

SHIMADEN

サイリスタ式
単相電力調整器 (20A ~ 100A)

PAC18 シリーズ

仕 様 書

CE

CEマーキング適合品



80A/100A



45A/60A



20A/30A

特 長

- 電源周波数 50/60Hz 自動判別
- 制御回路電源は 100V ~ 240V 共用で、広い電源電圧範囲に対応可能
- 出力電流検出機能 (オプション) により、過電流保護、電流制限機能、警報出力機能 (電源異常、電流異常、ヒータ断線検出、ハードウェア異常) に対応可能
- データ通信アダプタ S5009 との組み合わせにより、パラメータの設定・読み出し・モニタが可能となります。(オプション)
- 通信機能 (オプション) により、運転の制御、出力の監視が可能
- RoHS 指令対応
- CEマーキング適合

規格: 安全 IEC61010 - 1

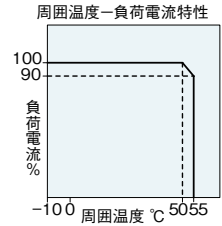
EMC EN61326 (ただし、指定のノイズフィルタ使用により)

仕 様

| 項 目 | | サイリスタ式単相電力調整器 | | |
|-----------------|---|--|--|--|
| 制御素子構成 | サイリスタ×2 逆並列接続 | | | |
| 主電源/制御電源 | 100～240V AC 5VA 主電源と制御電源は同位相にて使用 | | | |
| 電圧変動許容範囲 | 定格電圧の±10%以下 | | | |
| 定格周波数 | 45～65Hz | | | |
| 電流容量 | 20, 30, 45, 60, 80, 100A 6種類 | | | |
| 制御出力範囲 | 0～98%以上 | | | |
| 適用負荷 | 抵抗負荷, 誘導負荷(変圧器一次制御:位相制御, 複合制御) | | | |
| 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制御方式/複合制御方式(注文時選択) | | | |
| | (出力のフィードバック機能はありません) | | | |
| | P:位相制御方式(注文時選択)・・・位相角比例出力, 電圧比例出力, 電圧自乗比例出力 | | | |
| | C1:サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式 | | | |
| | X1:複合制御方式 出力が0%から上昇時位相制御, その後サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御で動作 | | | |
| 冷 却 | 自冷式 | | | |
| 保 護 | 1) 電子式過電流ゲート遮断回路(オプション)動作時警報出力, 電流検出器(CT)で検出 | | | |
| | 2) 外付け速断ヒューズ(別売品) | | | |
| | 3) ハードウェア異常検出(オプション)出力0%時に, 回路の短絡, サイリスタ短絡を検出 | | | |
| 制御入力 | 電流 4～20mA DC(受信抵抗:100Ω)接点と共用 電圧 1～5V, 0～10V DC(入力抵抗:200kΩ)接点と共用 | | | |
| 標準機能 | 外部調整機能 | 勾配下限, 勾配上限, 電流制限, マニュアル等の外付け調整器を接続可能 最大3個使用可能 B特性 10kΩ 3線, 外付け調整器は, 別売品 | | |
| | 変化率制限 | 0.0～99.9秒可変設定(前面キースイッチにより設定) (スローアップ/スローダウン) 0～100%出力に到達する時間 | | |
| 付加機能 (オプション) | 出力電流検出機能 (CT内蔵) | 電流異常 | 出力電流値が定格の130%を超えた場合に過電流を検出し警報を出力 電子式過電流ゲート遮断回路 | |
| | | 電流制限機能 | 位相制御方式のみ対応 突入電流を制限 応答時間 0.1秒以下(初期値定格電流の100%) 外付け調整器(電流制限設定器)にて定格電流の0～100%設定。 または, 前面キー操作にて定格電流の0～120%設定 | |
| | | ハードウェア異常警報 | サイリスタ異常(サイリスタ素子が短絡して出力が0%でも電流が流れたままになる)を検出し, 警報を出力 | |
| | | ヒータ断線警報 | ヒータの断線を検出し, 警報を出力。ヒータ断線判定 0～100%設定 (注意)変抵抗は適用ヒータとして制御できますが, 抵抗値変化が大きいため, ヒータ断線が検出できない場合があります。 | |
| | | 警報出力 | 1点 1a接点 240V AC 1A システムと絶縁 電源異常, 電流異常(オプション), ハードウェア異常(オプション), ヒータ断線(オプション)を選択, 発生時警報接点出力, 重複選択可能 | |
| | 外付け調整器 | 最大3個使用可能 B特性 10kΩ 3線(別売品) | | |
| パラメータ設定機能 | 別売品のデータ通信アダプタ接続時に使用 パソコンとUSB接続して, 各種設定, 制御入力値表示, 出力値表示, 各種設定値表示ができます。 | | | |
| 通信機能(RS-485) | 制御入力およびシステムと絶縁 通信プロトコル: MODBUS(RTU)プロトコル選択 通信速度 : 19200 / 9600bps 選択 パリティ : NON / EVEN / ODD 選択 ストップビット: 1/2 選択 出力制御, 勾配設定, 各種パラメータを設定可能 制御入力, 操作量, 出力量, 電流値, 警報動作状態を取得可能 | | | |
| 外付け速断ヒューズ | 負荷の短絡などからサイリスタ, 電力設備を保護します。 | | | |
| 一般仕様 | 使用周囲温度範囲 | -10～55℃(50℃以上では電流の低減が必要です) | | |
| | 使用周囲湿度範囲 | 90%RH以下/結露しない事 | | |
| | 使用周囲高度範囲 | 標高2000m以下 | | |
| | 保存温度 | -20～65℃ | | |
| | 適用規格 | 安全 IEC61010-1 | | |
| | | EMC EN61326 ただし, ノイズフィルタを使用します。 | | |
| | | 20A/30A HF2030A-XB | | |
| | | 45A HF2050A-XB | | |
| | | 60A HF2060A-XB | | |
| | | 80A HF2080A-XB | | |
| | 100A HF2100A-XB | | | |
| | 絶縁抵抗 | 制御電源端子と制御入力端子間 | 500V DC 20MΩ以上 | |
| | | 主電源端子とシャーシ間 | 500V DC 20MΩ以上 | |
| | 耐電圧 | 制御電源端子と制御入力端子間 | 2300V AC 1分間 | |
| 主電源端子とシャーシ間 | | 2000V AC 1分間 | | |
| 樹脂ケース材料 | ポリカーボネート | | | |
| 外形寸法および質量 | 20A/30A | W48×H170×D117/約0.8kg | | |
| | 45A/60A | W68×H188×D151/約1.8kg | | |
| | 80A/100A | W113×H204×D151/約3.0kg | | |
| 端子カバー | 標準添付 | | | |

■電流容量と発熱量

サイリスタに電流を流すことにより、端子間に電圧（0.9～1.3V）が発生します。
この端子間電圧と電流の積（W）がジュール熱となり、サイリスタ素子の温度上昇となります。
放熱と換気に配慮してください。



■PAC18 内部発熱量（発熱量の換算式：860kcal=1000W）

| | | | | | | |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 電流容量(A) | 20A | 30A | 45A | 60A | 80A | 100A |
| 発熱量(W) | 22W | 36W | 47W | 65W | 77W | 96W |

■コード選択表

| 項目 | コード | 仕様 |
|-------------------|-------|--|
| 1.シリーズ | PAC18 | サイリスタ式単相電力調整器 |
| 2.制御方式 | P0- | 位相制御方式・位相比比例出力 |
| | P1- | 位相制御方式・電圧比例出力 |
| | P3- | 位相制御方式・電圧自乗（電力）比例出力 |
| | C1- | サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式 |
| | X1- | 複合制御方式（出力が0%から上昇する時のみ位相制御、その後サイクル制御） |
| 3.制御入力 | 3 | 電圧 1～5V DC 入力抵抗 200kΩ / 接点 共用 |
| | 4 | 電流 4～20mA DC 受信抵抗 100Ω内蔵 / 接点 共用 |
| | 6 | 電圧 0～10V DC 入力抵抗 200kΩ / 接点 共用 |
| 4.電流容量 | 020- | 20A |
| | 030- | 30A |
| | 045- | 45A |
| | 060- | 60A |
| | 080- | 80A |
| | 100- | 100A |
| 5.出力電流検出機能（オプション） | 0 | なし |
| | 1 | あり：過電流保護、電流制限機能、 警報出力1点 1a接点 240V AC 1A （電源異常警報、電流異常警報、ヒータ断線検出警報、ハードウェア異常警報） |
| 6.通信機能（オプション） | 0 | なし |
| | 1 | パラメータ設定機能（別売品のデータ通信アダプタを接続可能） |
| | 5 | RS-485 MODBUS (RTU) プロトコル |
| 7.特記事項 | 0 | なし |
| | 9 | あり |

ノイズフィルタ（別売品）

| 形式 | 電流容量 |
|------------|---------|
| HF2030A-XB | 20A/30A |
| HF2050A-XB | 45A |
| HF2060A-XB | 60A |
| HF2080A-XB | 80A |
| HF2100A-XB | 100A |

ノイズフィルタメーカー：双信電機（株）

PAC用データ通信アダプタ（別売品）

| 形式 |
|-------|
| S5009 |

PAC用データ通信アダプタについての詳細は、
S5009シリーズ仕様書にてご確認ください。

速断ヒューズとヒューズホルダー（別売品）

| 品名 | 本体電流容量 | ヒューズ形式 | 形式 |
|-----------------------------|----------|------------------------------|--------|
| 速断ヒューズ | 20A/30A | 350GH-50UL | QSF006 |
| | 45A/60A | 350GH-100UL | QSF007 |
| | 80A/100A | CR6L-150 | QSF008 |
| ヒューズホルダー | 20A～60A | HT4017 + HP40 | QSH002 |
| | 80A/100A | CMS-5 | QSH003 |
| 速断ヒューズと ヒューズホルダー のセット | 20A/30A | 350GH-50UL+HT4017 + HP40セット | QSF01F |
| | 45A/60A | 350GH-100UL+HT4017 + HP40セット | QSF01G |
| | 80A/100A | CF5R06-150+CMS-5セット | QSF01H |

外付け調整器（別売品）

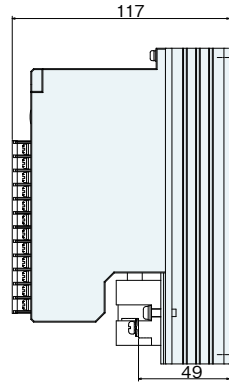
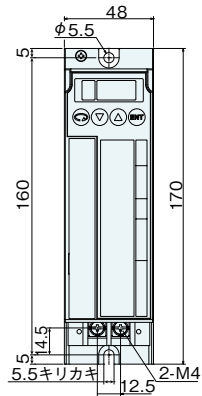
(B10k, ツマミ, 目盛り板リード1m付)

| 形式 |
|--------|
| QSV003 |

PAC用データ通信アダプタ以外の別売品につきましては、P7～P8にてご確認ください。

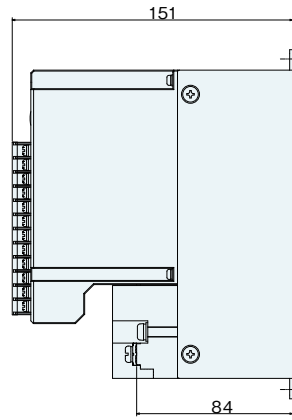
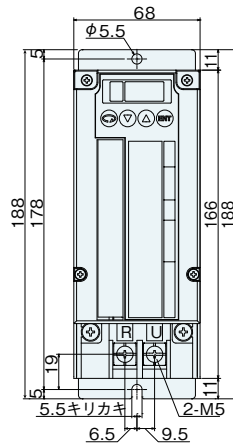
■外形寸法図・取付寸法図

■20A / 30A
48×170×117
約0.8kg



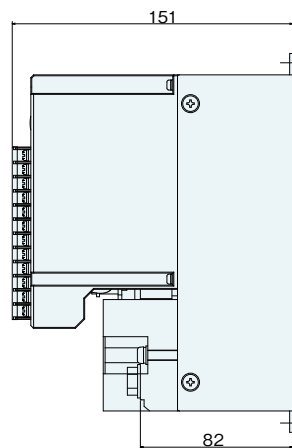
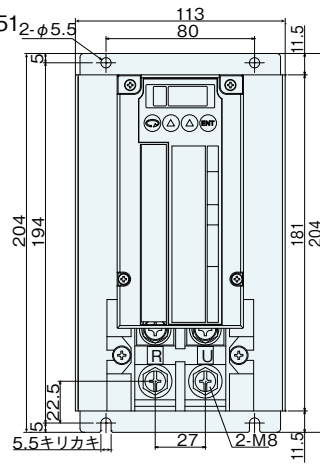
単位:mm

■45A / 60A
68×188×151
約1.8kg



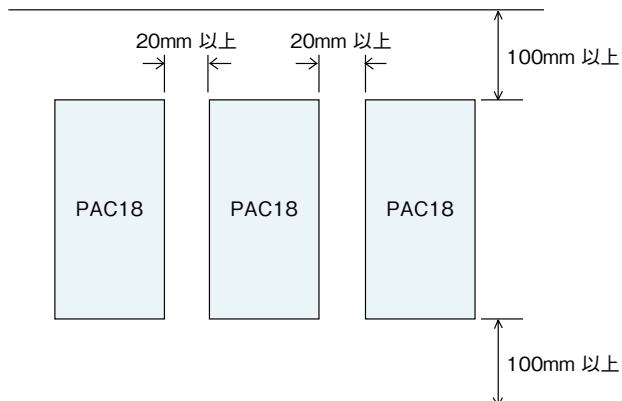
単位:mm

■80A / 100A
113×204×151
約3.0kg



単位:mm

取付寸法図

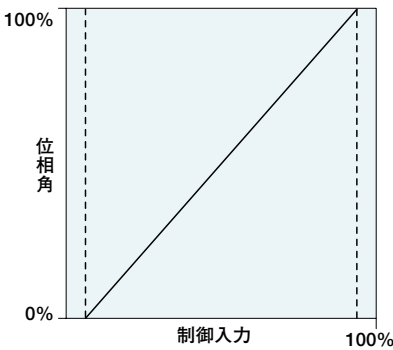


■制御方式

| 表示 | 制御方式 |
|------|----------------------|
| PR | 位相制御方式・位相角比例出力 |
| PR-H | 位相制御方式・電圧比例出力 |
| PR-U | 位相制御方式・電圧自乗(電力)比例出力 |
| ≡C | サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式 |
| PR-≡ | 複合制御方式 |

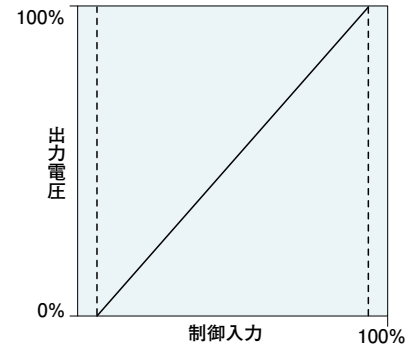
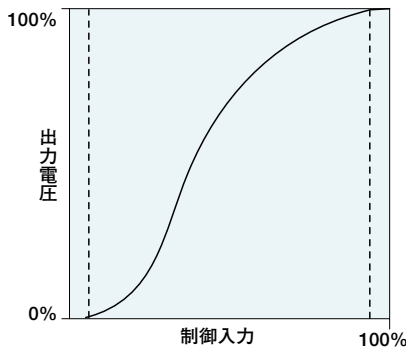
(1)位相制御方式・位相角比例出力 (従来製品 PAC15P と同じ方式です)

この機能は制御入力に比例した位相角出力が得られます。



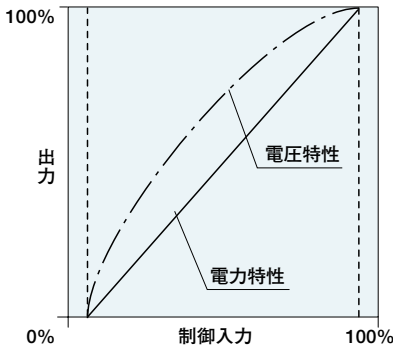
(2)位相制御方式・電圧比例出力

この機能は制御入力信号に比例した出力電圧が得られます。



(3)位相制御方式・電圧自乗(電力)比例出力

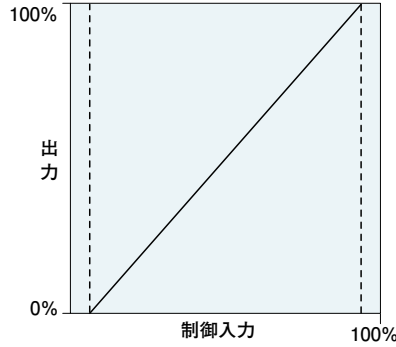
この機能は制御入力に比例した電力を出力する特性で定電圧特性も持っていますので、ニクロムヒータに適用し、制御性の向上がはかれます。手動調整する場合等、調整器の目盛りに比例した電力調整となります。



(4)サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式

(従来製品 PAC15C と同じ方式です)

この機能は制御入力信号に比例した出力が得られます。



(5)複合制御方式

この機能は出力が0%から上昇するときのみ短時間の位相制御からサイクル制御に移行します。

■制御方式と出力波形

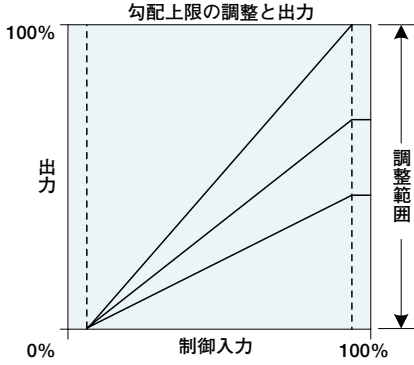
| 項目 制御方式 | 高調波障害 | フリッカの発生 | 適用負荷 | 出力波形 | | |
|------------------------------|----------|----------|------------------------|-------|-------|-------|
| | | | | 10%出力 | 50%出力 | 90%出力 |
| 位相制御方式 | 発生の可能性あり | 無い | 定抵抗負荷 誘導負荷(変圧器1次制御) | | | |
| サイクル演算 ゼロ電圧スイッチング 制御方式 | 無い | 発生の可能性あり | 定抵抗負荷 | | | |

複合制御方式：出力が0%から上昇するときのみ、短時間の位相制御からサイクル制御に移行します。

■出力調整機能

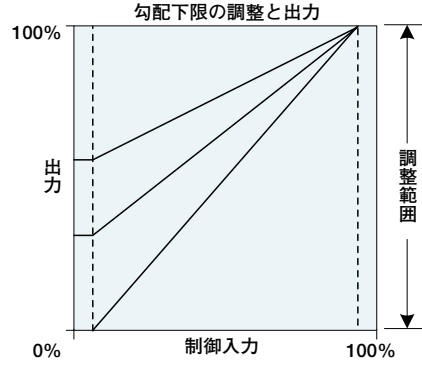
(1) 勾配上限（ハイパワー）の調整

勾配上限の調整は制御入力100%時の出力の値を0.1%から100.0%の範囲で可変できます。最大出力を絞り込むこととなりますので、制御入力信号に対する本器の出力勾配を変化させることとなります。



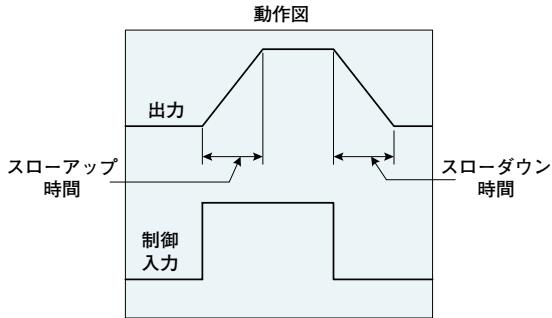
(2) 勾配下限（ローパワー）の調整

勾配下限の調整は制御入力0%時の出力の値を0.0%から99.9%の範囲で可変できます。制御入力0%でも出力を出したいときに使用します。最小出力の調整をすることとなりますので、制御入力信号に対する本器の出力勾配を変化させることとなります。



(3) 変化率制限（スローアップ時間／スローダウン時間）の調整

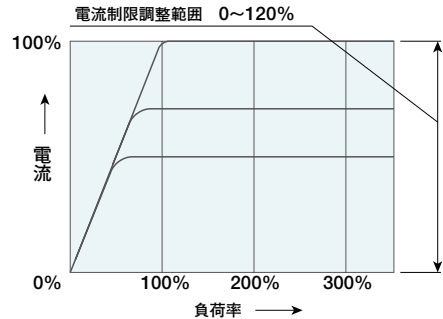
変化率制限の設定により入力の変化率を制限することができます。それにより本器の出力変化を遅らせることができます。



(4) 電流制限：位相制御方式のみ（オプション）

この機能は設定（定格の0～120%）した電流値に制限する特性で、白金・モリブデン・タングステン等のように初期突入電流の発生するヒータおよびSiCヒータ制御のとき選択します。

注意：この特性では定格を超えて負荷を大きくすればするほど出力電力は逆に小さくなります。

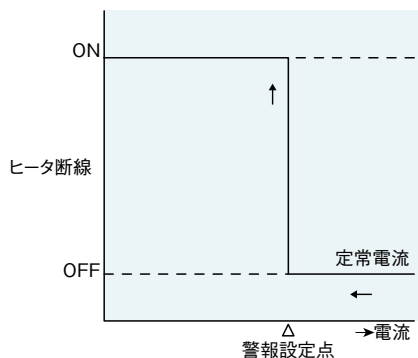


(5) ヒータ断線警報（オプション）

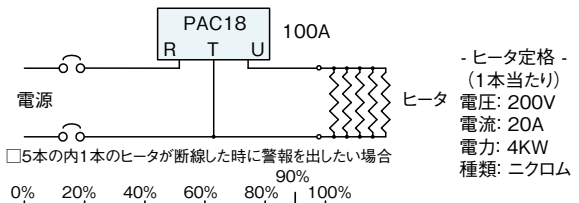
負荷電流を検出し、負荷電流値と警報設定点を比較して、負荷電流が設定値以下の場合に警報状態となります。

注）SiCなどの変抵抗は、適用ヒータとして制御できますが、抵抗変化が大きいため、ヒータ断線が検出できない場合があります。

また、誤動作防止のために、出力の位相角が15%未満では、ヒータ断線警報は機能しません。

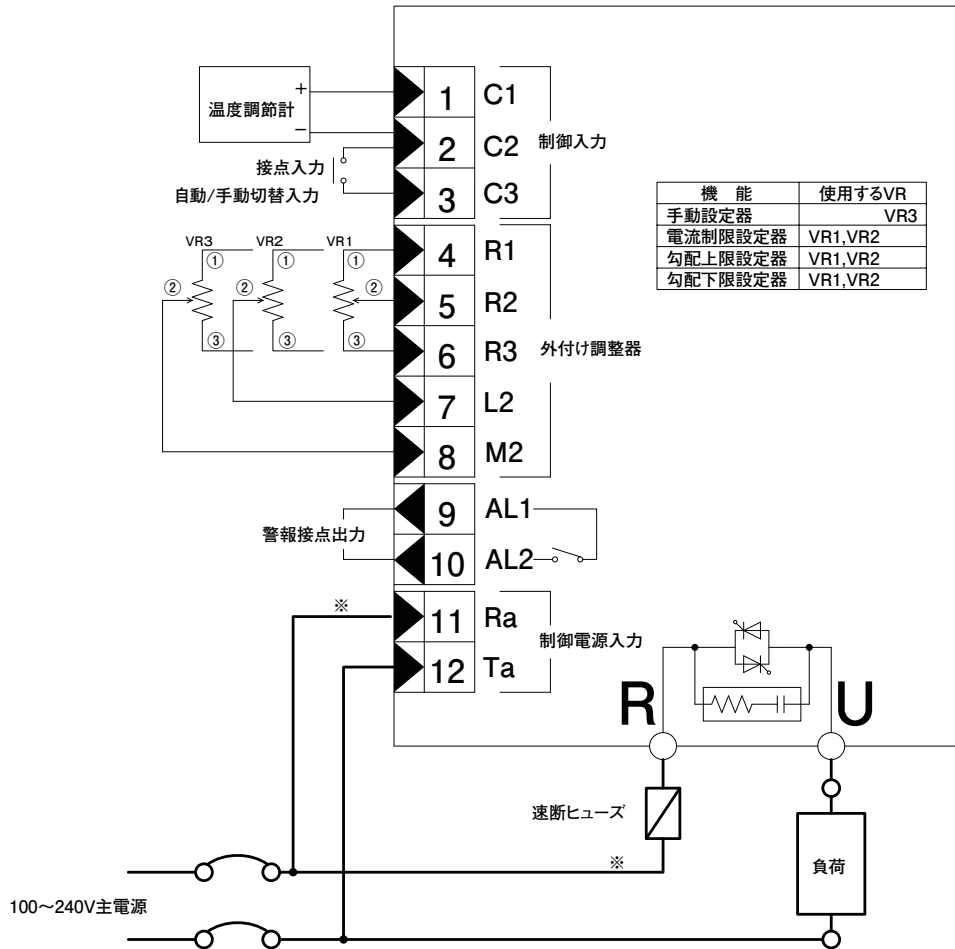


■サイリスタ定格を100Aとし、同一定格のヒータを5本使用した熱源の場合



1本のヒータ断線による電流値は定格の80%となります。ヒータ抵抗のバラツキを考慮すると、確実に動作させるためには、1本当たりの電流値の50%に設定することを推奨します。この場合、1本当たりの電流値は定格の20%となりますので、1本の断線による設定は、1本断線時の電流値(80%) + ヒータ1本の電流値(20%) × 0.5 = 90%となります。

外部接続図

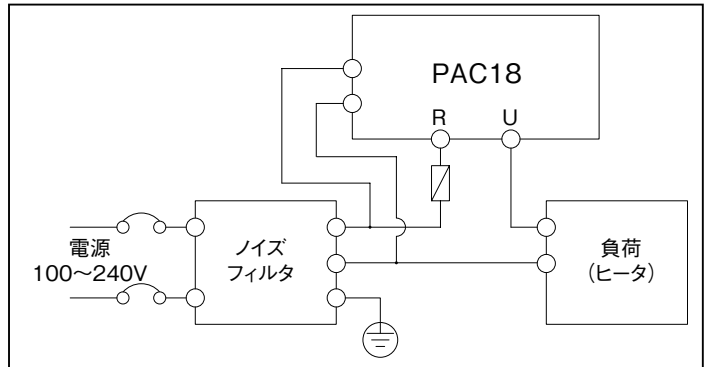


【注意】 ※主回路（負荷用電源）R 端子と制御回路 R 端子は同相より配線してください。

■ノイズフィルタ

位相制御方式では電源の正弦波波形の一部を切り取って使用するため、電源のインピーダンスが高い場合に電源波形の歪みを発生させます。また、半サイクル毎に電源をスイッチするため、スイッチングノイズが発生します。これらの電源歪みやノイズが他の機器に影響を及ぼす場合があります。

ゼロ電圧スイッチング方式の場合は、電源のゼロクロスポイント付近でスイッチするため位相制御に比べノイズの発生は非常に少なくなっています。しかし、大電流をスイッチするため多少のノイズが発生しますので必要に応じてノイズフィルタを使用してください。また、電源のインピーダンスが高い場合サイリスタのON-OFFに同期して電源を揺さぶる場合（フリッカ）があります。



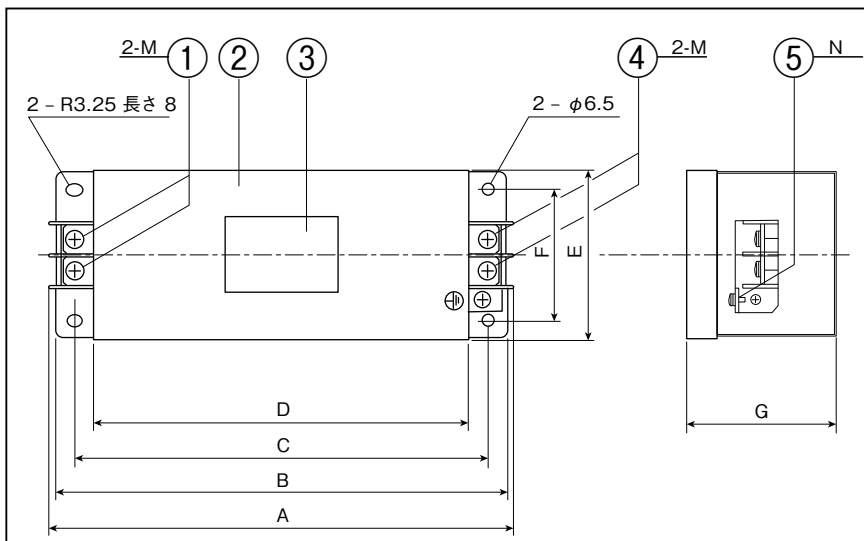
ノイズフィルタとPAC18間の配線はできる限り短くしてください。

■ノイズフィルタ

サイリスタが、発生するノイズの周波数成分は数MHz以下の低いところに分布しており、一般市販の汎用ノイズフィルタではノイズ減衰効果が充分ではありません。当社指定のノイズフィルタを使用することによって、ノイズを減衰させることが可能です。このノイズフィルタは、当社のサイリスタ電力調整器専用となっております。

●外形構成・寸法

| 形式 | 電流容量 | 寸法 (単位: mm) | | | | | | | | | | 質量 (kg) |
|--------------|----------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|-------|---------|
| | | A | B | C | D | E | F | G | M | N | | |
| HF2030A - XB | 20A, 30A | 248 | 240 | 220 | 200 | 90 | 70 | 80 | M5 | M4 | 約 1.8 | |
| HF2050A - XB | 45A | 268 | 250 | 235 | 220 | 90 | 70 | 80 | M6 | M4 | 約 2.5 | |
| HF2060A - XB | 60A | 268 | 250 | 235 | 220 | 90 | 70 | 80 | M6 | M4 | 約 2.5 | |
| HF2080A - XB | 80A | 304 | 280 | 265 | 250 | 130 | 110 | 95 | M8 | M6 | 約 4.5 | |
| HF2100A - XB | 100A | 304 | 280 | 265 | 250 | 130 | 110 | 95 | M8 | M6 | 約 5.0 | |

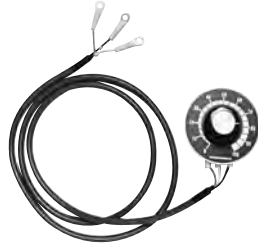


| No. | 名称 |
|-----|-------|
| 1 | 入力端子 |
| 2 | 金属ケース |
| 3 | 銘板 |
| 4 | 出力端子 |
| 5 | 接地端子 |

別売品外形図

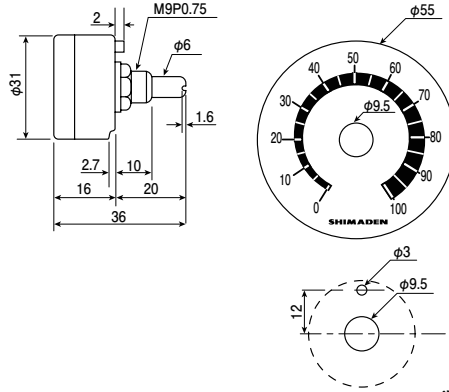
1. 外付け調整器

形式：QSV003



- 抵抗値：B10kΩ
- リード線長：1m
- M3用圧着端子付

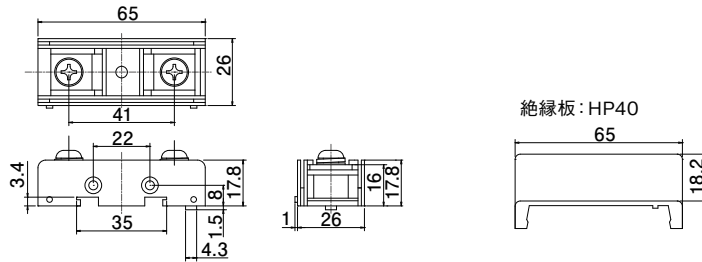
外付け調整器外形図



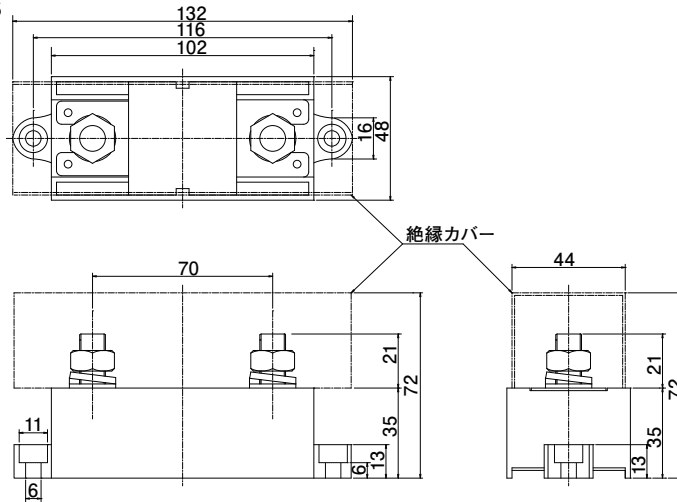
単位：mm

2. ヒューズホルダー


形式：QSH002 (20A~60A)
日之出電機製作所
HT4017



形式：QSH003 (80A~100A)
富士電機
CMS-5



■記載内容は、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。

| | |
|---|---|
|  <p>安全に関する ご注意</p> | <p>※本器のご使用にあたりましては、取扱説明書をお読みのうえ、正しくお使いください。 ※本器は、工業用途の温度・湿度・その他物理量を制御する目的で設計されております。 人命に重大な影響を及ぼすような制御対象にはご使用にならないでください。 ※本器の故障によりシステムまたは財産等に損傷、損害の発生する恐れのある場合は故障防止対策の安全措置を施したうえでご使用ください。</p> |
|---|---|

●温湿度制御機器&システム

株式会社 シマデン

本社：〒179-0081 東京都練馬区北町 2-30-10

URL： <http://www.shimaden.co.jp>

本社および埼玉工場
ISO9001認証取得
ISO14001認証取得

販売代理店

- | | | |
|--|--------------------|--------------------|
| ● 東京営業所：〒179-0081 東京都練馬区北町 2-30-10 | TEL (03) 3931-3481 | FAX (03) 3931-3480 |
| ● 名古屋営業所：〒465-0024 愛知県名古屋市名東区本郷 2-14 | TEL (052) 776-8751 | FAX (052) 776-8753 |
| ● 大阪営業所：〒564-0038 大阪府吹田市南清和園町 40-14 | TEL (06) 6319-1012 | 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 | TEL (082) 273-7771 | FAX (082) 271-1310 |
| ● 埼玉工場：〒354-0041 埼玉県入間郡三芳町藤久保 573-1 | TEL (049) 259-0521 | FAX (049) 259-2745 |

※商品の技術的内容につきましては TEL (03)3931-9891 営業技術課までお問合せください。