International
IOR Rectifier

APPLICATION NOTE

アプリケーション・ノート：AN-1049

Plug N Drive™の保管とアセンブリの概要

家電製品のモーター駆動用統合パワー・モジュール



目次

ページ

はじめに 1
1. 保管と輸送 2
2. 検査とテスト 2
3. テスト・ジグ 2
4. 電源投入 2
5. 静電放電 3
6. 回路設計 3
7. プリント回路基板のレイアウト設計 4
8. 実装 4
9. 推奨された締め付けトルク： 5
10. SIP モジュールをヒートシンクにしっかりねじ留め 5
11. プリント回路基板への実装 5
12. はんだ付けの注意 5

はじめに

このアプリケーション・ノートは、Plun N Drive パワー・モジュールを使うときに注意しなければならない事項に関して説明したものです。この資料は標準的な使用法を記載しています。あるパワー・モジュールだけが持っている特別な使用法は、別のデータに記述されていますのでご注意ください。

© インターナショナル・レクティファイアー・ジャパン
この文献の無断複製・転載を禁じます。

1. 保管と輸送

- 直射日光が当たらず、温度や湿度の変化が少ない場所に PlugNDrive™ モジュール製品を保管してください。大きな温度変化がある場所では結露の問題が起こる可能性があることに注意してください。
- 推奨保管条件
  温度：5℃～30℃
  相対湿度：40%～70%
- 硫黄、塩素、アンモニア化合物を含むガス、およびこれらに限らず、PlugNDrive™ モジュールのデバイスを腐食性ガスにさらさないでください。
- 可能な限りほこりや汚れが最小の場所に PlugNDrive™ モジュールを保管してください。
- 示された方向に PlugNDrive™ モジュールを保持するカートンに保管してください。すなわち、“This Side Up”（天地無用）の印に従ってください。
- PlugNDrive™ モジュールがたくさん入っているカートンを積み重ねないでください。梱包に不自然な力や過重を加えることは、製品自体のリード・フレームの曲がりや破壊につながる場合があります。
- PlugNDrive(TM)モジュールが入ったカートンを投げたり落としたりしないでください（PlugNDrive™ モジュールは、こわれもの商品として取り扱ってください）。
- PlugNDrive™ モジュールの入ったカートンの上に水をかけないでください（PlugNDrive™ モジュールは水に弱いものとして取り扱ってください）。
- 1 年以上、保管した製品は、さび、リード・フレームのはんだ特性の劣化、および使用前のその他の問題に対して検査してください。

2. 検査とテスト

- 検査工程において、もし PlugNDrive™ モジュールの電気的特性テストの間に過度のストレスが加わる場合、PlugNDrive™ モジュールが破壊されたり、破裂したり、不具合が生じたり、動作寿命が短くなる可能性があることに注意してください。
- 検査やテストをするとき、次の事項に注意してください。

3. テスト・ジグ

- 検査に使うテスト・ジグが、デバイスの仕様書に記載されたテスト条件の範囲で実行される測定になっていることを確認してください。
- テスト・ジグとして使われるプリント回路基板の接続や配線が正しいことを確認してください。
- すべての外部部品の値が正確で、すべてのコンデンサが正しい極性で接続されていることを確認してください。
- シフトしたリード位置で挿入するパーティションを備えたソケットの使用を推奨します。
- 誤った設定や初めから欠陥のあるデバイスによるテスト・ジグの破壊を防ぐために、電流制限機能を内蔵した電源の使用を推奨します。
- もし他の方法で指定されなかったならば、複数の電源電圧が必要な PlugNDrive™ モジュールのために、すべての電源電圧は同一のタイミングで、つまり、同時に印加されなければなりません。
- 電源や、テスト／計測の機器を切り換えるとき、およびテスト中にスイッチを切り換えるときは、異常なパルスが発生しないことを確認してください。
- テストが終わった後、テスト・ジグのプリント回路基板のすべてのコンデンサ、特に、電源に関係するコンデンサを放電してください。

4. 電源投入

- 過大なレベルの入力信号がないことを確認してください。
- PlugNDrive™ モジュールのリード・フレームが曲がっていなくて、パッケージが落とされたり投げられたりしたような乱暴な扱いによって壊れていないことも確認してください。
- 電源をオフしてから、PlugNDrive™ モジュールを抜き差ししてください。
- ソケットに PlugNDrive™ モジュールを逆に挿入しないでください。
- PlugNDrive™ モジュールで、寄生の発振が発生していないことを確認してください。
- 電源をオンしたら、不必要にピンをテストしないでください。
- PlugNDrive™ モジュールの基板温度は、テスト中に、絶対最大定格によって許された最高温度を超えないようにしてください。

- 特に、もし電源電圧を長時間、印加しなければならないときは、ヒートシンクを使用してください。
- テスト時間に関するすべての指定された規定を遵守してください（個々の製品については仕様書を参照）。
- 電気的特性の項目の中には、デバイス温度に依存するものがあることに注意してください。
- 別途指定が無い限り、テストの定格値は基板温度（Tc）が 25℃で規定しています。

5. 静電放電

- PlugNDrive™ モジュールは、CMOS、MOSFET などの半導体デバイスを搭載しています。これらのデバイスは ESD（静電放電）によって容易に破損するので、これらの製品を扱うときは、以下の静電気軽減対策を行なってください。
- 導電性マットでワークエリアを覆ってください。
- 作業者は、アースされたリスト・ストラップを着用してください。衝撃を防ぐために、約 IMQ（1MΩ？）の抵抗をリスト・ストラップ近くのアースするコードに挿入してください。
- 実際に PlugNDrive™ モジュールに触れるすべての物は、アースしなければなりません。これには施設設備、テスト装置、はんだごてを含みます。
- アースできないときは、ワークエリアの帯電を低減するために静電気除去用エアー・ブロワーなどの対策を講じてください。
- PlugNDrive™ モジュールを置くすべての筐体、保管ユニット、ラックに対して静電荷が容易に蓄積しない導電材料を使ってください。

6. 回路設計

- 電気回路設計
- 絶対最大定格は、たとえ短時間でも、過渡的でも超えてはなりません。この場合、PlugNDrive™ モジュールの破壊、破裂、焼損、動作寿命の短縮につながる可能性があります。
- 仕様書に例示された応用回路は、参考目的の単なるサンプル回路です。特に、その動作は保証していません。常に、最終製品ユニットで PlugNDrive™ モジュールの動作を確認してください。
- 表面処理は PlugNDrive™ モジュール基板の裏面に施されていますが、その絶縁特性は、引っかき傷や剥がれによって劣化しているかもしれません。そのような場合を保証していません。

  PlugNDrive™ モジュール基板が回路のグラウンド電位にある最終製品では、回路のグラウンドが、基板やヒートシンクを介して最終製品の筐体に不用意に接触するかもしれないことを意味します。これは、雑音の発生どころか、デバイスの破壊、破裂、焼損につながることがあります。設計中に、PlugNDrive™ モジュール基板を筐体に接続して、雑音レベルやその他の特性を注意深く検証してください。
- 等価回路の中で内部接続されていない出力ピンは、どのような接続に対しても中間ピンとして使わないでください。これらのピンのうちのいくつかは、製造工程の間にテストするために使用される内部回路に接続されています。NC ピン「接続なしピン」として表記されたピンは、製品資料の中で指定されるように扱わないと、発振などの問題の発生源になり得ます。
- アイドリング（静止）から最大出力まで、PlugNDrive™ モジュールのすべての動作状態に対して規定範囲内に収まる電源電圧を供給してください。
- 特に高い信頼性が要求される最終製品では、非常に保守的なディレーティング（例えば、負荷の低減）を採用してください。
- 応用回路を設計するとき、以下の追加点を覚えておいてください。
- 電源電圧変動（リップル）。
- IC、抵抗、コンデンサ、コイルなど、使用する外部部品の温度特性やサンプル間のばらつき。
- 入力信号や負荷の変動。スイッチが過負荷状態（過大な入力レベル、過大な出力）でオン／オフするときなど、異常なパルスが生じる用途。保護回路の動作領域におけるサンプル間のばらつき。
- 周囲温度（モジュールの周辺領域に適切な気流が常にあるように最終製品を設計してください）。

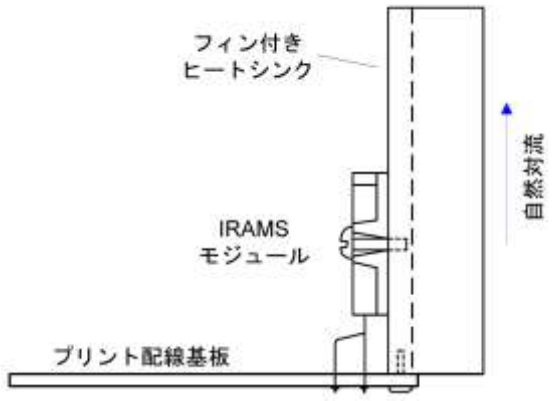


図1　ピンに垂直な実装

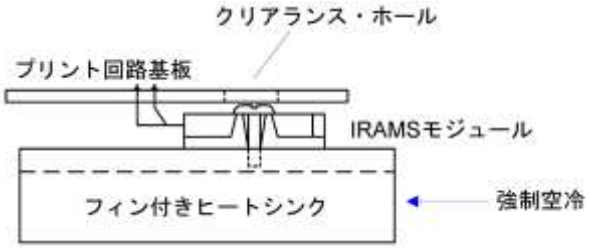
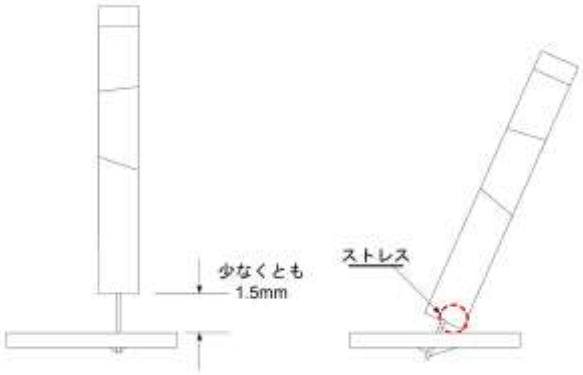


図2　リードを 90 度曲げた実装

- 電源が過度に多くの回数、オン／オフする場合、および保護機能が動作し、過度に多くの回数解除される場合、動作を確認してください。

7.　プリント回路基板のレイアウト設計

- プリント回路基板とヒートシンクが両方とも筐体に独立に実装される設計では、PlugNDrive™ モジュールのリード･フレームに圧力が加わらないような機械設計を行なってください。
- リード・フレームにストッパーがない PlugNDrive™ モジュールについては、常に PlugNDrive™ モジュールのパッケージとプリント回路基板との間を、少なくとも 1.5mm の距離を置くようにしてください。特に、PlugNDrive™ モジュールのパッケージが直接プリント回路基板と接触するような実装は行なわないでください。
- 傾いた方向に PlugNDrive™ モジュールを実装しないでください。リード・フレームに圧力が加わることになります。PlugNDrive™ モジュール基板が、プリント回路基板上の配線を短絡させることがあります。



- PlugNDrive™ モジュールの実装にソケットを使うと、PlugNDrive(TM)モジュールのリードの接触不良につながることがあるので、プリント回路基板に直接接続することを強く推奨します。
- PlugNDrive™ モジュールのパッケージ材は難燃材です。

8.　実装

ヒートシンクに実装

- ヒートシンクを使う場合、不十分な固定や不適当な実装は、ヒートシンクの適切な放熱を妨げることに結びつくことがあります。これによって、本来の特性を提供するデバイスの能力を発揮できないことがあり、重大な信頼性の低下や、破壊、熱暴走によるデバイスの破裂や焼損に結びつく場合があります。
  PlugNDrive™ をヒートシンクに実装する場合、以下の一般的な項目を守ってください。

  ヒートシンクに関する以下の項目を確認してください。

  a. アルミニウムまたは銅のヒートシンク上にバリがあってはなりません。
  b. ねじ穴は、さら穴でなければなりません。
  c. ヒートシンクに不均質があってはなりません。
  d. 表面がモジュールに接すること。
  e. ヒートシンクの表面上に、酸化や、汚れ、こぶがあってはなりません。

- 熱伝導を改善するためには、PlugNDrive™ モジュールとヒートシンクの間の接触面にシリコーン・グリスを塗布してください。PlugNDrive™ モジュール基板の表面全体を厚さ 0.2mm～0.4mm のシリコーン・グリスの平坦な層で覆ってください。

- 基板がそることによる放熱効果低減を防ぐために、加えられた圧力の左／右のバランスを維持しつつ、取り付けねじを交合かつ徐々に締めてください。

9. 推奨された締め付けトルク：

- （M3 ねじを使用するパッケージに対して）0.8Nm～1.0Nm
- 富士高分子工業のサーコンのような熱伝導性シリコーンゴム・シートを使う場合は、シートおよびその他の要因の弾性によって、設定トルクよりも高いトルクが加わるかもしれないことに注意してください。
- 絶縁シートを使う場合は、PlugNDrive™ モジュール基板が使われる領域よりも多少大きめのシートを使ってください。モジュールを取り付けるときは、正確に配置してください。一般的に、絶縁シートは以下の場合に使われます。
- 主電圧と 2 次電圧に耐える能力が、必要な安全基準を達成するために要求される場合。
- PlugNDrive™ モジュールがヒートシンクから絶縁されなければならない場合。
- ノイズなどの問題を低減する手段が必要な場合。

10. SIP モジュールをヒートシンクにねじ留め

仮定

- モジュールの端および取り付け穴の位置まで、ヒートシンクの表面に付けたインタフェース・パッドを広げます。
- M3 取り付けねじは、皿ばねやフラット・ワッシャと一緒に使います。
- 取り付けツールは、トルク設定能力を持っています。

ねじ留め工程

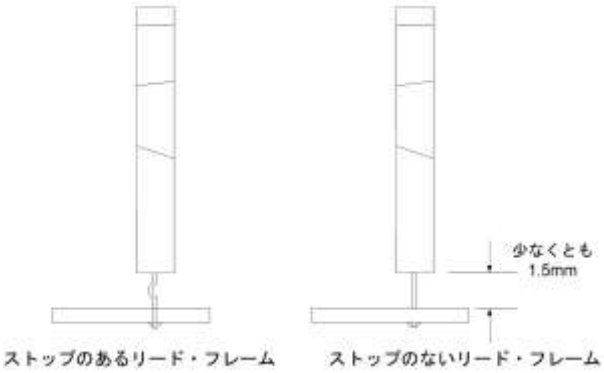
- 取り付ける穴にモジュールを配置します。
- ワッシャとねじ A を挿入します（手で締める）。
- 0.3N-m でワッシャとねじ B を挿入します。
- 最終トルクで、ねじ A を締めます。0.9N-m を超えないこと。
- 最終トルクで、ねじ B を締めます。0.9N-m を超えないこと。

11. プリント回路基板への実装

- 軸方向に対して、リード・フレームに過度の引張応力を加えないでください。
- リード・フレームを同じ場所で繰り返し曲げないようにしてください。
- 正しくない方向で、プリント回路基板に PlugNDrive™ モジュールを挿入しないでください。つまり、逆に挿入することは絶対に避けてください。PlugNDrive(TM)モジュールは、破壊、破裂、焼損したり、この間違いによって動作寿命が短くなったりする可能性があります。
- プリント回路基板の穴にリード・フレームを配置し、プリント回路基板にピンを挿入するときは、過度の力を加えないでください。リード・フレームの曲がりを避けるために、プリント回路基板に挿入するピンに無理な力を加えないでください。

12. はんだ付けの注意

- 最大定格によって許された最大保管温度を超える温度による熱が、はんだ付けの間にリード・フレームに加えられるので、はんだ付けはできるだけ速く行なってください。
  a. はんだ槽技術：260℃：±5℃、10 秒以内：±1 秒
  b. はんだごて：350℃：±0℃、3 秒以内：±0.5 秒
- プリント回路基板から PlugNDrive™ モジュールを抜き取るときは、上記の制限を守ってください。はんだ吸い取り器の利用を推奨します。
- アースされたはんだ槽とはんだごてだけを使ってください。
- リード・フレームのはんだ浸漬位置に対する制限：
  - ストッパーのあるリード・フレーム：ストッパーの位置まで。
  - ストッパー位置のないリード・フレーム：PlugNDrive™ モジュール本体から 1.5mm の位置まで。



* フラックスを使う場合、塩素ベースの製品を避け、ロジン・ベースのフラックスを使ってください。

* PlugNDrive^{TM} モジュールの本体は、はんだスプレー、IR リフロー・ソルダリング、エアー・リフロー・ソルダリング、気相リフロー・ソルダリングを被るなど、フロー・ソルダリングに関係する熱ストレスに耐えることができない構造です。

* これらのモジュールに、これらの技術を使用しないでください。

* はんだ品質を確認するために、はんだ付けした後、常に製品を検査してください。

洗浄：

* PlugNDrive^{TM} モジュールは、洗浄に耐えられない構造を持っています。

* 基本方針として、単体の PlugNDrive^{TM} モジュールあるいは PlugNDrive^{TM} モジュールが実装されているプリント回路基板を洗浄しないでください。

このアプリケーション・ノートに示された情報は、正確で、信頼できると考えられます。しかし、インターナショナル・レクティファイアー社は、その使用に対して、あるいはその使用に起因するかもしれない第 3 者の特許権やその他の権利のどのような侵害に対しても一切の責任を負いません。ライセンスは、インターナショナル・レクティファイアー社の任意の特許または特許権の下での実装やその他の使用によって保証されるものではありません。特許に関する法的責任は、ここに記述された回路やデバイスの使用では負わないものとします。