

Application NOTE
P2407-000169

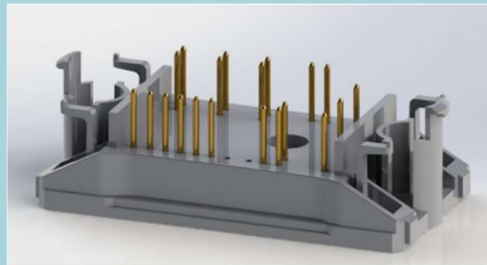
プレスフィットピン付きFシリーズモジュールの組立手順書

萩原レクトロニクス株式会社
パワーデバイス拡販部

このアプリケーションNOTEは[Starpower社が発行している情報](#)を和訳した参考資料です。
詳しくは、リンク先を参照してください。

概要

プレスフィットピン付きFシリーズモジュールの組立手順書である。



目次

1. 一般情報
2. PCB要件
3. ヒートシンク上にPCB固定
4. PCB圧入過程
5. ヒートシンク要件
6. DCBへのサーマルグリース塗布
7. ヒートシンク上にモジュール組立

1. 一般情報

1.1 紹介

Fモジュールには次のような利点がある：

1. 熱抵抗が低く、電力密度が高い。
2. 最適化されたチップレイアウトにより、駆動制御が容易。
3. インバーター、サーボ制御および他の分野のために適した。

1.2 モジュール寸法

[図1]にFモジュールの技術図を示す。

主要寸法とねじの仕様を[表1]に示す。

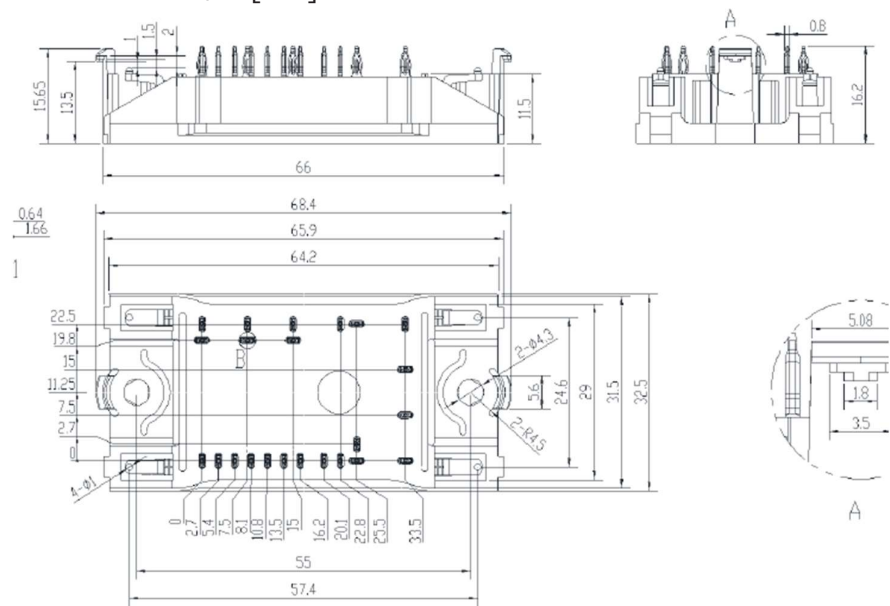


図 1：Fモジュールの技術図面

表 1：主要寸法とネジ仕様

項目	仕様
長さ	68.4mm
幅	32.5mm
高さ	16.2mm
ベースプレート取付ネジ	M4

2. PCB要件

Fシリーズモジュールに使用されているPressFIT技術は、中国のStarpower AGにより、化学的に錫が塗布された標準FR4プリント基板（IEC60352-5）の検査と認定を受けています。

PTHとプレスフィットPIN間の信頼性の高い接続を得るためには、PCBのPTH※の正しい設計が不可欠です。[表2]にPCBの要件を示します。

※PTH：plated through hole / メッキスルーホール

表 2：PCB要件

	単位 (mm)	
ドリル直径	$\Phi 1.6 \pm 0.025$	
銅厚さ	0.05 ± 0.025	
PTH内径	$\Phi 1.5 + 0.04$ -0.05	

3. ヒートシンク上にPCB固定

[図2]に示すように、プリント基板はヒートシンク上に支柱で固定され、プレスフィットPINへの機械的ストレスを最小限に抑える必要があります。支柱の本数と位置はシステムに応じて設計されます。ヒートシンクとPCB間の高さは、プレスインプロセスとツールによって決定されます。PCBの変形を抑えるため、推奨される支柱の高さは11.7mm～11.9mmです。

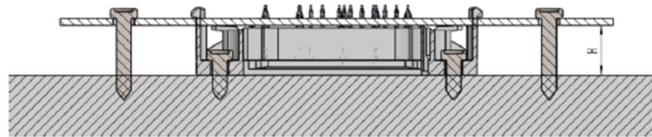


図 2：ヒートシンク上にPCB取付

4. 圧入過程

ここでは、圧入に必要な力と工具を紹介します。プレスフィットモジュールは、トグルレバースプレスを 사용하여 PCB に圧入されます。ピンの変形や気密性のない接続を避けるため、適切な圧入速度を選択します。[図3]は、圧入ツールの組立図です。圧入工程のパラメータを[表3]に示す。

一般的な圧入工程は4つのステップに分けられる。

1. モジュールの底面を損傷から保護するため、圧入工具と支持工具を垂直方向に揃える。
2. プリント基板を支持ツールの上に置き、位置決めピンで固定する。
3. モジュールをPCBの上に置き、位置決めピンで固定する。
4. 上部圧入工具が下方に移動し、モジュールをPCBに圧入する。

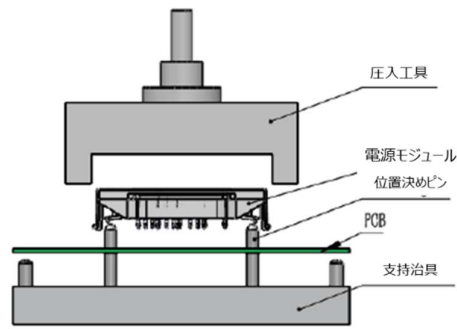


図3：圧入過程の概略図

表3：圧入過程のパラメーター

ディスクリプション	Unit	Min値	Typ値	Max値
圧入速度	mm/s	0.4	2 - 4	5
ピンあたりの最大許容圧力	N	115		145

TIMモジュールの圧入工程と圧入工具は、TIMなしのモジュールと同様です。ただし、圧入工程ではTIMハニカムを保護する必要があることに注意する必要があります。したがって、上部圧入工具は、モジュールのベースプレート上のTIM材料の位置を考慮して設計する必要があります。圧入工具がTIM材を損傷しないように、上部圧入工具には最小0.4mmの高さのハニカム構造を考慮する必要があります。[図4]にTIMモジュールの上部圧入工具の例を示す。

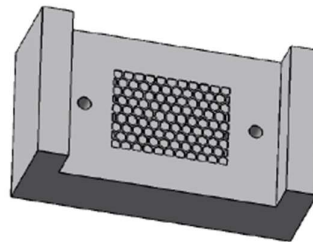


図4：TIMモジュール用上部圧入工具の一例

5. ヒートシンク要件

ベースプレートとヒートシンクの接触面は、過度の機械的ストレスやモジュールへの熱抵抗の増加を避けるため、汚れのない清潔な状態に保つ必要があります。

ヒートシンクの表面は、以下の要件を満たす必要があります：

- 表面平坦度 < 50 μm (長さ100 mmの場合)
- 表面粗さRz < 10 μm 。

ヒートシンクは、ベースプレートに余分な応力やひずみを与えることなく、組み立てや出荷の要件を満たすのに十分な剛性を持たなければならない。

6. DCBへのサーマルグリース塗布

接触面の2つ間にギャップを埋めるために、永久的な弾性特性と良好な熱伝達抵抗のある熱伝導性ペーストが選択される。均質で再現性のある層厚にするため、サーマルグリースの塗布にはスクリーン印刷を推奨します。モジュールをヒートシンクに取り付ける前に、モジュールの下面またはヒートシンクに80～100 μm の厚さでサーマルグリースを塗布することを推奨します。

7. ヒートシンク上にモジュール組立

F-モジュールは、[図5]に示すように、M4ネジと平ワッシャーを使用してヒートシンクにマウントします。[表4]は、Fモジュールをヒートシンクに取り付けるための推奨パラメーターを示しています。

さらに、モジュールをヒートシンクに取り付ける際には、要件をいくつか考慮する必要があります。

- ①ヒートシンクへのモジュールの取り付けは、以下の順序で行うことを推奨します： [図6]に示すように、1→2の順序で行ってください。
- ②まずネジを0.3Nm～0.5Nmのトルクで少し締め付けます。次に、2Nm～2.2Nmのトルクでヒートシンクにしっかりと締め付けます。
- ③ネジの長さは、ヒートシンクのネジ山の長さに合わせて選びます。ネジの長さはヒートシンクのネジ山の長さに合わせて選びます。最短5mmを推奨します。
- ④振動環境下で使用する場合は、滑り止めワッシャー付きのネジが必要です。

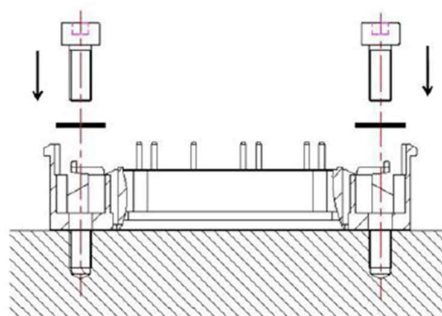


図5：ヒートシンク上にモジュールを固定

表4：ヒートシンク取付の推奨パラメーター

ディスクリプション	仕様
取付ネジ	M4 x 10 mm (ヒートシンクへの有効ねじ長さは4mm以上)
推奨ワッシャー	M4
予備締めトルク	0.3-0.5 Nm
締め付けトルク	2-2.2 Nm
ねじ速度 (予備締め)	Max値 650 rpm
ねじ速度 (締め付け)	Max値 15rpm
長さをヒートシンクに通す	Min値 5mm

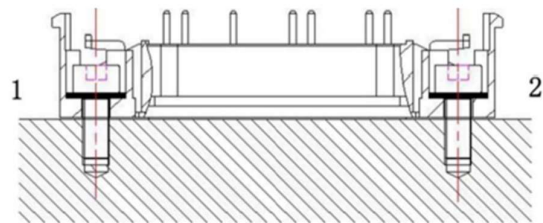


図6：締め付け順序