

PF1500B-360

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。
- ・入力電圧は、各国の標準入力電圧と許容範囲を考慮したものです。
- ・入力電圧は単相交流であり、指定された範囲外の入力電圧を印加しないでください。また、直流電圧を印加しないでください。電源が損傷する恐れがあります。
- ・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、保護回路を内蔵している製品についても、使用条件によっては内蔵保護回路が動作しない場合も考えられますので、個別に適正な保護回路のご使用をお勧めします。
入力の配線や入力ラインの状況により、内蔵ヒューズが動作しない場合がございますのでご注意ください。
- ・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。
- ・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。
- ・周囲温度-20℃以下で使用する場合、バルクコンデンサの等価直列抵抗の特性により、昇圧電圧および出力リップル電圧が増大することがあります。必ず実機にて特性をご確認ください。
- ・基板に電源をはんだ付けするときは、損傷を防ぐために、はんだ付けする前に電源がネジで確実に固定されていることを確認してください。
- ・過度のストレスは破損の原因となります。お取り扱いには十分ご注意ください。

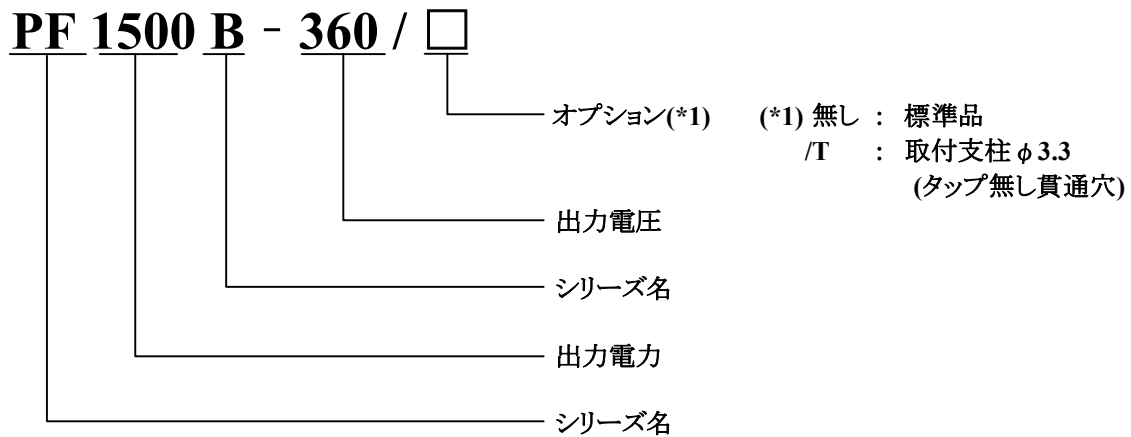
⚠️ その他の注意事項

- ・製品を廃棄する場合は、各自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。

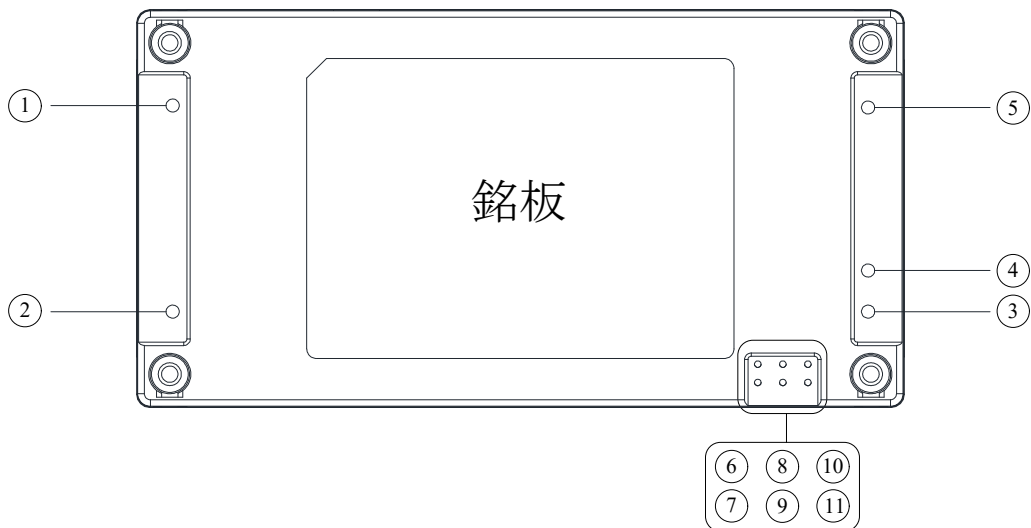
⚠ 保管方法及び保管期限

- 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温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、はんだ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。

1. 型式呼称方法



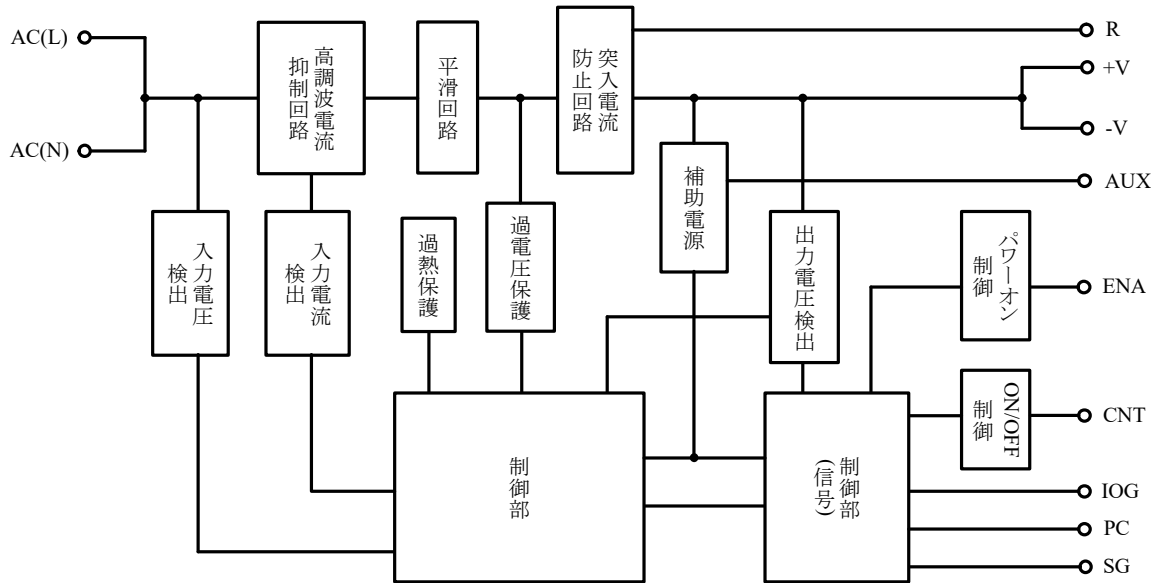
2. 端子説明



- ① AC(N) : 入力端子ニュートラルライン
- ② AC(L) : 入力端子ライブライン
- ③ +V : +出力端子
- ④ R : 突入電流防止抵抗用端子
- ⑤ -V : -出力端子
- ⑥ ENA : パワーオン信号端子
- ⑦ AUX : 外部信号用補助電源端子
- ⑧ PC : 出力電流バランス用端子
- ⑨ CNT : ON/OFFコントロール端子
- ⑩ SG : 信号用GND端子
- ⑪ IOG : インバータ動作モニター用端子

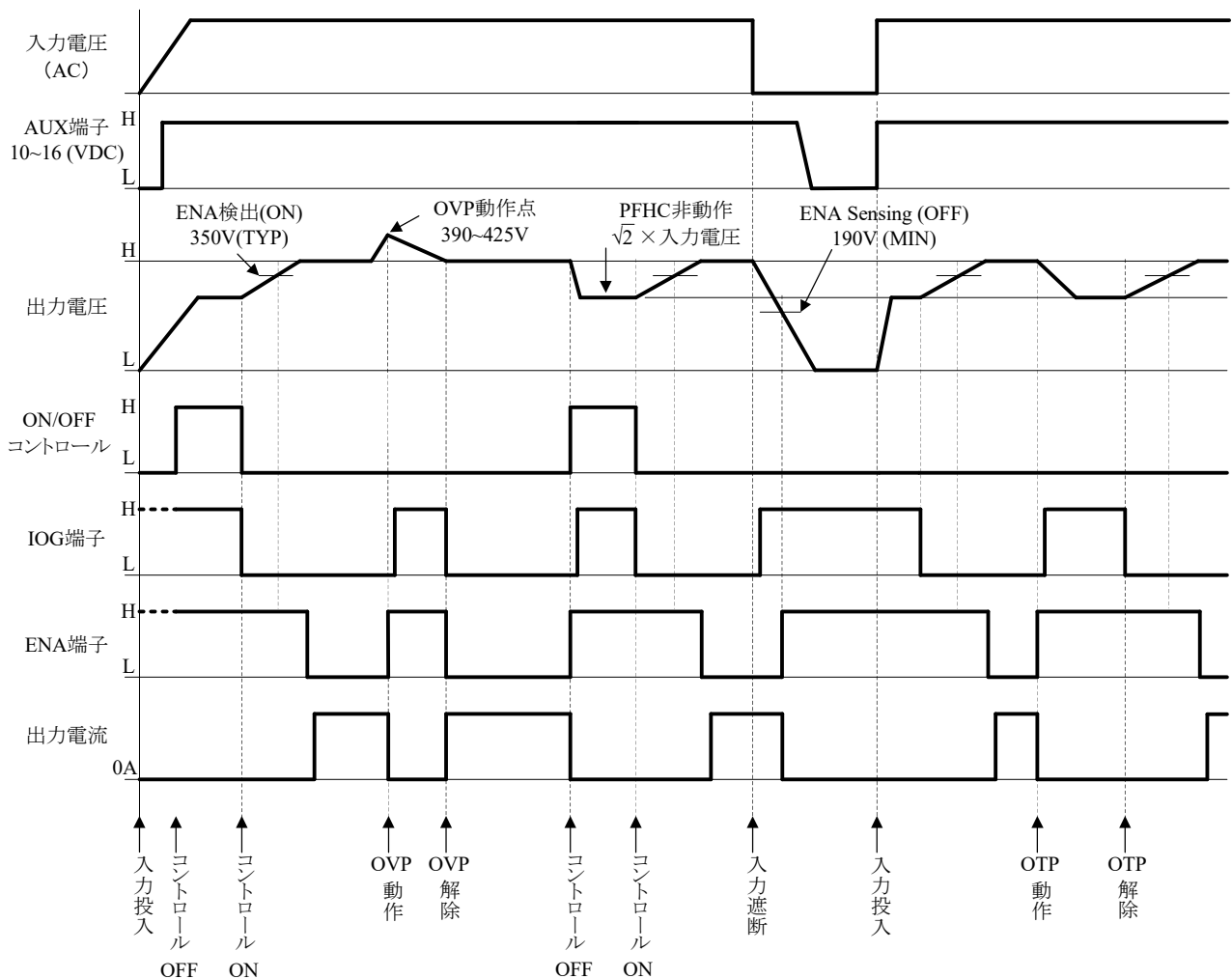
- ・ベースプレートは、M3取付用ネジ穴を介してFG(フレームグランド)と接続できます。
- ・AC(L), AC(N), +V, -V, Rの接触抵抗を考慮して接続してください。
- ・+V, R, -V端子は1次側電圧であり、高電圧(360VDC)が発生致しますのでご注意ください。

3. ブロックダイアグラム



スイッチング周波数(固定) : 127kHz ±10kHz

4. シーケンスタイムチャート



5. 端子接続方法

PF1500B-360をご使用されるためには、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、PF1500B-360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ください。
ヒートシンク選定、放熱設計につきましては、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。
PF1500B-360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。

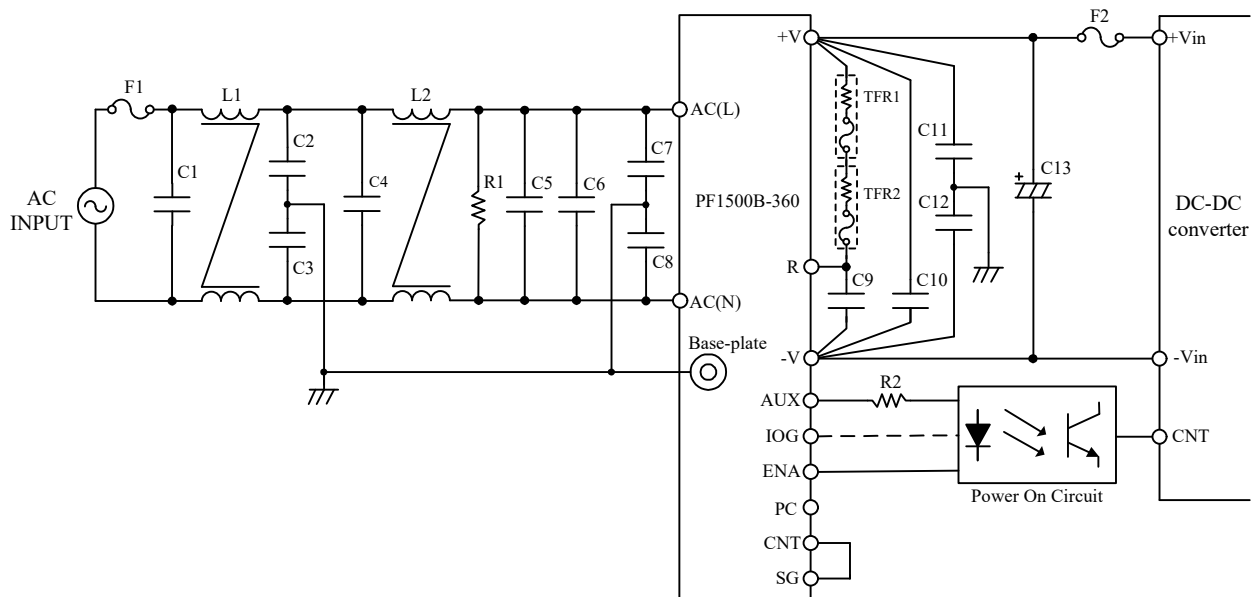


図5-1 基本的な接続

■ 外付け部品について

C1, C4, C5, C6 : 1 μ F 以上 (フィルムコンデンサ)

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、部品を選定してください。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ください。

なお、C5, C6はAC(L)端子、AC(N)端子に最短となるよう接続してください。

推奨定格電圧 : 275VAC以上

注) 安全規格認証品かつ許容リップル電流値が3A(rms)以上のコンデンサをご使用ください。

C2, C3, C7, C8, C11, C12 : 2200pF (セラミックコンデンサ)

EMI・EMS対策のため、装置の漏洩電流を考慮の上セラミックコンデンサを付加してください。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。

C7はAC(L)端子、C8はAC(N)端子に最短となるように接続してください。

また、C11は+V端子、C12は-V端子に最短となるように接続してください。

C9, C10： 2.2 μ F 以上 (フィルムコンデンサ)

出力スパイクノイズ電圧低減のため、フィルムコンデンサを付加してください。

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、部品を選定してください。

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ください。

なお、C9はR端子と-V端子、C10は+V端子と-V端子に最短となるように接続してください。

推奨定格電圧：450VDC以上

注)許容リップル電流値が3A(rms)以上のコンデンサをご使用ください。

C13： 470 μ F ～ 2700 μ F (電解コンデンサ)

下記“外付け昇圧電圧平滑コンデンサの選定方法”をご参照ください。

なお、外付け可能な容量値は、公称値で以下の通りです。

推奨定格電圧：450VDC以上

推奨合計容量値：470 μ F ～ 2700 μ F

注)1.この値以上のコンデンサを接続されますとモジュールの破損を招く恐れがありますので、絶対にお避けください。

2.最小値の470 μ Fでは全負荷で動作させることができません。

この容量値は出力保持時間や動的特性に影響しますので、実機にてご確認ください。

3.周囲温度が-20 $^{\circ}$ C以下となる場合、等価直列抵抗の特性により、昇圧電圧のリップル電圧が増大することがありますので、実機にてご確認ください。

4.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 KXNシリーズ相当品)

TFR1, TFR2： 10 Ω ～ 20 Ω (合計値：TFR1+TFR2=10 Ω ～ 20 Ω)

温度ヒューズ抵抗を図5-1の様に、R端子と+V端子の間に接続することにより、入力投入時の突入電流を抑制することが出来ます。突入電流により、電源外部に取り付けたヒューズが溶断したり、リレーやスイッチの溶着、ノーヒューズブレーカー(NFB)の遮断等、不具合が発生することがありますので、合計で10 Ω ～ 20 Ω になるように温度ヒューズ抵抗を接続してください。

詳細は”6-9. 突入電流”をご参照ください。

なお、温度ヒューズ抵抗を接続しない場合は、電源が動作致しませんのでご注意ください。

F1： 外付け入力ヒューズ

PF1500B-360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。

PF1500B-360は外付けヒューズとして、20A, 250V, 速断型を使用して安全規格認証を取得しております。ヒューズは速断型を1台毎に付けてご使用ください。

また、入力投入時に突入電流が流れますので、スイッチ及びヒューズの I^2t 耐量をご確認ください。

注)ヒューズは、定格電圧・電流と突入電流耐量から選定します。

詳細は”6-9. 突入電流”をご参照ください。

ご使用される入力ソースによっては、ヒューズが動作しない場合がありますので、使用条件やアプリケーションに合わせてヒューズを選定してください。

F2：外付け出力ヒューズ

負荷の破損等からの保護のために、速断型の外付けヒューズをご使用ください。

推奨出力ヒューズ：500VDC, 6.3A

L1：4.5mH (コモンモードチョークコイル)**L2：1.3mH (コモンモードチョークコイル)**

EMI・EMS対策のため、コモンモードチョークコイルを付加してください。

複数台にてご使用の場合は各々に付加してください。

注) 入力フィルタの選定によっては、フィルタの共振により、ノイズの増加及びモジュールの誤動作を招きますので、ご注意ください。

R1：470kΩ (ブリーダー抵抗)

AC(L)端子、AC(N)端子間にブリーダー抵抗を付加してください。

パワーオン回路：

”6-13. パワーオン信号”をご参照ください。

● 外付け昇圧電圧平滑コンデンサの選定方法

昇圧電圧平滑コンデンサは、以下の項目により決定されます。

- ・出力リップル電圧
- ・出力保持時間
- ・リップル電流(RMS)
- ・コンデンサの期待寿命

昇圧電圧のリップル電圧は、15Vp-p以下となるようコンデンサ容量をお選びください。

注) 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、昇圧電圧のリップル電圧が増大することがありますので、実機にてご確認ください。

ただし、コンデンサ容量は2700uFを超えないようにしてください。

(1) 出力リップル電圧より容量を選定

出力リップル電圧は15Vp-p以下にする必要があります。これにより、PF1500B-360の出力電圧を入出力の変動に対して安定させることができます。

なお、容量値は以下の式で求めることができます。

$$C_o \geq \frac{P_{out}}{(2\pi f \times V_{p-p} \times V_o \times \eta)} \quad (F) \quad (式 5-1)$$

C_o : 出力平滑用コンデンサ容量値 (F)

P_{out} : 出力電力 (W)

V_o : 定格出力電圧 (ワースト条件 = 定格出力電圧 × 0.98) (V)

V_{p-p} : 出力リップル電圧 (15V_{p-p}以下) (V)

η : 効率

f : 入力周波数 (Hz)

(2) 要求される出力保持時間より容量を選定

出力コンデンサ容量は、AC-DC電源として要求される出力保持時間に基づいて計算する必要があります。ここでは、PF1500B-360と、その後段に接続されるTDKラムダの280VDC入力タイプのDC-DCパワーモジュールで構成されるシステムにおける出力保持時間を求めます。

なお、最小容量値は以下の式で求めることができます。

$$C_o \geq \frac{2 \times P_{out(Actual)} \times T_{holdup}}{(V_o - V_{p-p} / 2)^2 - (V_{min})^2} \quad (F) \quad \text{(式 5-2)}$$

- C_o : 出力平滑用コンデンサ容量値 (F)
- P_{out(Actual)} : PF1500B-360の出力電力 (W)
- V_o : 定格出力電圧 (ワースト条件 = 定格出力電圧×0.98) (V)
- V_{p-p} : 出力リップル電圧 (15V_{p-p}以下) (V)
- T_{holdup} : AC-DC電源として要求される出力保持時間 (sec)
- V_{min} : 後段に接続されるDC-DCパワーモジュールの最低入力電圧 (V)

出力保持時間については、別紙「PF1500B-360 型式データ」を参照し、適切なコンデンサ(最大2700uF)を使用してください。

実機にてご確認いただくことを推奨致します。

(3) 出力コンデンサのリップル電流(RMS)

コンデンサの許容リップル電流は、図5-2の出力電力とリップル電流(実測値)をご参考にしていただき、その値以上のリップル電流定格のコンデンサをご使用ください。

実機にてご確認いただくことを推奨致します。

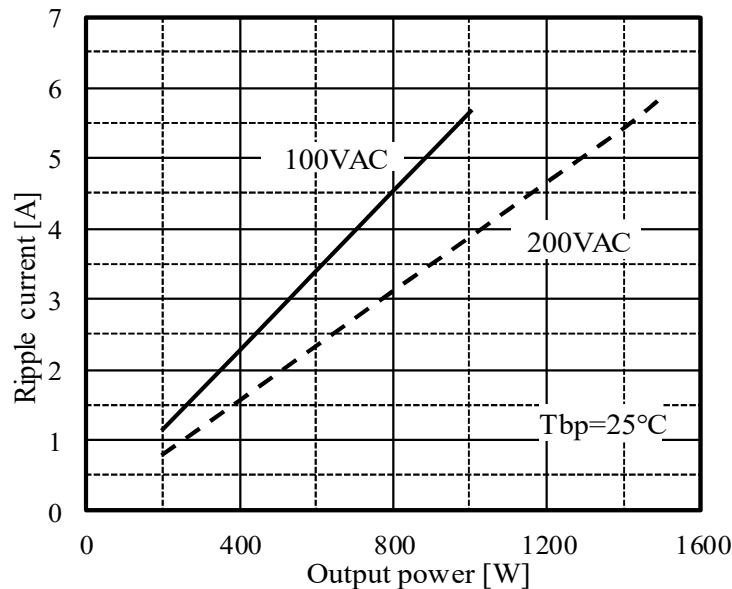


図5-2 許容リップル電流値

昇圧電圧平滑コンデンサ容量の推奨値範囲は下限:470uFから上限:2700uFです。

ただし、コンデンサ容量を軽減してご使用される場合には、図5-3に示す通り出力電力を軽減する必要がありますのでご注意ください。

図5-3はベースプレート温度(Tbp)25°Cの推奨値です。温度変動により、特性に影響がでる場合がありますので、実機にてご確認ください。

ベースプレート温度測定方法は、図6-7 ベースプレート温度測定点をご参照ください。

また、コンデンサ容量値を減らすことで、出力保持時間や入出力急変の特性に影響がありますので、実機にてご確認いただくことを推奨致します。

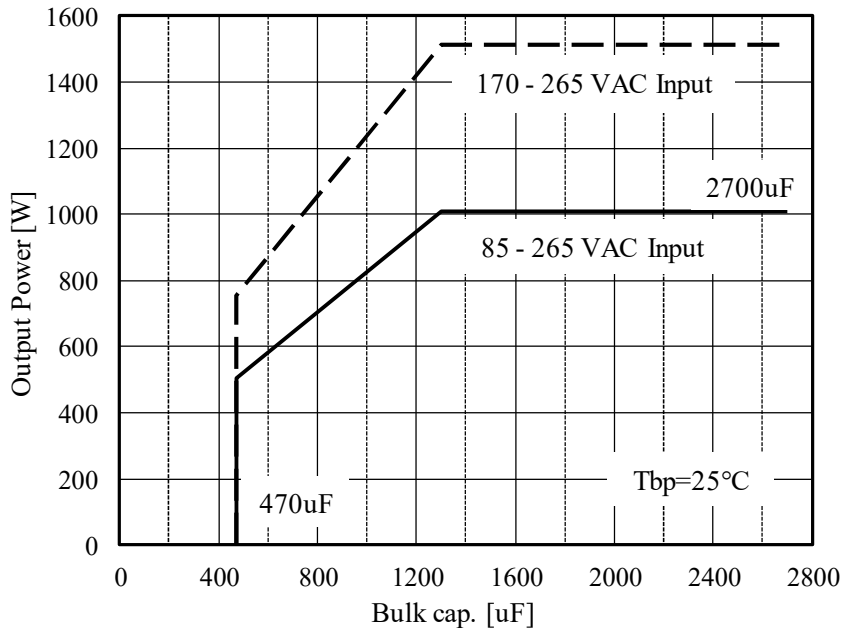


図5-3 出力電力 対 昇圧電圧平滑コンデンサ容量値

6. 機能説明及び注意点

6-1. 入力電圧範囲

入力電圧範囲は単相交流85～265VAC(47～63Hz)です。

規定範囲外の入力印加や、直流電圧の印加は、電源の破損を招く恐れがありますのでご注意ください。

安全規格申請時の入力電圧範囲は100～240VAC(50～60Hz)です。

6-2. PFHC動作入力電圧範囲

入力電圧が255VAC以上の時は、PFHC(高調波電流抑制)の動作を行いません。

その場合、出力電圧は入力を全波整流した値となります。

6-3. 入力電流

パワーモジュールに供給(入力)される電流を実効値であらわしています。仕様規格における入力電流は、入・出力定格時の標準値です。

6-4. 最大出力電流

パワーモジュールから負荷に連続して供給できる最大の出力電流をいいます。

6-5. 最大出力電力

電源から負荷に連続して供給できる最大の出力電力をいいます。
100VAC入力では1008W、200VAC入力では1512Wの供給が可能です。

6-6. 効率

出力電力と入力有効電力との比で表されます。
仕様規格の効率は、入・出力定格時の標準値です。
効率は、入力電圧・出力電力によって異なりますので、放熱設計を行う際にはご注意ください。

6-7. 力率

入力皮相電力中の入力有効電力の割合です。

6-8. 出力電圧精度

PFHC動作入力電圧範囲内において、360VDC ± 2%です。

6-9. 突入電流

突入電流は、入力投入時にコンデンサに流れ込むピーク電流のことです。この電流は、入力源のインピーダンスによっては非常に大きくなり、外付けヒューズの溶断、リレー接点の溶着、ブレーカーの遮断等の不具合が発生することがあります。

R端子と+V端子間に外付け抵抗を接続することにより、突入電流を抑制することができます。
なお、外付け抵抗を接続しない場合は、電源が動作致しませんのでご注意ください。

●外付け抵抗の選定

(1) 抵抗値の決定 (TFR1+TFR2)

抵抗値は、下式で求められます。

$$R = \frac{V_{\text{inpk}}}{I_{\text{in-rush}}} \quad (\Omega) \quad (\text{式 6-1})$$

R : 外付け抵抗値 (TRF1+TRF2) (Ω)

V_{inpk} : 入力電圧DC換算値 = 入力電圧 (rms) × $\sqrt{2}$ (V)

$I_{\text{in-rush}}$: 突入電流規格値 (A)

(2) 必要な突入電流耐量

外付け抵抗(TFR1+TFR2)には十分な突入電流耐量が必要です。

必要な抵抗の耐量は、 I^2t (電流2乗時間積)によって選定することができます。

$$I^2t = \frac{C_o \times V_{\text{inpk}}^2}{2 \times R} \quad (\text{A}^2\text{s}) \quad (\text{式 6-2})$$

I^2t : 電流2乗時間積 (A²s)

C_o : 出力平滑用コンデンサ容量 (F)

V_{inpk} : 最大入力電圧DC換算値 = 最大入力電圧 (rms) × $\sqrt{2}$ (V)

R : 外付け抵抗値 (TRF1+TRF2) (Ω)

外付け抵抗は、安全のために、温度ヒューズ抵抗か、抵抗と直列に温度ヒューズを接続し、抵抗の温度を検出できるように実装してください。

なお、温度ヒューズは抵抗と同等以上の突入電流耐量のものを選定してください。

●外付けヒューズの選定

PF1500B-360にはヒューズは内蔵されておりません。安全性の向上・各種安全規格対応のために、外付けヒューズを1台ごとにご使用ください。

(1) 定格電圧

定格電圧は下記定格値を推奨致します。

100VAC入力系 : AC125V

200VAC入力系 : AC250V

(2) 定格電流

定格電流は、最大入力電流より求められ、下式で求められます。

$$I_{in}(\max) = \frac{P_{out}}{V_{in} \times \eta \times PF} \quad (\text{Arms}) \quad (\text{式 6-3})$$

$I_{in}(\max)$: 最大入力電流 (Arms)

P_{out} : 最大出力電力 (W)

V_{in} : 入力電圧範囲の下限値 (VAC)

η : 効率

PF : 力率

効率・力率については、別紙「PF1500B-360 型式データ」を参照してください。

(3) 必要な突入電流耐量

突入電流耐量については、突入電流防止回路が動作しない時間内での入力再投入時について考慮しなければなりません。PF1500B-360は、入力を遮断しても出力電圧が約190V以上では突入電流防止回路が作動しません。シーケンスタイムチャートをご参照ください。

このときの突入電流は入力のラインインピーダンスのみで制限されます。

なお、突入電流耐量は下式にて計算します。

$$I^2t = \frac{C_o \times (V_{inpk}^2 - 190^2)}{2 \times r} \quad (A^2s) \quad (\text{式 6-4})$$

I^2t : 電流2乗時間積 (A^2s)

C_o : 出力平滑用コンデンサ容量 (F)

V_{inpk} : 最大入力電圧DC換算値 = 最大入力電圧 (rms) $\times \sqrt{2}$ (V)

r : 入力ラインインピーダンス (Ω)

入力ラインインピーダンスは、実際の使用条件により変わりますが、計算する際は約 0.5Ω としてください。

I^2t 定格値は、式6-4で計算された値よりも大きくなければなりませんのでご注意ください。

6-10. 過電圧保護 (OVP)

OVP機能を内蔵しています。OVPは出力電圧が390~425Vで動作します。この設定値は固定ですので、外部から可変することはできません。OVP機能が動作すると内部のPFHCが停止し、出力は入力電圧を全波整流したものとなります。

出力電圧が380V未満になると、OVP機能がリセットされます。

電源の破損を避けるために、出力端子に外部から高電圧を印加しないでください。

6-11. 過熱保護 (OTP)

OTP機能を内蔵しています。OTP動作温度は、ベースプレート温度にて105~130°Cです。
 OTP機能が動作すると内部のPFHCが停止し、出力は入力電圧を全波整流したものとなります。
 OTP動作時はIOG、ENA信号を使用して、負荷を遮断してください。入力を一度遮断し十分温度が下がってから入力を再投入しますとPFHC動作は復帰します。

6-12. ON/OFFコントロール (CNT端子)

ON/OFFコントロール機能を内蔵しています。
 この機能を使用することにより、入力印加状態でのPFHC動作のON/OFFコントロールが可能です。
 ON/OFFコントロール回路は一次側にあり、図6-1と図6-2はON/OFFコントロールの接続例です。
 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ください。

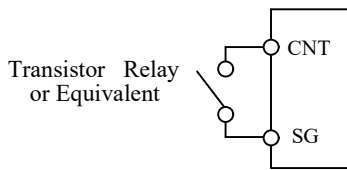


図6-1 CNT接続例 (1)

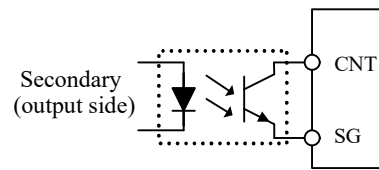


図6-2 CNT接続例 (2)

6-13. パワーオン信号 (ENA端子)

ENA端子は、PF1500B-360内部の出力電圧を検出し、負荷への供給が可能であることを示す信号です。この信号出力は、オープンコレクタ出力です。出力電圧が既定の電圧(350VDC)以上になると、パワーオン信号はLowレベルとなります。

最大シンク電流 : 5mA

最大印加電圧 : 45V

パワーオン信号がLowレベルとなった時に負荷への供給が可能となります。Highレベルの場合、負荷をとらないようにしてください。外付けの抵抗(TFR1+TFR2)が破損する恐れがあります。

以下の図6-3の接続例のように、パワーオン信号を使用し負荷への供給を制御してください。

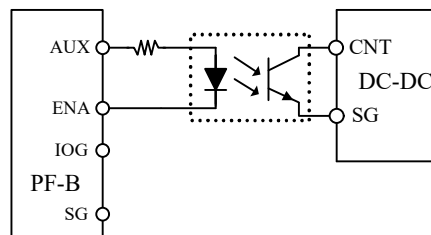


図6-3 PH-A280シリーズとの接続例

なお、ENA端子のグランドはSG端子です。

6-14. インバータ動作確認信号 (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、停止時にはHighを出力します。

最大シンク電流 : 5mA

最大印加電圧 : 25V

IOG端子のグラウンドはSG端子です。(SG端子は内部で-V端子に接続されています。) 接続回路例については以下をご参照ください。

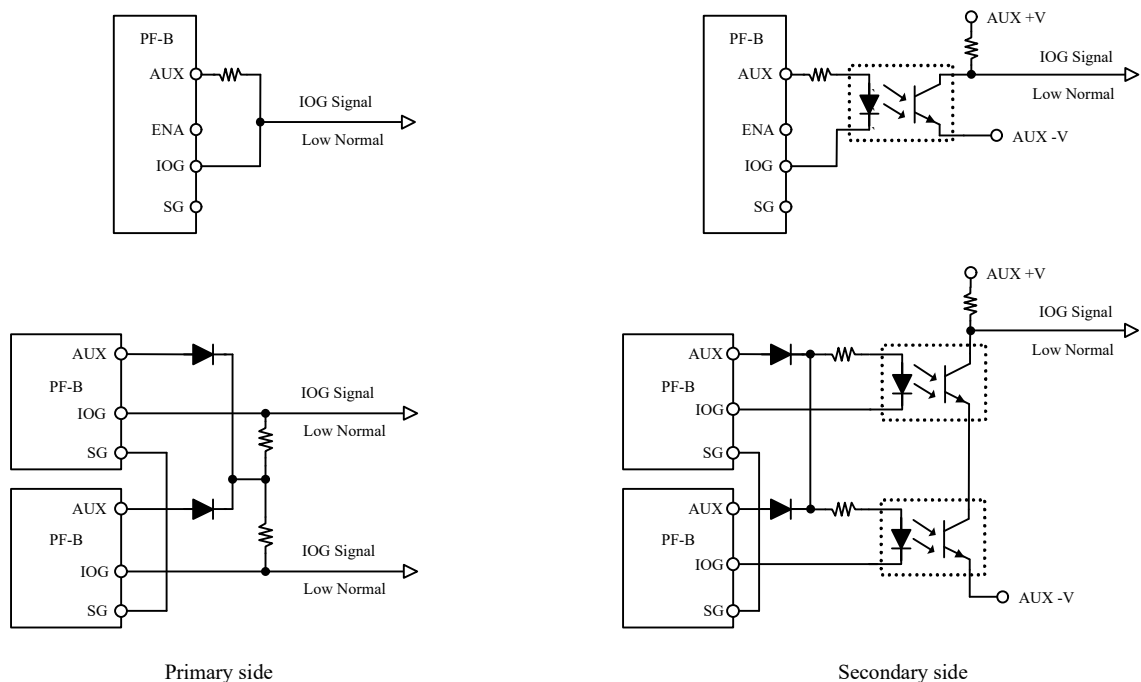


図6-4 IOG接続例

ただし、PFHC動作停止後、Highとなるまで20秒以上かかりますのでご注意ください。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ください。

- 軽負荷時
- 負荷急変時

6-15. 外部信号用補助電源 (AUX端子)

外部信号用の補助電源を内蔵しています。AUX端子の出力電圧値は10~16VDCの範囲内であり、最大出力電流は10mAです。AUX端子のグラウンドはSG端子です。並列運転する場合はダイオードを使用し、ダイオードのカソード同士を突き合わせで接続してください。この場合においても、トータルの最大出力電流は10mAとなります。接続例については、図6-4をご参照ください。AUX端子と他の端子を短絡させると、電源が破損する恐れがありますので絶対にお避けください。

6-16. 信号端子用グラウンド (SG端子)

信号用端子のAUX端子、PC端子、IOG端子、CNT端子、ENA端子のグラウンドはSG端子となります。SG端子は内部で-V端子に接続されていますが、上記の信号用端子をご使用される場合、SG端子と-V端子とは分離してご使用ください。

6-17. 並列運転 (PC端子)

各々のPC端子同士を接続することで、最大3台まで並列接続でき、各電源の出力電流を均等に分担します。なお、1台ごとの最大出力電力が仕様を超えないようご注意ください。
並列運転時における最大負荷電流は、定格出力電流値の90%以下でご使用ください。

●並列運転アプリケーションノート

PFHCの動作範囲内(AC85~250V)で並列運転が可能です。

A. 並列運転の基本接続

並列運転はご要求負荷電流が1台の電源では供給できない場合の出力アップ、または、1台当たりの出力電力を低減し信頼性の向上を図ることができます。ただし、1台が破損しますと出力は遮断されます。

基本接続は以下の通りです。

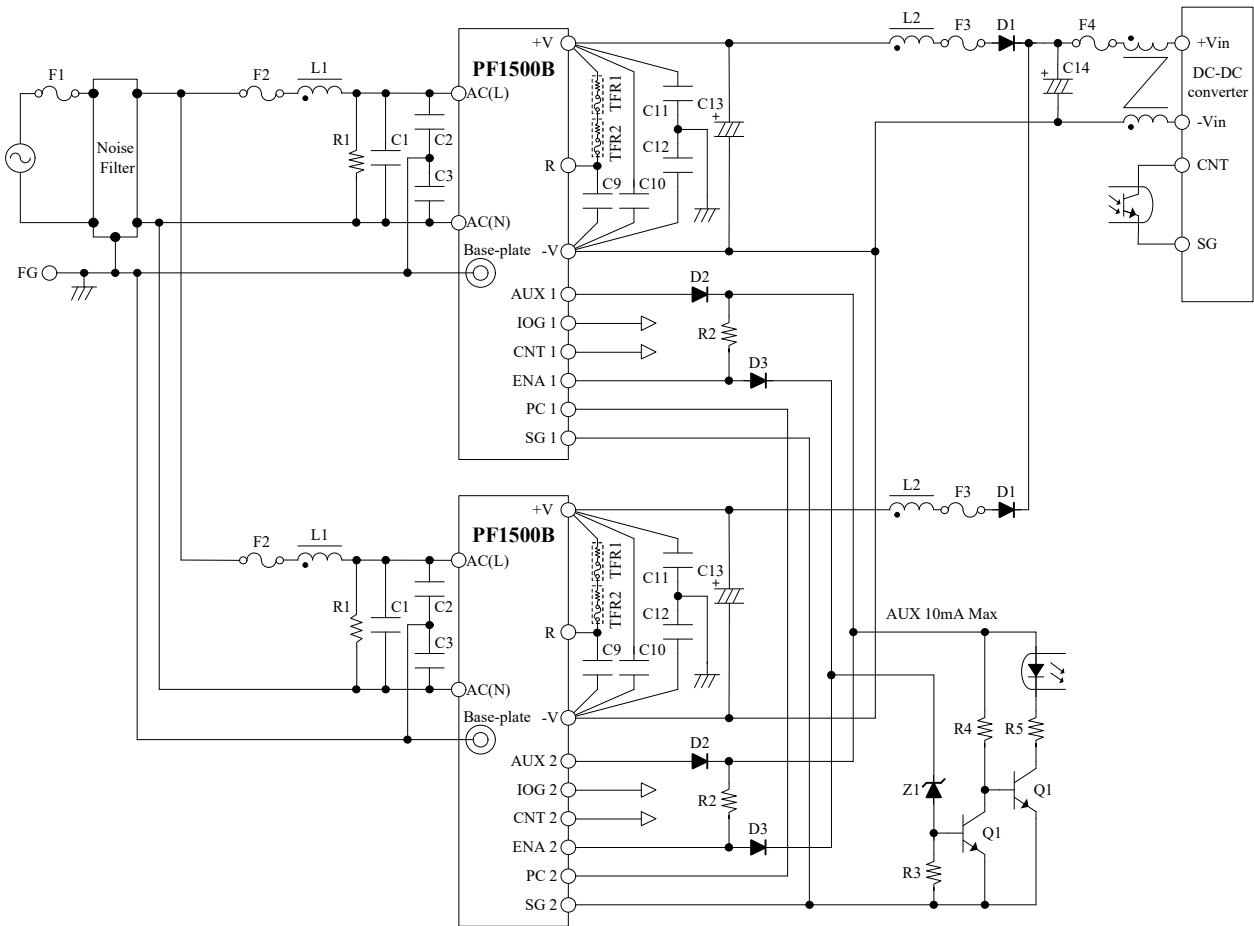


図6-5 基本的な接続(並列運転)

B. 並列運転を行うために

並列運転を行うための基本的な注意点は以下の通りです。

- ・入力電圧範囲 : 85~250VAC
この範囲を超えた場合、電流のバランスは行われず、電源が破損する恐れがありますので絶対にお避けください。
- ・最大並列可能台数 : 3台まで
- ・各信号の接続 :
パワーオン信号(ENA端子)とインバータ動作確認信号(IOG端子)を必ずご使用ください。これらの信号が両方とも”Low”の場合のみ動作が正常であり、出力可能な状態にあることを示しています。いずれかの信号が異常(High)の場合は電源の異常が考えられますので、出力を”OFF”状態にしてください。
- ・SG端子の接続 :
SG端子は内部で-V端子に接続されています。ただし、電源の動作をより安定させるため、出力ライン(-Vライン)とは分離し、また各SG端子間のグラウンドレベルを同一にするため、各SG端子を短絡してください。
- ・出力ディレーティング : 90%以下
並列運転時は、電流バランス率の精度により出力ディレーティングが必要です。1台当たりの出力電力は、単体での最大出力電力値の90%以下でご使用ください。
なお、入力電圧により最大出力電力値が異なりますのでご注意ください。
- ・出力平滑用コンデンサおよび出力ダイオード :
並列運転時は、出力平滑用コンデンサ容量が個々のPF1500B-360の上限値を超える場合が生じます。この場合、出力コンデンサによる突入電流により電源が破損してしまう恐れがあります。そのため、個々の電源の最大外付けコンデンサ容量(突入電流耐量)を満足させるために必ず出力ダイオードを接続してください。
- ・ノーマルモードチョークコイル :
入出力ラインからのノイズによる誤動作を防ぐために、入出力の干渉防止用のノーマルモードチョークコイルを接続してください。
- ・入力ヒューズ :
入力ヒューズは安全のためにも、個々の電源毎に接続し、入力段に装置としての入力ヒューズを更に接続することを推奨致します。
- ・配線方法 :
配線は、太く、短くが基本です。特に、出力ラインの配線は、太く、短くにご留意ください。

●外付け部品定数の決定

a) F1 : AC入力ヒューズ

AC入力ヒューズは、以下の推奨条件に見合う部品を選定してください。

- ・定格電圧
100VAC入力系 : AC125V
200VAC入力系 : AC250V

- ・定格電流

定格電流は、個々のPF1500B-360の入力電流を算出し、そのN(並列台数)倍以上の部品を選定してください。なお、定格電流はF1 > F2となるように選定してください。

- ・突入電流耐量

F1の突入電流耐量は、下式にて算出してください。

$$I_t^2 = N^2 \times A \quad (\text{A}^2\text{s}) \quad (\text{式 6-5})$$

I_t : F1に必要な突入電流耐量

N : 並列運転台数

A : F2に必要な突入電流耐量 (式 6-6参照)

b) F2 : PF1500B-360入力ヒューズ

PF1500B-360の出力から後段のDC-DCコンバータまでの配線が長い場合には、DC-DCコンバータの入力電圧を安定させるために、入力電解コンデンサ(C13)が必要です。したがって、入力電解コンデンサを接続した場合には、F2に流れる突入電流も増加しますので、下式のようにPF1500B-360の出力平滑用コンデンサ容量がC13とC14の合計であることを考慮してください。なお、C14は並列運転される全てのPF1500B-360にて個々に考慮する必要があります。

$$A = \frac{(C_{13} + C_{14}) \times V_a^2}{2 \times r} \quad (\text{A}^2\text{s}) \quad (\text{式 6-6})$$

A : F2に必要な突入電流耐量

C13 : 出力平滑用コンデンサ容量

C14 : 後段用入力電解コンデンサ容量 (許容差を考慮してください)

Va : 入力200V系・・・ Vin - 200

入力100V系・・・ Vin

ただし、Vinは最高入力電圧DC換算値

r : 入力ラインインピーダンス (約0.5 Ω)

c) TFR1, TFR2 : 突入電流防止抵抗

入力ヒューズと同様に、突入電流防止抵抗も出力平滑用コンデンサ容量を考慮してください。

d) L1 : ノーマルモードチョークコイル

入力干渉防止用のノーマルモードチョークコイルは、以下の推奨条件に見合う部品を選定してください。

- ・推奨インダクタンス値 : 5～30uH

また、出力干渉防止用(L2)も同様の部品を選定してください。

e) D1 : 出力ダイオード

出力ダイオードは以下の推奨条件に見合う部品を選定してください。

・逆耐電圧 : 600V以上

・定格電流:

使用するPF1500B-360の出力電流に対し、充分マージンを有する定格電流の部品を選定してください。

・突入電流耐量

出力ダイオードには、C14への充電電流が流れます。その際の突入電流耐量は、下式の通りとなります。

$$I_t^2 = \frac{C_{14}^2 \times V_a^2}{2 \times r \times (C_{13} + C_{14})} \quad (\text{A}^2\text{s}) \quad (\text{式 6-7})$$

I_t : D1に必要な突入電流耐量

C13 : 出力平滑用コンデンサ容量

C14 : 後段用入力電解コンデンサ容量 (許容差を考慮してください)

V_a : 入力200V系・・・ $V_{in} - 200$

入力100V系・・・ V_{in}

ただし、 V_{in} は最高入力電圧DC換算値

r : 入力ラインインピーダンス (約0.5Ω)

f) F3 : 出力ヒューズ

出力ヒューズは、後段に接続される全てのDC-DCコンバータに出力ヒューズが接続されている場合は省略できます。

g) C14 : 後段のDC-DCコンバータ用入力電解コンデンサ

PF1500B-360の出力から後段のDC-DCコンバータまでの配線が長く、出力電圧のラインドロップおよび変動が大きい場合は、DC-DCコンバータの入力段にコンデンサを追加してください。なお、電解コンデンサ容量は、C13とC14のコンデンサ容量の合計が個々のPF1500B-360の最大外付け出力平滑用コンデンサ容量を超えないようにしてください。また、この電解コンデンサにはリップル電流が流れますので、必ず確認の上、リップル電流を満足する部品を選定してください。

・定格電圧 : 450VDC以上

● 並列運転の信号接続

並列運転時のPF1500B-360と後段のDC-DCコンバータの信号接続は、以下の回路を推奨致します。

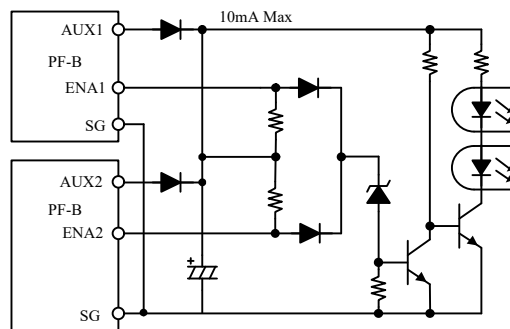


図6-6 並列運転時の信号端子接続

AUX端子に接続する電解コンデンサ容量は10 μ F以下としてください。

なお、各ENAおよびIOG端子とSG端子間にノイズ除去用コンデンサ(0.1 μ F程度)が効果的な場合があります。

モジュール電源の設計では、実装される基板設計および機構設計等により、以上のアプリケーション以外の個別対応が必要になります。従いまして、最終的には実機での確認・調整をお願い致します。

6-18. 動作ベースプレート温度、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、基板の実装方向をお決めください。本製品は、実使用状態でのベースプレート温度が100 $^{\circ}$ C以下および周囲温度を85 $^{\circ}$ C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1)

図6-7、図6-8の測定点にてワースト使用状態のベースプレート温度及び周囲温度をご確認ください。

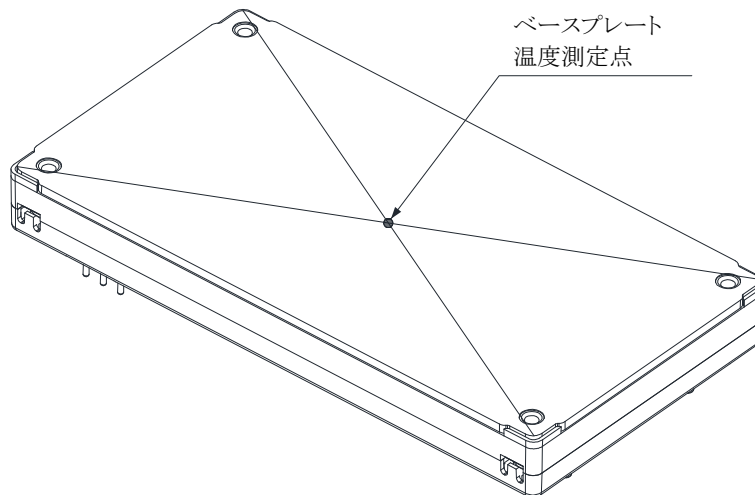


図6-7 ベースプレート温度測定点

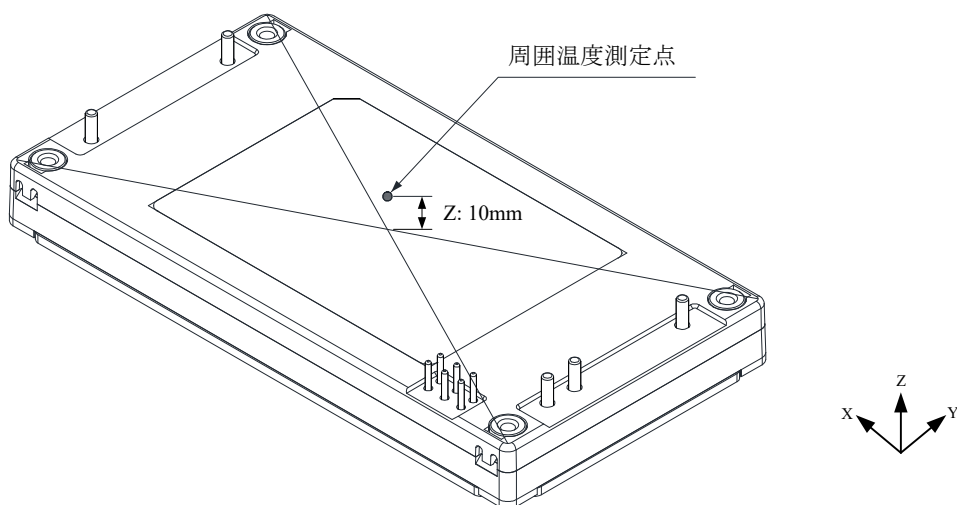


図6-8 周囲温度測定点

注2)

動作温度範囲に図6-9の制限がありますのでご注意ください。

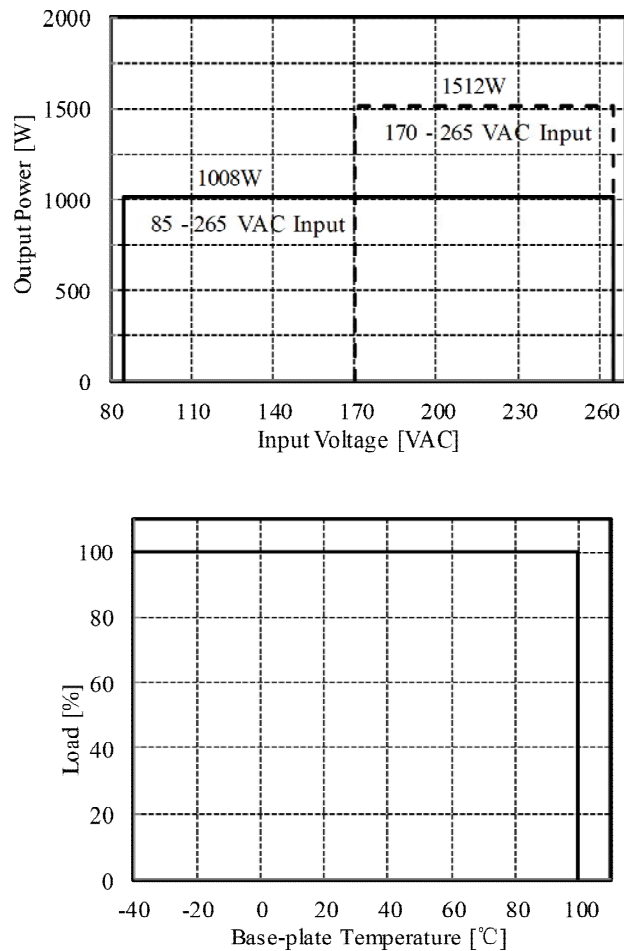


図6-9 ディレーティングカーブ

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

6-19. 動作周囲湿度

結露は、電源の動作異常・破損をまねく恐れがありますのでご注意ください。

6-20. 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ください。

6-21. 保存周囲湿度

高温高湿下での保存は、各端子を錆びさせ、はんだ付け性を悪化させますので、保存方法には十分ご注意ください。

6-22. 耐電圧

入・出力—ベースプレート間:2.5kVAC、1分間耐えるよう設計されております。受け入れ検査など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10mA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、耐圧試験器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、電源が破損することがありますのでご注意ください。試験時は下図のように接続してください。

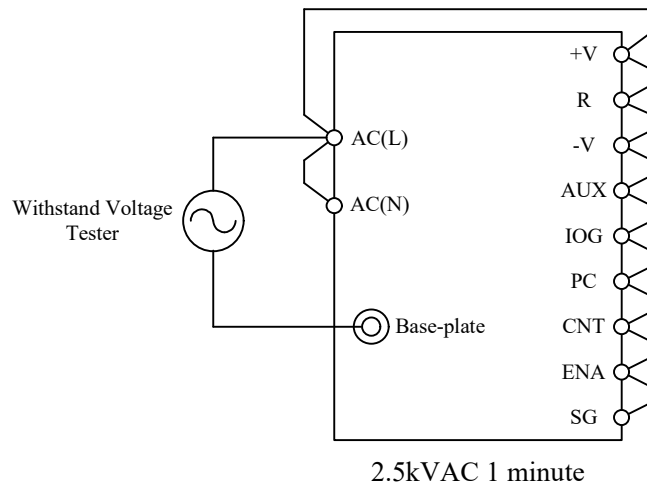


図6-10 耐圧試験時の接続

6-23. 絶縁抵抗

入・出力—ベースプレート間は、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、電圧を切り替える際、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ください。試験後は抵抗等により充分ディスチャージしてください。試験時は、下図のように接続してください。

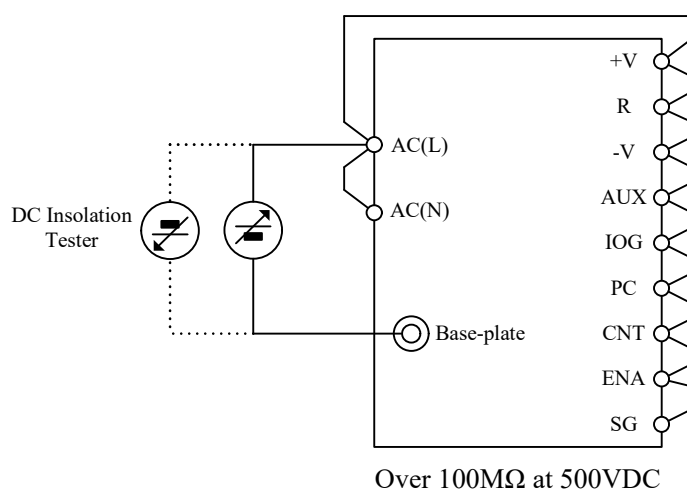


図6-11 絶縁抵抗試験時の接続

6-24. 耐振動

プリント基板に電源のみを実装した状態での値です。
 詳細は、「7. 実装・取付方法」をご参照ください。

6-25. 耐衝撃

弊社出荷梱包状態およびプリント基板に電源のみを実装した状態での値です。
 詳細は、「7. 実装・取付方法」をご参照ください。

7. 実装・取付方法

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、基板の実装方向をお決めください。本製品は、実使用状態でのベースプレート温度が100°C以下および周囲温度を85°C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。

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。

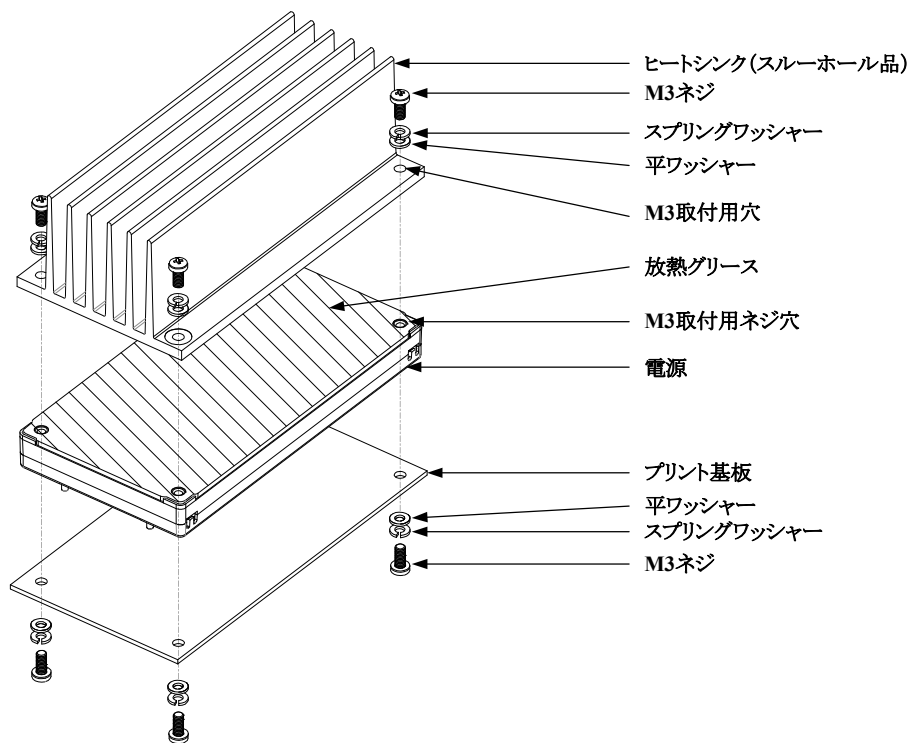


図7-1 (a) 標準タイプ実装方法

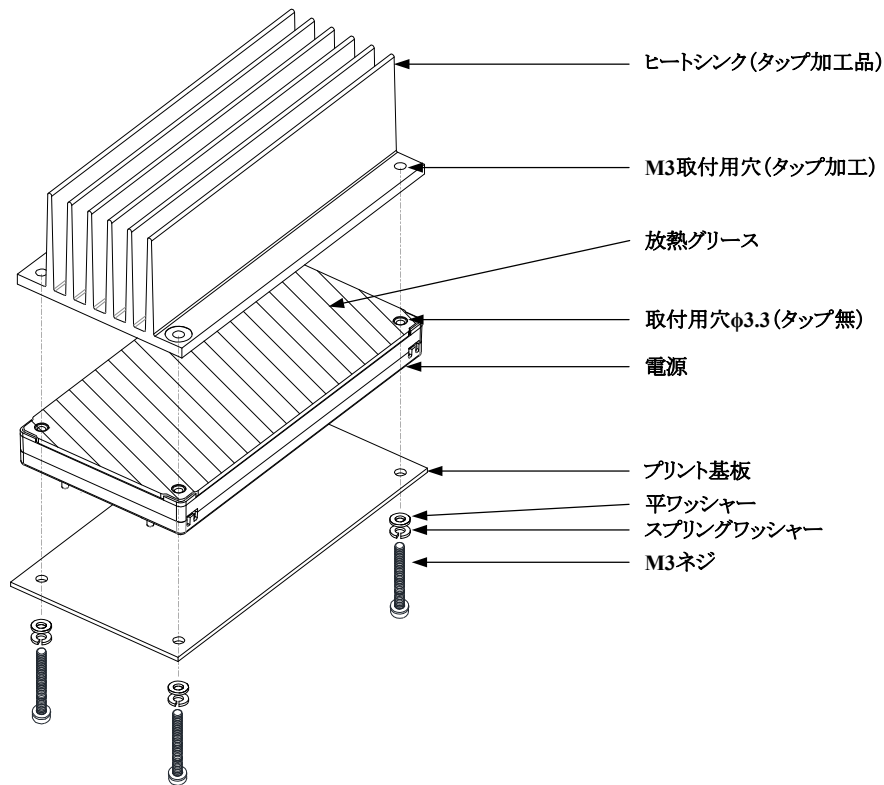


図7-1 (b) /Tタイプ品実装方法

(1) 固定方法

プリント基板への固定は、M3取付用ネジ穴を使用します。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取付用ネジ穴 (/Tタイプはφ3.3タップ無取付用穴)

電源のM3取付用ネジ穴は、ベースプレートと接続されています。このM3取付用ネジ穴を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。

入力・出力端子ピン : φ2.0 mm
 穴径 : φ2.5 mm
 ランド径 : φ4.6 mm

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

M3ネジ取付用ネジ穴 (FG)

穴径 : φ3.5 mm
 ランド径 : φ6.0 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) 入出力パターン幅

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

AC(L)、AC(N)、+V、-V、R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. 電源実装基板設計時の注意点

製品の耐圧仕様を満たすため、各パターン配線および実装部品の距離は、下記のとおり確保することを推奨致します。

FG：取付用支柱、ベースプレート

一次側回路 (AC)：入力AC端子に接続される一次側回路

一次側回路 (DC)：出力端子、制御信号端子に接続される一次側回路

二次側回路：二次側のアプリケーション回路

表7-1 確保すべき最小距離

アプリケーション回路			確保すべき最小距離 (mm)			
			FG	一次側回路 (AC)	一次側回路 (DC)	二次側回路
電源側回路						
FG	エリア		-	5.0	5.0	お客様アプリケーションでの要求距離
一次側回路 (AC)	エリア		5.0	-	3.0	
一次側回路 (DC)	エリア		5.0	3.0	-	10.0

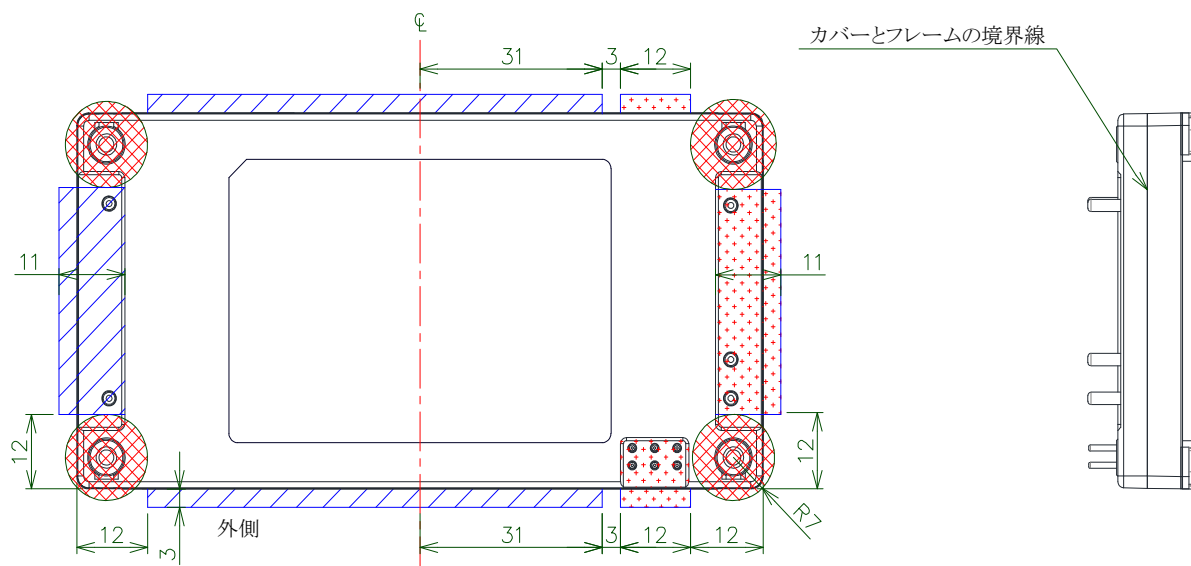


図7-2 電源実装基板パターン配線禁止エリア

7-3. 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取付用ネジ穴を使用します。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タイプ品

放熱器の固定は、電源とプリント基板への固定とともに行います。ネジはM3ネジを使用してください。

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、反りのない放熱器を使用してください。

(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タイプ品 M3取付用穴(タップ加工)

7-4. 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からないようにしてください。

7-5. 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°C、10秒以内

プリヒート条件 : 110°C、30 – 40秒以下

(2) はんだゴテを使用する場合

350°C、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。

7-6. 推奨洗浄条件

はんだ付け後の推奨洗浄条件は、以下のとおりです。

(1) 推奨洗浄英気

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ようにしてください。

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)は正しく接続されていますか。
- ・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

- ・入力電圧は255VAC未満ですか。
- ・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。
- ・規定の測定点での測定ですか。
- ・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。
- ・規定の測定点での測定ですか。
- ・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。

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、無償で交換致します。

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. 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