

# PAC16シリーズ

## サイリスタ式単相電力調整器 取扱説明書

このたびはシマデン製品をお買い上げいただきありがとうございます。  
お求めの製品が、ご希望どおりの製品であるかお確かめのうえ、  
本取扱説明書を熟読し、充分理解されたうえで正しくご使用ください。

### 「お願い」

この取扱説明書は、最終的にお使いになる方のお手元へ確実に届くよう  
お取り計らいください。

### 「まえがき」

この取扱説明書は、PAC16シリーズの配線および設置・操作・日常メンテナンス  
に携わる方々を対象に書かれております。  
この取扱説明書には、PAC16シリーズを取り扱ううえでの、注意事項・取付方法・  
配線・機能説明・操作方法について述べてありますので、PAC16シリーズを  
取り扱う際は常にお手元に置いてご使用ください。  
また、本取扱説明書の記載内容を遵守してご使用ください。

### 「安全上の注意事項」

安全上の注意事項や機器・設備の損傷に関する注意事項、また追加説明や但し  
書きについて、以下の見出しのもとに書いてあります。

◎お守りいただかないとけがや死亡事故につながる恐れのある注意事項

#### 「警告」

◎お守りいただかないと機器・設備の損傷につながる恐れのある注意事項

#### 「注意」

◎追加説明や但し書き等

#### 「注」

#### 「警告」

PAC16シリーズは一般産業用設備のヒータ電力等の制御を目的に設計されています。  
従って、人命に重大な影響を及ぼすような制御対象には使用しないでください。

#### 「警告」

- 本器は屋内の制御盤内に取り付けて、充電部が人体に触れないようにしてご使用  
ください。
- 配線を行う際は、通電しないでください。感電の危険があります。
- 放熱フィンが通電中、および遮断直後は高温になりますので、絶対に触れないで  
ください。触れると火傷の危険があります。
- 感電を防ぐため、接地端子は必ず接地してください。
- 端子部やその他充電部には、通電したまま触れないでください。また、製品内部  
に金属等の異物を入れないでください。誤って入ってしまった場合には、必ず電  
源を遮断し、安全であることを確認してから除去してください。

#### 「注意」

本器の故障により周辺機器や設備あるいは製品等に損傷・損害の発生する恐れ  
のある場合には、速断ヒューズ（別売品）や過電流遮断器の取り付け、過熱防止  
装置等の安全措置をしようとしてご使用ください。

#### 「注意」

- 電源電圧、負荷電流、電源周波数は必ず定格以内でご使用ください。  
これを超えると本器の製品寿命を短くし、故障を招く恐れがあります。
- 制御入力端子には入力規格以外の電圧・電流を加えないでください。  
これを超えると本器の製品寿命を短くし、故障を招く恐れがあります。
- 端子部は配線後ネジを確実に締め付けてください。  
締め付けが緩いと、接触抵抗による過熱で焼損事故を招く恐れがあります。
- 端子のカバーは配線後、必ず取り付けてご使用ください。
- 本器の改造や変則使用は絶対にしてしないでください。

### 「本器に使用しているシンボルマーク」

	アークシグナルマーク	感電や高温となる箇所について取り扱いに注意を 促す目的のものです。
	高温注意	火傷の恐れのある高温になる箇所（放熱フィン）です。
	感電注意	感電の恐れがあるので通電中は充電部に触れないよう 注意を促す目的のものです。
	接地端子	感電を防ぐため、必ず接地してください。

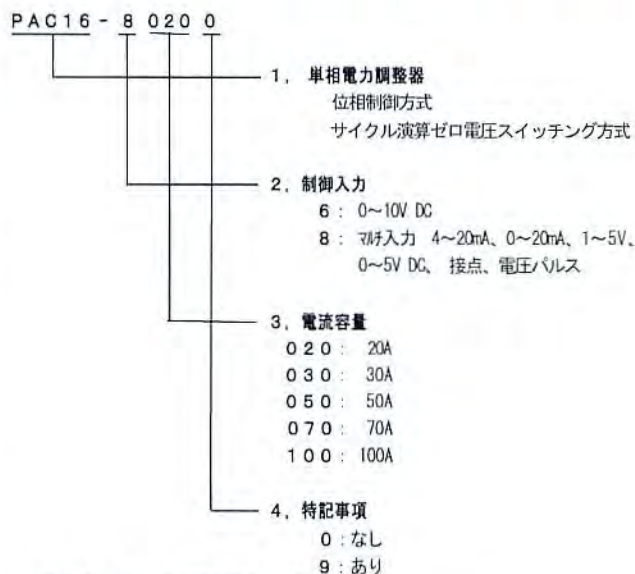
### 目次

1. 型式コードおよび付属品の確認	1
2. ご使用上の注意	1
3. 取り付け	2
4. 各部の名称	3
5. 配線	3
6. 画面・機能・操作の説明	4
7. オートリターン機能	6
8. 周波数自動判別機能について	6
9. 別売品	6
10. トラブル時の対応	6
11. 仕様	7

### 1. 型式コードおよび付属品の確認

ご使用前のチェックと型式コードの確認

本器は十分な品質検査を行っておりますが、本器が届きましたら、型式コード  
の確認と外観のチェックや付属品の有無についてのチェックを行い、間違いや  
損傷、不足のないことをご確認ください。トラブル時の対応



◎付 属 品 : 本取扱説明書 1部

※ 別売品（別売り）については 9. 別売品（6ページ）を  
参照してください。

### 2. ご使用上の注意

- (1) 前面のキーは硬いものや先のとがったもので操作しないでください。  
必ず指先で軽く操作してください。
- (2) 清掃する場合、シンナー等の溶剤は使用せず、乾いた布で軽く拭いてください。



### 3. 取り付け

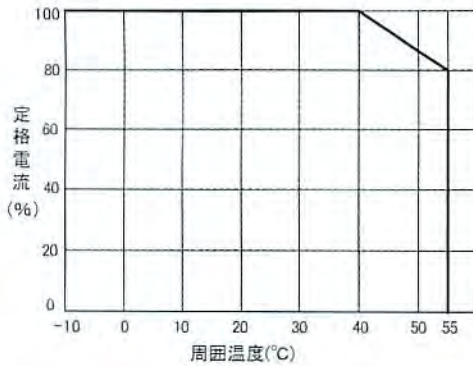
#### 3-1. 取付場所（環境条件）

**「△ 注意」**

以下の場所では使用しないでください。本器の故障や損傷を招き、場合によっては火災等の発生につながる恐れがあります。

- (1) 引火性ガス、腐食性ガス、塩分、油煙、絶縁を悪くするチリ等が発生または、充満する場所。
- (2) 周囲の湿度が90%以上を超える、または結露する場所。
- (3) 強い振動や衝撃を受ける場所。
- (4) 誘導障害や静電気、磁気、ノイズの発生しやすい場所。
- (5) 水滴や直射日光の当たる場所。
- (6) 定格電流は、周囲温度が0～40℃で100%です。  
40℃を超える場合は、下図に従って負荷電流を低減してください。  
動作温度は、55℃までです。  
55℃での負荷電流は定格電流の80%以下でご使用ください。

周囲温度と負荷電流特性図



- (7) 標高が2000mを超える場所。

「注」：環境条件のうち、設置カテゴリはII、汚染度は2です。

#### 3-2. 取付方法

**「△ 注意」**

PAC16シリーズは屋内のパネル内に取り付けて使用する構造になっております。机上や固定しない状況での使用はしないでください。転倒などで損傷したり、感電や怪我の恐れがあります。必ずパネル内部に取り付けてご使用ください。また、充電部に人が容易に触れないよう、安全に配慮してください。

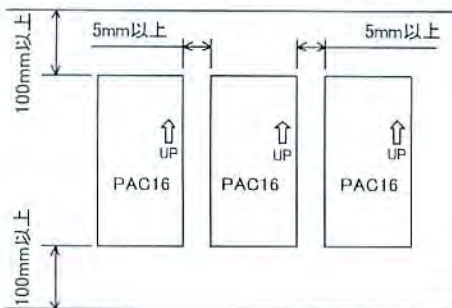
- 取付寸法図に従って、パネルにネジ止めしてください。
- 取付方向は冷却効果を高めるため、垂直方向とし、表示部が上に主回路端子が下部にくるようにしてください。



↑のマークのように矢印の先端方向を上向きにします。

#### 3-3. 取付間隔

- PAC16を複数取り付ける場合や、他の機器と並べる場合、また壁面等に近接する場合は、放熱効果を妨げないよう下図の取付間隔をお守りください。



単位：mm

PAC16の内部発熱量はおおよそ以下のとおりですので、前記の取付間隔と3-1項の環境条件をお守りのうえ、放熱・換気に配慮してください。

電流容量	20A	30A	50A	70A	100A
発熱量	2.4W	4.0W	5.6W	7.9W	10.9W

#### 3-4. 外形寸法図

単位：mm

電流容量	図	W	D1	D2	P
20A	図1	50	128	65	24
30A		60	154	92	28
50A		110	154	92	75
70A	図2	110	154	92	75
100A		155	154	92	75

図1、20A, 30A, 50A

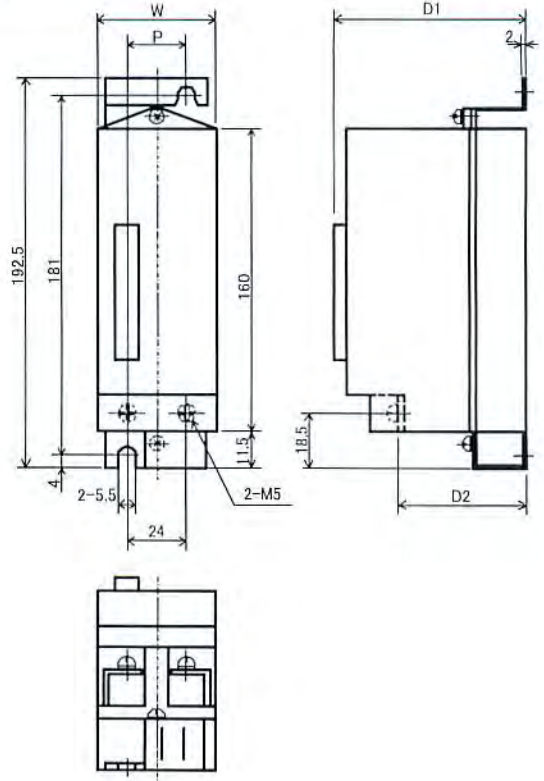
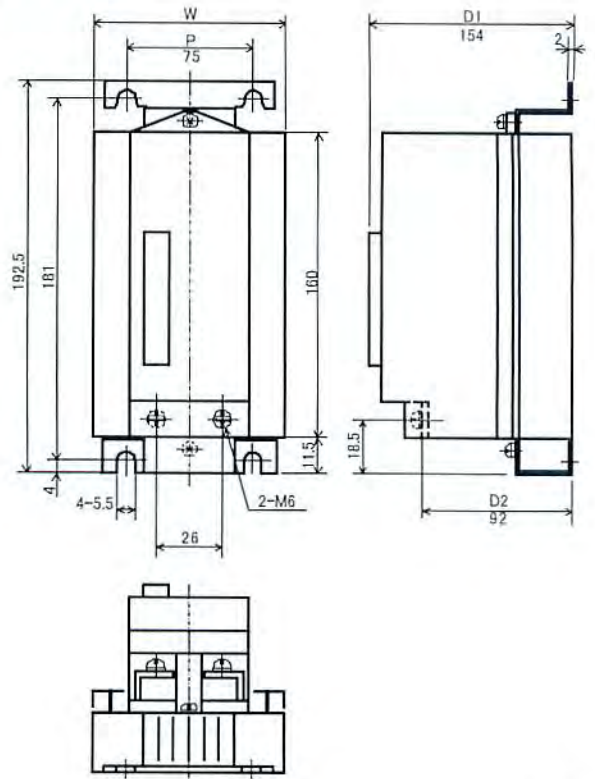


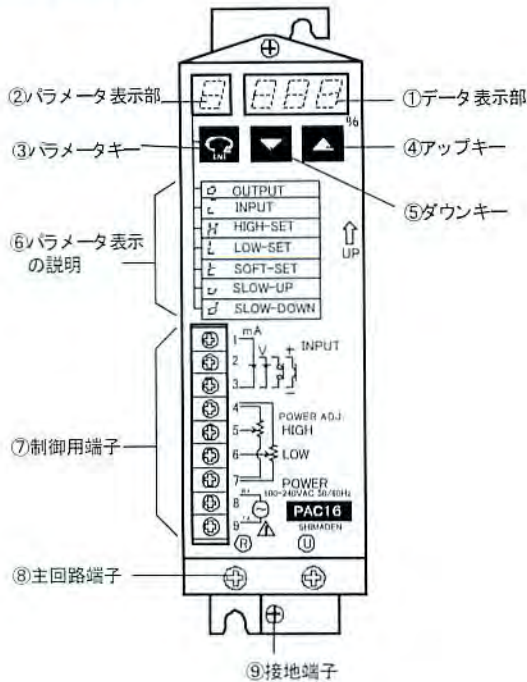
図2、70A, 100A



単位：mm



#### 4. 各部の名称



名称	内容
① データ表示部	入力値・出力値や各設定データを数字で表示します。
② パラメータ表示部	パラメータの種類を表示します。
③ □ パラメータキー	データ表示画面の切り換えと設定データ変更時の確認に使用します。
④ ▲ アップキー	設定時のデータを増加または前進させます。
⑤ ▼ ダウンキー	設定時のデータを減少または後進させます。
⑥ パラメータ表示の説明	パラメータ表示部が何を示しているかの説明です。 (例:  OUTPUT)
⑦ 制御用端子	制御回路の入力・電源および外部パワー調整器 (別売品) の接続用の端子です。
⑧ 主回路端子	サイリスタ素子 (内蔵) と電源・負荷の接続端子です。
⑨ 接地端子	安全のため、接地抵抗 100Ω 以下で接地してください。

#### 5. 配線

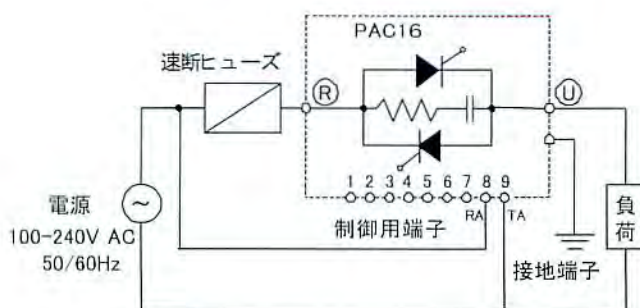
##### ⚠ 警告

- 感電を防ぐため、配線をする場合は通電しないでください。
- 接地端子は必ず接地してご使用ください。  
接地しないで使用すると、電氣的ショックを受けることがあります。
- 配線後の端子やその他充電部には通電したまま触れないでください。

##### 5-1. 主回路端子と制御用電源端子の配線

- ◎主回路端子の配線は負荷電流に対し、余裕のある電線を使用してください。
- ◎主回路の端子ネジは20A~50AはM5、70Aと100AはM6サイズです。適合した圧着端子を使用し、しっかり締め付けてください。(M5の締付トルクは2.0~2.4 N・m)、(M6の締付トルクは2.5~3.0 N・m)
- ◎主回路 R、U と制御用電源 8 (RA)、9 (TA) の相を、必ず合わせてご使用ください。(下記結線図参照)

主回路端子および制御用電源端子の結線図

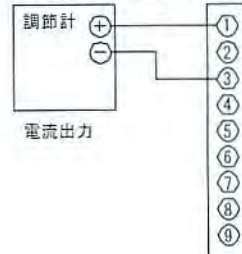


##### 5-2. 制御用端子の配線

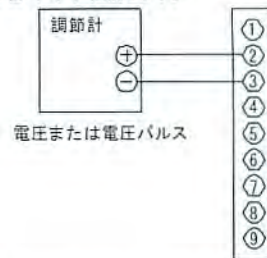
- ◎制御用端子ネジは M3 サイズを使用していますので、内径 3mm 以上、外形 6mm 以下の圧着端子を使用してください。  
(締付トルク 0.5~0.6 N・m)
- ◎制御用端子の配線には+、-の極性や、強電回路からのノイズに注意してください。

##### (1) 制御入力信号の配線

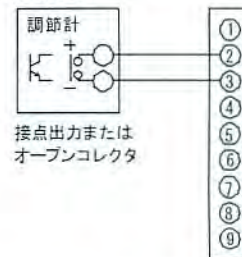
- 電流信号の場合 (4~20mA・0~20mA: 受信抵抗 100Ω) は、制御用端子の1番 (+) と3番 (-) に接続します。



- 電圧信号 (1~5V・0~5V: 入力抵抗 約 500kΩ) または電圧パルス信号 (12V DC 3mA) の場合は、制御用端子の2番 (+) と3番 (-) に接続します。

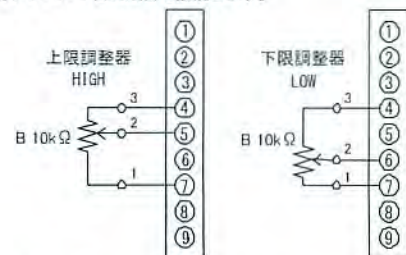


- 接点信号 (無電圧) またはオープンコレクタ信号 (シンク負荷 5V DC 3mA) の場合は、制御用端子の2番 (+) と3番 (-) に接続します。  
接点信号では極性はありません。



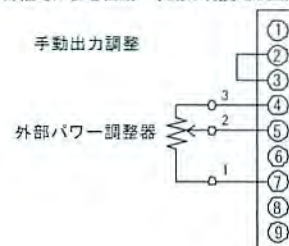
##### (2) オプションの外部パワー調整器を接続して上限設定および下限設定を行う場合の配線

- パワー調整器の設定はデータ表示部の数値が正しく、目盛板はおおよその目安となります。
- 上限調整器は4・5・7番端子に、下限調整器は4・6・7番端子に、それぞれ可変抵抗器の端子3・2・1番の順番で接続します。



##### (3) パワー調整器を使用して、手動出力調整を行う場合

- 本器の設定を接点入力とし制御用端子 2-3 番間を短絡します。  
制御用端子 4・5・7番にパワー調整器を取り付けると、手動にて出力調整が行えます。外部信号による自動-手動の切換えは出来ません。





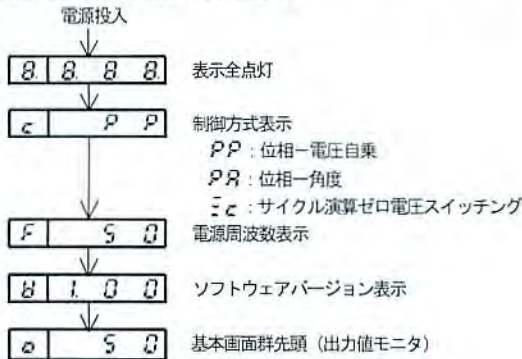
## 6. 画面・機能・操作の説明

「注」：パラメータ・データ表示部の画面枠による区分けは以下の通りです。

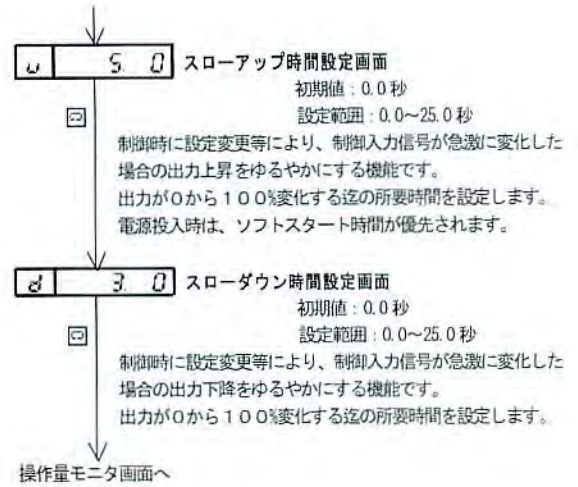
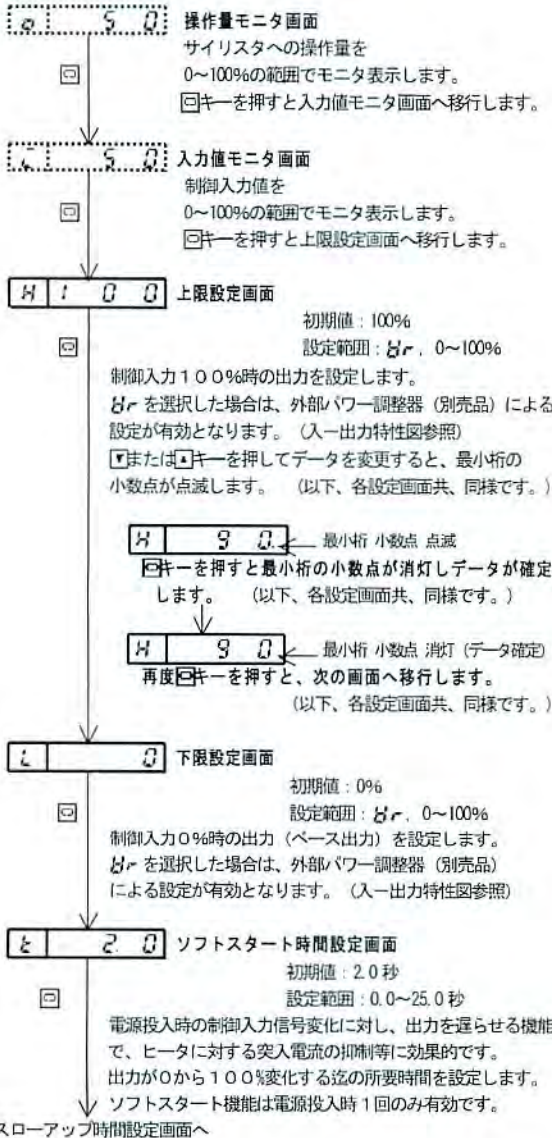
- キー操作により必ず表示する画面
- 設定によって表示または非表示となる画面
- モニタ画面（表示のみ）
- 製品コードで選択している場合に表示する画面

### 6-1. 電源投入時の初期画面表示

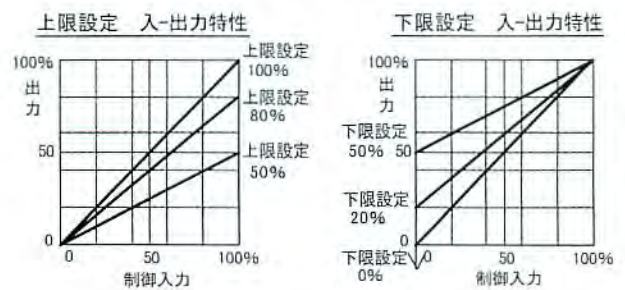
電源を投入すると、下図のように初期画面表示をし、基本画面群の先頭画面（操作量モニタ画面）へ移行します。



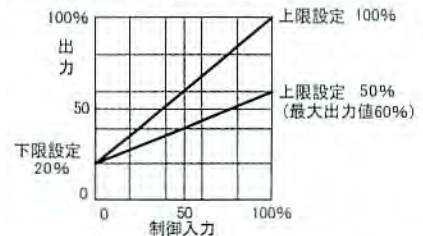
### 6-2. 基本画面群の説明



### 6-3. 上限および下限設定の入-出力特性図



下限設定20%時の上限設定 入-出力特性



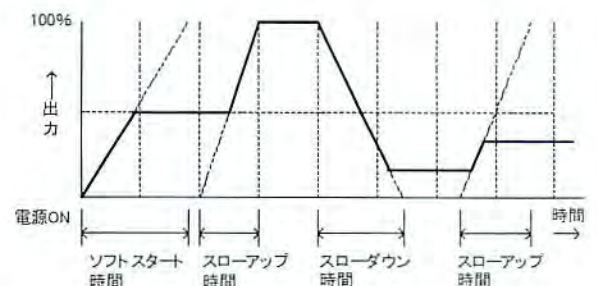
◎下限設定は、制御入力値0%時の出力値、即ちベース出力となります。従って、上限設定による最大出力値の計算式は以下のようになります。

$$\text{最大出力値 (\%)} = (100 - \text{下限設定値}) \times \text{上限設定値} + \text{下限設定値}$$

例：下限設定値 20%、上限設定値 80% の場合  
最大出力値 =  $(100\% - 20\%) \times 80\% + 20\% = 84\%$

### 6-4. ソフトスタート・スローアップ・スローダウン時間について

- (1) ソフトスタート・スローアップ・スローダウンの設定時間は、出力が0%から100%まで変化する時間の設定となり、勾配はそれぞれ一定であり、実際の到達時間は偏差量に比例します。





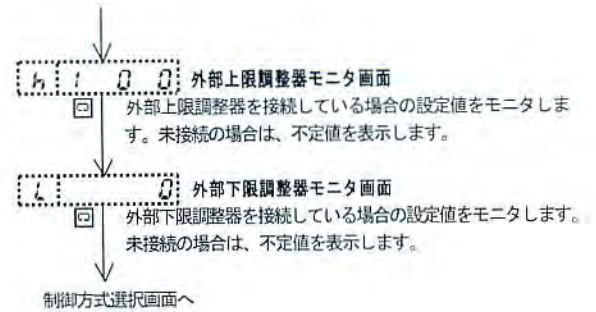
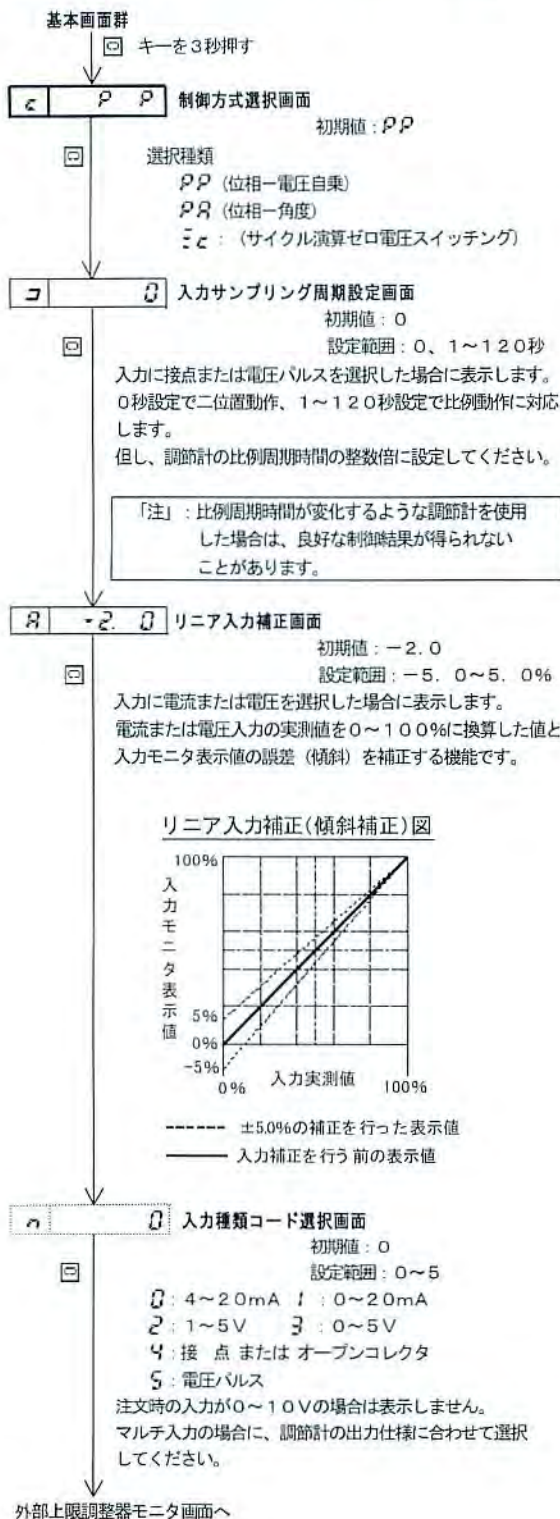
(2) ソフトスタート動作は電源投入時1回のみ有効ですが、電源投入時に入力と出力の偏差が0の場合にはソフトスタート動作は行わず、またソフトスタート時間内であっても、入力と出力の偏差が0になった場合（ソフトスタート時間内に入力が下降した場合など）はその時点でソフトスタート動作は終了します。

「注」：スローアップ・スローダウン動作は急激な入力変化や設定変更時の負荷電圧・負荷電流の急変を抑えるものですが、制御系によっては、制御に影響を及ぼす場合もありますので、ご注意ください。

### 6-5. セット画面群の説明

基本画面群で **☐** キーを3秒押し続けるとセット画面群の制御方式選択画面へ移行します。同様にセット画面群で **☐** キーを3秒押し続けると基本画面群の操作量モニタ画面に移行します。

「注意」：制御方式・入コードの選択変更を行う場合は、主回路の電源を遮断してください。

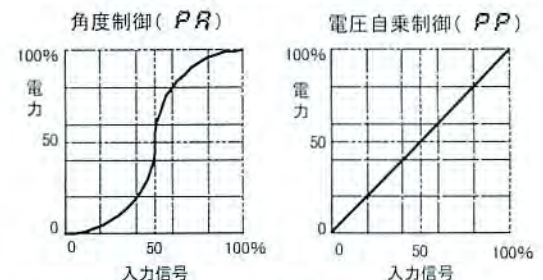


### 6-6. 制御方式の説明

(1) 位相制御  
毎サイクル有電圧領域でスイッチングを繰り返して出力を制御する方式です。



位相制御の角度制御と電圧自乗制御の入力-出力特性



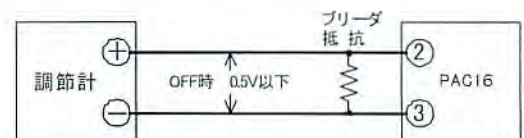
- 角度制御では入力信号に対し、出力電圧がS字カーブとなります。
- 電圧自乗制御では電力比例となり、入力信号に対し、電力がほぼ直線となります。（但し、定抵抗負荷の場合）

(2) ゼロ電圧スイッチング制御  
電圧が0V付近で、サイリスタをON-OFFさせて出力を制御する方式です。0V付近で出力をON-OFFさせるため、位相制御と比較してノイズの発生が少なくなります。

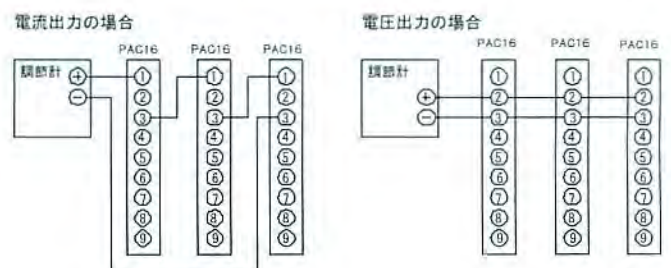


### 6-7. 入力について

- 接点入力を選択した場合は、オープンコレクタ信号でも動作します。オープンコレクタの場合 シンク負荷は 5V DC 3mAです。ON時の残電圧は0.8V以下です。
- 電圧バース入力の場合、調節計のOFF時漏れ電流が多い場合はPAC16の制御入力OFF時電圧が0.5V以下になるよう、調節計の出力端子が、PAC16の2-3端子間にフリーダ抵抗を接続してください。






(3) 調節計1台でPAC16を複数台接続する場合、電流信号ではPAC16の入力端子を直列に、電圧信号では並列に接続してください。







## 11. 仕様

- 形式
  - ：PAC16
- 制御方式
  - ：位相制御方式/サイクル演算ゼロ電圧スイッチング方式
  - ：キー操作にて選択設定
- 制御素子構成
- 制御出力範囲
- 適用負荷
- 最小負荷
- 電流容量
  - ：SCR×2 逆並列接続
  - ：0～98%以上
- 電源
  - ：抵抗負荷
  - ：0.5A以上
  - ：20A, 30A, 50A, 70A, 100A
  - ：主電源、制御電源 別電源方式 主電源と制御電源は同一位相にて使用の事
  - ・主電源
    - ：100～240V AC ±10%
  - ・制御電源
    - ：100～240V AC ±10%
  - ・電源周波数
    - ：50/60Hz 自動判別
- 制御入力
  - ：マルチ入力（下記6種類からキー操作により選択設定）
  - ：電流 4～20mA DC, 0～20mA DC（受信抵抗 100Ω）
  - ：電圧 1～5V DC, 0～5V DC（入力抵抗 約500kΩ）
  - ：接点（無電圧接点又はオープンコレクタ（負荷 5V 3mA, オン電圧 0.8V 以下）
  - ：電圧パルス 動作電圧範囲 3～16V DC（入力抵抗 約4kΩ）
  - ：電圧 0～10V DC（入力抵抗 約370kΩ） 注文時指定
- ・入力サンプリング周期
  - ：電流・電圧 40ms/50Hz, 33.3ms/60Hz
  - ：接点・電圧パルス 二位置動作時 2ms, 比例動作時 1～120秒可変
- 表示
  - ・デジタル表示
    - ：7セグメント赤色LED 1（パラメータ表示）+3桁（データ表示） 文字高 1.0mm
  - ・表示内容
    - ：操作量指示
    - ：制御入力値
    - ：パワー調整器（上限）設定値
    - ：ベースパワー調整器（下限）設定値
    - ：各種パラメータ（設定参照）
- デジタル設定
  - ・設定方式
    - ：前面キー3個（, , ) による
  - ・設定パラメータ
    - ：c 制御方式
    - ：M 上限（勾配）設定 0～100%
    - ：L 下限設定 0～100%
    - ：t ソフトスタート時間 0.0～25.0秒 電源投入時のみ機能
    - ：u スローアップ時間 0.0～25.0秒
    - ：d スローダウン時間 0.0～25.0秒
    - ：n 入力種類（電流・電圧・接点・電圧パルス）
    - ：コ 入力サンプリング周期（0～120秒）接点・電圧パルス時に設定可能
    - ：1～120秒設定で比例動作に対応（調節計比例周期の整数倍に設定のこと）、0秒設定で二位置動作に対応
    - ：R リニア入力補正（傾斜補正） -5.0～5.0% 電流・電圧入力時に設定可能
- オプション（別売品）
  - ・パワー調整器
    - ：可変抵抗器 B 10kΩ、つまみ、目盛板、リード線 1m 付
    - ：パワー（上限/勾配）調整、ベースパワー（下限）調整、手動パワー調整に使用可能
    - ：ただし、自動—手動の切換え使用不可
  - ・速断ヒューズ
    - ：外部取り付け、ヒューズホルダ付
- 一般仕様
  - ・データ保持
    - ：不揮発性メモリ（EEPROM）
  - ・使用周囲温度範囲
    - ：-10～55℃（40℃を超える場合は、周囲温度と負荷電流特性図を参照）
  - ・使用周囲湿度範囲
    - ：90%RH以下（結露なきこと）
  - ・絶縁抵抗
    - ：電源端子と制御入力端子間 500V DC 20MΩ以上
    - ：電源端子と接地端子間 500V DC 20MΩ以上
  - ・耐電圧
    - ：電源端子と制御入力端子間 2300V AC 1分間
    - ：電源端子と接地端子間 1500V AC 1分間
  - ・外形寸法/質量
    - ：20A W 50×H192, 5×D128mm/約0.6kg
    - ：30A W 50×H192, 5×D128mm/約0.7kg
    - ：50A W 60×H192, 5×D154mm/約1.2kg
    - ：70A W 110×H192, 5×D154mm/約1.8kg
    - ：100A W 155×H192, 5×D154mm/約2.3kg



「保証と修理について」

- 保証期間はご購入日から1年間で製品本体に限ります。
- 保証期間内に本取扱説明書や貼付ラベルに基づいて正常な使用により、本器が故障した場合は、無料修理いたします。
- 保証期間内であっても、以下の場合の修理は有料となります。
  - (1) 誤接続、仕様に基づかない使用方法、改造などによる故障や損傷。
  - (2) ご購入後の輸送や移動や落下などによる故障や損傷。
  - (3) 火災、地震や落雷や風水害などの天災、ガスや塩分などの環境条件、異常電圧などによる故障や損傷。
- 取扱説明書の警告や注意事項や使用方法を守らないで発生する直接的、間接的な事故や損害について、当社は責任を負いかねますのでご了承ください。
- 修理が必要なときは代理店、当社営業所にご連絡ください。

取扱説明書の記載内容は改良のため、お断りなく変更する場合がありますのでご了承ください。

株式会社 **ヤマダ**

本社：〒179-0081 東京都練馬区北町2-30-10

東京営業所	〒179-0081 東京都練馬区北町2-30-10	(03) 3931-3481	代表	FAX (03) 3931-3480
横浜営業所	〒220-0074 神奈川県横浜市西区南浅間町2-1-1	(045) 314-9471	代表	FAX (045) 314-9480
静岡営業所	〒420-0803 静岡県静岡市千代田1012-3	(054) 265-4767	代表	FAX (054) 265-4772
名古屋営業所	〒465-0024 愛知県名古屋市名東区本郷2-1-4	(052) 776-8751	代表	FAX (052) 776-8753
大阪営業所	〒556-0038 大阪府吹田市南清和園町40-14	(06) 6319-1012	代表	FAX (06) 6319-0306
広島営業所	〒733-0812 広島県広島市西区己斐本町3-17-15	(082) 273-7771	代表	FAX (082) 271-1310
埼玉工場	〒354-0041 埼玉県入間郡三芳町藤久保573-1	(049) 259-0521	代表	FAX (049) 259-2745

※商品の技術的内容につきましては 営業技術課 (03) 3931-9891 にお問い合わせください。 PRINTED IN JAPAN 01