準電源をラックマウントできます。 形状NはMI-N を使用。 形状GはMI-G を使用 形状KはMI-K を使用 形状KLはMI-KLを使用
ブランクパネル	RB-P	形状PM、Pの電源1台をラックマウントした場合の空きスペースを埋められます。
	RB-50, RB-100	標準移動架の空きスペースを埋められます。 RB-50は1枚幅(50mm) RB-100は2枚幅(100mm)です。
	RB-11 RB-12	PU-f用ブランクパネル
移動架	B-32 4P-20 4P-33	JIS規格に準じたサイズ、形状です。 パネル止め穴間隔465mm、50mmでRH-P及びVをそのまま実装出来ます。4P-20及び4P-33は4柱架となり、オプションでダスト・カバーがあります。
コンセントパネル	AC-P1	架に装着した電源のACコンセントパネルです。 (コンセント6個付)

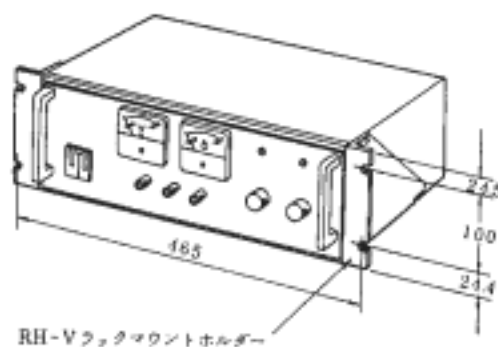
・ラックマウンティング

形状 P_M

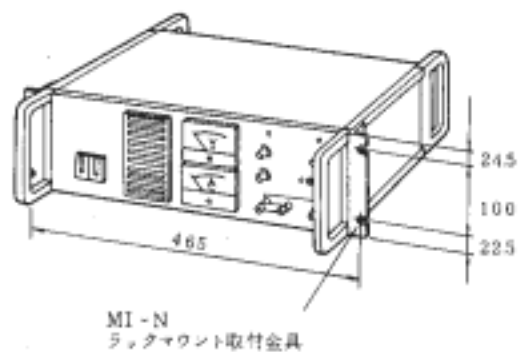
形状 P



形状 V

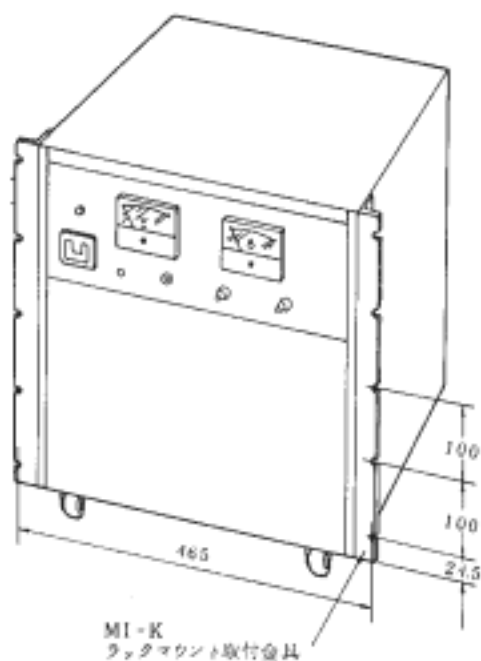


形状 N



+ 形状Gの取付金具はMI-Gとなります。

形状 K, KD



■ 形状KLの取付金具はMI-KLとなります。

§ 1 1 . 異常状態とその対策

本機は永年にわたり安定化電源を生産してきた弊社の豊富な技術と経験に基づき開発、設計、製造された製品であります。

なかでも、信頼性と使いやすさの面では特に注意を払っておりますが、取扱いの点で適切で無かったり、部品の劣化などにより異常状態となる場合もあります。

そのような際は本表をご参照のうえ適切な対策をお願い致します。本表の中で太枠線内の対策はご使用者にて簡単に出来る対策となっています。

それ以外の対策及び部品では、弊社のアフターサービス員が対策することを原則としております。なお、一部の機種によっては、回路が異なっているため、本表に該当しない製品もありますがご了承ください。

不明な点は弊社アフターサービス係までお問い合わせください。

なお、お問い合わせ、及び修理のご依頼にあたっては、1. 機種名 2. 製造番号 3. 故障・症状の内容を是非お知らせ下さい。

異常状態	症状の分類	原因	対策
ブレーカーがすぐ断になるヒューズが溶断する	(R仕様タイプの場合)	過電圧保護の設定電圧値が低くなっている	使用電圧に応じ正しく設定する
		内部部品のショート	部品交換
出力電圧がでない	ランプが点灯しない	入力の接続不良、または入力コードの断線	正しく接続するか、コードを交換する
		入力ヒューズの溶断	ヒューズを交換する
		内部ヒューズの溶断	ヒューズを交換する
		入力スイッチの不良	スイッチを交換する
	C V, C C ランプのいずれか、または同時に両方が点灯している。	出力(DC)ヒューズの溶断	ヒューズを交換する
		ジャンパー線①-②か③-④または⑫-⑬がはずれている	ジャンパー線を正しく接続する
		A C 入力電圧が低い	正規の入力電圧にする
		内部の回路部品の破損	部品の交換
	定電流回路は動作し、電流は流れている	出力端子+、-間のショート	負荷ラインを外してみる。原因が負荷か本機かを確認する
		出力端のダイオードの破損 (バッテリーなどの他の電源と逆接続するとおきる)	ダイオードの交換

異常状態	症状の分類	原因	対策
出力電圧を上げると途中でブレーカが断になる		過電圧保護回路が動作している	過電圧保護回路の動作点を使用電圧に応じ正しく設定する
無負荷で電圧がふりきれる	定電圧回路が動作しない 負荷を接続すると定電流回路は動作する	ジャンパー線⑥－⑦が外れている	ジャンパー線を正しく接続する
		GP025-5,GP050-2 の場合、出力電圧可変用可変抵抗器の断線	可変抵抗器の交換、またはリモートコントロール端子の⑥－⑧間に可変抵抗器をいれリモートコントロールする 抵抗によるリモートコントロール（１）を参照
		内部の定電圧回路部品の不良	回路部品の点検、及び交換
	定電圧、定電流回路とも動作しない	内部直列制御回路部品の不良	回路部品の点検、及び交換
出力電圧が安定しない	無負荷でもふらつく	出力電圧可変用可変抵抗器の不良	可変抵抗器の交換
		内部の定電圧回路部品の不良	回路部品の交換
出力電圧の負荷変動が大きい	定電圧設定値を下げて電流も下げると良くなる	過負荷または定電流設定値が低すぎる	負荷電流を下げる、または定電流設定値を高くする
	抵抗負荷では変動が少ない	逆電流が流れるか、パルス状の過負荷がかかる	「§ 7. 安定度を損なう特殊な負荷があります」本文を参照
	軽負荷では安定。ある一定の負荷電流以上で急に変動が大きくなる	入力電圧が規定電圧以下、または入力周波数が高すぎる	入力電圧を規定電圧にする。または入力周波数を 48～62Hz の範囲内にする
	本機の出力電圧計では一定、負荷端で変動が大きい	本機から負荷端までの電圧降下が大きい	リード線の抵抗を下げるように太く、短くする または（本文）§ 6－3を参照
出力電圧が低くならない	出力電圧の高い時は正常だが定電圧設定値を下げてても一定の電圧以下にならない	内部制御用直列トランジスタの劣化	トランジスタ交換

異常状態	症状の分類	原因	対策
定電流に切り替えができない	定電流回路が動作しない	定電流回路の可変抵抗器の不良	可変抵抗器の交換、または④－⑪間に可変抵抗器を入れリモートコントロールする
	但し、定電圧回路は動作する	内部の定電流回路部品の不良	内部部品の交換
定電流変動が大きい(負荷変動)	定電圧の状態になってしまう	定電圧設定値が低すぎる	定電圧設定値を高くする
	負荷電流が大きいとき悪くなる	入力電圧が規定電圧以下、または入力周波数が高すぎる	入力電圧を規定電圧にする。また入力周波数を48～62Hzの範囲内にする
定電流が安定しない	定電流の設定不能または大きくふらつく	出力電流可変用抵抗器の不良	可変抵抗器の交換
		内部の定電流回路部品の不良	回路部品の交換
入力変動が大きい	定電圧または定電流の変動が大きい	入力周波数が高い	入力周波数を48～62Hzの範囲内にする
	定電圧で変動が大きい	内部定電圧回路部品の不良	回路部品の交換
	定電流で変動が大きい	内部定電流回路部品の不良	回路部品の交換
出力リップルが大きい(定電圧または定電流で)	軽負荷では良いが電圧または電流を大きくすると急にリップルが増加	入力電圧が規定電圧以下または入力周波数が高すぎる	入力電圧を規定電圧にする。または入力周波数を48～62Hzの範囲内にする
	定電圧でリップルが増加	定電圧回路部品の不良または発振	再調整または回路部品交換
	定電流でリップルが増加	定電流回路部品の不良または発振	再調整または回路部品交換
出力リップルが大きい(リモートコントロールの場合だけ)	定電圧の場合	外部抵抗または外部電源に接続するリード線に誘導電圧が重畳する	リモートコントロール用の線はシールド線を用いて誘導が入らないようにする。 ジャンパー線③－④を外してある場合はこの間に数 μ Fのコンデンサを入れる

異常状態	症状の分類	原因	対策
出力リップルが大きい (リモートコントロールの場合だけ)	定電流の場合	外部抵抗または外部電源に接続する導線に誘導電圧が重畳する	リモートコントロール用の線は、シールド線を用いて誘導が入らないようにする。ジャンパー線⑩-⑪を外してある場合はこの間に数 μ Fのコンデンサーを入れる
	本文 § 6-7 の方法で定電流のリモートコントロールをすると発振	負荷またはリード線の位相推移による発振	負荷端に大容量のコンデンサーをつける。同時に出力端子裏側の端子に並列に入っているコンデンサーを除くと発振が無くなる時がある
リモートセンシングした場合の異常	発振をおこす	リード線での位相推移による発振	リード線を二本よりにするか、ペア線を用いて出来る限り短くする。出力端子裏側に付いているコンデンサーを外し負荷端につける
パラレル接続で本文 § 6-10 (b) の方法を取った場合、両方の電流がバランスしない	各機種 of 電流値がアンバランスになっている	並列接続のリード線の電圧降下が大きい	並列接続の線材を、太く短くする
		内部の電流検出抵抗が低いため $\pm 10\%$ の偏差がある	電流の少ない方の電源の⑨-④端子間に{(検出抵抗 $\times$ 出力最大電流)} $\div \Delta I \Omega$ の補正抵抗を入れる(ΔI は電流の差)。補正抵抗の容量は、本体に入っている検出抵抗の誤差が 10% の時は $1/10$ 、 1% のときは $1/100\cdots$ の容量となる。 検出抵抗には最大 $1V$ の電圧がかかる $\text{検出抵抗} = \frac{1V}{\text{出力最大電流}}$

§ 1 2 . 仕様・規格

共通仕様

- ・絶縁抵抗：20MΩ以上（入力ー出力、入力ーシャーシ、出力ーシャーシ各間をDC500VまたはDC1000Vメガにて）
- ・出力極性：（+）、（-）任意接地可能
- ・添付品：取扱説明書 1部

形名 仕様	※ガード	GP025-5	GP050-2	GP08-20		
	Rバージョン				GP08-30R	
出力電圧範囲(VDC)		0-10,0-25 2段切換	0-25,0-50 2段切換	0~8		
出力電圧範囲(ADC)		0-5,0-25	0-2,0-1	0~20	0~30	
定電圧	安定度	0.005%+3mV 以下 (入力又は負荷の全変動に対して)				
	リップル(r.m.s)	0.5mV 以下		1mV 以下		
定電流	安定度	最大出力電流値の0.05%+10mA以下				
	リップル(r.m.s)	(最大出力電流値+10) / Z mA (Zは50Hzにおける負荷インピーダンス) 以下				
入力電源 VAC±10% 50/60Hz	電圧・相数	100V 1Φ				
	最大入力電力 (約VA)	160	140	800	1.2k	
動作環境		温度0~40℃、湿度10%~90% (凍結、結露、腐食性ガスのないこと)				
保護装置		オートマチックVCLリミッター (Rバージョンは他は過電圧保護/過温度検出装置内蔵)				
設定ソマミ回転数	電圧 電流	10 1	10 1	10 1	10 10	
寸法本体 (最大値)	(W)	210	210	210	425(435)	
	(H) mm	130(151)	130(151)	130(152)	147(165)	
	(D)	310(340)	310(340)	360(393)	430	
重量 (約) kg		8	7	14	22	
形状		PM	PM	P	NM	
ラックマウントアクセサリ		RH-P	RH-P	RH-P	MI-N	

※ ※

形名	※ガード		GP016-10					
仕様	Rバージョン				GP016-30R		GP016-100R	GP016-200R
出力電圧範囲(VDC)				0~16				
出力電圧範囲(ADC)				0~10		0~30	0~100	0~200
定電圧	安定度	0.005%+3mV以下（入力又は負荷の全変動に対して）						
	リプル(r.m.s)	1mV以下						
定電流	安定度	最大出力電流値の0.05%+10mA以下						
	リプル(r.m.s)	(最大出力電流値+10) / Z mA (Zは50Hzにおける負荷インピーダンス) 以下						
入力電源	電圧・相数		100V 1Φ			200V 1Φ		
VAC±10% 50/60Hz	最大入力電力 (約VA)		800		2k		3.7k	7k
動作環境		温度0~40℃、湿度10%~90%（凍結、結露、腐食性ガスのないこと）						
保護装置		オートマチックVCリミッター（Rバージョンは他は過電圧保護/過温度検出装置内蔵）						
設定ソマミ回転数	電圧 電流		10 1		10 10		10 10	10 10
寸法本体 (最大値)	(W) (H) mm (D)		210 130(152) 360(393)		425(435) 147(165) 430		430(435) 449(500) 493(523)	500 600(673) 600(630)
重量 (約) kg			13		25		83	200
形状			P		NM		K	H
ラックマウントアクセサリ			RH-P		MI-N		MI-K	-

注．上記規格値の全ては背面出力端子を使用して測定した値です。

※は受注生産です。

形名 仕様	スグッド		GP035-5	GP035-10				
	Rバージョン				GP035-15R	GP035-20R	GP035-30R	GP035-50R
出力電圧範囲(VDC)			0~35					
出力電圧範囲(ADC)			0~5	0~10	0~15	0~20	0~30	0~50
定電圧	安定度	0.005%+3mV以下 (入力又は負荷の全変動に対して)						
	リップル(r.m.s)	1mV以下						
定電流	安定度	最大出力電流値の0.05%+10mA以下						
	リップル(r.m.s)	(最大出力電流値+10) / Z mA (Zは50Hzにおける負荷インピーダンス) 以下						
入力電源 VAC±10% 50/60Hz	電圧・相数	100V 1Φ						200V 1Φ
	最大入力電力 (約VA)		510	1.2k	1.6k	2.1k	3.5k	4.5k
動作環境		温度0~40°C、湿度10%~90% (凝結、結露、腐食性ガスのないこと)						
保護装置		オートマチックVCリミッター (Rバージョンは他過電圧保護/過電圧検出装置内蔵)						
設定ソミ回転数	電圧		10	10	10	10	10	10
	電流		1	1	10	10	10	10
寸法本体 (最大値) mm	(W)		210	210	400	400	425(435)	425
	(H)		130(151)	130(152)	130(149)	130(149)	147(165)	249(271)
	(D)		310(340)	360(393)	300(365)	300(365)	480	400(488)
重量 (約) kg			10	14	20	22	35	50
形状			PM	P	V	V	N	G
ラックマウントアクセサリ			RH-P	RH-P	RH-V	RH-V	MI-N	MI-G

※ ※ ※

形名 仕様	スグッド						GP060-3	GP060-5		
	Rバージョン	GP035-75R	GP035-100R	GP035-200R	GP035-300R	GP035-500R			GP060-10R	GP060-20R
出力電圧範囲(VDC)		0~35					0~60			
出力電圧範囲(ADC)		0~75	0~100	0~200	0~300	0~500	0~3	0~5	0~10	0~20
定電圧	安定度	0.005%+3mV以下 (入力又は負荷の全変動に対して)								
	リップル(r.m.s)	1mV以下								
定電流	安定度	最大出力電流値の0.05%+10mA以下								
	リップル(r.m.s)	(最大出力電流値+10) / Z mA (Zは50Hzにおける負荷インピーダンス) 以下								
入力電源 VAC±10% 50/60Hz	電圧・相数	200V 1Φ	200V 3Φ				100V 1Φ			
	最大入力電力 (約VA)	5k	6.5k	13k	18k	30k	600	900	1.7k	3.7k
動作環境		温度0~40°C、湿度10%~90% (凝結、結露、腐食性ガスのないこと)								
保護装置		オートマチックVCリミッター (Rバージョンは他過電圧保護/過電圧検出装置内蔵)								
設定ソミ回転数	電圧	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	電流	10	10	10	10	10	1	1	10	10
寸法本体 (最大値) mm	(W)	430	430	500	550	650	210	210	400	425(435)
	(H)	449(500)	549(613)	700(790)	750(850)	1,200(1,301)	130(151)	130(151)	130(149)	147(165)
	(D)	493(523)	493(523)	600(630)	700(730)	1,000(1,030)	310(340)	310(340)	300(365)	480
重量 (約) kg		94	130	230	300	550	10	11	20	31
形状		K	KL	H	J	J	PM	PM	V	N
ラックマウントアクセサリ		MI-K	MI-KL				RH-P	RH-P	RH-V	MI-N

注：上記規格値の全ては背面出力端子を使用して測定した値です。

※は受注生産です。

		※		※		※		※	
形名	スグダド								
仕様	Rバージョン	GP060-30R	GP060-60R	GP060-100R	GP060-200R	GP060-300R	GP072-20R	GP072-50R	GP072-100R
出力電圧範囲(VDC)		0~60					0~72		
出力電圧範囲(ADC)		0~30	0~60	0~100	0~200	0~300	0~20	0~50	0~100
定電圧	安定度	0.005%+3mV以下 (入力又は負荷の全変動に対して)							
	リプル(r.m.s)	1mV以下							
定電流	安定度	最大出力電流値の0.05%+10mA以下							
	リプル(r.m.s)	(最大出力電流値+10) / Z mA (Zは50Hzにおける負荷インピーダンス) 以下							
入力電圧 VAC±10% 50/60Hz	電圧・相数	200V 1Φ		200V 3Φ			200V 1Φ		200V 3Φ
	最大入力電力 (約VA)	5.7k	6.5k	9.5k	22k	33k	3.7k	6k	11k
動作環境		温度0~40°C、湿度10%~90% (凝結、結露、腐食性ガスのないこと)							
保護装置		オートマチックVCリミッター (Rバージョンは他過電圧保護/過温警報装置内蔵)							
設定ソマミ回転数	電圧	10	10	10	10	10	10	10	10
	電流	10	10	10	10	10	10	10	10
寸法本体 (最大値)	(W)	425	430	430	550	650	425	430	500
	(H) mm	249(271)	449(500)	549(613)	800(885)	850(949)	249(271)	449(500)	600(685)
	(D)	400(488)	493(523)	500(530)	700(730)	850(880)	400(488)	493(523)	600(630)
重量 (約) kg		50	110	145	262	450	50	110	168
形状		G	K	KL	J	J	G	K	H
ラックマウントアクセサリ		MI-G	MI-K	MI-KL			MI-G	MI-K	

形名	スグダド		GP0110-1	GP0110-3					
仕様	Rバージョン				GP0110-5R	GP0110-10R	GP0110-20R	GP0110-30R	GP0110-50R
出力電圧範囲(VDC)		0~110							
出力電圧範囲(ADC)			0~1	0~3	0~5	0~10	0~20	0~30	0~50
定電圧	安定度	0.005%+3mV以下 (入力又は負荷の全変動に対して)							
	リプル(r.m.s)	1mV以下							
定電流	安定度	最大出力電流値の0.05%+10mA以下							
	リプル(r.m.s)	(最大出力電流値+10) / Z mA (Zは50Hzにおける負荷インピーダンス) 以下							
入力電圧 VAC±10% 50/60Hz	電圧・相数		100V 1Φ			200V 1Φ		200V 3Φ	
	最大入力電力 (約VA)		400	970	1.7k	3k	7k	5.8k	8.7k
動作環境		温度0~40°C、湿度10%~90% (凝結、結露、腐食性ガスのないこと)							
保護装置		オートマチックVCリミッター (Rバージョンは他過電圧保護/過温警報装置内蔵)							
設定ソマミ回転数	電圧		10	10	10	10	10	10	10
	電流		1	1	10	10	10	10	10
寸法本体 (最大値)	(W)		210	210	400	425(435)	425	430	430
	(H) mm		130(151)	130(151)	130(149)	147(165)	249(271)	449(500)	549(613)
	(D)		310(340)	360(393)	300(365)	480	400(488)	493(523)	550(580)
重量 (約) kg			8.5	14	20	31	52.5	93	143
形状			PM	P	V	N	G	K	KL
ラックマウントアクセサリ			RH-P	RH-P	RH-V	MI-N	MI-G	MI-K	MI-KL

注. 上記規格値の全ては背面出力端子を使用して測定した値です。

※は受注生産です。

※

※

形名	サグド		GP0160-1				GP0250-1	
仕様	Rバージョン	GP0110-100R			GP0160-20R	GP0160-50R		GP0250-3R
出力電圧範囲(VDC)		0~110	0~160				0~250	
出力電圧範囲(ADC)		0~100	0~1		0~20	0~50	0~1	0~3
定電圧	安定度	0.005%+3mV以下 (入力又は負荷の全変動に対して)						
	リプル(r.m.s)	1mV以下						3mV以下
定電流	安定度	最大出力電流値の0.05%+10mA以下						
	リプル(r.m.s)	(最大出力電流値+10) / Z mA (Zは50Hzにおける負荷インピーダンス) 以下						
入力電源 VAC±10% 50/60Hz	電圧・相数	200V 3Φ	100V 1Φ		200V 3Φ		100V 1Φ	
	最大入力電力 (約VA)	20k	550		5.2k	13k	650	1.7k
動作環境		温度0~40°C、湿度10%~90% (凝結、結露、腐食性ガスのないこと)						
保護装置		オートマチックVCRリミッター (Rバージョンは他過電圧保護/過温警報装置内蔵)						
設定ソナミ回転数	電圧 電流	10 10	10 1		10 10	10 10	10 1	10 10
寸法本体 (最大値)	(W) (H) mm (D)	550 800(885) 700(730)	210 130(151) 310(340)		430 549(613) 493(523)	500 650(740) 600(630)	210 130(152) 360(393)	425(435) 147(165) 480
重量 (約) kg		260	8.5		105	230	15	28
形状		J	PM		KL	H	P	N
ラックマウントアクセサリ			RH-P		MI-KL		RH-P	MI-N

※

形名	サグド						GP0350-05			
仕様	Rバージョン	GP0250-5R	GP0250-10R		GP0250-20R	GP0250-30R		GP0350-2R	GP0350-5R	GP0350-10R
出力電圧範囲(VDC)		0~250					0~350			
出力電圧範囲(ADC)		0~5	0~10		0~20	0~30	0~0.5	0~2	0~5	0~10
定電圧	安定度	0.005%+3mV以下 (入力又は負荷の全変動に対して)								
	リプル(r.m.s)	3mV以下								
定電流	安定度	最大出力電流値の0.05%+10mA以下								
	リプル(r.m.s)	(最大出力電流値+10) / Z mA (Zは50Hzにおける負荷インピーダンス) 以下								
入力電源 VAC±10% 50/60Hz	電圧・相数	200V 1Φ			200V 3Φ		100V 1Φ	200V 1Φ		200V 3Φ
	最大入力電力 (約VA)	3k	6.2k		7.5k	10k	500	2.2k	4.5k	5.2k
動作環境		温度0~40°C、湿度10%~90% (凝結、結露、腐食性ガスのないこと)								
保護装置		オートマチックVCRリミッター (Rバージョンは他過電圧保護/過温警報装置内蔵)								
設定ソナミ回転数	電圧 電流	10 10	10 10		10 10	10 10	10 1	10 10	10 10	10 10
寸法本体 (最大値)	(W) (H) mm (D)	425 249(271) 400(488)	430 449(500) 493(523)		430 549(613) 493(523)	500 650(740) 600(630)	210 130(151) 360(393)	425 249(271) 400(488)	430 449(500) 493(523)	430 449(500) 493(523)
重量 (約) kg		50	78		135	197	11	45	70	100
形状		G	K		KL	H	P	G	K	K
ラックマウントアクセサリ		MI-G	MI-K		MI-KL		RH-P	MI-G	MI-K	MI-K

注。上記規格値の全ては背面出力端子を使用して測定した値です。

※は受注生産です。

		※				※				※	
形名 仕様	改ダート										
	Rバージョン	GP0350-20R	GP0350-30R	GP0500-1R	GP0500-3R	GP0500-5R	GP0500-10R	GP0500-20R	GP0500-30R	GP0650-05R	
出力電圧範囲(VDC)		0〜350			0〜500			0〜650			
出力電圧範囲(ADC)		0〜20	0〜30	0〜1	0〜3	0〜5	0〜10	0〜20	0〜30	0〜0.5	
定電圧	安定度	0.005%+3mV以下 (入力又は負荷の全変動に対して)									
	リップル(r.m.s)	3mV以下									
定電流	安定度	最大出力電流値の0.05%+10mA以下									
	リップル(r.m.s)	(最大出力電流値+10) / Z mA (Zは50Hzにおける負荷インピーダンス) 以下									
入力電源 VAC±10% 50/60Hz	電圧・相数	200V 3Φ		100V 1Φ	200V 1Φ		200V 3Φ		100V 1Φ		
	最大入力電力 (約VA)	10k	15k	1.3k	4.2k	5.2k	7.3k	15k	22k	850	
動作環境		温度0〜40℃、湿度10%〜90% (凝結、結露、腐食性ガスのないこと)									
保護装置		オートマチックVCLリミッター (Rバージョンは他過電圧保護/過温警報装置内蔵)									
設定ソナミ回転数	電圧	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
	電流	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
寸法本体 (最大値)	(W)	430	500	425(435)	425	430	430	500	550	400	
	(H) mm	549(613)	650(740)	147(165)	249(271)	449(500)	549(613)	650(740)	800(885)	130(149)	
	(D)	493(523)	600(630)	480	400(488)	493(523)	493(523)	600(630)	800(830)	300(365)	
重量 (約) kg		154	300	25.5	50	75	125	210	320	20	
形状		KL	H	N	G	K	KL	H	J	V	
ラックマウントアクセサリ		MI KL		MI-N	MI-G	MI-K	MI-KL			RH-V	

		※		※			
形名 仕様	改ダート						
	Rバージョン	GP0650-2R	GP0650-5R	GP0650-10R			
出力電圧範囲(VDC)		0~650					
出力電圧範囲(ADC)		0~2	0~5	0~10			
定電圧	安定度	0.005%+3mV以下 (入力又は負荷の全変動に対して)					
	リップル(r.m.s)	3mV以下					
定電流	安定度	最大出力電流値の0.05%+10mA以下					
	リップル(r.m.s)	(最大出力電流値+10) / Z mA (Zは50Hzにおける負荷インピーダンス) 以下					
入力電源 VAC±10% 50/60Hz	電圧・相数	200V 1Φ		200V 3Φ			
	最大入力電力 (約VA)	3.5k	5.8k	11k			
動作環境		温度0~40℃、湿度10%~90% (凝結、結露、腐食性ガスのないこと)					
保護装置		オートマチックVCRリミッター (Rバージョンは他過電圧保護/過温警報装置内蔵)					
設定ソナミ回数	電圧	10	10	10			
	電流	10	10	10			
寸法本体 (最大値)	(W)	425	430	490			
	(H) mm	249(271)	550(614)	650(740)			
	(D)	400(488)	550(580)	600(630)			
重量 (約) kg		47	120	180			
形状		G	KL	H			
ラックマウントアクセサリ		MI-G					

注. 上記規格値の全ては背面出力端子を使用して測定した値です。

※は受注生産です。

アフターサービス

電源をもっと長く安心してお使いいただく為に

定期点検 サービス

生産ライン用、検査ライン用、エージング用など常時ご使用され、止ってはならない電源設備には、定期点検をお薦めいたします。お客様の使用環境、使用頻度などに応じて点検を実施させて頂き、推奨点検期間、部品交換の目安を提案させて頂きます。

オーバーホール サービス

設置されている電源環境が高温多湿、塵埃、油脂、腐食ガス等が発生する設置場所では、5年、10年目安のオーバーホールをお薦めいたします。有寿命部品の交換、キズ・破損部品（スイッチ・ボリューム・端子等）の交換、電気性能調整、全ての診断を実施し、保守コストの大幅削減と安定した品質を実現できます。また、お客様の用途にあわせたオーバーホールも可能になっており、お客様の立場に立ったメンテナンスが可能です。

修理・校正・定期点検

電源内部にはFAN、スイッチ、リレー、電解コンデンサ等の有寿命部品が使用されています。お客様の使用環境、使用頻度によって部品寿命は異なりますが、より長く、効率的にご使用頂くために定期的なメンテナンスサービスをお薦めしております。

当社ではお客様の電源設備を安全に、長期にわたりご使用頂けるように修理業務と平行して予防保全の見地から、各種サービスをご用意しております。

無料でご使用状況に合せた各種サービスプランをご提案いたします。お気軽にご相談下さい。

カスタマーサービスセンターのご案内

お客様

カスタマー
サービスセンター

修理受付

お問合せ

お見積り&
修理点検

資料提供・
ご相談他

発送

お問合せ先：下記フリーダイヤル又は、ホームページにてお願い申し上げます。

【受付時間】 平日 9:00~12:00 13:00~17:00

▼修理・保守受付専用ダイヤル

フリーダイヤル

0120-963-213

携帯からは
0235-25-9783

FAX
0235-23-4814

▼製品についてのお問合せ専用ダイヤル

フリーダイヤル

0120-007-213

携帯からは
044-822-4112

FAX
044-811-4705

電源保守点検のおすすめ！

3つのメリット

● ムダな出費をおさえられます。

突然の故障により修理に思いがけない支出を余儀なくされたことはありませんか？設置場所の環境、経年変化、部品の寿命などの要因によって徐々に劣化が進行し、ある日突然故障する事例が見受けられます。点検により性能を維持し、万一のトラブルを事前に防ぐことで無駄な費用を削減することにつながります。

● 電源のロングライフ化が図れます。

電源が常に安定して長く稼動するためには、早目に点検を実施し部品などが動作不良となる前にその前兆を発見して処置（早期発見、早期交換）を行うことが必要となります。一定期間を経過する毎に点検・部品交換を行うことで、特性の変化や故障の発生を防止することができ、ロングライフ化・ライフサイクルコストの低減になります。

● 地球環境への負荷が削減されます。

有寿命部品、劣化部品など一部の部品交換で電源のライフサイクルを延ばすことができ、修理不能による電源本体の廃棄に比べ地球環境的視点からも廃棄物の削減に貢献できます。

電源装置を安全で長期につかっていただくために。

<http://www.takasago-ss.co.jp/>

高砂製作所

検索

この取扱説明書の最新情報や、詳しい仕様や使用例などその他の電源に関する詳しい製品情報やサービスに関する最新情報はホームページで



○通信機器 ●電源機器 ○スタジオ機器

株式会社 高砂製作所

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

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

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

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

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

<http://www.takasago-ss.co.jp/>

販売店

※改良にとまない、製品の仕様、外観形状など、おことわりなしに変更することがあります。

GPシリーズ、GP-Rシリーズ取扱説明書 2014,3,7 pdf版 2版