

<はじめに>

このたびはサイリスタ電力調整器『FPH-3タイプ』をお買い上げいただきましてありがとうございます。本書は『FPH-3タイプ』をご使用になる前に、必要となる事柄について説明しています。作業を行うに当たっては、本書をよくお読みいただき、内容を十分に理解してから行って下さい。

なお、本書は大切に保管し、必要なときにはいつでもお読みいただけるようにしてください。

＝お願い＝ この取扱説明書は、最終的に本製品をお使いになる方のお手元に確実に届けられるようにお取りはからいください。



警 告

- * 配線上の注意
 - ・ 本機器の故障や異常がシステムの重大な事故につながる恐れがある場合には、事故防止のため外部に適切な保護回路を設置してください。
 - ・ 機器破損防止および機器故障防止のため、本機器に接続される電源ラインや高電流容量の入出力ラインに対しては、適切な容量のヒューズ等による回路保護を行ってください。
- * 電源
 - ・ 機器破損防止および機器故障防止のため、仕様にあった電源を供給してください。
 - ・ 感電防止および機器故障防止のため、すべての配線が終了するまで電源を投入しないでください。
- * ガス中での使用禁止
 - ・ 火災・爆発事故防止および機器故障防止のため、可燃性、爆発性のガスまたは蒸気のある場所では、本機器を使用しないでください。
- * 機器内部への接触禁止
 - ・ 感電・火傷防止のため、当社のサービスマン以外の人は機器内部に触れないでください。機器内部には高電圧または高温の箇所があり、大変危険です。
- * 改造禁止
 - ・ 事故防止および機器故障防止のため、独自に機器の改造等は絶対に行わないでください。
- * メンテナンス
 - ・ 感電・火傷防止および機器故障防止のため、部品の交換等は、当社のサービスマン以外の人は行わないでください。
 - ・ 本機器を継続的かつ安全にご使用いただくために、定期的にメンテナンスを行ってください。本機器の搭載部品には寿命があるものや経年変化するものがあります。

目次

1. 本書をお読みにする前に	2
2. 設置場所について	3
3. 型名コード	3
4. 外型寸法図	3
5. 外部結線と機能説明	4
6. 取付上の注意	6
7. 参考資料	6
8. 点検・保守・トラブルシューティング	7
9. 製品仕様	8

1. 本書をお読みにする前に

1.1 対象読者

本書は、『FPH-3タイプ』をお使い頂く、すべての方を対象としています。
また、本書では、読者が電気関係の基礎知識および制御関係の基礎知識を持っていることを前提としています。

1.2 ご注意

- ・ 本書の記載内容は、お断りなく変更する事があります。
- ・ 本書の記載内容について、その全部または一部を無断で転載、複製する事を禁じます。
- ・ 本製品および本書は、厳重な品質管理のもとに製造、出荷されておりますが、万一不具合事項やお気付きの点がございましたら、当社営業担当者、最寄りのお買いあげ代理店までご一報ください。
- ・ 当社は、以下に示す損害をユーザーや第三者が被っても、一切の責任を負いかねますのでご了承ください。
 - ① 本製品を運用した結果の影響による損害。
 - ② 当社において予測不可能な本製品の欠陥による損害。
 - ③ その他、すべての間接的損害。

1.3 安全にご使用いただくために

1. 本器は下記の条件で使用されることを前提としています。
コンポーネントタイプの機器であり、計装パネルに設置して使用します。すなわち、本機器は最終製品の一部として製作されておりますので、電源端子などの高電圧部がむき出しになっております。したがって最終製品に取り付けられた場合には、使用者が電源端子等の高電圧部に近づけないような処置を最終製品側で行ってください。
2. 本器を正しく安全にご使用していただくため、本機器の操作、保守、修理にあたっては、取扱説明書に記載されている安全注意事項を必ず守ってください。なお、これらの注意に従わなかったことにより生じた傷害・事故については、当社は責任と保証を負いかねます。





1.4 表記上の注意

本書では、本製品を安全かつ確実にご使用していただくために、次の様な表示を行ってます。

<シグナルワード>

- 警告** : 感電、火災（火傷）等、取扱者の生命や人体に危険がおよぶ恐れのある場合、その危険を避けるための注意事項が記載されています。
- 注意** : 操作手順等に厳密に従わないと、機器損傷の恐れがある場合の注意事項が記されています。
- 参考** : 操作手順や説明文の中などで、例外的な条件や注意が記されています。

<シンボルマーク>

-  : 感電注意
-  : 高温注意
-  : 特に安全上注意していただきたいところに、このマークを使用しています
-  : 表や図において、例外的な条件や注意がある場合、または補足説明がある場合にこのマークを使用しています

2. 設置場所について（本器は、以下のような場所を避けて設置してください。）
- ・ 直接日光の当たる場所や周囲温度が0～40℃の範囲を超える場所。
（周囲温度40℃を越えすと、最大負荷電流値が低下します。：P.6の図7-3参照）
 - ・ 周囲湿度が45～85%RHの範囲を超える場所や水がかかるような場所。
 - ・ 腐食性ガス、可燃性ガスの発生する場所。
 - ・ 本体に直接振動、衝撃が加わる場所。
 - ・ 誘導障害の大きい場所や静電気、磁気、ノイズが発生しやすい場所。

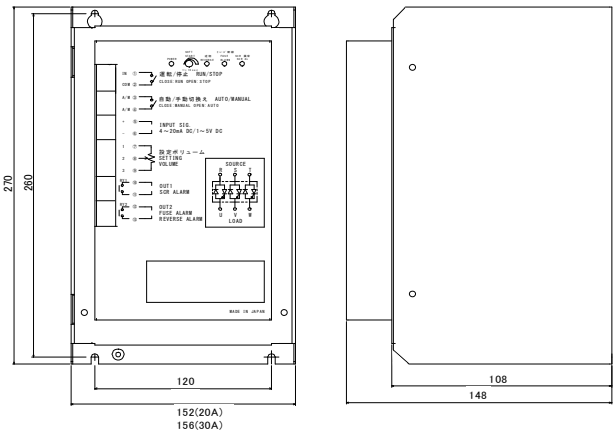
3. 型名コード

FPH-3□□□□□-□

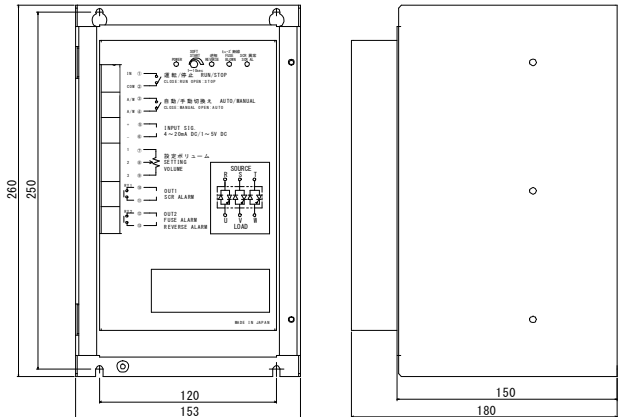
- ポジション
- 1 : 自動/手動切換・勾配設定
 - 4 : ヒューズ断線警報（ヒューズ付タイプのみ）
 - 5 : H-L制御（High-Low制御）
 - F : 速断ヒューズ付
 - G : SCR警報出力付
 - T : 標準外電源電圧（AC. 240V等 要指定）
- 入力
- C : DC 1～5V, A : DC 4～20mA
- 負荷
- R : 直線性（R:抵抗）負荷, L : 誘導性（L:誘導）負荷
- 定格電流
- 02 (20A用), 03 (30A用), 05 (50A用), 07 (70A用), 10 (100A用), 15 (150A用), 20 (200A用)
- 定格電圧
- 2 : 200V系（AC200V, 220V 何れか指定）
 - 3 : 300V系（AC380V）
 - 4 : 400V系（AC400V, 440V 何れか指定）

4. 外形寸法図（単位mm）

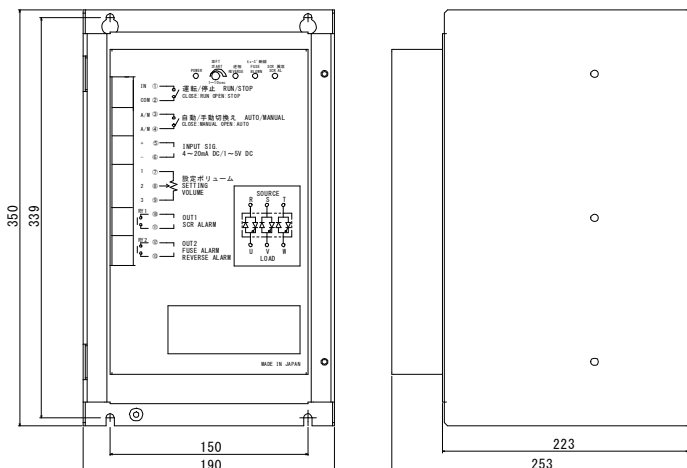
20/30A用

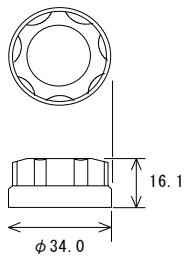


50A用

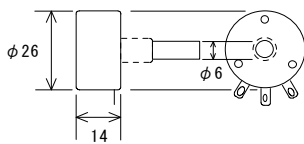


70～200A用

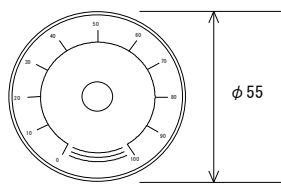




つまみ



ボリューム(抵抗値:5kΩ, 変化特性:B)

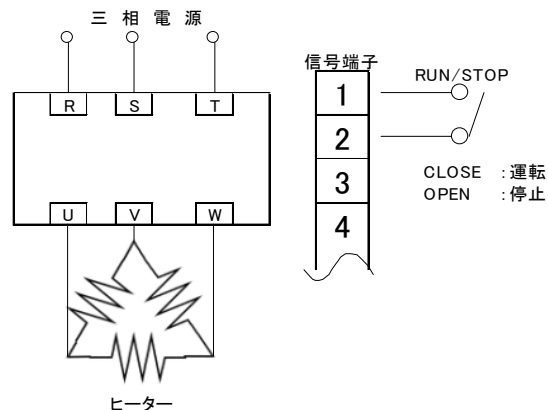


目盛板

5. 外部結線と機能説明

5-1. 主回路配線とRUN/STOP機能

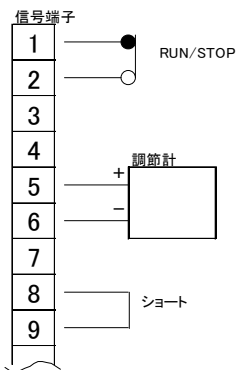
- R-S-T端子には、仕様値に合った三相電源を供給してください。オプション機能「-F」速断ヒューズ付きでない場合は、必ず外部にブレーカー又は速断ヒューズを設置してください。
- U-V-W端子には「Y」結線又は「Δ」結線方式で負荷（ヒーター）結線をしてください。
- 本製品はRUN/STOP機能を標準装備しております。



! RUN/STOP機能を使用しない場合は、必ず信号端子の1番-2番間をショートして下さい。

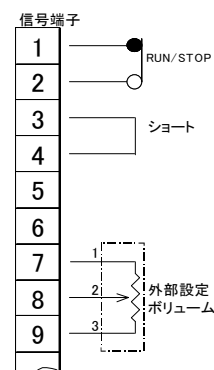
5-2. 自動

温度調節計からの信号（「A」タイプは4~20mADC、「C」タイプは1~5VDC）を信号端子5番（+）6番（-）に接続して8番-9番端子間をショートして下さい。自動による出力調整となります。



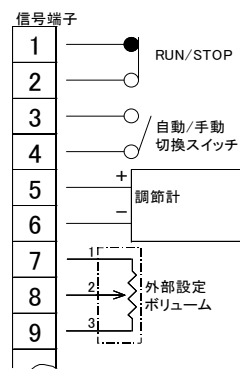
5-3. 手動

オプション「-1」付では付属のボリュームを接続して信号端子3番-4番間をショートして下さい。手動による出力調整となります。



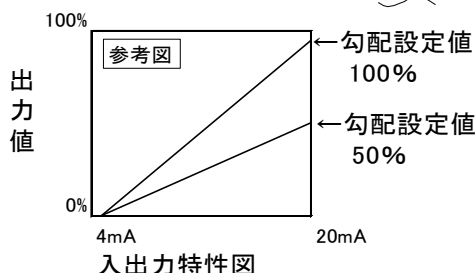
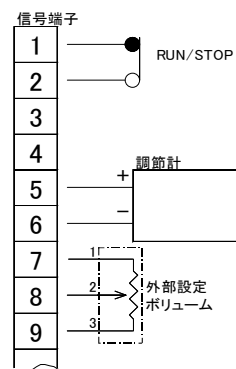
5-4. 自動/手動（勾配設定器）

オプション「-1」付では付属のボリュームと切換スイッチを使用することにより、自動/手動切換が行えます。（切換スイッチはお客様にてご用意下さい。）



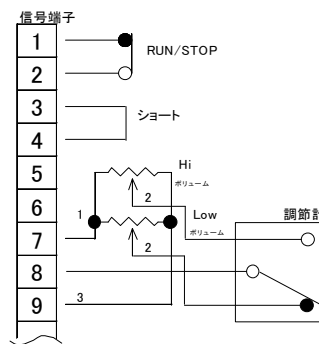
5-5. 勾配設定

オプション「-1」付では付属のボリュームと温度調節計との組み合わせにより勾配設定器による出力制限ができます。

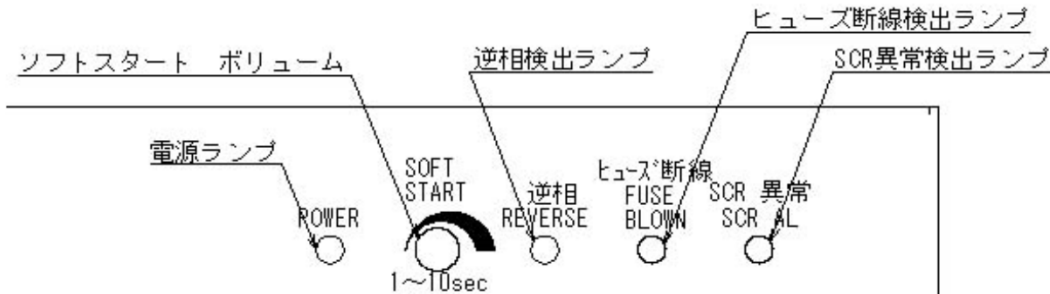


5-6. H-L制御

オプション「-5」付では付属の2個のボリュームをHi設定器とLow設定器として、リレー接点切換えにより最大出力と最小出力を制限したON/OFF制御を行うことができます。



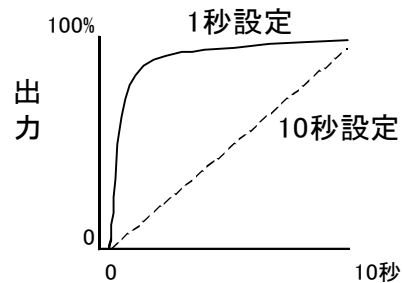
前面パネル図



5-7. ソフトスタート機能

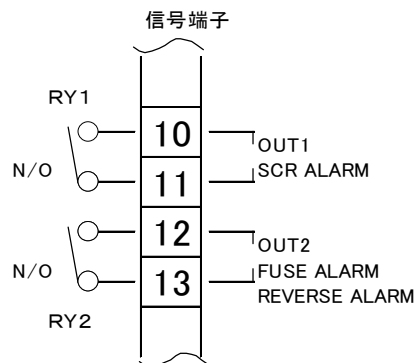
ソフトスタートボリュームを可変することにより約1~10秒のソフトスタート機能となります。出荷時は最小値の約1秒に設定してありますのでご使用に合ったソフトスタート点に設定して下さい。

! 表示されている時間は最大出力に達するまでの時間になっています。



5-8. 警報機能

- ① SCR異常検出[-G オプション]
SCR異常を検出するとSCR異常検出ランプ(赤LED)が点灯してRY1リレー接点がクローズとなります。
- ② 逆相検出
三相電源R-S-T相を逆接続すると逆相検出ランプ(赤LED)が点灯してRY2リレー接点がクローズとなります。
- ③ ヒューズ断線検出[-4 オプション]
オプション「-F」の速断ヒューズ付の場合速断ヒューズが断線したときに、ヒューズ断線検出ランプ(赤LED)が点灯してRY2リレー接点がクローズとなります。



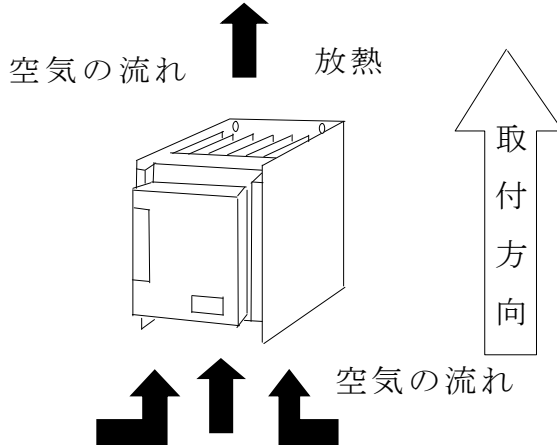
<RY1・RY2リレー接点容量>
AC250V 1A 抵抗負荷/MAX

5-9. 電源周波数判別機能

電源周波数50/60Hzの切換えはユニット内で自動判別して出力制御されます。

6. 取付上の注意

- ① 取付の際は、製品の上下方向を確認し、定められた方向に、壁取付してください。本器は多大な発熱がありますので、空気の熱対流を利用して冷却しております。そのため上下反対や床面取付など定められた以外の取付をしますと、事故や故障の原因になりますので、ご注意ください。

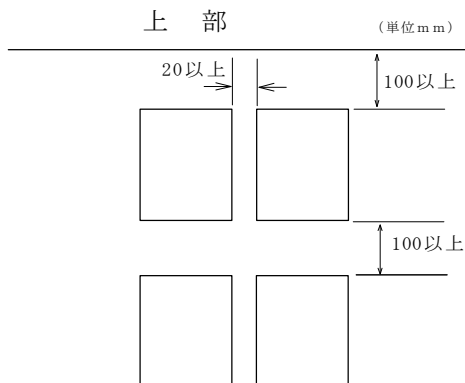


逆方向取付・床面取付禁止

- ② 本器を数台取り付ける場合は、隣合う機器とおしの間隔を右図の寸法以上開けて取り付けてください。密着取付をしますと、発熱による事故や故障の原因となります。



密着取付禁止

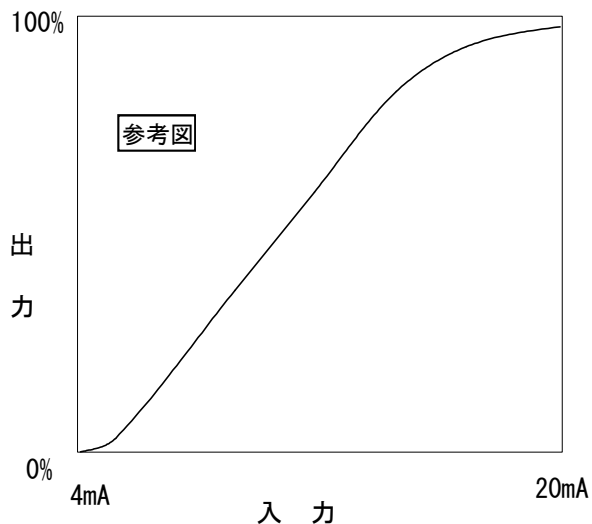


7. 参考資料

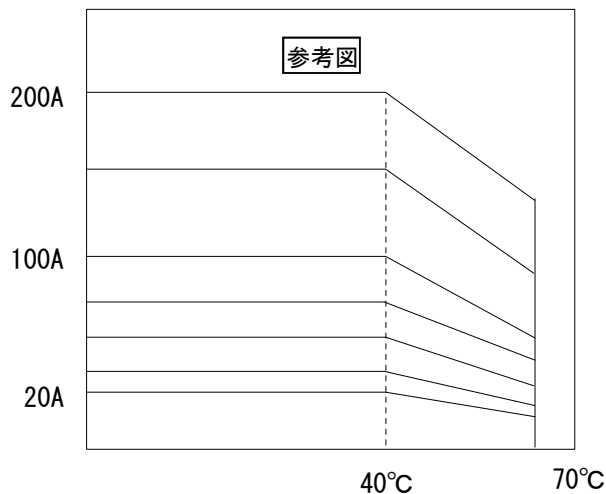
7-1. 主要部品

	速断ヒューズ (日之出電機製作所製)	
	200V系	300/400V系
20A用	250GH-25-F	660GH-25-F
30A用	250GH-40-F	660GH-40-F
50A用	250GH-63-F	660GH-80-F
70A用	250GH-100-F	660GH-100-F
100A用	250GH-125-F	660GH-125-F
150A用	250GH-200-F	660GH-200-F
200A用	250GH-315-F	660GH-315-F

7-2. 入出力特性



7-3. 負荷電流—温度特性



8. 点検・保守・トラブルシューティング

本器を常に最良の状態 で 運転するために、次の点検・保守を行ってください。

8-1. 点検

- ① 結線終了後、通電する前に再度負荷の配線を確認してください。
- ② 逆相検出ランプが点灯していないことを確認してください。
- ③ 通電後は、正規の電力調整を行っていることを確認してください。

8-2. 保守

- ① 電源接続端子のネジの緩みは、発熱等の原因となります。電源が印加されていない事を確認のうえ、ネジの緩みがないことを確認してください。
- ② 本器には電解コンデンサや冷却ファン等の寿命のある部品が使用されています。数年毎に定期点検を実施することをおすすめ致します。

8-3. トラブルシューティング

計器故障の状態、原因調査およびその対策について最も一般的な事項と思われるものを下に揚げました。保守・点検の際の参考にしてください。また本器に対するお問い合わせは、お手数ですが、本器の型名・仕様をご確認のうえ、お買い上げいただいた当社営業所または出張所まで、ご連絡ください。

- ① 出力が出ない。
 - * 正規の負荷電圧が印加されていない。(例：400V系の製品を200Vで使用している。)
 - * 電流入力信号のプラス(+)とマイナス(-)が反対になっている。
 - * ヒューズ断線警報ランプが点灯している=ヒューズが断線している。
 - * (手動設定の時) 2つのA/M端子間をショートしていない。
 - * (勾配設定制御の時) 勾配設定器のボリュームが、ゼロのままになっている。
 - * (H-L制御の時) HIGH側ボリュームが、ゼロのままになっている。
 - * 本器内部の故障(負荷ショートなどによる、サイリスタ素子の破損。) → 要修理

- ② 出力が出たままである。
 - * 負荷が本器に接続されず、直接電源に接続されている。(配線の間違い)
 - * 手動設定のままになっている。(手動設定のボリュームが100%の時)
 - * (H-L制御の時) LOW側ボリュームが、100%のままになっている。
 - * 調節計からの入力信号が最大値のままである。→ 調節計の不具合
 - * SCR警報ランプ点灯(負荷ショートなどによるサイリスタ素子の破損。又は負荷の相間がオープンになった場合) → 要修理

- ③ 正規の出力が出ない。
 - * 正規の負荷電圧が印加されていない。(定格電圧が印可されていない)
 - * 本器の入力と調節計の出力が合っていない。(例:4~20mAに1~5Vをつないでいる。)
 - * 配線が逆相になっている(逆相検出ランプが点灯している。)
 - * (勾配設定制御の時) 勾配設定器のボリュームが、ゼロのままになっている。
 - * (H-L制御の時) HIGH側・LOW側のボリューム設定値が正しくない。
 - * 抵抗負荷(R負荷)／誘導負荷(L負荷)の選定が間違っている。
 - * 部品劣化等による、本器内部の故障。→ 要修理

最大負荷電流	: AC:20A, AC:30A, AC:50A, AC:70A, AC:100A, AC:150A, AC:200A
制御方式	: 位相制御方式 (at 40°C)
適用負荷	: 直線性(R:抵抗)負荷 または 誘導性(L)負荷 (要指定)
負荷開閉素子	: サイリスタモジュール
最小負荷電流	: 約0.3A 以下
出力制御範囲	: 一次側電源電圧の0~98%
スタート方式	: ソフトスタート標準装備: 約1秒~10秒(98%出力までの時間)
入力	: 記号「C」: DC 1~5V (入力インピーダンス 約10KΩ) 記号「A」: DC 4~20mA (入力インピーダンス 約150Ω)
出力保護	: なし(速断ヒューズ、オプションにて対応可)
電源電圧	: AC: 200V, 220V, 380V, 400V, 440V
逆相検出	: LED表示
電源周波数	: 50Hz, 60Hz共用 (本体にて判断自動選択)
許容電圧変動	: 定格値の±10%以内
冷却方式	: 自冷(20A, 30A, 50A, 70A) または 強制風冷(100A, 150A, 200A)
許容周囲温度	: 0~40°C (40~70°Cは最大負荷電流が低下します。P. 6 図7-3参照)
許容相対湿度	: 45~85%RH
環境	: 腐食性ガス, 粉塵, 振動等がないこと
絶縁耐圧	: 電源~フレーム間: AC1500V 1分間
絶縁抵抗	: 電源~フレーム間: 50MΩ以上(DC500Vメガにて)
消費電力	: 20A用: 2.4VA, 30A用: 2.4VA, 50A用: 2.4VA, 70A用: 2.4VA, 100A用: 20.4VA, 150A用: 20.4VA, 200A用: 20.4VA
形状	: 垂直壁取付
外形寸法	: P3外形寸法図参照
重量	: 20A用: 約3.0Kg, 30A用: 約3.5Kg, 50A用: 約6Kg, 70A用: 約10Kg, 100A用: 約11Kg, 150A用: 約11Kg, 200A用: 約11Kg
オプション	: -1: 自動/手動切換 または 勾配設定 -4: ヒューズ断線警報(ヒューズ付タイプのみ指定可) -5: H-L制御 -F: 速断ヒューズ付 -G: SCR警報出力付 -T: 標準外電源電圧(要指定: MAX AC. 440Vまで)
注 意	: ① 入出力特性は、非直線カーブとなります。 ② 密着取付はできません。 ③ コンデンサ等の容量性負荷には使用できません。

記載内容は、改良のためお断りなく変更することがあります。ご了承ください。

ご使用に関する ご注意

- 本製品は、輸出貿易管理令で定める用途を目的として製作されたものではありませんので、大量破壊兵器等を目的として用いることはできません。
- 大量破壊兵器等(軍事用途・軍事設備等)で使用されることがない様、最終用途や最終客先を調査した上でご使用ください。
なお、再販売についても不正に輸出されない様、十分に留意ください。



株式会社 **フォレスト**

homepage <http://www.forest-ele.co.jp/>

本 社 〒154-0002 東京都世田谷区下馬4-14-15
TEL (03) 3421-5141 (代表)
FAX (03) 3421-5145

山梨富士工場 〒401-0511 山梨県南都留郡忍野村忍草1000-82
TEL (0555) 84-2503
FAX (0555) 84-3167