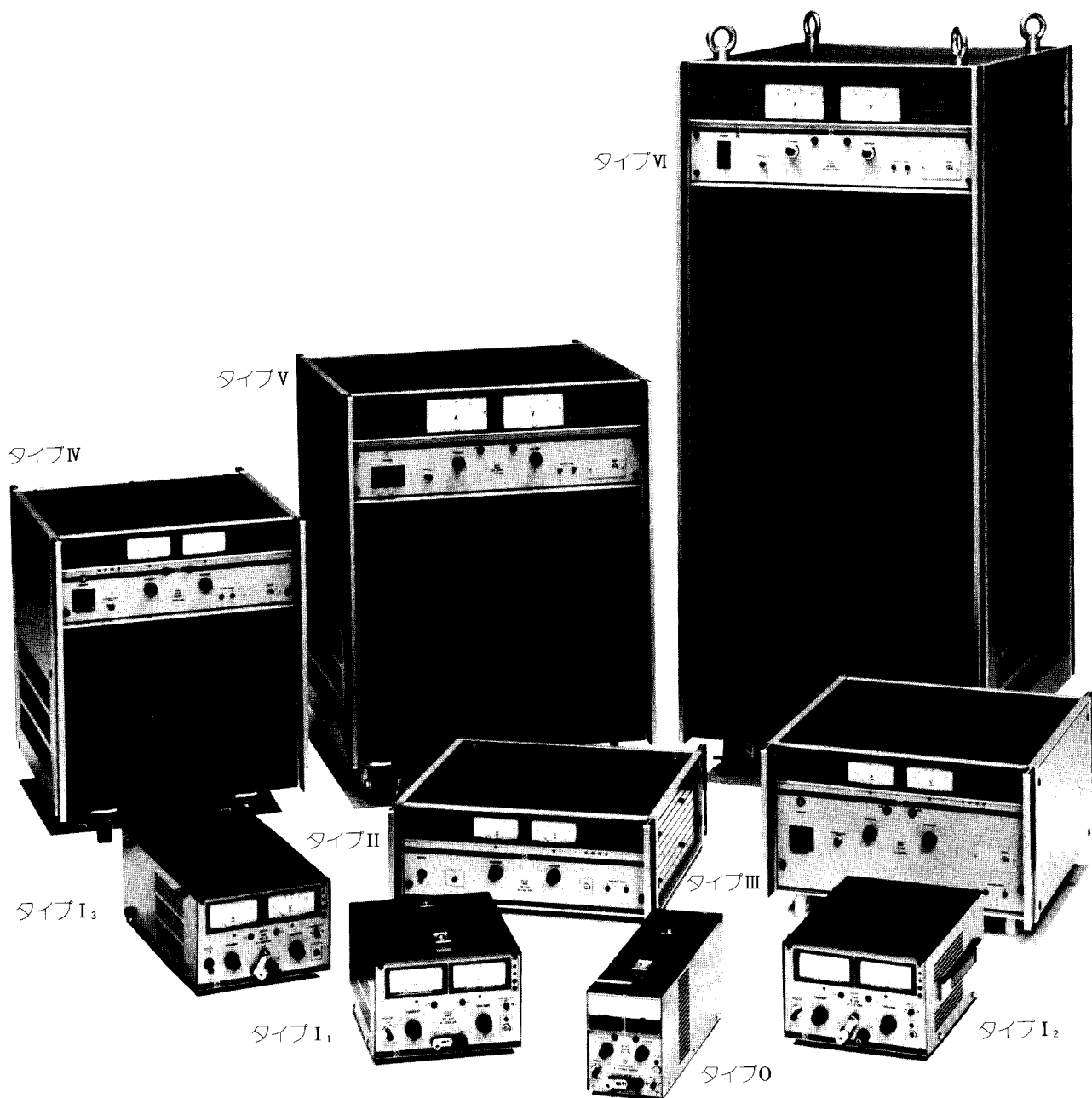


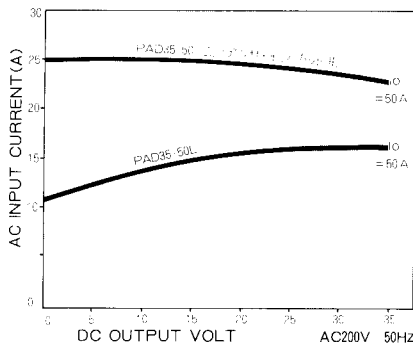
PAD-Lシリーズ・PAD-LPシリーズ(エイジング専用)

PAD-Lシリーズ・PAD-LPシリーズの特長

- 1 チョーク・インプット回路を採用しているため、低入力電流、高信頼、高効率で、しかもライン歪が少ない。
- 2 すぐれた温度係数、速い応答(回復)時間。
- 3 過電圧保護装置(OVP)を標準で装備している。
PAD-Lシリーズ (50msecで電源スイッチを遮断)
PAD-LPシリーズ(0.2msecの高速OVPで電源スイッチを遮断)
- 4 デジタル・プログラミング・オプション(DPO)を使用すると、簡単にGP-IBコントロールができ、自動化計測システム用電源となる。
- 5 カレント・リミットスイッチにより動作中でも定電流値の確認、設定ができる。
- 6 デジタル・メータ(DOM)、高速OVP、ソフト・スタート(SSO)などのオプションを用意。
- 7 外部からの接点信号により電源スイッチの瞬時遮断ができる。
PAD-LPシリーズのみ
CV,CCモードの接点信号出力付、電源 ON-OFF の接点信号出力付。

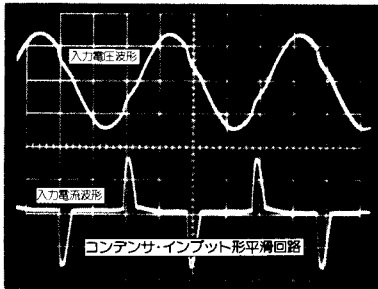


PAD-Lシリーズは小型で確かな高性能電源としてベストセラーをつづけています。



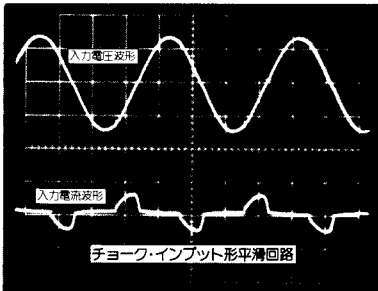
■低入力電流

左図は、同一定格(35V、50A)のコンデンサ・インプット形平滑回路をもった電源とチョーク・インプット形の電源の入力電流を比較したものです。(当社比)今、5V、50Aで使用すると入力皮相電力はPAD35-50Lの2.5kVAに対してPAD35-50は5kVAとなり、2倍の入力電流が必要になります。この余分な電流は無効電流と呼ばれるもので、電源トランスにおいては巻線の異常発熱の原因となり、平滑回路では電解コンデンサのリップル電流となっています。チョーク・インプット形は電源トランス、電解コンデンサの寿命、信頼性の向上に有効な回路方式なのがわかります。



■低ライン歪み

左図はコンデンサ・インプット形とチョーク・インプット形の平滑回路をもった電源の入力電圧・電流波形を比較したもので、共に同一出力です。整流回路はサイリスタ位相制御をおこなっていますが、一般の整流回路でも同様です。コンデンサ・インプット形平滑回路ではコンデンサに流れ込む電流(充電電流)のピーク値が平均電流に比べて大きくなり、そのために電源電圧波形は図のようにドロップしてしまいます。この傾向は大電流の電源では顕著に現われます。PAD-Lシリーズは同一ラインの他の機器への影響を最小限に押えています。



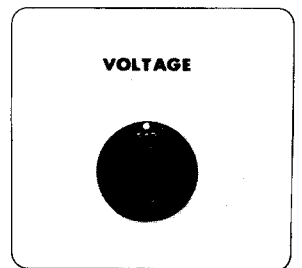
チョーク・インプット形



コンデンサ・インプット形

○電圧設定つまみは、10回転ポテンシオメータ

- ・ゼロより最大電圧まで、微細にスムーズに出力を可変できます。
- ・耐震性にすぐれています。(5~60Hz 1G 3方向でリップルの変化認めず)
- 耐湿、耐塩水(MIL-R-12934準拠) 寿命25000サイクル



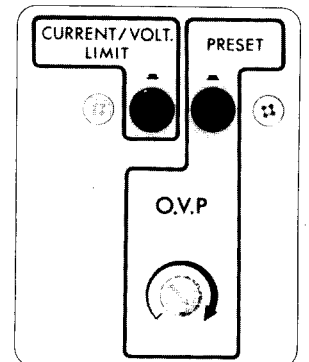
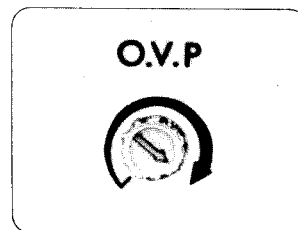
○過電圧保護装置 (OVP: OVER VOLTAGE PROTECTOR)

PAD-Lシリーズ

- 誤操作や事故に対して電源スイッチを遮断して保護します。
- パネル面よりOVPトリップ電圧を設定できます。
- 動作時間は50msecです。

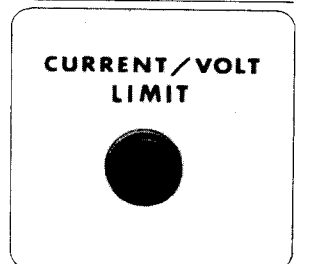
PAD-LPシリーズ

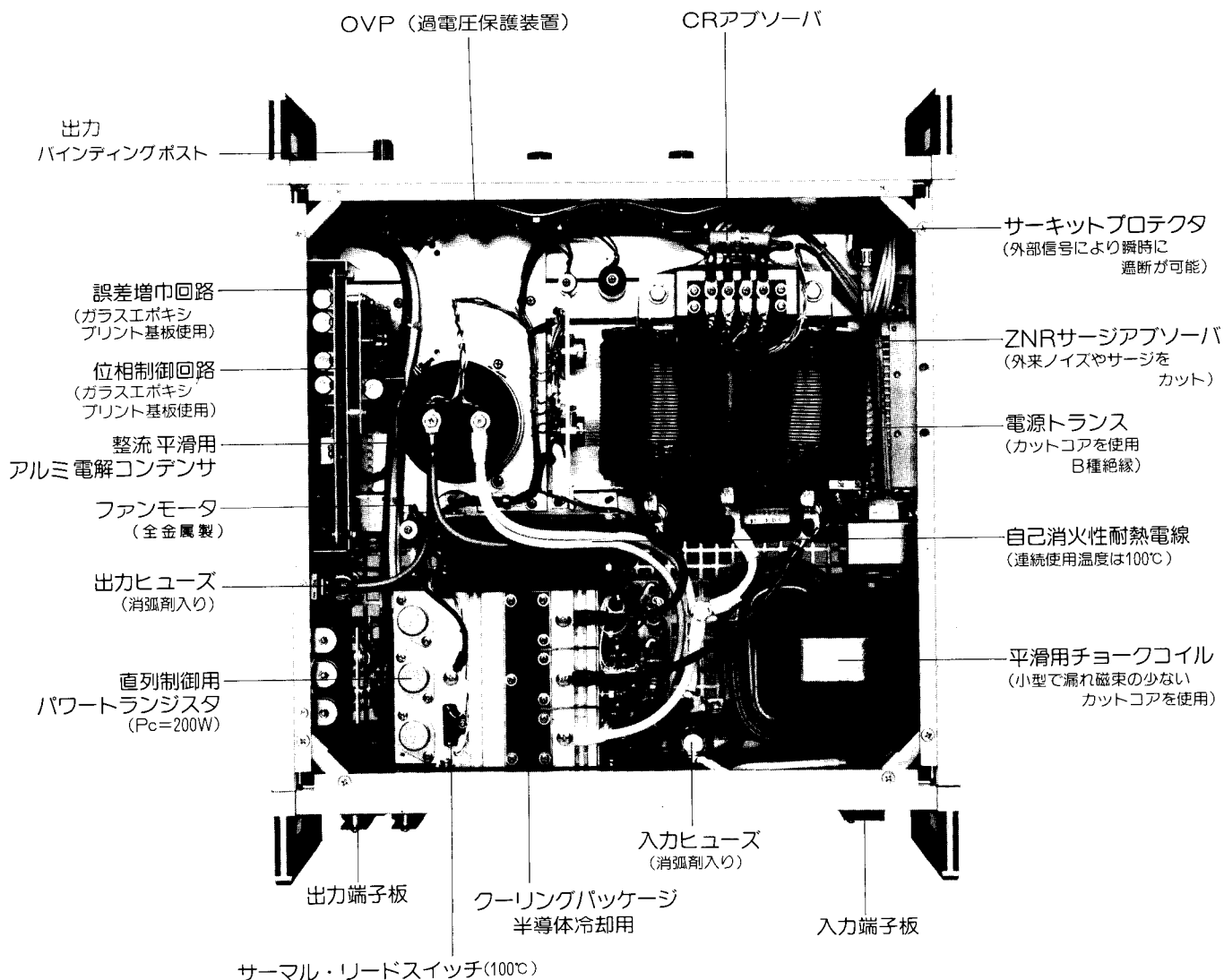
- 半導体など特に過電圧に弱い負荷専用的高速サイリスタクローバ方式です。
- プリセットボタンによりOVPトリップ電圧がメータに表示されます。
- 動作時間は0.2msecの高速です。



○カレント/ボルテージ リミットスイッチ

- ・スイッチを押すと電圧計は定電圧の設定値を表示し、電流計は定電流の設定値を表示し
- ・動作中でも出力に関係なく設定値の確認、プリセットができます。
- ・定電流設定つまみを反時計方向にまわした状態で電源を投入し、スイッチを押すと出力をさずに電圧をプリセットすることが可能です。





共通仕様

- ・温度係数 (標準値)50ppm/℃…タイプⅠ,Ⅱ,Ⅲ,Ⅳ,Ⅴ (標準値)100ppm/℃…タイプⅠ,Ⅱ
- ・過渡応答回復時間 (標準値) 50μSec. 定電圧動作時
- ・周囲温度 0~40℃
- ・出力極性 正又は負 任意接地可能
- ・指示計器 直流電圧計、電流計 JIS2.5級
タイプⅤは JIS1.5級
- ・定電圧設定ツマミ 10回転ヘリカルポテンシオメータ
- ・定電流設定ツマミ 1回転……………タイプⅠ,Ⅱ,Ⅲ
粗調、微調各1回転2重ツマミ*タイプⅣ,Ⅴ
*(各モデルにより多少異なります)
- ・絶縁 入力-シャツシ間 DC500V 30MΩ以上
出力-シャツシ間 DC500V 20MΩ以上
- ・保護回路 定電圧・定電流オートマッチック・クロスオーバー方式
過電圧保護装置 (OVP)内蔵
過熱保護回路
入・出力ヒューズ
- ・塗装 ケース:マンセル 7.5G 4/3 ハンマーネット
パネル:マンセル 0.5B 7/0.5 半ツヤ
- ・付属品 取扱説明書
入力電源ケーブル (外形寸法図参照)
入力ヒューズ
ガードキャップ式

*PAD-LPシリーズの価格は50ページをご参照下さい。

仕様 形名	出力		リップル		電源変動		負荷変動		寸法	重量	入力		価格 (PAD-Lのみ)
	CV V	CC A	CV mVrms	CC mA	CV 0.005%+mV	CC mA	CV 0.005%+mV	CC mA	タイプ	(約) kg	電圧 V±10%	電力 kVA	
PAD 8-20L	0~8	0~20	0.5	5	1	1	1	3	I ₂	13	100 *	0.44	145,000
PAD 8-30L・LP		0~30	0.5	5	1	3	2	3	I ₃	19	100 *	0.72	180,000
PAD 8-50L・LP		0~50	0.5	10	1	3	2	5	II ₁	31	100/200	1.0	300,000
PAD 8-100L		0~100 ◎	0.5	100	1	3	2	5	II ₂	46	100/200	1.95	420,000
PAD 16-10L・LP	0~16	0~10	0.5	2	1	1	1	3	0	11	100 *	0.41	105,000
PAD 16-18L・LP		0~18	0.5	5	1	1	1	3	I ₂	16	100 *	0.71	148,000
PAD 16-30L・LP		0~30	0.5	5	1	3	2	3	I ₃	25	100 *	1.1	185,000
PAD 16-50L・LP		0~50	0.5	10	1	3	2	5	II ₁	33	100/200	1.7	320,000
PAD 16-100L・LP		0~100 ◎	0.5	100	1	3	2	5	III	63	200/100	3.3	498,000
PAD 16-200L		0~200	0.5	100	1	30	2	30	IV ₂	150	200	6.6	1,150,000
PAD 16-500L	0~500	1	500	1	30	2	100	VI	370	200	17	2,700,000	
PAD 35-5L	0~35	0~5	0.5	1	1	1	1	2	0	11	100 *	0.36	88,500
PAD 35-10L・LP		0~10	0.5	2	1	1	1	3	I ₂	15	100 *	0.82	125,000
PAD 35-20L・LP		0~20	0.5	3	1	3	2	3	I ₃	24	100 *	1.5	170,000
PAD 35-30L・LP		0~30	0.5	5	1	3	1	5	II ₁	34	100/200	1.8	260,000
PAD 35-50L・LP		0~50	0.5	10	1	3	2	5	III	58	200/100	3.3	360,000
PAD 35-60L・LP		0~60	0.5	10	1	3	2	5	III	61	200/100	3.8	410,000
PAD 35-100L・LP		0~100 ◎	0.5	50	1	3	2	5	IV	97	200	6.8	700,000
PAD 35-200L・LP		0~200 ◎	0.5	100	1	30	2	30	V	193	200	13	1,400,000
PAD 35-200LT ■		0~200 ◎	0.5	100	1	30	2	30	V	190	200.3φ	14.5	1,400,000
PAD 35-300LPT ■		0~300	0.5	200	1	30	2	30	V _s	220	200.3φ	18	2,200,000
PAD 55-3L	0~55	0~3	0.5	1	1	1	1	2	0	10	100 *	0.35	105,000
PAD 55-6L		0~6	0.5	2	1	1	1	3	I ₂	15	100 *	0.67	130,000
PAD 55-10L		0~10	0.5	3	1	3	2	3	I ₃	24	100 *	1.1	160,000
PAD 55-20L		0~20	0.5	2	1	1	1	2	II ₁	33	100/200	1.9	290,000
PAD 55-35L		0~35	0.5	8	1	3	2	3	III	62	200/100	3.3	390,000
PAD 55-60L		0~60 ◎	0.5	20	1	3	2	5	IV	99	200	6.0	585,000
PAD 55-120L		0~120 ◎	0.5	50	1	15	2	15	V	175	200	11	1,150,000
PAD 70-2.5L	0~70	0~2.5	0.5	1	1	1	1	1	0	10	100 *	0.38	105,000
PAD 70-5L		0~5	0.5	2	1	1	1	2	I ₂	15	100 *	0.71	135,000
PAD 70-8L		0~8	1	2	1	1	2	3	I ₃	24	100 *	1.1	180,000
PAD 70-15L		0~15	1	5	1	1	1	3	II ₁	34	100/200	1.9	280,000
PAD 110-1.5L	0~110	0~1.5	0.5	1	1	1	1	1	0	10	100 *	0.39	105,000
PAD 110-3L		0~3	0.5	1	1	1	1	2	I ₂	15	100 *	0.72	150,000
PAD 110-5L		0~5	1	1	1	1	2	2	I ₃	24	100 *	1.0	185,000
PAD 110-10L		0~10	1	2	1	1	1	3	II ₁	33	100/200	1.9	280,000
PAD 110-20L		0~20	1	4	1	1	2	3	III	60	200/100	3.8	415,000
PAD 110-30L		0~30 ◎	1	10	1	3	2	5	IV	96	200	6.0	655,000
PAD 110-60L		0~60 ◎	1	20	1	10	2	10	V	170	200	9.5	1,100,000
PAD 160-1L	0~160	0~1	1	1	1	1	1	1	0	10	100 *	0.34	105,000
PAD 160-2L		0~2	1	1	1	1	1	2	I ₂	15	100 *	0.59	165,000
PAD 160-3.5L		0~3.5	1	1	1	1	2	2	I ₃	24	100 *	1.0	185,000
PAD 160-7L		0~7	1	2	1	1	2	2	II ₁	36	100/200	1.9	285,000
PAD 250-8L	0~250	0~8	5	4	2	1	3	3	III	60	200/100	3.4	545,000
PAD 250-2.5L		0~2.5	5	2	1	1	2	1	I ₃	24	100 *	1.1	190,000
PAD 250-4.5L		0~4.5	5	2	2	1	3	2	II ₁	34	100/200	1.8	300,000
PAD 250-15L		0~15	5	5	2	1	3	3	IV	94	200	6.0	820,000
PAD 500-2L	0~500	0~2	1	0.5	0.002%+1	0.5	0.002%+1	1	II ₁	34	100/200	1.7	398,000
PAD 600-1.5L	0~600	0~1.5	1	0.5	0.002%+1	0.5	0.002%+1	1	II ₁	34	100/200	1.6	398,000
PAD 1K-0.2L	0~1K	0~0.2	0.5	0.05	0.002%+5	0.1	0.002%+5	0.1	II ₃	22	100	0.44	398,000

■ …………… 形名の最後の「T」は3相入力を表わします。

◎ …………… 粗調、微調2重ツマミ

100/200 表示 …………… 100V用で出荷、ユーザーにおいて、100V、200Vの切替ができます。

200/100 表示 …………… 200V用で出荷、ユーザーにおいて、100V、200Vの切替ができます。

100 * 表示 …………… 100V用で出荷ですが115V、120V、200V、220V、230V、240Vのタップに変更可能。

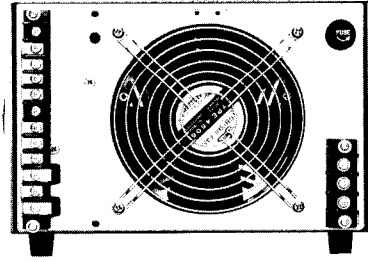
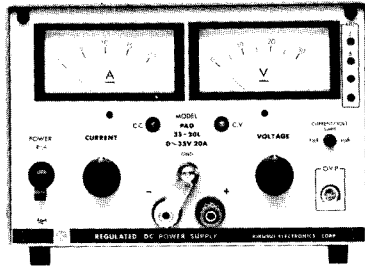
(変更はサーリアプソーバーの変更等があるため工場にて行います。)

入力電圧について
漏洩電流について

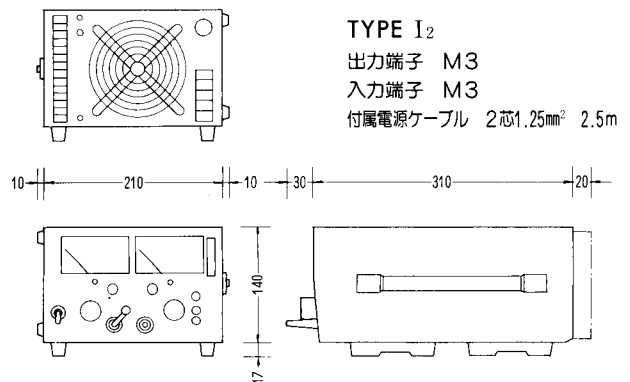
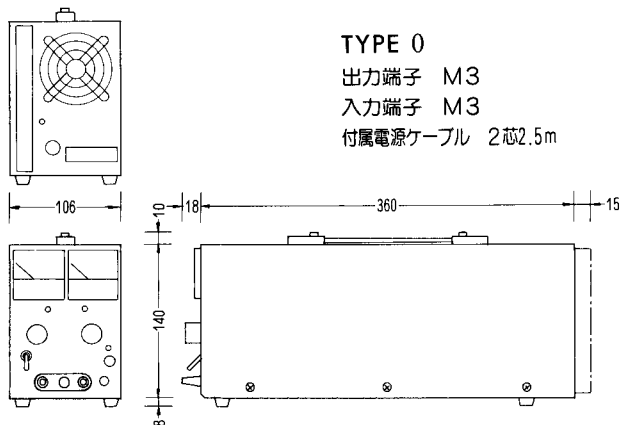
・表記以外の電源電圧変更もできますのでお問い合わせください。

・入力-シャッシ間にコンデンサは入っていません。

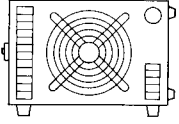
多数同時に使用されても、漏電ブレーカの誤動作や感電の心配はありません。



なお、付属のガードキャップにより、設定ツマミを半固定または固定にすることができます。

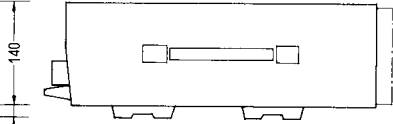
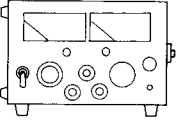


外形寸法図(前面、側面、後面図) (単位mm)

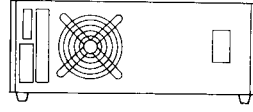


TYPE I₃
出力端子 M3, M4*
入力端子 M3
付属電源ケーブル 3芯2mm² 3m

10 210 10 30 410 20

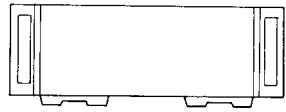
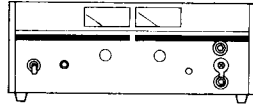


*PAD35 20L



TYPE II₁ [II₂]
出力端子 M4 M5*
入力端子 M4
付属電源ケーブル 3芯3.5mm² 3m

430 42 400 [490] 42

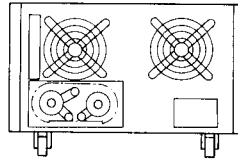


*8 50L, 16 50L, 20 40Lは、後面出力端子のみで、前面はチェック端子。

TYPE II₃

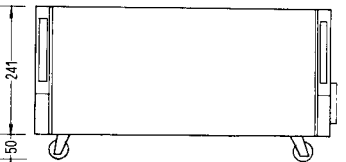
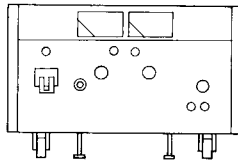


430 26 450 20



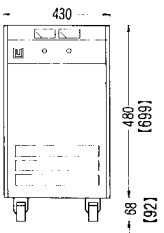
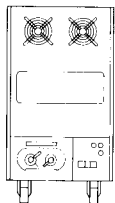
TYPE III
出力端子 M10ボルト
入力端子 M5
付属電源ケーブル 3芯3.5mm² 3m

430 42 450 42

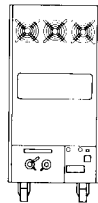
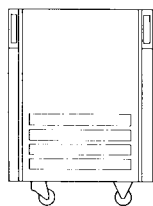


TYPE IV [IV₂]

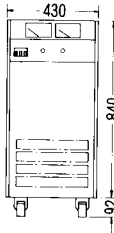
出力端子 M10ボルト
入力端子 M5
付属電源ケーブル 3芯8mm² 4m



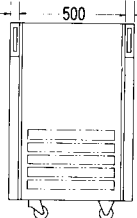
[500]
42 450 42



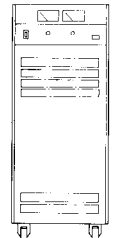
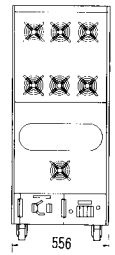
TYPE V [V₂]
出力端子 M12ボルト
入力端子 M8 (3相タイプはM6)
付属電源ケーブル 3芯14mm² 4m
(3相タイプは4芯14mm² 4m)



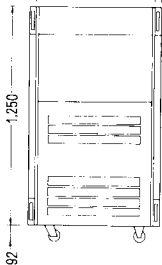
[600]
42 500 42



TYPE VI



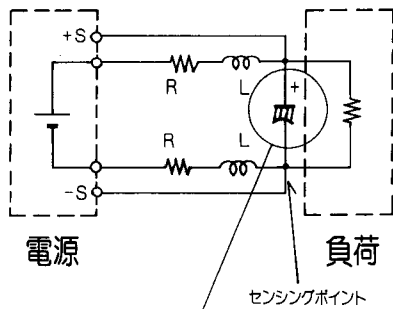
42 680 42



PAD-Lシリーズ

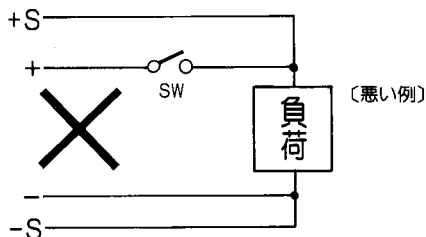
アプリケーション

☆リモートセンシング

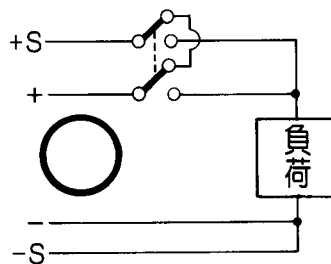


(注) 必ず負荷端に電解コンデンサをつけてください。

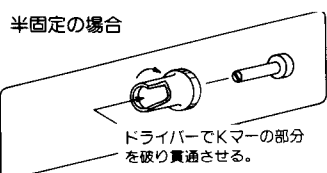
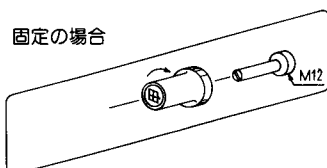
- ・電源—負荷間の電圧降下をふせぐ方法です。線材の抵抗分や端子部の接触抵抗による電圧降下は電流が多い場合ほど問題になりますが後面端子板のショートバーをはずし電圧センス点を負荷端に移すことにより片側で1.2V*程度まで補償することができます。
(*0.3V以上は最大出力電圧を低減する必要があります。)
- ・負荷端には数百 μ F以上の電解コンデンサを接続してください。この理由は配線のインダクタンス成分(左図のL)のため負荷から見た電源の出力インピーダンスが高くなるのを防止するためです。特に高周波で電流を断続するインバータなどの負荷には数千 μ F以上のコンデンサーを接続してください。



- ・出力にスイッチをつけてON-OFFを行う場合は図のように必ずセンシングラインも同時にON-OFFしてください。後述する「出力のON-OFF」の応用で電子的にON-OFFが行えません。



☆ガード・キャップ



寿命試験など、出力を固定して使用する場合、付属のガードキャップを取り付けて固定つまみ、あるいは半固定つまみに簡単に変更することができます。

☆リモートコントロール

(注) 1980年4月出荷分より

- ・外部からの電圧で出力電圧をコントロールすることができます。
制御電圧0～9または10Vの変化で出力電圧を0～最大電圧まで変化させることができます。
(制御電圧のコモンは⊕Sになります。)
- ・外部からの抵抗で出力電圧をコントロールすることができます。
抵抗値0～10kΩの変化で出力電圧を0～最大電圧まで変化させることができます。
- ・外部からの電圧で出力電流をコントロールすることができます。
制御電圧0～0.5または1V*の変化で出力電流を0～最大電流まで変化させることができます。
制御電圧のコモンは⊕になります。(*機種により制御電圧は異なります)
- ・外部からの抵抗で出力電流をコントロールすることができます。
抵抗値0～500または1kΩの変化で出力電流を0～最大電流まで変化させることができます。

(注1) 出力を正確にプログラミングする場合はパネル面にフルスケールおよびオフセット調整用抵抗器をセットしますのであらかじめご指定ください。

(注2) 外部からの制御電圧はプラス出力に接地されるためフローティングの必要があります。

- ・外部からの制御抵抗には品質不良の少ない金属皮膜あるいは高線抵抗器を使用してください。

☆出力のON-OFF

- ・外部からの接点信号で出力をON-OFFすることができます。
後面端子板の2端子間*を短絡すると出力はOFF、開放すると出力はONとなります。
(※詳細は取扱説明書参照)

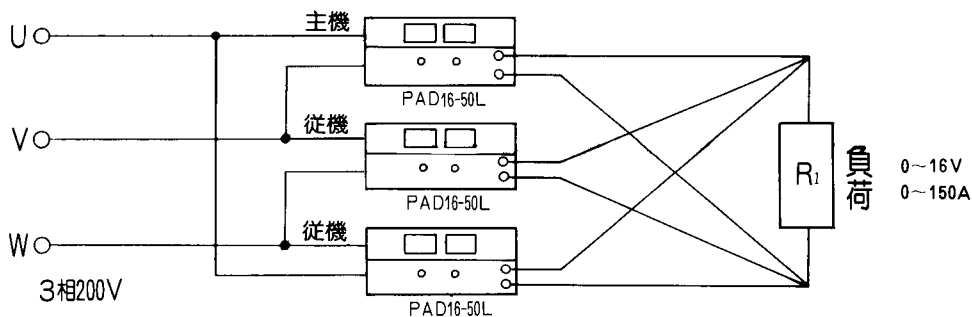
☆電源の遮断

- ・外部からの接点信号で入力電源スイッチを遮断することができます。
(タイプ0, I₁, I₂はゲートブロック方式で整流回路を遮断します。)

☆ワンコントロール並列運転

(同一機種間の並列運転ですが、*LPシリーズは並列運転ができません。)

- ・同一機種を並列に接続して電流容量を増加させることができます。
出力のコントロールは主機にて行います。従機の台数の制限はありません。
- ・一例として図4に3相入力電源の各相間に一台ずつ入れ、それらをワンコントロール並列運転して3相電源を利用する方法を示します。

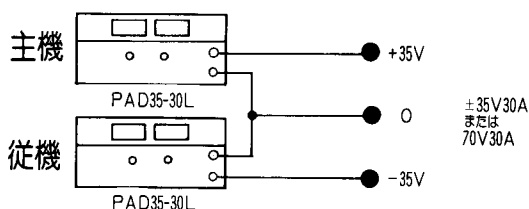


(注) リモート・センシングを行う場合は主機のショートバーをはずしてセンシング・ポイントを移します。

*LPシリーズで並列運転が必要な場合には、ご相談ください。

☆ワンコントロール直列運転

- ・2台直列に接続して電圧を増加させる方法です。
- ・操作は主機のみです。プラス側(上側)の電源が主機になります。
- ・図5に±35V30Aのデュアル・トラッキング電源の例を示します。

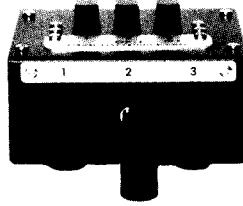


PAD-Lシリーズ

オプション

☆OP-1 出力電圧3点切替用オプション (価格 ¥15,000)

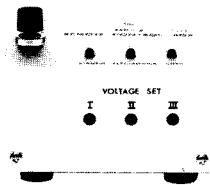
- PAD-L、PAB-A、PAC、PADシリーズ用。
- 他のモデルについてはご相談ください。



・プリセットされた3種類の電圧を押しボタンスイッチでワンタッチ選択できます。
(生産ラインでの調整、データ取りに最適です。)

☆OP-2 3出力オートキャニング用オプション (価格 ¥18,000)

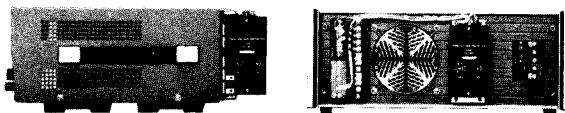
- PAB18-5.5、PAD-Lシリーズ用。
- 他のモデルについてはご相談ください。



・プリセットされた3種類の電圧を軽いタッチで順次切替えて出力します。
(生産ラインでの調整、データ取りに適します。)

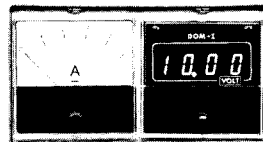
☆高速OVP 過電圧保護装置 (サイリスタ・クローバ方式高速OVP)

- ・ 応答速度が10 μ s～数100 μ sの範囲で可変できるため、誤動作に悩まされることなく負荷に適した保護ができます。
- ・ 出力をサイリスタで遮断すると同時に電源スイッチも遮断します。
- ・ タイプ0、I、IIは、図のように背面に取り付きます。
- ・ タイプIII、IV、Vは内蔵でき、パネル面より電圧設定できます。
(この場合、標準のOVPは取りはずされます。)
半導体など過電圧に弱い負荷に適しています。



☆DOM デジタル電圧計/電流計 (価格 ¥15,000)

- ・ 3 1/2 桁 最大表示 1999 LED 7セグメント表示
- ・ 電圧計 $\pm(0.1\%rdg+1digit)$
- ・ 電流計 $\pm(0.5\%rdg+1digit)$ 1レンジ
- ・ DOM-1は電圧計または電流計のみの単機能でオートレンジです。*
- ・ DOM-2は電圧計2レンジと電流計1レンジ付きで手動切替です。



DOM-1



DOM-2

*DOM-1はPAD-Lシリーズタイプ0形のオプションですが、1台に2個(電圧/電流)取付けることはできません。又、PAD-LPシリーズへの取付けは、お問い合わせ下さい。

☆SSO100-15 突入電流防止回路 (Soft Start Option) (価格 ¥15,000)

- ・ 電源投入時の変圧器の磁気飽和による入力電流の突入現象を防止します。
 - ・ 電流制限値 100Apeak
 - ・ 適用機種 タイプ I₁、I₂
- 特にラック組込など複数の電源を同時に入れる場合、配電盤のブレーカーをトリップさせずに電源投入ができます。



入力電源投入時の突入電流について

スイッチングレギュレータ等のコンデンサ充電電流によるものではなく、トランス コアの磁気飽和が原因で理論的には電圧波形に対して位相角ゼロ(ゼロクロス)のタイミングで電源を投入した場合、最大の電流が流れ、90°で投入すると過渡現象(突入電流)なしになります。このほか、コア材のヒステリシス特性による残留磁束の向き等が影響するほか、ラインインピーダンス等によっても突入電流値は異なってきます。

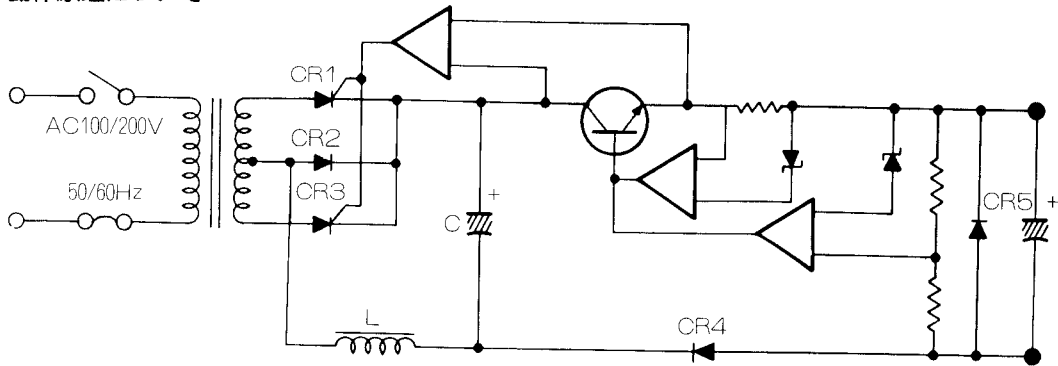
PAD-Lシリーズの代表的な突入電流値を下表に示します。

電流波形の半値幅2～5msec

タイプ	0	I ₁	I ₂	I ₃	II	III	IV	V
電源電圧	110V	110V	110V	110V	110V	220V	220V	220V
ピーク電流	100A	200A	350A	450A	700A	* 200A	* 400A	

*タイプIV、Vには突入電流防止回路が標準で内蔵されています。

動作原理について



上図のCR₁、CR₃はサイリスタで直列制御トランジスタQのコレクタとエミッタ間の電圧を一定に自動制御して、パワートランジスタQにおけるコレクタ損失を減少させています(プリレギュレーション回路)このため“L”、シリーズは直列制御方式にもかかわらず高い効率を示します。

一例として、全負荷時の効率は、

PAD35-200Lの場合 $\eta = 77\%$

PAD35-10Lの場合 $\eta = 60\%$

ここで 効率 $\eta = \frac{P_o}{P_i} \times 100$

P_i (入力電力): ワットメータまたはデジタル電力計にて測定

P_o (出力電力): I_{out} × E_{out}

また、L、Cでチョークインプット形平滑回路を構成しています。CR₂はチョークのエネルギーを放出するためのフリーホイールダイオード、CR₄は電源OFF時に出力からCに電流が流入することを阻止するための逆流防止ダイオード、CR₅は出力に逆電圧が加わるのを防ぐ逆接続保護ダイオードです。

(注 CR₄は機種により異なり内蔵していないものもあります。)

保護回路について

電源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ほか高価な負荷の破壊につながるため故障しないという信頼性は非常に重要ですが、万一故障が発生しても未然に事故を防ぐための保護回路は安全な方向に確実に動作するものが要求されます。

- 過電圧保護回路……パネル面より設定でき50mSecで電源スイッチを遮断します。
- 過熱保護回路……クーリングパッケージ(半導体用冷却器)のフィン温度が100℃以上になると動作し、電源スイッチを遮断します。
- 電圧検出回路……内部の整流電圧が設定値を越えると動作し電源スイッチを遮断します。
- 温度ヒューズ……電源トランス巻線部に温度ヒューズが内蔵されています。(タイプO、I₂)
- 入力ヒューズ……入力電源を制限します。
- 出力ヒューズ……出力電流を制限します。

環境について

- 重要なプリント基板はフラックスを洗浄後、高絶縁性のポリビニール系樹脂にてコーティング加工を施してありますが、硫酸ミストなど金属腐食性ふん囲気での使用は避けてください。
(金属部分(塗装面およびZnメッキクロメート処理後ブリヤラッカー処理)の腐食は予想以上に早く条件にもよりますが2~3年で機械的に寿命に達する場合も考えられます)
メッキ工場や電解化成の現場からは、電源装置をなるべくはなしてリモートコントロール、リモートセンシングを利用した出力制御をおすすめします。
- 装置の全面コーティング加工も行っています。お問い合わせください。

配線について

配線材の断面積と電流容量、抵抗値との関係です。

公称断面積	推奨電流	導体許容温度60℃(周囲温度30℃)	標準直流抵抗20℃
2(mm ²)	10[A]	27[A]	約9(Ω/km)
5.5	20	49	3
8	30	61	2.2
14	50	88	1.2
22	80	115	0.81
38	100	190	0.46
60		217	0.29
80	200	257	0.22
100		298	0.18
150	300	395	0.12