

# PH-A280 シリーズ

## 取扱説明書

### 製品ご使用の注意事項

ご使用前に本取扱説明書を必ずお読みください。

注意事項を十分に留意の上、製品をご使用ください。ご使用方法を誤ると感電、損傷、発火などの恐れがあります。

#### ⚠ 危険

引火性のあるガスや発火性の物質がある場所で使用しないでください。

#### ⚠ 設置上の警告

- ・設置作業は、取扱説明書に従い確実に行ってください。設置に不備があると、感電、火災の恐れがあります。
- ・設置作業は、適切な技術訓練並びに経験を積んでいる方が行ってください。感電、火災の恐れがあります。
- ・製品を布や紙で覆ったりしないでください。周囲に燃えやすいものを置かないでください。故障・感電・火災の発生原因となる事があります。

#### ⚠ 使用上の警告

- ・通電中や電源遮断直後は、製品に触れないでください。触れると火傷の恐れがあります。
- ・通電中は、顔や手を近づけないでください。不測の事態により、けがをする恐れがあります。
- ・製品には、内部に電圧を保持している場合があります。製品内部には非通電状態であっても高圧及び高温の部分がありますので触らないでください。感電や火傷の恐れがあります。
- ・製品の改造・分解・カバーの取り外しは行わないでください。感電や故障の恐れがあります。なお、加工・改造・分解後の責任は負いません。
- ・出力の異常時や、煙が出たり、異臭や異音がするなどの状態のまま使用しないでください。直ちに電源を遮断して使用を中止してください。感電や火災の発生原因となる事があります。このような場合、弊社にご相談ください。お客様が修理することは、危険ですから絶対に行わないでください。
- ・水分や湿気による結露の生じる環境での使用及び保管はしないでください。感電、火災の発生原因となる事があります。
- ・製品を落としたり、衝撃を与えた場合は故障の発生原因となりますので、絶対に使用しないでください。

#### ⚠ 設置上の注意

- ・入出力端子及び各信号端子への結線が、取扱説明書に示されるように、正しく行われていることをお確かめください。
- ・結露した状態で使用しないでください。感電、火災の発生原因となる事があります。
- ・入力電圧、出力電流、出力電力及びベースプレート温度・周囲温度・湿度は、仕様規格内でご使用ください。仕様規格外でのご使用は、製品の破損または不安定動作を招きます。
- ・入出力線はできるだけ短く、太い電線をご使用ください。
- ・直射日光の当たる場所、結露もしくは水が掛かったり雨にさらされる場所、強電磁界・腐食性ガス(硫化水素、二酸化硫黄など)等の特殊な環境では使用しないでください。
- ・製品の入力及び出力の結線時は、入力を遮断して行ってください。
- ・導電性異物、塵埃、液体が入るような環境に設置した場合、故障もしくは誤動作に至る場合があります。フィルターを設置いただくなど導電性異物、塵埃、液体が電源内部に侵入しないようにご配慮ください。

## ⚠ 使用上の注意

- 取扱説明書に製品個別の注意事項を示しています。ここに記載された共通注意事項と差異がある場合は、個別の注意事項が優先されます。
  - 製品のご使用前には、カタログ・取扱説明書を必ずお読みください。ご使用方法を誤ると感電、製品の損傷、発火などの恐れがあります。
  - 入力電圧・出力電流・出力電力及びベースプレート温度・周囲温度・湿度は、仕様規格内でご使用ください。仕様規格外でのご使用は、製品の故障や不安定動作、感電・火災の発生原因となる事があります。
  - 保護回路(素子、ヒューズ等)を内蔵していない製品については、各種安全規格の取得及び、異常動作時の発煙、発火防止のため、入力段に外付けヒューズを必ず挿入してください。また、弊社指定または、推奨のヒューズ以外は使用しないでください。
  - 弊社製品は、一般電子機器等に使用される目的で製造された標準的産業用途の製品であり、ハイセイフティ用途(極めて高い信頼性及び安全性が必要とされ、仮に信頼性及び安全性が確保されていない場合、直接生命・身体に対する重大な危険性を伴う用途)への使用を想定して設計されたものではありません。フェールセーフ設計(保護回路・保護装置を設けたシステム、冗長回路を設けて単一故障では不安定とならないシステム)の配慮を十分に行ってください。
  - 強電磁界の環境でご使用された場合、誤動作による故障に繋がる可能性があります。
  - 腐食性ガス(硫化水素、二酸化硫黄など)の環境下でご使用になる場合、電源が侵され故障に至る場合があります。
  - 導電性異物、塵埃、液体が入るような環境の場合、故障もしくは誤動作に至る場合があります。
  - 落雷等のサージ電圧防止対策を実施してください。異常電圧による破損等の恐れがあります。
  - 電源のフレームグラウンドは、安全及びノイズ低減のため、装置の接地端子に接続してください。接地を行わない場合、感電の恐れがあります。
  - 出力端子及び信号端子には、外部からの異常電圧が加わらない様にご注意ください。特に出力端子間に逆電圧または定格電圧以上の過電圧を印加すると、故障・感電・火災の発生原因となる事があります。
  - 直射日光の当たる場所、結露もしくは水が掛かったり雨にさらされる場所、強電磁界・腐食性ガス(硫化水素、二酸化硫黄など)等の特殊な環境では使用しないでください。
  - 過電流・短絡状態での動作は避けてください。発煙・発火・破損・絶縁破壊の恐れがあります。
  - 本製品は安全規格取得に際して、+Vin端子の接地を考慮しておりません。
  - 本製品は、故障状態において出力電圧がSELVを越えてしまう可能性があります。SELVを維持するには、貴社製品内に組込まれる際、2次側部に保護機能を施してください。
  - 本取扱説明書に記載されているアプリケーション回路及び定数は参考値です。回路設計にあたって、必ず実機にて特性をご確認の上、アプリケーション回路及び定数をご決定ください。
- なお、特許、実用新案等については責任を負いかねますのでお客様において十分調査をお願い致します。

## ⚠ その他の注意事項

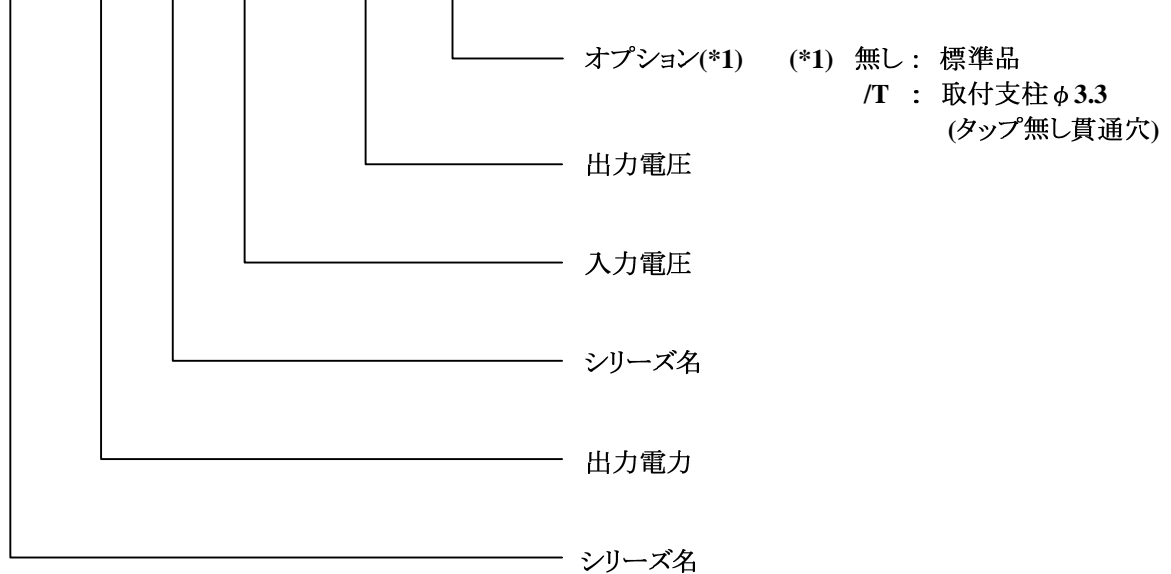
- 製品の保管は、温湿度変化の少ない直射日光をさけた室内の常温・常湿環境での保管をご検討ください。高温多湿や温度変化の激しい場所での保管は、製品に結露が生じたり劣化の原因になります。
- 製品を廃棄する場合は、各自治体の廃棄方法に従って処理をしてください。
- 製品を輸出する場合は、外国為替及び外国貿易管理法の規定により、日本国政府の輸出許可申請等必要な手続きをお取りください。
- カタログ、取扱説明書の内容は、予告なしに変更される場合があります。ご使用の際は、最新のカタログ、取扱説明書をご参照ください。
- 取扱説明書の一部または全体を弊社の許可なく複製または転載することを禁じます。

## 備考:CEマーキング

本取扱説明書に記載されている製品に表示されているCEマーキングは欧州の低電圧指令に従っているものです。

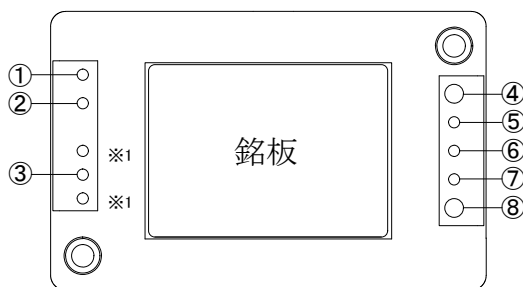
1. 型名称呼方法

**PH 300 A 280 - 12 / □**



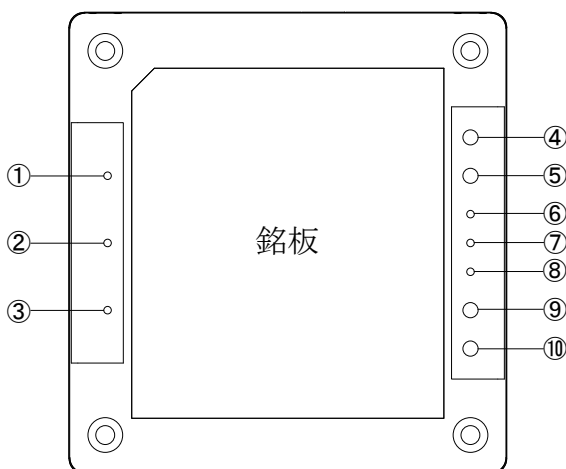
2. 端子説明

PH50,75,100,150A280



- ① -Vin：-入力端子
- ② CNT：ON/OFFコントロール端子
- ③ +Vin：+入力端子
- ④ -V：-出力端子
- ⑤ -S：-リモートセンシング端子
- ⑥ TRM：出力電圧外部可変用端子
- ⑦ +S：+リモートセンシング端子
- ⑧ +V：+出力端子

PH300A280

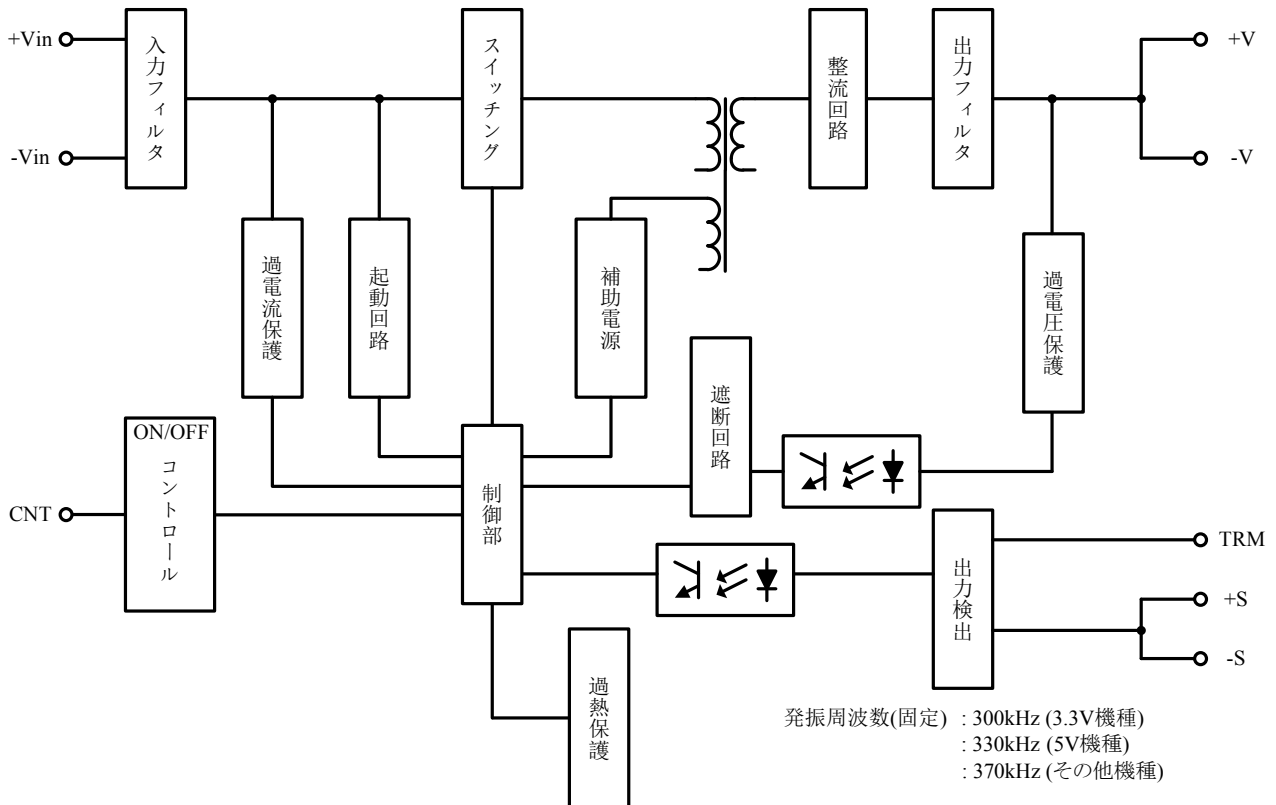


- ① CNT：ON/OFFコントロール端子
- ② -Vin：-入力端子
- ③ +Vin：+入力端子
- ④ -V：-出力端子
- ⑤ -V：-出力端子
- ⑥ -S：-リモートセンシング端子
- ⑦ TRM：出力電圧外部可変用端子
- ⑧ +S：+リモートセンシング端子
- ⑨ +V：+出力端子
- ⑩ +V：+出力端子

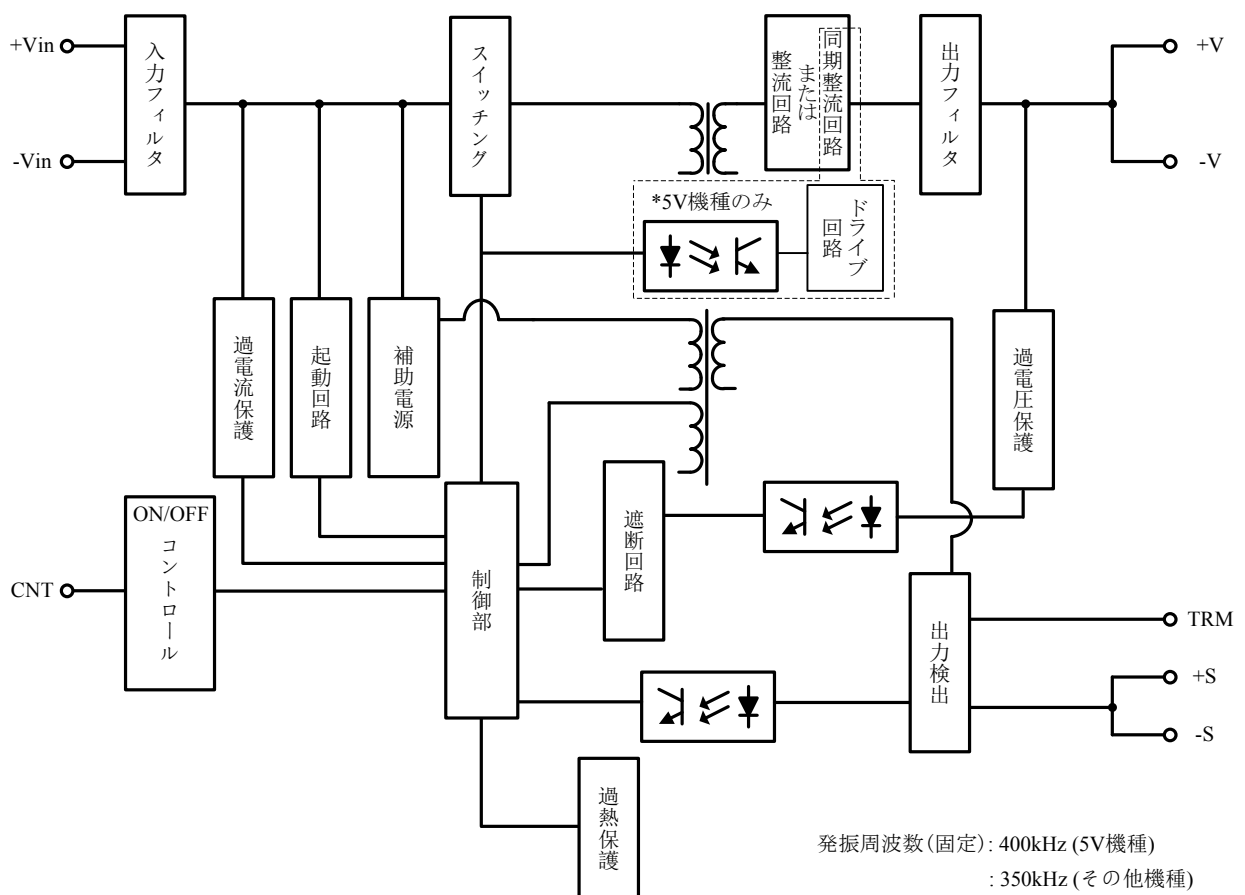
- ・ベースプレートは、M3取付けタップを介してFG(フレームグランド)と接続できます。
- ・+Vin、-Vin、+V、-Vは接触抵抗を考慮して接続してください。
- ・※1：端子ピンはありません。

3. ブロックダイアグラム

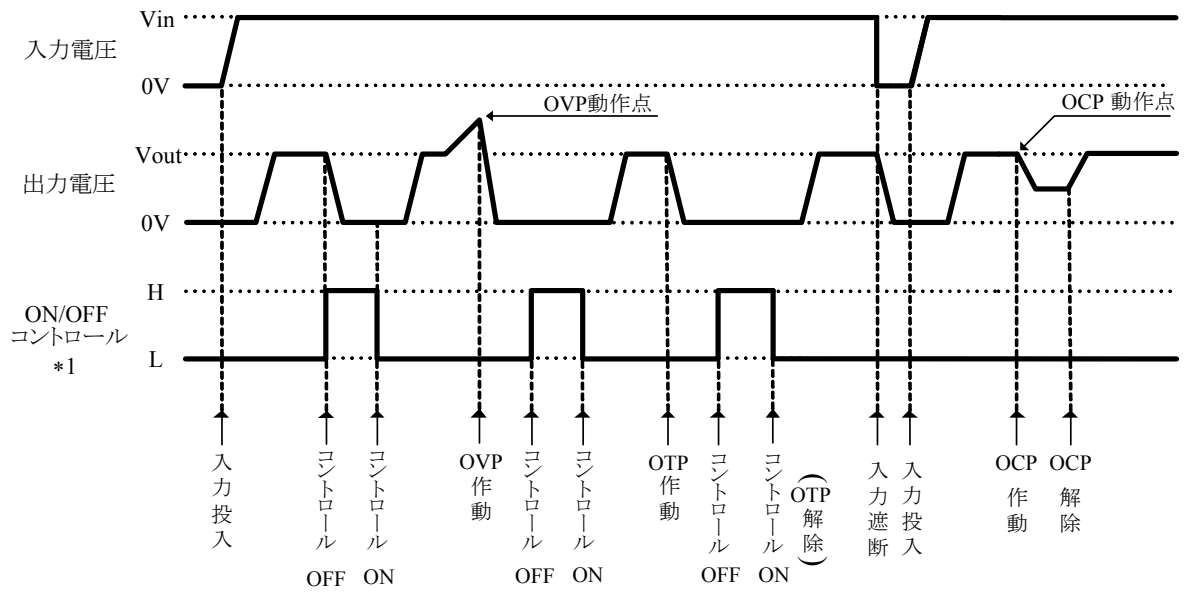
PH50,75,100,150A280



PH300A280



4. シーケンスタイムチャート



\*1レベル :  $4V \leq H \leq 30V$  またはオープン、 $0V \leq L \leq 0.8V$  またはショート

## 5. 端子接続方法

PH-A280シリーズをご使用になる場合、図5-1の接続と外付け部品が必要です。  
 間違った接続をしますと、電源は故障することがあります。配線には十分ご注意願います。  
 また、PH-A280シリーズは、コンダクションクーリング方式です。ヒートシンク、ファン等で放熱して下さい。  
 ヒートシンク選定、放熱設計につきましては、パワーモジュールアプリケーションノートをご覧ください。  
 各種EMI, EMS規格を満足するためには、別途ノイズフィルタが必要です。PH-A280シリーズの型式データ、  
 信頼性データ、IEC61000テストデータをご参照ください。

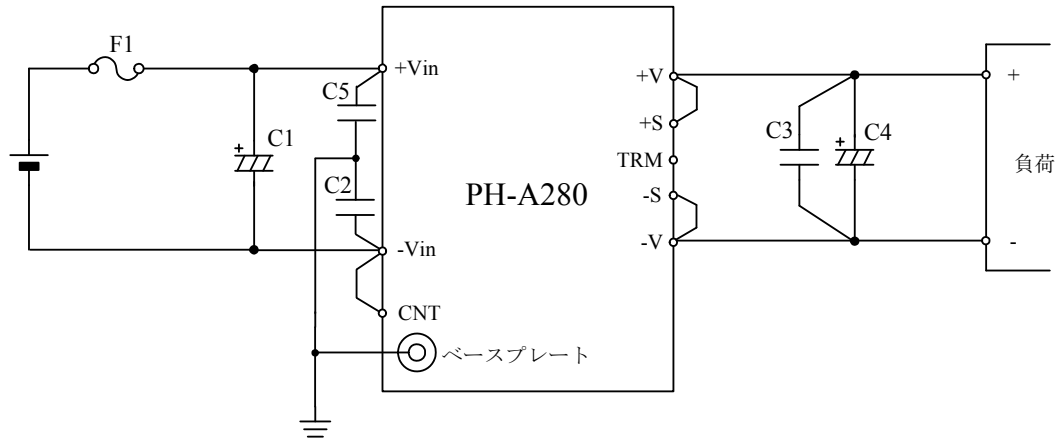


図5-1 基本的な接続

**F1：入力ヒューズ**

PH-A280シリーズにはヒューズが内蔵されておりません。

各種安全規格の取得及び安全性を向上させるためにも外付けヒューズをご使用ください。

なお、ヒューズは普通溶断型(ノーマルブロー型)を1台毎に付けてご使用ください。

また、ヒューズは－Vin側をグランドとする場合には＋Vin側に、＋Vin側をグランドとする場合には－Vin側に取り付けてください。(ただし、先述したとおり、安全規格取得に際して、＋Vin側の接地は考慮しておりませんのでご注意ください。)

入力ヒューズ推奨電流定格

PH50,75,100,150A280：2A以下

PH300A280：5A以下

入力ヒューズ選定の際には実際に使用される入力電圧最大値にマージンを考慮してご選定ください。また、入力投入時にサージ電流(突入電流)が流れますのでヒューズの $I^2t$ 耐量をご確認ください。

**C1：**

入力ラインのインダクタンス成分等による電源への影響を防ぐために、＋Vin端子、－Vin端子間に電解コンデンサを付加してください。

また、電解コンデンサは等価直列抵抗の小さいものをご使用ください。等価直列抵抗が大きい場合(特に周囲温度が低温の場合)は入力遮断時に、出力が正常遮断しない場合がありますのでご注意ください。

推奨容量値：22 $\mu$ F以上

また、電解コンデンサ選定の際には実際に使用される入力電圧最大値にマージンを考慮してご選定ください。

- 注)
1. 温度特性に優れた低インピーダンスの電解コンデンサをご使用ください。
  2. 周囲温度が－20℃以下となる場合、等価直列抵抗を低減させるため、上記のコンデンサを2個以上並列に付加してください。
  3. 入力ラインにチョークコイルなどが挿入され、入力ラインのインダクタンス成分が極めて大きい場合は、電源の動作が不安定になる場合があります。そのような場合はC1の容量値を上記よりも大きくしてください。
  4. 入力投入の際、入力ラインのインダクタンス成分により入力電圧の数倍のサージ電圧が発生し電源が破損する恐れがあります。電源入力端子に電解コンデンサを追加するなどしてサージ電圧を吸収してください。  
また、入力電圧の立ち上がりが急峻な場合、入力電圧の傾きを $dv/dt=20V/\mu s$ 以下となるように電解コンデンサを追加してください。

**C2,C5 :**

電源の安定動作のために、C2を-Vin端子とベースプレート間に、C5を+Vin端子とベースプレート間に、推奨容量以上の高耐圧のセラミックコンデンサを電源のなるべく近くに付加してください。推奨容量値については、表5-1をご参照ください。但し、部品選定の際には、6-20の図6-29.耐電圧「外付け部品込での耐電圧」に記載の注意事項を考慮のうえご選定ください。

また、プリント基板の配線方法等により安定動作しない場合がありますのでご注意ください。そのような場合にはC2とC5の容量値を大きくするか、C1の直前にコモンモードチョークコイルを付加することでも対策が可能です。EMS対策のためにも、コモンモードチョークコイルを付加することを推奨します。

また、電源を複数台にてご使用の場合は各々に付加してください。

なお、このコンデンサは、アプリケーションによっては、耐電圧試験時に試験電圧が印加されますので高耐圧のコンデンサを選定してください。

表5-1 C2,C5 : 外付けコンデンサ推奨容量値

モデル	C2	C5
PH50,75,100,150A280	470pF以上	-
PH300A280	2,200pF以上	2,200pF以上

**C3 :**

出力スパイクノイズ電圧低減のため、セラミックコンデンサを付加してください。(推奨2.2 $\mu$ F)

また、プリント基板の配線方法等により出力スパイクノイズ電圧が変化する場合がありますのでご注意ください。



**C4:**

安定動作のため、+V端子、-V端子間に電解コンデンサを付加してください。推奨容量値については、表5-2および表5-3をご参照ください。

電解コンデンサ、配線の等価直列抵抗、等価直列インダクタンス等の特性により出力リップルに影響が出る場合がありますのでご注意ください。

負荷電流の急峻な変化または入力電圧の急峻な変化がある場合、外付けコンデンサの容量を増加する事により電圧変動を小さくする事ができます。

表5-2 C4: 外付け電解コンデンサ推奨容量値(PH50,75,100,150A280)

出力電圧	C4
3.3V, 5V	10V 2,200 $\mu$ F
12V, 15V	25V 560 $\mu$ F
24V, 28V	50V 220 $\mu$ F
48V	50V 220 $\mu$ F $\times$ 2直列

表5-3 C4: 外付け電解コンデンサ推奨容量値(PH300A280)

出力電圧	C4
5V	10V 2,200 $\mu$ F
12V	25V 1,000 $\mu$ F
24V, 28V	50V 470 $\mu$ F
48V	50V 470 $\mu$ F $\times$ 2直列

- 注) 1. 温度特性に優れた低インピーダンスの電解コンデンサをご使用ください。  
(日本ケミコン製 LXYシリーズ相当品)
2. 周囲温度が $-20^{\circ}\text{C}$ 以下となる場合、等価直列抵抗を低減させるため、上記のコンデンサを3個以上並列に付加してください。
3. ご使用になる電解コンデンサの許容リップル電流値にご注意ください。特に、負荷電流が急峻に変化する場合には、リップル電流をご確認の上、電解コンデンサの許容リップル電流値を超えないようにご注意ください。

● **入力逆接続の保護**

入力の極性を間違えますと電源が破損する事があります。逆接続の可能性がある場合は、保護用ダイオード及びヒューズを接続してください。

保護用ダイオードの耐圧は入力電圧以上、サージ電流耐量はヒューズより大きいものをご使用ください。

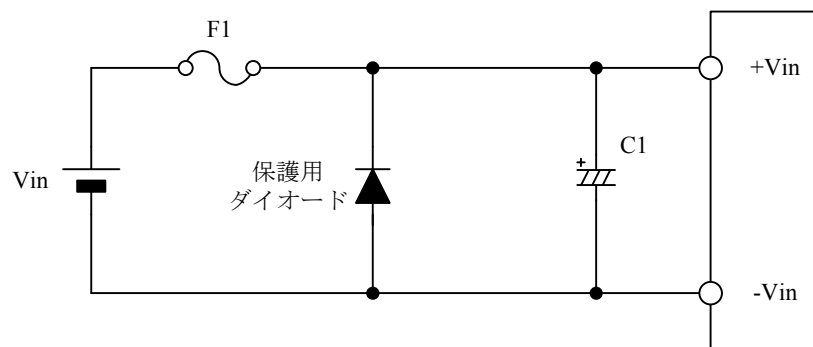


図5-2 入力の逆接続保護

## 6. 機能説明及び注意点

### 6-1. 入力電圧範囲

PH-A280シリーズの入力電圧範囲は、下記の通りです。

入力電圧範囲 : 200 - 425VDC

入力電圧には、下図6-1の様に商用の交流電圧を整流・平滑した際に生じるリップル電圧( $V_{rpl}$ )が含まれる場合があります。このような場合、リップル電圧は下記の電圧以下にてご使用ください。

入力許容リップル電圧: 20Vp-p

この値を超えている場合、出力リップル電圧が大きくなる場合があります。

また、入力電圧の急峻な変化により、出力電圧が過渡的に変動する場合がありますのでご注意ください。

なお、入力リップル電圧の最大値・最小値が上記入力電圧範囲外とならないようご注意ください。

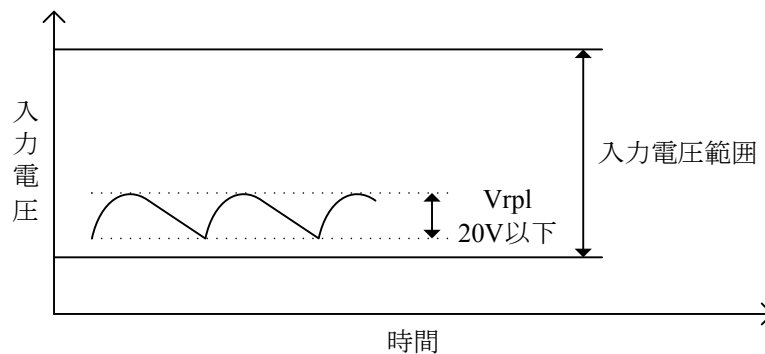


図6-1 入力リップル電圧

### 6-2. 出力電圧可変範囲

抵抗及び可変抵抗の外付けにより、出力電圧を下記の範囲内で変える事ができます。ただし、出力電圧を下記の範囲を越えて上昇させると、過電圧保護機能が動作する場合がありますのでご注意ください。

出力可変範囲

PH50,75,100,150A280

3.3V : 定格出力電圧の-10% - +20%

5V : 定格出力電圧の-20% - +20%

12V, 15V, 24V, 28V, 48V: 定格出力電圧の-20% - +10%

PH300A280

5V : 定格出力電圧の-50% - +20%

12V, 24V, 28V, 48V: 定格出力電圧の-60% - +20%

なお、出力電圧を上昇させた場合、出力電流は最大出力電力により規定される値まで低減させていただきます。

また、出力電圧を減少させた場合の出力電流は最大出力電流の仕様規格値となりますのでご注意ください。

図6-3、図6-5、図6-7、図6-9、図6-11、図6-13に示す接続で出力電圧を調整する場合においても、リモートセンシング機能を使用することができます。リモートセンシング機能の詳細につきましては「6-10. リモートセンシング」をご参照ください。

また、PH300A280モデルは、出力電圧を上昇させた場合、入力電圧範囲に図6-2の制限がありますのでご注意ください。

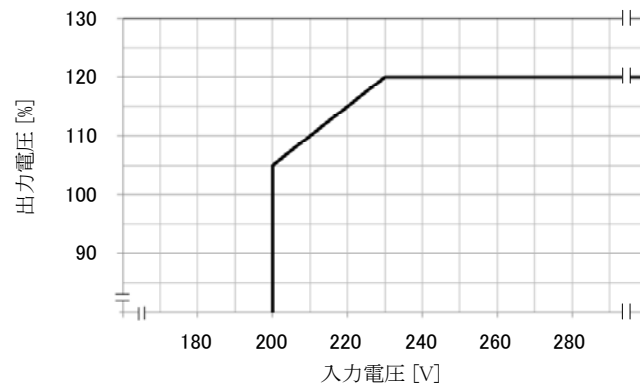


図6-2 入力電圧の制限 (PH300A280)

● 抵抗及び可変抵抗の外付けによる可変

(1) 出力電圧を低く設定する場合 (PH50,75,100,150A280)

(1-1) 最大出力電流

使用できる最大出力電流は仕様規格値となります。

(1-2) 抵抗接続方法

TRM端子と+S端子間に外付け可変抵抗器 Radj(down)を接続します。

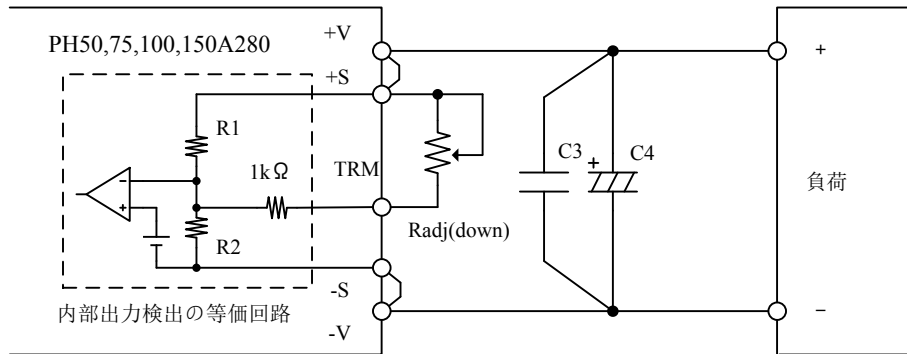


図6-3 外付け抵抗の接続例 (出力電圧を低く設定する場合)

(1-3) 外付け抵抗値と出力電圧値の関係式

$$Radj(down) = \left( \frac{R1^2 - (R1^2 + R1 + R1 \times R2 + R2) \times (\Delta(\%) / 100)}{(R1 + R2) \times (\Delta(\%) / 100)} \right) [k\Omega]$$

Radj(down) : 外付け可変抵抗値

Δ(%) : 定格出力電圧に対する出力電圧変化率

例) 12V定格を10.8Vに設定時は-10%で、Δ(%)=10となります。

R1 : 内部抵抗(表6-1参照下さい)

R2 : 内部抵抗(表6-1参照下さい)

表6-1 電圧別内部抵抗表

	3.3V	5V	12V	15V	24V	28V	48V
R1	2kΩ	2.71kΩ	10.285kΩ	13.58kΩ	23.3kΩ	27.82kΩ	56.32kΩ
R2	1.2kΩ	2.7kΩ	2.7kΩ	2.7kΩ	2.7kΩ	2.7kΩ	3.09kΩ

図6-4は、Δ(%)と外付け抵抗値の関係です。参考データとしてご利用ください。

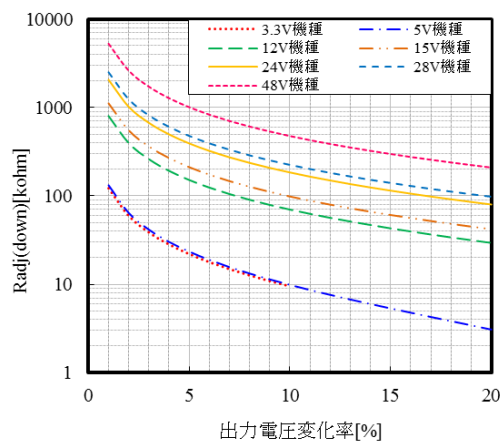


図6-4 外付け抵抗(Radj(down)) 対 Δ(%)

(2) 出力電圧を低く設定する場合 (PH300A280)

(2-1) 最大出力電流

使用できる最大出力電流は仕様規格値となります。

(2-2) 抵抗接続方法

TRM端子と-S端子間に外付け可変抵抗器 R<sub>adj(down)</sub>を接続します。

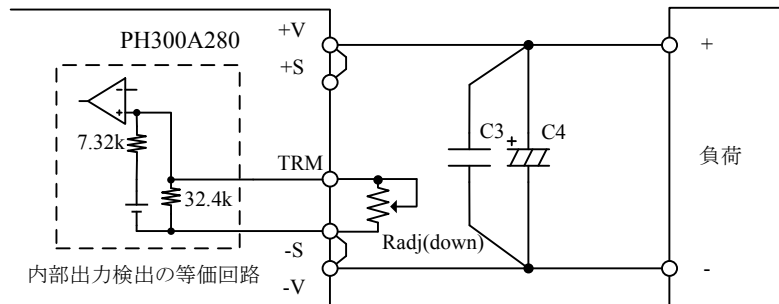


図6-5 外付け抵抗の接続例 (出力電圧を低く設定する場合)

(2-3) 外付け抵抗値と出力電圧値の関係式

$$R_{\text{adj(down)}} = 5.971 \times \frac{(1 - \Delta(\%)/100)}{\Delta(\%)/100} \quad [\text{k}\Omega]$$

R<sub>adj(down)</sub> : 外付け可変抵抗値

Δ(%) : 定格出力電圧に対する出力電圧変化率

例) 12V定格を10.8Vに設定時は-10%で、Δ(%)=10となります。

図6-6は、Δ(%)と外付け抵抗値の関係です。参考データとしてご利用ください。

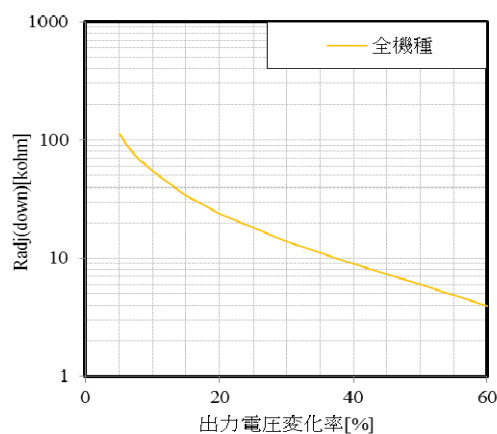


図6-6 外付け抵抗(R<sub>adj(down)</sub>) 対 Δ(%)

(3) 出力電圧を高く設定する場合 (PH50,75,100,150A280)

(3-1) 最大出力電流

使用できる最大出力電流=最大出力電力の仕様規格値÷設定出力電圧  
(最大出力電流の仕様規格値より、少なくなります。)

(3-2) 抵抗接続方法

TRM端子と-S端子間に外付け可変抵抗器 Radj(up)を接続します。

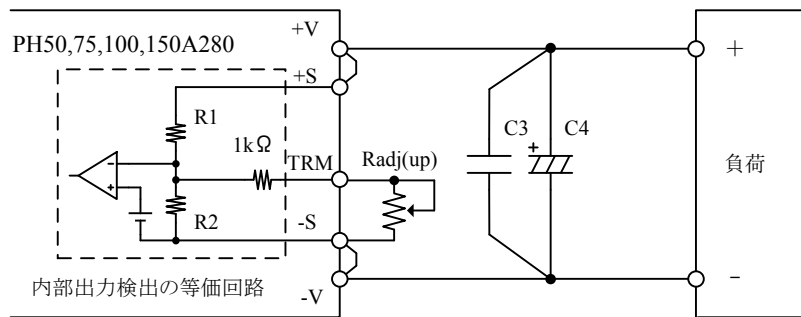


図6-7 外付け抵抗の接続例 (出力電圧を高く設定する場合)

(3-3) 外付け抵抗値と出力電圧値の関係式

$$Radj(up) = \left( \frac{R1 \times R2}{(R1 + R2) \times (\Delta(\%) / 100)} - 1 \right) [k\Omega]$$

Radj(up) : 外付け可変抵抗値

Δ(%) : 定格出力電圧に対する出力電圧変化率

例) 12V定格を13.2Vに設定時は+10%で、Δ(%)=10となります。

R1 : 内部抵抗(表6-1を参照下さい)

R2 : 内部抵抗(表6-1を参照下さい)

図6-8は、Δ(%)と外付け抵抗値の関係です。参考データとしてご利用ください。

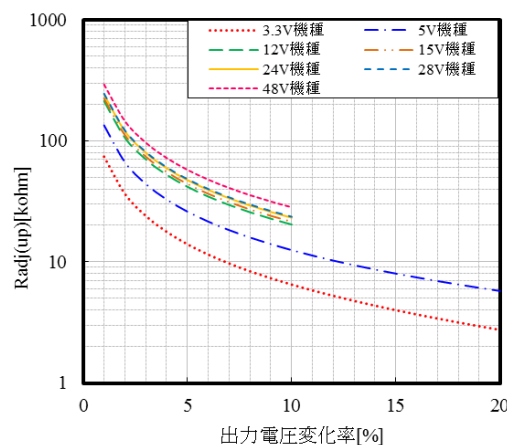


図6-8 外付け抵抗(Radj(up)) 対 Δ(%)

(4) 出力電圧を高く設定する場合 (PH300A280)

(4-1) 最大出力電流

使用できる最大出力電流＝最大出力電力の仕様規格値÷設定出力電圧  
(最大出力電流の仕様規格値より、少なくなります。)

(4-2) 抵抗接続方法

+V端子と+S端子間に外付け可変抵抗器 R<sub>adj(up)</sub>を接続します。

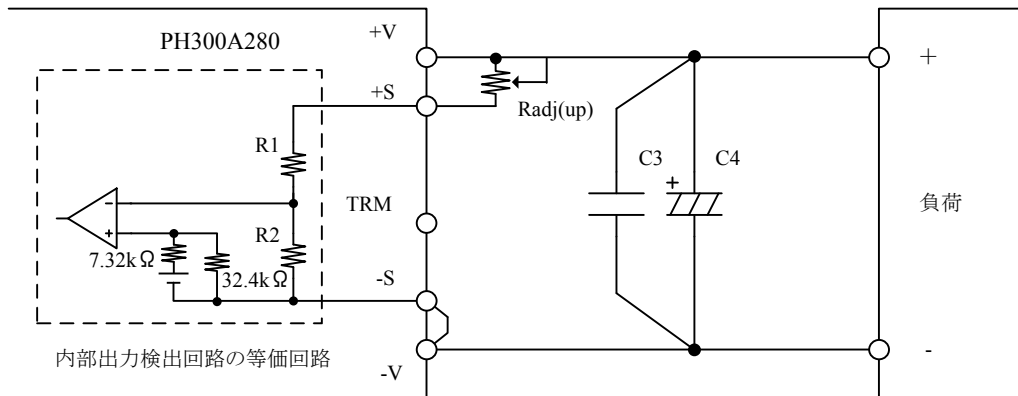


図6-9 外付け抵抗の接続例 (出力電圧を高く設定する場合)

(4-3) 外付け抵抗値と出力電圧値の関係式

$$R_{adj(up)} = \frac{(R1 + R2) \times \Delta(\%)}{100} \quad [k\Omega]$$

R<sub>adj(up)</sub> : 外付け可変抵抗値

Δ(%) : 定格出力電圧に対する出力電圧変化率

例) 12V定格を13.2Vに設定時は+10%で、Δ(%)=10となります。

R1 : 内部抵抗 (表6-2を参照下さい)

R2 : 内部抵抗 (表6-2を参照下さい)

表6-2 電圧別内部抵抗表

	5V	12V	24V	28V	48V
R1	4.0033kΩ	11.01kΩ	23.02kΩ	27.02kΩ	47.04kΩ
R2	1kΩ	1kΩ	1kΩ	1kΩ	1kΩ

図6-10は、Δ(%)と外付け抵抗値の関係です。参考データとしてご利用ください。

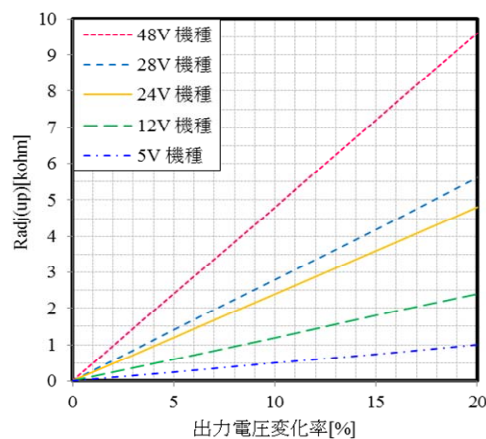


図6-10 外付け抵抗(R<sub>adj(up)</sub>) 対 Δ(%)

(5) 可変範囲内で出力電圧を調整する場合 (PH50,75,100,150A280)

(5-1) 最大出力電流

出力電圧を低く設定する場合

使用できる最大出力電流は仕様規格値となります。

出力電圧を高く設定する場合

使用できる最大電流 = 最大出力電力の仕様規格値 ÷ 設定出力電圧  
(最大出力電流の仕様規格値より、少なくなります。)

(5-2) 抵抗接続方法

PH50,75,100,150A280のモデルは、TRM端子と+S端子間に外付け抵抗(Rex)を、+S端子と+V端子間に可変抵抗(VR)を接続します。

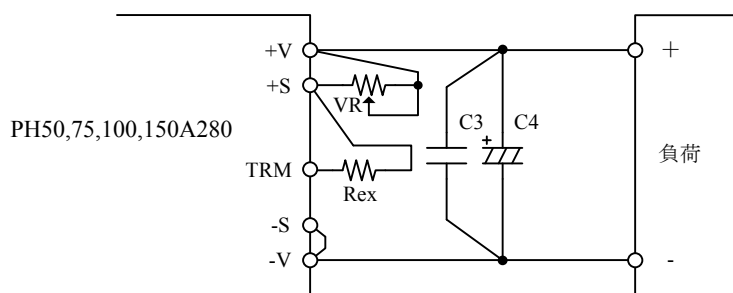


図6-11 外付け抵抗の接続例 (可変範囲内で出力電圧を調整する場合)

(5-3) 外付け抵抗及び外付け可変抵抗の抵抗値

下表に示す外付け抵抗(Rex)と、外付け可変抵抗(VR)を接続することで、可変範囲内での出力調整が可能です。

調整の際は、出力電圧が仕様外とにならないようご注意ください。

表6-3 外付け抵抗 Rex (PH50,75,100,150A280)

	3.3V	5V	12V	15V	24V	28V	48V
Rex	2.7kΩ	1.0kΩ	18kΩ	27kΩ	47kΩ	68kΩ	150kΩ

外付け抵抗(Rex): 抵抗許容差±5%以下

外付け可変抵抗(VR): 全抵抗許容差±20%以下、残留抵抗値1%以下

図6-12は、上表に示すとおりRexを接続した際の、Δ(%)と外付け可変抵抗値の関係です。参考データとしてご利用ください。

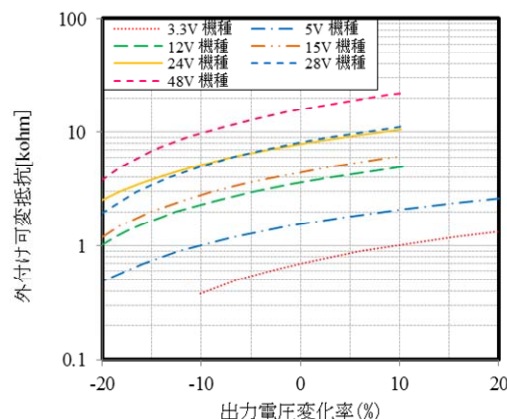


図6-12 外付け可変抵抗 対 Δ(%)



(6) 可変範囲内で出力電圧を調整する場合 (PH300A280)

(6-1) 最大出力電流

出力電圧を低く設定する場合

使用できる最大出力電流は仕様規格値となります。

出力電圧を高く設定する場合

使用できる最大電流 = 最大出力電力の仕様規格値 ÷ 設定出力電圧  
(最大出力電流の仕様規格値より、少なくなります。)

(6-2) 抵抗接続方法

PH300A280のモデルは、TRM端子と-S端子間に外付け抵抗(Rex)を、+S端子と+V端子間に可変抵抗(VR)を接続します。

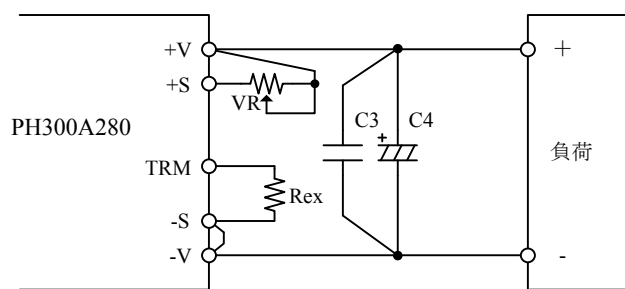


図6-13 外付け抵抗の接続例 (可変範囲内で出力電圧を調整する場合)

(6-3) 外付け抵抗及び外付け可変抵抗の抵抗値

下表に示す外付け抵抗(Rex)と、外付け可変抵抗(VR)を接続することで、可変範囲内での出力調整が可能です。

調整の際は、出力電圧が仕様外にならないようご注意ください。

表6-4 外付け抵抗 Rex (PH300A280)

	5V	12V	12V	28V	48V
Rex	3.3kΩ				

外付け抵抗(Rex): 抵抗許容差±5%以下

外付け可変抵抗(VR): 全抵抗許容差±20%以下、残留抵抗値1%以下

図6-14は、上表に示すとおりRexを接続した際の、Δ(%)と外付け可変抵抗値の関係です。参考データとしてご利用ください。

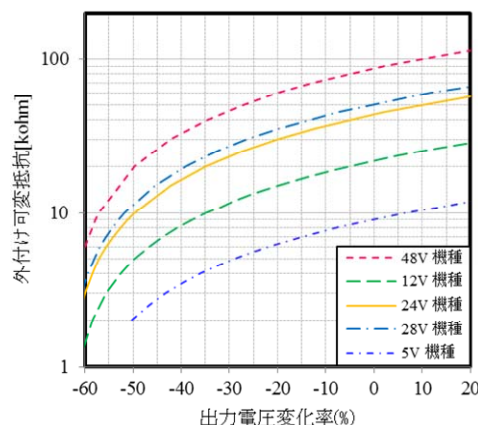


図6-14 外付け可変抵抗 対 Δ(%)

### 6-3. 最大出力リップル・ノイズ

JEITA RC-9141（7.12項及び7.13項）に準じ、次に規定される方法にて測定された値です。

図6-15の接続を行い測定します。出力端から50mmのところコンデンサ（C3:セラミックコンデンサ、C4:電解コンデンサ）を付け、C3の両端に図6-15のようにJEITA用アタッチメントを付けた同軸ケーブルを取り付けて測定します。オシロスコープは、周波数帯域100MHz相当を使用します。

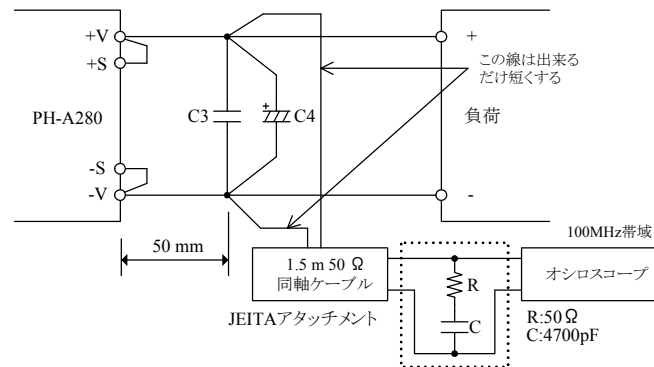


図6-15 出力リップル電圧（含スパイクノイズ）測定方法

プリント基板の配線方法等により出力リップル電圧、出力スパイクノイズ電圧が変化することがありますのでご注意ください。

一般に外付けコンデンサの容量増加により出力リップル電圧、出力スパイク電圧は小さくなります。

### 6-4. 最大入力変動

入力電圧を規格内でゆっくりと（静的に）変化させた時の出力電圧変動分の最大値です。

### 6-5. 最大負荷変動

出力電流を規格内でゆっくりと（静的に）変化させた時の出力電圧変動分の最大値です。

負荷急変モードでご使用される場合は、電源から音が発生する場合や、出力電圧変動が増大する場合がありますので、事前に十分な評価を行った上でご使用ください。

### 6-6. ベースプレート温度対出力変動

動作ベースプレート温度のみを変化させた時の出力電圧の変動率です。

### 6-7. 過電流保護(OCP)

OCP機能を内蔵しています。

出力電流がOCP設定値を超えた場合に出力電圧を低下させます。短絡状態や過電流状態を解除すれば自動的に出力は復帰します。この設定値は固定値ですので、外部からの可変はできません。

出力短絡及び過電流状態が続きますと、放熱条件によっては電源の破損を招く恐れがありますのでご注意ください。

### 6-8. 過電圧保護(OVP)

OVP機能を内蔵しています。

この設定値は定格出力電圧に対する値です。出力電圧がOVP設定値を超えた場合に出力電圧を遮断します。この設定値は固定値ですので、外部からの可変はできません。

OVP機能が動作した場合は、入力電圧を一度0Vにした後に入力を再投入するか、ON/OFFコントロール端子をリセットする事で出力を復帰させることができます。

OVP機能の確認は外付け抵抗により出力電圧を上昇させてください。OVP機能の確認を行うため、出力端子に外部から電圧を印加すると電源が破損することがありますのでお避けください。

### 6-9. 過熱保護 (OTP)

過熱保護機能を内蔵しています。

周囲温度の異常上昇、電源内部温度の異常上昇時に動作し、出力を遮断します。過熱保護の動作温度はベースプレート温度にて約105°C - 120°Cです。

過熱保護による出力遮断状態は、十分にベースプレート温度を低下させ、一度入力電圧を0Vにした後に再投入するか、ON/OFFコントロールをリセットすることで解除できます。ただし、電源が異常過熱した原因を取り除かないと、再び過熱保護が動作しますのでご注意ください。

### 6-10. リモートセンシング (+S、-S 端子)

電源の出力端子から負荷端子までの配線による電圧降下を補償するリモートセンシング端子があります。安定動作のため、負荷側の+端子と-端子の間に電解コンデンサを付加してください。

C8の推奨容量値は、C4と同等をご使用ください。

リモートセンシング機能を必要としない場合(ローカルセンシングで使用する場合は)、+S端子と+V端子、-S端子と-V端子を短絡してください。

なお、リモートセンシングした場合にも電源の出力電力は最大出力電力値以内でご使用ください。電源の出力端子電圧は最大出力可変電圧以下でご使用ください。

また、出力端子電圧が定格電圧より高い場合は、使用できる最大出力電流は仕様規格値より少なくなりますのでご注意ください。(使用できる最大出力電流=最大出力電力の仕様規格値÷出力端子電圧)

配線を長くする事でノイズの影響を受け、電源動作が不安定になる事があります。シールド線、ツイスト線、平行パターンを利用し、事前に十分な評価を行った上でご使用ください。

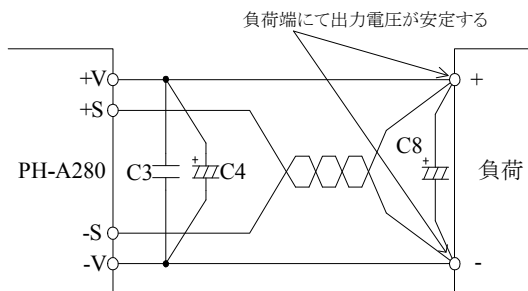


図6-16 リモートセンシングする場合

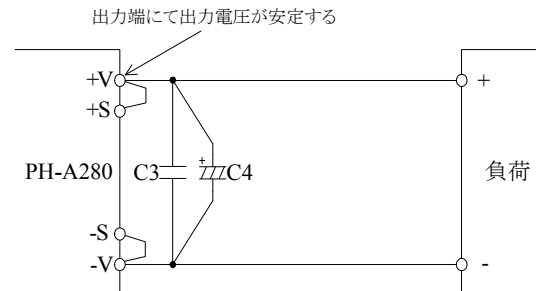


図6-17 リモートセンシングしない場合  
(ローカルセンシング)

### 6-11. ON/OFFコントロール (CNT端子)

入力投入状態で出力のON/OFF制御ができます。複数台使用の出力シーケンスにも活用できます。なお、ON/OFFコントロール回路は、1次側(入力側)にあり、CNT端子を使用します。2次側(出力側)からの制御は、フォトカプラ等で絶縁してCNT端子をご使用ください。

表6-5 CNT端子電圧レベル

-Vin端子に対してのCNT端子レベル	出力状態
Hレベル ( $4V \leq H \leq 30V$ )または開放	OFF
Lレベル ( $0V \leq L \leq 0.8V$ )または短絡	ON

- 注) 1. コントロール機能を使用しない場合は、CNT端子と-Vin端子間を短絡します。  
 2. CNT端子と-Vin端子間の配線が長い場合は、ノイズ防止のためにCNT端子と-Vin端子に0.1 $\mu$ F程度のコンデンサを取付けます。  
 3. Lレベル時は、CNT端子から-Vin端子へのソース電流は0.2mA~0.3mAです。  
 4. CNT端子の最大印加電圧は30Vです。

(1)出力ON/OFFコントロール

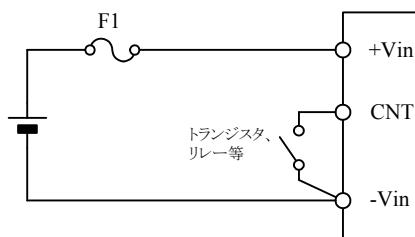


図6-18 CNT接続例(1)

(2)2次側(出力側)コントロール

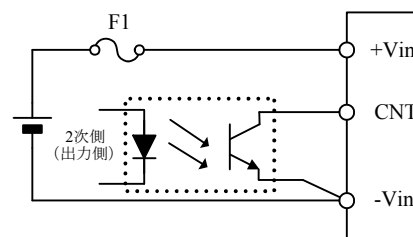


図6-19 CNT接続例(2)

(3)PFC回路との接続

PFC回路とPH-A280を接続する場合は、PFC回路の正常動作を表す信号をPH-A280のCNT端子へ接続し、以下の通り動作するように回路を追加してください。

PFC回路が正常動作している場合: コントロールON (出力状態:ON)

PFC回路が正常動作していない場合: コントロールOFF (出力状態:OFF)

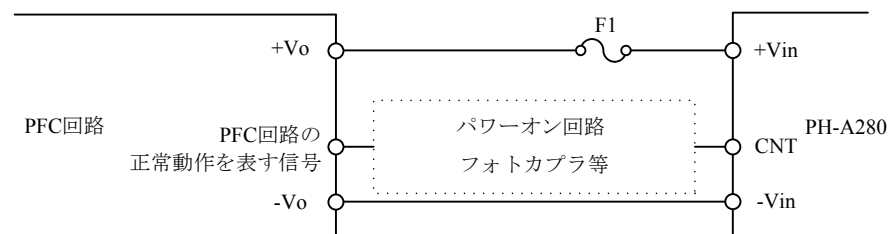


図6-20 CNT接続例(3)

### 6-12. 冗長運転

冗長運転は、1台で電力供給可能な負荷に対しご使用いただけます。電源異常等により1台が遮断した際は稼働し続けているもう1台で電力供給を続けることが可能です。

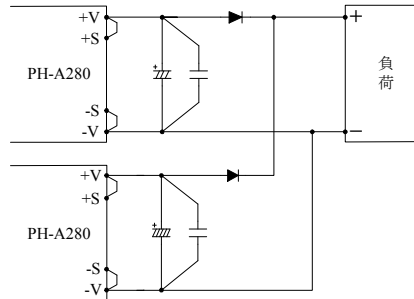


図6-21 冗長運転接続方法

注) 冗長運転時はリモートセンシングをご使用いただけません。

### 6-13. 並列運転

並列運転はできません。

### 6-14. 直列運転

PH-A280シリーズは直列運転が可能です。

図6-22及び図6-23のような接続が可能です。

また、最大接続可能台数については弊社へお問い合わせください。

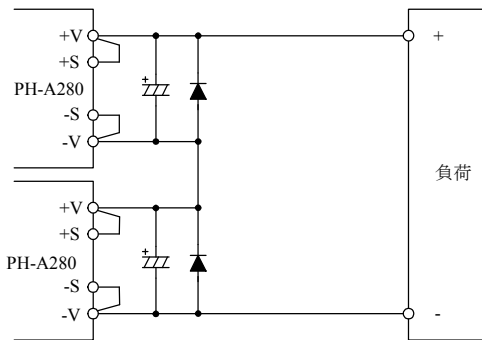


図6-22 出力電圧積み重ね直列運転

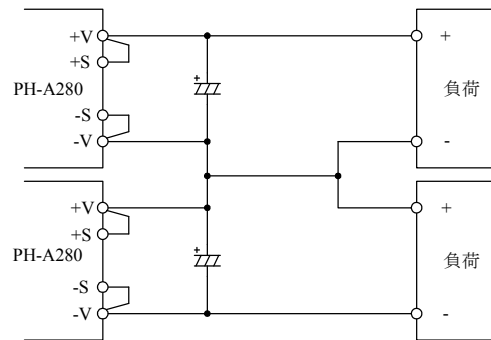


図6-23 ±出力使用の直列運転

### 6-15. 動作周囲温度

実装方向は自由に選択できますが、電源周囲に熱がこもらぬよう空気の対流を十分考慮の上、ご使用ください。

強制空冷及び自然空冷において放熱器周辺の空気が対流できるよう、周囲の部品配置、基板の実装方向を決めてください。

実使用状態において、周囲温度を85℃以下、ベースプレート温度を100℃以下に保つことによって動作が可能です。放熱設計の詳細につきましては、アプリケーションノート「放熱設計」の項をご参照ください。

注) ベースプレート温度は最大100℃です。図6-24の測定点にてワースト使用状態でのベースプレート温度をご確認ください。また、周囲温度につきましては電源側面より10mm以下の地点にて、周囲温度をご確認頂き85℃以下でご使用ください。

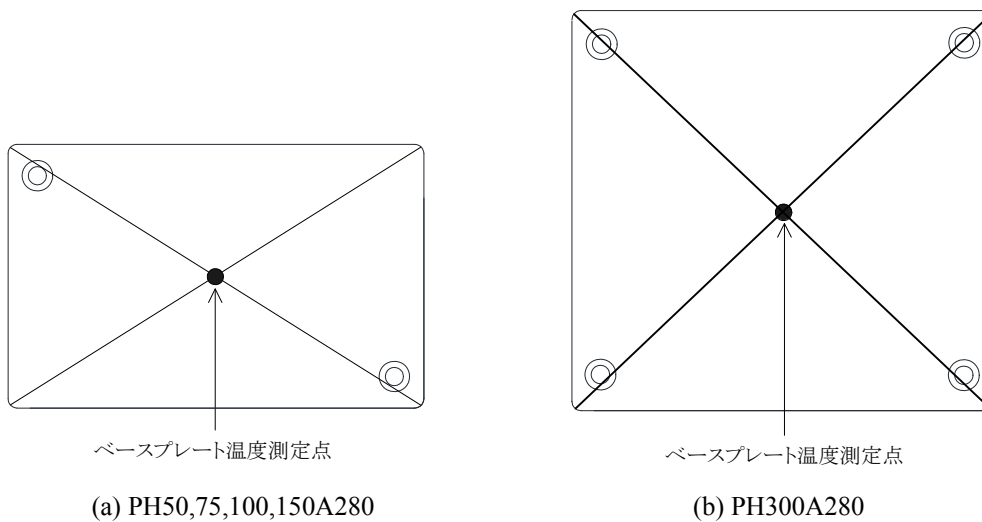


図6-24 ベースプレート温度測定点

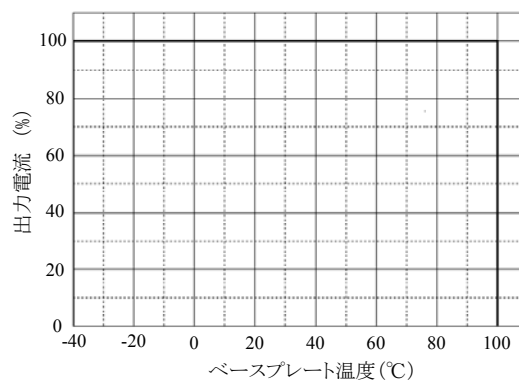


図6-25 ディレーティングカーブ

電源の信頼性を一層向上するために周囲温度及び、ベースプレート温度をディレーティングしてご使用になることをお奨めします。

### 6-16. 動作周囲湿度

結露した環境下では電源の動作異常・破損をまねく恐れがありますので使用しないでください。

### 6-17. 保存周囲温度

急激な温度変化は結露を発生させ、各端子の半田付け性に悪影響を与えますのでご注意ください。

### 6-18. 保存周囲湿度

高温高湿下での保存は、各端子を錆びさせ、半田付け性に悪影響を与えますので、保管方法には十分ご注意ください。

### 6-19. 冷却方式

動作温度範囲をベースプレート温度にて規定しているため、様々な放熱方法が可能です。放熱設計の詳細につきましては、アプリケーションノート「放熱設計」の項をご参照ください。

### 6-20. 耐電圧

入力 - 出力間 : 3kVAC、入力 - ベースプレート間 : 2.5kVAC、出力 - ベースプレート間 : 500VACに1分間耐えられるよう設計されています。受け入れ検査等で耐圧試験を行う場合は、使用される耐圧試験器のリミット値を20mAに設定してください。

なお、印加電圧は最初から試験電圧を投入することなく、耐圧試験電圧をゼロから徐々に上げ、遮断するときも徐々に下げてください。特にタイマー付きの耐圧試験器の場合は、タイマーによりスイッチが切れる瞬間に印加電圧の数倍のインパルスが発生し、電源の破損を招く恐れがありますのでご注意ください。各端子は図6-26、図6-27、図6-28のように接続してください。

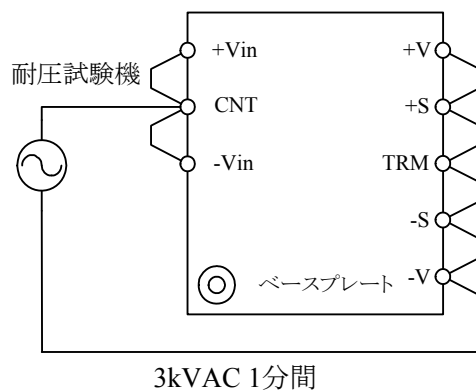


図6-26 入力 - 出力間耐電圧試験方法

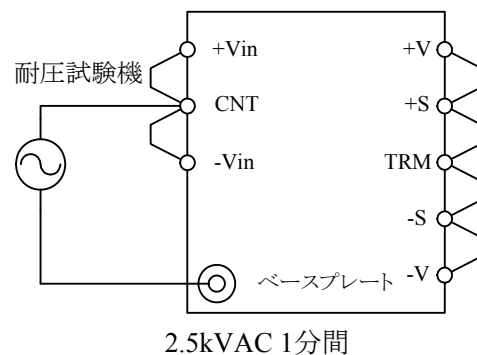


図6-27 入力 - ベースプレート間耐電圧試験方法

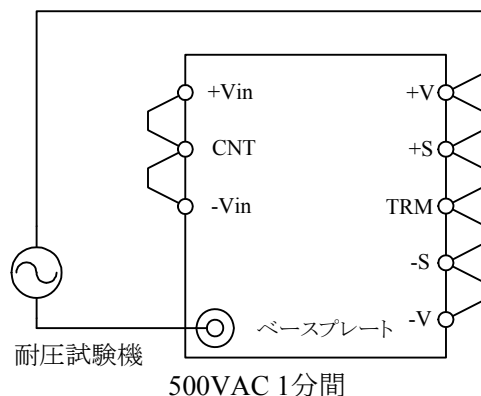


図6-28 出力 - ベースプレート間耐電圧試験方法

### 外付け部品込みでの耐電圧

前述の耐電圧規格は電源単体での規格です。外付け部品込みで耐電圧試験を行う場合は以下の点にご注意ください。

図6-29の様に入力 - ベースプレート間、出力 - ベースプレート間に外付けコンデンサを接続した状態で、入力 - 出力間の耐圧試験を行う場合は、入力 - ベースプレート間、出力 - ベースプレート間の各合計容量の比によって分圧された電圧が、入力 - ベースプレート間、出力 - ベースプレート間へ印加されます。各コンデンサの選定においては、容量、耐電圧にご注意ください。

また、PH-A280シリーズには、出力 - ベースプレート間に積層セラミックコンデンサが使用されております。入力 - 出力間の耐圧試験時に、出力 - ベースプレート間へ印加される電圧が仕様内(500VAC)であることを実際のアプリケーションにてご確認ください。

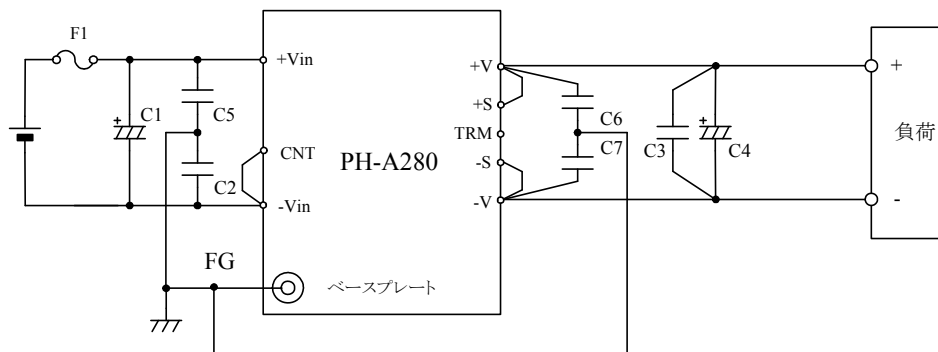


図6-29外付け部品接続例

### 6-21. 絶縁抵抗

出力-ベースプレート間の絶縁試験には、DC絶縁計(MAX.500V)をご使用ください。絶縁抵抗値は500VDCにて100MΩ以上です。

なお、絶縁計の種類によっては、電圧を切り換える際、高圧パルスが発生するものがありますので、試験においてはご注意ください。試験後は抵抗等により充分放電してください。

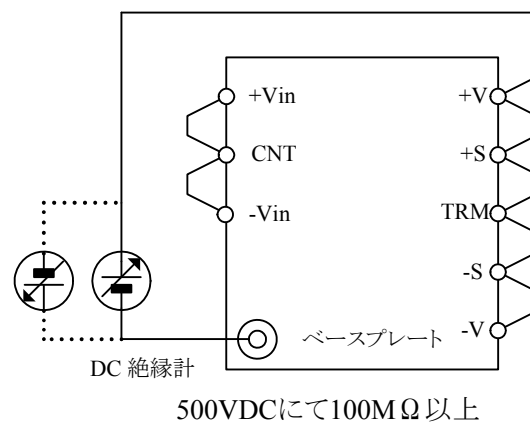


図6-30 絶縁抵抗試験方法

### 6-22. 耐振動

電源の振動規格値は、プリント基板に実装した状態での値です。

詳細につきましては「7.実装・取付け方法」をご参照ください。

### 6-23. 耐衝撃

弊社出荷梱包状態及び、プリント基板に実装した状態での値です。

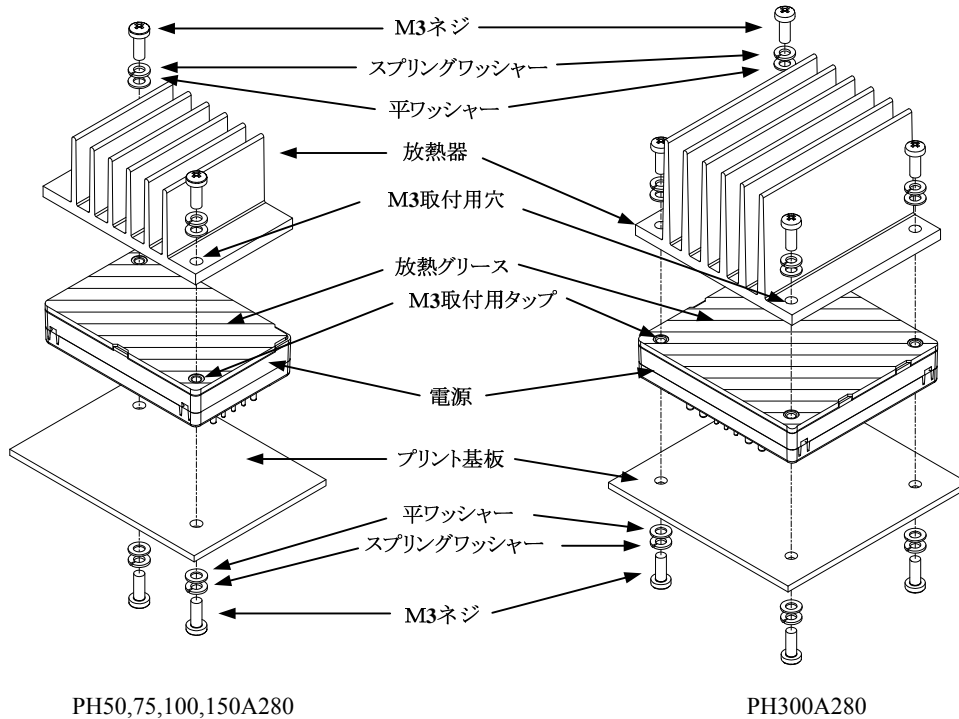
プリント基板実装状態につきましては「7.実装・取付け方法」をご参照ください。



7. 実装・取付方法

7-1. 基板実装方法

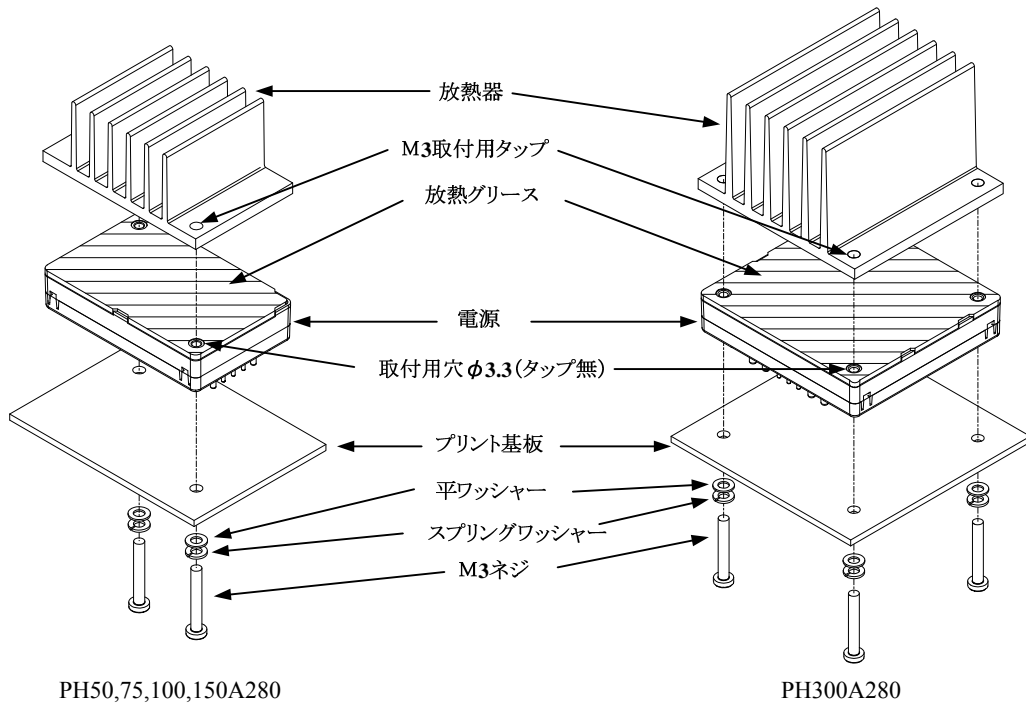
電源をプリント基板に実装する場合は、図7-1に示す方法で実装してください。



PH50,75,100,150A280

PH300A280

(a) 標準タイプ実装方法



PH50,75,100,150A280

PH300A280

(b) /Tタイプ実装方法

図7-1 実装方法

## (1) 固定方法

プリント基板への固定は、M3取付用タップを使用します。ネジはM3ネジを使用してください。推奨締め付けトルクは、0.54N・mです。

## (2) M3取付用タップ (Tタイプはφ3.3タップ無貫通穴)

電源のM3取付用タップは、ベースプレートと接続されています。このM3取付用タップをFGに接続してください。

## (3) 基板取付穴

プリント基板の穴・ランド径は、下記サイズをご参考の上、決定してください。

## PH50, 75, 100, 150A280

入力・信号端子ピン (φ1.0 mm)  
 穴径 : φ1.5 mm  
 ランド径 : φ2.4 mm

出力端子ピン (φ1.5 mm)  
 穴径 : φ2.0 mm  
 ランド径 : φ3.5 mm

## M3ネジ取付用タップ (FG)

穴径 : φ3.5 mm  
 ランド径 : φ7.0 mm

## PH300A280

入力・信号端子ピン (φ1.0 mm)  
 穴径 : φ1.5 mm  
 ランド径 : φ2.4 mm

出力端子ピン (φ2.0 mm)  
 穴径 : φ2.5 mm  
 ランド径 : φ4.8 mm

## M3ネジ取付用タップ (FG)

穴径 : φ3.5 mm  
 ランド径 : φ7.0 mm

また、基板への取付穴位置については外観図をご参照ください。

## (4) 推奨基板材質

推奨基板材質は、両面スルーホールガラスエポキシ基板(厚さ1.6mm、銅箔厚35μm以上)です。

## (5) 入力パターン幅

入出力パターンは大電流が流れますので、基板パターン幅が細すぎますと電圧降下を生じ基板の発熱が大きくなります。電流とパターン幅の関係は、基板の材質、導体の厚さ、パターンの許容温度上昇等によって変わります。設計する際は基板メーカーに必ずご確認ください。

## (6) 端子接続方法

+Vin、-Vin、+V、-V端子ピンは接触抵抗が小さくなるように接続してください。

## 7-2. 放熱器取付方法

### (1) 固定方法

#### (1-1)標準品

放熱器の固定は、ベースプレート側にあるM3取付用タップを使用します。ネジはM3ネジを使用してください。推奨締め付けトルクは、0.54N・mです。

#### (1-2)/T仕様品

放熱器の固定は、パワーモジュールのプリント基板への固定とともに行います。ネジはM3ネジを使用して下さい。

放熱器取付の際は、接触熱抵抗を減らし放熱効果を上げるために、放熱器とベースプレート間に放熱用グリースまたは放熱用シートを必ず使用してください。

また、放熱器は反りのないものを使用し、ベースプレートと放熱器が確実に接触するようにしてください。

### (2) 放熱器取付穴

放熱器の取付用穴は、下記をご参考の上、決定してください。

(2-1)標準品 貫通穴（穴径：φ3.5 mm）

(2-2)/T仕様品 M3タップ

## 7-3. 耐振動について

電源の耐振動規格値は、プリント基板に電源のみを実装した状態での値です。従って、大型の放熱器を使用する場合は、電源の固定とは別に、放熱器を装置の筐体に固定し、電源及びプリント基板に無理な力がかからないようにしてください。

## 7-4. 推奨はんだ付け条件

はんだ付けは、下記条件内で行ってください。

### (1) はんだディップ槽を使用する場合

ディップ条件： 260℃、10秒以内

プリヒート条件： 110℃、30 - 40秒以下

### (2) はんだゴテを使用する場合

350℃、3秒以内

注)ご使用になるはんだゴテの容量、基板パターン等により、はんだ付け時間は変わりますので、実機にてご確認ください。

## 7-5. 推奨洗浄条件

はんだ付け後の推奨洗浄条件は、以下の通りです。

また、下記以外での洗浄方法につきましては、別途弊社までご相談ください。

### (1) 推奨洗浄液

IPA（イソ・プロピル・アルコール）

### (2) 洗浄方法

洗浄液が電源内部に浸透しない様に、ブラシ洗浄で行ってください。

なお、洗浄液が十分に乾燥する様にしてください。

## 8. 故障と思われる前に

故障と思われる前に次の点をご確認ください。

### (1) 出力電圧が出ない

- ・規定の入力電圧が印加されていますか。
- ・ON/OFFコントロール端子(CNT)、リモートセンシング端子(+S、-S)、出力電圧外部可変用端子(TRM)は正しく接続されていますか。
- ・出力可変を行う場合、抵抗またはボリュームの設定・接続は、正しく行われていますか。
- ・接続されている負荷に異常はありませんか。
- ・ベースプレート温度は規定の温度範囲内ですか。
- ・周囲温度は規定の温度範囲内ですか。

### (2) 出力電圧が高い

- ・リモートセンシング端子(+S、-S)は正しく接続されていますか。
- ・センシングポイントでの測定ですか。
- ・出力可変を行う場合、抵抗又はボリュームの設定・接続は、正しく行われていますか。
- ・接続されている負荷に異常はありませんか。

### (3) 出力電圧が低い

- ・規定の入力電圧が印加されていますか。
- ・リモートセンシング端子(+S、-S)は正しく接続されていますか。
- ・センシングポイントでの測定ですか。
- ・出力可変を行う場合、抵抗またはボリュームの設定・接続は、正しく行われていますか。
- ・接続されている負荷に異常はありませんか。

### (4) 負荷変動、または入力変動が大きい

- ・規定の入力電圧が印加されていますか。
- ・入力端子、出力端子の接続はしっかりと行われていますか。
- ・センシングポイントでの測定ですか。
- ・入力、出力の配線は細くありませんか。

### (5) 出力リップル電圧が大きい

- ・測定方法は本取扱説明書に規定されている方法と同じまたは同等ですか。
- ・入力のリップル電圧は規定値以内ですか。

## 9. 無償保証範囲

無償保証期間は5年です。

この範囲内での正常なご使用における故障につきましては、無償で修理致します。

以下の場合には除外させていただきます。

- (1) 製品の落下・衝撃等、不適当なお取扱いや、製品の仕様規格を超える条件でのご使用による故障の場合。
- (2) 火災・水害その他天変地異に起因する故障の場合。
- (3) 当社または当社が委託した以外の者が製品に改造・修理加工を施す等、当社の責任と見做されない故障の場合。

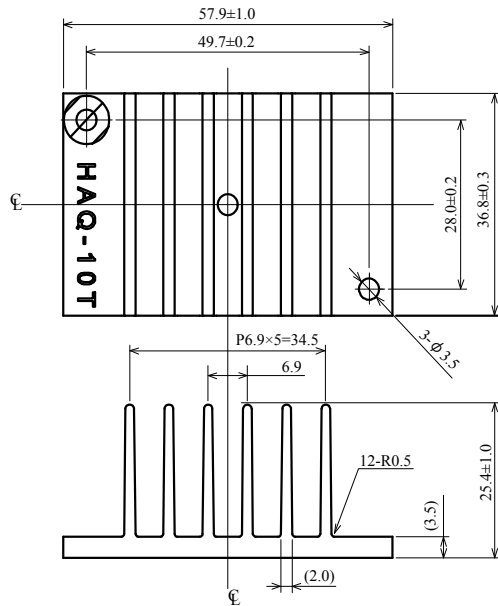
10. オプション放熱器

モデル	ヒートシンク	サイズ(W×H×Dmm)	熱抵抗 *1
PH50,75,100,150A280	HAQ-10T	57.9×25.4×36.8	7.5°C/W
PH300A280	HAH-15L	61×38.1×57.9	3.4°C/W

\*1: 自然空冷時の熱抵抗

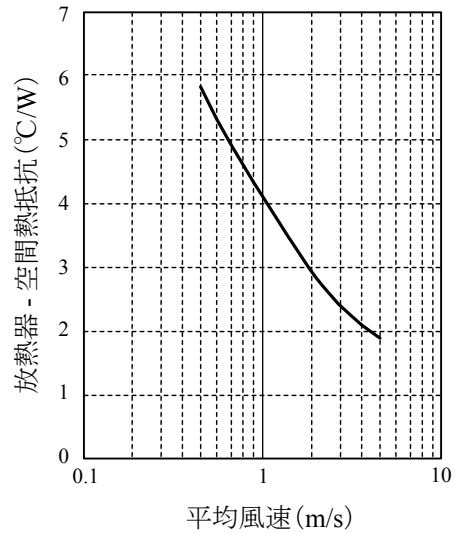
10-1. PH-A280用ヒートシンク

(1) HAQ-10T (PH50, 75, 100, 150A280)

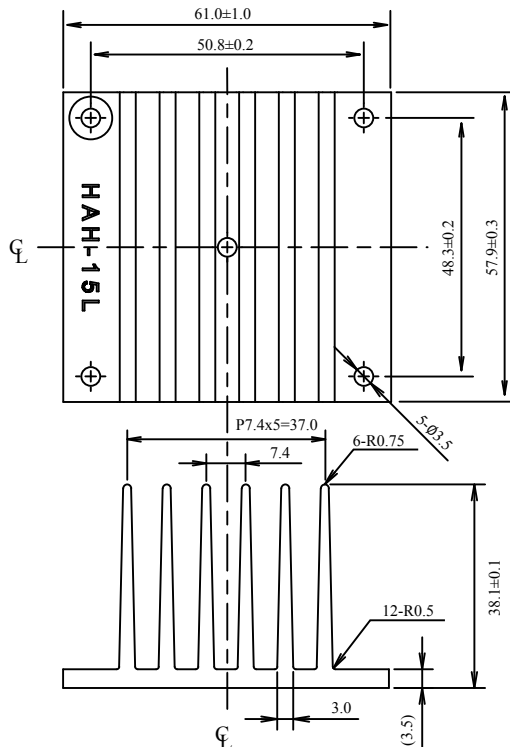


(自然空冷)  
熱抵抗: 7.5°C/W

(強制空冷)



(2) HAH-15L (PH300A280)



(自然空冷)  
熱抵抗: 3.4°C/W

(強制空冷)

