

PAC18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。
お買いあげの製品がご希望通りの製品であるかお確かめの上、本取扱説明書を熟読し、充分理解された上で正しくご使用ください。

[お願ひ]

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

まえがき

この取扱説明書は、PAC18シリーズの設置及び配線・操作・日常のメンテナンスに携わる方々を対象に書かれております。
PAC18シリーズを取扱う上での、注意事項・取付方法・配線について述べてありますので、取扱う際は常にお手元に置いてご使用ください。
又、本取扱説明書の記載内容を遵守してご使用ください。
なお、安全に関する注意事項や機器・設備の損傷に関する注意事項、又追加説明やただ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怪我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]

◎追加説明やただし書き等
[注]

[⚠ 警告]

PAC18シリーズは一般産業用設備のヒータ電力等を制御する目的で設計されております。原発、交通、通信、医療などの設備には使用しないでください。
また、人命に重大な影響を及ぼすような制御対象に使用することは避け、安全措置をした上でご使用ください。もし、安全措置なしに使用されて事故が発生しても責任は負いかねます。

[⚠ 警告]

1. 本器は制御盤等に納め端子部が人体に触れない様にしてご使用ください。
2. 本器を開閉器として使用しないでください。
出力ゼロであっても出力回路はコンデンサ・抵抗器を通じ導通していますから感電による人命や重大な傷害にかかわる事故が発生する恐れがあります。
3. 放熱フィン及びシャーシは高温となります。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。
4. 配線をする場合は通電しないでください。感電することがあります。
5. 端子やその他充電部には通電したまま手を触れないでください。また、製品内部には異物を入れしないでください。異物が誤って入ってしまった時に内部へ工具や手を入れる場合は、必ず電源を切って安全をお確かめの上で行ってください。

[⚠ 注意]

本器の故障により周辺機器や設備或いは製品等に損傷・損害の発生する恐れのある場合には、ヒューズもしくは過電流遮断器の取付・過熱防止装置等の安全措置をした上でご使用ください。

[⚠ 注意]

1. 本器貼付プレートのアラートシンボルマーク ⚠ について本器外部に貼られているネームプレートには、アラートシンボルマーク ⚠ が印刷されていますが、通電中に充電部に触れると感電の恐れがある事と通電中もしくは遮断直後でも、本器は高温になっており触れると火傷を負う恐れがあるので、触れないように注意を促す目的のものであります。
2. 本器の電源端子に接続する外部電源回路には、電源の切断手段として、スイッチ又は遮断器を設置してください。
スイッチ又は遮断器は本器に近く、オペレータの操作が容易な位置に固定配置し、本器の電源切断装置であることを示す表示をしてください。
3. 導線接続部は確実に締め付けて使用してください。
締め付け不足があると接触抵抗による過熱から焼損事故に発展する恐れがあります。
4. 電源電圧、周波数は定格内で使用してください。
5. 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。
製品寿命が短くなり、本器の故障を招く恐れがあります。
6. 出力端子に接続する負荷の電圧・電流は、定格以内でご使用ください。
これを超えると温度上昇で製品寿命が短くなり、本器の故障を招く恐れがあります。
7. 付属の端子カバーは配線後必ず取り付けて使用してください。
8. ユーザーによる改造及び変則使用は絶対にしないでください。
9. 本器を安全に正しく使用し、信頼性を維持させるために、取扱説明書に記載されている注意事項を守って使用してください。

[注] 取扱説明書の警告・注意事項を守らないで発生した事故・傷害について、当社は責任及び補償を負えません。

目次

1. 仕様コードの確認	3
1-1. コード選択表	3
2. パネルの名称と制御端子	4
2-1. パネルの名称	4
3. 外形寸法・端子寸法・質量	5
4. 設置場所	6
5. 取付	6
5-1. 取付位置寸法、取り付け間隔	6
6. 回路ブロック図と端子記号	7
7. 電源と負荷（メイン回路）の配線	7
7-1. 配線	7
7-2. 電源と負荷（メイン回路）の配線	7
8. 制御入力信号の配線	8
8-1. 調節計と1対1の接続	8
8-2. 調節計1台に複数台接続する場合	8
9. 電源投入の注意事項	8
9-1. 電源電圧	8
9-2. 電源周波数	8
10. 警報機能	9
10-1. 電源異常	9
10-2. 電流異常（オプション）	9
10-3. ハードウェア異常（オプション）	9
10-4. ヒータ断線（オプション）	10
10-5. 入力異常	10
10-6. 警報出力（オプション）	10
11. 出力調整機能	11
11-1. 勾配上限（ハイパワー）の調整	11
11-1-1. 外付け調整器による勾配上限の調整	11
11-2. 勾配下限（ベースパワー）の調整	11
11-2-1. 外付け調整器による勾配下限の調整	11
11-3. 変化率制限（スローアップ/ダウン）時間の調整	12
11-4. 電流制限機能（オプション）	12
12. ヒューズ、ヒータ断線警報機能	13
12-1. 速断ヒューズ（別売品）	13
12-2. ヒータ断線警報機能（オプション）	14
12-2-1. 動作概要	14
12-2-2. 設定の方法	14
12-2-3. 設定時の注意点	14
13. マニュアル動作	15
13-1. マニュアル動作	15
14. 諸特性	16
14-1. 電流量と発熱量	16
14-2. 周囲温度および高度と負荷電流	16
14-3. 制御方式と出力波形	16
14-4. 各種制御方式	17
14-4-1. 位相制御方式・位相角比例出力 PR	17
14-4-2. 位相制御方式・電圧比例出力 $PR-U$	17
14-4-3. 位相制御方式・電圧自乗比例出力 $PR-U^2$	17
14-4-4. サイクル演算ゼロ電圧スイッチング方式 $PR-Z$	17
14-4-5. 複合制御方式 $PR-M$	17
15. ノイズ対策	18
15-1. ノイズフィルタ（別売品）	18
15-2. 進相コンデンサによる電源波形の歪み改善	18
16. トランス負荷使用時の注意事項	18
16-1. 制御方式	18
16-2. トランスの磁束密度	18
16-3. 電磁開閉器（接触器）をご使用の場合	19
16-4. 速断ヒューズの使用	19
16-5. 負荷開放の禁止	19
16-6. 複合制御位相角調整	19
17. パラメータ設定機能	19
18. キーシーケンス	20
18-1. 画面シーケンス一覧	20
19. 外付け機器（別売品）	24
19-1. 外付け調整器	24
19-2. 外付け速断ヒューズ	24
19-3. ヒューズホルダ	25
20. 共通仕様	26
21. トラブル時の対応	27

本文表記の記号について、以下となります。

「 」で囲まれた文書項目は、目次の 18 項キーシーケンス内の項目を示します。

『 』で囲まれた文書項目は、目次の 項目を示します。

1. 仕様コードの確認

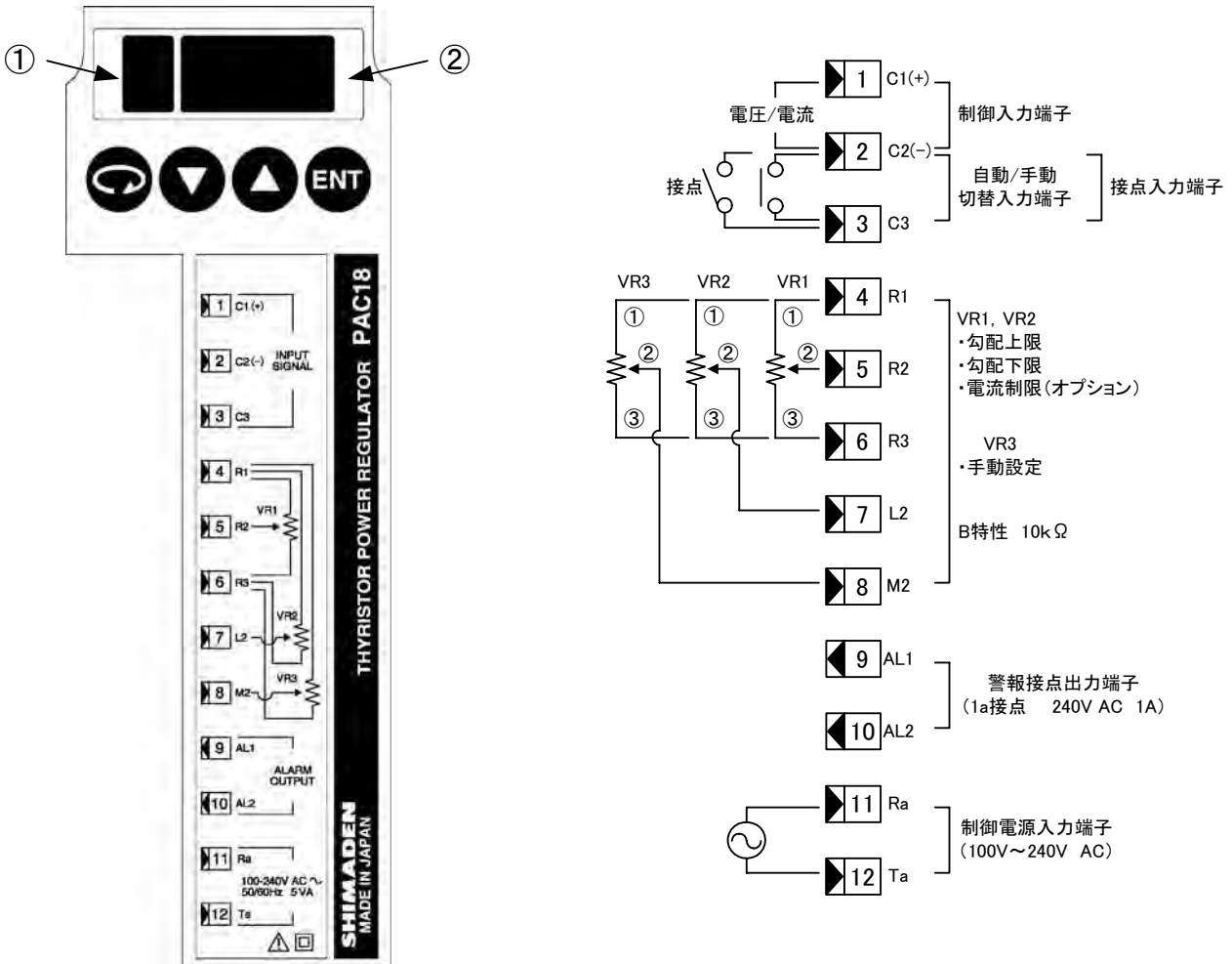
お手元の製品がご注文の仕様と相違がないか、今一度お確かめください。ご不明な点がございましたら最寄りの弊社営業所へお問い合わせください。

1-1. 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・位相角比例出力	
	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	
3. 制御入力	3	電圧 1~5V DC	入力抵抗 200kΩ 内蔵 / 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 内蔵 / 接点 共用
	9	その他	
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、 警報出力機能(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) 搭載	
6. パラメータ設定機能 (オプション)	0	なし	
	1	あり (データ通信アダプタ(別売品)接続可能)	
7. 特記事項	0	なし	
	9	あり	

2. パネルの名称と制御端子

2-1. パネルの名称

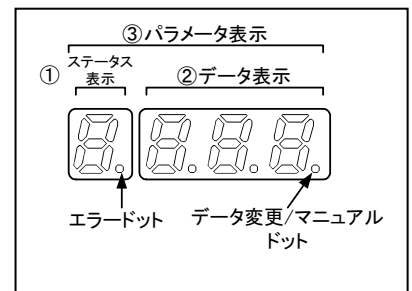


表示部

- ①: ステータス表示 (赤色 1桁) ……機器の状態、警報内容を表示します。
- ②: データ表示 (緑色 3桁) ……パラメータの情報 (データ) を表示します。
- ③: パラメータ表示 (4桁) ……パラメータ名を表示します。

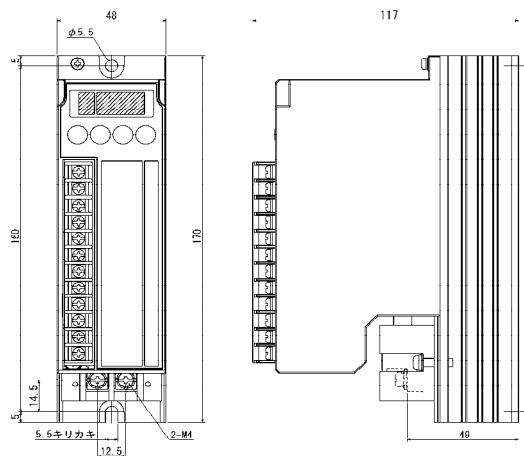
キースイッチ

- ⌚: パラメータキー……主に画面切換えキーです。
- ▼: ダウンキー……主にパラメータ切換えキーです。数字の時はダウンします。
- ▲: アップキー……主にパラメータ切換えキーです。数字の時はアップします。
- ENT: エンタキー……主にパラメータ設定の確定キーです。



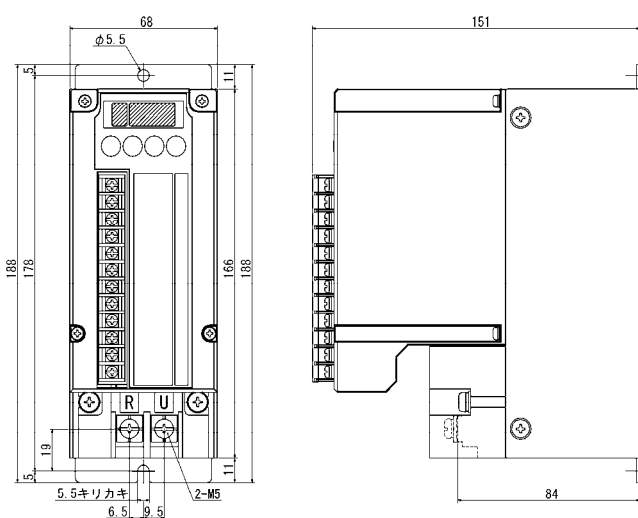
3. 外形寸法・端子寸法・質量

20A/30A 質量：約0.8kg



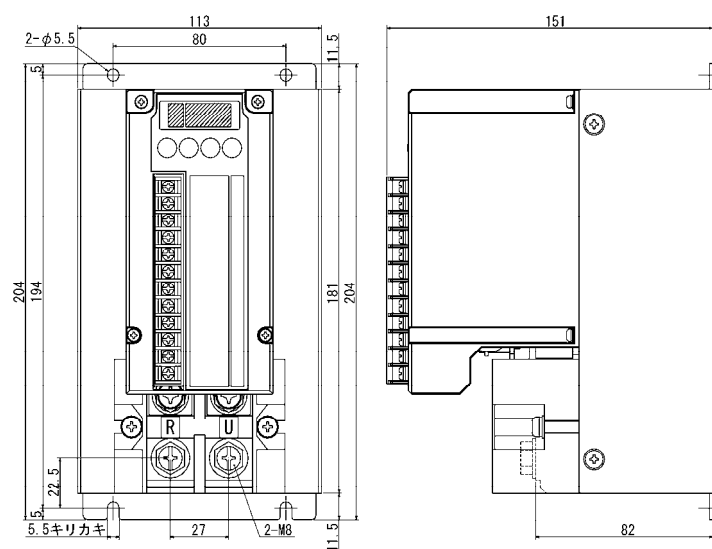
単位：mm

45A/60A 質量：約1.8kg



単位：mm

80A/100A 質量：約3.0kg



単位：mm

4. 設置場所

本器は以下の条件で使用することを前提に製作されております。以下の環境条件を守ってご使用ください。

- ① 屋内使用
- ② 標高2000m 以下（『14-2. 周囲温度と負荷電流』もご参照ください。）
- ③ 温度範囲：-10～55℃（『14-2. 周囲温度と負荷電流』もご参照ください。）
- ④ 湿度範囲：90%RH 以下、ただし結露しないこと
- ⑤ 過渡過電圧カテゴリ：II
- ⑥ 汚染度：2（IEC 60664）

[⚠ 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などの発生につながる恐れがあります。

- ・引火性ガス、腐食性ガス、油煙、絶縁を悪くするチリなどが発生、または充満する場所。
- ・強い振動や衝撃を受ける場所。
- ・水滴や、直射日光の当たる場所。
- ・ヒータやエアコンの風が当たる場所。
- ・メンテナンスが安全に出来ない場所。

5. 取付

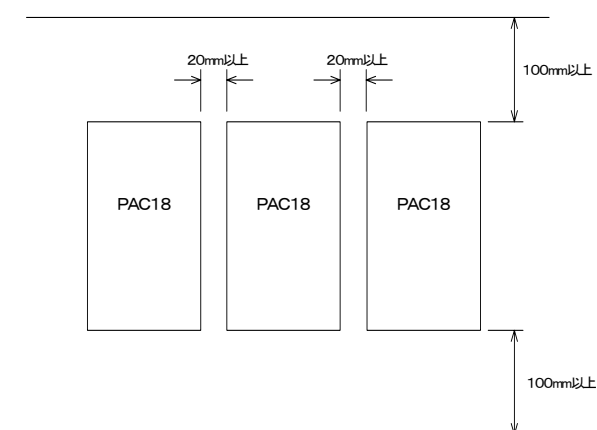
本器の使用にあたっては、制御版・壁・ラック等に固定し、人が容易に触れないよう、安全面にもご配慮ください。

また、放熱の為に必ず垂直取り付けとし、本器の上下には100mm以上の間隔をあけてください。

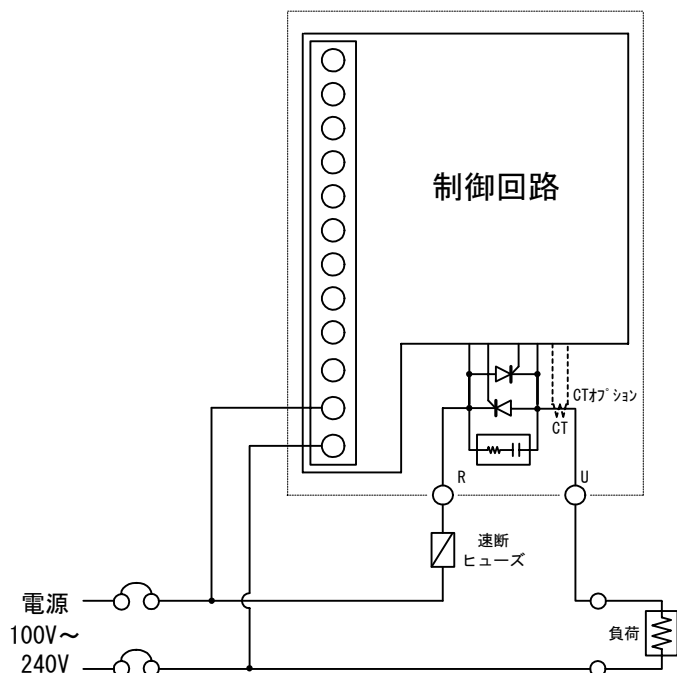
やむを得ず水平取付となる場合には、本器の電流容量の50%以下でご使用ください。

5-1. 取付位置寸法、取り付け間隔

下記の寸法を守ってください。



6. 回路ブロック図と端子記号

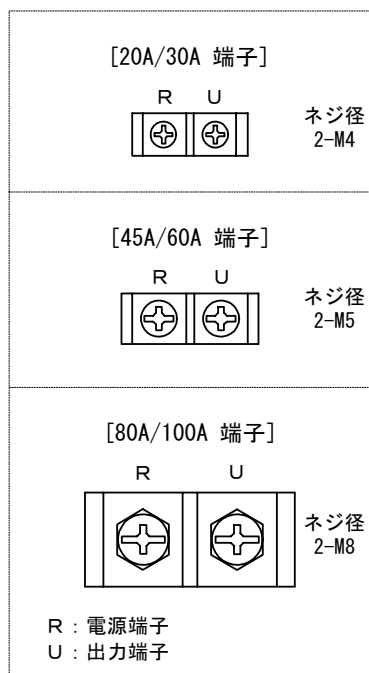


- 端子記号 -

□制御端子

No1~12

□電源/負荷回路



7. 電源と負荷（メイン回路）の配線

7-1. 配線

配線には本器の端子台カバーを外して、端子台に配線します。
本体に取り付けている固定ネジを緩めて、配線します。

7-2. 電源と負荷（メイン回路）の配線

PAC18は2端子配線となり、R、U端子の20A/30AはM4、45A/60AはM5、80A/100AはM8になっています。
適合する端子を使用しネジをしっかり締め付けてください。



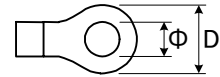
	電流容量		
	20A/30A	45A/60A	80A/100A
Φ	4以上	5以上	8以上
D	10以下	13以下	14以下
使用ネジ	M4	M5	M8
締付トルクN・m	1.2~1.4	2.0~2.4	5.5~6.6

R、U端子の配線は電流容量に応じた線材を使用してください。

8. 制御入力信号の配線

制御信号用端子ネジは M3 になっています。
 適合する端子を使用し、ネジをしっかり締め付けてください。
 圧着端子の電線は適合電線を使用してください。

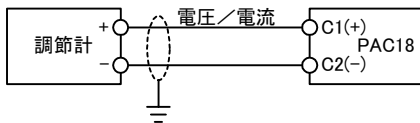
制御用端子	
Φ mm	3.0 以上
D mm	6.2 以下
使用ネジ	M3
締付トルク N・m	0.5~0.75



制御入力信号端子 (C1, C2, C3) には調節計からの制御信号 (4~20mA, 1~5V, 0~10V, 接点 等) が入ります。
 +, - の極性に注意し、強電回路からのノイズが入らない様に配線には注意してください。

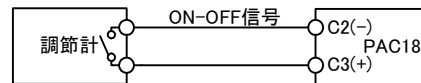
8-1. 調節計と1対1の接続

電圧／電流出力形調節計との接続
 調節計の出力と PAC18 の制御信号を合わせて下さい。



1対1の接続の場合は左図のように調節計出力端子の (+) を C1, (-) を C2 に接続します。

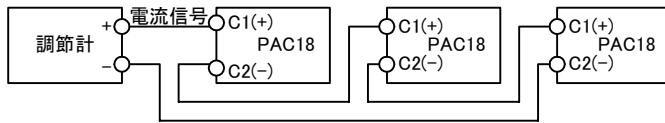
接点出力型調節計との接続



ON-OFF信号と接続する場合は C3-C2 間に接続します。

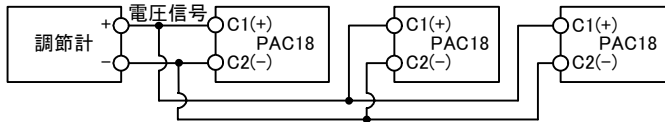
8-2. 調節計1台に複数台接続する場合

電流入力接続図



電流入力型の場合は制御入力信号を直列に配線します。
 4-20mA出力調節計の負荷抵抗許容範囲が 600Ω の場合は PAC18 の入力抵抗が 100Ω なので 6台まで接続できます。

電圧入力接続図



電圧入力型の場合は制御信号を並列に配線します。
 0-10V出力調節計の最大負荷電流が2mAの場合はPAC18の入力抵抗が200kΩなので40台まで接続できます。

9. 電源投入の注意事項

9-1. 電源電圧

本器制御電源は、100Vから240V内で御使用ください。
 定格以上電圧を印加すると内部部品が破損する恐れがありますので、電源電圧には注意をお願いいたします。

9-2. 電源周波数

電源周波数は、50Hz/60Hzで御使用ください。
 本器は、電源周波数の自動判定を行っていますが、急激な周波数変化には対応がとれません。
 周波数の切り換えを行う場合は、一旦本器の電源を切ってから行ってください。
 電源を入れたまま電源周波数が変わると、本器出力が誤動作しフル出力になることがあります。

10. 警報機能

機器が異常状態になったとき、その発生状況を「0-0. 出力モニタ（基本画面）」のステータス表示（赤色LED1桁）に警報コードを表示して、同桁の小数点が点滅状態になり、警報として外部へ知らせることができます。その警報機能の内訳は、電源異常、電流異常、ハードウェア異常、ヒータ断線、入力異常です。入力異常以外の警報は、警報内容毎に、警報接点出力(AL)に出力することを「1-3. ～1-6. …警報」で選択することができます。

「0-0. 出力モニタ（基本画面）」以外を表示しているときには警報表示をしません。ステータス表示（赤色LED1桁）の小数点が点滅状態になります。

[⚠ 注意]

警報が発生した場合、一旦電源を切りその原因を除去してから、電源の再投入をする事を推奨します。

警報一覧

警報種類	警報表示	発生条件	警報出力	対応動作
電源異常	"P"	電源周波数が40Hz～70Hzの範囲外の場合 あるいは電源周波数が不安定な場合	可能	出力を停止します。 発生条件が排除された場合、出力は自動的に復帰します。
電流異常	"C"	出力電流が定格の130%を超えた場合	可能	出力を停止します。 一旦電源を切り原因を除去した後に電源再投入してください。
ハードウェア異常	"H"	出力0%時に出力電流が流れている場合	可能	出力を停止します。 負荷が接続されているにもかかわらずハードウェア異常警報が発生した場合は修理が必要です。
ヒータ断線	"M"	ヒータの断線を検知した場合	可能	制御を継続します。
入力異常	"I"	制御入力が入力未満または110%を超えた場合	不可	

※複数の警報要因が発生した場合は下記の様に表示します。

→ "P" → "C" → "H" → "M" → "I" →

以下に警報機能の内容を示します。

10-1. 電源異常

電源周波数が40Hz～70Hzの範囲外、あるいは電源周波数が不安定な場合に、電源異常警報が発生します。

警報が発生すると、出力は停止し、警報表示します。

この時左端LED桁のステータス表示に **P** を表示し、データ表示は **5と6** を表示します。（出力スタンバイ状態、「0-0. 出力モニタ（基本画面）」のみ表示）

異常な状態が排除された場合、出力は自動的に復帰します。

電源異常警報をオプションの警報接点出力(AL)に出力するときは、「1-3. 電源異常警報」の設定を行ってください。

10-2. 電流異常（オプション）

出力電流値が定格の130%を超えた場合に機器内蔵の過電流回路が働き、電流異常警報が発生します。

警報が発生すると、出力は停止し、警報表示します。

この時左端LED桁のステータス表示に **C** を表示し、データ表示は **5と6** を表示します。（出力スタンバイ状態、「0-0. 出力モニタ（基本画面）」のみ表示）

出力は停止を保持していますので、再起動する場合は、電源を一旦切ってください。

電流異常警報を警報接点出力(AL)に出力するときは、「1-4. 電流異常警報」の設定を行ってください。

10-3. ハードウェア異常（オプション）

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）が発生したときに、ハードウェア異常警報が発生します。

警報が発生すると、出力は停止し、警報表示します。

この時左端LED桁のステータス表示に **H** を表示し、データ表示は **5と6** を表示します。（出力スタンバイ状態、「0-0. 出力モニタ（基本画面）」のみ表示）

出力は停止を保持していますので、再起動する場合は、電源を一旦切ってください。

ハードウェア異常警報を警報接点出力(AL)に出力するときは、「1-5. ハードウェア異常警報」の設定を行ってください。

[⚠ 注意]

負荷開放で通電することは避けて下さい。負荷が接続されているにもかかわらずハードウェア異常警報が発生した場合は修理が必要です。最寄りの弊社営業所へご連絡ください。

10-4. ヒータ断線 (オプション)

負荷のヒータ断線を検出する機能です。設定したヒータ断線警報電流値を下回ったときに、ヒータ断線警報が発生します。警報が発生すると、出力は継続したままで、警報表示します。

この時左端LED桁のステータス表示に **H** を表示します。

ヒータ断線警報を警報接点出力(AL)に出力するときは、「1-6. ヒータ断線警報」の設定を行ってください。

10-5. 入力異常

制御入力が設定範囲最大値の-10%未満または110%を超えた場合に、入力異常警報が発生します。警報が発生しても出力は継続状態になります。また入力異常警報は警報接点出力先を設定することはできません。

この時左端LED桁のステータス表示に **I** を表示します。

「0-0. 出力モニタ (基本画面)」表示は、0%未満、100%を超えた表示はされません。

「0-2. 制御入力」の表示は、制御入力が-10%未満の場合は **00** または **LLL** を表示して出力を勾配下限値に、110%を超えた場合は **HHH** を表示して出力を勾配上限値にします。(表示は制御入力種類により異なります。)

10-6. 警報出力 (オプション)

警報発生を知らせる機能として、接点出力 (リレー a 接点 240V AC/1A) を使用できます。

警報状態になったら、出力をONします。

警報の種類毎に、警報出力するか選択できます。(重複選択可)

警報出力の種類と端子配置

端子台No.	端子記号	警報	出力種類
9	AL1	ALARM	接点出力 (リレーa接点)
10	AL2	OUTPUT	



1 1. 出力調整機能

1 1-1. 勾配上限（ハイパワー）の調整

「1-9. 勾配上限設定」で、調整元を設定します。

勾配上限の調整は制御入力信号が 100%の時の出力を 0.1%から 100%の範囲で可変できます。

最大出力の調整をすることになりますので制御入力信号に対する PAC18 の出力勾配を変化させることになります。

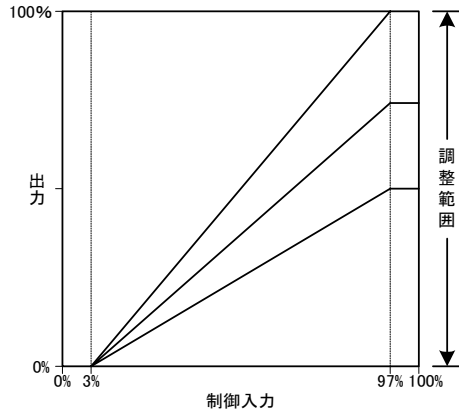
1 1-1-1. 外付け調整器による勾配上限の調整

「1-8. 勾配上限選択」にて調整箇所を VR に割付けます。

割付をVR1にした場合は、端子台No. 4-5-6 に外付け調整器B特性 10kΩ (VR) を接続します。

勾配上限調整と勾配下限調整を同じ外付け調整器VRでの割付はできません。

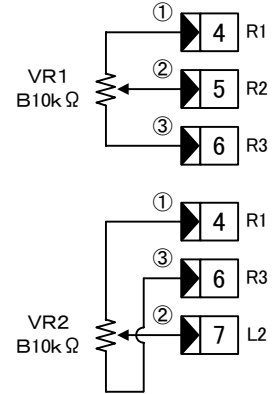
勾配上限の調整と出力



出力下限 0% での上限勾配調整

外付け調整器の端子台配置

割付	端子台No.	端子記号	調整器No.
VR1	4	R1	①
	5	R2	②
	6	R3	③
VR2	4	R1	①
	7	L2	②
	6	R3	③



[注] 「1-9. 勾配上限設定」の設定変更、外付け調整器による勾配調整時には「1-10. 変化率制限」の変化率で出力は変化しません。

1 1-2. 勾配下限（ベースパワー）の調整

「1-7. 勾配下限設定」で、調整元を設定します。

勾配下限の調整は制御入力信号が 0%の時の出力を 0%から 99.9%の範囲で可変できます。

入力 0%時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になりますので制御入力信号に対する PAC18 の出力勾配を変化させることになります。

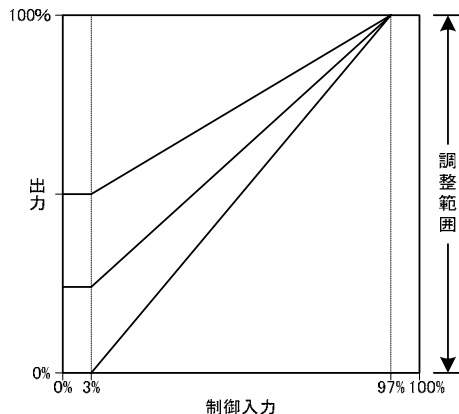
1 1-2-1. 外付け調整器による勾配下限の調整

「1-7. 勾配下限設定」にて調整箇所を VR に割付けます。

割付をVR2にした場合は、端子台No. 4-7-6 に外付け調整器B特性 10kΩ (VR) を接続します。

勾配上限調整と勾配下限調整を同じ外付け調整器VRでの割付はできません。

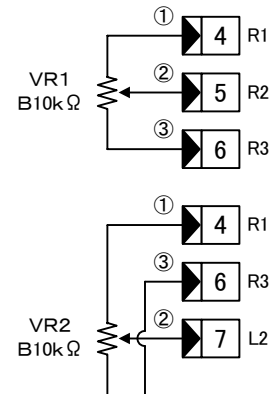
勾配下限の調整と出力



出力上限 100% での勾配下限調整

外付け調整器の端子台配置

割付	端子台No.	端子記号	調整器No.
VR1	4	R1	①
	5	R2	②
	6	R3	③
VR2	4	R1	①
	7	L2	②
	6	R3	③



[注] 「1-7. 勾配下限設定」の設定変更、外付け調整器による勾配調整時には「1-10. 変化率制限」の変化率で出力は変化しません。

11-3. 変化率制限（スローアップ/ダウン）時間の調整

変化率制限機能は制御入力信号変化に対しPAC18の出力応答を遅らせるものです。

電源投入時等の過渡的電流を抑え電力設備に負担をかけないようにヒータの突入電流の抑制に効果があります。

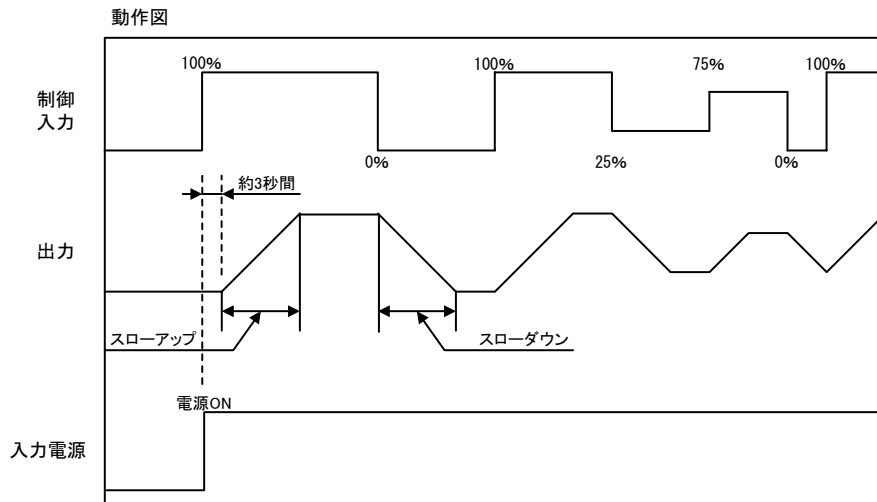
スローアップ/スローダウンの時間は、出力が 0%から 100%に要する時間です。「1-10. 変化率制限」にて、0.0秒から 99.9秒の間で設定します。

スローアップ/スローダウンの時間を別々に設定することはできません。

長時間に設定するほど出力の応答は遅くなります。使用する負荷の特性に応じて時間を調整してください。

出荷時の設定は約1秒となっています。これより短くすると負荷条件によっては過電流保護機能が働く恐れがあります。

「1-7. 勾配下限設定」、「1-9. 勾配上限設定」の設定変更、外付け調整器による勾配調整時には変化率制限で出力は変化しません。



11-4. 電流制限機能（オプション）

本器の定格電流、0~120%の範囲に出力電流を制限する機能です。純金属ヒータやランプヒータ等、突入電流の大きな負荷を使用する場合に電流を制限しサイリスタを保護します。

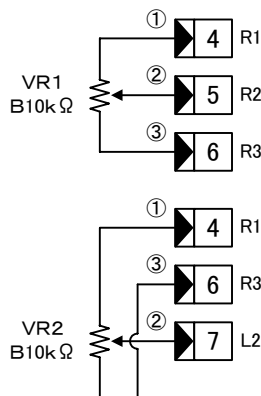
出力電流を機器内蔵のCTで検出し、サイリスタの制御角をコントロールするため時間的な遅れが生じます（応答時間0.1秒以下）。従って通電中の負荷急変には対応出来ないことがあります。

外付け電流制限設定器B特性 10kΩ (VR)を使用する場合は、「1-11. 電流リミッタ」にて割り付けを行って下さい。（VRに割り付けた場合の電流制限は定格電流の100%までです。）

突入電流の大きな負荷の時は、変化率制限（スローアップ/スローダウン）の設定時間を2秒以上で使用してください。

外付け調整器の端子台配置

割付	端子台No.	端子記号	調整器No.
VR1	4	R1	①
	5	R2	②
	6	R3	③
VR2	4	R1	①
	7	L2	②
	6	R3	③



また、定格電流の130%を超える電流が流れた場合、機器内部回路が働き強制的に出力を0%にし、ステータス表示 を表示し、データ表示は **5t b** を表示します。（スタンバイ表示は基本画面0-0のみ表示） 警報発生要因を解除し、電源を再投入してください。

[注]

- ・サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式、複合制御方式では電流制限機能は動きません。
- ・負荷率が 100%を超える程出力電力は低下します。（出力電圧を下げて電流を設定値に制限します。）
- ・「1-11. 電流リミッタ」設定に 外付け電流制限設定器（VR）を割り付けた状態で、電流制限設定器を外すと定格電流の 0%で制限され出力しません。

12. ヒューズ、ヒータ断線警報機能

12-1. 速断ヒューズ（別売品）

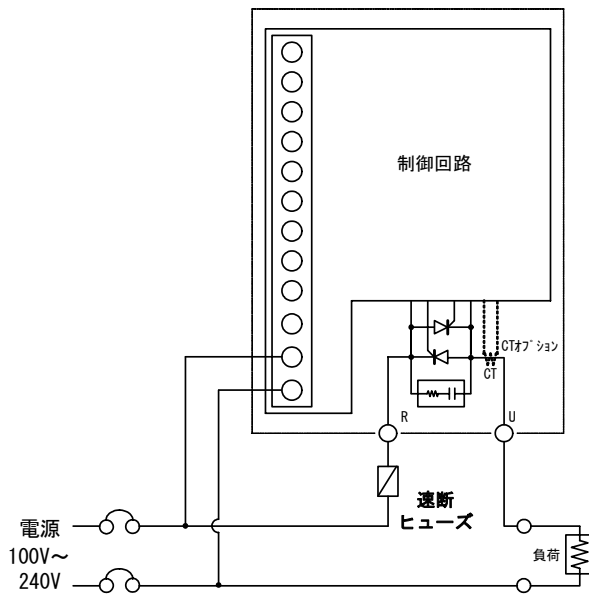
サイリスタ素子保護用に速断ヒューズが外付できます。通電中の負荷の短絡やトランス使用時の誤動作に対し、電子式保護回路ではサイリスタ素子の保護は出来ませんが、速断ヒューズの使用により保護は可能になります。

速断ヒューズ推奨品名一覧

	品 名	別売品型式
速断ヒューズ	20A/ 30A (350GH- 50UL 株式会社日之出電機製作所製)	QSF006
	45A/ 60A (350GH-100UL 株式会社日之出電機製作所製)	QSF007
	80A/100A (CF5R06-150 富士電機制御株式会社製)	QSF008
ヒューズホルダ	20A~60A (HT4017 + HP40 × 2個 株式会社日之出電機製作所製)	QSH002
	80A/100A (CMS-5 富士電機制御株式会社製)	QSH003
速断ヒューズとヒューズホルダのセット	20A/ 30A 用 (350GH- 50UL + HT4017 + HP40 × 2個 セット)	QSF01F
	45A/ 60A 用 (350GH-100UL + HT4017 + HP40 × 2個 セット)	QSF01G
	80A/100A 用 (CF5R06-150 + CMS-5 セット)	QSF01H

速断ヒューズについては、最寄りの弊社営業所へお問い合わせ下さい。

接続図



[⚠ 注意]

速断ヒューズを交換するときは、機器の電源を切ってから行ってください。

12-2. ヒータ断線警報機能 (オプション)

ヒータ断線警報は、ヒータの断線を警報にて知らせる機能です。製品不良の防止、または電力不足による悪影響を防止する時に有効です。

12-2-1. 動作概要

通常運用する状態にして、「3-2. ヒータ断線の断線判定基準の設定」で定常のヒータの電流値を予め測定し基準値とします。

次に、基準値に対する電流値の低減率(ヒータ断線警報ポイント)の設定を「1-12. ヒータ断線警報電流」で入力し、5秒以上その設定値を下回った時にヒータ断線と判断しヒータ断線警報を発生します。

警報発生時には、左端LED桁にステータス表示に「H」を表示し、制御動作の出力はそのまま継続します。

警報出力した後、ヒータ電流が回復したら、警報出力は直ちに解除し、左端LED桁のステータス表示の「H」表示は解除されます。

自己保持が必要な場合は、外部にて自己保持回路を構成した上でご使用ください。

12-2-2. 設定の方法

1) 設定前の準備

マニュアル操作画面の「3-2. ヒータ断線の断線判定基準の設定」の「**1555**」に移行します。(右端のDOTが点滅します。)
本器の出力を 実際の使用に近い状態でヒータに通電し、ヒータの温度を十分に安定させます。(但し、この時の負荷電流は定格電流の25%以上として下さい。)

2) ヒータ電流値の設定

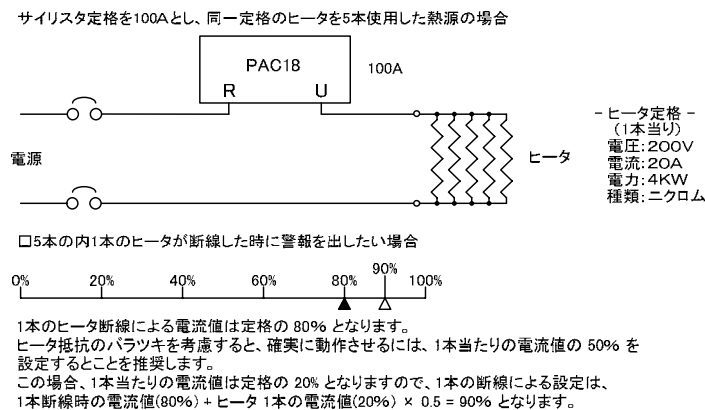
ヒータ温度が安定したら、「ENT」を押し、ヒータの電流値(基準値)を取り込みます。(右端のDOT点滅が消灯します。)

3) ヒータ断線警報ポイントの設定(HB警報動作点の設定)

「1-12. ヒータ断線警報電流」にて、ヒータ断線時の電流値を 0~100%の範囲で設定します。
(但し、ヒータ断線警報電流を 0%に設定した場合は、警報は発生しません。)

例1) ヒータ5本を使用しその内の1本断線を検出する場合

1本断線時の電流% $4/5 \times 100 = 80\%$ になり、正常時電流100%との中間90%近辺に設定します。



例2) ヒータ1本を使用する場合

断線時の電流 0%と正常時電流 100%の中間、50%に設定します。

12-2-3. 設定時の注意点

- 「3-2. ヒータ断線の断線判定基準の設定」で定常のヒータの基準電流値を設定する時は、本器の出力を、実際に使用する出力範囲内における最大出力の状態で行って下さい。実際に使用する出力範囲外または出力が小さい時(負荷電流が定格電流の25%未満)で設定すると、検出誤差の影響が大きくなり誤動作の原因になります。
- 「1-12. ヒータ断線警報電流」でのヒータ断線警報ポイント設定を低めに設定して下さい。
負荷の種類によっては検出の精度が低下し誤動作の原因になります。
定抵抗ヒータの場合でもヒータの温度による抵抗値変化がある場合があります。その抵抗値変化と多数本の内1本のヒータ断線による抵抗値変化との判別が困難になることがあります。
ヒータ本数が多い場合(5本以上)、計算値(1本断線時と正常時との中間値)よりも低く設定すると、多数本内1本のヒータ断線検出は出来なくなる場合がありますが、HB警報の誤動作防止に効果があります。
- 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。
変抵抗を使用する場合、「3-2. ヒータ断線の断線判定基準の設定」で測定した定常のヒータの基準電流値に対し、使用中の電流が低くなる場合があります。このときはその低下した時の電流%よりも更に低い値に設定する必要があります。
例) ヒータを2本使用。スタート時のヒータ抵抗が大きく定常時のヒータ電流に対し、スタート時の電流が70%である場合、低下したときの電流70%より低く設定します。スタート時の電流が70%、ヒータ1本断線時の電流が50%であるので、この中間の値の60%に設定すると、ヒータ2本の内1本の断線が、多くの場合検出されます。もし、同様のヒータを3本使用する場合は1本のヒータ断線時の電流67%と低下した時の電流70%で中間に正確に設定することは出来ないため、3本内1本の検出は不可能となります。
- ヒータ電流が定格の15%未満となる軽負荷の場合はヒータ断線を検出できない場合があります。
また、トランス負荷では電流検出精度が低下する場合があります。
誤動作防止のため軽負荷(定格の30%未満)もしくはトランス負荷でご使用の場合は「1-12. ヒータ断線警報電流」でのヒータ断線警報ポイント設定は50%を基準として下さい。
- 誤動作防止のため、出力位相角が15%未満ではヒータ断線警報は動作しません。

13. マニュアル動作


本器は、制御入力による動作とマニュアル動作（手動運転）の2つの動作があります。
 試運転時における出力特性を決定する場合や手動操作を行いたい場合に、マニュアル動作にて出力を制御できます。
 工場出荷時は、制御入力になっていますので、電源が入りますと、制御入力によって制御します。

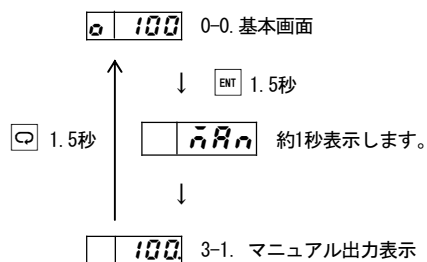
13-1. マニュアル動作

マニュアル動作は、任意の操作量をマニュアル（手動）で制御します。
 マニュアル動作は、キー操作で行う方法と、外付け調整器 VR3で行う方法があります。
 マニュアル動作中は、モニタ画面群にてデータ表示の1桁目ドットが点滅します。
 「2-1. 制御入力種類」が接点二位置制御の場合は、マニュアル動作を行うことはできません。

1) キー操作によるマニュアル操作

C2-C3端子を開放にすると、キー操作が選択できます。（C2-C3端子を短絡した場合は選択できません。）

基本画面より  1.5秒以上押します。

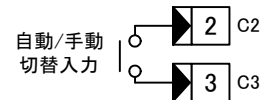


出力が  でアップ、 でダウンします。

「3-1. マニュアル操作」にて手動操作できます。

自動/手動の端子台配置

端子台No.	端子記号
2	C2
3	C3

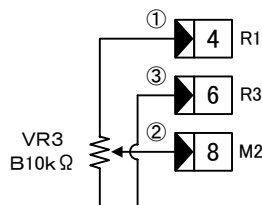


2) 外付け調整器 VR3 によるマニュアル動作

C2-C3端子を短絡すると、外付け調整器 VR3が選択になります。
 この場合キー操作のマニュアル操作画面群は選択できなくなります。

手動パワー調整器の端子台配置

割付	端子台No.	端子記号	調整器No.
VR3	4	R1	①
	8	M2	②
	6	R3	③



- ①が断線した場合、出力は100%出力されます。
- ②または③が断線した場合、出力は0%出力されます。

[注]

制御入力の状態からキー操作のマニュアル動作に切り替わったときは、切り替わる直前の出力値からマニュアル動作になります。
 キー操作のマニュアル動作から制御入力動作に切り替わったときは、切り替わった直後の制御入力値で動作します。（出力値を引継ぎません。）
 キー操作のマニュアル動作から制御入力動作に切り替わったときは、「1-10. 変化率制限」の変化率で出力が変化します。

制御入力の状態から外付け調整器 VR3でのマニュアル動作に切り替わったときは、「1-10. 変化率制限」の変化率で出力が変化します。
 外付け調整器 VR3でのマニュアル動作から制御入力動作に切り替わったときは、「1-10. 変化率制限」の変化率で出力が変化します。

14. 諸特性

14-1. 電流容量と発熱量

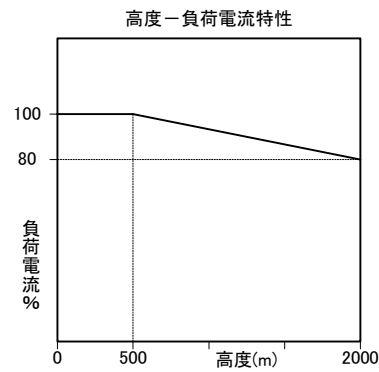
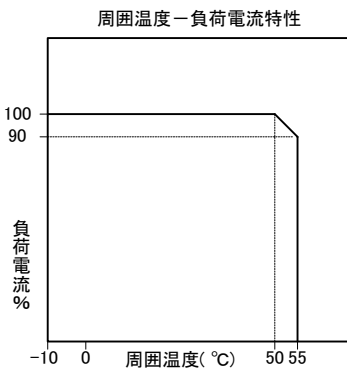
サイリスタに電流を流すことにより、端子間に電圧 (0.9~1.3V) が発生します。この端子間電圧と電流の積 (W) がジュール熱となりサイリスタ素子の温度上昇となります。放熱と換気に配慮してください。

内部発熱量

電流容量	20A	30A	45A	60A	80A	100A
発熱量	2.2W	3.6W	4.7W	6.5W	7.7W	9.6W

14-2. 周囲温度および高度と負荷電流

本器の定格電流は、周囲温度が55℃以下の環境を想定しております。周囲温度が 50℃ を超える場合は図の様に負荷電流を低減してご使用ください。



14-3. 制御方式と出力波形

本器は、位相制御方式とサイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式があります。御注文時に指定して頂きます。お客さまにて制御方式を変更する事はできません。

特徴の比較表を以下に示します。

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
出力		
0%		
30%		
50%		
70%		
100%		
ノイズ発生	大	小
出力	連続	断続

14-4. 各種制御方式

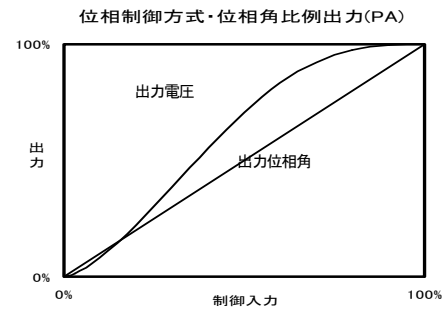
本器では各種（位相角比例、電圧比例、電圧自乗比例、サイクル演算ゼロ電圧スイッチング、複合）制御機能があります。制御方式は製品注文時に御指定して頂きます。

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-V	位相制御方式・電圧比例出力
PR-W	位相制御方式・電圧自乗比例出力
ZC	サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式
PR-Z	複合制御方式

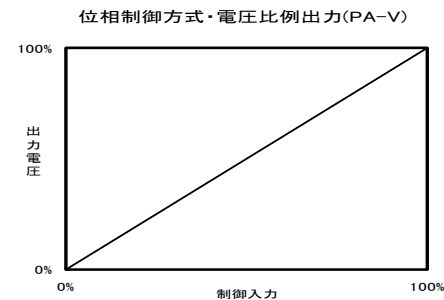
14-4-1. 位相制御方式・位相角比例出力 PR

制御入力信号に比例した位相角の出力が得られます。サイクル出力制御に比べてきめ細かな出力制御が可能です。突入電流の大きい負荷では電流制限機能が必要とします。



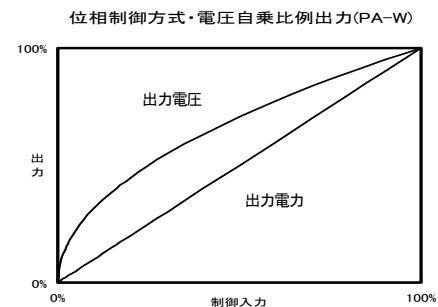
14-4-2. 位相制御方式・電圧比例出力 PR-V

制御入力信号に比例した出力電圧が得られます。突入電流の大きい負荷では電流制限機能が必要とします。



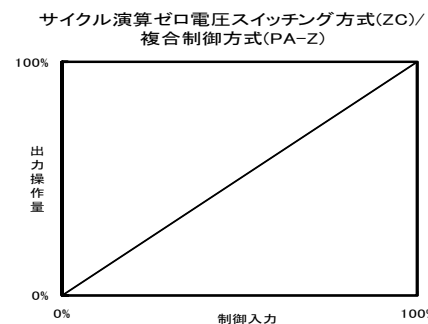
14-4-3. 位相制御方式・電圧自乗比例出力 PR-W

制御入力信号に比例した電圧の自乗出力が得られます。定抵抗に対する電力は電圧の自乗に比例することから、定抵抗ヒータ（ニクロム、鉄クロム等）に使用して制御信号に対応した電力が得られます。突入電流の大きい負荷では電流制限機能が必要とします。



14-4-4. サイクル演算ゼロ電圧スイッチング方式 ZC

制御入力に比例したサイクル出力が得られます。位相角制御に比べてノイズの発生がありません。



14-4-5. 複合制御方式 PR-Z

出力が0%から上昇する時のみ短時間の位相角制御を行い、その後サイクル出力に移行します。

15. ノイズ対策

サイリスタ特に位相制御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が発生します。半サイクル毎に電源スイッチする為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。サイクル演算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。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（フリッカ）場合があります。

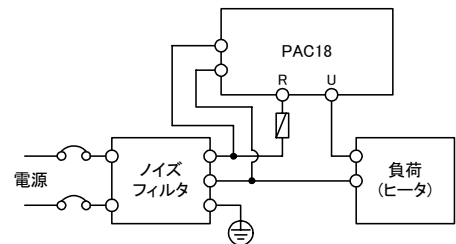
15-1. ノイズフィルタ（別売品）

サイリスタが発生するノイズの周波数は数kHz以下の低いところに分布しており、一般市販用の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で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。

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

ノイズフィルタについては、最寄りの弊社営業所へお問い合わせ下さい。

ノイズフィルタ接続図

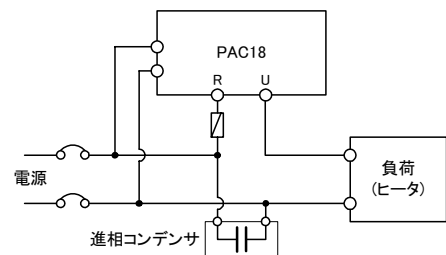


15-2. 進相コンデンサによる電源波形の歪み改善

サイリスタ位相制御による電源歪み（高調波）の改善には、本器と負荷に対する電源側に力率改善用の進相コンデンサを接続することが有効です。概略電流量1Aについて1 μ Fのコンデンサ容量で効果が期待できます。簡単な方法ですが次の点に注意が必要です。

- ①コンデンサに高調波電流が流れ込むためコンデンサの定格電流と温度上昇に注意する。
- ②コンデンサが電源ラインのインダクタンスと共振を起こし高調波電圧を発生する可能性があるため電源波形を確認する。

進相コンデンサ接続図



16. トランス負荷使用時の注意事項

トランス使用の目的

- 1) ヒータ電圧が電源電圧と異なる場合に電圧を整合する。
- 2) ヒータ回路を電源から絶縁する必要がある場合。
- 3) 真空機器の様に対地間絶縁が低下する場合は、複巻トランスを使用して対地耐電圧を上げる。

16-1. 制御方式

位相制御方式または複合制御方式にトランスが使用可能です。サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式では、トランス負荷は使用できません。

16-2. トランスの磁束密度

トランス使用時において磁気回路が飽和すると過大電流が流れ（トランス巻線抵抗のみの負荷となる）サイリスタを破壊させる事があります。サイリスタ制御では半サイクルごとにスイッチング（ON/OFF）しており負荷が重くなると出力波形のわずかなアンバランスで飽和し易くなります。従って通常のトランスより磁束密度を低く設計して下さい。複合制御方式でご使用の場合は、「1-2. 複合制御位相角調整」を行ってください。

[⚠ 注意]

適用トランス（単相変圧器）は以下のとおりです。

適用変圧器：絶縁変圧器（2巻線変圧器）

不適用単相変圧器：単巻変圧器（スライドトランスなど）

ただし適用単相変圧器の二次側は抵抗負荷（力率0.8~1.0）です。

通常のトランスの飽和磁束は約1.0~1.3テスラ（10,000~13,000ガウス）に設計されています。

サイリスタと併用する場合は0.8テスラ（8,000ガウス）以下に設計してください。

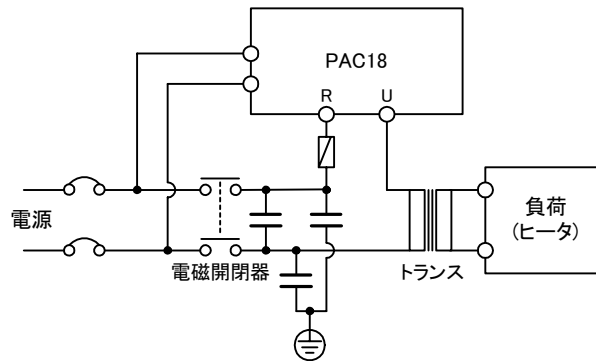
（通常の単相変圧器を使用する場合は単相変圧器の定格70%以下の負荷率でご使用になれば問題ありません。）

本器と単相変圧器の間に他の機器を接続しないでください。

単相変圧器のタップの切換えは電源を切ってから実施してください。

16-3. 電磁開閉器（接触器）をご使用の場合

トランス（誘導性負荷）を接続した回路では電磁開閉器（接触器）を使いますと接点のバウンスにより、誤動作の原因となる場合があります。この様な時は指定のノイズフィルタを使用するか、サイリスタの電源側端子R・U間にXコンデンサ（0.1~0.5 μ F程度）、電源側端子R・Uと接地間にYコンデンサ（1000~3300pF程度）を接続してノイズを吸収してください。



16-4. 速断ヒューズの使用

高周波ノイズ、負荷のトラブル等によりトランス使用時に発生する過大電流からサイリスタ素子を保護するため、速断ヒューズの使用を推奨します。

16-5. 負荷開放の禁止

試運転時など負荷を接続できない場合はトランスの配線を外し電熱器や電球等のダミー負荷を接続して運転を行い、トランスの負荷を開放したままの運転はしないでください。

通電したまま負荷の切換えはしないで下さい。ソフトスタート機能が働かず、過大電流が発生したり、負荷開放により本器の保護回路が動作する恐れがあります。

例) ヒータ 1 本の場合、断線すると負荷開放となります。

16-6. 複合制御位相角調整

サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御にて負荷をトランス（単相変圧器）にしたい場合は複合制御を選択します。

複合制御方式の場合、位相角調整が必要です。

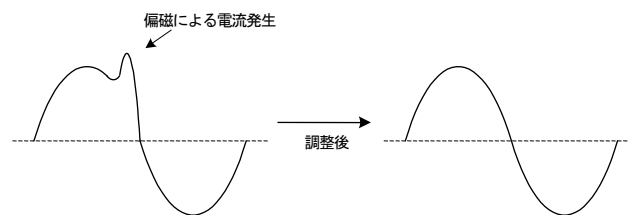
複合制御は、サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御に先立ち、位相制御にてスローアップ動作を行い単相変圧器の偏磁を解消します。

しかし単相変圧器の1次側と2次側の電流が正負対称の正弦波が流れないと、偏磁が発生し、過大電流が流れる恐れがあります。

この偏磁を解消するために、負荷電流が正負対称になるように調整する必要があります。

実際に使用するトランス・負荷条件に設定したのち、負荷電流を観測しながら調整を行います。位相角の調整になりますので、電流波形は非正弦波になります。調整は、「1-2. 複合制御位相角調整」で行います。

この調整は、過大電流が発生する恐れがありますので、電流波形の観測を行いながら、徐々に負荷電流を増やしてください。



17. パラメータ設定機能（オプション）

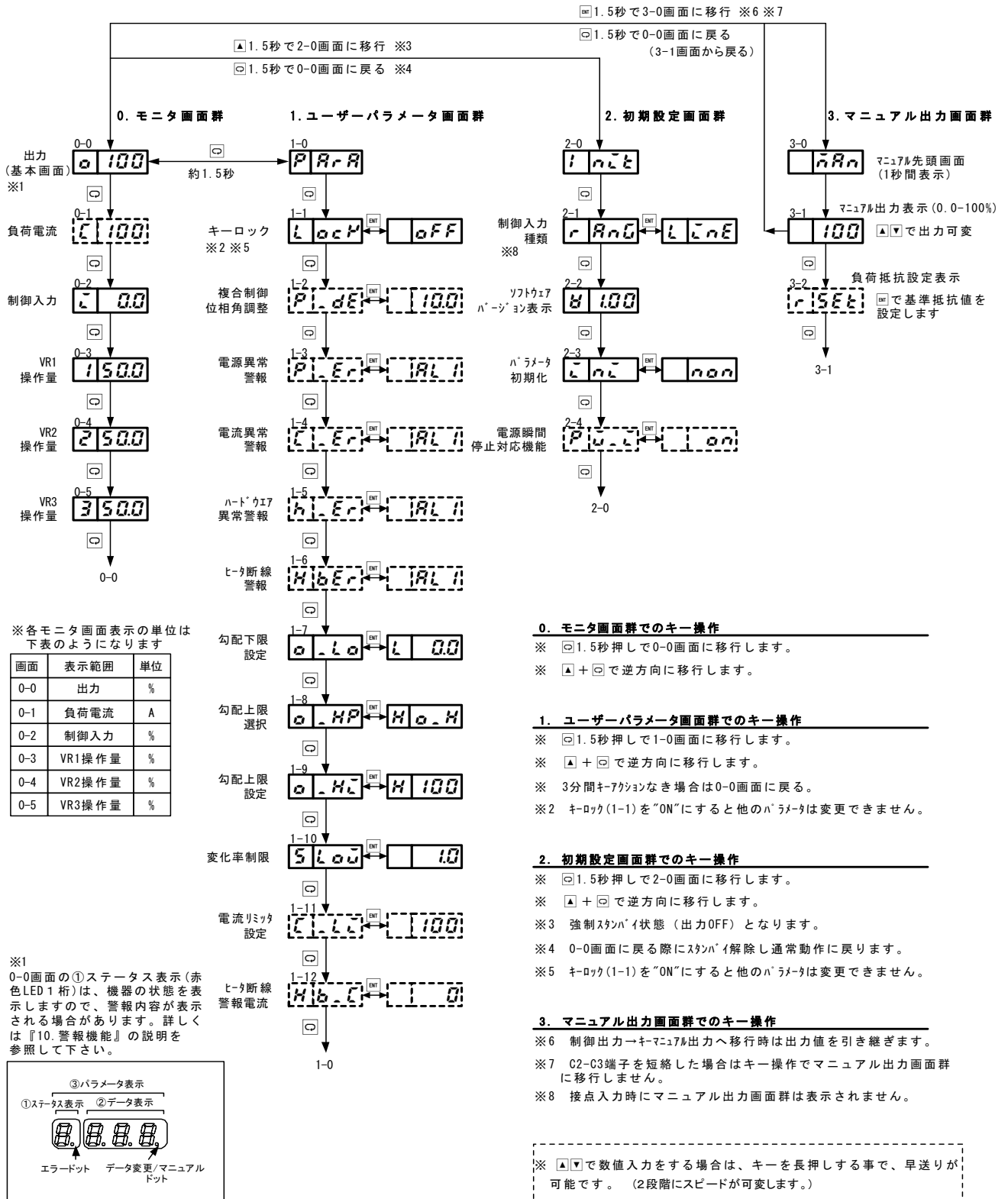
本器にパラメータ設定機能オプションが付加されている場合、別売品のデータ通信アダプタにてパソコンとUSB接続をする事により、パソコン上で付属のユーティリティ・ソフトを用いて、各種設定、各種設定値表示、制御入力/出力値表示(モニタ機能)、トレンドグラフ表示を行う事ができます。

18. キーシーケンス

18-1. 画面シーケンス一覧

標準画面は でオプション画面は ; で表示します。

オプションは製品仕様により、その画面が出ないことがあります。



標準画面は『』でオプション画面は『』で表示します。
オプションは製品仕様により、その画面が出ないことがあります。

0. モニタ画面群

各種負荷の電圧、電流、入力の値など表示する画面群です。

0-0. 出力モニタ (基本画面)

本器の基本画面です。現在の出力量を表示します。

位相制御方式(位相角比例制御)選択時	:	出力位相角(%)
位相制御方式(電圧比例制御)選択時	:	出力電圧(%)
位相制御方式(電圧自乗比例制御)選択時	:	出力電力(%)
サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式選択時	:	出力操作量(%)
複合制御方式選択時	:	出力操作量(%)

各パラメータの設定を確認・設定する場合、この画面から各パラメータ群へ移行します。

範囲：0.0~100% (100%では小数点以下を表示しません)

で以降の画面へ→「0-1」へ

1.5秒以上押しでユーザーパラメータ群へ→「1-0」へ

1.5秒以上押しで初期設定画面群へ→「2-0」へ

1.5秒以上押しでマニュアル出力画面群へ→「3-0」へ

—注意 1—

ステータス表示(赤色LED1桁)は警報内容が表示される事があります。
詳しくは『10. 警報機能』を参照してください。

0-1. 負荷電流 (オプション)

負荷の電流値(A)を表示します。

範囲：電流容量の5%以上
(100A以上では小数点以下を表示しません)

電流が、定格の5%未満の時に表示されます。

0-2. 制御入力

制御入力値を表示します。

電源周波数に合わせて制御をしていますので、それ以上速い変化には対応できません。

範囲：-10.0~110% (100%以上では小数点以下を表示しません)

制御入力値が-10%未満の場合は または 、110%を超えた場合は、 を表示します。制御入力種類により異なります。
接点二位置制御(ON-OFF制御)に設定した場合は、C3-C2端子短絡時に を表示し、C3-C2端子解放時に を表示します。

0-3. VR1 操作量

外付け調整器を接続することにより手動で出力量を可変できます。
その外付け調整器の操作量 0-100%で表示します。

「1-7. 勾配下限設定」、「1-9. 勾配上限設定」、「1-11. 電流リミッタ」のいずれかに設定します。

範囲：0.0~100% (100%では小数点以下を表示しません)

0-4. VR2 操作量

外付け調整器を接続することにより手動で出力量を可変できます。
その外付け調整器の操作量 0-100%を表示します。

「1-7. 勾配下限設定」、「1-9. 勾配上限設定」、「1-11. 電流リミッタ」のいずれかに設定します。

範囲：0.0~100% (100%では小数点以下を表示しません)

0-5. VR3 操作量

外付け調整器を接続することにより手動で出力量を可変できます。
外付け調整器の操作量を 0-100%表示します。

VR3は、マニュアル動作に使用します。

範囲：0.0~100% (100%では小数点以下を表示しません)

で「0-0. 先頭画面」へ

1. ユーザーパラメータ画面群

ユーザーにて制御動作のパラメータを変更することができます。

各種警報出力の設定や過電流制限などの諸設定で安全でより確かな制御特性が得られます。

「0-0. 出力モニタ (基本画面)」から、 を1.5秒以上押しでユーザーパラメータ画面群に入ります。

でパラメータ切り替え

で選択決定

1-0. 先頭画面

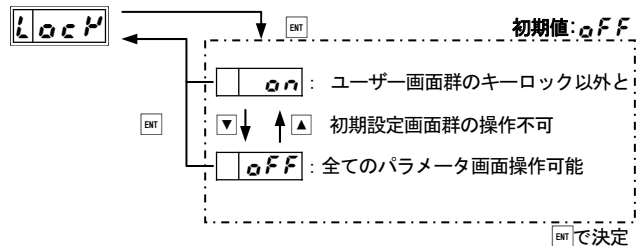
ユーザーパラメータ画面群の先頭画面を表示します。

ユーザーパラメータ画面群から基本画面に戻る時もこの画面に移行してください。

で以降の画面へ→「1-1」へ

1-1. キーロック

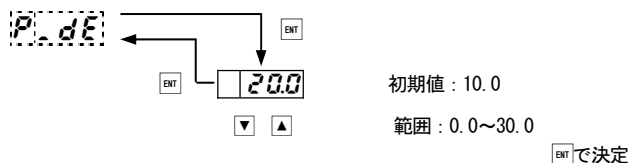
パラメータ画面の操作に制限をかけます。



1-2. 複合制御位相角調整 (複合制御方式選択時有効)

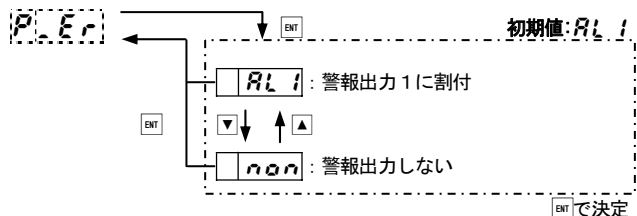
複合制御方式を製品仕様選択した時にこの画面を表示します。

使用するトランス及び負荷により電流位相の遅れを生じることがあります。これにより、トランスの磁気バランスがずれ、トランスが飽和し、過大電流が流れることがあります。この電流アンバランスを無くすように調整することにより、これを回避できます。実負荷でトランス負荷電流の波形をオシロスコープなど観測しながら調整を行います。『16-6. 複合制御位相角調整』を参照してください。



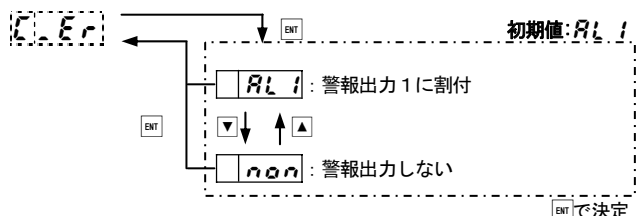
1-3. 電源異常警報 (オプション)

電源異常が発生した時の警報出力の有無を設定します。



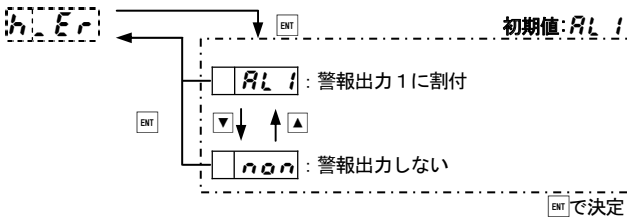
1-4. 電流異常警報 (オプション)

過電流保護回路が動作したときの警報出力の有無を設定します。



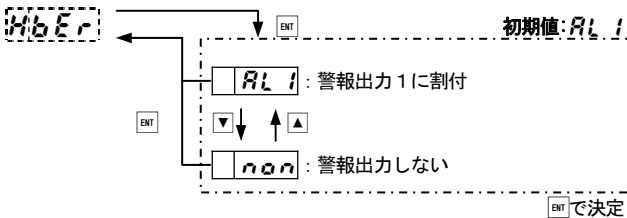
1-5. ハードウェア異常警報 (オプション)

サイリスタ故障、回路異常などが発生した時の警報出力の有無を設定します。



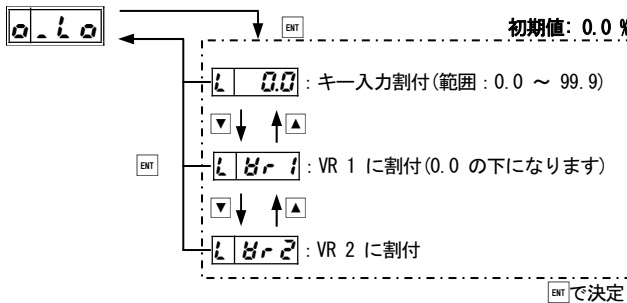
1-6. ヒータ断線警報 (オプション)

ヒータ断線が発生した時の警報出力の有無を設定します。



1-7. 勾配下限設定

出力の勾配下限 (ベースパワー) の割付を設定します。
VR1に割り付けるには、表示を 0.0 まで下げてください。



—注意 1—

VR 1、VR 2 は勾配下限、勾配上限の割付を重複できません。
VRのどちらか一方を選択した場合は他方のVRを自動的に選出します。
([例]…VR1で勾配下限を設定した場合に、VRで勾配上限を設定するにはVR2のみが選択可能となります。)
また、上限・下限を選択した状態で、変更をする場合は一旦 VR の割付を解除してから変更してください。
(「1-11. 電流リミッタ」で使用中の VR も選択できません。勾配下限に割り付ける場合は、「1-11.」の VR の割付を解除してください。)

—注意 2—

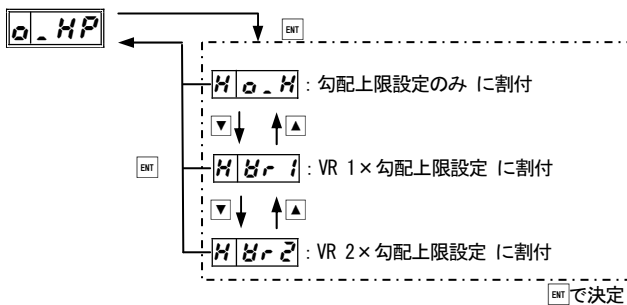
勾配下限は勾配上限を上回る設定はできません。(キー設定及びVR設定)
勾配下限、勾配上限の差を縮めると出力範囲が狭まるので、ハンチングなど発生する恐れがあります。

—注意 3—

勾配下限の設定変更では変化率制限で出力は変化しません。

1-8. 勾配上限選択

出力の勾配上限 (ハイパワー) の割付を設定します。



—注意 1—

VR 1、VR 2は勾配下限、勾配上限の割付を重複できません。
VRのどちらか一方を選択した場合は他方のVRを自動的に選出します。
([例]…VR1で勾配上限を設定した場合に、VRで勾配下限を設定するにはVR2のみが選択可能となります。)

また、上限・下限を選択した状態で、変更をする場合は一旦VRの割付を解除してから変更してください。

(「1-11. 電流リミッタ」で使用中の VR も選択できません。勾配上限に割り付ける場合は、「1-11.」の VR の割付を解除してください。)

—注意 2—

VR設定時は、勾配上限が勾配下限を下回った場合、勾配下限が下がります。
勾配下限、勾配上限の差を縮めると出力範囲が狭まるので、ハンチングなど発生する恐れがあります。

—注意 3—

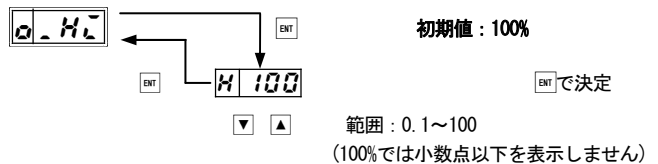
勾配上限の設定変更では変化率制限で出力は変化しません。

—注意 4—

VR1またはVR2に割付けた場合、勾配上限は、VR設定値(%) × 「1-9.」の勾配上限設定値(%)になります。VRのみで設定する場合は、「1-9. 勾配上限設定」を100%に設定してください。

1-9. 勾配上限設定

出力の勾配上限値 (ハイパワー) を設定します。



—注意 1—

勾配上限設定値は、勾配下限設定値を下回る設定はできません。

1-10. 変化率制限 (スローアップ/スローダウン)

パワーON時の出力量が大幅に変化する場合に、電流変化が急峻になることがあります。この勾配を抑える役割で変化率制限を設けています。 単位: 秒

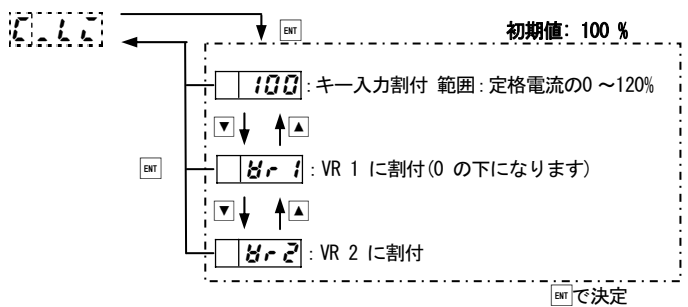


設定値は、出力が 0~100%に増加するのに要する時間です。

1-11. 電流リミッタ (オプション)

出力電流を制限 (定格電流の120%まで) します。その機能の割付を設定します。VR1に割り付けるには、表示を0まで下げてください。

(VR1に割り付けた場合の電流制限は定格電流の100%までです。)
サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御、複合制御ではこの画面は表示されません。



—注意—

「1-7. 勾配下限設定」、 「1-8. 勾配上限選択」で使用中のVRは選択できません。電流リミッタに割り付ける場合は「1-7.」又は「1-8.」の VR 割付を解除してください。

1-12. ヒータ断線警報電流 (オプション)

ヒータ断線時に警報を発生させたい値を基準で設定した値に対するパーセント表示で設定します。(但し、ヒータ断線警報電流を 0%に設定した場合は、警報は発生しません。)



で「1-0. 先頭画面」へ

2. 初期設定画面群

機器の動作条件を設定する画面群です。予め設定をする必要があります。

「0-0. 出力モニタ（基本画面）」より、**▲**を1.5秒以上押して、初期設定画面群に入ります。出力は、強制的に出力停止状態（出力OFF）になります。

この初期設定画面から抜ける場合は「2-0. 先頭画面」より**□**を1.5秒以上押してください。モニタ画面群に移行します。

▼ ▲ でパラメータ切り替え

ENT で選択決定

2-0. 先頭画面

初期設定画面群の先頭画面です。

基本画面に戻る時はこの画面に移行してください。

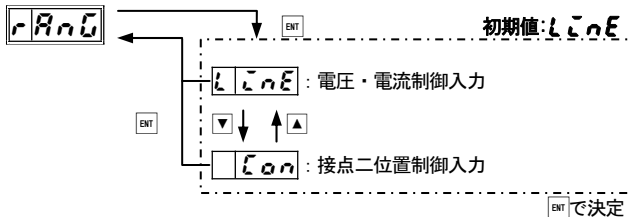


□ で以降の画面へ→「2-1.」へ

□ の1.5秒以上押してモニタ画面群へ→「0-0.」へ

2-1. 制御入力種類選択

機器の制御入力の種類を選択します。



2-2. ソフトウェアバージョン表示

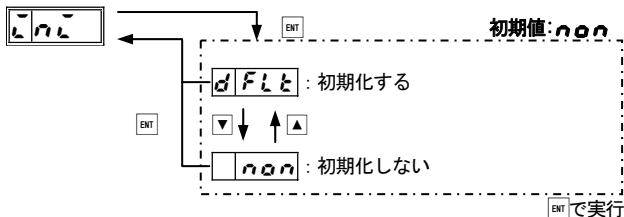
機器のソフトウェアバージョンを表示します。

V 1.00 本表示の場合は、V1.00を示しています。

2-3. パラメータ初期化

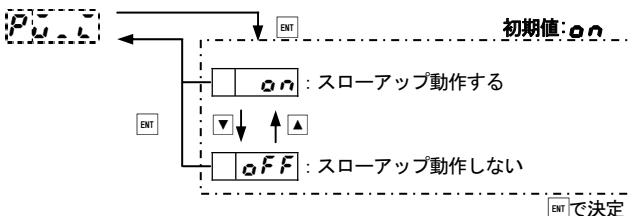
初期設定画面群、ユーザーパラメータ群のパラメータを工場出荷時の状態に戻します。

ENT で実行します。（初期化を実行後は、再起動します。）



2-4. 電源瞬間停止対応機能（位相制御または複合制御方式選択時有効）

電源の瞬間停止検出後、電源復帰時のスローアップ動作を設定します。



□ で「2-0. 先頭画面」へ

3. マニュアル出力画面群

キー操作でのマニュアル出力を行う場合は、C2-C3端子間を開放状態にしてください。（短絡状態では、この画面群に移行できません）

「2-1. 制御入力種類」が接点二位置制御の場合も、この画面群に移行できません。

また、ヒータ断線警報機能では、判定基準となるヒータの抵抗値を測定する操作があります。

▼ ▲ でパラメータ切り替え

ENT で選択決定

3-0. マニュアル出力へ移行

「0.0. 出力モニタ（基本画面）」より、**ENT**を1.5秒以上押すことにより、マニュアル出力に移行します。

「0.0. 出力モニタ（基本画面）」からマニュアル出力に入る場合は、直前の制御入力値を引き継いで入ります。

マニュアル出力から「0.0. 出力モニタ（基本画面）」に戻る場合は、その時制御入力値に応じ出力します。

0 100 「0-0.」基本画面

↓ ENT 3秒押し

r A n 約1秒表示します。

3-1. マニュアル出力操作

マニュアル出力画面になります。

0 100: マニュアル出力値を表示します。

範囲: 0.0~100% (100%では小数点以下を表示しません)
本表示の場合は、出力が100%であることを示しています。

▼ ▲キーで出力可変

□キーでヒータ抵抗設定画面「**r 5 E t**」に移行します。

□キー1.5秒押しで 基本画面「**0 100**」に戻ります。

3-2. ヒータ断線の断線判定基準の設定（オプション）

ヒータ断線の断線判定基準を設定（取り込み）します。

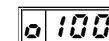
マニュアル出力で定常状態にして頂き、そのときの抵抗値を確定します。これを良品の判定基準とし、これからの劣化の割合を設定し、ヒータ断線が発生したか判断します。劣化値の入力は「1-12. ヒータ断線警報電流」で設定します。

r 5 E t: ヒータ抵抗設定画面を表示。（**ENT**でデータ格納します。）

0 100: 「3-1. マニュアル出力操作」に戻ります。

□ 1.5秒押し

「0-0. 出力モニタ（基本画面）」に戻る。

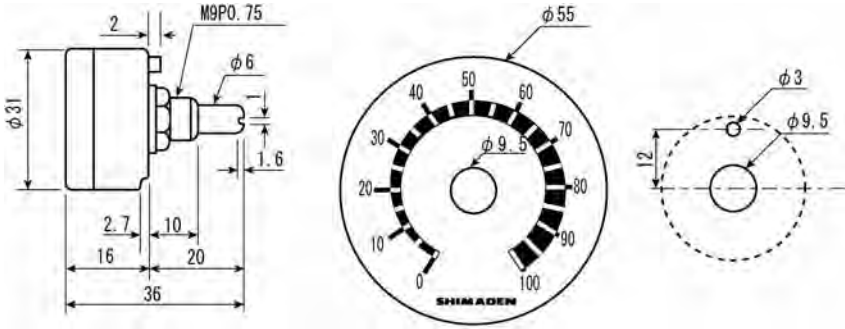


19. 外付け機器 (別売品)

19-1. 外付け調整器

- ・型式: QSV003
- ・仕様: 使用ボリューム…RV30YN 20S / 特性・抵抗値…B 10kΩ
リード……………ビニルリード 1m 付、M3圧着端子
目盛り板/ツマミ・各1ヶ付

・外形寸法と取付寸法 (単位: mm)

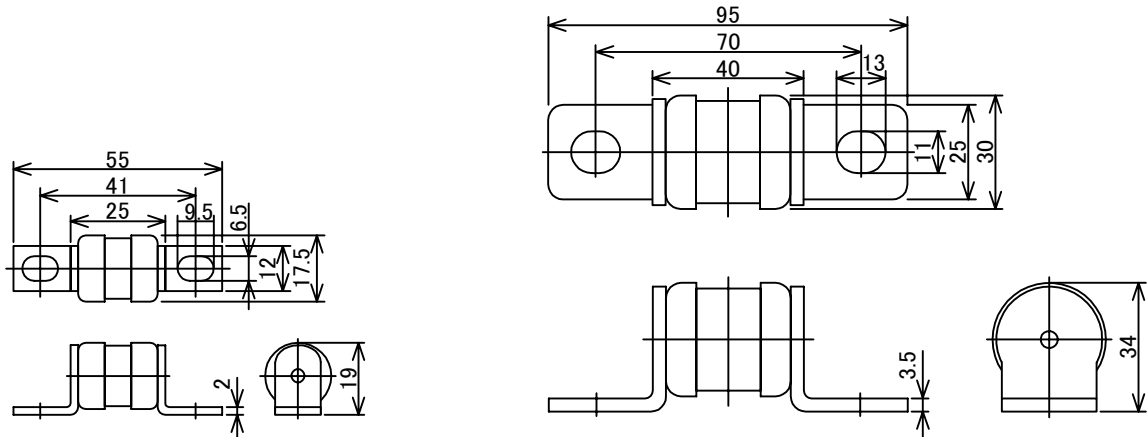


19-2. 外付け速断ヒューズ

- 20A/30A (型式: QSF006)
- 45A/60A (型式: QSF007)

80A/100A (型式: QSF008)

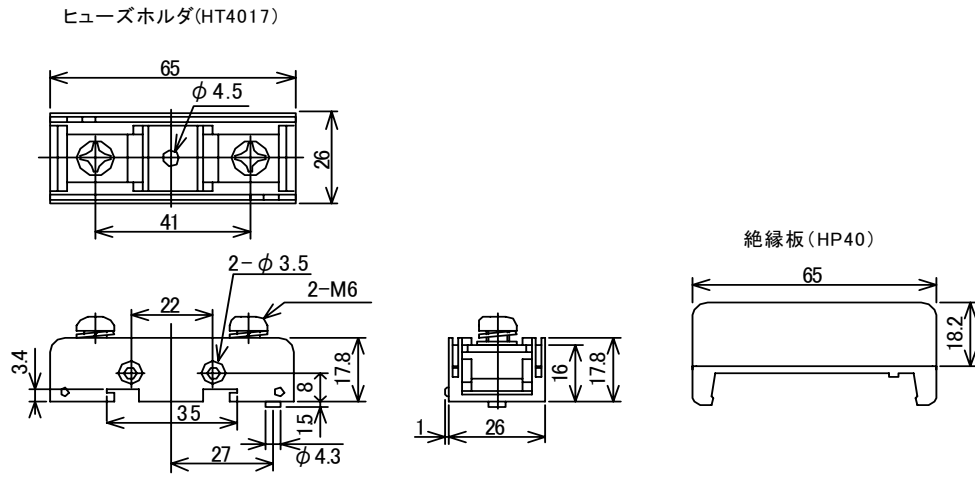
・外形寸法 (単位: mm)



19-3. ヒューズホルダ

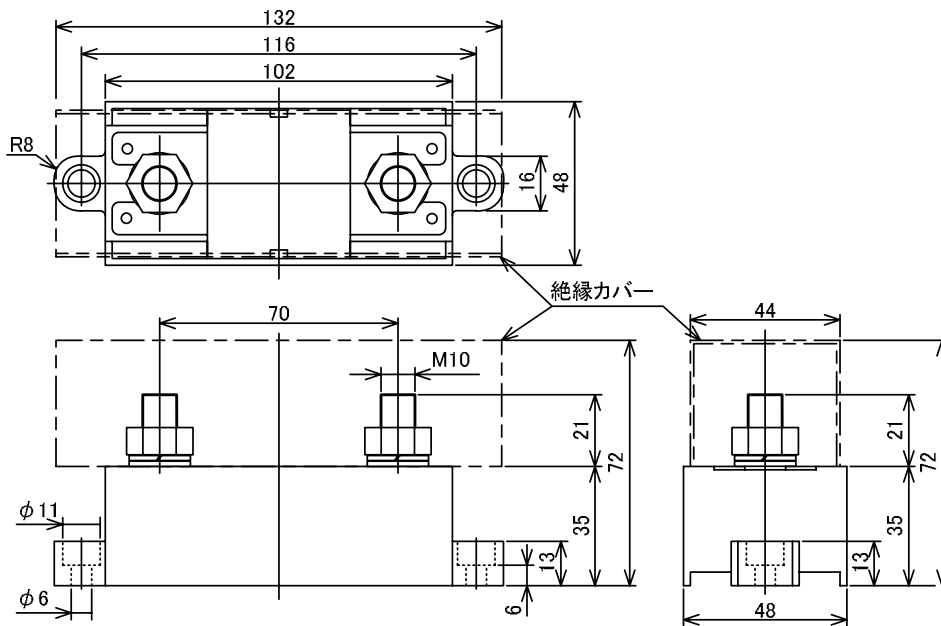
20A/30A, 45A/60A (型式: QSH002)

・外形寸法 (単位: mm)



80A/100A (型式: QSH003)

・外形寸法 (単位: mm)



20. 共通仕様

□型式	: PAC18
□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種類より何れか指定
□最小負荷電流	: 0.6A
□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 (P0-)、電圧比例出力 (P1-) 又は、電圧自乗比例出力 (P3-) 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、回路の短絡を検出、サイリスタ短絡を検出
□制御入力	: 電流 4~20mA DC (受信抵抗 100Ω) 又は電圧 1~5V, 0~10V DC (入力抵抗 200kΩ) 3種類より何れかを選択 接点二位置制御 (ON-OFF制御)
□標準機能	: 勾配、電流リミッタ、マニュアル動作の外付け調整器 (別売品) を接続可能 (最大3個使用可能) ・変化率制限 (スローアップ/スローダウン): 0.0~99.9秒可変設定 (前面キースイッチにより設定) 0~100%出力に到達する時間 初期値 1.0秒
□付加機能 (オプション)	: 出力電流検出機能 (電流検出器 (CT) 内蔵) ・電流制限機能: 位相制御方式のみ対応 純金属負荷等に使用、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%設定又は前面キー操作にて定格電流の0~120%設定 ・電流異常警報: 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 ・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、抵抗変化が大きい為、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、ハードウェア異常、ヒータ断線を選択、発生時警報接点出力、重複選択可能 ・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
□別売品	: データ通信アダプタ: 型式; S5009 …パソコンとUSB接続し、各種設定、各種設定値表示、制御入力/出力値表示、トレンドグラフ表示が可能。 ・外付け調整器: 型式: QSV003…B特性 10kΩ 3線 ・外付け速断ヒューズ、ヒューズホルダ: 負荷の短絡などからサイリスタ、電力設備を保護。(型式は『12-1. 速断ヒューズ』をご参照ください。) ・ノイズフィルタ: 型式 20A/30A: HF2030A-XB 45A: HF2050A-XB 60A: HF2060A-XB 80A: HF2080A-XB 100A: HF2100A-XB
□一般仕様	: 使用周囲温度範囲: -10~55°C (50°C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 ・保存温度: -20~65°C ・適用規格: 安全 IEC61010-1 EMC EN61326 ただし指定のノイズフィルタ (別売品) を使用 ・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 ・外形寸法及び質量: 20A/30A: W48×D117×H170/約0.8kg 45A/60A: W68×D151×H188/約1.8kg 80A/100A: W113×D151×H204/約3.0kg ・端子カバー: 標準添付

2.1. トラブル時の対応

ご使用中に不具合が生じた場合は下表を参考に点検し、最寄りの弊社営業所へご連絡下さい。

不具合状況	点検箇所	処置方法
1 出力が出ない。	1) パネルLEDが点灯していない。	電源を点検し、供給されていない場合は電源側を調べて下さい。 電源が供給されている場合は本器の故障が考えられます。
	2) ステータス表示(赤色LED 1桁)にHが点灯している。	回路異常 或いはサイリスタの短絡故障が考えられます。
	3) ステータス表示(赤色LED 1桁)にEが点灯している。	何らかの原因で過大電流が流れたと思われます。 純金属系のヒータ或いはトランス負荷の場合は変化率制限時間を長く設定して下さい。 再度アラームが点灯する場合は電源を OFFし、勾配上限設定を 0%にして電源を再投入して下さい。 点灯しなくなった場合は負荷側の異常が考えられますので点検して下さい。点灯する場合は、機器内部の故障が考えられます。
	4) 制御入力信号が入っているか。	入力端子間をテスター等で測定しレベルを調べます。制御入力信号が入っていない場合は調節計等信号の供給元を調べます。(リニア制御入力(電圧・電流制御入力)時: C1-C2端子間、 接点二位制御入力時: C2-C3端子間) 正規の信号が入っている場合は外付け調整器類の接続と設定を調べます。接続と設定が正しければ本器の故障が考えられます。
	5) 出力制限が働いている。	勾配上限の設定、電流リミッタの設定を確認してください。 パラメータ設定画面の値、或いは機能を割り付けた外付け調整器 (VR) が絞られていないか確認してください。
2 出力が出たままである。	1) ステータス表示(赤色LED 1桁)にHが点灯している。	サイリスタの短絡故障、もしくは回路の短絡が考えられます。
	2) 負荷回路がオープンになっているか。	負荷回路をオープンにするとパネルメータやテスターは高い電圧を示します。負荷回路を点検して下さい。
	3) 勾配下限の設定が高い。	勾配下限の機能は出力の最小値をゼロにしないためのものです。パラメータ設定画面の値、或いは勾配下限に割り付けた外付け調整器 (VR) の位置を確認してください。VR位置はモニタ画面VR1~VR2で確認できます。 最大に設定すると、出力は99.9%になりますので、ご注意ください。
	4) 勾配上限の設定が絞られている。	勾配上限の機能は、出力を絞り込むものです。パラメータ設定画面の値、或いは勾配上限に割り付けた外付け調整器 (VR) の位置を確認してください。VR位置はモニタ画面VR1~VR2で確認できます。 最小に設定すると、出力は0.1%になりますので、ご注意ください。
3 最大出力が低下している。	1) 各種出力調整の設定を点検する。	パラメータの設定値、外付け調整器 (VR) を調べ 100%にして出力の様子をみて下さい。
	2) 制御入力信号を点検する。	制御入力信号が 100%入っているかを調べて下さい。
	3) 電流制限回路付加。	電流制限設定を調べ 100%にして出力と負荷電流を確認して下さい。負荷電流が定格いっぱい流れていれば電流制限機能が働いています。 本器の定格に対し過大な負荷となっています。
	4) 出力電圧の測定器を点検する。	メータの種類によって指示値が変わる場合があります。 必ず真の実効値 (True RMS) 形もしくは可動鉄片形のメータを使用して下さい。 一般のデジタル、アナログのテスターで電圧を測定する場合、平均値を実効値換算して表示する為、大きな指示誤差となります。 (200V 電源の場合、最大約 43V の指示誤差となります。)
4 外付けヒューズが切れた、過電流保護回路がよく動作する。	1) 負荷容量と本器の容量は適切か。	負荷率が 100%以上の場合は出力を絞って使用して下さい。
	2) 純金属ヒータ等突入電流が大きい負荷の場合。	変化率制限時間を長く設定します。それでも改善されない場合は電流制限機能 (オプション) を付加するか 本器を定格電流の大きい物に交換して下さい。
	3) トランスを使用している場合。	変化率制限時間を長く設定して下さい。又、トランス容量に対する負荷を軽くするようにして下さい。 ノイズによる誤動作が考えられる場合はノイズフィルタを使用するか端子R-U間にコンデンサ (250V AC 0.1μF以上) を接続してください。

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 **シマダ**

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
名古屋営業所：〒465-0024	愛知県名古屋市名東区本郷2-14	(052) 776-8751	代表	FAX (052) 776-8753
大阪営業所：〒564-0038	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
T1210***