

可変直流定電圧・定電流電源

PAD-Lシリーズ

取扱説明書

PAD-L シリーズ TYPE III

PAD16-100L

PAD35-50L

PAD35-60L

PAD60-35L

PAD110-20L

PAD250-8L

PAD-L シリーズ TYPE IV

PAD35-100L

PAD60-60L

PAD110-30L

PAD250-15L

PAD-L シリーズ TYPE V

PAD35-200L

PAD60-120L

PAD110-60L



Part No. Z1-002-300, IB002635

Jan.2014

取扱説明書について

ご使用の前に本書をよくお読みの上、正しくお使いください。お読みになったあとは、いつでも見られるように必ず保存してください。また製品を移動する際は、必ず本書を添付してください。

本書に乱丁、落丁などの不備がありましたら、お取り替えいたします。

本書を紛失または汚損した場合には、新しい取扱説明書を有償でご提供いたします。どちらの場合も購入先または当社営業所にご依頼ください。その際は、表紙に記載されている「Part No.」をお知らせください。本書の内容に関しては万全を期して作成いたしましたが、万一不審な点や誤り、記載漏れなどありましたら、当社営業所にご連絡ください。

輸出について

特定の役務または貨物の輸出は、外国為替および外国貿易法の政令／省令で規制されており、当社製品もこの規制が適用されます。

政令に非該当の場合でもその旨の書類を税関に提出する必要があり、該当の場合には経済産業省で輸出許可を取得し、その許可書を税関に提出する必要があります。

当社製品を輸出する場合には、事前に購入先または当社営業所にご確認ください。

取扱説明書の一部または全部の転載、複写は著作権者の許諾が必要です。
製品の仕様ならびに取扱説明書の内容は予告なく変更することがあります。

安全記号について

製品を安全にご使用いただくため、また安全な状態に保つために取扱説明書および製品本体には、次の記号を表示しています。記号の意味をご理解いただき、各項目をお守りください。（製品によっては使用されていない記号もあります。）



1000V以上の高電圧を取り扱う箇所を示します。
不用意に触れると、感電し死亡または重傷を負う恐れがあります。触れる必要がある場合は、安全を確保してから作業してください。

危険
DANGER

この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人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ます。

 警告
WARNING

この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または傷害を負う可能性が想定される内容を示します。

 注意
CAUTION

この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、物的損害のみの発生が想定される内容を示します。



禁止する行為を示します。



危険・警告・注意箇所または内容を知らせるための記号です。
本製品上にこのマークが表示されている場合は、本取扱説明書の該当箇所を参照してください。



アースグランド端子を示します。



シャーシグランド端子を示します。

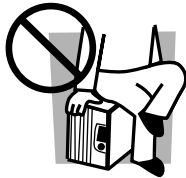
⚠️ ご使用上の注意

火災・感電・その他の事故・故障を防止するための注意事項です。内容をご理解いただき、必ずお守りください。



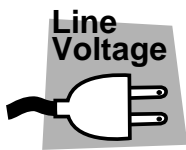
使用者

- ・ 本製品は、電氣的知識（工業高校の電氣系の学科卒業程度）を有する方が取扱説明書の内容を理解し、安全を確認した上でご使用ください。
- ・ 電氣的知識の無い方が使用する場合は、人身事故につながる可能性がありますので、必ず電氣的知識を有する方の監督のもとでご使用ください。
- ・ 本製品は、一般家庭・消費者向けに設計、製造された製品ではありません。



用途

- ・ 製品本来の用途以外にご使用にならないでください。



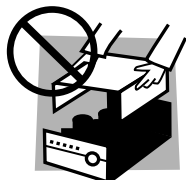
入力電源

- ・ 必ず定格の入力電源電圧範囲内でご使用ください。
- ・ 入力電源の供給には、付属の電源コードをご使用ください。ただし、PAD-LシリーズTYPE IIIモデルについては、入力電源電圧を100Vへ変更した場合、付属の電源コードは使用できなくなります。その場合は適切な電源コードを使用してください。詳しくは、取扱説明書の該当ページを参照してください。



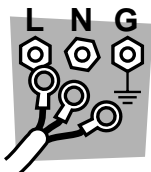
ヒューズ

- ・ ヒューズを交換する場合は、本製品に適合した形状、定格、特性のヒューズをご使用ください。詳しくは、取扱説明書の該当ページを参照してください。



カバー

- ・ 機器内部には、身体に危険を及ぼす箇所があります。本製品の調整時などカバーを外す必要がある場合は、必ず取扱説明書の該当ページに書かれた手順に従ってください。



設置

- ・ 本製品を設置する際は、本取扱説明書記載の「設置場所の注意」をお守りください。
- ・ 感電防止のため保護接地端子は、電氣設備基準に基づくD種以上の接地工事が施

されている大地アースへ、必ず接続してください。

- ・ 入力電源を配電盤より供給するときは、電気工事に資格者が工事を行うか、その方の監督のもとで作業してください。
- ・ キャスタのロックあるいはストッパボルトを使って設置場所へ固定してください。



移動

- ・ 電源スイッチをOFFにし、配線ケーブル類をすべて外してから移動してください。
- ・ キャスタのロックあるいはストッパボルトを解除してください。
- ・ 移動は二人以上で作業してください。
- ・ 傾斜や段差のある場所は、人数を増やすなど安全な方法で移動してください。また、背の高い製品は、転倒しやすいので力を加える場所に注意して移動してください。
- ・ 製品を移動する際には、必ず取扱説明書も添付してください。



操作

- ・ ご使用前には、必ず入力電源や入力電源コードの外観などに異常がないかご確認ください。確認の際は、必ず給電を遮断して作業してください。
- ・ 本製品の故障または異常を確認したら、ただちに使用を中止し、入力電源コードを配電盤から外してください。また、修理が終わるまで誤って使用されないようにしてください。
- ・ 出力配線または負荷線などの電流を流す接続線は、電流容量に余裕のあるものをお選びください。
- ・ 本製品を分解・改造しないでください。改造の必要がある場合は、購入元または当社営業所へご相談ください。



保守・点検

- ・ 感電事故を防止するため保守・点検を行う前に、給電を遮断してください。
- ・ 製品の性能、安全性を維持するため定期的な保守、点検、クリーニング、校正をお勧めします。



調整・修理

- ・ 本製品の内部調整や修理は、当社のサービス技術者が行います。調整や修理が必要な場合は、購入元または当社営業所へご依頼ください。

取扱説明書の構成

本書は以下のように構成されています。

はじめに

本機の概要と特徴を記載しています。

第1章 セットアップ

製品の開梱から実際に製品を使用する前までを説明しています。

第2章 ご使用の前に

本機を使用する前に理解しておいていただきたいことについて説明しています。

第3章 基本操作

本機の前面パネルから行える基本的な操作について説明しています。

第4章 応用操作

リモートセンシング、外部からの出力コントロール、並列運転、直列運転について説明しています。

第5章 各部の名称と機能

前面パネルと後面パネルのスイッチ、表示、端子などの名称と機能を説明しています。

第6章 保守

本機の保守・調整について説明しています。その他、本機を使用中に動作不良と思われるときの対処方法についても説明しています。

第7章 仕様

本機の電氣的、機械的仕様と付属品を記載しています。

目次

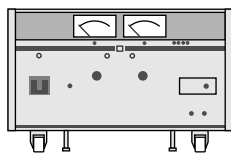
△安全記号について	_____	I
△ご使用上の注意	_____	II
はじめに	_____	P-1
本書について	P-1	
概要	P-2	
ラック組み込みオプション	P-2	
第1章 セットアップ	_____	1-1
1.1 開梱時の点検	1-2	
1.2 設置	1-3	
1.3 移動時の注意	1-6	
1.4 入力電源電圧の変更 (TYPE III モデルのみ)	1-7	
1.5 入力電源コードの接続	1-10	
1.6 接地について	1-12	
第2章 ご使用の前に	_____	2-1
2.1 突入電流について	2-2	
2.2 逆極性の電圧について	2-2	
2.3 負荷について	2-3	
2.3.1 負荷電流にピークがある場合、 または負荷電流がパルス状の場合	2-3	
2.3.2 電源へ電流を逆流させる負荷の場合	2-4	
2.3.3 電池などのエネルギーが蓄積された負荷の場合	2-5	
2.4 定電圧電源と定電流電源	2-6	
2.5 保護回路	2-8	
2.6 出力端子の接地	2-9	
第3章 基本操作	_____	3-1
3.1 電源の投入	3-2	
3.2 基本操作	3-4	
3.2.1 OVP (過電圧保護) 作動点の設定	3-4	
3.2.2 定電圧電源として使用する	3-6	
3.2.3 定電流電源として使用する	3-7	
3.3 負荷の接続	3-8	
3.3.1 負荷線	3-8	
3.3.2 出力端子への接続	3-10	
3.4 ガードキャップの使用	3-11	

第 4 章	応用操作	4-1
4.1	リモートセンシング	4-2
4.2	定電圧のリモートコントロール	4-4
4.2.1	外部抵抗による出力電圧のコントロールⅠ	4-4
4.2.2	外部抵抗による出力電圧のコントロールⅡ	4-6
4.2.3	外部電圧による出力電圧のコントロール	4-9
4.3	出力の ON/OFF コントロール	4-12
4.3.1	出力の ON/OFF コントロールⅠ	4-12
4.3.2	出力の ON/OFF コントロールⅡ	4-14
4.4	定電流のリモートコントロール	4-16
4.4.1	外部抵抗による出力電流のコントロール	4-16
4.4.2	外部電圧による出力電流のコントロール	4-18
4.5	ワンコントロール並列運転	4-22
4.6	ワンコントロール直列運転	4-26
4.7	POWER スイッチの遮断	4-30
4.8	バッテリー・コンデンサの定電流充電	4-32
第 5 章	各部の名称と機能	5-1
5.1	前面パネル	5-2
5.2	後面パネル	5-6
第 6 章	保守	6-1
6.1	クリーニング	6-2
6.2	点検	6-2
6.3	調整	6-3
6.3.1	必要な機器	6-3
6.3.2	環境	6-3
6.3.3	カバーの取り外し	6-4
6.3.4	調整手順	6-6
6.4	入力ヒューズの交換 (TYPE III および TYPE IV モデルのみ)	6-14
6.5	動作不良と原因	6-17
第 7 章	仕様	7-1
7.1	TYPE III モデルの仕様	7-2
7.2	TYPE IV モデルの仕様	7-6
7.3	TYPE V モデルの仕様	7-10
索引		I-1

はじめに

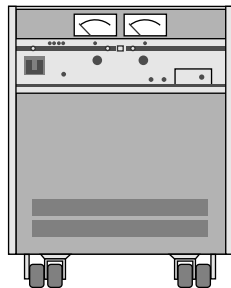
本書について

PAD-Lシリーズは、出力容量によってタイプに分けられています。この取扱説明書は、下記に示したタイプに属するモデルについて説明しています。



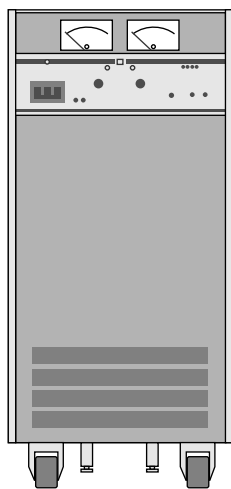
PAD-Lシリーズ TYPE III

PAD16-100L, PAD35-50L,
PAD35-60L, PAD60-35L,
PAD110-20L, PAD250-8L



PAD-Lシリーズ TYPE IV

PAD35-100L,
PAD60-60L,
PAD110-30L,
PAD250-15L



PAD-Lシリーズ TYPE V

PAD35-200L,
PAD60-120L,
PAD110-60L

図 P-1 本書の適用するモデル

概要

本機は高い信頼性と優れた電気特性を持ち、研究・実験用の可変電源、長期エージング用固定電源など広い用途に使用できるユニバーサル形の工業用電源装置です。PAD-Lシリーズには、次のような特徴があります。

低出力電圧時の力率の向上

整流平滑回路にチョークインプット回路を採用したため、入力皮相電流が少なくなり力率が改善されています。このため電源トランスが小さくなり、装置の小形・軽量化に大きく貢献しました。

すぐれた温度係数

使用部品の選定、回路の改良、強制空冷による放熱処理により 50 ppm/ (標準値) の低温度ドリフトを実現しています。(定電圧特性)

速い過渡応答

標準値 50 μ s (TYPE V モデルは 100 μ s) の高速な過渡応答特性を持ち、負荷の急激な変化にも対応可能です。

その他

出力電圧は10回転ポテンショメータを使用し、0Vより定格電圧まで微細に可変することができます。

CURRENT/VOLT. LIMIT スイッチによって電流電圧のプリセットが可能なほか、運転中に定電圧・定電流の設定値を確認することができます。

本機の保護回路は内部に電圧検出回路・電流検出回路・温度検出回路を持っているほか、パネル面より電圧設定可能な過電圧保護回路(OVP)を標準で内蔵しています。

TYPE V モデルの過電圧保護回路(OVP)には、プリセット機能があり、電源を使用中でも OVP 設定電圧を確認できます。

ラック組み込みオプション

TYPE III および TYPE IV モデルには、ラック組み込み用のオプションを用意しています。

注記

- ・ TYPE V モデルは、ラックに組み込むことはできません。
- ・ 本機は強制空冷用の吸気口を持つため、ラックに組み込む場合、ブランクパネルを取り付ける必要があります。図 P-2 または図 P-4 を参照してください。

詳しくは、お買い上げ元または当社営業所にお問い合わせください。

TYPE III モデルのラック組み込みオプション

表 P-1 TYPE III モデル用ブラケットとブランクパネル

	インチラック EIA規格用	ミリラック JIS規格用	備考
ブラケット	BH6A	BH6AM	
ブランクパネル	BP191	BP1H	1枚巾、プレートタイプ
	BP191-M	BP1H-M	1枚巾、メッシュタイプ

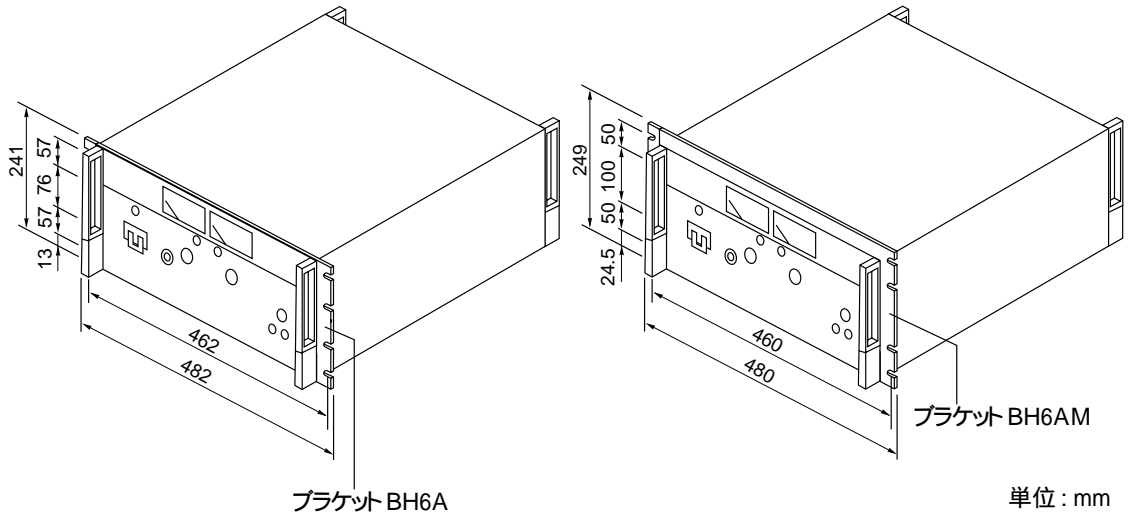
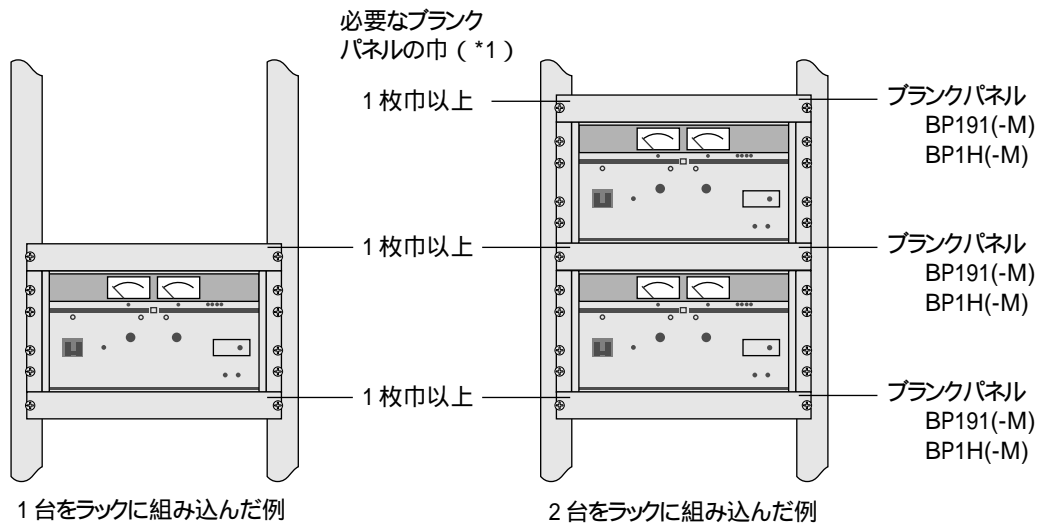


図 P-1 TYPE III モデルのブラケット取り付け例



*1: 1枚巾 JIS規格: 50mm、EIA規格: 44.45mm

図 P-2 TYPE III モデルのブランクパネル取り付け例

TYPE IV モデルのラック組み込みオプション

表 P-2 TYPE IV モデル用ブラケットとblankパネル

	インチラック EIA規格用	ミリラック JIS規格用	備考
ブラケット	BH12	BH12M	
blankパネル	BP191	BP1H	1枚巾、プレートタイプ
	-	BP2H	2枚巾、プレートタイプ
	BP191-M	BP1H-M	1枚巾、メッシュタイプ
	-	BP2H-M	2枚巾、メッシュタイプ

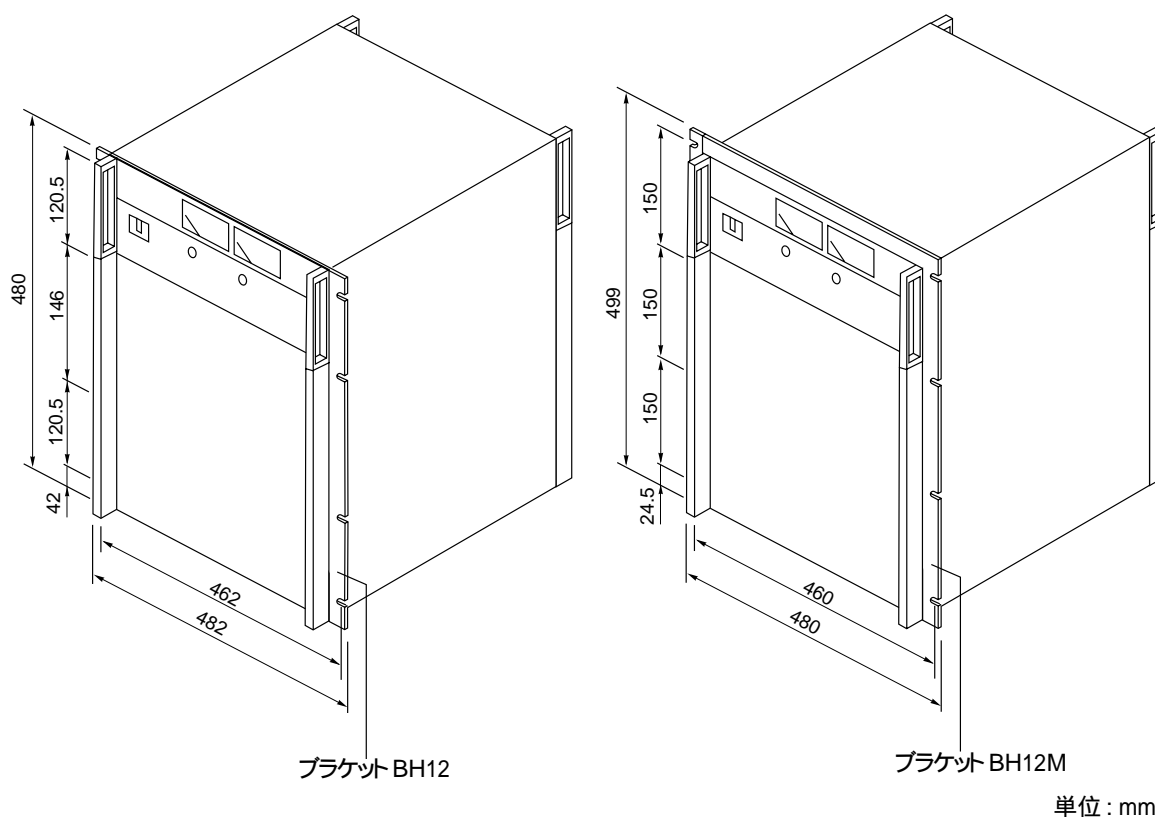
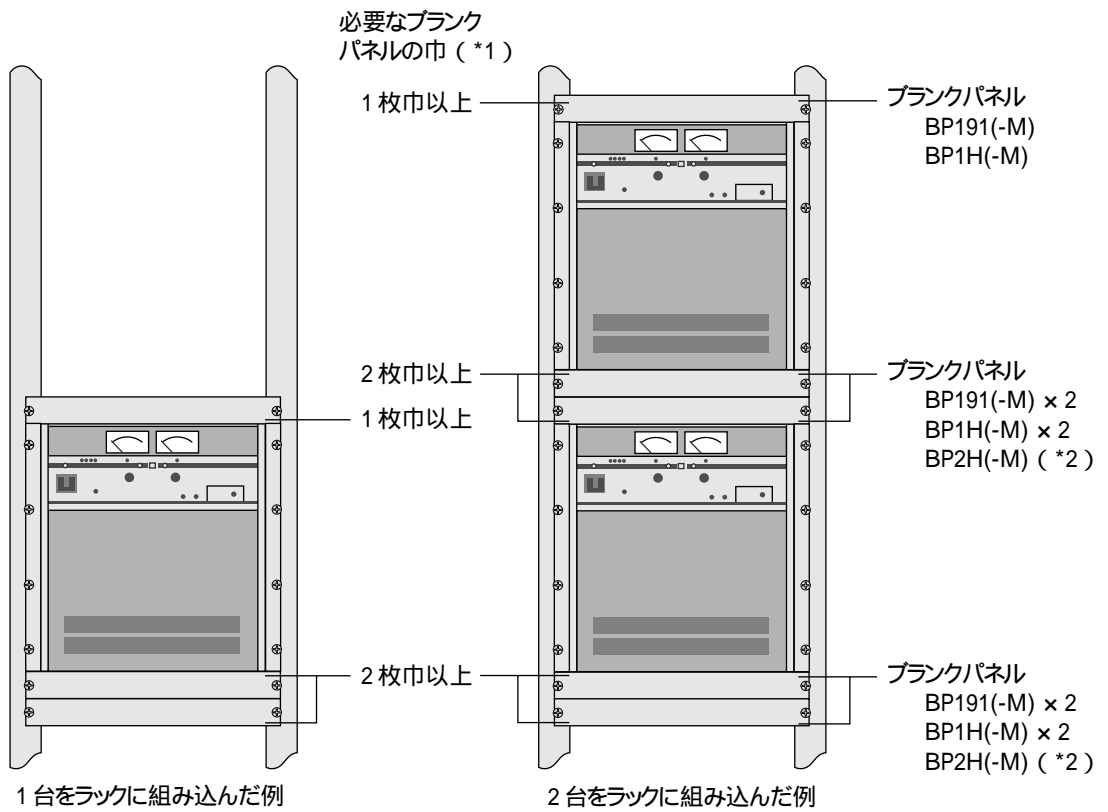


図 P-3 TYPE IV モデルのブラケット取り付け例



*1: 1枚巾 JIS規格 : 50 mm、EIA規格 : 44.45 mm

*2: JIS規格のラックに組み込むときは、2枚巾のBP2H(-M)も使用できます。

図 P-4 TYPE IV モデルのブランクパネル取り付け例

1

第1章 セットアップ

この章では、製品の開梱から実際に製品を使用する前までを説明します。

1.1 開梱時の点検

製品がお手元に届きしだい、付属品が正しく添付されているか、輸送中に損傷を受けていないか、お確かめください。表 1-1 に付属品の一覧を示します。

万一、損傷または不備がございましたら、お買い上げ元または当社営業所にお問い合わせください。

表 1-1 付属品

Type III		PAD 16-100L	PAD 35-50L	PAD 35-60L	PAD 60-35L	PAD 110-20L	PAD 250-8L
取扱説明書		1冊 (Z1-002-300)					
入力ヒューズ (予備)	200V用	1本 (30A), (99-00-2901)					
	100V用	1本 (50A), (99-00-2902)		1本 (60A), (99-00-2903)		1本 (50A), (99-00-2902)	
電源ケーブル		AC200V用3芯キャブタイヤケーブル1本 (3.5mm ² , 約3m), (85-10-0401)					
電圧チェックチップ		2本 (87-12-0000)					
ガードキャップ (六角レンチ1本付)		1個 (P2-000-351)				2個 (P2-000-351)	
出力端子カバー		1個 (*1) (P1-070-011)					

Type IV		PAD 35-100L	PAD 60-60L	PAD 110-30L	PAD 250-15L
取扱説明書		1冊 (Z1-002-300)			
入力ヒューズ(予備)		1本 (50A), (99-00-2902)			
電源ケーブル		3芯キャブタイヤケーブル1本 (8mm ² , 約4m), (85-10-0441)			
電圧チェックチップ		2本 (87-12-0000)			
ガードキャップ (六角レンチ1本付)		1個 (P2-000-351)			
出力端子カバー		1個 (*1) (P1-070-011)			1個 (*2) (CN)

Type V		PAD 35-200L	PAD 60-120L	PAD 110-60L
取扱説明書		1冊 (Z1-002-300)		
電源ケーブル		3芯キャブタイヤケーブル1本 (14mm ² , 約4m), (85-10-0461)		
電圧チェックチップ		2本 (87-12-0000)		
ガードキャップ (六角レンチ1本付)		1個 (P2-000-351)		
出力端子カバー		1個 (*1) (P1-070-011)	1個 (*2) (CN)	

*1: 本体に取り付けられています。取付ねじ4本付

*2: 本体に取り付けられています。取付ねじ2本付

1.2 設置

設置場所の注意

本機を設置する際の注意事項です。必ず守ってください。

■ 可燃性雰囲気内で使用しないでください。

爆発や火災を引き起こす恐れがありますので、アルコールやシンナーなどの可燃物の近く、およびその雰囲気内では使用しないでください。

■ 高温になる場所、直射日光の当たる場所を避けてください。

発熱・暖房器具の近く、および温度が急に变化する場所に置かないでください。

使用温度範囲：0 ~ 40

保存温度範囲：-10 ~ +60

■ 湿度の高い場所を避けてください。

湯沸かし器、加湿器、水道の近くなど湿度の高い場所には置かないでください。

使用湿度範囲：10% ~ 90%RH（結露なきこと）

保存湿度範囲：70%RH 以下（結露なきこと）

使用湿度範囲内でも結露する場合があります。その場合には、完全に乾くまで本機を使用しないでください。

■ 腐食性雰囲気内に置かないでください。

腐食性雰囲気内や硫酸ミストの多い環境に設置しないでください。本機内部の導体腐食やコネクタの接触不良などを引き起こし、誤動作や故障の原因になり、火災につながる場合があります。

ただし、改造により対応可能な場合もありますので、上記のような環境での使用を希望される場合は、当社営業所にご相談ください。

■ ほこりや塵の多い場所に置かないでください。

ほこりや塵の付着により感電や火災につながる場合があります。

■ 風通しの悪い場所で使用しないでください。

本機は強制空冷です。後面以外の面の通風口から空気を取り込み、後面へ排出します。熱がこもり火災の原因になりますので、吸気口および排気口をふさがないように周囲に十分な空間を確保してください。

■ 本機の上に物を乗せないでください。

特に重たい物を乗せると、故障の原因になります。

設置場所の注意（つづき）

■ 傾いた場所や振動がある場所に置かないでください。

落ちたり、倒れたりして破損やけがの原因になります。

■ 周囲に強力な磁界や電界のある場所で使用しないでください。

誤動作により、感電や火災につながる場合があります。

■ 周囲に感度の高い測定器や受信機がある場所で使用しないでください。

本機から発生するノイズにより、機器が影響を受ける場合があります。

設置場所に固定する場合

本機の底面にはキャスタが付いていますので、少ない力でも移動することができます。本機を使用中に誤って移動させてしまうことがないように、ストッパ（キャスタのロックやストッパボルト）を使って設置場所に固定してください。固定方法はTYPEモデルによって異なります。図 1-1 を参照してください。

注記

- ・ ストッパボルトを使って設置場所に固定する場合、床を傷つける恐れがあります。ゴムのシートなどをストッパボルトと床の間に入れると防ぐことができます。

TYPE III モデルの固定方法

底面の前面パネル側にストッパボルトが2本付いています。ボルトが設置場所の床にわずかに当たるようにして固定します。キャスタにロック機構は付いていません。

TYPE IV モデルの固定方法

前面パネル側のキャスタにロック機構が付いています。レバーをON側に倒すと、キャスタはロックされます。

TYPE V モデルの固定方法

底面の前面と後面にそれぞれ1本づつストッパボルトが付いています。ボルトが設置場所の床にわずかに当たるようにして固定します。

また、前面パネル側のキャスタにロック機構が付いています。レバーをON側に倒すと、キャスタはロックされます。

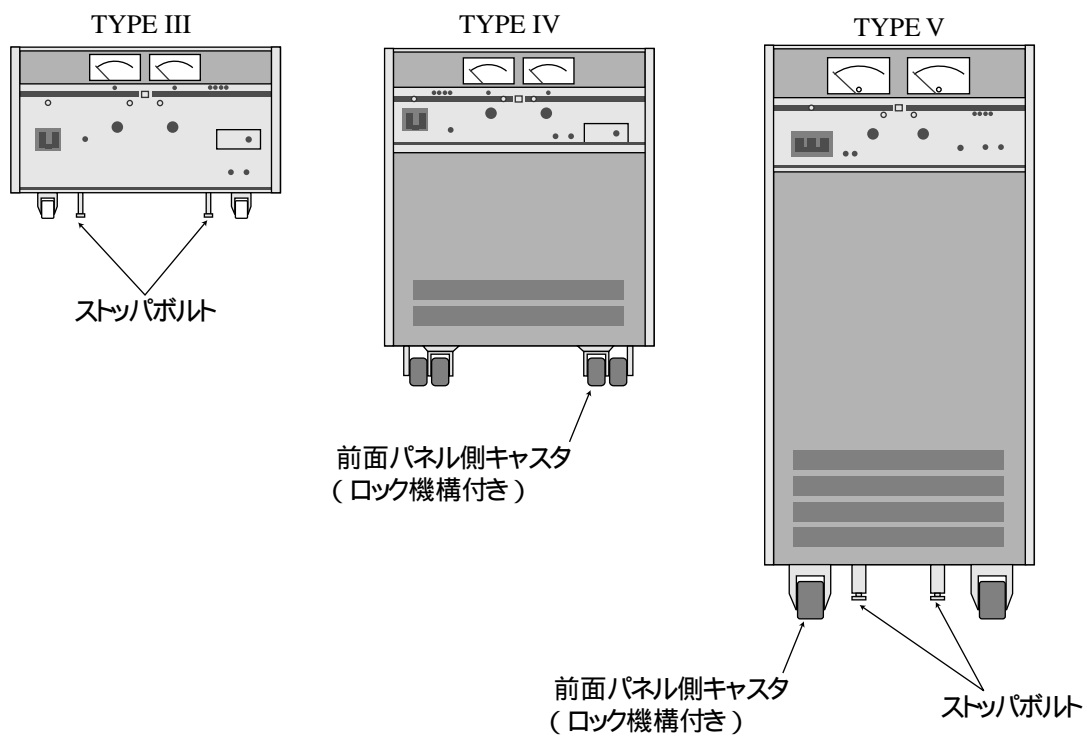


図 1-1 ストッパ

1.3 移動時の注意

本機を設置場所まで移動する、または本機を輸送する際には、次の点に注意してください。

■ **POWER スイッチを OFF にしてください。**

POWER スイッチを ON にしたまま移動すると、感電や破損の原因になります。

■ **接続されているすべての配線を外してください。**

ケーブル類を外さないで移動すると、断線や転倒によるけがの原因になります。

■ **ストッパを解除してください。**

ストッパ（キャストのロックやストッパボルト）を使って設置場所に固定してある場合、ストッパを解除してください。ストッパを解除しないで移動すると、転倒によるけがの原因になります。

■ **一人で移動しないでください。**

本機は最も軽い TYPE III モデルでも約 60 kg あります。移動作業は二人以上で行ってください。特に傾斜や段差のある場所では十分に注意してください。

1.4 入力電源電圧の変更（TYPE III モデルのみ）

TYPE III モデルの入力電源電圧は、工場出荷時に200Vに設定されますが、主電源トランスの入力端子の接続を変更することによって、100Vに変更できます。

入力電源電圧の変更は、お買い上げ元または当社営業所へご依頼ください。もし、お客様が作業される場合は、以下の手順に従ってください。



- ・ 入力電源電圧を変更するには、TYPE III モデルの上面カバーを取り外さなければなりません。この作業は、専門知識を持った方が手順を十分に理解し、安全を確認しながら行わなければなりません。
- ・ 入力電源電圧を200Vから100Vへ変更すると、付属品の入力電源ケーブルでは電流容量が足りません。十分な電流容量のケーブルに交換する必要があります。

入力電源電圧の変更手順（TYPE III モデルのみ）

1. 本機の入力端子台に入力電源コードが接続されていないことを確認します。
2. 上面パネルを外します。図 1-2 を参照してください。

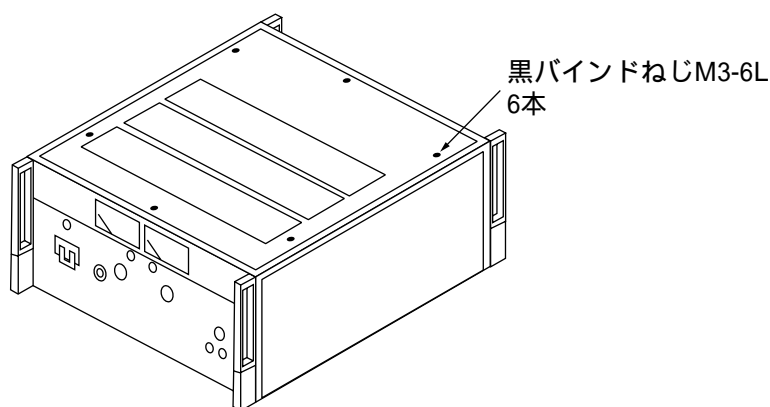


図 1-2 TYPE III モデルの上面パネルの取り外し

入力電源電圧の変更手順（つづき）

3. 図1-3に示した主電源トランスの入力端子の接続を図1-4のように変更します。
トランスの入力端子は、モデルによってAまたはBのどちらかになります。

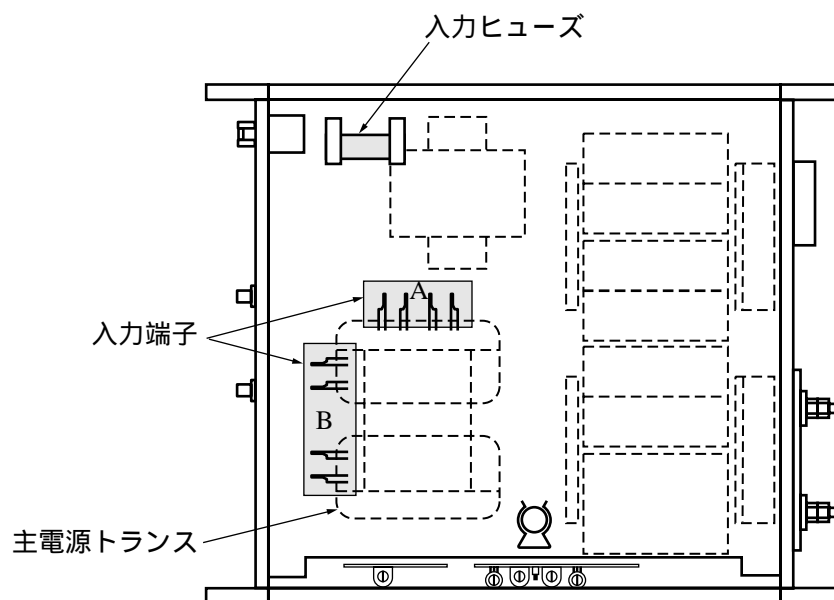


図 1-3 TYPE III モデルの内部

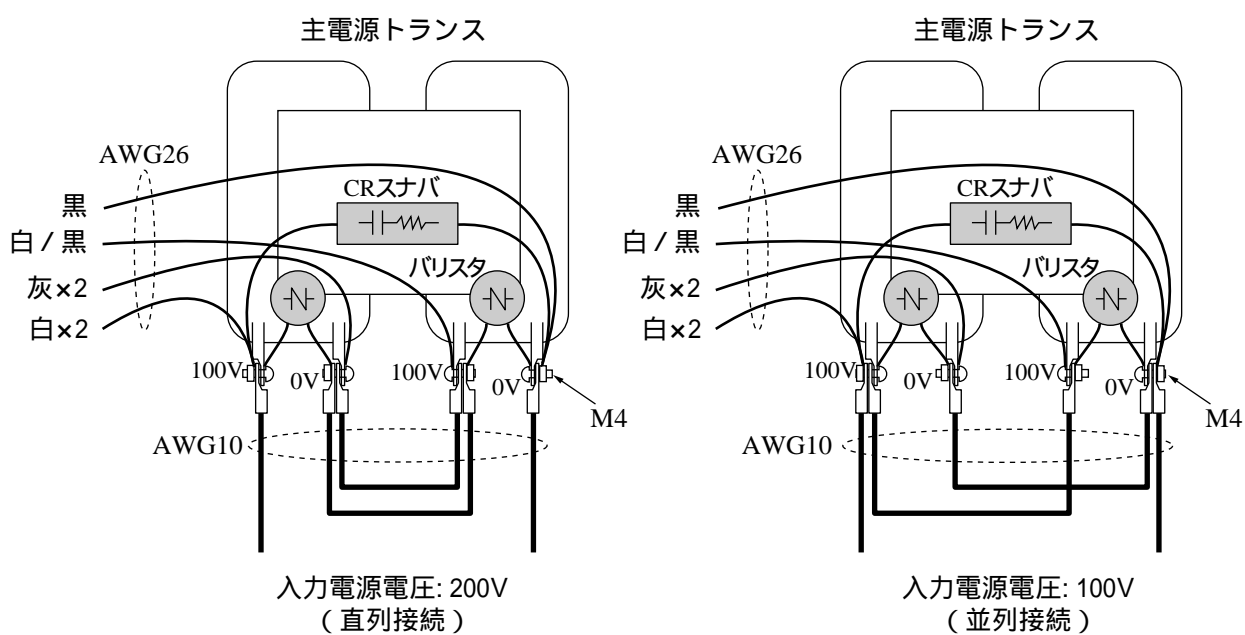


図 1-4 主電源トランスの入力端子の接続



- 主電源トランスの入力端子の接続は、AWG10の配線だけを入れ換えてください。他のAWG26の配線、およびCRスナバとバリスタの取り付けは元のままにしてください。
AWG26の配線を入れ換えると、サブトランスの焼損など、内部回路を破損します。

4. 入力ヒューズを入力電源電圧に合ったヒューズに交換します。
入力ヒューズは入力電源電圧範囲に適した定格のヒューズを使用する必要があります。

表 1-2

入力ヒューズ	PAD 16-100L	PAD 35-50L	PAD 35-60L	PAD 60-35L	PAD 110-20L	PAD 250-8L
200V用	30A					
100V用	50A	60A	50A			

5. 後面パネルの入力電圧表示板を裏返します。

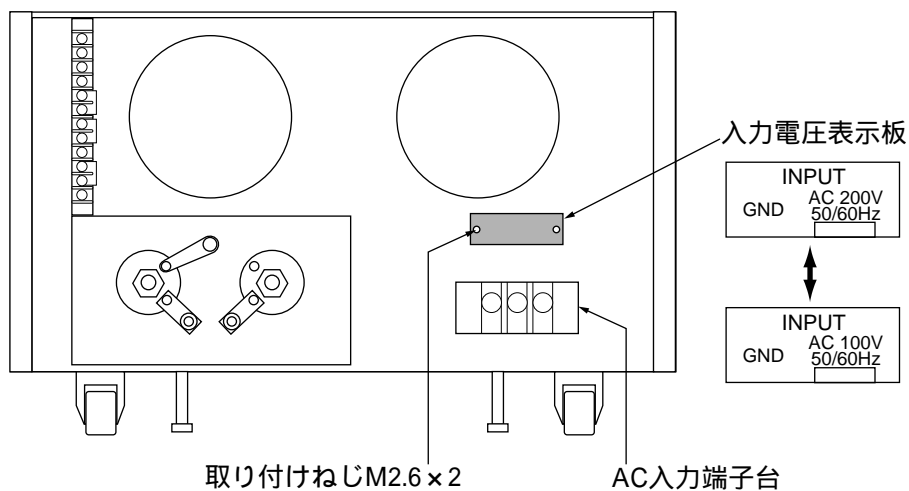


図 1-5 入力電圧表示板

6. 上面パネルを取り付けます。

1.5 入力電源コードの接続

第7章「仕様」の「消費電流グラフ」を参照して、本機の入力電流に対して余裕を持った配電盤へ接続してください。

警告

- ・ 配電盤への接続は専門の技術者が行ってください。
- ・ 感電を避けるため、接続の前に配電盤スイッチ(配電盤からの電源供給を遮断するスイッチ)をOFFにしてください。
- ・ 本機と配電盤スイッチとの距離が3 m以下になるように配線してください。配電盤スイッチとの距離を3 m以下にすることによって、緊急時に配電盤スイッチの操作が容易になります。
配電盤スイッチとの距離が3 m以上必要な場合は、本機から3 m以内に別のスイッチを設けて配線してください。スイッチはLとNを同時に遮断できる2極のものを使用してください。

注意

- ・ 本機の内部では、入力端子に合わせて入力ヒューズなどの保護回路が接続されています。必ず入力端子と配電盤の端子(L、Nおよび⊕(GND))を合わせて確実に接続してください(電気工事有資格者が行ってください)。

接続手順

1. 図 1-6 のように AC 入力端子台に付属の入力電源コードを接続します。

警告

- ・ TYPE III モデルをご使用の方へ
入力電源電圧を100Vに変更した場合は、付属の入力ケーブルは使用できません。必ず公称断面積が、8mm²以上の3芯キャブタイヤケーブルを使用してください。お客様がケーブルをご用意できない場合は、お買い上げ元または当社営業所へ注文してください。
3 芯キャブタイヤケーブル (8mm²、約 4m) (85-10-0441)

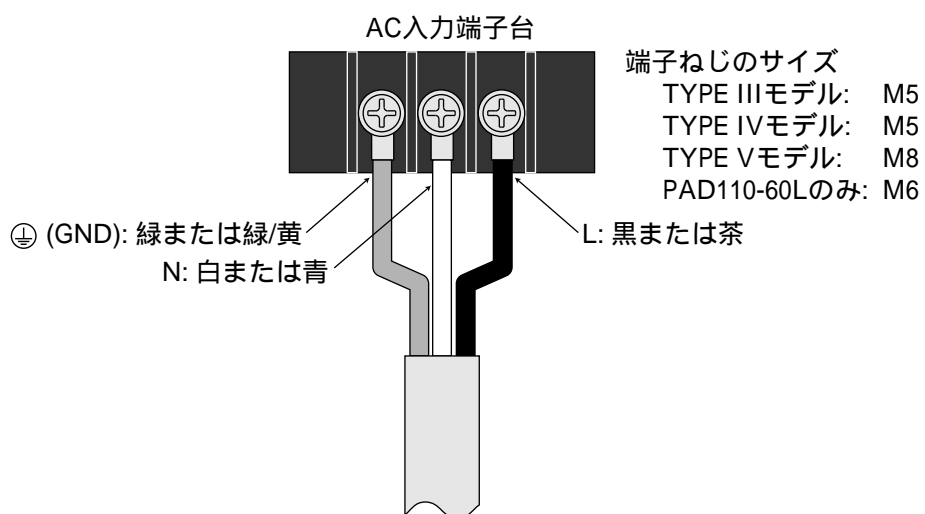


図 1-6 AC 入力端子台の接続

2. 入力電源コードの配電盤側に圧着端子を取り付けます。

⚠ 注意

- ・ 端末処理においては、接続する配電盤の端子ねじに適合した圧着端子を取り付け、確実に接続してください（専門技術者が行ってください）。

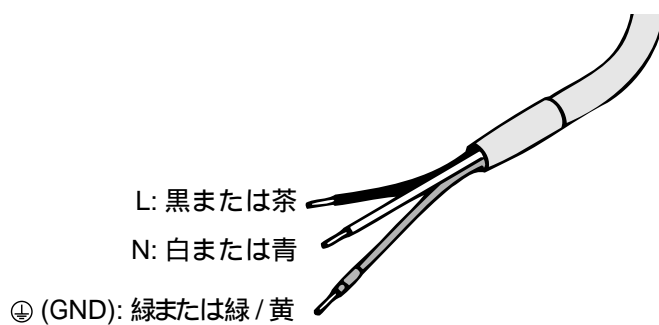


図 1-7 入力電源コード（配電盤側）

3. 配電盤のスイッチを OFF にします。

4. 入力電源コードを配電盤へ接続します。

1.6 接地について

⚠ 警告

- ・ 接地を行わないと、感電の恐れがあります。
- ・ 接地は電気設備技術基準に基づくD種以上の接地工事が施されている部分へ行わなければなりません。

⚠ 注意

- ・ 接地を行わないと、外来ノイズにより誤動作したり、本機から発生するノイズが大きくなったりすることがあります。
-

入力電源コードの⊕(GND)線を配電盤の接地端子へ確実に接続してください。

2

第2章 ご使用の前に

この章では、本機を使用する前に理解しておいていただきたいことについて説明します。必ずお読みください。

2.1 突入電流について

POWERスイッチ投入時に、表2-1に示した突入電流が流れることがあります。特に、本機を複数台使用するシステムで、POWERスイッチを同時に投入する場合は、AC電源または配電盤の容量に注意してください。

POWERスイッチのON/OFFは3秒以上の間隔をとってください。短い間隔でPOWERスイッチのON/OFFを繰り返すと、突入電流により入力ヒューズやPOWERスイッチの寿命を短くします。

表 2-1 突入電流値

	TYPE IIIモデル	TYPE IVモデル	TYPE Vモデル
ピーク電流の最大値	700A	400A	600A
半値幅	2～5ms	2～5ms	2～5ms

注記

- ・ TYPE IV およびTYPE Vモデルには標準で突入電流防止回路が内蔵されているため、ピーク値が低く押さえられています。

2.2 逆極性の電圧について

電流設定(CURRENT)つまみを反時計方向いっぱいにした状態では、出力に0.6V程度の負電圧が生じます。この電圧のため10mA程度の逆方向電流が負荷に流れません。

この負電圧が問題となる場合は、定電圧モードにして出力電圧のオフセットを調整してください。調整方法については、第6章「6.3.4 調整手順」の「電圧系の調整手順」を参照してください。

2.3 負荷について

次のような負荷を接続した場合、出力が不安定になりますので注意してください。

2.3.1 負荷電流にピークがある場合、 または負荷電流がパルス状の場合

本機のメータは平均値指示のため、指示値は電流設定値以下でもピーク値が電流設定値を越えていることがあります。この場合、本機は瞬時定電流動作に入り出力電圧が低下します。定電流動作 (CC) 表示を注意して見ると、うすく点灯しているのがわかります。

このような負荷に対しては、定電流の設定値を大きくするか電流容量の増加が必要です。

----- 定電流設定値
..... メータ指示値 (平均値)

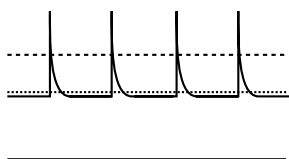


図 2-1 ピークがある負荷電流

----- 定電流設定値
..... メータ指示値 (平均値)

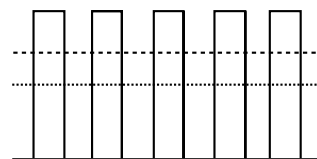


図 2-2 パルス状の負荷電流

2.3.2 電源へ電流を逆流させる負荷の場合

本機は負荷からの逆電流を吸い込むことができません。従って、電源へ電力を回生するような負荷（インバータ、コンバータ、変成器など）を接続したとき、出力電圧が上昇して出力の安定化ができなくなります。

このような負荷に対しては、図 2-3 のように逆電流をバイパスさせるための抵抗（ R_D ）を接続します。ただし、 I_{rp} 分だけ負荷への電流容量が減少します。

- ⚠ 注意**
- ・ R_D には充分余裕のある定格電力の抵抗を選んでください。回路に対して不十分な定格電力の抵抗を使用すると、 R_D を焼損します。

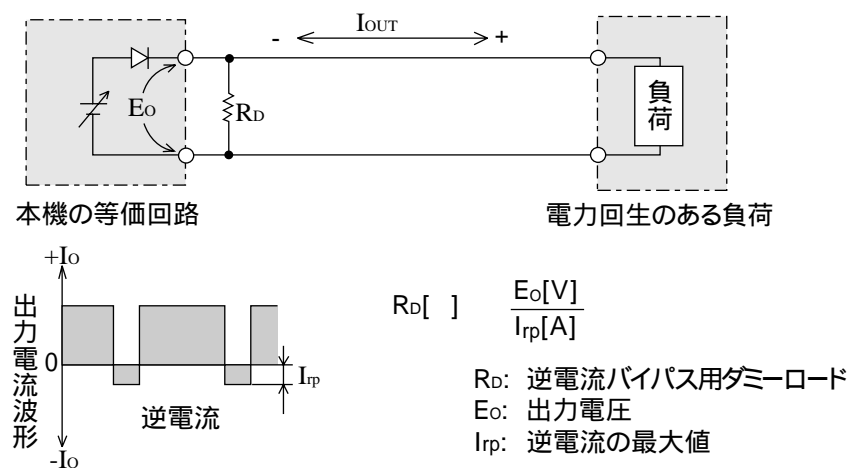


図 2-3 電力回生負荷に対する対策

2.3.3 電池などのエネルギーが蓄積された負荷の場合

電池などのエネルギーが蓄積された負荷を接続する場合、負荷から本機内部の出力制御回路の保護ダイオードを通して本機内部のコンデンサへ大電流が流れ、場合によっては本機を破損したり、負荷の寿命を劣化させる可能性があります。

このような負荷に対しては、図 2-4 のように本機と負荷の間に逆電流防止用のダイオード (DRP) を直列に接続してください。

⚠ 注意

- ・ 負荷や本機を保護するため、DRP は以下の基準で選んでください。
 1. 逆方向電圧耐量が本機の定格出力電圧の 2 倍以上
 2. 順方向電流容量が本機の定格出力電流の 3 ~ 10 倍
 3. 損失の少ないもの
- ・ DRP の発熱を考慮してください。放熱が充分でないと、DRP を焼損します。
- ・ DRP を接続する場合は、リモートセンシングとの併用はできません。

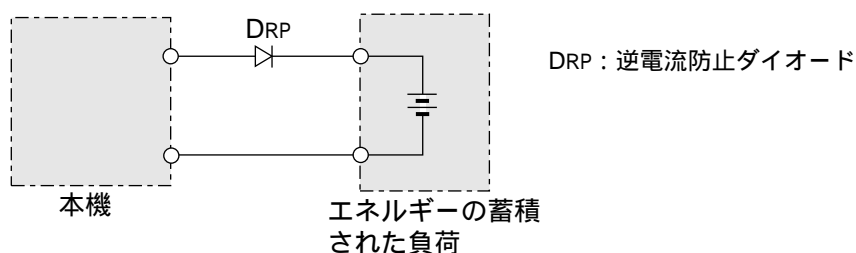


図 2-4 エネルギーの蓄積された負荷に対する対策

2.4 定電圧電源と定電流電源

本機は、定電圧電源と定電流電源の両方の動作を行うことができます。これらの動作について説明します。

理想的な定電圧電源は、全ての周波数で出力インピーダンスがゼロになるもので、どのような負荷電流の変化に対しても一定の電圧を保持します。また、理想的な定電流電源は、全ての周波数で無限大の出力インピーダンスを持ち、負荷抵抗の変化を電圧変化で吸収して一定の電流を保持します。

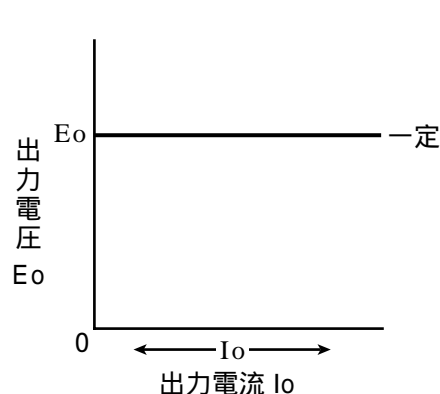


図 2-5 理想的な定電圧電源

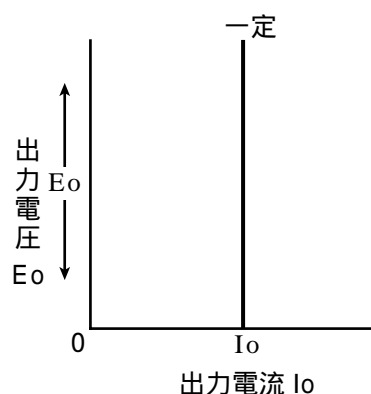


図 2-6 理想的な定電流電源

しかし、実際の定電圧電源および定電流電源は、出力インピーダンスが有限で周波数特性を持っています。また、出力に最大電圧、最大電流の制限があるため、どのような負荷電流の変化や負荷抵抗の変化に対しても、一定の電圧または、電流を保持することはできません。下記に本機の基本的な定電圧 (CV) および定電流 (CC) モードの動作とリミット設定との関係を説明します。

仮に直流出力 100V/10A (定格出力電圧 100V、定格出力電流 10A) の電源をモデルとして説明します。

電源の出力端子に 10 Ω の抵抗負荷を接続し、出力電流制限を 5A に設定します。この状態で出力電圧を 0V から徐々に上げていきます。このとき、本機は定電圧 (CV) モードで動作しています。出力電圧の増加に伴い出力電流も増加していき、出力電圧が 50V になった時 (つまり、出力電流が 5A になった時) 出力電圧を上げようとしても 50 V 以上には上がりなくなります。これは、最初に設定した 5A で出力電流が制限され、本機が定電流 (CC) 動作モードに切り換わるためです。このように、本機は定電圧動作から定電流動作に自動的に移行して負荷に過電流が流れるのを防ぎます。(この動作モードが切り換わる点をクロスオーバーポイントといいます。) もし、この状態で電流制限値を上げれば、元の定電圧動作に戻り出力電圧を上げることができます。図 2-7 において 5A から 9A に電流制限値を上げると、電圧は 90V まで出力可能となります。

つぎに、負荷抵抗が $4\ \Omega$ になった場合を考えます。出力電流制限値は定格出力電流値とします。0Vから出力電圧を上げていくと、出力電圧が40Vで出力電流は電流制限値に達してしまい、それ以上の電圧を出力することはできません。電力的には半分も出力していませんが、それが限度値になります。もしさらに出力電圧を上げたいのであれば、本機をもう一台追加して並列接続するか、電流容量の大きい機種に変更して、電流容量を増やす必要があります。特に過渡的にピーク電流が流れるような負荷の場合、ピーク値が電流制限値にかからないように電流を設定してください。定格出力電流に設定しても定電流動作モードに入る場合は、電流容量を大きくする必要があります。

さらに、負荷抵抗を $25\ \Omega$ にした場合を考えます。この場合、出力電流制限値を4A以上に設定しておけば、定電圧動作モードで電圧を0Vから定格出力電圧まで出力することができます。この負荷状態で、今度は出力電圧制限を定格出力電圧に設定し、出力電流を0Aから徐々に上げていきます。このとき、本機は定電流(CC)モードで動作しています。出力電流の増加に伴い出力電圧も増加していき、出力電圧が100Vになった時、出力電流を増加しようとしても4A以上流れなくなります。この状態で、電流をさらに流したい場合は、本機をもう一台追加して直列接続し、出力電圧を増大する必要があります。また、過渡的にサージ電圧が発生する負荷の場合、サージ電圧が電圧制限値にかからないように設定してください。

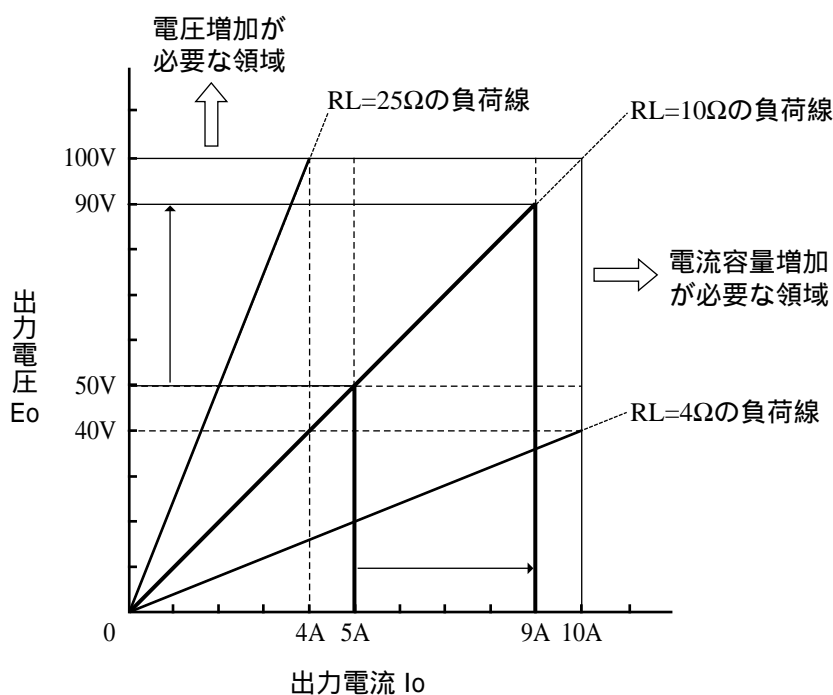


図 2-7 定電圧動作と定電流動作

2.5 保護回路

安定化電源の選択に際しては、要求される性能を満足するというもののほかに、一般の電気信号を処理する機器とは多少異った重要な選択基準に注意を払わなければなりません。それは安定化電源の取り扱う対象が「電力」であるためです。装置の故障や誤操作による事故はシステム全体の運転中止の他、電源装置および負荷の破壊につながり、最悪の場合には火災も考えられます。

電源はすべての電気回路、電子回路およびそれらによって構成されるシステムの基礎になるため「故障しない」という信頼性は非常に重要になります。万一故障が発生しても未然に事故を防ぐ保護回路は重要な選択基準になります。

以下に本機の保護回路について説明します。

過電圧保護回路

フロントパネルより設定できます。出力が設定電圧をこえると電源スイッチが遮断されます。動作時間は約 50ms です。

電圧検出回路

後面端子板にあるショートバーの取り付け忘れなどの誤操作や、整流回路の故障により平滑用電解コンデンサの電圧が定格電圧以上になると、瞬時に動作して電源スイッチを遮断します。

電流検出回路

後面端子板にあるショートバーの取り付け忘れなどの誤操作や、電流制限回路の故障などにより出力電流が過電流になると、制御トランジスタをカットオフすると共に電源スイッチを遮断、あるいは出力電流を定格電流の約120%以上流れないように制限します。

温度検出回路

クーリングパッケージ（半導体冷却器）の温度を検出し、周囲温度の上昇、ファンの停止によって冷却フィンが約 100 以上になると、電源スイッチを遮断します。

TYPE Vモデルでは、主電源トランスのコア温度が130 以上になった場合も電源スイッチを遮断します。

突入電流防止回路（TYPE IV およびTYPE V モデルのみ）

電源スイッチ投入時、突入電流を制限します。

TYPE IV モデル 400A（ピーク値）以下

TYPE V モデル 600A（ピーク値）以下

電源ヒューズ

入力電流を制限します。

JISおよび電気用品取締規則による型式認可の限流ヒューズで磁器製絶縁筒と硅砂消弧剤を使用し、遮断時に火炎などの噴出はありません。

出力ヒューズ

出力電流を制限します。

JISおよび電気用品取締規則による型式認可の限流ヒューズで磁器製絶縁筒と硅砂消弧剤を使用し、遮断時に火炎などの噴出はありません。

2.6 出力端子の接地

本機の出力端子は、アースグランドから絶縁されています。入力電源コードのGND線を配電盤の接地端子へ接続することによって、図2-8のように本機のシャーシは接地電位となります。従って出力端子（センシング端子も含む）へ接続されるケーブルおよび負荷には、シャーシに対して本機の対接地電圧（*1、表2-2参照）以上の絶縁が必要になります。また、後面パネルにあるコントロール端子台のC端子および0番から6番端子は、回路上本機の+（正）出力端子とほぼ同電位になります。さらに、7番と8番端子は、本機の整流平滑コンデンサ（*2）の+端子とほぼ同電位になります。従ってこれらの端子へ接続されるケーブルおよびデバイスについても、本機の対接地電圧以上の絶縁が必要になります。

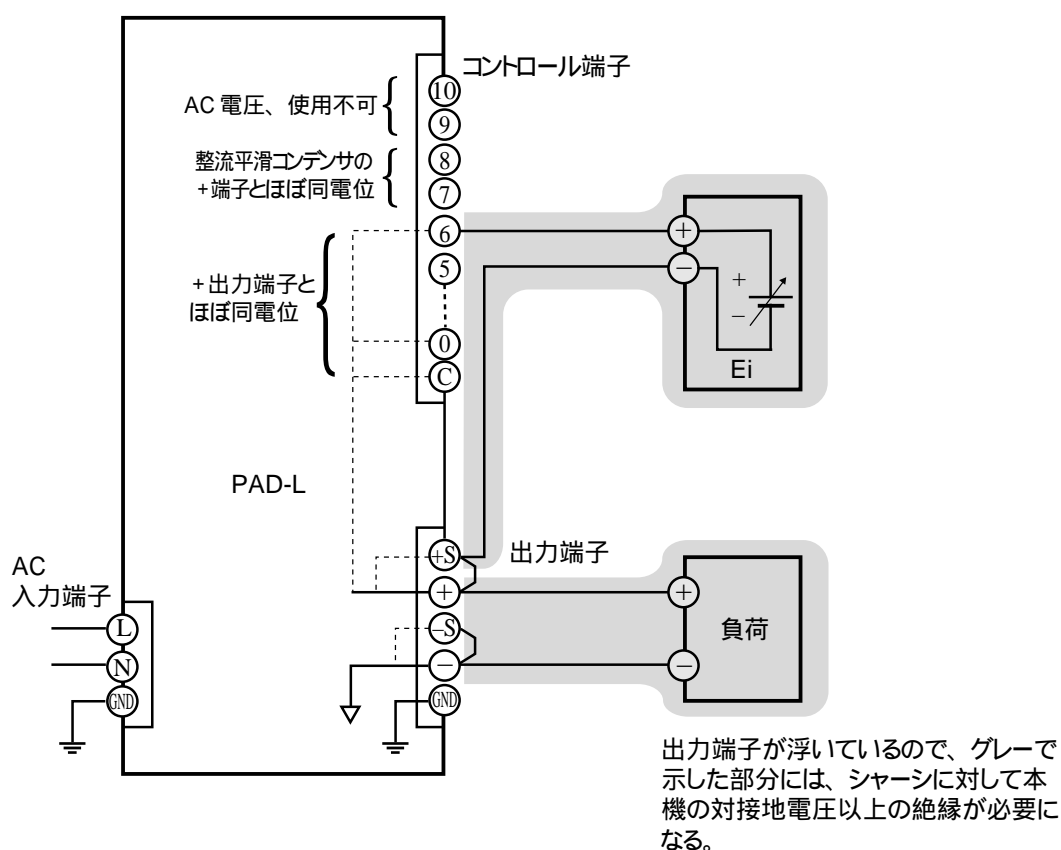


図2-8 出力端子を接地しない場合

解説

- *1 対接地電圧：電源機器の任意の出力端子とアースグランド（シャーシ）間に接続できる外部電圧の最大値。
- *2 整流平滑コンデンサ：ダイオードなどによって整流された主電源トランスの2次側の出力（整流正弦波）を滑らかにするための大容量コンデンサ。安定化する前なので、このコンデンサの端子間電圧は、出力電圧よりも高くなります。

出力端子の接地（つづき）

つぎに出力端子を接地する場合について説明します。

図2-9は -（負）出力端子を GND（シャーシグランド）端子へ接続した場合です。この場合、 -（負）出力端子は接地電位となるので、出力端子（センシング端子も含む）へ接続されるケーブルおよび負荷には、シャーシに対して本機の最大出力電圧以上の絶縁で済むことになります。また、コントロール端子台の C 端子および 0 番から 6 番端子へ接続されるケーブルおよびデバイスについても、同様となります。ただし、7 番と 8 番端子へ接続されるケーブルおよびデバイスについては、この端子が整流平滑コンデンサの + 端子とほぼ同電位なので、本機の最大出力電圧の 2 倍以上の絶縁が必要です。

つぎに +（正）出力端子をシャーシグランド端子へ接続した場合、 +（正）出力端子が接地電位となるので、出力はシャーシに対してマイナスの出力となります。この場合も出力端子へ接続されるケーブルおよび負荷には、シャーシに対して本機の最大出力電圧以上の絶縁が必要になります。また、コントロール端子台の C 端子から 6 番端子へ接続されるケーブルおよびデバイスは、シャーシに対してはほぼ同電位となりますが、 -（負）出力端子に対しては本機の最大出力電圧以上の絶縁が必要になります。7 番と 8 番端子へ接続されるケーブルおよびデバイスについては、本機の最大出力電圧の 2 倍以上の絶縁が必要になるのは変わりません。

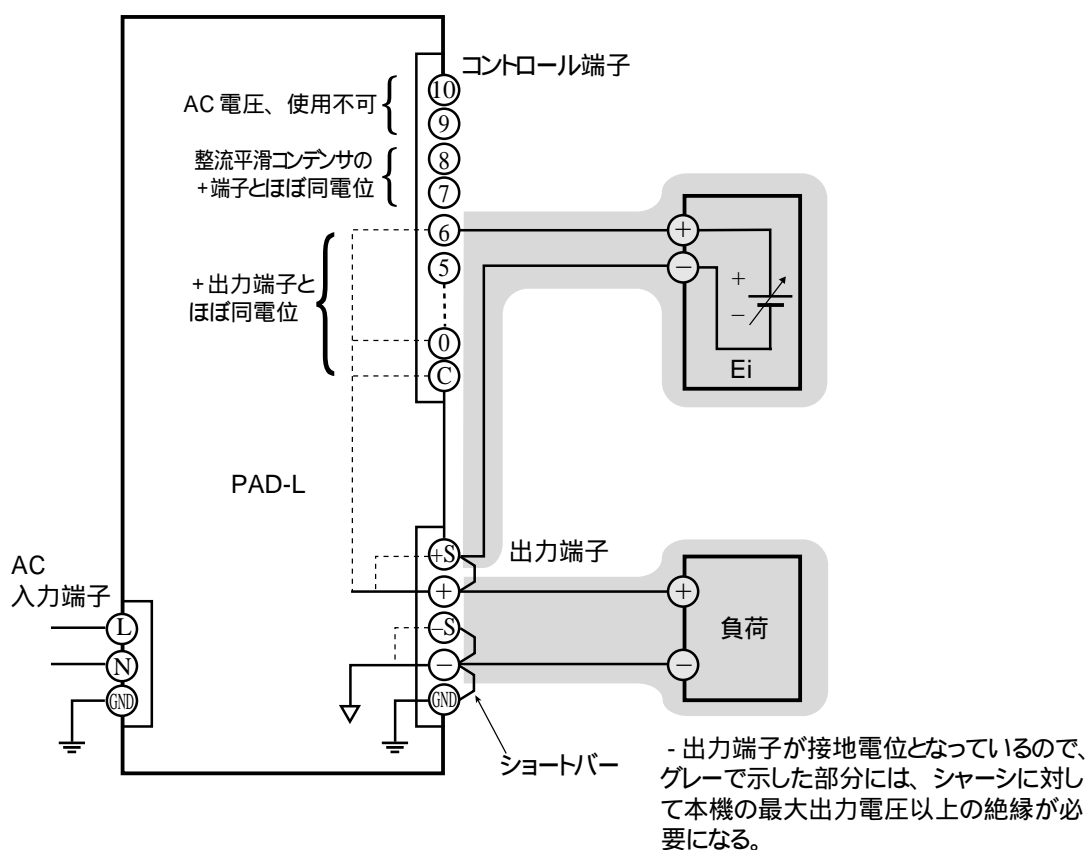


図 2-9 - 出力端子を接地する場合

以上のことから、特に出力端子を浮かせて使用（フローティング）する必要がない場合は、安全のために出力端子のどちらかをシャーシグラウンド端子へ接続してください。また、出力端子をシャーシグラウンド端子へ接続しないと、出力のリップルが大きくなることがあります。本機の仕様は、-（負）出力端子をシャーシグラウンド端子へ接続することを条件としています。



- 出力端子の接地は、付属のショートバーを使って確実に接続してください。
- 出力端子を接地した場合でも、出力端子（センシング端子も含む）およびコントロール端子台のC端子から8番端子の絶縁は、本機の対接地電圧以上としてください。
ショートバーの接続が不十分なき、本機の対接地電圧以上の絶縁対策がとられていないと、感電および出力短絡事故の危険があります。
もし、十分な定格電圧のケーブルを用意できない場合は、本機の対接地電圧より高い耐電圧の絶縁チューブにケーブルを通すなどして、必要な耐電圧を確保してください。
- 外部電圧源（Ei）によって本機をリモートコントロールする場合、Eiの出力は接地せずに浮かせてください（フローティング）。例として図2-9の場合、Eiの出力を接地すると、出力短絡事故になります。

表 2-2 対接地電圧値

Type III	PAD 16-100L	PAD 35-50L	PAD 35-60L	PAD 60-35L	PAD 110-20L	PAD 250-8L
対接地電圧	±250V	±250V	±250V	±250V	±250V	±500V
Type IV	PAD 35-100L	PAD 60-60L	PAD 110-30L	PAD 250-15L		
対接地電圧	±250V	±250V	±250V	±500V		
Type V	PAD 35-200L	PAD 60-120L	PAD 110-60L			
対接地電圧	±250V	±250V	±250V			

3

第3章 基本操作

この章では、本機の前面パネルから行える基本的な操作について説明します。

3.1 電源の投入

ここでは、無負荷の状態ではPOWER スイッチをONにし、本機の動作状態をチェックします。

⚠ 注意

- ・ この手順では実際に電力が出力されますので、出力端子にはなにも接続しないでください。
- ・ 内部回路を焼損しますので、コントロール端子台の9と10端子へはなにも接続しないでください。この端子にはAC電圧が出力されます。

電源の投入手順

1. POWERスイッチがOFFになっていることを確認します。
2. 入力電源コードが正しく接続されていることを確認します。
3. 出力端子になにも接続されていないことを確認します。
4. 出力端子のショートバーの接続を確認します。
センシング端子と出力端子、GND端子と-(負)出力端子が確実に接続されていることを確認します。図3-1を参照してください。
5. コントロール端子台のショートバーの接続を確認します。
0と1端子、3と4端子、5と6端子が確実に接続されていることを確認します。図3-2を参照してください。
6. 配電盤のスイッチをONにします。
7. 電圧設定(VOLTAGE)つまみを反時計方向いっぱいに戻しておきます。
8. 電流設定(CURRENT)つまみを時計方向いっぱいに戻しておきます。
9. POWERスイッチをONにします。
10. 電源表示ランプとC.Vランプが点灯することを確認します。
11. 電圧計が定格出力電圧を指示するように、電圧設定(VOLTAGE)つまみを時計方向に戻します。

注記

- ・ OVP作動点が定格出力電圧以下に設定されていると、POWERスイッチがOFFされます。OVPについては、「3.2.1 OVP(過電圧保護)作動点の設定」を参照してください。

12. CURRENT/VOLT. LIMITスイッチを押したときに、電流計の指示が定格出力電流以上振れることを確認します。
13. 電流設定(CURRENT)つまみを反時計方向いっぱいに戻し、C.Cランプが点灯することを確認します。

14. CURRENT/VOLT. LIMITスイッチを押したときに、電圧計が定格出力電圧を指示することを確認します。
15. 電圧設定 (VOLTAGE) つまみを反時計方向いっぱいに戻しておきます。
16. 電流設定 (CURRENT) つまみを時計方向いっぱいに戻しておきます。
17. POWERスイッチをOFFにします。

以上で動作状態のチェックが終了しました。

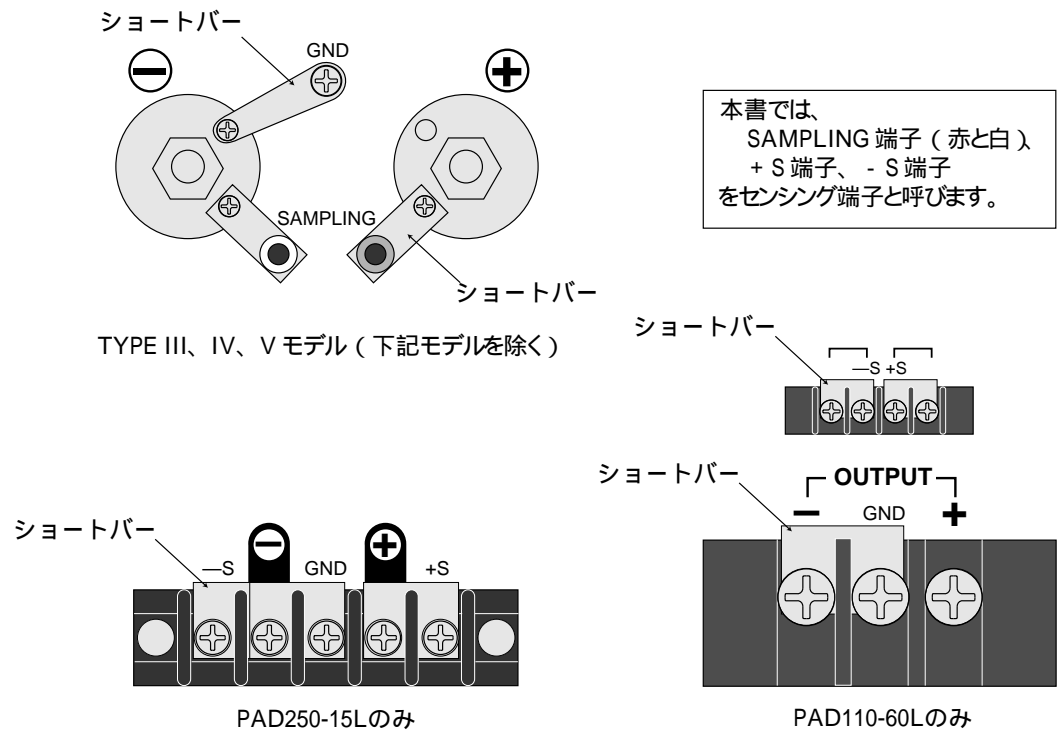


図 3-1 出力端子 (工場出荷時におけるショートバーの接続)

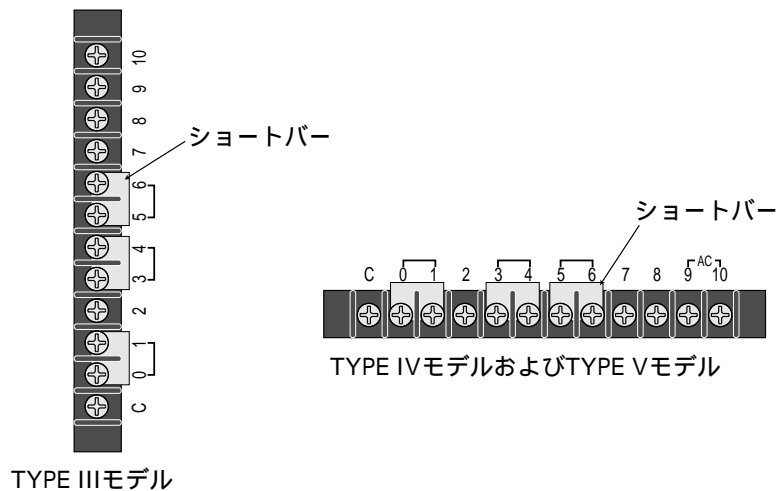


図 3-2 コントロール端子台 (工場出荷時におけるショートバーの接続)

3.2 基本操作

本機には定電圧動作 (CV) モードと定電流動作 (CC) モードの2つの動作モードがあります。本機を使用する前に、まずどちらのモードで使用するのを確認し、動作モードに合った手順を進めてください。

⚠ 注意

- ・ 負荷を保護するために、どちらのモードを使用する場合も、OVP 作動点の設定を行ってください。

3.2.1 OVP (過電圧保護) 作動点の設定

OVP (過電圧保護) 機能は、予想外の過大な電圧から負荷を保護します。OVP が作動すると、POWER スイッチがOFF になります。再投入するには、60 秒ほど待ってから、POWER スイッチをON します。この場合、出力電圧設定値を下げないと、再度 POWER スイッチをON にしたときにOVP が作動します。

⚠ 注意

- ・ OVP 作動点は、工場出荷時に本機の定格出力電圧の約 110% に設定されています。本機を使用するときは、負荷に応じて適切な OVP 作動点を設定してください。

注記

- ・ OVP 作動後に POWER スイッチを再投入する場合は、出力遮断後、60 秒以上待ってからスイッチをON にしてください。出力遮断回路がラッチされたままで、出力できない場合があります。

TYPE III および TYPE IV モデルの OVP 作動点の設定

⚠ 注意

- ・ TYPE III および TYPE IV モデルでは、OVP 作動点を設定するために実際に OVP 作動点の電圧を出力します。負荷が接続されている場合は、外してください。また、OVP 作動点の設定後は設定した電圧で OVP が作動することを必ず確認してください。

1. 出力端子になにも接続されていないことを確認します。
2. マイナスドライバを使ってO.V.P可変抵抗器を時計方向いっぱい回しておきます。

3. 電流設定 (CURRENT) つまみを時計方向に回しておきます。
無負荷では電流は流れないので、少し回しておくだけでかまいません。
4. POWERスイッチを ON にします。
5. 電圧設定 (VOLTAGE) つまみで過電圧として保護したい電圧を設定します。
6. O.V.P可変抵抗器を反時計方向にゆっくり回していき、POWERスイッチが OFF するところで止めます。
7. 電圧設定 (VOLTAGE) つまみを反時計方向に回し、出力設定電圧を下げておきます。
8. 60秒ほど経過後、POWERスイッチを ON にします。
9. 電圧設定 (VOLTAGE) つまみを時計方向にゆっくり回して、出力電圧が設定したOVP電圧に達したときに、POWERスイッチがOFFすることを確認します。
10. 電圧設定 (VOLTAGE) つまみを反時計方向に回し、出力設定電圧を下げます。

TYPE V モデルの OVP 作動点の設定



注意

- ・ TYPE V モデルのOVP 作動点は、実際に電圧を出力しなくても設定できます。しかし、安全のためにOVP 作動点の設定後は設定した電圧でOVP が作動することを必ず確認してください。

確認するには、実際に電圧を出力しなければなりませんので、負荷が接続されている場合は、外してください。

1. 出力端子になにも接続されていないことを確認します。
2. マイナスドライバを使ってO.V.P可変抵抗器を時計方向いっぱい回しておきます。
3. 電流設定 (CURRENT) つまみを時計方向に回しておきます。
無負荷では電流は流れないので、少し回しておくだけでかまいません。
4. 電圧設定 (VOLTAGE) つまみを反時計方向に回しておきます。
5. POWERスイッチを ON にします。
6. O.V.P PRESETスイッチを押しながら O.V.P可変抵抗器を回し、過電圧として保護したい電圧を設定します。
7. 電圧設定 (VOLTAGE) つまみを時計方向にゆっくり回して、出力電圧が設定したOVP電圧に達したときに、POWERスイッチがOFFすることを確認します。
8. 電圧設定 (VOLTAGE) つまみを反時計方向に回し、出力設定電圧を下げます。

3.2.2 定電圧電源として使用する

⚠ 注意

- ・ 本機を定電圧電源として使用するためには、あらかじめ電流制限値と必要な電圧値を設定しなければなりません。設定するには、実際に電力を出力しなければなりませんので、負荷が接続されている場合は外してください。

1. POWERスイッチをONにします。
2. C.VまたはC.Cランプが点灯することを確認します。
3. CURRENT/VOLT. LIMITスイッチを押したまま電流設定 (CURRENT) つまみを回し、負荷に流すことができる電流値を設定します。
ここで設定した値が電流制限値となります。
CURRENT/VOLT. LIMITスイッチは、現在の電圧設定および電流設定を表示するだけです。メモリー機能ではありません。
4. 電圧設定 (VOLTAGE) つまみを回し、必要な電圧値を設定します。
5. POWERスイッチをOFFにします。
6. 出力端子に負荷を接続します。
7. POWERスイッチをONにします。
8. C.Vランプが点灯し、定電圧動作状態であることを示します。

⚠ 注意

- ・ 下記に示すような急激な電圧印加が好ましくない負荷に対しては、上記の手順1. から3.を行った後、下記の手順4. から9.に従ってください。
 - a. 抵抗値が不明の負荷
 - b. 抵抗値が大きく変化する負荷
 - c. 大きなインダクタンスを持っている負荷など

4. 電圧設定 (VOLTAGE) つまみを反時計方向いっぱい回しておきます。
5. POWERスイッチをOFFにします。
6. 出力端子に負荷を接続します。
7. POWERスイッチをONにします。
8. 電圧設定 (VOLTAGE) つまみを時計方向にゆっくり回し、徐々に電圧を上げていきます。
9. C.Vランプが点灯し、定電圧動作状態であることを示します。

3.2.3 定電流電源として使用する

⚠ 注意

- ・ 本機を定電流電源として使用するためには、あらかじめ電圧制限値と必要な電流値を設定しなければなりません。設定するには、実際に電力を出力しなければなりませんので、負荷が接続されている場合は外してください。

1. POWERスイッチをONにします。
2. C.VまたはC.Cランプが点灯することを確認します。
3. 電圧設定(VOLTAGE)つまみを回し、負荷に印加可能な電圧値を設定します。ここで設定した値が電圧制限値となります。
4. CURRENT/VOLT. LIMITスイッチを押したまま電流設定(CURRENT)つまみを回し、必要な電流値を設定します。
CURRENT/VOLT. LIMITスイッチは、現在の電圧設定および電流設定を表示するだけです。メモリー機能ではありません。
5. POWERスイッチをOFFにします。
6. 出力端子に負荷を接続します。
7. POWERスイッチをONにします。
8. C.Cランプが点灯し、定電流動作状態であることを示します。

📝 注記

- ・ 定電流動作中にCURRENT/VOLT. LIMITスイッチを押すと、出力電流が設定値より最大で約2mA減少します。

⚠ 注意

- ・ 下記に示すような急激に電流を流すことが好ましくない負荷に対しては、上記の手順1. から3. を行った後、下記の手順4. から9. に従ってください。
 - a. 抵抗値が不明の負荷
 - b. 抵抗値が大きく変化する負荷
 - c. 大きなインダクタンスを持っている負荷など

4. 電流設定(CURRENT)つまみを反時計方向いっぱいに戻しておきます。
5. POWERスイッチをOFFにします。
6. 出力端子に負荷を接続します。
7. POWERスイッチをONにします。
8. 電流設定(CURRENT)つまみを時計方向にゆっくり回し、徐々に電流を増加していきます。
9. C.Cランプが点灯し、定電流動作状態であることを示します。

3.3 負荷の接続

ここでは、本機と負荷を接続するケーブル（負荷線）と出力端子への接続について説明します。

3.3.1 負荷線



警告

- ・ 負荷線には、本機の定格出力電流に対して充分電流容量のある、また本機の対接地電圧に対して充分耐電圧のあるケーブルを使用してください。

負荷線の電流容量

負荷線に使用するケーブルは、少なくとも本機の定格出力電流を流すことができる電流容量が必要です。定格出力電流以上の電流容量があれば、たとえ負荷が短絡状態となっても、ケーブルは損傷しません。

電線の許容電流は絶縁体の最高許容温度によって決まり、その温度は電流による抵抗損失と周囲温度、および外部への熱抵抗によって決まります。表 3-1 の許容電流は、周囲温度30℃における空气中に横に張られた最高許容温度60℃の耐熱ビニル線（単線）に流すことができる電流容量を示しています。もし、耐熱温度が低いビニル線の使用、周囲温度が30℃以上になる環境、電線が束ねられ放熱が少ないなどの条件下では、電流容量を低減させる必要があります。

上記から同じ耐熱温度の電線ならば、できるだけ放熱をよくした方が多くの電流を流すことができますが、負荷線のノイズ対策としては、+（正）出力線と-（負）出力線を沿わせてあるいは束ねて配線した方が不要なノイズに対して有利になります。表3-1に示した当社推奨電流は、負荷線を束ねることを考慮して許容電流値を低減させた値です。配線の目安としてください。

電線には抵抗値がありますので、線長が長くなるほど、また電流が多くなるほど、線材の電圧降下が大きくなり、負荷端にかかる電圧が低くなります。本機にはこの電圧降下を補償するセンシング機能がありますが、補償できるのは片道約1.2Vまでです。これ以上電圧降下が起きる場合は、より断面積の大きい線材をご使用ください。

表 3-1 ケーブルの公称断面積と許容電流

公称断面積 [mm ²]	AWG	(参考断面積) [mm ²]	許容電流(*) [A] (Ta = 30)	当社推奨電流 [A]
2	14	(2.08)	27	10
3.5	12	(3.31)	37	-
5.5	10	(5.26)	49	20
8	8	(8.37)	61	30
14	5	(13.3)	88	50
22	3	(21.15)	115	80
30	2	(33.62)	139	-
38	1	(42.41)	162	100
50	1/0	(53.49)	190	-
60	2/0	(67.43)	217	-
80	3/0	(85.01)	257	200
100	4/0	(107.2)	298	-
125	-	-	344	-
150	-	-	395	300
200	-	-	469	-

* 電気設備基準 公示29条「絶縁電線の許容電流」より

負荷線の耐電圧

負荷線に使用するケーブルは、本機の対接地電圧より高い定格電圧のケーブルを使用してください。詳しくは、「2.6 出力端子の接地」を参照してください。

3.3.2 出力端子への接続

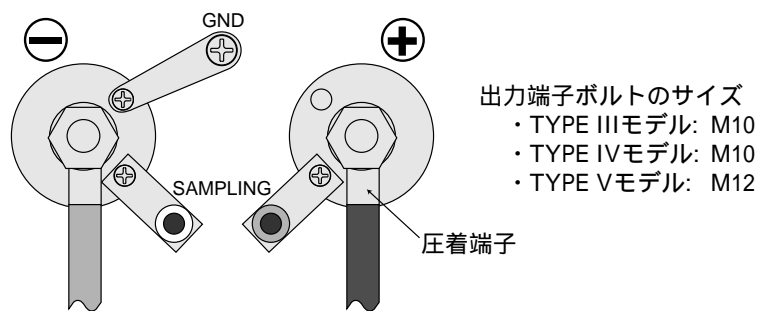
⚠ 警告

- ・ 感電を避けるために、負荷を接続するときはPOWER スイッチを OFF にしてください。
- ・ 負荷線を接続後、出力端子カバーを取り付けてください。

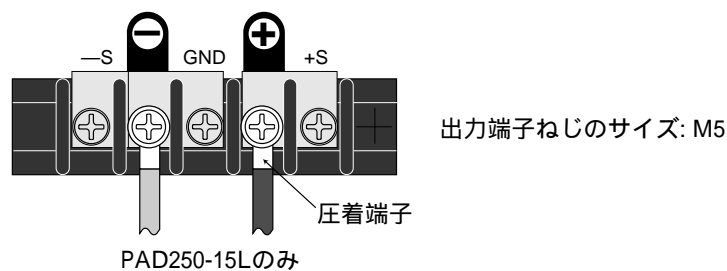
⚠ 注意

- ・ 負荷線を出力端子へ確実に接続するために、圧着端子などを用いてください。

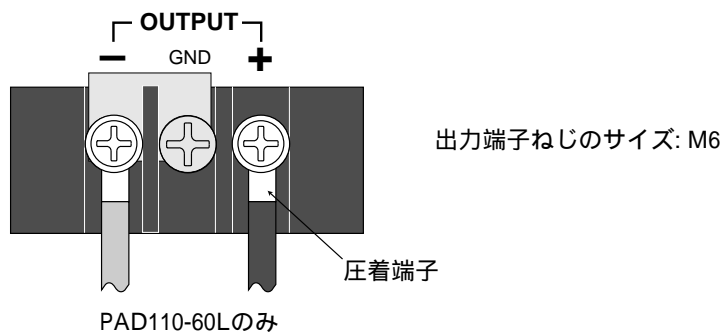
本機の通常の使用では、付属のショートバーを使って、GND(シャーシグランド)端子を - (負) 出力端子または + (正) 出力端子のどちらかへ接続してください。出力端子をシャーシグランド端子へ接続しないと、出力のリプルが大きくなる場合があります。本機の仕様は、- (負) 出力端子をシャーシグランド端子へ接続することを条件としています。詳しくは、「2.6 出力端子の接地」を参照してください。



TYPE III、IV、V モデル (下記モデルを除く)



PAD250-15Lのみ



PAD110-60Lのみ

図 3-3 出力端子への接続

3.4 ガードキャップの使用

出力設定（VOLTAGEおよびCURRENT）つまみを機構的に固定または半固定にするために、本機にはガードキャップが付属されています。出力の設定を容易に変更したくない場合に使用してください。

注記

- 以下のモデルの電流設定つまみは2重つまみのため、ガードキャップを使用できません。

PAD16-100L

TYPE IV全モデル

TYPE V全モデル

- つまみを再度取り付ける予定がある場合は、なくさないように保管してください。

ガードキャップの取り付け手順

1. POWERスイッチをONにします。
2. CURRENT/VOLT. LIMITスイッチを押したまま、出力を希望する値に設定します。ここでは、大まかな設定でかまいません。
3. 付属の六角レンチを使ってガードキャップと交換する出力設定つまみを外します。
4. CURRENT/VOLT. LIMITスイッチを押したまま、マイナスドライバを使って出力を希望する値に設定します。

・設定を固定にする場合

5. 外したつまみの代わりにガードキャップを取り付けます。
6. 再度CURRENT/VOLT. LIMITスイッチを押して、設定が変わっていないことを確認します。

・設定を半固定にする場合

5. 図3-4のようにプラスドライバなどでガードキャップを貫通させます。
6. 外したつまみの代わりにガードキャップを取り付けます。
ガードキャップが貫通しているので、マイナスドライバを使って出力を可変できます。

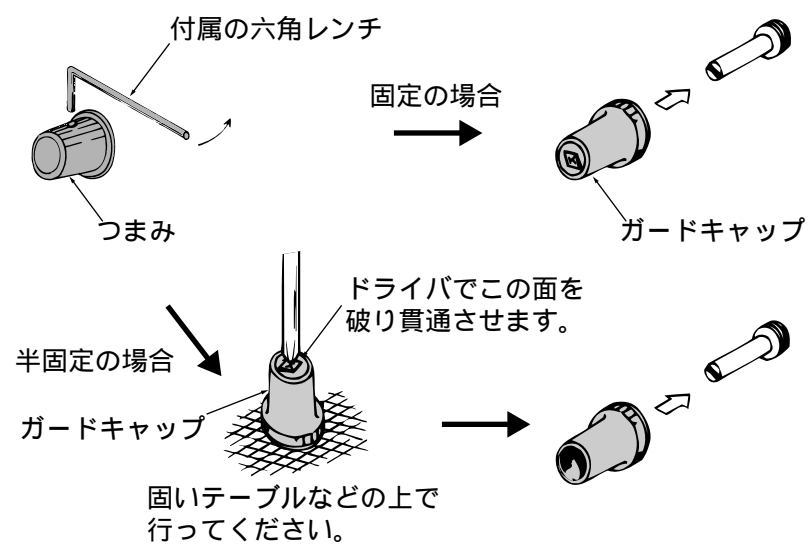


図3-4 ガードキャップの取り付け

4

第4章 応用操作

本機は後面パネルのコントロール端子台を使用することによって、リモートセンシング、外部からの出力コントロール、並列運転、直列運転を行うことができます。

4.1 リモートセンシング

負荷線の抵抗による電圧降下などの影響を低減し、負荷端の出力電圧を安定にする方法です。本機のリモートセンシングは、片道で約1.2Vまで補償できます。負荷線の電圧降下が補償電圧を超えないように十分な電流容量を持った負荷線を選択してください。

リモートセンシングを行うには、センシングポイント（負荷端）に電解コンデンサが必要です。

注記

- 電圧降下の補償は片道で約1.2Vですが、定格出力電圧でリモートセンシングを行う場合、本機の出力は最大電圧によって制限されるため、0.3V以上の電圧降下があると、負荷端における定格出力電圧を補償できなくなります。その場合、電圧降下の少ない断面積の大きな線材を使用して、電圧降下が0.3V以下になるようにしてください。

接続手順

- POWER スイッチをOFF にします。
- 図4-1のようにセンシング用のショートバーを外します。
- 図4-1のようにセンシング端子（+ S 端子および - S 端子、または SAMPLING 端子）と負荷端のセンシング線を配線します。
誘導による出力リップル電圧の悪化を防ぐため、センシング線には2芯シールド線を使用してください。シールドは+（正）端子に接続してください。

警告

- センシング線は、本機の対接地電圧より高い定格電圧のケーブルを使用してください。詳しくは、「2.6 出力端子の接地」を参照してください。
むき出しになるシールド部分は、本機の対接地電圧より高い耐電圧の絶縁チューブなどで保護してください。

注意

- センシング線が外れると、負荷端の出力電圧を安定化できなくなり、負荷に過大な電圧が印加されることがあります。圧着端子などを用いて確実に接続してください。
- 負荷に供給する電力を機械的スイッチでON/OFFする場合は、図4-2のようにセンシング線間にもスイッチを入れ、電力とセンシングを同時にON/OFFしてください。

- 出力端子とセンシング端子間に電解コンデンサ（C1およびC2）を接続します。

5. 負荷端に数百～数万 μ Fの電解コンデンサ(C)を接続します。

- ⚠ 注意**
- 電解コンデンサ(C)の耐電圧は、本機の定格出力電圧の120%以上のものを使用してください。

- 📝 注記**
- 負荷への配線が3m以上になると、配線のインダクタンスと容量による位相推移が無視できなくなり、発振を起こすことがあります。その場合、コンデンサ(C)は発振を防止します。
 - 負荷電流がパルス状に急変する場合、配線のインダクタンス成分のため、出力電圧が大きくなる場合があります。その場合も、コンデンサ(C)は出力の変動を防止します。

6. 確実に接続されているか再度確認します。

- ⚠ 警告**
- 接続後は出力端子カバーを取り付けてください。
- ⚠ 注意**
- リモートセンシング使用後は、センシング線を外し、必ずセンシング用ショートバーを出力端子とセンシング端子間に取り付けてください。

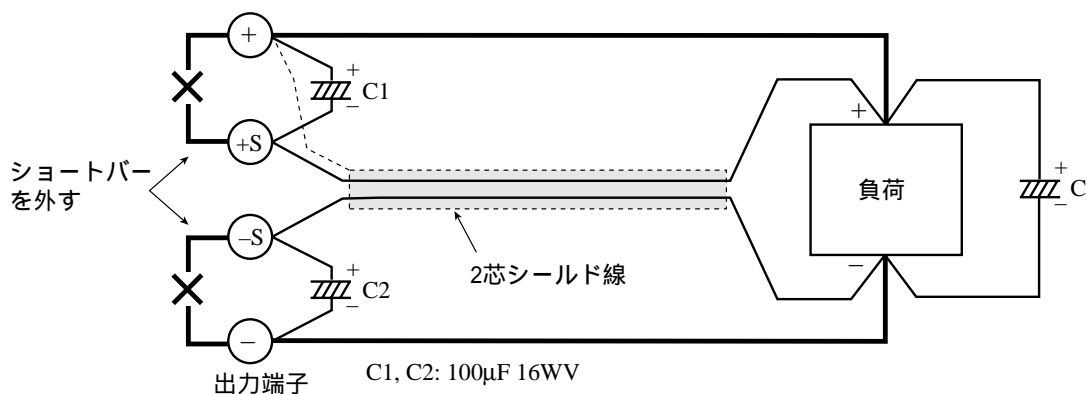


図 4-1 リモートセンシングの接続

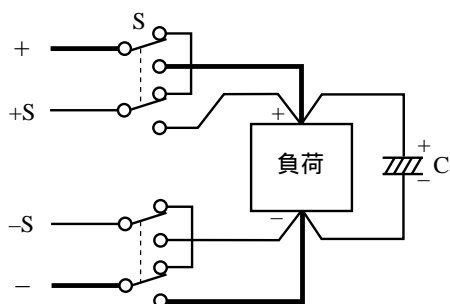


図 4-2 機械的スイッチによる ON/OFF

4.2 定電圧のリモートコントロール

4.2.1 外部抵抗による出力電圧のコントロール

- ・ 外部抵抗の抵抗値に比例した出力電圧を出すことができます。
- ・ 出力電圧の分解能は外部抵抗で決定されるため任意の分解能が得られます。

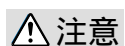
接続および設定手順

1. POWERスイッチをOFFにします。
2. 図4-3のようにコントロール端子の3と4間のショートバーを外します。
3. コントロール端子の4と5間に外部抵抗(R1)を図4-3のように接続します。



警告

- ・ 外部抵抗(R1)およびそれを接続するケーブルに対する絶縁は、本機の対接地電圧以上としてください。詳しくは、「2.6 出力端子の接地」を参照してください。
- ・ 接続にシールド線を使用する場合、むき出しになるシールド部分は、本機の対接地電圧より高い耐電圧の絶縁チューブなどで保護してください。



注意

- ・ R1 が外れると、負荷に過大な電圧が印加されることがあります。圧着端子などを用いて確実に接続してください。
- ・ R1 に固定抵抗を使用し、スイッチで切り換えてコントロールする場合、回路が閉じているショートサーキットまたはコンティニューアタイプのスイッチを使用してください。



注記

- ・ ノイズによる出力への影響を軽減するために、端子への接続には2芯シールド線またはツイストペア線を使用し、できるだけ短く接続してください。
配線が長くなるとノイズの影響を受けやすくなり、ノイズ対策を施したケーブルを使用しても、正常に動作しないことがあります。
シールド線を使用する場合、シールドは+(正)出力端子に接続してください。
- ・ R1 には常に約1mAの電流が流れます。R1 には、1/2 W以上の金属皮膜抵抗器や巻線抵抗器など温度係数、経時変化の少ないものを使用してください。

4. 確実に接続されているか再度確認します。



警告

- ・ 接続後は端子カバーを取り付けてください。

5. POWERスイッチをONにします。

6. R1がゼロのとき出力電圧が0Vになるように前面パネルのV.os可変抵抗器を調整します。

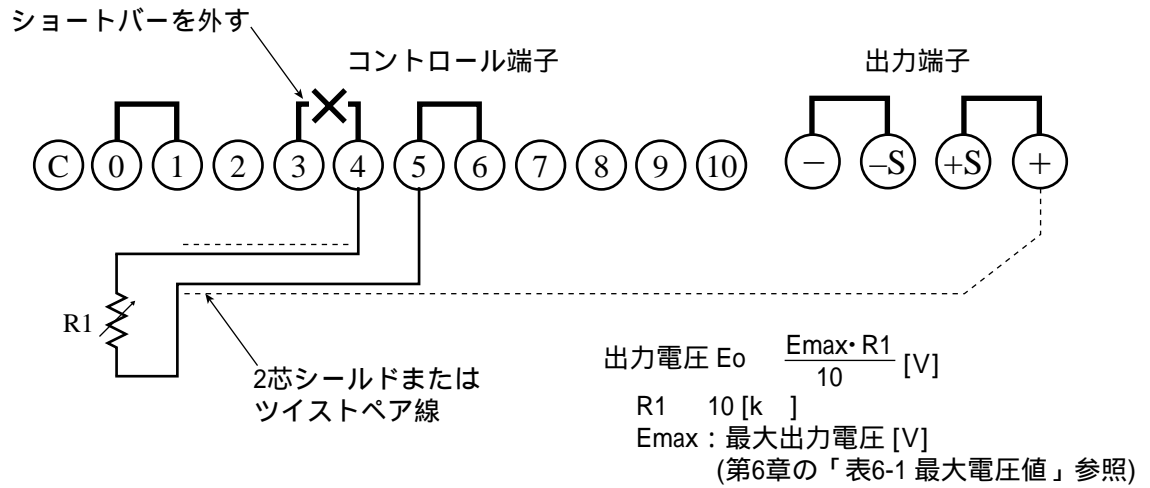


図 4-3 外部抵抗による出力電圧コントロールIの接続

4.2.2 外部抵抗による出力電圧のコントロールII

- ・ 抵抗値の切り換え時にオーバーシュートのないフェールセーフ方式です。
- ・ 出力電圧 E_o と抵抗値 R_2 は図4-4に示すように反比例の関係になります。したがって抵抗器切り換え時や事故で回路が開放(オープン)になった場合、抵抗値は(無限大)となって出力はゼロになります。
- ・ 出力電圧 E_o は図4-5の式から R_2 と E_{ref} によって決定されます。 E_{ref} はパネル面の電圧設定つまみで設定します。(パネルのつまみを無効にする場合は付属のガードキャップを利用してください。)
- ・ この応用の長所は回路がオープンになった場合、出力電圧が低下するフェールセーフ的動作をすることですが、短所は低電圧をプログラムする場合には非常に高い抵抗値が必要になるため実用的でないことです。実際の応用では0 ~ 200k程度の可変抵抗器の利用が適します。(一般に高抵抗は温度係数やノイズに関して注意が必要です。)

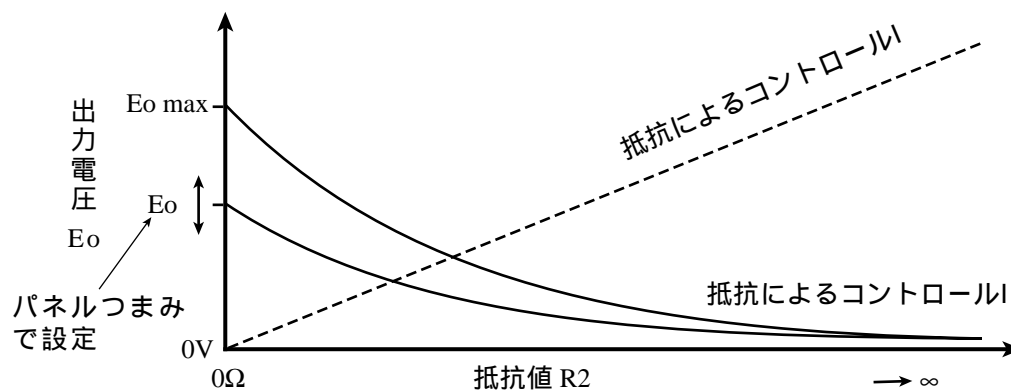


図4-4 抵抗によるコントロールIとII

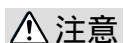
接続手順

1. POWERスイッチを OFFにします。
2. 図 4-5のようにコントロール端子の5と6間のショートバーを外します。
3. コントロール端子の5と6間に外部抵抗 (R2) を図 4-5のように接続します。



警告

- ・ 外部抵抗(R2)およびそれを接続するケーブルに対する絶縁は、本機の対接地電圧以上としてください。詳しくは、「2.6 出力端子の接地」を参照してください。
- ・ 接続にシールド線を使用する場合、むき出しになるシールド部分は、本機の対接地電圧より高い耐電圧の絶縁チューブなどで保護してください。



注意

- ・ R2 が外れると、外来ノイズなどで誤動作することがあります。圧着端子などを用いて確実に接続してください。



注記

- ・ ノイズによる出力への影響を軽減するために、端子への接続には2芯シールド線またはツイストペア線を使用し、できるだけ短く接続してください。
配線が長くなるとノイズの影響を受けやすくなり、ノイズ対策を施したケーブルを使用しても、正常に動作しないことがあります。
シールド線を使用する場合、シールドは+ (正) 出力端子に接続してください。

4. 確実に接続されているか再度確認します。



警告

- ・ 接続後は端子カバーを取り付けてください。

外部抵抗による出力電圧のコントロールII (つづき)

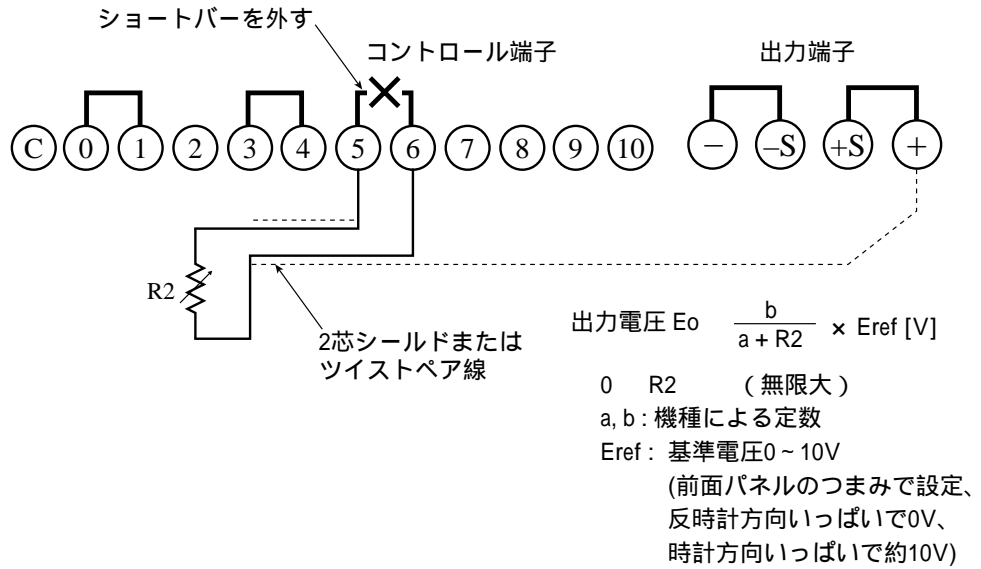


図 4-5 外部抵抗による出力電圧コントロールII の接続

表 4-1 機種による定数

Type	PAD	PAD	PAD	PAD	PAD	PAD
Type III	16-100L	35-50L	35-60L	60-35L	110-20L	250-8L
Type IV	-	35-100L	-	60-60L	110-30L	250-15L
Type V	-	35-200L	-	60-120L	110-60L	-
a [k]	3.3	3.4	3.4	5	9.8	9.9
b [k]	5.2	12	12	30	108	248

4.2.3 外部電圧による出力電圧のコントロール

0 ~ 約 10V の外部電圧で出力電圧を制御する方法です。

注記

- 容量性負荷に対して立ち上がり時間の早い外部電圧源で本機を制御する場合、本機の位相制御回路が追従できず、立ち上がり波形に交流成分が重畳することがあります。

接続手順

- POWERスイッチを OFF にします。
- 図 4-6 のようにコントロール端子の 5 と 6 間のショートバーを外します。
- コントロール端子の 6 番と +S 端子間に外部電圧源 (Ei) を図 4-6 のように接続します。

警告

- 外部電圧源 (Ei) およびそれを接続するケーブルに対する絶縁は、本機の対接地電圧以上としてください。また、Ei の出力は接地せずに浮かせてください (フローティング)。詳しくは、「2.6 出力端子の接地」を参照してください。
- 接続にシールド線を使用する場合、むき出しになるシールド部分は、本機の対接地電圧より高い耐電圧の絶縁チューブなどで保護してください。

注意

- Ei の極性に注意してください。極性を間違えると、本機を損傷することがあります。
- Ei が外れると、外来ノイズなどで誤動作することがあります。圧着端子などを用いて確実に接続してください。
- コントロール端子の 6 番と +S 端子間に 11V 以上の電圧および逆電圧を加えないでください。本機を損傷することがあります。

注記

- ノイズによる出力への影響を軽減するために、端子への接続には 2 芯シールド線またはツイストペア線を使用し、できるだけ短く接続してください。
配線が長くなるとノイズの影響を受けやすくなり、ノイズ対策を施したケーブルを使用しても、正常に動作しないことがあります。
シールド線を使用する場合、シールドは + (正) 出力端子に接続してください。
- コントロール端子の 6 番と +S 端子間の入力インピーダンスは 3 ~ 10k です。
- Ei にはノイズの少ない安定な電圧源を使用してください。Ei のノイズは本機の増幅度倍されて本機の出力に現れます。したがって、出力リップルノイズが本機の仕様を満足しない場合があります。

外部電圧による出力電圧のコントロール（つづき）

4. 確実に接続されているか再度確認します。



・ 接続後は端子カバーを取り付けてください。

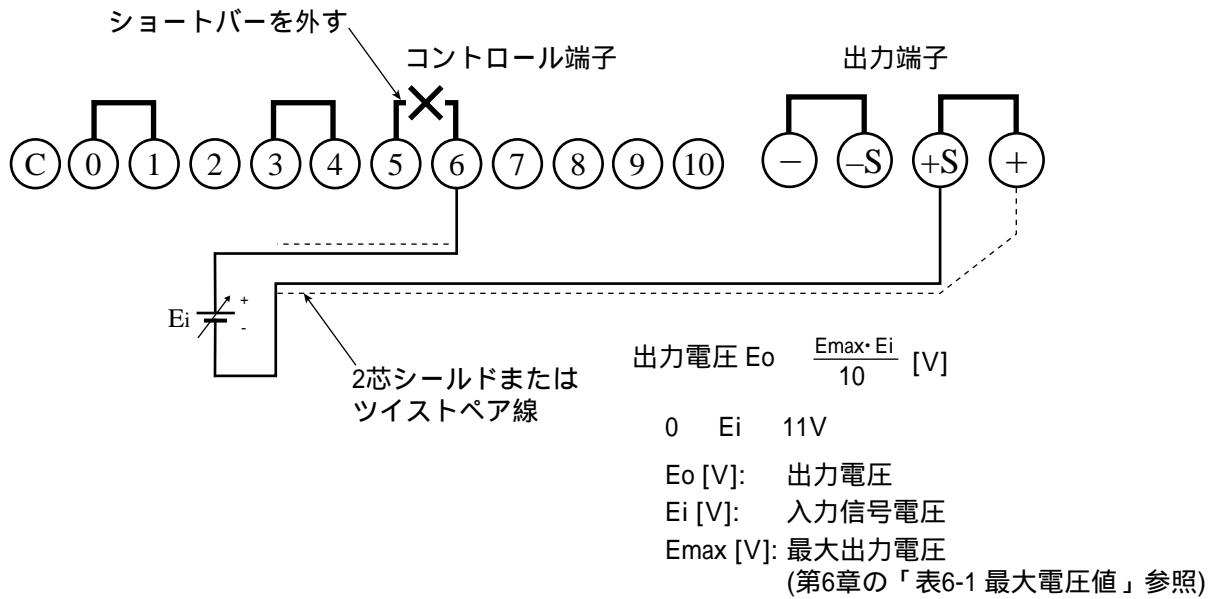


図 4-6 外部電圧による出力電圧コントロールの接続

■ 入力オフセット電圧について

本機の入力と出力の関係は、図 4-7 に示すように入力オフセット電圧が存在します。これはポテンショメータの残留抵抗や外部抵抗コントロール時の配線抵抗が多少あっても出力の 0V を保証するためです。出力電圧のプログラムなどで直線性が必要な場合は、前面パネルの V_{os} (出力電圧オフセット) 可変抵抗器で入力オフセット電圧を調整します。

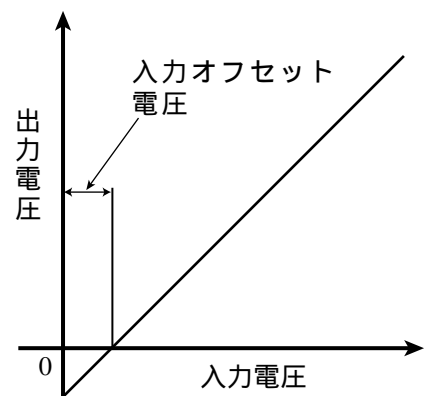


図 4-7 入力オフセット電圧

■ シールドを Ei 側に接続したい場合

⚠ 注意

- ・ シールドを Ei 側に接続する場合は、本機の + (正) 出力端子にシールドを接続しないでください。

シールド線を使用した場合、外部電圧源によってはシールドを外部電圧源 (Ei) 側に接続する必要があるものもあります。その場合、Ei および本機の接地方法によって、図 4-8 のように出力が短絡された状態が生じますので、本機の + (正) 出力端子にはシールドを接続しないでください。

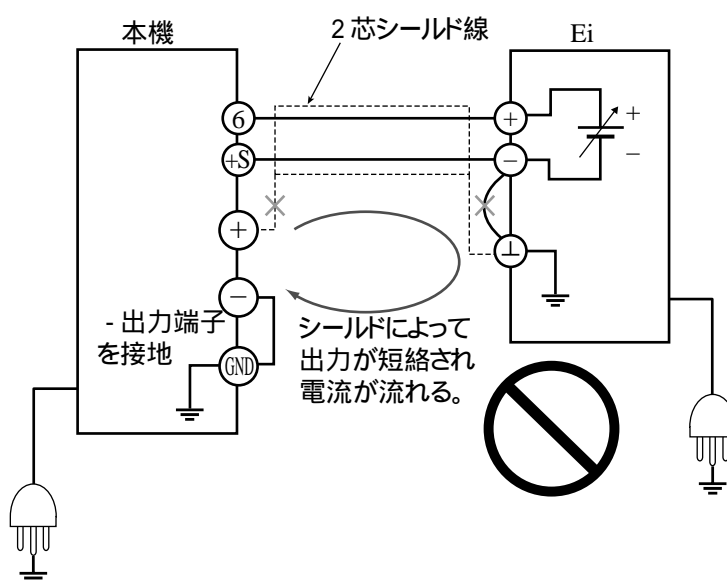


図 4-8 シールドによって出力が短絡された接続

⚠ 警告

- ・ Ei の出力は接地せずに浮かせてください (フローティング)。コントロール端子は + (正) 出力端子とほぼ同電位になりますので、シールドがなくても信号線に短絡電流が流れます。

4.3 出力の ON/OFF コントロール

4.3.1 出力の ON/OFF コントロール I

外部接点による出力の ON/OFF を制御する方法です。外部接点を閉じると出力はほぼ 0V になります。

注記

- この方式では、出力 OFF 時に CURRENT/VOLT. LIMIT スイッチを押すと、電圧の設定値は表示されますが、電流の設定値は表示されません。

⚠ 注意

- 出力 OFF 時には約 0.6V 程度の負電圧が生じ、数 10mA 程度の逆電流が流れる場合があります。この負電圧が問題となる場合は、「4.3.2 出力の ON/OFF コントロール II」を使用してください。
- 「4.4.2 外部電圧による出力電流のコントロール」と併用しないでください。出力 OFF 時に外部電圧源の出力を短絡します。

接続手順

- POWER スイッチを OFF にします。
- コントロール端子の 1 と 2 間に接点 S (スイッチ) を図 4-9 のように接続します。

⚠ 警告

- 外部接点 (S) およびそれを接続するケーブルに対する絶縁は、本機の対接地電圧以上としてください。詳しくは、「2.6 出力端子の接地」を参照してください。
- 接続にシールド線を使用する場合、むき出しになるシールド部分は、本機の対接地電圧より高い耐電圧の絶縁チューブなどで保護してください。

⚠ 注意

- 接点 S が外れると、出力が ON になります。圧着端子などを用いて確実に接続してください。

注記

- ノイズによる出力への影響を軽減するために、端子への接続には 2 芯シールド線またはツイストペア線を使用し、できるだけ短く接続してください。
配線が長くなるとノイズの影響を受けやすくなり、ノイズ対策を施したケーブルを使用しても、正常に動作しないことがあります。
シールド線を使用する場合、シールドは + (正) 出力端子に接続してください。
- コントロール端子の 1 と 2 間の解放電圧は約 5V、短絡電流は約 1.5mA になります。
- 外部接点には定格が DC10V、100mA 以上のものを使用してください。

- ・ 長距離の配線を行う場合は、小型のリレーを使用して、そのリレーのコイル側を延長してください。

3. 確実に接続されているか再度確認します。



- ・ 接続後は端子カバーを取り付けてください。



- ・ 出力電流のオフセットがプラス方向にずれていると、出力は0Vになりません。出力が0Vにならないときは、I.os を調整してください。調整方法については、第6章「6.3.4 調整手順」の「電流系の調整手順」を参照してください。

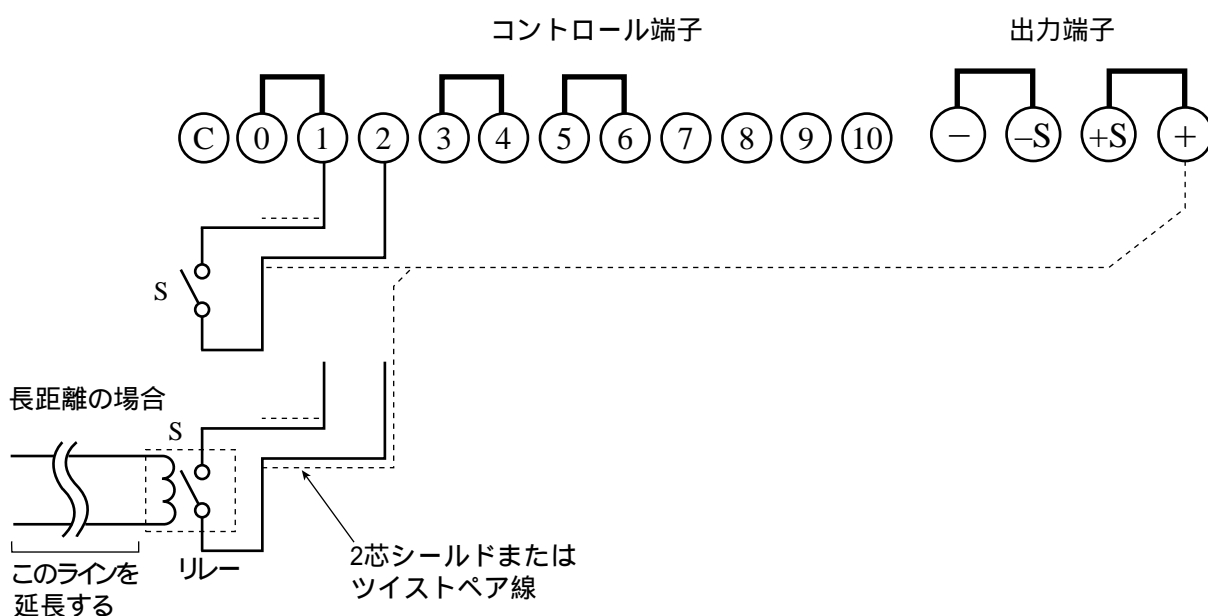


図 4-9 出力の ON/OFF コントロール I の接続

4.3.2 出力のON/OFF コントロールII

外部接点による出力のON/OFFを制御する方法です。この方法は外部接点を閉じたときに出力を正確に0Vにできます。

注記

- ・ この方式は、「4.2.3 外部電圧による出力電圧のコントロール」と併用すると、出力のON/OFFをコントロールできなくなります。
- ・ この方式では、出力OFF時にCURRENT/VOLT. LIMITスイッチを押すと、電流の設定値は表示されますが、電圧の設定値は表示されません。

接続および設定手順

1. POWERスイッチをOFFにします。
2. コントロール端子の4と5間に接点S(スイッチ)を図4-10のように接続します。

警告

- ・ 外部接点(S)およびそれを接続するケーブルに対する絶縁は、本機の対接地電圧以上としてください。詳しくは、「2.6 出力端子の接地」を参照してください。
- ・ 接続にシールド線を使用する場合、むき出しになるシールド部分は、本機の対接地電圧より高い耐電圧の絶縁チューブなどで保護してください。

注意

- ・ 接点Sが外れると、出力がONになります。圧着端子などを用いて確実に接続してください。

注記

- ・ ノイズによる出力への影響を軽減するために、端子への接続には2芯シールド線またはツイストペア線を使用し、できるだけ短く接続してください。
配線が長くなるとノイズの影響を受けやすくなり、ノイズ対策を施したケーブルを使用しても、正常に動作しないことがあります。
シールド線を使用する場合、シールドは+(正)出力端子に接続してください。
- ・ コントロール端子の4と5間の解放電圧は約10V、短絡電流は約2mAになります。
- ・ 外部接点には接点定格がDC20V、100mA以上のものを使用してください。
- ・ 長距離の配線を行う場合は、小型のリレーを使用して、そのリレーのコイル側を延長してください。

3. 確実に接続されているか再度確認します。

警告

- ・ 接続後は端子カバーを取り付けてください。

4. POWERスイッチをONにします。
5. 外部接点 (S) をONにします。
6. 出力電圧が0Vになるように前面パネルのV.os可変抵抗器を調整します。

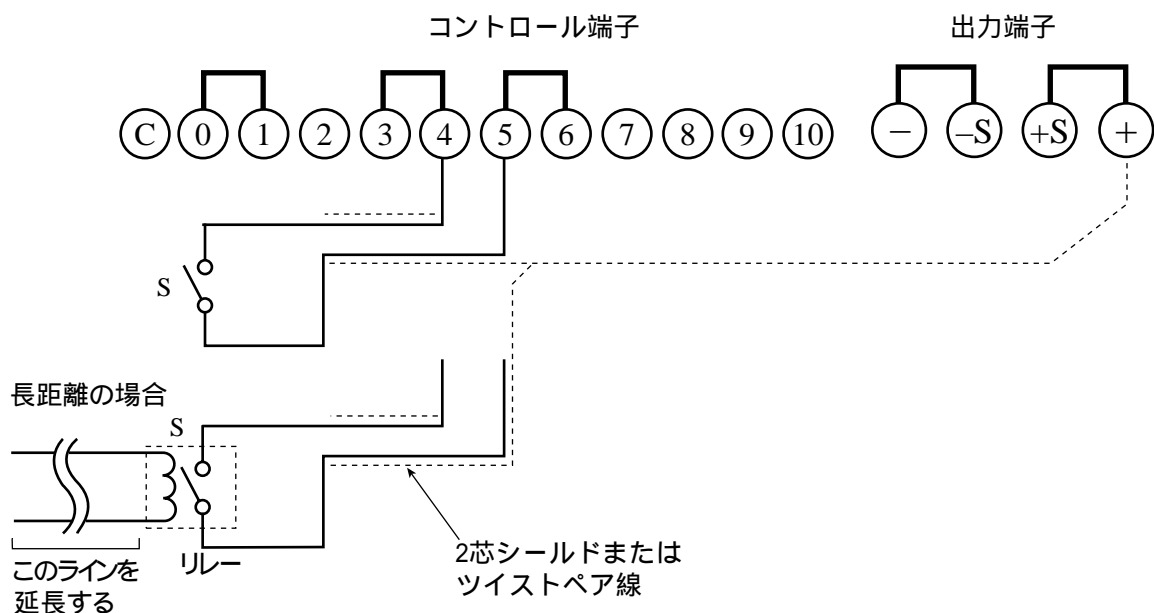


図 4-10 出力の ON/OFFコントロールII の接続

4.4 定電流のリモートコントロール

4.4.1 外部抵抗による出力電流のコントロール

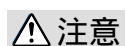
接続および設定手順

1. POWERスイッチをOFFにします。
2. 図4-11のようにコントロール端子の0と1間のショートバーを外します。
3. コントロール端子の1と2間に外部抵抗 (R3) を図4-11のように接続します。



警告

- ・ 外部抵抗(R3)およびそれを接続するケーブルに対する絶縁は、本機の対接地電圧以上としてください。詳しくは、「2.6 出力端子の接地」を参照してください。
- ・ 接続にシールド線を使用する場合、むき出しになるシールド部分は、本機の対接地電圧より高い耐電圧の絶縁チューブなどで保護してください。



注意

- ・ R3 が外れると、負荷に過大な電流が流れることがあります。圧着端子などを用いて確実に接続してください。
- ・ R3 に固定抵抗を使用し、スイッチで切り換えてコントロールする場合、回路が閉じているショートサーキットまたはコンティニューアタイプのスイッチを使用してください。



注記

- ・ ノイズによる出力への影響を軽減するために、端子への接続には2芯シールド線またはツイストペア線を使用し、できるだけ短く接続してください。
配線が長くなるとノイズの影響を受けやすくなり、ノイズ対策を施したケーブルを使用しても、正常に動作しないことがあります。
シールド線を使用する場合、シールドは+ (正) 出力端子に接続してください。
- ・ R3 には常に約1mAの電流が流れます。R3 には、1/2 W以上の金属皮膜抵抗器や巻線抵抗器など温度係数、経時変化の少ないものを使用してください。

4. 確実に接続されているか再度確認します。



警告

- ・ 接続後は端子カバーを取り付けてください。

5. POWERスイッチをONにします。
6. R3がゼロのとき出力電流が0Aになるように前面パネルのI.os可変抵抗器を調整します。

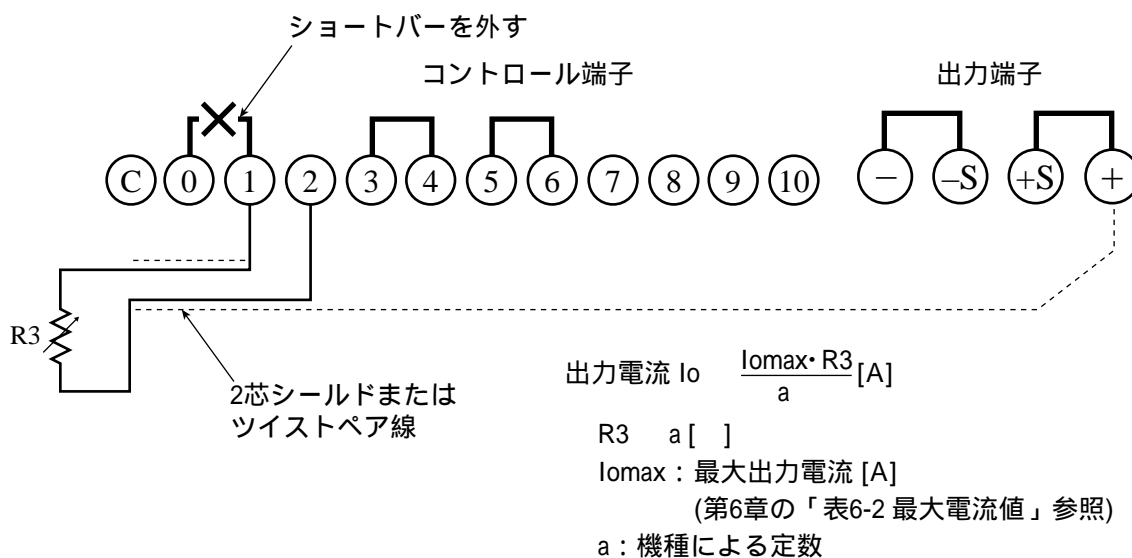


図 4-11 外部抵抗による出力電圧コントロールの接続

表 4-2 機種による定数

Type III	PAD 16-100L	PAD 35-50L	PAD 35-60L	PAD 60-35L	PAD 110-20L	PAD 250-8L
a []	550	1000	1000	1000	1000	1000

Type IV	PAD 35-100L	PAD 60-60L	PAD 110-30L	PAD 250-15L
a []	550	550	550	550

Type V	PAD 35-200L	PAD 60-120L	PAD 110-60L
a []	550	550	550

4.4.2 外部電圧による出力電流のコントロール

⚠ 警告

- ・ このコントロールを行うためには、本機のカバーを開けて内部のプリント基板上のスイッチを切り換えなければなりません。
このコントロールを行うための設定は専門知識を持った方が手順を十分に理解した上で行わなければなりません。

注記

- ・ 容量性負荷に対して立ち上がり時間の早い外部電圧源で本機を制御する場合、本機の位相制御回路が追従できず、立ち上がり波形に交流成分が重畳することがあります。

接続および設定手順

1. 配電盤のスイッチを OFF にします。
2. POWER スイッチを OFF にします。
3. 本機のカバーをはずします。カバーの外し方は、「6.3.3 カバーの取り外し」を参照してください。
4. PCB A200 上の SW1 を上側に設定します。図 4-12 を参照してください。
本機内における PCB A200 の位置については、第 6 章「保守」の図 6-5、図 6-6、または図 6-7 を参照してください。

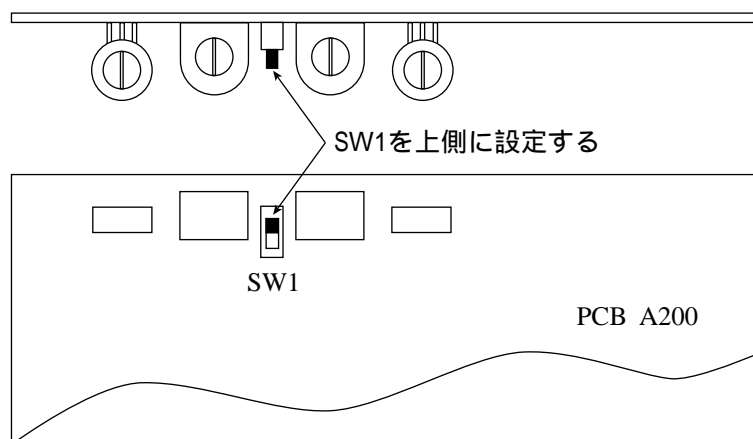


図 4-12 PCB A200 上の SW1

5. 取り外したカバーを本機に取り付けます。
6. 図 4-13 のようにコントロール端子の 0 と 1 間のショートバーを外します。
7. コントロール端子の 1 番と 2 端子間に外部電圧源 (Ei) とコンデンサ (C) を図 4-13 のように接続します。

警告

- 外部電圧源 (Ei) およびそれを接続するケーブルに対する絶縁は、本機の対接地電圧以上としてください。また、Eiの出力は接地せずに浮かせてください(フローティング)。詳しくは、「2.6 出力端子の接地」を参照してください。
- 接続にシールド線を使用する場合、むき出しになるシールド部分は、本機の対接地電圧より高い耐電圧の絶縁チューブなどで保護してください。

注意

- Eiの極性に注意してください。極性を間違えると、本機を損傷することがあります。
- Eiが外れると、 外来ノイズなどで誤動作することがあります。圧着端子などを用いて確実に接続してください。
- コントロール端子の1番と2番端子間に最大入力電圧Eimax以上の電圧および逆電圧を加えないでください。本機を損傷することがあります。

注記

- ノイズによる出力への影響を軽減するために、端子への接続には2芯シールド線またはツイストペア線を使用し、できるだけ短く接続してください。
配線が長くなるとノイズの影響を受けやすくなり、ノイズ対策を施したケーブルを使用しても、正常に動作しないことがあります。
シールド線を使用する場合、シールドは+ (正) 出力端子に接続してください。
- Eiにはノイズの少ない安定な電圧源を使用してください。Eiのノイズは本機の増幅度倍されて本機の出力に現れます。したがって、出力リップルノイズが本機の仕様を満足しない場合があります。

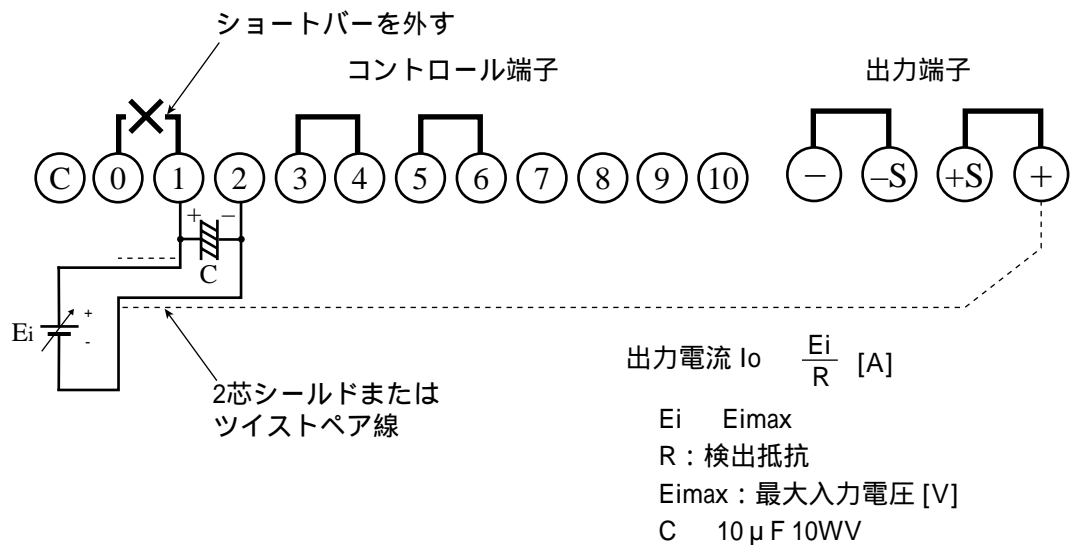


図 4-13 外部電圧による出力電流コントロールの接続

外部電圧による出力電流のコントロール（つづき）

表 4-3 機種による定数

Type III	PAD 16-100L	PAD 35-50L	PAD 35-60L	PAD 60-35L	PAD 110-20L	PAD 250-8L
R []	0.003	0.01	0.0083	0.033	0.05	0.1
Eimax [V]	0.33	0.55	0.55	1.27	1.1	0.88

Type IV	PAD 35-100L	PAD 60-60L	PAD 110-30L	PAD 250-15L
R []	0.0055	0.0075	0.015	0.05
Eimax [V]	0.61	0.5	0.5	0.8

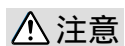
Type V	PAD 35-200L	PAD 60-120L	PAD 110-60L
R []	0.001	0.003	0.0075
Eimax [V]	0.22	0.4	0.5

8. 確実に接続されているか再度確認します。



警告

- ・ 接続後は端子カバーを取り付けてください。



注意

- ・ 外部電圧による出力電流のコントロールの使用をやめた後は、PCB A200 上の SW1 を下側に設定してください。

■ 入力オフセット電圧について

本機の入力と出力の関係は、図4-14 に示すように入力オフセット電圧が存在します。これはポテンショメータの残留抵抗や外部抵抗コントロール時の配線抵抗が多少あっても出力の0Aを保証するためです。出力電流のプログラムなどで直線性が必要な場合は、前面パネルのI.os(出力電流オフセット)可変抵抗器で入力オフセット電圧を調整します。

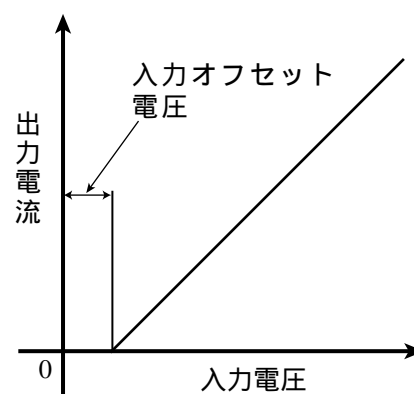


図 4-14 入力オフセット電圧

■ シールドを Ei 側に接続したい場合

- ⚠ 注意**
- ・ シールドを Ei 側に接続する場合は、本機の + (正) 出力端子にシールドを接続しないでください。

シールド線を使用した場合、外部電圧源によってはシールドを外部電圧源 (Ei) 側に接続する必要があるものもあります。その場合、Ei および本機の接地方法によって、図 4-15 のように出力が短絡された状態が生じますので、本機の + (正) 出力端子にはシールドを接続しないでください。

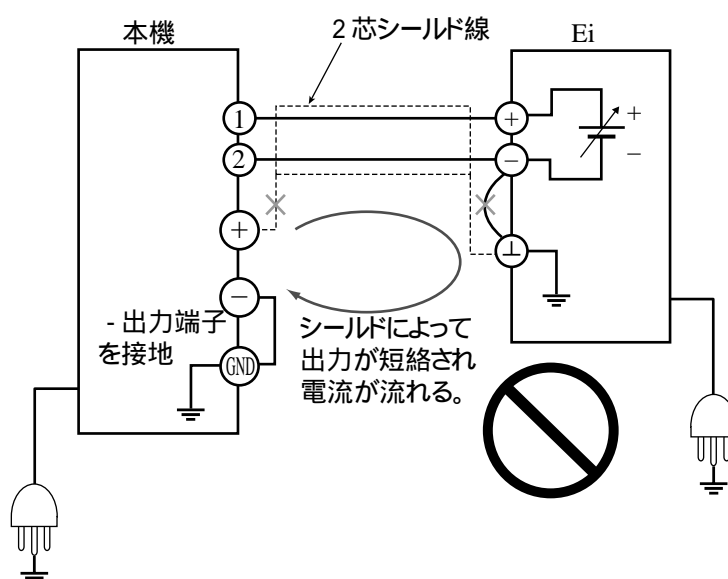


図 4-15 シールドによって出力が短絡された接続

- ⚠ 警告**
- ・ Ei の出力は接地せずに浮かせてください (フローティング)。コントロール端子は + (正) 出力端子とほぼ同電位になりますので、シールドがなくても信号線に短絡電流が流れます。

4.5 ワンコントロール並列運転

1台の主機に従機2台までを並列に接続し電流容量を増加することができます。ワンコントロール並列運転では、並列接続された電源装置全体の出力設定は主機のみで行うことができます。

⚠ 注意

- ・ 並列接続できるのは、定格出力電圧および定格出力電流が同一のPAD-Lシリーズのみです。異なった定格出力の電源装置を接続すると、故障の原因となります。
- ・ 接続できる従機は2台までです。3台以上接続する必要がある場合は、当社営業所へご相談ください。

■ 並列運転時のOVP作動点の設定について

並列運転時のOVP動作は主機と従機で連動しません。下記に従って設定してください。

並列運転を行うときは、主機はもちろん従機のOVP（過電圧保護）作動点も設定してください。たとえば、並列運転中に誤って主機のPOWERスイッチをOFFするなど、主機が従機を制御できなくなったときに、従機は最大出力電圧を出力する場合があります。このようなときにも、従機に適切なOVP作動点が設定されていれば、負荷を保護することができます。

並列運転における従機のOVP作動点は、主機のOVP設定値よりも若干高目に設定してください。ただし、最大電圧値（第6章の表6-1）を超える値には設定しないでください。

従機のOVP作動点を主機よりも低く設定すると、従機の過電圧保護が先に働き、従機の出力はOFFされますが、従機がOFFしても主機の出力はOFFされません。

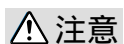
並列運転の接続および設定手順

1. 主機にする電源装置を決めます。
2. 主機および従機の出力端子に負荷が接続されていないことを確認します。
3. 主機および従機の OVP (過電圧保護) 作動点を設定します。
従機の OVP 作動点は、主機の OVP 作動点よりも若干高目に設定してください。
ただし、最大電圧値 (第 6 章の表 6-1) を超える値には設定しないでください。
4. 主機の CURRENT/VOLT. LIMIT スイッチを押しながら、出力電圧および出力電流を設定します。
5. 主機および従機の POWER スイッチをすべて OFF にします。
6. 従機の電圧設定 (VOLTAGE) つまみおよび電流設定 (CURRENT) つまみを時計方向いっぱいに戻しておきます。
従機の出力設定を最大にしないと、従機は主機の出力設定に対して追従することができなくなります。
7. 図 4-16 のように主機と従機および負荷を接続します。



警告

- ・ コントロール端子間を接続するケーブルに対する絶縁は、本機の対接地電圧以上としてください。詳しくは、「2.6 出力端子の接地」を参照してください。



注意

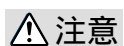
- ・ 負荷線に使用するケーブルの電流容量と耐電圧に注意してください。詳しくは、「3.3.1 負荷線」を参照してください。
- ・ 各電源装置から負荷への配線は、同じ長さ、同じ太さの線で接続してください。長さおよび太さが異なると、各電源装置の出力電流が同じにならないことがあります。
- ・ 圧着端子などを用いて確実に接続してください。
- ・ 各電源装置は十分な間隔をあけて設置してください。



注記

- ・ ワンコントロール並列運転でリモートセンシングを行う場合は、主機のみセンシングの配線を行ってください。リモートセンシングの接続方法は、「4.1 リモートセンシング」を参照してください。

8. 必要に応じて負荷端に数百～数万 μ F の電解コンデンサ (C) を接続します。
負荷への配線が 3m 以上になると、配線のインダクタンスと容量による位相推移が無視できなくなり、発振を起こすことがあります。その場合、コンデンサ (C) は発振を防止します。



注意

- ・ 電解コンデンサ (C) の耐電圧は、本機の定格出力電圧の 120% 以上のものを使用してください。

並列運転の接続および設定手順（つづき）

9. 確実に接続されているか再度確認します。



警告

・ 接続後は端子カバーを取り付けてください。

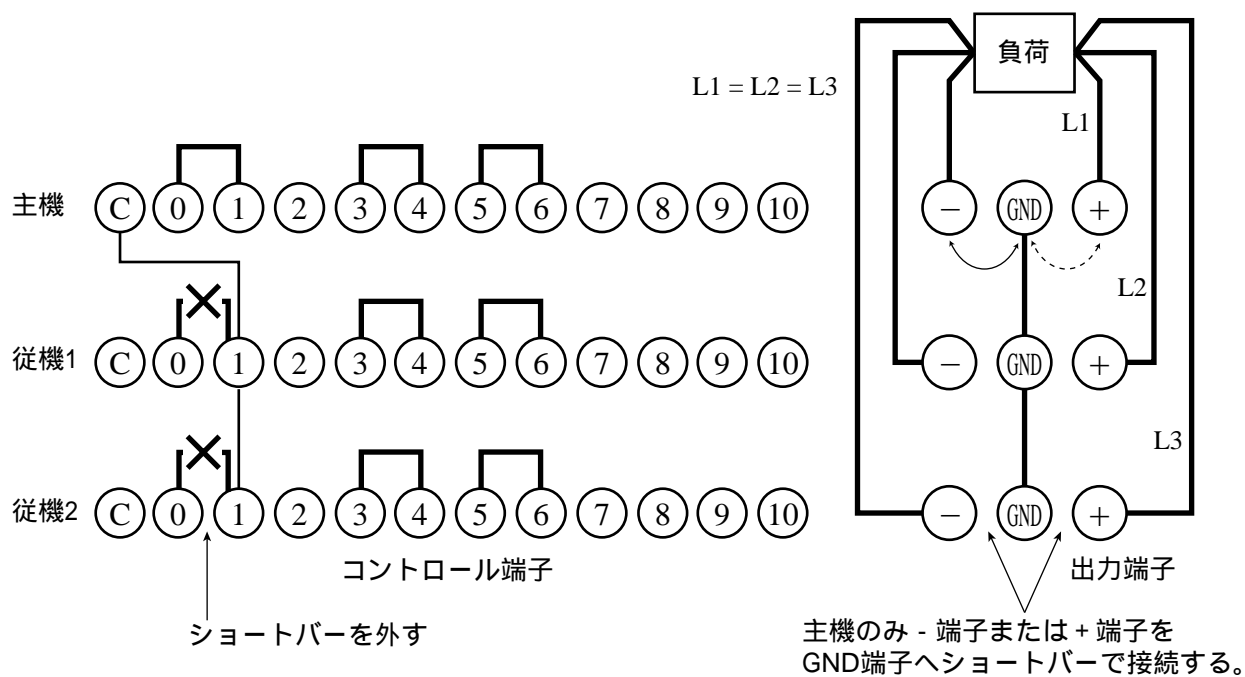


図 4-16 ワンコントロール並列運転の接続

ワンコントロール並列運転の開始

注意

- ・ 並列運転を開始するときは、必ず下記の手順に従ってください。従機よりも先に主機のPOWERスイッチをONすると、従機が出力する電流分も主機が出力することになり定電圧を維持できなくなります。

1. 主機および従機のPOWERスイッチがすべてOFFになっていることを確認します。
2. 従機のPOWERスイッチをONにします。
従機のコントロールパネルのC.Cランプが点灯し、定電流動作状態であることを示します。主機からの信号が来ていないのでスタンバイ状態となっています。
3. 主機のPOWERスイッチをONにします。
主機のコントロールパネルのC.Vが点灯し、定電圧動作状態であることを示します。
4. 主機の出力電圧および出力電流の指示と同じ値が従機にも指示されます。
負荷に対しては、すべての電源装置の電流値を合計した値の電流が流れていることとなります。

ワンコントロール並列運転の終了

注意

- ・ 並列運転を終了するときは、必ず下記の手順に従ってください。主機よりも先に従機のPOWERスイッチをOFFすると、従機が出力する電流分も主機が出力することになり定電圧を維持できなくなります。

1. 主機のPOWERスイッチをOFFにします。
2. 従機のPOWERスイッチをOFFにします。

4.6 ワンコントロール直列運転

1台の主機に複数の従機を直列に接続し出力電圧を増大することができます。ワンコントロール直列運転では、直列接続された電源装置全体の出力設定は主機のみで行うことができます。



警告

- 必ず直列接続する電源装置の台数を守ってください。直列接続された電源装置の最大出力電圧が対接地電圧を越えると、感電の危険があります。



注意

- 直列接続できるのは、TYPE モデルが同一のPAD-Lシリーズのみです。異なったTYPE のPAD-Lシリーズを接続すると、故障の原因となります。
- ワンコントロール直列運転で動作させる場合、主機から従機1、従機2と順番に立ち上がるために、単体に比べて出力の立ち上がりが台数分遅れます。このため、交流リップル成分が出力に重畳することがあります。立ち上がり波形が問題となる場合には、単体の高電圧モデルを使用してください。

■ 直列接続できる台数

直列接続できる従機の台数は、直列接続する電源装置の定格出力電圧と対接地電圧で決まります。

例としてPAD35-50L を直列接続する場合を示します。

PAD35-50L の定格出力電圧は35V、対接地電圧は± 250V ですから、

$$250 / 35 = 7.1 \quad \text{従って主機を含めて7台まで接続可能です。}$$

定格出力電圧と対接地電圧は、「第7章 仕様」に記載されています。

■ 直列運転時のOVP作動点の設定について

直列運転を行うときは、主機はもちろん従機のOVP（過電圧保護）作動点も設定してください。

直列運転における従機のOVP作動点は、主機のOVP作動点よりも若干高目に設定してください。次のように設定してください。

$$\frac{\text{主機のOVP設定値}}{\text{主機の定格出力電圧}} < \frac{\text{従機のOVP設定値}}{\text{従機の定格出力電圧}}$$

従機のOVP作動点を主機よりも低く設定すると、従機の過電圧保護が先に働き、従機の出力はOFF されますが、従機がOFF しても主機の出力はOFF されません。

直列運転の接続および設定手順

1. 主機にする電源装置を決めます。
同一のTYPEモデルで出力の異なるPAD-Lシリーズを接続する場合は、最も定格出力電流の少ない電源装置に制限されますので、その電源装置を主機にしてください。
2. 主機および従機の出力端子に負荷が接続されていないことを確認します。
3. 主機および従機のOVP（過電圧保護）作動点を設定します。
従機のOVP作動点は、主機のOVP作動点よりも若干高目に設定してください。
4. 主機のCURRENT/VOLT. LIMITスイッチを押しながら、出力電圧および出力電流を設定します。
5. 主機および従機のPOWERスイッチをすべてOFFにします。
6. 従機の電圧設定（VOLTAGE）つまみおよび電流設定（CURRENT）つまみを時計方向いっぱい回しておきます。
従機の出力設定を最大にしないと、従機は主機の出力設定に対して追従することができなくなります。
7. 図4-17のように主機と従機および負荷を接続します。

警告

- ・ 外部抵抗およびそれらを接続するケーブルに対する絶縁は、本機の対接地電圧以上としてください。外部抵抗は各出力の+（正）出力端子とほぼ同電位になります。
- ・ GND（シャーシグラウンド）端子へは、任意の出力端子をひとつだけショートバーで接続してください。主機および従機のシャーシは接続した出力端子の電位になりますので、感電に注意してください。

注意

- ・ 負荷線に使用するケーブルの電流容量と耐電圧に注意してください。詳しくは、「3.3.1 負荷線」を参照してください。
- ・ 圧着端子などを用いて確実に接続してください。
- ・ 外部抵抗には、1W以上の金属皮膜抵抗器や巻線抵抗器など温度係数、経時変化の少ないものを使用してください。
- ・ 各電源装置は十分な間隔をあけて設置してください。

注記

- ・ ワンコントロール直列運転でリモートセンシングを行う場合は、主機の+（正）出力端子と末端の従機の-（負）出力端子についてセンシングの配線を行ってください。リモートセンシングの接続方法は、「4.1 リモートセンシング」を参照してください。
- ・ 2台でデュアルトラッキング電源として使用する場合は、主機の-（負）出力端子または従機の+（正）出力端子のどちらかをGND（シャーシグラウンド）端子へ接続することをお勧めします。
- ・ 各電源装置間を接続する出力の配線はできるだけ太く短い線材を使用してください。線材の電圧降下が大きいと、各電源装置間の電圧差や負荷変動が大きくなります。

直列運転の接続および設定手順（つづき）

8. 確実に接続されているか再度確認します。



警告

・ 接続後は端子カバーを取り付けてください。

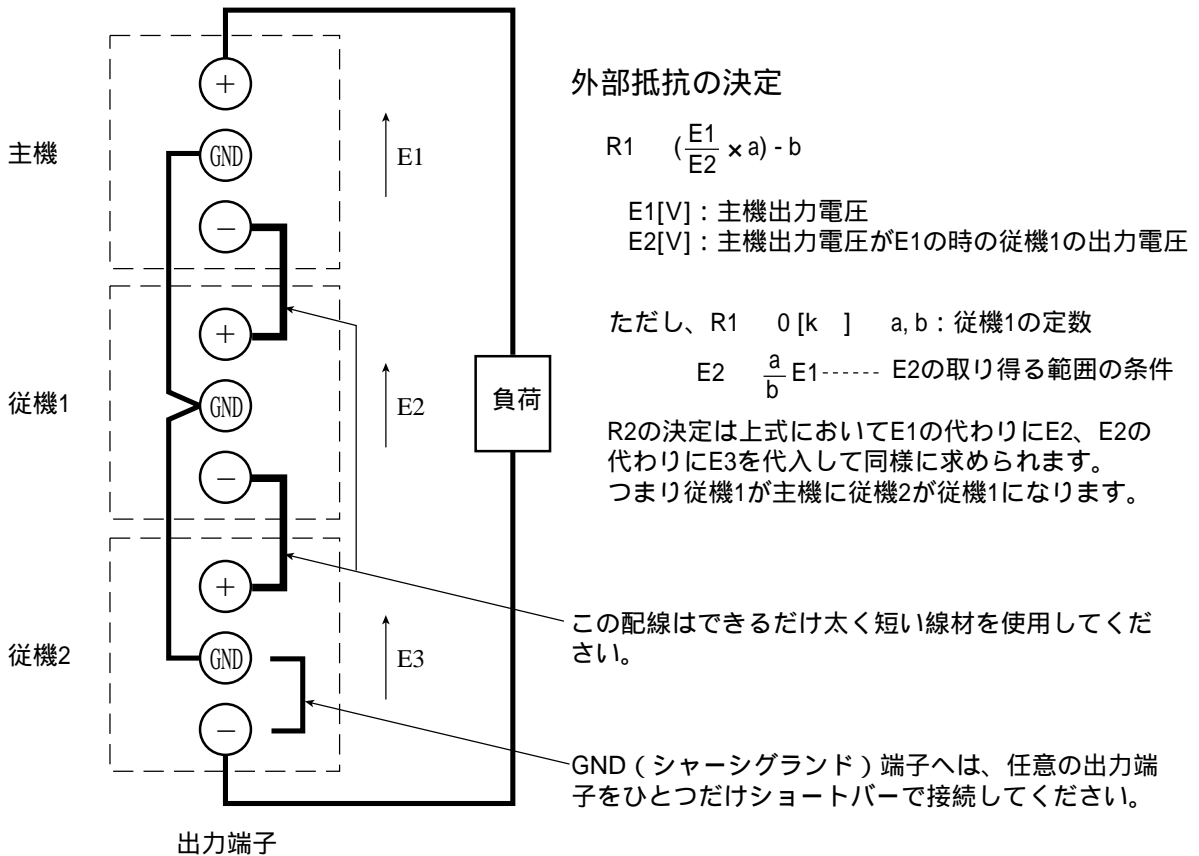
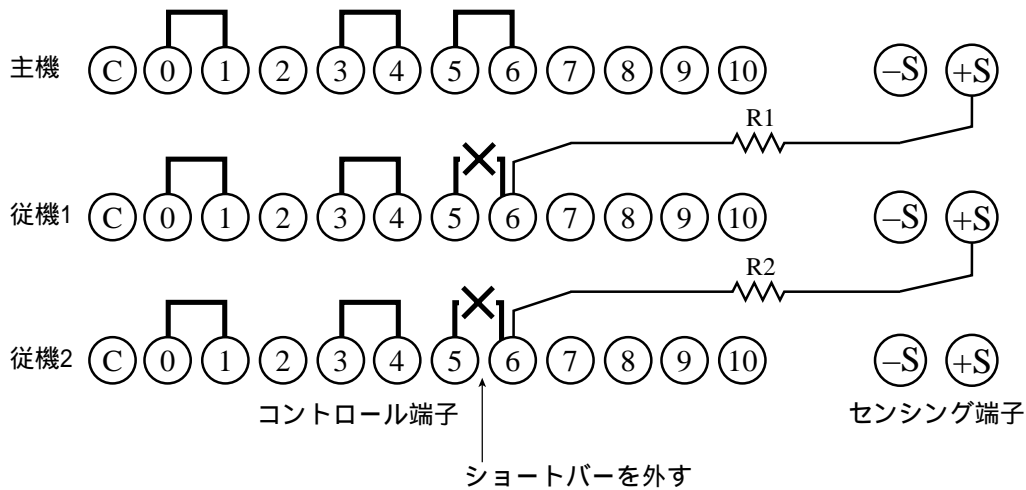


図 4-17 ワンコントロール直列運転の接続

表 4-4 機種による定数

Type III	PAD 16-100L	PAD 35-50L	PAD 35-60L	PAD 60-35L	PAD 110-20L	PAD 250-8L
Type IV	-	PAD 35-100L	-	PAD 60-60L	PAD 110-30L	PAD 250-15L
Type V	-	PAD 35-200L	-	PAD 60-120L	PAD 110-60L	-
a [k]	5.2	12	12	30	108	248
b [k]	3.3	3.4	3.4	5	9.8	9.9

ワンコントロール直列運転の開始

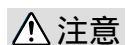


注意

- 直列運転を開始するときは、必ず下記の手順に従ってください。従機よりも先に主機の POWER スイッチを ON すると、故障の原因となります。

1. 主機および従機の POWER スイッチがすべて OFF になっていることを確認します。
2. 従機の POWER スイッチを ON にします。
従機のコントロールパネルの C.V ランプが点灯し、定電圧動作状態であることを示します。主機からの信号が来ていないのでスタンバイ状態となっています。
3. 主機の POWER スイッチを ON にします。
主機のコントロールパネルの C.V が点灯し、定電圧動作状態であることを示します。

ワンコントロール直列運転の終了



注意

- 直列運転を終了するときは、必ず下記の手順に従ってください。主機よりも先に従機の POWER スイッチを OFF すると、故障の原因となります。

1. 主機の POWER スイッチを OFF にします。
2. 従機の POWER スイッチを OFF にします。

4.7 POWER スイッチの遮断

コントロール端子台の7と8端子を短絡すると、POWER スイッチは瞬時に遮断します。

警告

- ・ 通電を遮断した直後は、絶対にコントロール端子台の7と8端子に触れないでください。コントロール端子台の7と8端子は本機の整流平滑コンデンサの+端子と同電位です。

通電を遮断した直後は、整流回路の大容量コンデンサには身体に危険なレベルのエネルギーが蓄えられています。安全なレベルまで下がるには、30秒以上かかります。

接続手順

1. POWERスイッチをOFFにします。
2. コントロール端子の7と8間に接点S(スイッチ)を図4-18のように接続します。

警告

- ・ 外部接点(S)およびそれを接続するケーブルに対する絶縁は、本機の対接地電圧以上としてください。また、外部接点からの信号は浮かせてください(フローティング)。コントロール端子台の7と8端子は本機の整流平滑コンデンサの+端子と同電位になり、出力電圧以上の電圧がかかります。
- ・ コントロール端子台の7と8端子は本機の整流平滑コンデンサの+端子と同電位のため、+(正)出力端子と短絡すると、制御トランジスタが短絡される形になり、無制御の出力電圧が負荷に印加されます。

また、-(負)出力端子をGND(シャーシグランド)端子へ接続している場合、7と8端子がシャーシに触れると、トランスの2次出力を短絡する形となり、感電および出力短絡事故の危険があります。

注意

- ・ 圧着端子などを用いて確実に接続してください。

注記

- ・ 外部接点には接点定格がDC30V、250mA以上のものを使用してください。
- ・ 長距離の配線を行う場合は、小型のリレーを使用して、そのリレーのコイル側を延長してください。

3. 確実に接続されているか再度確認します。



警告 ・ 接続後は端子カバーを取り付けてください。

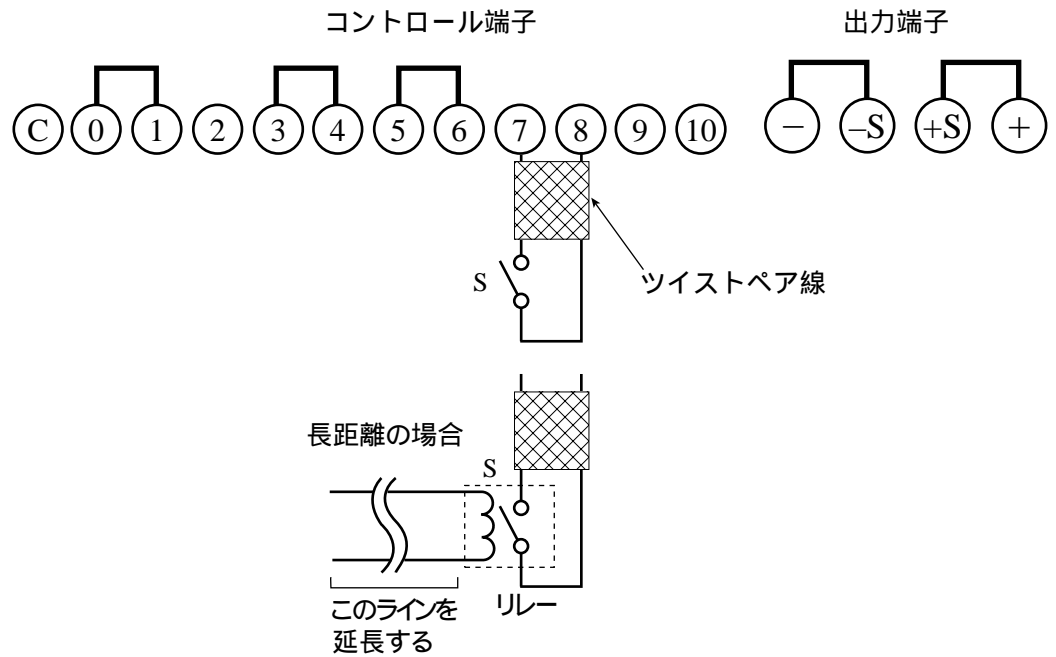


図 4-18 POWERスイッチの遮断の接続

4.8 バッテリ・コンデンサの定電流充電

本機を使ってバッテリーやコンデンサへ定電流で充電する応用例です。

図4-19において、本機の電圧設定つまみで充電終了電圧を設定し、電流設定つまみで充電電流を設定します。外部接点(S)を閉じると、定電流充電が開始され本機の出力電圧が設定した充電終了電圧に達すると、本機は定電圧モードに移行して定電流充電が停止されます。

⚠ 注意

- ・ バッテリなど過充電によって破損する負荷に対しては、過充電にならないように充分注意してください。
また、定電圧充電が問題となる負荷に対しては、当社パワーサプライコントローラによって定電圧と定電流のモードを監視できますので、当社営業所へご相談ください。
- ・ 図4-19において、充電終了電圧の設定に注意してください。バッテリーまたはコンデンサへ加わる電圧は、本機の出力電圧より逆電流防止ダイオード(DRP)の順電圧(V_F)分低くなります。

接続手順

1. POWERスイッチをONにします。
2. CURRENT/VOLT. LIMITスイッチを押しながらVOLTAGEつまみで充電終了電圧を、CURRENTつまみで充電電流を設定します。
3. POWERスイッチをOFFにします。

4. 出力端子へバッテリーまたはコンデンサを図 4-19 のように接続します。

警告

- 本機とバッテリーは同一の極性に接続してください。逆に接続すると、本機が損傷するばかりでなく、バッテリーが破裂する恐れがあります。

注意

- 充電されたバッテリーと本機を接続するとき、本機の POWER スイッチが OFF になっていたり、充電されたバッテリー電圧より本機の出力電圧が低いと本機内部へ数百 mA の電流が流れます。この電流が問題になる場合は、図 4-19 のように逆電流防止ダイオード (DRP) を直列に接続してください。

ただし、PAD16-100L、PAD35-200L、PAD60-120L、または PAD110-60L をご使用の場合は、電源内部の電解コンデンサにバッテリーからの充電電流が急峻に流れるため、出力ヒューズが劣化して切れることがあります。

上記の電源装置を使用される場合は、DRP を接続するか電源の出力をバッテリー電圧と等しく設定して接続してください。

- DRP を接続する場合は、リモートセンシングとの併用はできません。
- 負荷や本機を保護するため、DRP は以下の基準で選んでください。
 1. 逆方向電圧耐量が本機の定格出力電圧の 2 倍以上。
 2. 順方向電流容量が本機の定格出力電流の 3 ~ 10 倍。
 3. 損失の少ないもの。
- DRP の発熱を考慮してください。放熱が充分でないと、DRP を焼損します。

5. 確実に接続されているか再度確認します。

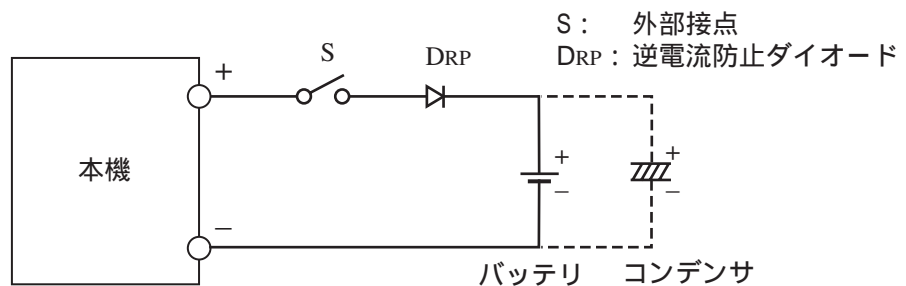


図 4-19 定電流充電回路



5

第5章 各部の名称と機能

この章では、前面パネルと後面パネルのスイッチ、表示、端子などの名称と機能を説明します。

5.1 前面パネル

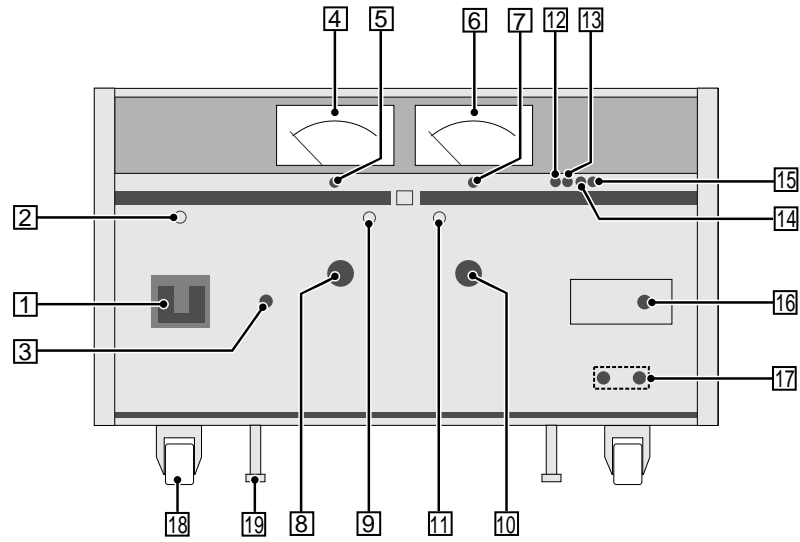


図 5-1 PAD-L シリーズ TYPE III モデル 前面パネル

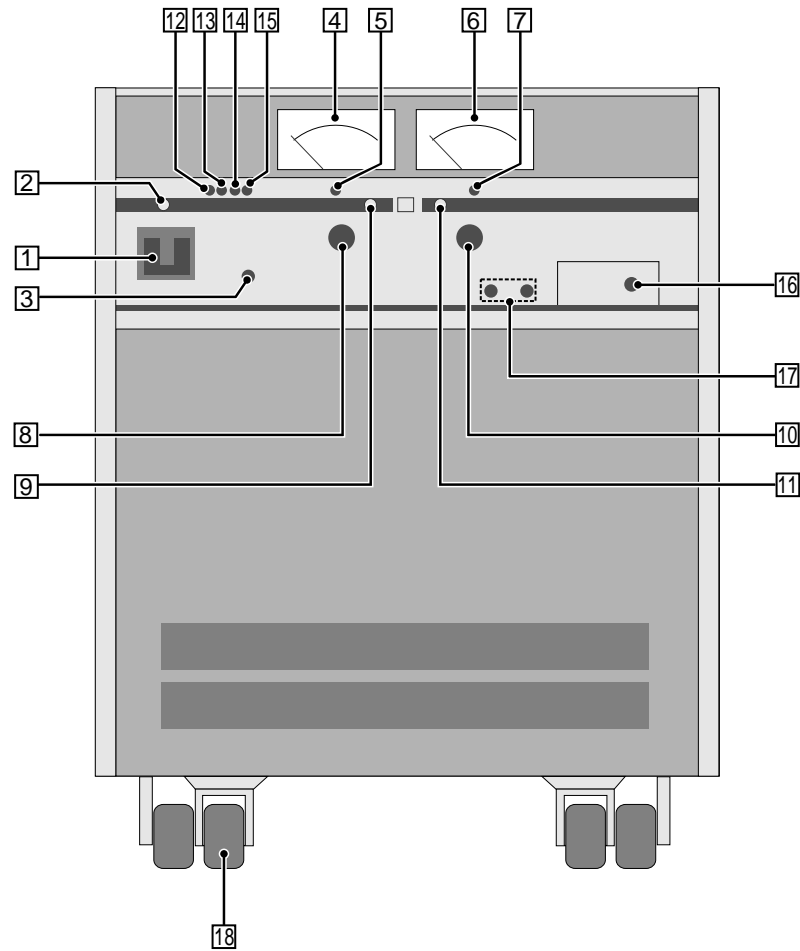


図 5-2 PAD-L シリーズ TYPE IV モデル 前面パネル

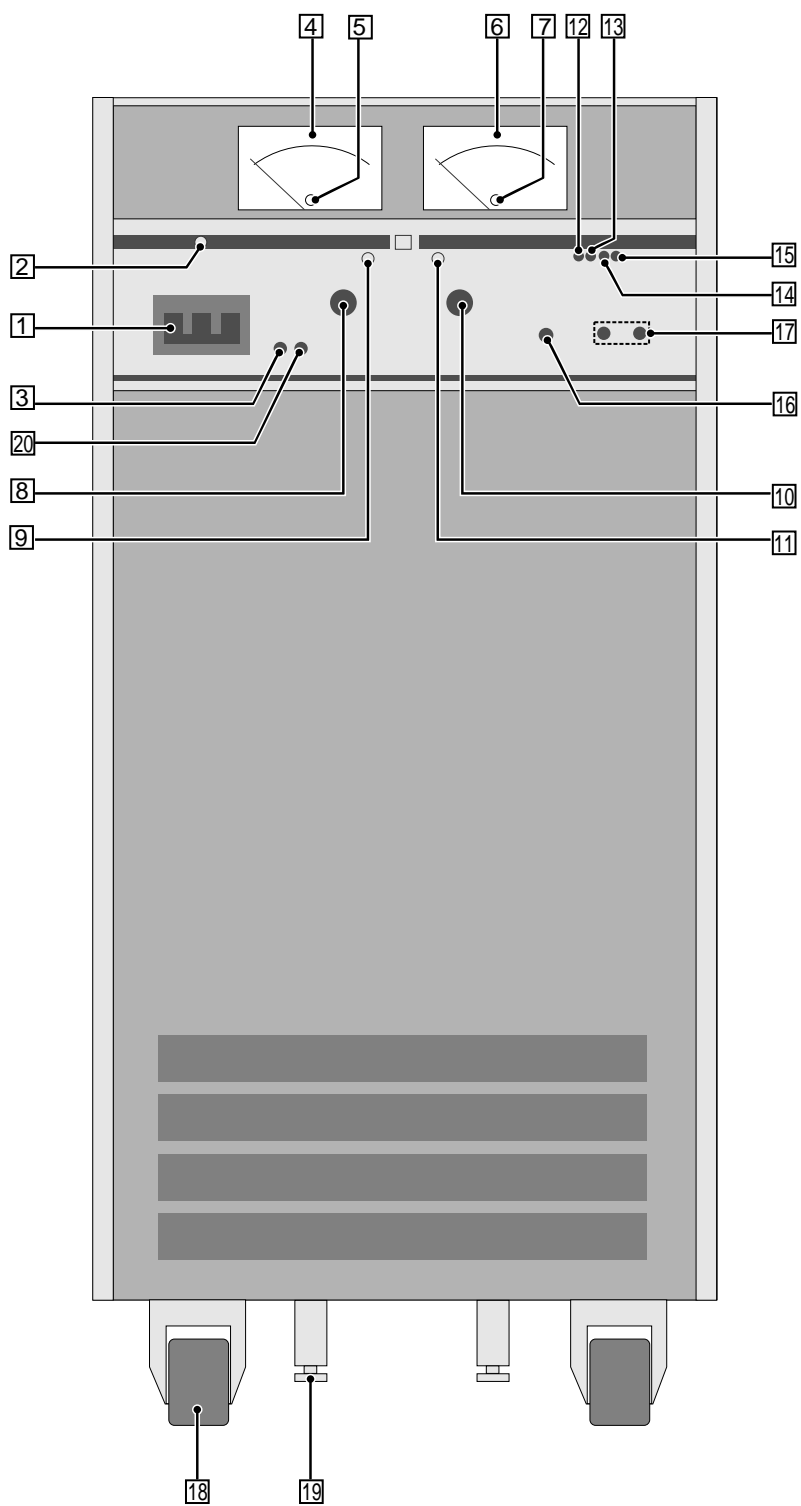


図 5-3 PAD-L シリーズ TYPE V モデル 前面パネル

前面パネル（つづき）

① POWER スイッチ

本機の電源スイッチです。レバーを上にするるとONに、下にするるとOFFになります。

注記

- ・ 内蔵されている保護回路（過電圧保護回路・電圧検出回路・電流検出回路・温度検出回路）が動作すると自動的に遮断されます。遮断すると直ちに投入はできません。原因を取り去って、60秒ほど待って、再投入してください。

② 電源表示ランプ

電源が入っていることを表示します。

③ CURRENT/VOLT. LIMIT スイッチ

押している間電流計は定電流の設定値を表示し、電圧計は定電圧の設定値を表示します。

④ 電流計

出力電流の指示計です。2.5級（TYPE V モデルは 1.5級）

⑤ 電流計ゼロ調整

電流計の機械的ゼロを合わせます。調整方法は、「6.3.4 調整手順」を参照してください。

⑥ 電圧計

出力電圧の指示計です。2.5級（TYPE V モデルは 1.5級）

⑦ 電圧計ゼロ調整

電圧計の機械的ゼロを合わせます。調整方法は、「6.3.4 調整手順」を参照してください。

⑧ 電流設定つまみ

定電流動作時の電流を設定します。（1回転）

モデルにより、つまみがひとつのものと、2重のものがあります。

以下は2重つまみのモデルになります。

- ・ TYPE III の PAD16-100L
- ・ TYPE IV 全モデル
- ・ TYPE V 全モデル

2重つまみは、外側が粗調整用、内側が微調整用です。

⑨ C.C ランプ

本機が定電流動作しているときに点灯します。

10 電圧設定つまみ

定電圧動作時の電圧を設定します。(10回転)

11 C.Vランプ

本機が定電圧動作しているときに点灯します。

12 A.Fs 可変抵抗器

電流計を調整するための可変抵抗器です。調整方法は、「6.3.4 調整手順」を参照してください。

13 V.Fs 可変抵抗器

電圧計を調整するための可変抵抗器です。調整方法は、「6.3.4 調整手順」を参照してください。

14 I.os 可変抵抗器

電流設定つまみを反時計方向いっぱいに回したときの出力電流のオフセットを調整するための可変抵抗器です。「4.4.2 外部電圧による出力電流のコントロール」時の入力オフセット電圧の調整にも使用します。

15 V.os 可変抵抗器

電圧設定つまみを反時計方向いっぱいに回したときの出力電圧のオフセットを調整するための可変抵抗器です。「4.2.3 外部電圧による出力電圧のコントロール」時の入力オフセット電圧の調整にも使用します。

16 O.V.P 可変抵抗器

OVP (過電圧保護) の作動点を設定するための可変抵抗器です。

誤操作や故障により出力電圧が設定値を越すと POWER スイッチを遮断し、負荷を保護します。設定方法は、「3.2.1 OVP (過電圧保護) 作動点の設定」を参照してください。

17 VOLTAGE CHECK 端子

デジタル電圧計 (DVM) を接続して前面パネルから出力電圧をチェックするための端子です。本機内部に0.1Aの出力ヒューズが内蔵され、VOLTAGE CHECK 端子の短絡事故を保護しています。

付属の電圧チェックチップは外部のDVMを接続するために使用できます。

18 キャスタ

TYPE IV および TYPE V モデルの前面パネル側のキャスタには、ロック機構が付いています。固定方法は、「1.2 設置」を参照してください。

19 ストッパボルト (TYPE III と TYPE V モデルのみ)

本機を据え付け場所に固定する場合に使用します。固定方法は、「1.2 設置」を参照してください。

TYPE IV にはストッパボルトはありません。

20 O.V.P PRESET スイッチ (TYPE V モデルのみ)

押している間電圧計は OVP の設定値を表示します。

TYPE III および TYPE IV モデルには O.V.P PRESET スイッチはありません。

5.2 後面パネル

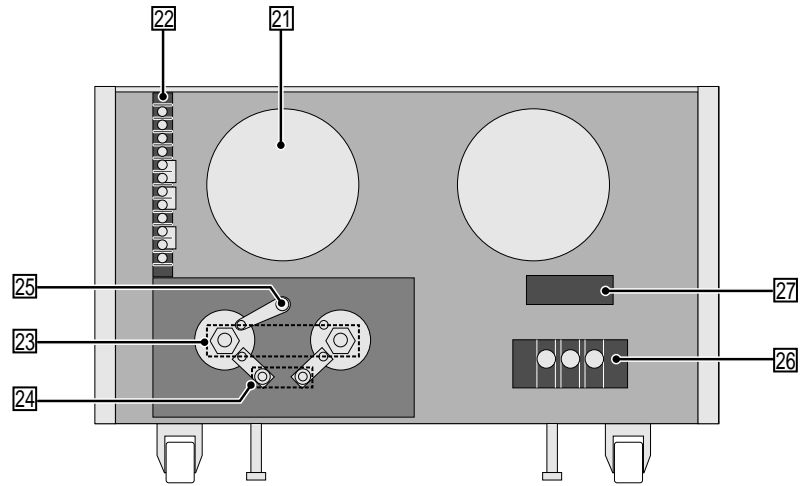


図 5-4 PAD-L シリーズ TYPE III モデル 後面パネル

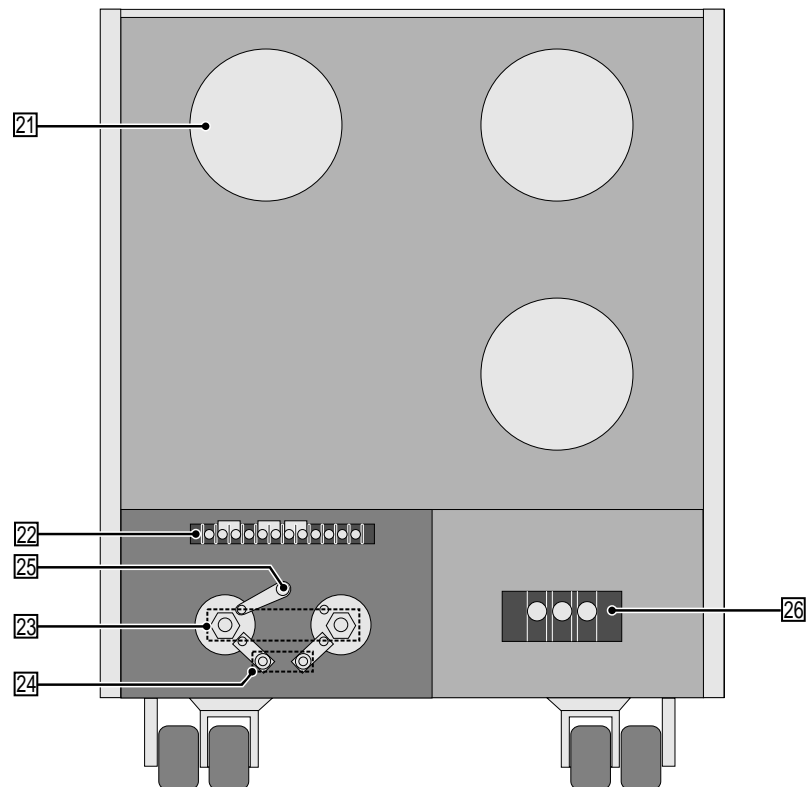


図 5-5 PAD-L シリーズ TYPE IV モデル 後面パネル
(PAD250-15L を除く)

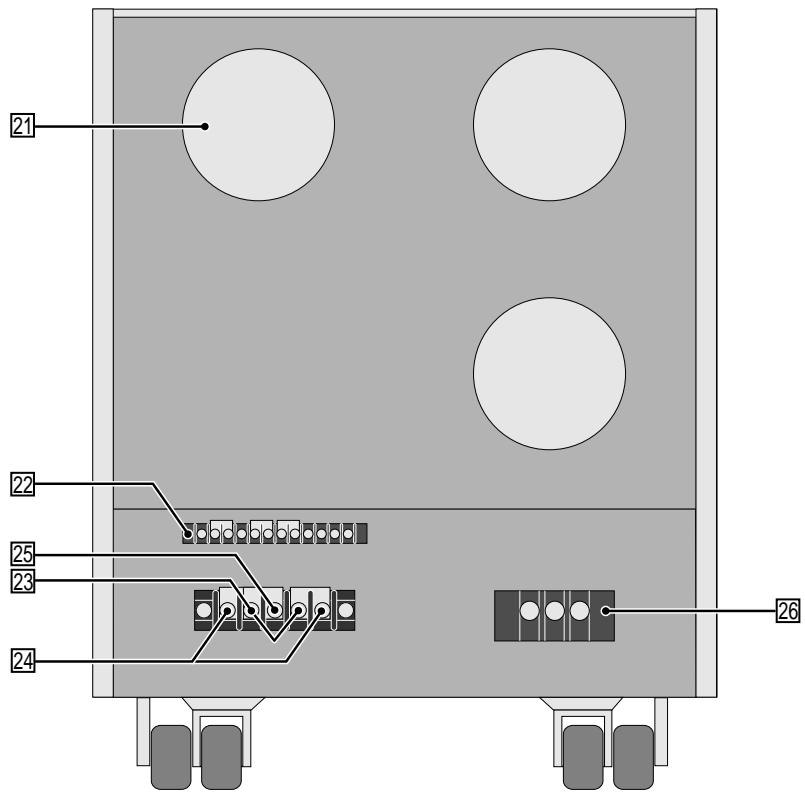


図 5-6 PAD-L シリーズ PAD250-15L 後面パネル

後面パネル（つづき）

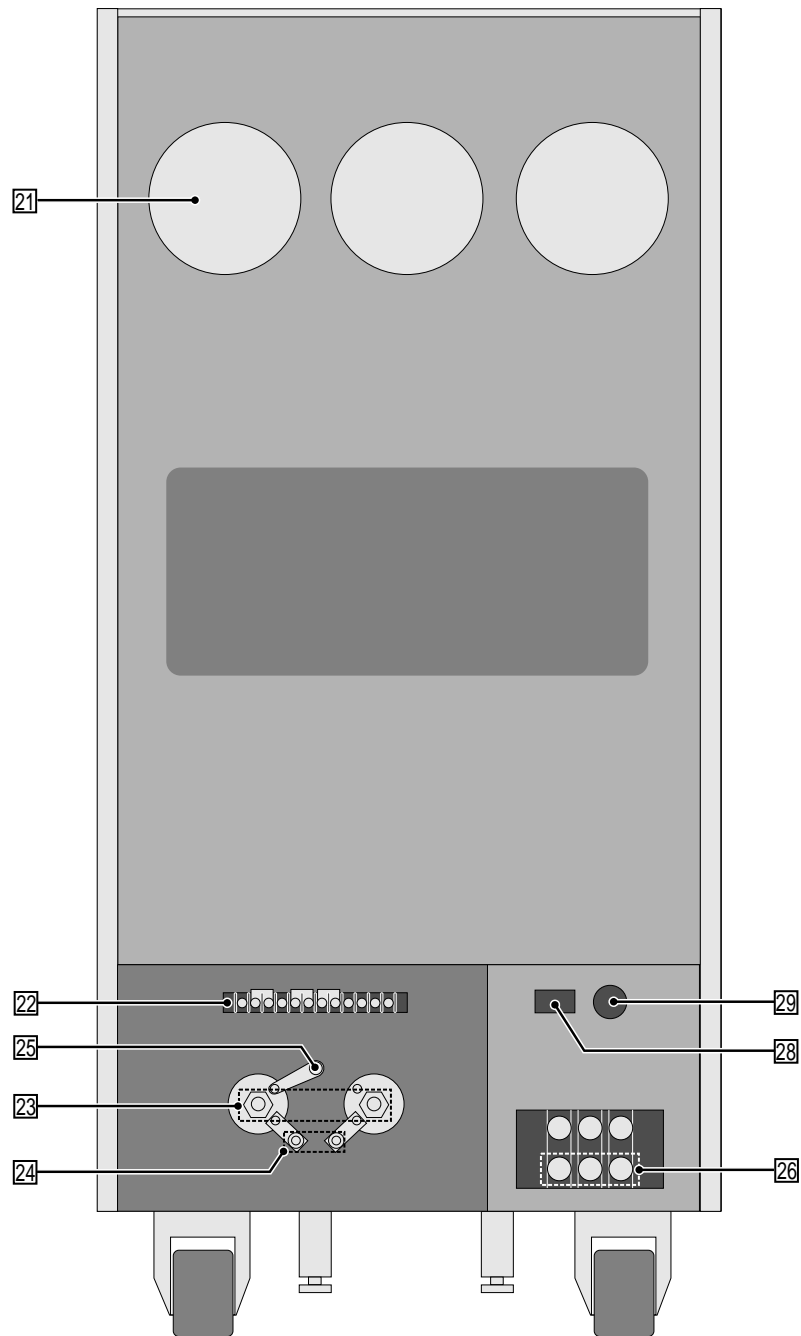


図 5-7 PAD-L シリーズ TYPE V モデル 後面パネル
(PAD110-60L を除く)

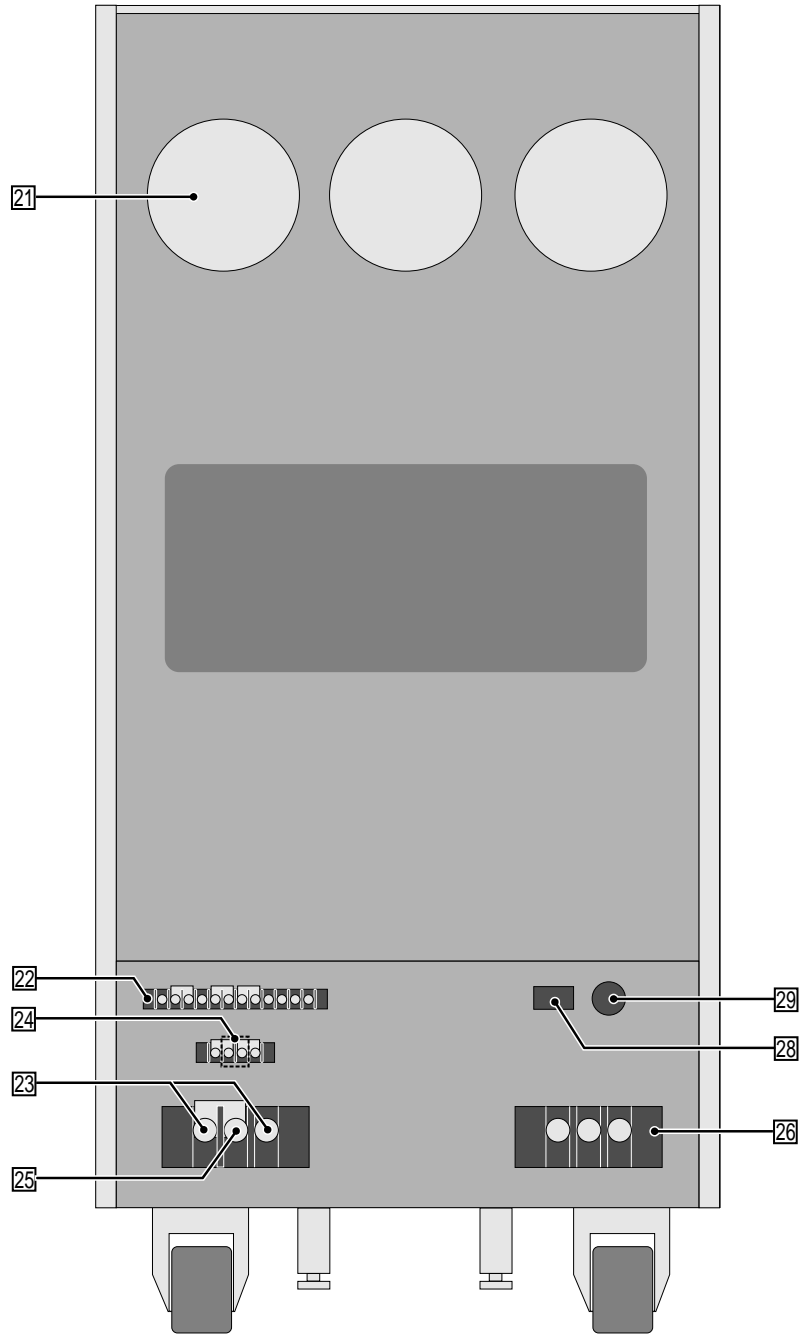


図 5-8 PAD-L シリーズ PAD110-60L 後面パネル

後面パネル（つづき）

21 排気口

内部の熱をファンによって排気するための空気吹き出し口です。本機の周囲は、空気が十分に流れるような間隔を空けてください。

22 コントロール端子台

リモートコントロールなどの応用操作を行うときに使用する端子台です。通常は、0と1端子、3と4端子、5と6端子をショートバーで接続してください。

端子台のねじサイズ: M3



警告

- ・ 取り扱いを誤ると、感電につながる可能性があります。詳しくは「第4章 応用操作」を参照してください。

23 出力端子

出力を取り出せます。端子はモデルによって以下ようになります。

- ・ TYPE III モデル: M10 ボルト
- ・ TYPE IV モデル: M10 ボルト (PAD250-15L: M5 ねじ)
- ・ TYPE V モデル: M12 ボルト (PAD110-60L: M6 ねじ)



警告

- ・ 感電を避けるために、この端子に触れるときは必ず POWER スイッチを OFF にしてください。

24 センシング端子

リモートセンシング機能を使用するときに使用します。

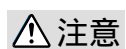
モデルによって SAMPLING、または + S および - S とパネル上に表記されています。本書ではセンシング端子と呼びます。

使用方法は、「4.1 リモートセンシング」参照してください。



警告

- ・ 感電を避けるために、この端子に触れるときは必ず POWER スイッチを OFF にしてください。



注意

- ・ センシング端子からは負荷をとらないでください。

25 GND (シャーシグランド) 端子

本機のシャーシに接続されています。通常は、ショートバーを使って+ (正) 端子または- (負) 端子に接続してください。シャーシグランド端子については、「2.6 出力端子の接地」を参照してください。

26 AC 入力端子台

AC 電源入力端子です。端子はモデルによって以下のようになります。

- ・TYPE III モデル: M5 ねじ
- ・TYPE IV モデル: M5 ねじ
- ・TYPE V モデル: M8 ねじ (PAD110-60L: M6 ねじ)

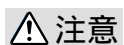


警告

- ・取り扱いを誤ると、感電につながる可能性があります。必ず「1.5 入力電源コードの接続」に従ってください。
- ・接地端子は、必ず接地してください。詳しくは「1.6 接地について」を参照してください。

27 入力電圧表示板 (TYPE III モデルのみ)

AC 入力電圧を表示します。



注意

- ・TYPE III モデルは内部の主電源トランスの配線を変更することによって、AC 入力電圧を変更できます。(200V または 100V)
AC 入力電圧を変更した場合は、必ず入力電圧と表示板の表示電圧を合わせてください。詳しくは「1.4 入力電源電圧の変更」を参照してください。

28 サービスコンセント (TYPE V モデルのみ)

AC100V、1A の出力がとれます。

29 ヒューズホルダ (TYPE V モデルのみ)

サービスコンセント用のヒューズホルダです。1A の出力ヒューズが内蔵されています。

交換可能なヒューズ: 1A、250V、スローブロータイプ、 6.4 × 31.8mm



6

第6章 保守

長期間にわたり初期性能を保つために、定期的に保守・点検を行ってください。

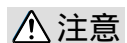
6.1 クリーニング

パネル面などが汚れた場合は、水で薄めた中性洗剤をやわらかい布につけて軽く拭いてください。



警告

・ 必ずPOWERスイッチをOFFにして、配電盤のスイッチをOFFにしてください。



注意

・ シンナーやベンジンなどの揮発性のものは、使用しないでください。表面の変色、印刷文字の消え、指示計の白濁などを起こすことがあります。

6.2 点検

付属品の購入は、お買求め元または当社営業所にお問い合わせください。

■ 入力電源コード

被覆の破れなどがないか点検してください。



警告

・ 被覆の破れなどがありますと感電の危険があります。すぐに使用を中止してください。

6.3 調整

本機は、工場出荷時に適切な調整が行われています。しかし、長期間の使用による経時変化により調整が必要になります。

調整は、お買い上げ元または当社営業所へご依頼ください。もし、お客様が本機を調整される場合は、以下の手順に従ってください。



警告

- ・ 本機を調整するには、本機の外面カバーを取り外した状態で内部の可変抵抗器を調整しなければなりません。カバーを外した状態で本機を動作させることは、感電の危険を伴います。

本機の調整は、専門知識を持った方が調整手順を十分に理解し、安全を確認しながら行わなければなりません。

6.3.1 必要な機器

調整には、次の測定器が必要です。

- ・ 直流電圧計 (DVM) : 測定精度 0.2% またはそれより高いもの
- ・ シャント抵抗器: 精度 0.2% またはそれより高いもの
調整する PAD-L シリーズの定格出力電流を流すことができるもの

6.3.2 環境

調整は下記の環境で行ってください。

- ・ 周囲温度 : 23 ± 5
- ・ 周囲湿度 : 80%RH 以下

初期ドリフトによる調整誤差を小さくするため、調整前に本機を 30 分以上ウォームアップ (通電) してください。また、DVM やシャント抵抗についても、それぞれ必要な時間ウォームアップしてください。

6.3.3 カバーの取り外し



警告

- ・ 必ずPOWERスイッチをOFFにして、配電盤のスイッチをOFFにしてください。
- ・ 通電を遮断した直後は絶対に本機内部に触れないでください。通電を遮断した直後は、整流回路の大容量コンデンサには身体に危険なレベルのエネルギーが蓄えられています。安全なレベルまで下がるには、30秒以上かかります。

■ TYPE III モデルのカバーの取り外し

まず上面カバーを外し、つぎに前面からみて右側の側面カバーを外します。図6-1を参照してください。

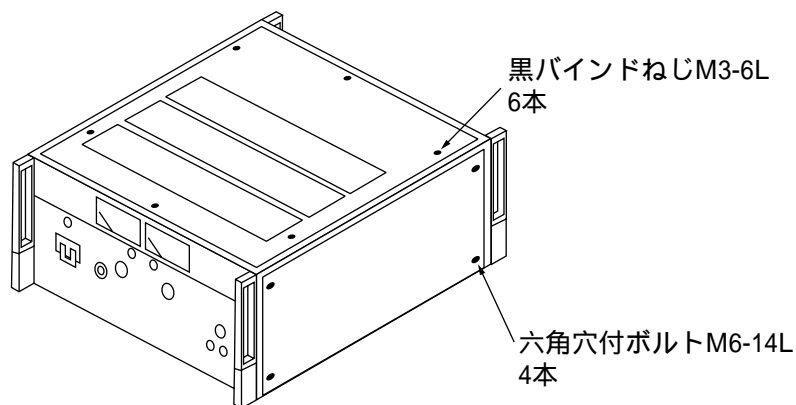


図 6-1 TYPE III モデルのカバーの取り外し

■ TYPE IV モデルのカバーの取り外し

まず上面カバーを外し、つぎに前面からみて右側の側面カバーを外します。図6-2を参照してください。

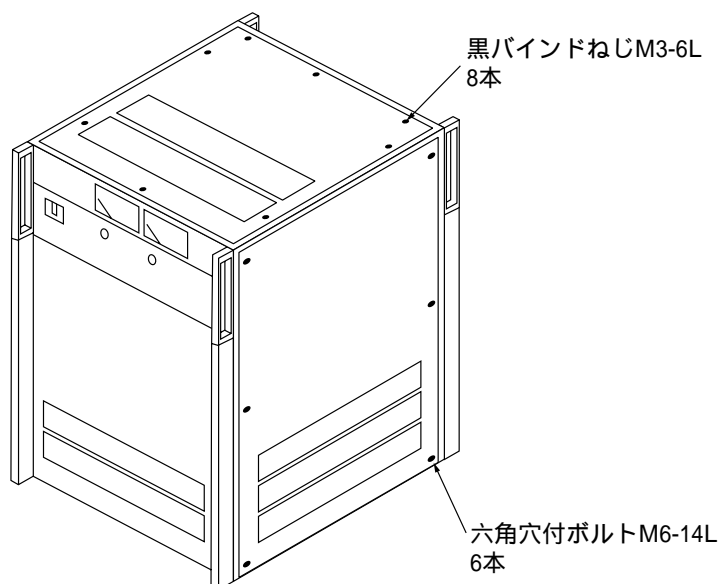


図 6-2 TYPE IV モデルのカバーの取り外し

■ TYPE V モデルのカバーの取り外し

上面カバーのみを外します。図 6-3 を参照してください。

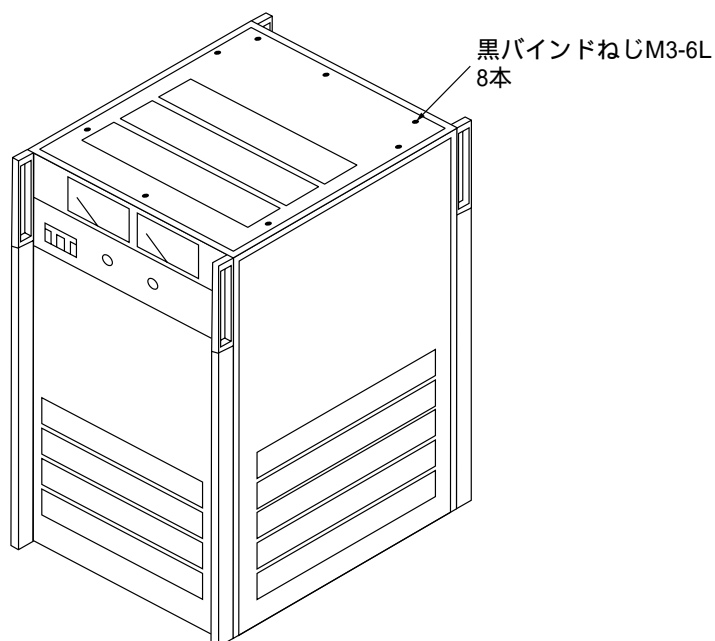


図 6-3 TYPE V モデルのカバーの取り外し

6.3.4 調整手順

調整項目は大きく分けると、電圧系と電流系の2種類があります。

調整には、前面パネル上の可変抵抗器、および内部のプリント基板 A-200 上の可変抵抗器を使用します。

注記

- ・ 前面パネル上の可変抵抗器およびプリント基板 A-200 上の可変抵抗器以外は、お客様の調整範囲外です。絶対にさわらないでください。

誤って調整範囲外の可変抵抗器を回してしまった場合は、再調整が必要になります。再調整はお買い上げもとまたは当社営業所へご依頼ください。

電圧系の調整手順

電圧系では、次の5項目があります。各項目は関連していますので、下記の手順で行ってください。

- ・ 電圧計の機械的ゼロ
- ・ 出力電圧のオフセット
- ・ 定電圧最大可変範囲
- ・ 電圧計のフルスケール
- ・ 電圧リミット

■ 機器の接続

1. POWER スイッチを OFF にします。
2. 図 6-4 のように出力端子に外部電圧計 (DVM) を接続します。
GND と - (負) 出力端子をショートバーで接続してください。

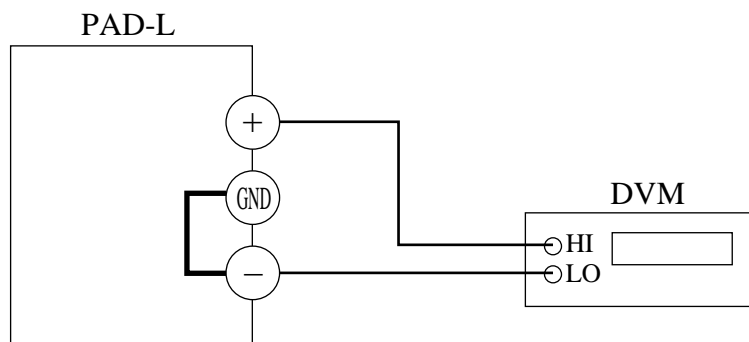


図 6-4 電圧系の調整の接続

● 電圧計の機械的ゼロ

3. POWER スイッチが OFF になっていることを確認します。
機械的ゼロ調整は、POWER スイッチが OFF の状態で行います。
4. 電圧計の機械的ゼロ調整器で指針を "0" に合わせます。
機械的ゼロ調整器は、TYPE III および TYPE IV モデルはメータの下に、TYPE V モデルはメータの中にあります。

■ ウォームアップ



注意

- ・ ウォームアップはカバーを付けた状態で行ってください。カバーを外した状態で長時間通電すると、冷却降下が弱まり故障の原因になります。

5. POWER スイッチを ON にします。
6. 出力電圧を定格出力電圧に設定します。
DVM も含めて十分な時間ウォームアップを行います。

■ カバーの取り外し

7. POWER スイッチを OFF にし、配電盤のスイッチも OFF にします。
8. カバーを外します。「6.3.3 カバーの取り外し」を参照してください。

● 出力電圧のオフセット



注記

- ・ 製品出荷時の出力電圧のオフセットは、0V の出力を保証するために V.os 可変抵抗器を反時計方向いっぱいにして若干の負電圧（定格電圧の 0.2% 程度）が出るように設定されています。この電圧が問題とならない場合は、前面パネル上の V.os 可変抵抗器を反時計方向いっぱいにして次の調整項目に進んでください。

9. 配電盤のスイッチを ON にし、POWER スイッチを ON にします。
10. VOLTAGE つまみを反時計方向いっぱいに戻します。
11. DVM が 0V を表示するように前面パネル上の V.os 可変抵抗器を調整します。

● 定電圧最大可変範囲

12. VOLTAGE つまみを時計方向いっぱいに戻します。
13. DVM の読み値が表 6-1 に示した最大電圧値になるように PCB A-200 上の可変抵抗器 RV20 を調整します。
図 6-5、図 6-6、または図 6-7 を参照してください。

電圧系の調整手順（つづき）

● 電圧計のフルスケール

14. DVM が本機の定格出力電圧を表示するように出力電圧を設定します。
15. 本機の電圧計の指示が DVM の読み値と等しくなるように前面パネル上の可変抵抗器 V_{FS} を調整します。

● 電圧リミット

16. CURRNT/VOLT. LIMIT スイッチを押したときと、放したときの電圧計の指示が等しくなるように PCB A-200 上の可変抵抗器 RV9 を調整します。

図 6-5、図 6-6、または図 6-7 を参照してください。

これで電圧系の調整が終了しました。

表 6-1 最大電圧値

Type III	PAD 16-100L	PAD 35-50L	PAD 35-60L	PAD 60-35L	PAD 110-20L	PAD 250-8L
最大電圧[V]	16.5	35.6	35.6	61	112	260

Type IV	PAD 35-100L	PAD 60-60L	PAD 110-30L	PAD 250-15L
最大電圧[V]	35.6	61	115	260

Type V	PAD 35-200L	PAD 60-120L	PAD 110-60L
最大電圧[V]	35.6	61	115

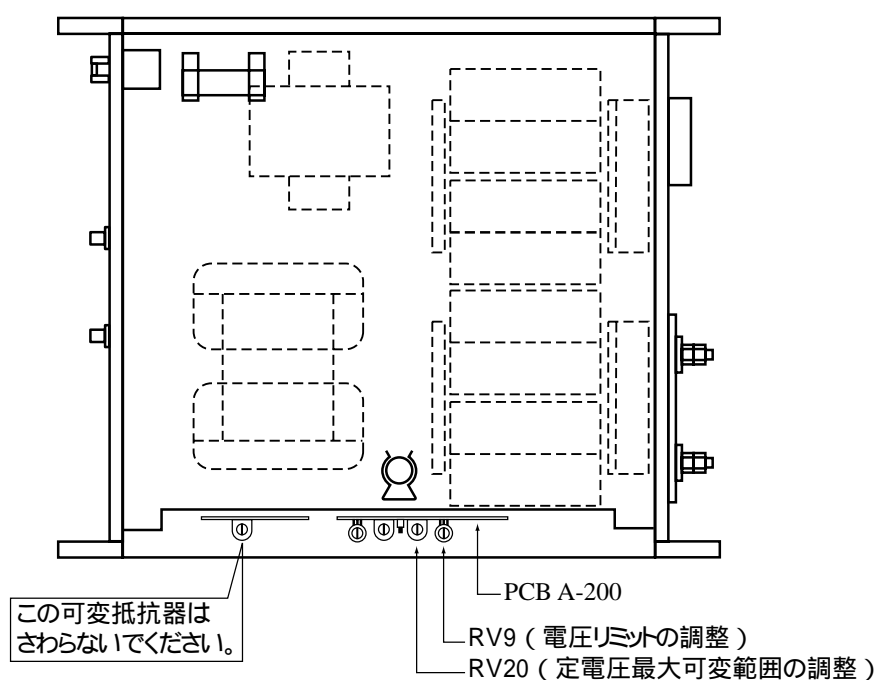


図 6-5 TYPE III モデルの RV9 と RV20

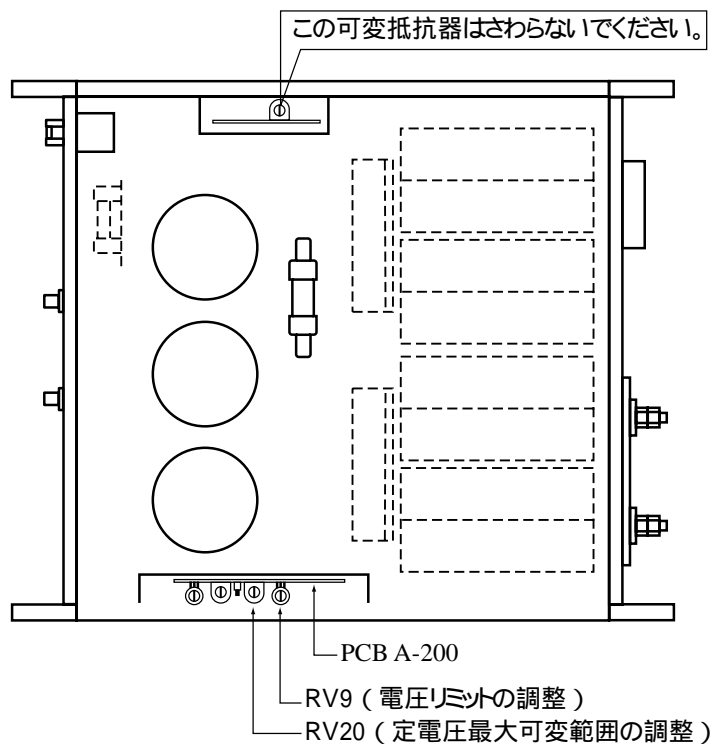


図 6-6 TYPE IV モデルの RV9 と RV20

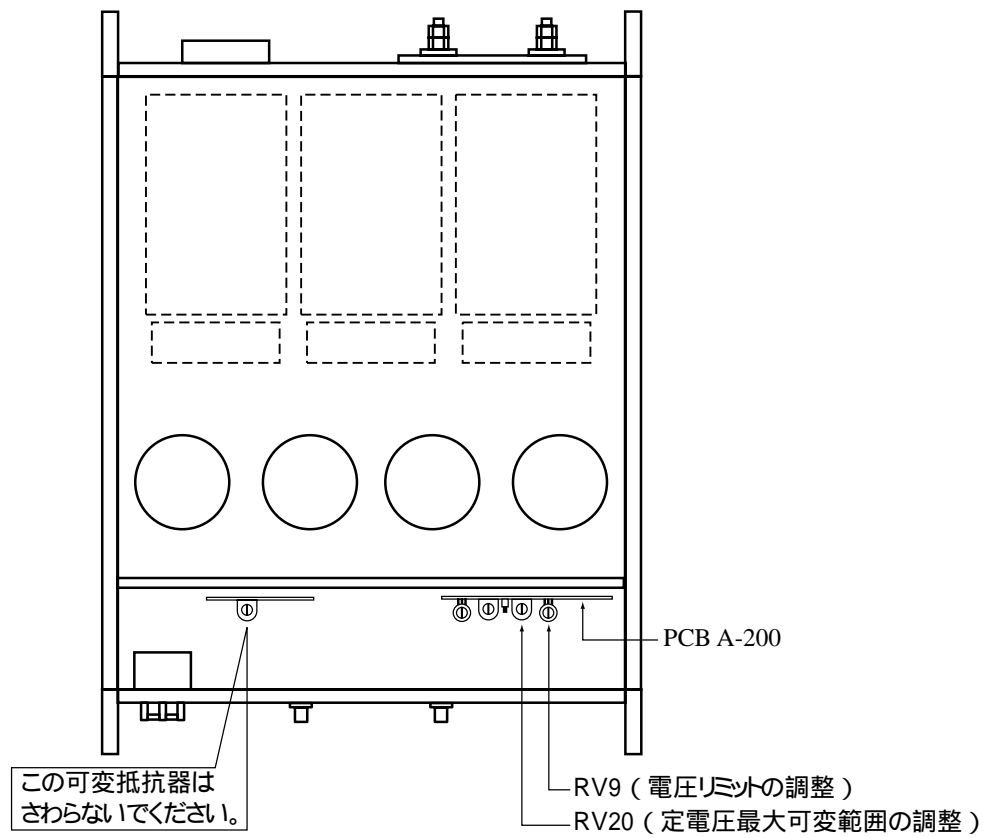


図 6-7 TYPE V モデルの RV9 と RV20

電流系の調整手順

電流系では、次の5項目があります。各項目は関連していますので、下記の手順で行ってください。

- ・ 電流計の機械的ゼロ
- ・ 出力電流のオフセット
- ・ 定電流最大可変範囲
- ・ 電流計のフルスケール
- ・ 電流リミット

■ 機器の接続

1. POWER スイッチを OFF にします。
2. 図6-8のように出力端子にシャント抵抗器と外部電圧計 (DVM) を接続します。
GND と - (負) 出力端子をショートバーで接続してください。

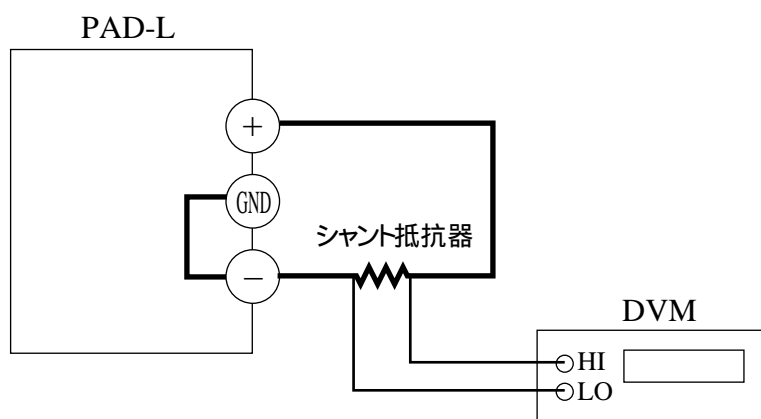


図 6-8 電流系の調整の接続

● 電流計の機械的ゼロ

3. POWER スイッチが OFF になっていることを確認します。
機械的ゼロ調整は、POWER スイッチが OFF の状態で行います。
4. 電流計の機械的ゼロ調整器で指針を "0" に合わせます。
機械的ゼロ調整器は、TYPE III および TYPE IV モデルはメータの下に、TYPE V モデルはメータの中にあります。

■ ウォームアップ

⚠ 注意

- ・ ウォームアップはカバーを付けた状態で行ってください。カバーを外した状態で長時間通電すると、冷却降下が弱まり故障の原因になります。

5. POWER スイッチを ON にします。
6. 出力電流を定格出力電流に設定します。
DVM も含めて十分な時間ウォームアップを行います。

■ カバーの取り外し

7. POWER スイッチを OFF にし、配電盤のスイッチも OFF にします。
8. カバーを外します。「6.3.3 カバーの取り外し」を参照してください。

● 出力電流のオフセット

注記

- ・ 製品出荷時の出力電流のオフセットは、0Aの出力を保証するためにI.os可変抵抗器を反時計方向いっぱいに戻して若干の負電流（数十mA）が流れるように設定されています。この電流が問題とならない場合は、前面パネル上のI.os可変抵抗器を反時計方向いっぱいに戻して次の調整項目に進んでください。

9. 配電盤のスイッチを ON にし、POWER スイッチを ON にします。
10. CURRENT つまみを反時計方向いっぱいに戻します。
11. DVMの読み値から算出した電流値が0Aを表示するように前面パネル上のI.os可変抵抗器を調整します。

● 定電流最大可変範囲

12. CURRENT つまみを時計方向いっぱいに戻します。
13. DVMの読み値から算出した電流値が表 6-2 に示した最大電流値になるように PCB A-200 上の可変抵抗器 RV49 を調整します。
図 6-9、図 6-10、または図 6-11 を参照してください。

● 電流計のフルスケール

14. DVMの読み値から算出した電流値が本機の定格出力電流と等しくなるように出力電流を設定します。
15. 本機の電流計の指示が DVMの読み値から算出した電流値と等しくなるように前面パネル上の可変抵抗器 A.FS を調整します。

電流系の調整手順（つづき）

● 電流リミット

16. CURRNT/VOLT. LIMIT スイッチを押したときと、放したときの電流計の指示が等しくなるように PCB A-200 上の可変抵抗器 RV53 を調整します。

図 6-9、図 6-10、または図 6-11 を参照してください。

これで電流系の調整が終了しました。

表 6-2 最大電流値

Type III	PAD 16-100L	PAD 35-50L	PAD 35-60L	PAD 60-35L	PAD 110-20L	PAD 250-8L
最大電流[A]	105	51	61	36	20.5	8.2

Type IV	PAD 35-100L	PAD 60-60L	PAD 110-30L	PAD 250-15L
最大電流[A]	105	61	30.5	15.5

Type V	PAD 35-200L	PAD 60-120L	PAD 110-60L
最大電流[A]	205	125	62

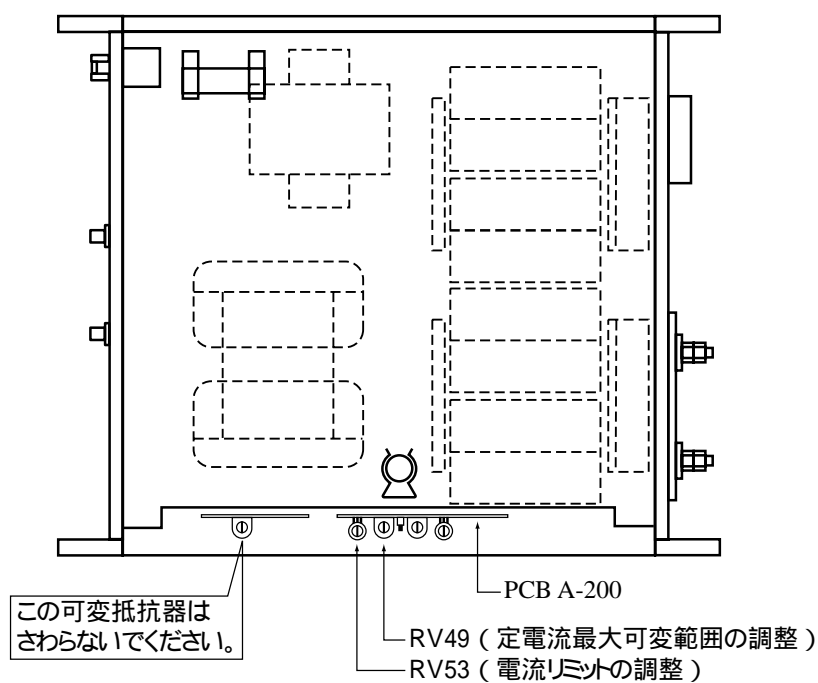


図 6-9 TYPE III モデルの RV49 と RV53

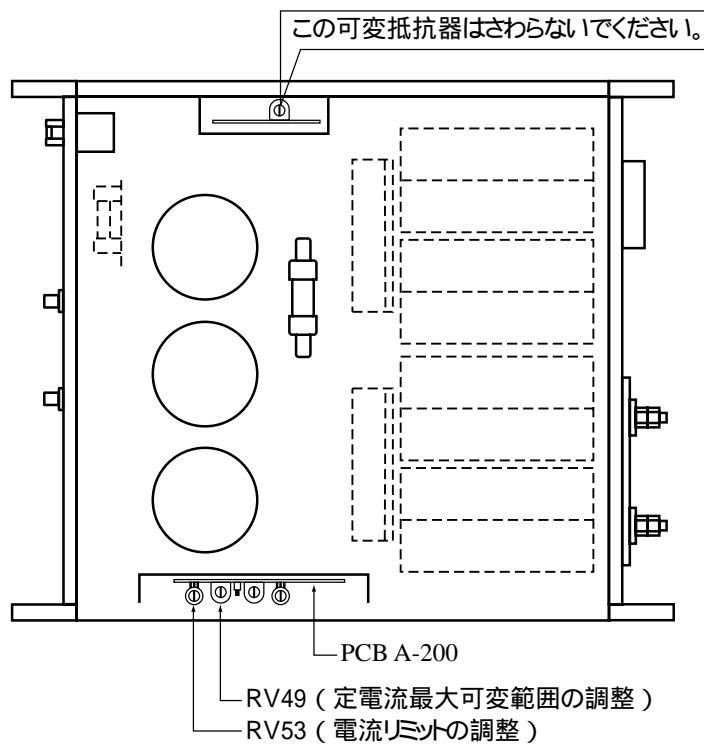


図 6-10 TYPE IV モデルの RV49 と RV53

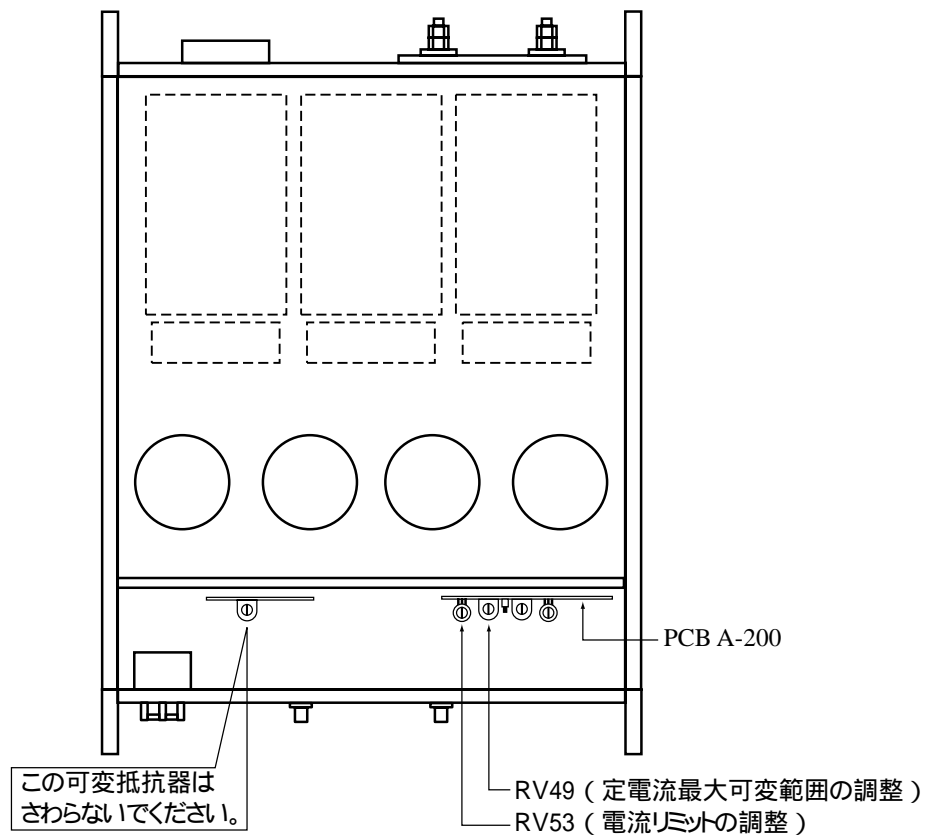


図 6-11 TYPE V モデルの RV49 と RV53

6.4 入力ヒューズの交換 (TYPE III および TYPE IV モデルのみ)

TYPE III および TYPE IV モデルには予備の入力ヒューズが添付されます。もし、入力ヒューズが切れた場合は、お客様によるヒューズ交換ができます。

TYPE V モデルについてはお客様による入力ヒューズの交換はできません。お買い上げ元または当社営業所へご依頼ください。



- ・ 入力ヒューズを交換するには、本機の外面カバーを取り外さなければなりません。この作業は、専門知識を持った方が手順を十分に理解し、安全を確認しながら行わなければなりません。
- ・ 必ず配電盤のスイッチを OFF にて、POWER スイッチを OFF にしてください。
- ・ 通電を遮断した直後は絶対に本機内部に触れないでください。通電を遮断した直後は、整流回路の大容量コンデンサには身体に危険なレベルのエネルギーが蓄えられています。安全なレベルまで下がるには、30 秒以上かかります。

TYPE III モデルのヒューズ交換

1. 上面カバーを外します。図 6-12 を参照してください。

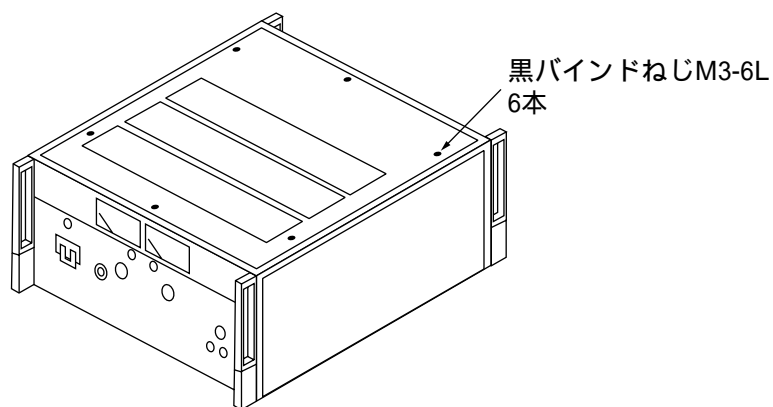


図 6-12 TYPE III モデルの上面カバーの取り外し

2. ホルダからヒューズを外し、入力ヒューズを交換します。図6-13を参照してください。

入力ヒューズは入力電源電圧範囲に適した定格のヒューズを使用する必要があります。

表 6-3

入力ヒューズ	PAD 16-100L	PAD 35-50L	PAD 35-60L	PAD 60-35L	PAD 110-20L	PAD 250-8L
200V用	30A					
100V用	50A		60A		50A	

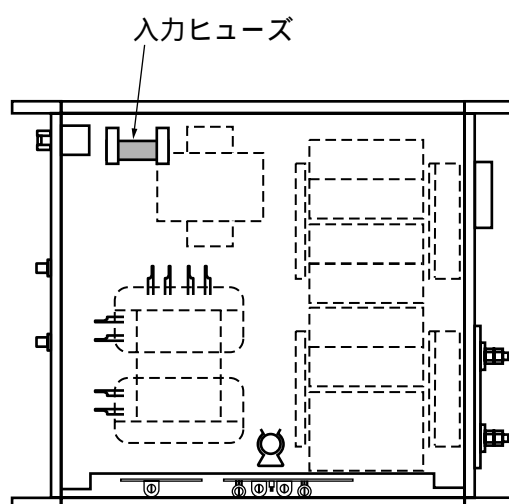


図 6-13 TYPE III モデルのヒューズ交換

3. 上面カバーを元のように取り付けます。

TYPE IV モデルのヒューズ交換

1. 前面カバーを外します。図6-14を参照してください。

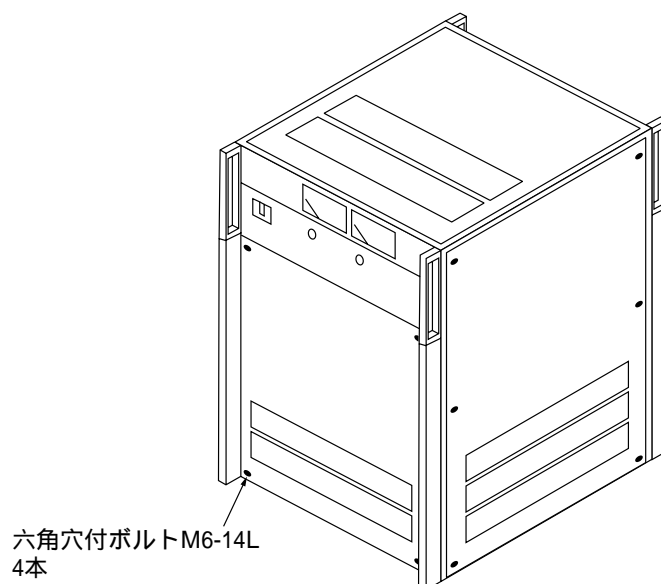


図6-14 TYPE IVモデル前面カバーの取り外し

2. ホルダからヒューズを外し、入力ヒューズを交換します。図6-15を参照してください。

入力ヒューズは本機に適した定格のヒューズを使用する必要があります。

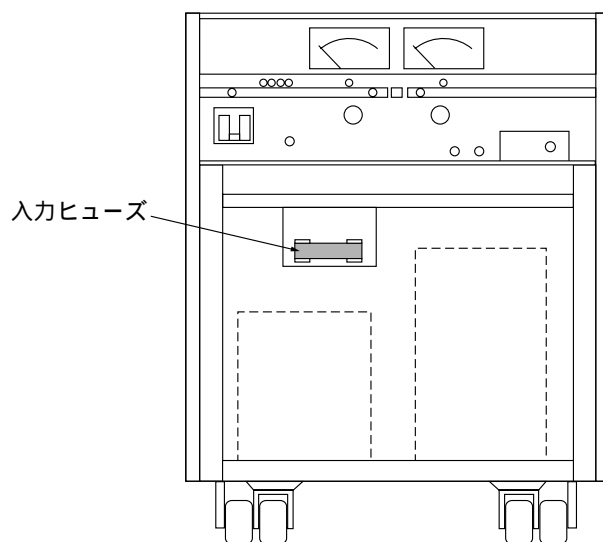


図6-15 TYPE IVモデルヒューズ交換

3. 前面カバーを元のように取り付けます。

6.5 動作不良と原因

ここでは、本機を使用中に動作不良と思われたときの対処方法を示します。代表的な5つの症状とその症状に対して考えられるチェック項目を示していますので、該当する項目を探してください。簡単な方法で解決できる場合もあります。該当する項目があったら、その項目の対処方法に従ってください。もし、対処しても改善されない、または該当する項目がない場合は、当社営業所へお問い合わせください。

症状1: POWER スイッチを ON にしても OFF になってしまう。

チェック項目	原因・対処
<input type="checkbox"/> 過電圧保護回路が作動している。	・ 出力電圧に対する過電圧保護の設定電圧が低くすぎます。
<input type="checkbox"/> コントロール端子の0と1間および3と4間のショートバーがはずれている、またはゆるんでいる。	・ 正しくショートバーを取り付けます。
<input type="checkbox"/> ファンが止まっている。	・ 温度保護回路が作動しています。 ファン交換が必要です。
<input type="checkbox"/> ACラインが極端にひずんでいる。	・ 別系統の配電盤へ接続する。
<input type="checkbox"/> 以上の項目に該当しない場合	・ 整流回路の故障により保護回路が作動しています。

症状2: 出力がまったく出ない、または少ししか出ない。

チェック項目	原因・対処
<input type="checkbox"/> 入力ヒューズが切れている。	・ 入力電圧が高すぎます。この場合は、内部の部品が破損している可能性がありますので修理が必要となります。当社営業所へご連絡ください。
<input type="checkbox"/> ランプが消灯している。	・ 電源コードが断線しています。
<input type="checkbox"/> 点灯するランプが替わって動作領域が移行する。	・ 定電圧・定電流の設定範囲が狭すぎます。
<input type="checkbox"/> コントロール端子の5と6間のショートバーがはずれている、またはゆるんでいる。	・ 正しくショートバーを取り付けます。
<input type="checkbox"/> 出力ヒューズが切れている。	・ 定格以上の電流を流した可能性があります。
<input type="checkbox"/> 負荷を接続していなくても電流が流れている。	出力に並列に入っている保護ダイオードが不良です。 バッテリーなどを逆極性に接続するとこれを焼損します。
<input type="checkbox"/> 以上の項目に該当しない場合	・ 回路故障です。

症状3: 過大出力が出る。

チェック項目	原因・対処
<input type="checkbox"/> コントロール端子の3と4間のショートバーがはずれている、またはゆるんでいる。	・ 正しくショートバーを取り付けます。
<input type="checkbox"/> 出力電圧（電流）が下がらない。	・ パワートランジスタが不良です。 ・ プリーダ回路が故障しています。
<input type="checkbox"/> 以上の項目に該当しない場合	・ OVP回路が故障しています。

症状4: 出力が不安定である。

チェック項目	原因・対処
<input type="checkbox"/> センシング端子のショートバーがはずれている、またはゆるんでいる。	・ 正しくショートバーを取り付けます。
<input type="checkbox"/> コントロール端子のショートバーがゆるんでいる。	・ 正しくショートバーを取り付けます。
<input type="checkbox"/> 入力電源電圧は正常か	・ 入力電圧の範囲外
<input type="checkbox"/> 特殊な負荷が接続されている。	・ 「2.3 負荷について」を参照してください。
<input type="checkbox"/> ドリフトが問題になる。	・ 30分以上ウォームアップを行ってください。
<input type="checkbox"/> 発振している。	リモートセンシング時の配線による位相回転が起きている。電解コンデンサを負荷端に接続してください。 「4.1 リモートセンシング」を参照してください。
<input type="checkbox"/> 以上の項目に該当しない場合	・ 回路故障です。

症状5: リプル電圧が大きい。

チェック項目	原因・対処
<input type="checkbox"/> 入力電源電圧は正常か	・ 入力電圧が低すぎます。
<input type="checkbox"/> 出力端子とセンシング端子が浮いている。	・ センシング端子をしっかりと接続します。
<input type="checkbox"/> 近くに強力な磁界または電界発生源がある。	・ 電磁誘導を受けています。 発生源から遠ざけてください。 配線を2本撚ってください。
<input type="checkbox"/> 以上の項目に該当しない場合	・ 回路故障です。

7

第7章 仕様

この章では、本機の電氣的、機械的仕様と付属品を記載します。

7.1 TYPE III モデルの仕様

仕様は特に指定のない限り下記の条件によります。

- ・ 負荷は純抵抗とします。
- ・ ショートバーにて - (負) 端子を GND 端子へ接続
- ・ ウォームアップ時間 30 分経過後

標準値および理論値は性能を保証するものではありません。使用時の目安としてください。

Type III		PAD 16-100L	PAD 35-50L	PAD 35-60L	PAD 60-35L	PAD 110-20L	PAD 250-8L
入力							
入力電源	AC200/100V ± 10%, 50/60Hz, 1 (入力電圧は主電源トランスの端子の結線により変更可能)						
消費電力	AC200V 定格負荷	約3.3kVA	約3.3kVA	約3.8kVA	約3.4kVA	約3.8kVA	約3.4kVA
出力							
電圧	定格電圧	16V	35V	35V	60V	110V	250V
	可変範囲	0 ~ 16V	0 ~ 35V	0 ~ 35V	0 ~ 60V	0 ~ 110V	0 ~ 250V
	設定分解能 (理論値) *1	3mV	6.3mV	6.3mV	11mV	20mV	45mV
	設定つまみ回転数	10 回転					
電流	定格電流	100A	50A	60A	35A	20A	8A
	可変範囲	0 ~ 100A	0 ~ 50A	0 ~ 60A	0 ~ 35A	0 ~ 20A	0 ~ 8A
	設定分解能 (理論値) *1	47mA	140mA	170mA	120mA	68mA	27mA
	設定つまみ回転数	1回転*4					
定電圧特性							
リップルノイズ (5Hz ~ 1MHz) ・RMS		0.5mV	0.5mV	0.5mV	0.5mV	1mV	5mV
電源変動 (電源電圧の ±10% に対して) *2		0.005%+1mV	0.005%+1mV	0.005%+1mV	0.005%+1mV	0.005%+1mV	+2mV
負荷変動 (出力電流 0 ~ 100% に対して) *2		0.005%+2mV	0.005%+2mV	0.005%+2mV	0.005%+2mV	0.005%+2mV	+3mV
過渡応答 (標準値) *2, *3		50 μs					
温度特性 (標準値)		50ppm/					
定電流特性							
リップルノイズ (5Hz ~ 1MHz) ・RMS		100mA	10mA	10mA	8mA	4mA	4mA
電源変動 (電源電圧の ±10% に対して)		3mA	3mA	3mA	3mA	1mA	1mA
負荷変動 (出力電圧 0 ~ 100% に対して)		5mA	5mA	5mA	3mA	3mA	3mA
定電圧動作表示		C.V 緑色ランプにて表示					
定電流動作表示		C.C 赤色ランプにて表示					

*1: 可変抵抗器の巻数から計算した値です。実際には、3 ~ 5倍を目安にしてください。

*2: リモートセンシングを使用して測定。

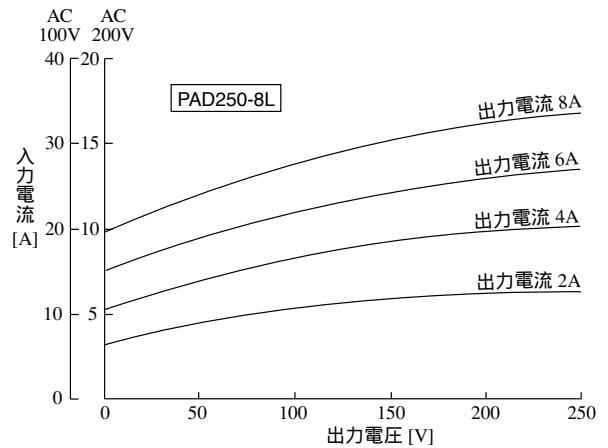
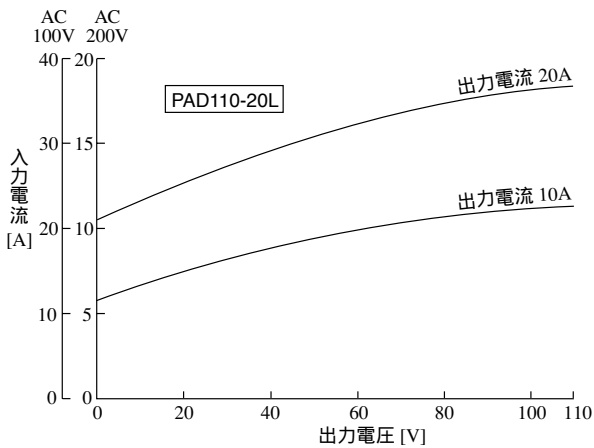
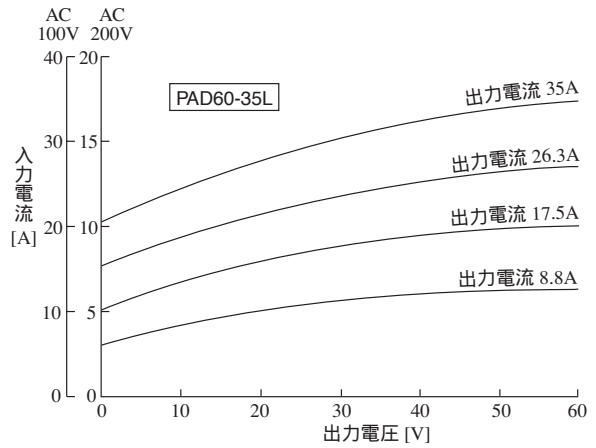
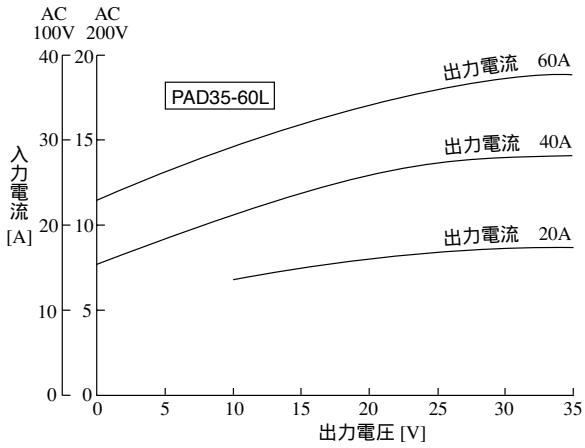
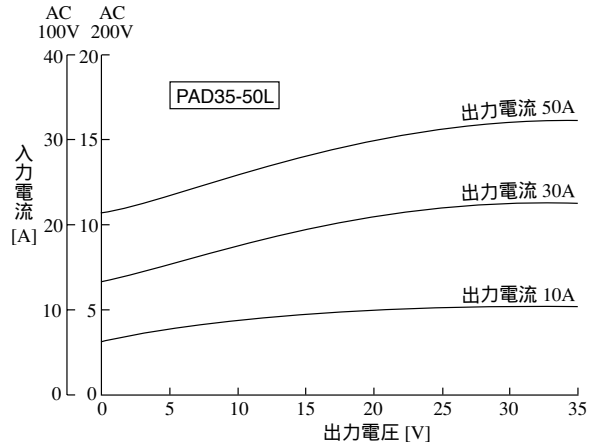
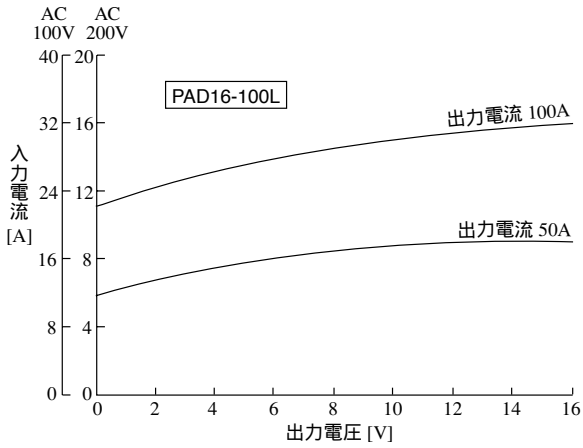
*3: 出力電流の5% ~ 100%変動時に出力電圧が定格値の ± (0.05%+10mV) 以内に復帰する時間。

*4: 粗・微調各1回転

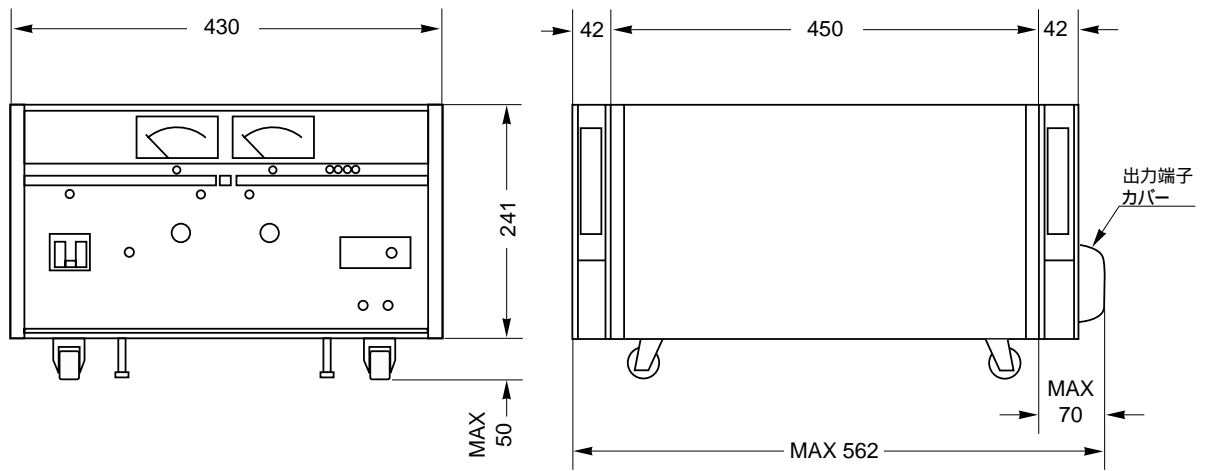
Type III		PAD 16-100L	PAD 35-50L	PAD 35-60L	PAD 60-35L	PAD 110-20L	PAD 250-8L
動作周囲温度、湿度範囲		0 ~ 40 / 10 ~ 90%RH (ただし、結露がないこと。)					
保存周囲温度、湿度範囲		-10 ~ 60 / 0 ~ 70%RH以下 (ただし、結露がないこと。)					
冷却方式		ファンによる強制空冷					
出力極性		正または負接地可能					
対接地電圧		±250V	±250V	±250V	±250V	±250V	±500V
絶縁抵抗							
シャーシ～入力端子間		DC500V, 30M 以上					
シャーシ～出力端子間		DC500V, 20M 以上					
絶縁耐圧							
入力端子～出力端子間		AC1500V, 1分間にて異常なし。					
入力端子～シャーシ間							
指示計							
電圧計	フルスケール 2.5級	16V	35V	35V	60V	110V	250V
電流計	フルスケール 2.5級	110A	60A	60A	35A	22A	8A
リモートコントロール							
出力電圧/コントロール電圧比		16V/約10V	35V/約10V	35V/約10V	60V/約10V	110V/約10V	250V/約10V
出力電圧/コントロール抵抗比		16V/約10k	35V/約10k	35V/約10k	60V/約10k	110V/約10k	250V/約10k
出力電流/コントロール電圧比		100A/約0.3V	50A/約0.5V	60A/約0.5V	35A/約1.16V	20A/約1.0V	8A/約0.8V
出力電流/コントロール抵抗比		100A/約550	50A/約1k	60A/約1k	35A/約1k	20A/約1k	8A/約1k
リモートセンシング		可能 (片道約1.2V返補償可能)					
ワンコントロール並列運転		可能					
ワンコントロール直列運転		可能					
保護回路							
動作		電源スイッチの遮断					
温度検出回路動作温度		100 /120	100	100	100	100	100
過電圧保護 回路(OVP)	電圧設定範囲 (標準値)	6 ~ 18V	6 ~ 38V	6 ~ 38V	7 ~ 66V	20 ~ 129V	50 ~ 280V
	動作パルス幅 (標準値)	50ms					
入力ヒューズ		AC200V時 30A					
定格		AC100V時					
出力ヒューズ定格		50A	50A	60A	50A	50A	50A
質量		約63kg	約58kg	約61kg	約62kg	約60kg	約60kg
寸法		外形図参照					
付属品							
取扱説明書		1冊					
入力ヒューズ (予備)	200V用	30A、1本					
	100V用	50A、1本	50A、1本	60A、1本	50A、1本	50A、1本	50A、1本
電源ケーブル		AC200V用3芯キャブタイヤケーブル1本 (3.5mm ² 、約3m)					
電圧チェックチップ		2本					
ガードキャップ (六角レンチ1本付)		1個	2個	2個	2個	2個	2個
出力端子カバー (取付ねじ4本付) *5		1個					

*5: 本体に取り付けられています。

消費電流グラフ (TYPE III モデル)



外形寸法図 (TYPE III モデル)



単位:mm

7.2 TYPE IV モデルの仕様

仕様は特に指定のない限り下記の条件によります。

- ・ 負荷は純抵抗とします。
- ・ ショートバーにて - (負) 端子を GND 端子へ接続
- ・ ウォームアップ時間 30 分経過後

標準値および理論値は性能を保証するものではありません。使用時の目安としてください。

Type IV		PAD 35-100L	PAD 60-60L	PAD 110-30L	PAD 250-15L
入力					
入力電源	AC200V ± 10%, 50/60Hz, 1				
消費電力	AC200V 定格負荷	約6.8kVA	約6.8kVA	約6.0kVA	約6.0kVA
出力					
電圧	定格電圧	35V	60V	110V	250V
	可変範囲	0 ~ 35V	0 ~ 60V	0 ~ 110V	0 ~ 250V
	設定分解能 (理論値) *1	6mV	11mV	18mV	45mV
	設定つまみ回転数	10 回転			
電流	定格電流	100A	60A	30A	15A
	可変範囲	0 ~ 100A	0 ~ 60A	0 ~ 30A	0 ~ 15A
	設定分解能 (理論値) *1	47mA	30mA	14.1mA	7.5mA
	設定つまみ回転数	粗・微調各1回転			
定電圧特性					
リップルノイズ (5Hz ~ 1MHz)・RMS		0.5mV	0.5mV	1mV	5mV
電源変動 (電源電圧の ± 10% に対して) *2		0.005%+1mV	0.005%+1mV	0.005%+1mV	0.005%+2mV
負荷変動 (出力電流 0 ~ 100% に対して) *2		0.005%+2mV	0.005%+2mV	0.005%+2mV	0.005%+3mV
過渡応答 (標準値) *2, *3		50 μs			
温度特性 (標準値)		50ppm/			
定電流特性					
リップルノイズ (5Hz ~ 1MHz)・RMS		50mA	20mA	10mA	5mA
電源変動 (電源電圧の ± 10% に対して)		3mA	3mA	3mA	1mA
負荷変動 (出力電圧 0 ~ 100% に対して)		5mA	5mA	5mA	3mA
定電圧動作表示		C.V 緑色ランプにて表示			
定電流動作表示		C.C 赤色ランプにて表示			

*1: 可変抵抗器の巻数から計算した値です。実際には、3 ~ 5倍を目安にしてください。

*2: リモートセンシングを使用して測定。

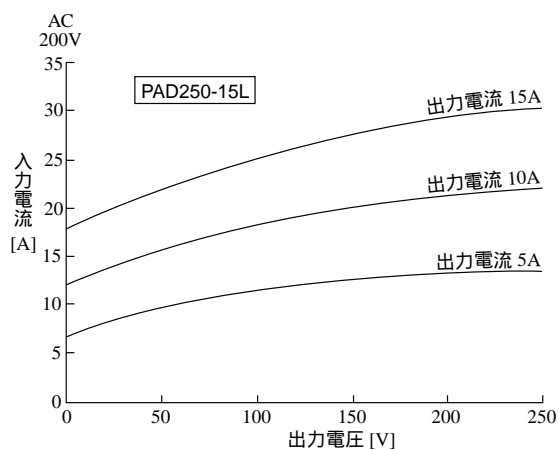
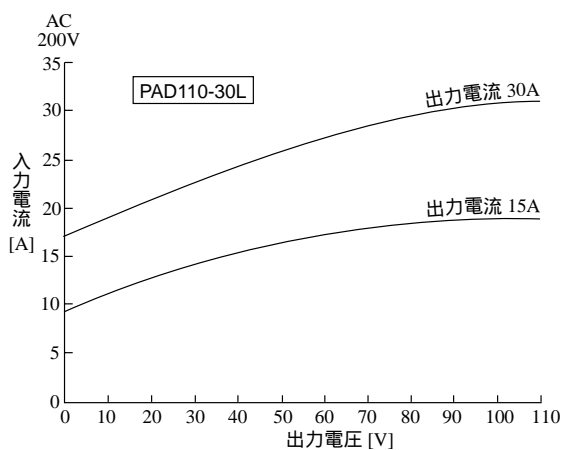
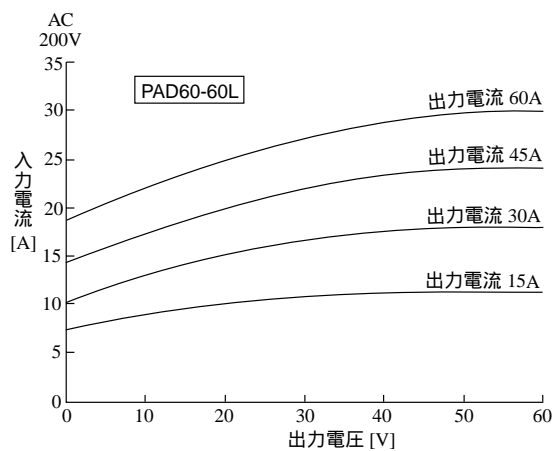
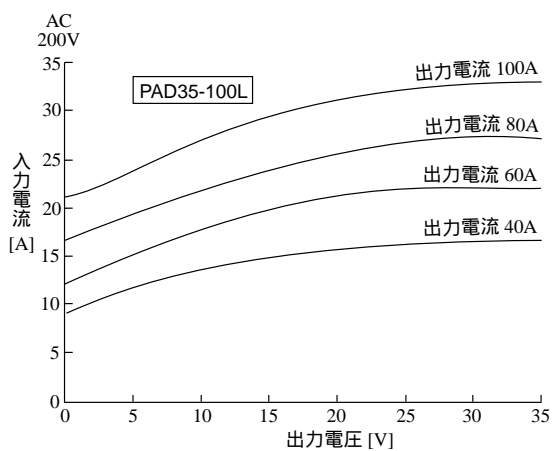
*3: 出力電流の5% ~ 100%変動時に出力電圧が定格値の ± (0.05%+10mV)以内に復帰する時間。

Type IV		PAD 35-100L	PAD 60-60L	PAD 110-30L	PAD 250-15L
動作周囲温度、湿度範囲		0 ~ 40 / 10 ~ 90%RH (ただし、結露がないこと。)			
保存周囲温度、湿度範囲		-10 ~ 60 / 0 ~ 70%RH以下 (ただし、結露がないこと。)			
冷却方式		ファンによる強制空冷			
出力極性		正または負接地可能			
対接地電圧		±250V	±250V	±250V	±500V
絶縁抵抗					
シャーシ～入力端子間		DC500V, 30M 以上			
シャーシ～出力端子間		DC500V, 20M 以上			
絶縁耐圧					
入力端子～出力端子間		AC1500V, 1分間にて異常なし。			
入力端子～シャーシ間					
指示計					
電圧計	フルスケール 2.5級	35V	60V	110V	250V
電流計	フルスケール 2.5級	110A	60A	32A	15A
リモートコントロール					
出力電圧/コントロール電圧比		35V/約10V	60V/約10V	110V/約10V	250V/約10V
出力電圧/コントロール抵抗比		35V/約10k	60V/約10k	110V/約10k	250V/約10k
出力電流/コントロール電圧比		100A/約0.55V	60A/約0.45V	30A/約0.45V	15A/約0.75V
出力電流/コントロール抵抗比		100A/約550	60A/約550	30A/約550	15A/約550
リモートセンシング		可能 (片道約1.2V迄補償可能)			
ワンコントロール並列運転		可能			
ワンコントロール直列運転		可能			
保護回路					
動作		電源スイッチの遮断			
温度検出回路動作温度		100			
過電圧保護 電圧設定範囲 (標準値)		6 ~ 38V	7 ~ 66V	20 ~ 130V	50 ~ 280V
回路(OVP) 動作パルス幅 (標準値)		50ms			
入力ヒューズ定格		50A			
出力ヒューズ定格		100A	60A	30A	15A
質量		約97kg	約99kg	約96kg	約94kg
寸法		外形図参照			
付属品					
取扱説明書		1冊			
入力ヒューズ(予備)		50A、1本			
電源ケーブル		3芯キャプタイヤケーブル1本 (8mm ² 、約4m)			
電圧チェックチップ		2本			
ガードキャップ (六角レンチ1本付)		1個			
出力端子カバー		1個 (*4)			1個 (*5)

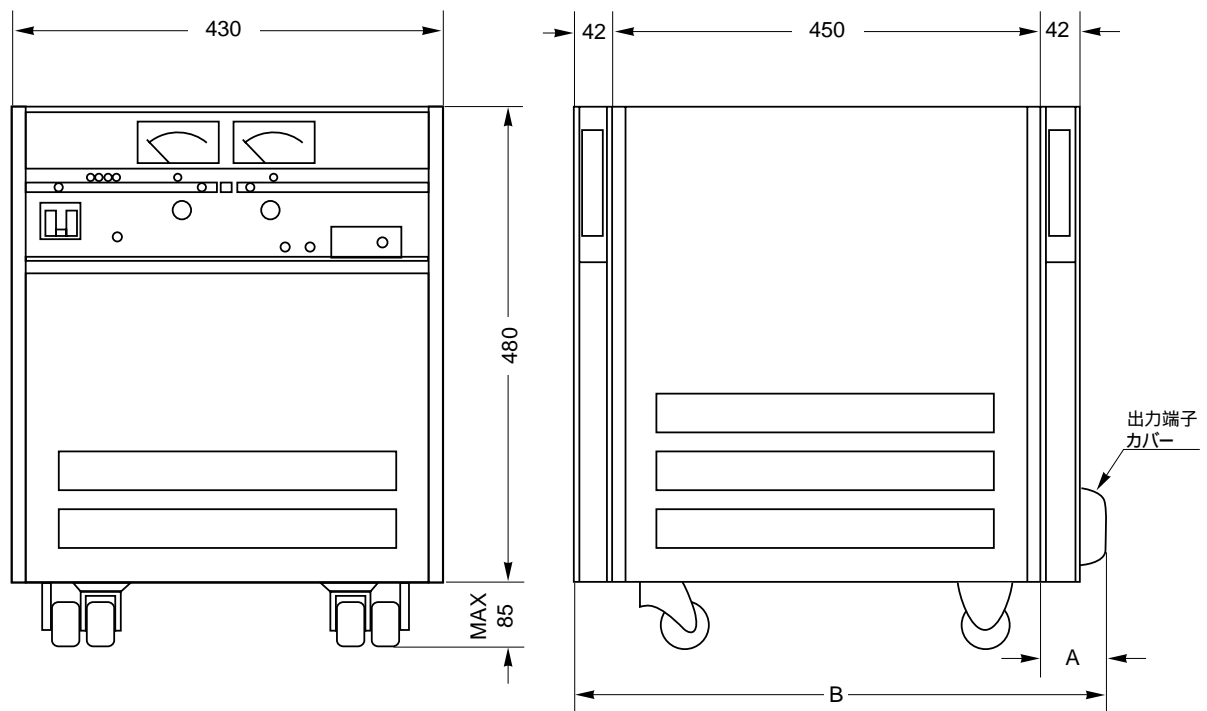
*4: 本体に取り付けられています。取付ねじ4本付

*5: 本体に取り付けられています。取付ねじ2本付

消費電流グラフ (TYPE IV モデル)



外形寸法図 (TYPE IV モデル)



Type V	PAD 35-100L	PAD 60-60L	PAD 110-30L	PAD 250-15L
A		MAX 70		MAX 42
B		MAX 562		MAX 534

単位:mm

7.3 TYPE V モデルの仕様

仕様は特に指定のない限り下記の条件によります。

- ・ 負荷は純抵抗とします。
- ・ ショートバーにて - (負) 端子を GND 端子へ接続
- ・ ウォームアップ時間 30 分経過後

標準値および理論値は性能を保証するものではありません。使用時の目安としてください。

Type V		PAD 35-200L	PAD 60-120L	PAD 110-60L
入力				
入力電源	AC200V ± 10%, 50/60Hz, 1			
消費電力	AC200V 定格負荷	約13kVA	約12kVA	約11kVA
出力				
電圧	定格電圧	35V	60V	110V
	可変範囲	0 ~ 35V	0 ~ 60V	0 ~ 110V
	設定分解能 (理論値) *1	6.3mV	11mV	20mV
	設定つまみ回転数	10 回転		
電流	定格電流	200A	120A	60A
	可変範囲	0 ~ 200A	0 ~ 120A	0 ~ 60A
	設定分解能 (理論値) *1	93mA	56mA	23mA
	設定つまみ回転数	粗・微調各1回転		
定電圧特性				
リップルノイズ (5Hz ~ 1MHz)・RMS		0.5mV	0.5mV	1mV
電源変動 (電源電圧の ±10% に対して) *2		0.005%+1mV		
負荷変動 (出力電流0 ~ 100% に対して) *2		0.005%+2mV		
過渡応答 (標準値) *2, *3		100 μs		
温度特性 (標準値)		50ppm/		
定電流特性				
リップルノイズ (5Hz ~ 1MHz)・RMS		100mA	50mA	20mA
電源変動 (電源電圧の ±10% に対して)		30mA	15mA	10mA
負荷変動 (出力電圧0 ~ 100% に対して)		30mA	15mA	10mA
定電圧動作表示		C.V 緑色ランプ にて表示		
定電流動作表示		C.C 赤色ランプ にて表示		

*1: 可変抵抗器の巻数から計算した値です。実際には、3 ~ 5倍を目安にしてください。

*2: リモートセンシングを使用して測定。

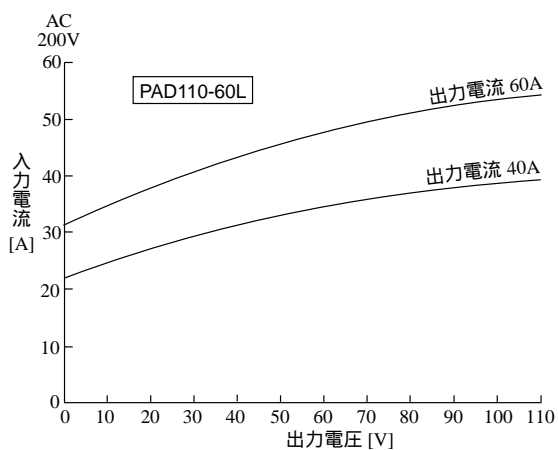
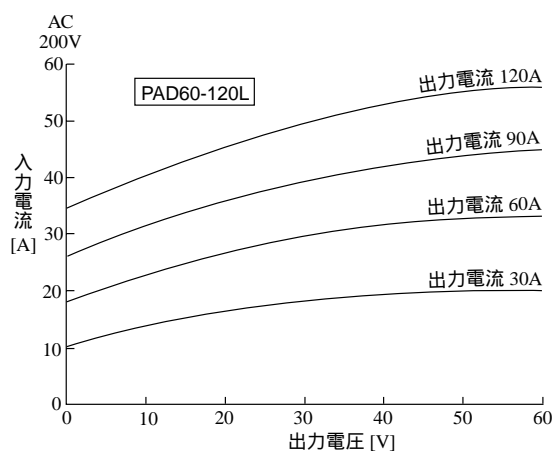
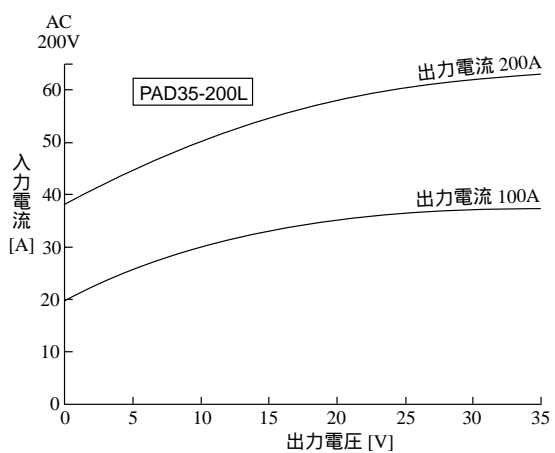
*3: 出力電流の5% ~ 100%変動時に出力電圧が定格値の ± (0.05%+10mV) 以内に復帰する時間。

Type V		PAD 35-200L	PAD 60-120L	PAD 110-60L
動作周囲温度、湿度範囲		0 ~ 40 / 10 ~ 90%RH (ただし、結露がないこと。)		
保存周囲温度、湿度範囲		-10 ~ 60 / 0 ~ 70%RH以下 (ただし、結露がないこと。)		
冷却方式		ファンによる強制空冷		
出力極性		正または負接地可能		
対接地電圧		± 250V		
絶縁抵抗				
シャーシ～入力端子間		DC500V, 30M 以上		
シャーシ～出力端子間		DC500V, 20M 以上		
絶縁耐圧				
入力端子～出力端子間		AC1500V, 1分間にて異常なし。		
入力端子～シャーシ間				
指示計				
電圧計	フルスケール 1.5級	40V	66V	120V
電流計	フルスケール 1.5級	200A	120A	60A
リモートコントロール				
出力電圧/コントロール電圧比		35V/約10V	60V/約10V	110V/約10V
出力電圧/コントロール抵抗比		35V/約10k	60V/約10k	110V/約10k
出力電流/コントロール電圧比		200A/約0.2V	120A/約0.36V	60A/約0.45V
出力電流/コントロール抵抗比		200A/約550	120A/約550	60A/約550
リモートセンシング		可能 (片道約1.2V返補償可能)		
ワンコントロール並列運転		可能		
ワンコントロール直列運転		可能		
保護回路				
動作		電源スイッチの遮断		
温度検出回路動作温度		クーリングパッケージにて100 主電源トランスにて130		
過電圧保護回路(OVP)	電圧設定範囲 (標準値)	3 ~ 38V	4 ~ 66V	5 ~ 129V
		動作パルス幅 (標準値)		
		50ms		
入力ヒューズ定格		100A		
出力ヒューズ定格		200A	120A	60A
質量		約188kg	約175kg	約170kg
寸法		外形図参照		
付属品				
取扱説明書		1冊		
電源ケーブル		3芯キャプタイヤケーブル1本 (14mm ² 、約4m)		
電圧チェックチップ		2本		
ガードキャップ (六角レンチ1本付)		1個		
出力端子カバー		1個 (*4)	1個 (*5)	

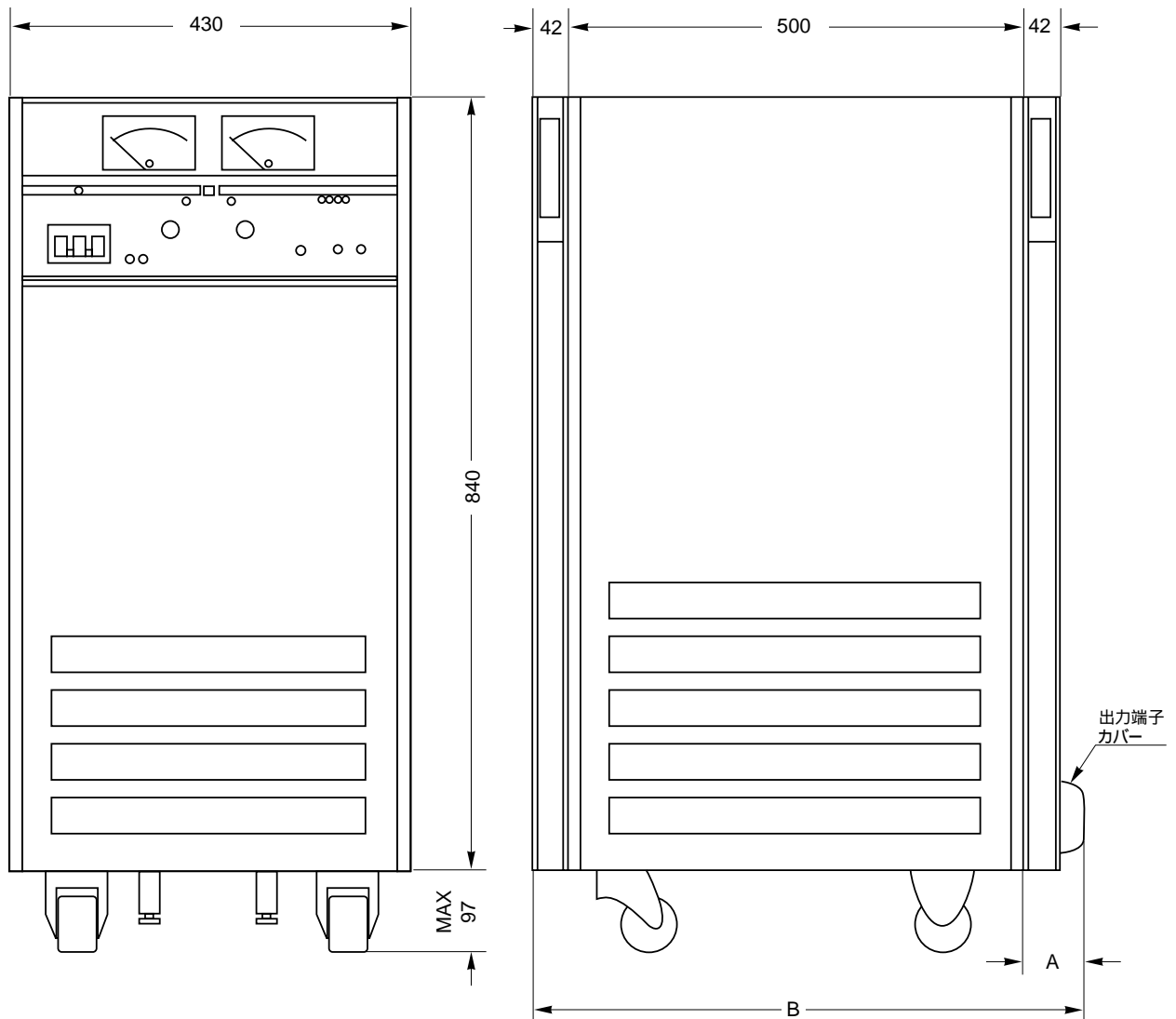
*4: 本体に取り付けられています。取付ねじ4本付

*5: 本体に取り付けられています。取付ねじ2本付

消費電流グラフ (TYPE V モデル)



外形寸法図 (TYPE V モデル)



Type V	PAD 35-200L	PAD 60-120L	PAD 110-60L
A	MAX 70	MAX 42	
B	MAX 612	MAX 584	

単位:mm



索引

記号

+ S 5-10

- S 5-10

A

A.FS 可変抵抗器 5-5

AC 入力端子台 5-11

C

C.C ランプ 5-4

C.V ランプ 5-5

CURRENT/VOLT. LIMIT スイッチ 5-4

G

GND 端子 5-11

I

I.OS 可変抵抗器 5-5

O

O.V.P PRESET スイッチ 5-5

O.V.P 可変抵抗器 5-5

OVP 3-4

P

POWER スイッチ 5-4

POWER スイッチの遮断 4-30

S

SAMPLING 5-10

V

V.FS 可変抵抗器 5-5

V.OS 可変抵抗器 5-5

VOLTAGE CHECK 端子 5-5

イ

移動 1-6

カ

ガードキャップ 3-11

外部抵抗による出力電圧のコントロール 4-4, 4-6

外部抵抗による出力電流のコントロール 4-16

外部電圧による出力電圧のコントロール 4-9

外部電圧による出力電流のコントロール 4-18

過電圧保護 3-4

キ

逆極性の電圧 2-2

キャスタ 1-4

ク

クリーニング 6-2

コ

工場出荷時 3-3

コントロール端子台 5-10

シ

シャーシグラウンド端子 5-11

出力端子 5-10

出力端子の接地 2-9

出力端子への接続 3-10

出力の ON/OFF コントロール 4-12, 4-14

ス

ストッパボルト 1-4

セ

接地 1-12

設置場所 1-3

センシング端子 5-10

タ

対接地電圧 2-9

チ

調整 6-3

直列運転 4-26

テ

定電圧電源 2-6, 3-6

定電流充電 4-32

定電流電源 2-6, 3-7

電圧計 5-4

電圧計ゼロ調整 5-4

電圧設定つまみ 5-5

点検 6-2

電源の投入 3-2

電源表示ランプ 5-4

電流計 5-4

電流計ゼロ調整 5-4

電流設定つまみ 5-4

ト

動作不良 6-17

突入電流 2-2

ニ

入力オフセット電圧 4-10, 4-20

入力電源コード 1-10

入力電源電圧の変更 1-7

入力ヒューズの交換 6-14

フ

負荷 2-3

負荷線 3-8

付属品 1-2

ヘ

並列運転 4-22

ホ

保護回路 2-8

ラ

ラック組み込み P-2

リ

リモートセンシング 4-2

ワ

ワンコントロール直列運転 4-26

ワンコントロール並列運転 4-22

保証

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査をへて、その性能は仕様を満足していることが確認され、お届けされております。

当社製品は、お買上げ日より2年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

- ・取扱説明書に対して誤ったご使用およびご使用上の不注意による故障および損傷。
- ・不適當な改造・調整・修理による故障および損傷。
- ・天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

海外での故障発生時は当社営業所までご相談ください。

廃棄について

使用済み製品は、各自治体の指示に従って、産業廃棄物として廃棄してください。

修理について

修理は、使用年数にかかわらず可能な限り対応します。補修用性能部品（製品の機能を維持するために必要な部品）が入手困難な場合には、修理できないことがあります。詳細については、購入先または当社営業所にお問い合わせください。

環境活動

当社は1995年12月にISO9001を取得して、品質方針において「環境への配慮」をうたい活動してきました。そしてより積極的な環境活動に取り組むべく、2000年12月にISO14001の認証を取得して、取り組みの基本体制を構築しました。その枠組みを製品まで広げるために、2005年にはISO14001：2004への移行を完了して、現在に至っています。

菊水電子工業株式会社

本社・技術センター

〒224-0023 横浜市都筑区東山田1-1-3



キクスイ「お客様サポートダイヤル」

045-593-8600

【受付時間】平日9～12／13～17:30

ウェブサイト

<http://www.kikusui.co.jp>