

Application NOTE
P2407-000188

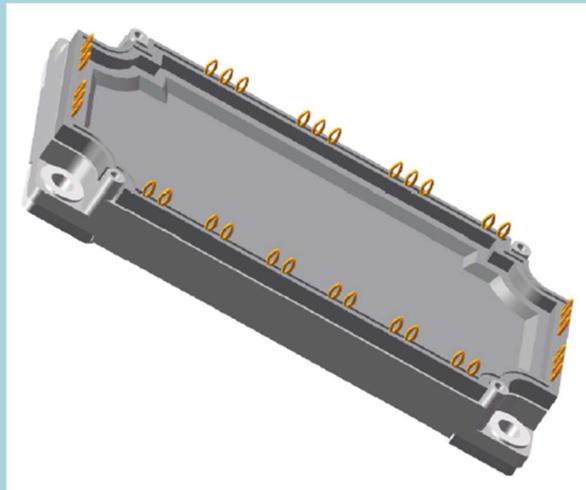
プレスフィットピン付きC6シリーズ モジュールの組立手順書

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C6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. 圧入過程
5. ヒートシンク要件
6. スクリーン印刷による熱伝導性ペーストの塗布
7. ヒートシンク上にC6モジュール組立
8. セルフタッピングねじでPCB固定

1. 一般情報

1.1 紹介

STARPOWER C6 パワーモジュールは、超低伝導損失と短絡耐性を提供します。一般的なインバータやUPSなどの用途向けに設計されています。

1.2 モジュール寸法

[図1]にC6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。

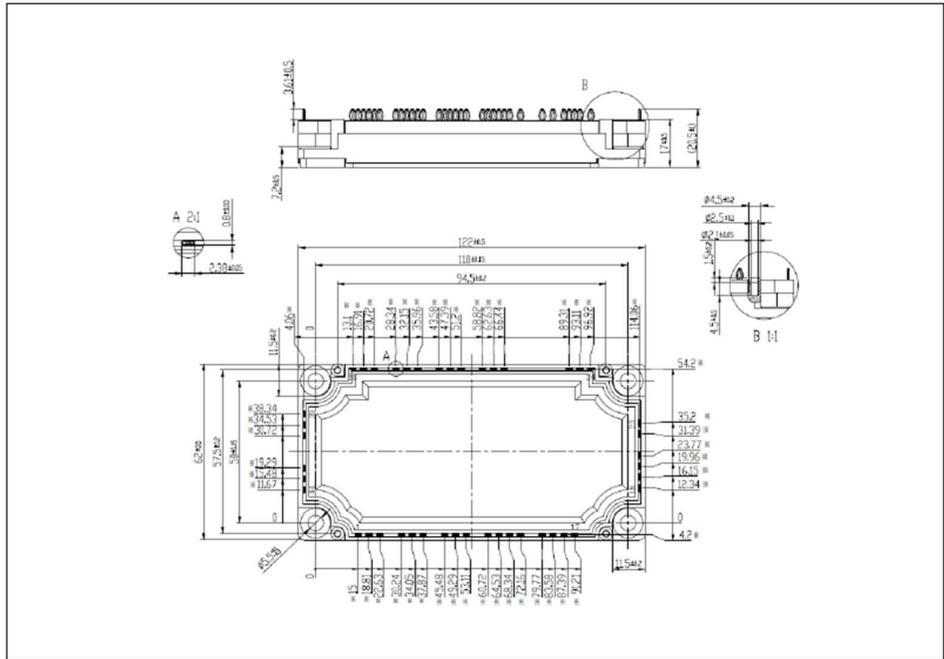


図 1 : C6モジュールの技術図面

表 1 : 主要寸法とねじ仕様

項目	仕様
長さ	122mm
幅	62mm
高さ	20.5mm
ベースプレート取付ネジ	M5

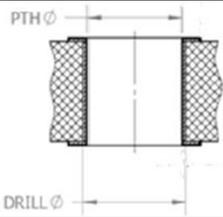
2. PCB要件

C6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（IEC 60352-5）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のメッキスルーホール（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	
ドリル直径	$\Phi 2.35 \pm 0.05 \text{mm}$	
銅厚さ	$\geq 25 \mu\text{m}$	
PTH内径	$\Phi 2.14 \sim 2.29 \text{mm}$	

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、PressFIT 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、圧入過程と工具によって決定されず。PCBの変形を抑えるため、推奨される支柱の高さは17.3mm～17.6mmです。

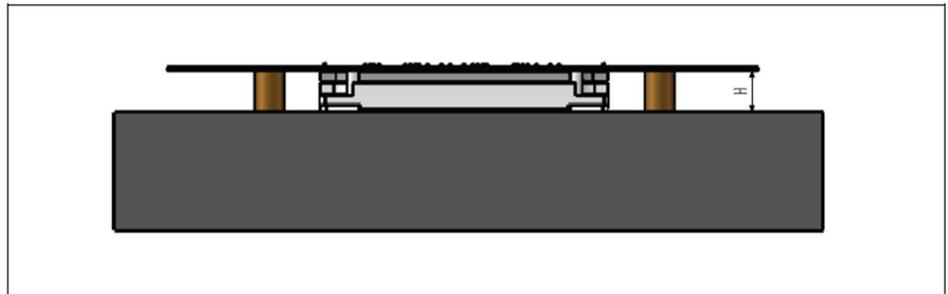


図2：ヒートシンク上にPCB取付

4. 圧入過程

4.1 圧入過程の紹介

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を使用して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。

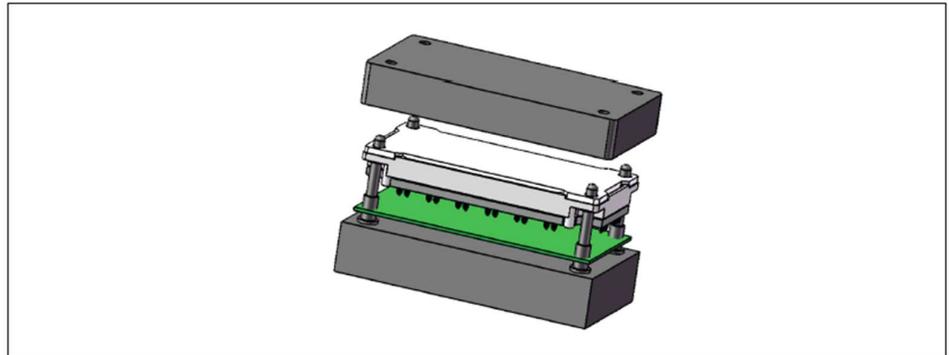


図3：圧入過程の概略図

表3：圧入過程のパラメーター

ディスクリプション	単位	Min値	Typ値	Max値
圧入速度	mm/min	25	100	—
ピンあたりの最大許容力値	N	—	70	—

4.2 TIMモジュール

TIMは、半導体パワーモジュール用に最適化された材料で、長期安定性と徹底的に優れた特性を備えています。[図3]にC6SベースプレートのTIM塗布箇所を示す。

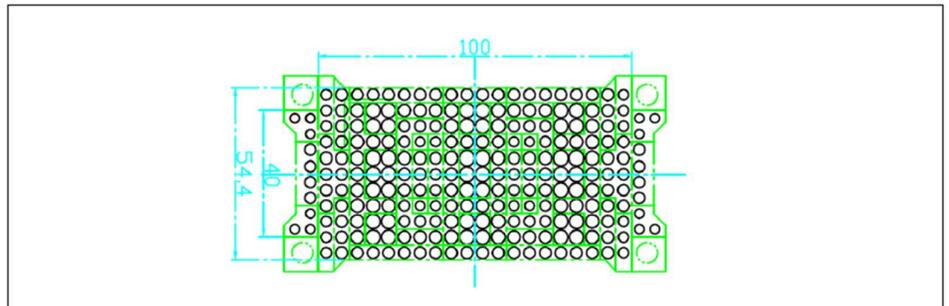


図4：C6SベースプレートのTIM塗布部分

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たれていなければなりません。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りません。

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 。

6. スクリーン印刷による熱伝導性ペーストの塗布

接触面間のギャップに埋めるために、永久的な弾性特性と良好な熱伝達抵抗を有する熱伝導性ペーストが選択される。熱伝導性ペーストの塗布には、均質で再現性のある層厚を得るためにスクリーン印刷法を推奨します。モジュールをヒートシンクに取り付ける前に、熱伝導性ペーストをモジュールの下面またはヒートシンクに120～150 μm の厚さで塗布することを推奨します。

7. ヒートシンク上にC6モジュール組立

C6モジュールはM5ネジと平ワッシャーを使用してヒートシンクに取付られます。[表4]にC6モジュールをヒートシンクに付けるための推奨パラメーターを示します。

さらに、モジュールをヒートシンクに取り付ける際には、いくつかの要件を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取付は、以下の順序で行うことを推奨します[図5]に示すように、1→3→4→2の順番でモジュールをヒートシンクに取り付けることを推奨します。
2. 最初にネジを0.5Nm～1Nmのトルクで少し締めます。次に3Nm～6Nmのトルクでネジを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。ヒートシンクへのねじの長さは、最低5mmを推奨します。5mmを推奨する。
4. モジュールが振動下で使用される場合は、滑り止めワッシャー付きのネジが必要です。

表4：ヒートシンク取り付けの推奨パラメータ

ディスクリプション	仕様
取付ネジ	M5 x 10mm (ヒートシンクへの有効ねじ長さは 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	M5
予備締め付けトルク	0.5 – 1 Nm
締め付けトルク	3 – 6 Nm
ねじ速度 (予備締め)	Max. 800rpm
ねじ速度 (締め付け)	Max. 15rpm
長さをヒートシンクに通す	Min. 4 mm

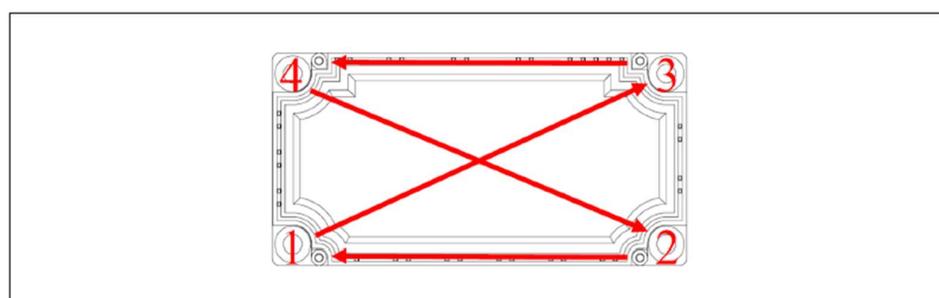


図5：ヒートシンクの固定順序。

8. セルフタッピングねじでPCB固定

モジュールの上部には、PCBを固定するためのセルフタッピングネジ用の取り付け穴があります。この取り付け穴を使用するかどうかは、お客様の実情に応じて決定してください。推奨されるセルフタッピングネジはM2.5で、有効ネジ長は4mmから10mmです。有効ねじ長さはプリント基板の厚さによって異なりますので、[表5]をご参照ください。

表5：PCB厚さに基づく有効ねじ長さ

PCB厚み	0.5mm	1.0mm	1.5mm	2.0mm	3.0mm
有効スレッド長	5 mm	6.0mm	6.0mm	7.0mm	8.0mm

セルフタッピングねじを取り付ける前に、プリント基板の穴とセルフタッピングねじの取り付け穴が合っていることを確認してください。セルフタッピングねじは、[図6]に示すように、終始垂直に挿入してください。

セルフタッピングねじの取り付け穴の上部1.5mmの深さは、ねじ込まれていない部分であり、この距離にはトルクを加える必要はありません。その後、セルフタッピングねじの取り付けトルクは0.5Nmを超えないようにしてください。

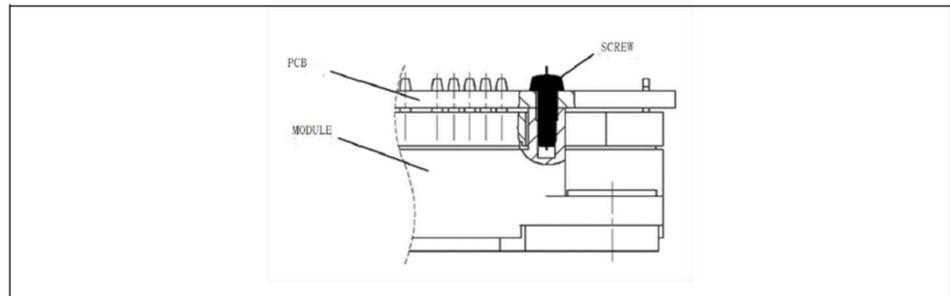


図6：PCBをパワーモジュールに合わせる