PAF600F280 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。
注意事項を十分にご留意の上、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ご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ているように、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には、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。
- 外付けヒューズが溶断した場合は、そのままヒューズを交換して使用しないでください。内部に異常が発生している恐れがあります。必ず弊社に修理依頼をしてください。
- 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。
- 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 ES1 を超えてしまう可能性があります。ES1 を維持するには、貴社製品内に組み込まれる際、2 次側部において、保護回路を施してください
- 本製品の出力電力は、危険なエネルギーレベル（電圧が 2V 以上で電力が 240VA 以上）とみなされますので、使用者が接触することのないようにしてください。本製品を組み込んだ装置は誤ってサービス技術者自身や修理時に落下した工具等が、本製品の出力端子に接触することがないように保護されていなければなりません。修理時には必ず入力側電源を遮断し本製品の入出力端子電圧が安全な電圧まで低下していることを確認してください
- 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。回路設計に当たって、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、実用案件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

- 製品を廃棄する場合は、各自治体の廃棄方法に従って処理してください。
- 雑音端子電圧・雑音電界強度・イミュニティについては、弊社標準測定条件における結果であり、装置の実装・配線状態によっては規格を満足しない場合があります。実機にて十分ご評価の上、ご使用ください。
- 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基づき、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。

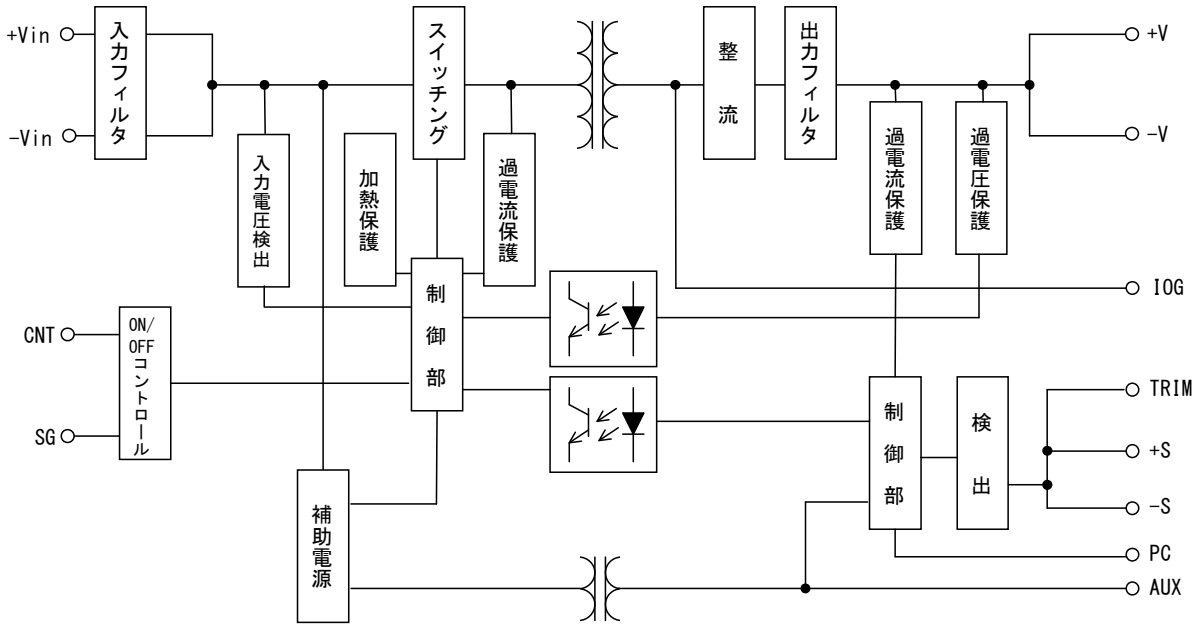
■保管方法及び保管期限

- 梱包箱に入った状態で保管してください。
- 製品に直接過度な振動、衝撃、荷重がかからないようにしてください。
- 直射日光があたらないようにしてください。
- 保管温湿度は、以下条件を目安としてください。
  温度範囲：5° C～30° C
  湿度範囲：40%～60%RH
  湿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のでお避け下さい。
- 保管期限は、納入後 2 年以内のご使用をお奨め致します。
  納入後 1 年を経過した場合は、リードの錆や酸化、半田付け性などをご確認の上、ご使用願います。
  尚、SMD タイプの製品には、MSL(Moisture Sensitivity Level)の規定がある場合がございます。
  取扱説明書や納入仕様書を必ずご確認願います。

目次

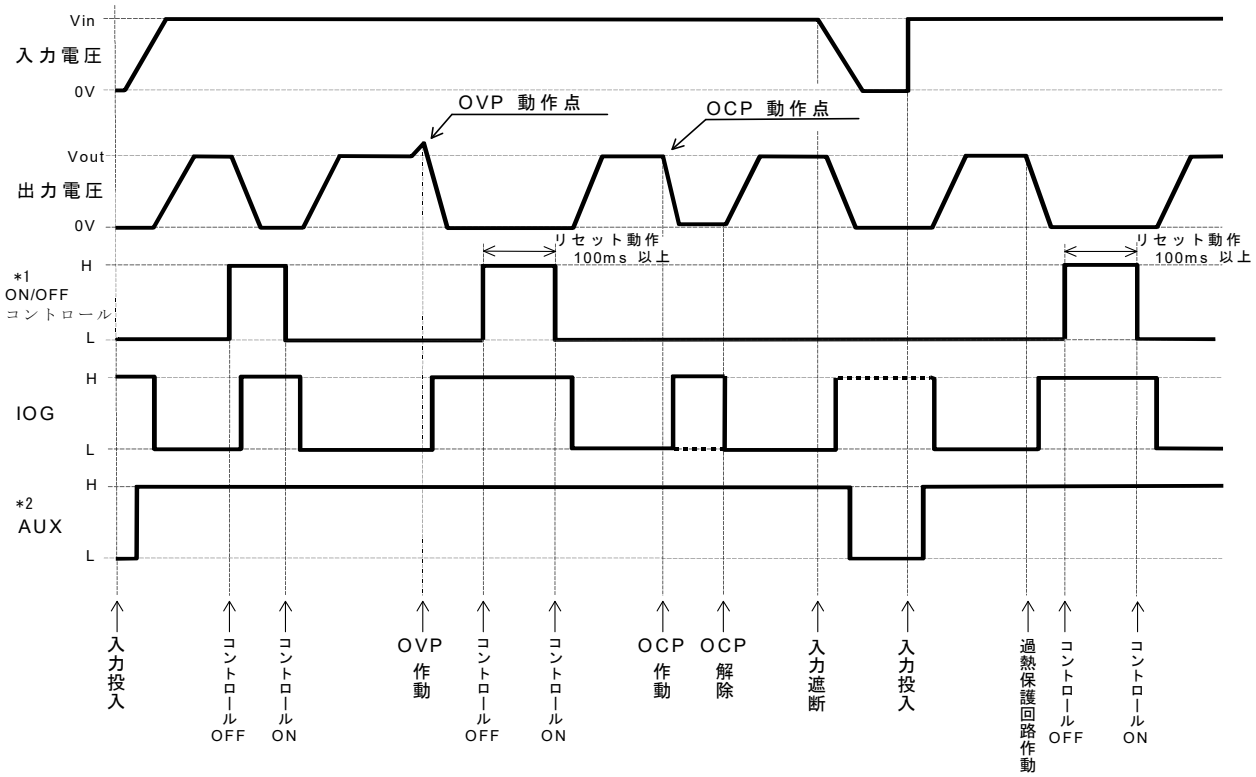
■ ブロックダイヤグラム
■ シーケンスタイムチャート
■ 端子仕様、配列
■ 仕様説明
１．　入力電圧範囲
２．　出力電圧可変範囲
３．　最大出力リップル＆ノイズ
４．　最大入力変動
５．　最大負荷変動
６．　過電流保護　(OCP)
７．　過電圧保護　(OVP)
８．　過熱保護　(OTP)
９．　リモートセンシング　(+S、-S 端子)
１０．ON/OFF コントロール　(CNT、SG 端子)
１１．並列運転　(PC 端子)
１２．直列運転
１３．I.O.G.信号　(IOG 端子)
１４．外部信号用補助電源　(AUX 端子)
１５．動作周囲温度
１６．動作周囲湿度
１７．保存周囲温度
１８．保存周囲湿度
１９．冷却方式
２０．ベースプレート温度対出力変動
２１．耐電圧
２２．絶縁抵抗
２３．耐振動
２４．耐衝撃
２５．CE マーキング/UKCA マーキング
２６．並列運転時の注意事項
■ 故障と思われる前に

■ブロックダイヤグラム



発振周波数（固定）： 200kHz

■シーケンスタイムチャート



*1　レベル　：　4≦H≦35(V)　または、オープン
　　0≦L≦0.8(V)　　または、ショート
*2　H レベル　：　10～14VDC

■端子仕様、配列

[入力側端子]

＋Vin：＋入力端子

－Vin：－入力端子

[コントロール端子]

CNT　：ON/OFF コントロール端子

SG　：ON/OFF コントロール(グランド側)端子

[出力側端子]

＋V　：＋出力端子

－V　：－出力端子

＋S　：＋リモートセンシング端子

－S　：－リモートセンシング端子

TRIM　：出力電圧外部可変用端子

PC　：出力電流バランス用端子

IOG　：インバータ動作モニター用信号端子

AUX　：外部信号用補助電源端子

ベースプレートは、Ｍ３取付用タップを介してＦＧ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下さい。

■ 仕様説明

1．入力電圧範囲

PAF600F280 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 ：200～400VDC

入力電圧には通常、下図 1-1 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(Vrpl)が含まれます。リップル電圧は下記の電圧以下にてご使用下さい。

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ります。

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下さい。

なお、入力電圧波形のピーク値が上記入力電圧範囲を越えないようにして下さい。

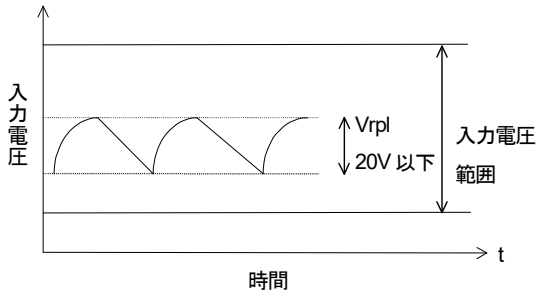


図 1-1 リップル電圧

● **基本接続**

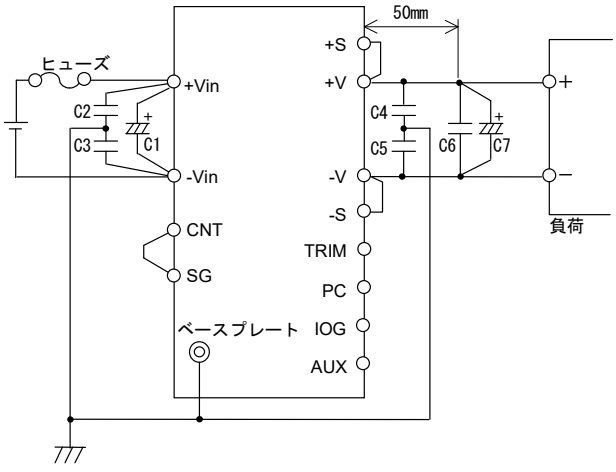


図 1-2 基本的な接続

入力ヒューズ

パワーモジュール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およ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下さい。

なお、ヒューズはファストブロー型又はノーマルブロー型を 1 台毎に付けてご使用下さい。

入力ヒューズ推奨電流定格 ：6.3A (400VDC)

C1 :

入力ラインのインダクタンス成分等によるパワーモジュール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又は、セラミックコンデンサを付加して下さい。

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下さい。特に周囲温度が低温の場合は入力遮断時、等価直列抵抗の為に C1 の電圧が安定せず、出力が正常遮断しない場合がありますのでご注意下さい。

なお、このコンデンサにはリップル電流が流れますので、コンデンサを選定される際にはコンデンサの許容リップル電流値をご確認の上、部品を選定して下さい。実際に流れるリップル電流値につきましては実機にてご確認下さい。

推奨容量値 ：22μF 以上 (耐圧 400V 以上）

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下さい。

２．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、パワーモジュール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下さい。

３．周囲温度が-20℃以下となる場合は、等価直列抵抗の特性により、出力立ち下がり特性に影響が出ることがありますので、上記のコンデンサを 4 個並列に付加して下さい。

C2, C3 : 330pF

出力スパイクノイズ電圧低減のため、+Vin 端子、-Vin 端子からベースプレートへ、高耐圧のセラミックコンデンサを付加して下さい。

推奨耐電圧 ：3kVac 以上

注）１．C2 は+Vin 端子とベースプレート間に、C3 は-Vin 端子とベースプレート間に最短になるように配線して下さい。

２．入力ラインの配線方法および周辺回路等により、出力リップル電圧が変化する場合があります。そのような場合には C2,C3 の容量値を大きくして下さい。また、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。

C4,C5 : 0.022uF

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下さい。

推奨耐電圧 : 500Vdc 以上

なお、C4 は+V 端子とベースプレート間に、C5 は-V 端子とベースプレート間に最短になるように配線して下さい。

C6 : 2.2uF

出力スパイクノイズ電圧低減のため、+V 端子、-V 端子間に出力端から 50mm 以下のところに、セラミックコンデンサを付加して下さい。

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下さい。

C7 :

安定動作のため、+V 端子、-V 端子間に出力端から 50mm 以下のところに、電解コンデンサを付加して下さい。

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、出力立ち下がり特性に影響が出ることがありますのでご注意下さい。

プリント基板の配線方法等により出力リップル電圧が変化する場合がありますのでご注意下さい。

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ことが出来ます。

Vout	C7
12V	25V 1,000μF x 2 並列
24V	50V 820μF
28V	50V 820μF
48V	50V 1,000μF x 2 直列

表 1-1　C7 : 外付け出力コンデンサ推奨容量値

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下さい。
(日本ケミコン製 LXY シリーズ相当品)

２．周囲温度が-20℃以下となる場合、等価直列抵抗の特性により、出力リップル電圧に影響が出ることありますので、表 1-1 のコンデンサを以下の通り並列に付加して下さい。

Vout	C7
12V	25V 1,000μF x 4 並列
24V	50V 820μF x 2 並列
28V	50V 820μF x 2 並列
48V	50V 1,000μF x 2 直列, x 2 並列

表 1-2　C7 : 外付け出力コンデンサ推奨容量値（周囲温度 ＜-20℃）

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下さい。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電流値を越えないようにご注意下さい。

C8 :

入力電源から PAF600F280 シリーズの入力間にスイッチやコネクタ等があり、入力印加状態でのスイッチのオン・オフや活線挿抜等でご使用される場合には、入力に過渡的サージ電圧が発生する場合がありますので、図 1-3、図 1-4 のように電解コンデンサ C8 を付加して下さい。

推奨容量値 : 10～47μF 以上（耐圧 400V 以上）

なお、入力投入時に突入電流が流れますので、スイッチおよびヒューズの I^2t 耐量をご確認下さい。

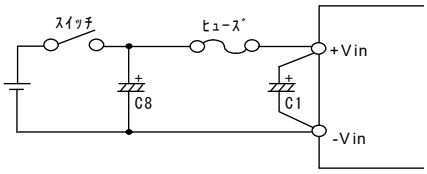


図 1-3　スイッチ使用時の入力フィルタ

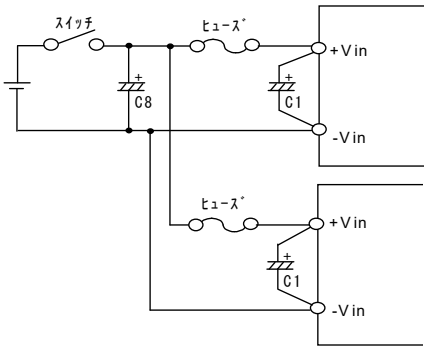


図 1-4　複数台接続時の入力フィルタ

入力の逆接続

入力の極性を間違えますとパワーモジュールが破損する事があります。逆接続の可能性がある場合は、保護用ダイオードおよびヒューズを接続して下さい。

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下さい。

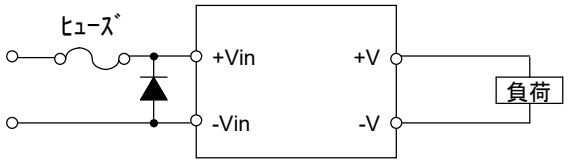


図 1-5 入力の逆接続保護

● EMI 対策用推奨入力フィルタ
（VCCI class A、FCC class A 準拠）

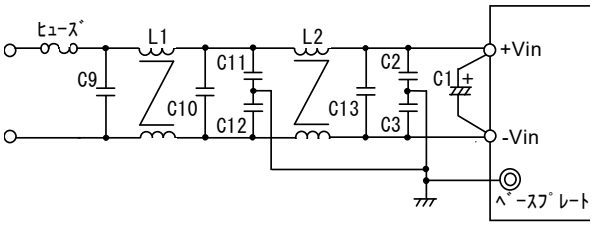


図 1-6 EMI 対策用推奨入力フィルタ

推奨値
C1 : 22μF（電解コンデンサ）
C2,C3,C11,C12 : 2200pF
（セラミックコンデンサ）
C9,C10,C13 : 0.68μF
（フィルムコンデンサ）
L1 : 5mH（コモンモードチョークコイル）
L2 : 3.8mH（コモンモードチョークコイル）

注）１．出力側は基本接続におけるコンデンサを接続して下さい。

２．上記の推奨入力フィルタは弊社測定条件において VCCI class A、FCC class A を満足するものです。入出力の配線方法および周辺の回路等により、規格を満足しない場合があります。入力フィルタ選定の際は、必ず実機にて EMI（雑音端子電圧、雑音電界強度）をご確認の上、決定して下さい。
詳細は PAF600F280-* 型式データをご参照下さい。

２．出力電圧可変範囲

抵抗および可変抵抗の外付け、もしくは外部電圧印加により、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しますのでご注意下さい。

出力可変範囲
定格出力電圧の－40%～＋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下さい。

また、出力電圧を上昇させた場合、入力電圧範囲に図 2-1 の制限がありますのでご注意下さい。

図 2-2 の外付け回路により、出力電圧を変えた場合においても、リモートセンシング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「9. リモートセンシング」をご参照下さい。

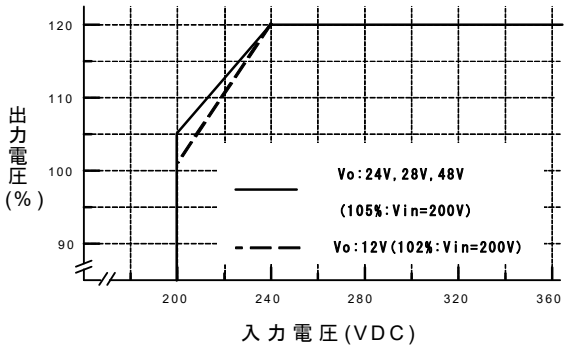


図 2-1 入力電圧の制限

抵抗および可変抵抗の外付けによる可変

外付け抵抗 (R1) および外付け可変抵抗 (VR) の抵抗値、および接続方法は下記の通りです。

この場合、VR をリモートプログラミング抵抗として、出力電圧をリモートプログラミングすることができます。

なお、リモートプログラミング抵抗は必ず+S 端子と+V 端子の間に接続して下さい。

	12V	24V	28V	48V
R1	6.8k	6.8k	6.8k	6.8 k
VR	20k	50k	50k	100k

単位：[Ω]

外付け抵抗　　：抵抗許容差±5%以下
外付け可変抵抗：全抵抗許容差±20%以下
残留抵抗値 1%以下

表 2-1
外付け抵抗および外付け可変抵抗 抵抗値
(出力 －40%～＋20%可変時)

	12V	24V	28V	48V
R1	43k	43k	43k	43k
VR	5k	10k	10k	20k

単位：[Ω]

外付け抵抗　　：抵抗許容差±5%以下
外付け可変抵抗：全抵抗許容差±20%以下
　　残留抵抗値 1%以下

表 2-2
外付け抵抗および外付け可変抵抗 抵抗値
(出力 ±10%可変時)

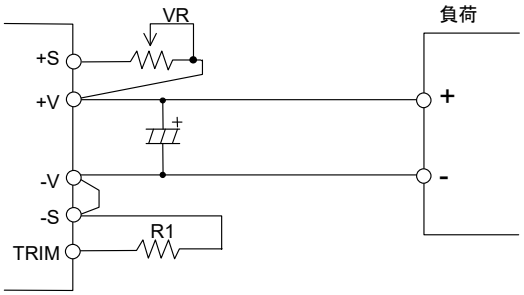


図 2-2 外付け抵抗の接続例

外部電圧印加による可変

TRIM 端子に外部電圧を印加することによっても抵抗および可変抵抗による可変範囲と同様の範囲で出力電圧を変えることができます。この時の出力電圧は下記の式で求めることができます。

出力電圧＝TRIM 端子電圧×定格出力電圧

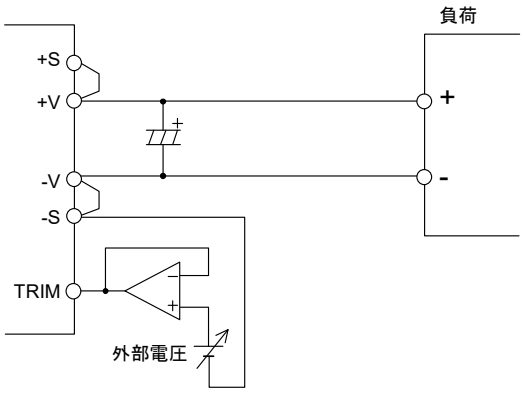


図 2-3 外部電圧印加による出力電圧可変の例

上記以外のアプリケーションつきましては、図 2-4 に示しますトリム回路構成をご参考に外付け回路・定数を求めて下さい。

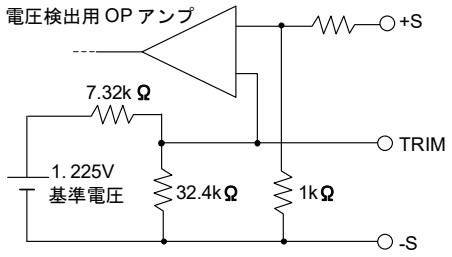


図 2-4 トリム回路構成（参考）

３．最大出力リップル&ノイズ

JEITA-9141(7.12 項および 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 1-2 の基本的な接続において、図 3-1 の接続を行い測定します。 出力端から 50mm のところにコンデンサ(C6:セラミックコンデンサ:2.2μF、C7:電解コンデンサ:表 1-1 参照）を付け、セラミックコンデンサ (C6) の両端に図 3-1 のように JEITA 推奨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。

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場合がありますのでご注意下さい。

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、出力スパイクノイズ電圧は小さくなります。

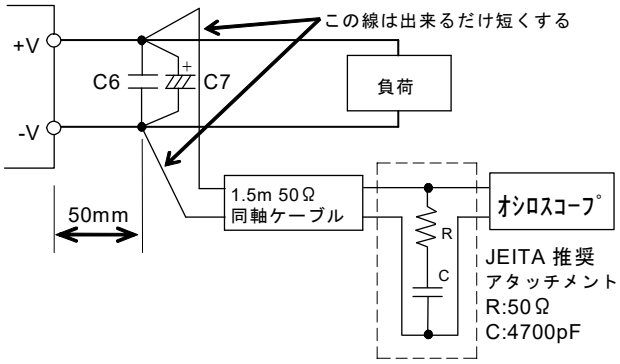


図 3-1
出力リップル電圧（含スパイクノイズ）測定方法

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。

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、パワーモジュール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なった上でご使用下さい。

６．過電流保護 (OCP)

OCP 機能を内蔵しています。

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。この設定値は固定ですので、外部からの可変は出来ません。

なお、出力短絡および過電流状態が続きますと、放熱条件によってはパワーモジュールの破損をまねく恐れがありますのでご注意下さい。

７．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。

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出来ます。ON/OFF コントロール端子でのリセット時間は 100ms 以上です。

OVP 機能の確認を行う際に、出力端子に外部から電圧を印加するような場合の印加電圧の上限値は OVP の規格上限値です。OVP の上限値は規格表をご参照下さい。この上限値以上の電圧を印加するとパワーモジュールが破損することがありますのでお避け下さい。

OVP 設定値は固定ですので外部からの可変は出来ません。

８．過熱保護 (OTP)

OTP 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。OTP の動作温度はベースプレート温度にて 105℃～130℃です。

OTP が動作した場合は、十分ベースプレート温度を低下させ、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出来ます。ON/OFF コントロール端子でのリセット時間は 100ms 以上です。

９．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。

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 端子を短絡して下さい。

なお、ラインドロップ（配線による電圧降下）の補償電圧範囲は、出力電圧が出力電圧可変範囲内で、且つ-V 端子、-S 端子間の電圧が 0.1V 以下となる範囲です。リモートセンシングした場合にもパワーモジュールの出力電力は最大出力電力値以内でご使用下さい。また、リモートセンシング線はシールド線、ツイスト線、平行パターンなどを利用しノイズの影響を軽減して下さい。

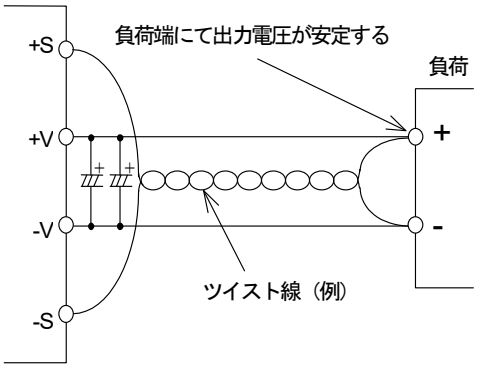


図 9-1 リモートセンシングする場合

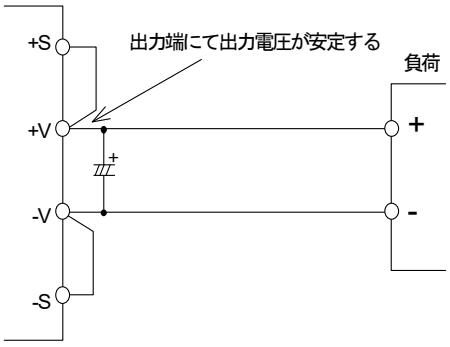


図 9-2 リモートセンシングしない場合（ローカルセンシング）

１０．ON/OFF コントロール (CNT、SG 端子)

入力を投入・遮断することなく、出力を ON/OFF することができます。ON/OFF コントロール回路は、入力側（1 次側）にあり CNT 端子を使用します。CNT 端子のグランドは SG 端子をご使用下さい。この機能が不要な場合は、CNT 端子と SG 端子を短絡してご使用下さい。

1) CNT 端子への最大印加電圧は 35V、逆方向電圧は最大-0.7V です。また、CNT 端子のソース電流は約 1mA です。配/線が長くなる場合は、0.1μF 程度のコンデンサを CNT,SG 間に最短になるように接続して下さい。
2) 接点（スイッチやリレー）の開閉およびフォトカプラ等の ON/OFF にて制御できます。なお、電源の出力側（2 次側）から ON/OFF コントロールを行う場合は、フォトカプラ等で絶縁して下さい。
※フォトカプラをご使用される場合は、トランジスタ側を最短になるように CNT,SG 間に接続して下さい。

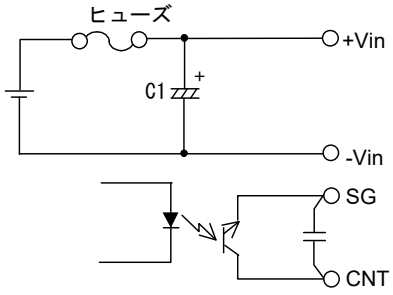


図 10-1　CNT,SG 端子接続方法

CNT レベル	出力の状態
H（4V 以上）またはオープン	OFF
L（0.8V 以下）またはショート	ON

表 10-1　ON/OFF コントロールモード

１１．並列運転 (PC 端子)

並列接続した各々のパワーモジュールの PC 端子を接続することで、出力電流を均等に分担させることができます。同一機種間で最大 11 台まで接続できます。なお、1 台毎の出力電力は最大出力電力値となるようご注意下さい。

また、表 11-1 のとおり並列台数毎の最大負荷電流のトータル値に制限があります。制限を超えてのご使用は、異常発熱・破損の原因となりますのでご注意ください。

並列接続台数	最大負荷電流
2 台	定格出力電流の 95%
3～8 台	定格出力電流の 90%
9～11 台	定格出力電流の 85%

表 11-1　並列運転使用可能範囲

出力電圧を可変して使われる場合、設定精度を±1%以内としてください。詳細はパワーモジュール電源製品アプリケーションノートに記載の「並列運転アプリケーション」をご参照下さい。

並列運転機能をご使用の場合は、必ず「26.並列運転の注意事項」をご確認の上ご使用ください。

１２．直列運転

PAF600F280 シリーズは直列運転が可能です。図 12-1 および図 12-2 のような接続が可能です。

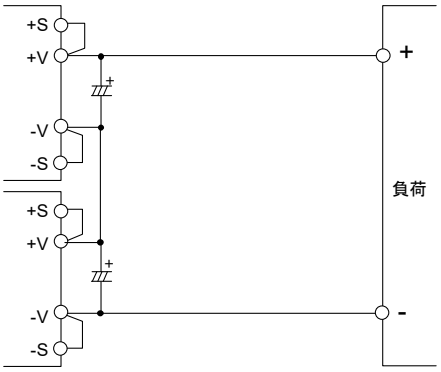


図 12-1 出力電圧積み重ね直列運転

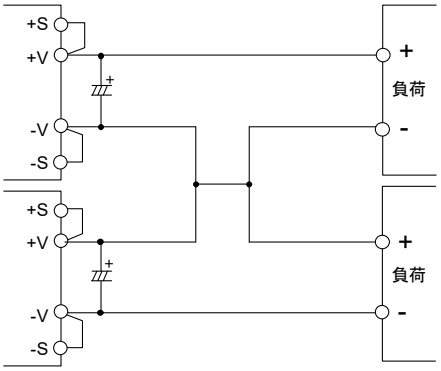


図 12-2 ±出力使用の直列運転

１３．I.O.G.信号 (IOG 端子)

IOG 端子を使用することにより、パワーモジュールの正常・異常動作をモニターすることができます。このモニター信号出力は 2 次側 (出力側) にあり、オープンドレイン出力となっております。

インバータ動作が正常時には LOW、停止時および異常時には HIGH を出力します。 (シンク電流最大 5mA、最大印加電圧 35V)

IOG 端子のグランドは-S 端子です。

また、下記の場合には IOG は不定となる場合がありますのでご注意下さい。

・過電流保護動作時
・並列運転における軽負荷時
・負荷急変時

１４．外部信号用補助電源 (AUX 端子)

AUX 端子の出力電圧値は 10～14VDC の範囲内であり、最大出力電流は 20mA です。AUX 端子のグランドは-S 端子です。

AUX 端子と他の端子を短絡させると、パワーモジュールの破損をまねく恐れがありますので絶対にお避け下さい。

１５．動作周囲温度

実装方向は自由に選択できますが、パワーモジュール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下さい。強制空冷および自然空冷において放熱器に空気が対流出来るように、周囲の部品配置、基板の実装方向を決めて下さい。

実使用状態での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、パワーモジュール電源製品アプリケーションノートに記載の「パワーモジュールの放熱設計」の項をご参照下さい。

注）１．ベースプレート温度は最大 100℃です。図 15-1 の測定点にてワースト使用状態のベースプレート温度をご確認下さい。

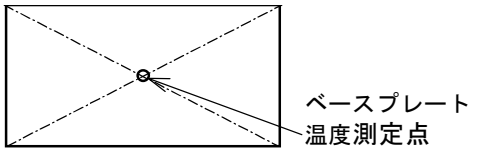


図 15-1 ベースプレート温度測定点

２．ベースプレート温度範囲に図 15-2 の制限があります。

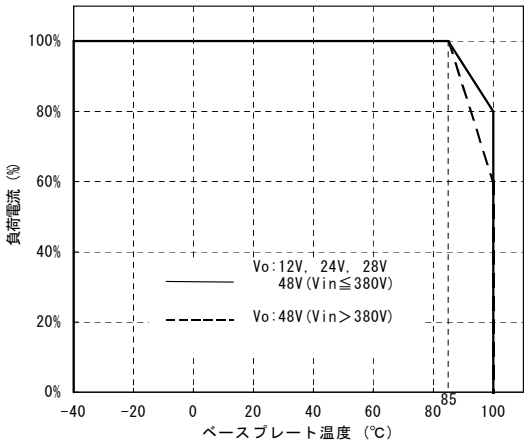


図 15-2　ディレーティングカーブ

パワーモジュールの信頼性を一層向上するために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。

１６．動作周囲湿度

結露は、パワーモジュールの動作異常・破損をまねく恐れがありますのでご注意下さい。

１７．保存周囲温度

急激な温度変化は結露を発生させ、各端子のはんだ付け性に悪影響を与えますのでご注意下さい。

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、はんだ付け性を悪くしますので、保管方法には十分ご注意下さい。

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、パワーモジュール電源製品アプリケーションノートに記載の「パワーモジュールの放熱設計」の項をご参照下さい。

２０．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。

２１．耐電圧

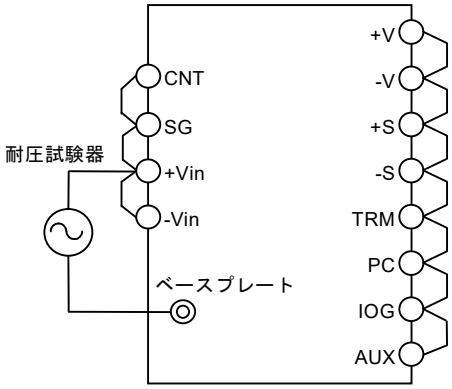
入力－ベースプレート間 2.5kVAC、入力－出力間 3kVAC に 1 分間耐えられるよう設計されております。受け入れ検査等で耐圧試験を行う場合は、使用される耐圧試験器のリミット値を 20mA に設定して下さい。

出力－ベースプレート間 500VDC に 1 分間耐えられるよう設計されております。受け入れ検査等で耐圧試験を行う場合は、必ず直流電圧を印加して下さい。交流電圧による試験ではパワーモジュールが破損することがありますので、絶対に行わないようご注意下さい。

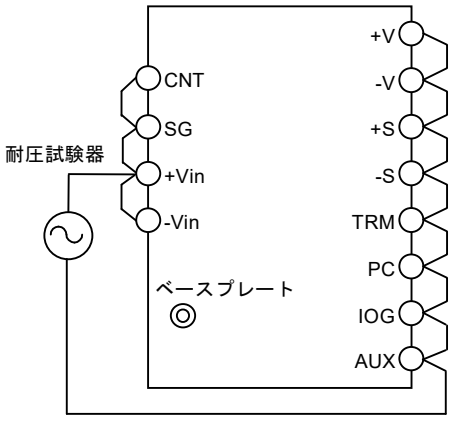
なお、印加電圧は最初から試験電圧を投入することなく、耐圧試験電圧をゼロから徐々に上げ、遮断するときも徐々に下げて下さい。特にタイマー付きの耐圧試験器の場合は、タイマーによりスイッチが切れる瞬間に印加電圧の数倍のインパルスが発生し、パワーモジュールが破損することがありますのでご注意下さい。

各端子は下図のように接続して下さい。

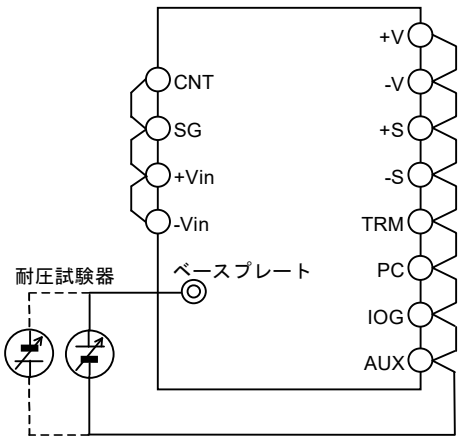
図 1-2 示す基本的な接続にて試験を行う場合も同様に各端子を接続して下さい。



2.5kVAC　1 分間　(20mA)
図 21-1 入力－ベースプレート間耐電圧試験方法



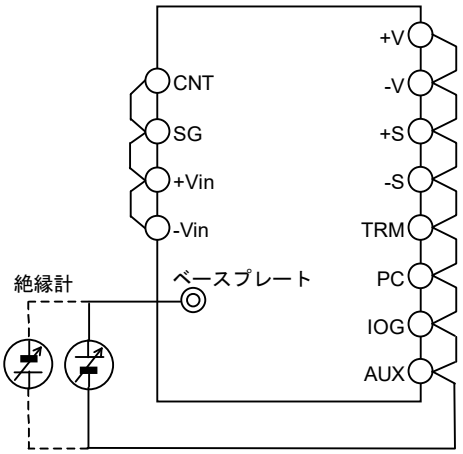
3kVAC　1 分間　(20mA)
図 21-2 入力－出力間耐電圧試験方法



500VDC　1 分間
図 21-3 出力－ベースプレート間耐電圧試験方法

２２．絶縁抵抗

出力－ベースプレート間は、DC 絶縁計(MAX.500V)をご使用下さい。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、高圧パルスを生ずるものがありますので、試験においてはご注意下さい。試験後は抵抗等により充分放電して下さい。



500VDC にて 100MΩ以上
図 22-1 絶縁抵抗試験方法

２３．耐振動

パワーモジュール電源製品アプリケーションノートに記載の「パワーモジュールの実装方法」の項をご参照下さい。

２４．耐衝撃

弊社出荷梱包状態においての値です。

２５．CE マーキング/UKCA マーキング

CE マーキング

本取扱説明書に記載されている製品または梱包部材に表示されている CE マーキングは欧州の低電圧指令および RoHS 指令に従っているものです。

UKCA マーキング

本取扱説明書に記載されている製品または梱包部材に表示されている UKCA マーキングは以下規制に従っているものです。

・Electrical Equipment (Safety) Regulations
・Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical & Electronic Equipment Regulations

２６．並列運転時の注意事項

本製品は回路構成変更を伴う設計変更を実施しており、2023 年 7 月以降の生産分より、順次設計変更品に切替ります。

設計変更前後の製品を並列接続した場合、動作が不安定となりますのでお避け下さい。

設計変更後の製品は、サイドシールの製品名の後に「>>」マークが追記されていますので、設計変更前後の製品が混載されないようにご注意下さい。

ご不明な点がございましたら、詳細は弊社にお問い合わせください。

■ 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下さい。

1) 出力電圧がでない
・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､SG)、リモートセンシング端子(+S､-S)、出力電圧外部可変用端子(TRIM)は正しく接続されていますか。
・外部信号用補助電源端子(AUX)の出力電流は規定の値以下ですか。
・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。
・ベースプレート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。

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。

4) 負荷変動、又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、出力の配線は細すぎませんか。

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又は同等ですか。
・入力のリップル電圧は規定値以内ですか。