

## ハイパワーモジュール マウンティングインストラクション

### Mounting Instruction

## CONTENTS

1. 適用範囲	2
2. ヒートシンクの表面仕上げ(モジュール取り付け部)	3
3. サーマルグリース塗布	3
4. 取り付け手順	3

## 1. 適用範囲

このマニュアルは M151/M152/M155/M156/M256/M278 パッケージ製品を安全に搭載、使用方法について説明します。

このマニュアルが適用するハイパワーモジュール製品の型式は以下の通りです。

1MBIxxxxVC-120P/1MBIxxxxVC-170E (M151 パッケージ)  
1MBIxxxxVD-120P/1MBIxxxxVD-170E (M152 パッケージ)  
1MBIxxxxVR-170E/1MBIxxxxUG-330x (M155 パッケージ)  
1MBIxxxxVS-170E/1MBIxxxxUE-330x (M156 パッケージ)  
2MBIxxxxVG-120P/2MBIxxxxVG-170E (M256 パッケージ)  
2MBIxxxxVT-170E (M278 パッケージ)  
(型式例: 1MBI1200VC-120P)

注: M151/M152/M256 パッケージ.....Cu ベース  
M155/M156/M278 パッケージ.....AlSiC ベース

## 2. ヒートシンクの表面仕上げ(モジュール取り付け部)

ハイパワーモジュールを取り付けるヒートシンクの表面仕上げは、ネジ取り付け位置間で平坦度を100mmに対し50 $\mu$ m以下、表面の粗さは10 $\mu$ m以下にしてください。ヒートシンクの面が窪んでいる場合には、接触熱抵抗( $R_{th(c-f)}$ )の増加を招きます。またヒートシンク表面の平坦度が上記範囲外の場合、ハイパワーモジュールを取り付けた時(締め付け時)ハイパワーモジュール内のチップとベースとの間にある絶縁基板にストレスが加わり、絶縁破壊を生じる恐れがあります。

## 3. サーマルグリース塗布

接触熱抵抗を小さくするために、ヒートシンクとハイパワーモジュールの取り付け面の間にサーマルグリースを塗布して使用してください。サーマルグリースの塗布方法についてはローラーでの塗布、ステンシルマスクを用いた塗布などがあります。サーマルグリースはヒートシンクへの熱伝導を促進するものですが、それ自体熱容量をもっています。したがって、適切な塗布厚に対して厚く塗布しすぎるとヒートシンクへの放熱を妨げることになりチップ温度の上昇を招きます。一方、適切な塗布厚に対して薄く塗布した場合では、ヒートシンクとモジュール間でサーマルグリースの未接合部分が生じて接触熱抵抗が上昇する可能性があります。したがって、サーマルグリースは適切な厚さで塗布しなければなりません。サーマルグリースの塗布厚が不適切な場合にはフィンへの放熱が悪くなり、最悪の場合にはチップ温度が $T_{vjmax}$ を上回ることで破壊に至る可能性があります。このような理由からサーマルグリースの塗布方法としてはモジュール裏面に均一な厚さでの塗布が可能なステンシルマスクによる塗布方法を推奨します。ステンシルマスクによるサーマルグリース塗布方法例の概要を図1に示します。基本的な方法は、所定の重さのサーマルグリースをステンシルマスクによってIGBTモジュールの金属ベース面に塗布する方法です。その後、サーマルグリースが塗布されたハイパワーモジュールをヒートシンクに推奨トルクでネジを締め付けることによって、サーマルグリース厚を概ね均一にすることが可能となります。図2,3にステンシルマスクの例を示します。

ここで、サーマルグリース厚が均一であると仮定した場合の必要な重さは次の式で算出できます。

$$\text{サーマルグリース厚 } (\mu\text{m}) = \frac{\text{サーマルグリースの重さ (g)} \times 10^4}{\text{モジュールのベース面積 (cm}^2\text{)} \times \text{サーマルグリースの密度 (g/cm}^3\text{)}}$$

この式から必要なサーマルグリース厚に対する重さを求めて、その重さのサーマルグリースをモジュールに塗布してください。ここでサーマルグリースが広がった後の厚さ(サーマルグリース厚)は約100 $\mu$ mを推奨いたします。以下に推奨するサーマルグリースを示します。

型名 : HTC01K

製造社名: ELECTROLUBE

なおコンパウンドの最適な塗布厚は使用するコンパウンドの特性や塗布方法などによって変わりますので確認して使用してください。

## 4. 取り付け手順

ハイパワーモジュール取り付け時のネジの締め付け方を図4,5に示します。なお、ネジは規定の締め付けトルクで締め付けるようにして下さい。

規定トルクは仕様書に記載しています、別途参照してください。このトルクが不足すると、接触熱抵抗が大きくなることや、動作中に緩みが生じる恐れがあります。逆にトルクが過大の場合にはケースの破損等の恐れがあります。



1. Back to Room Temp.



2. Measure weight of IGBT

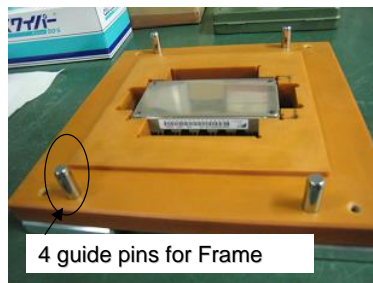


3. Adjust zero



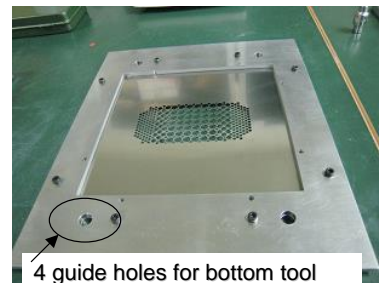
2 guide pins for IGBT

4. Bottom tool



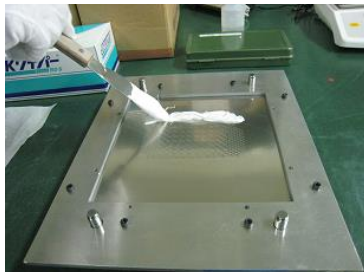
4 guide pins for Frame

5. Set IGBT module

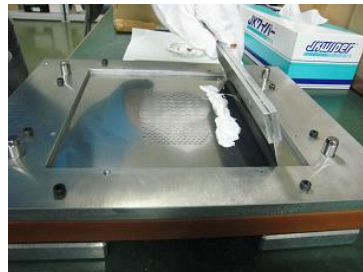


4 guide holes for bottom tool

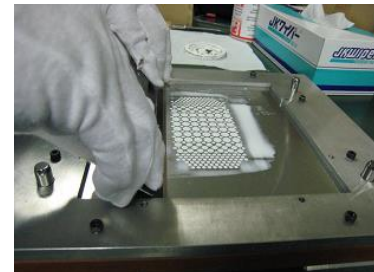
6. Metal mask and Frame



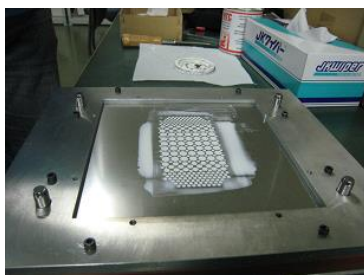
7. Fix tools and put grease with Knife



8. Print with metal squeegee (begin)



9. Print with metal squeegee (end)



10. After printing



11. Open metal mask



12. Check grease weight

図 1. サーマルグリース塗布方法例の概略図

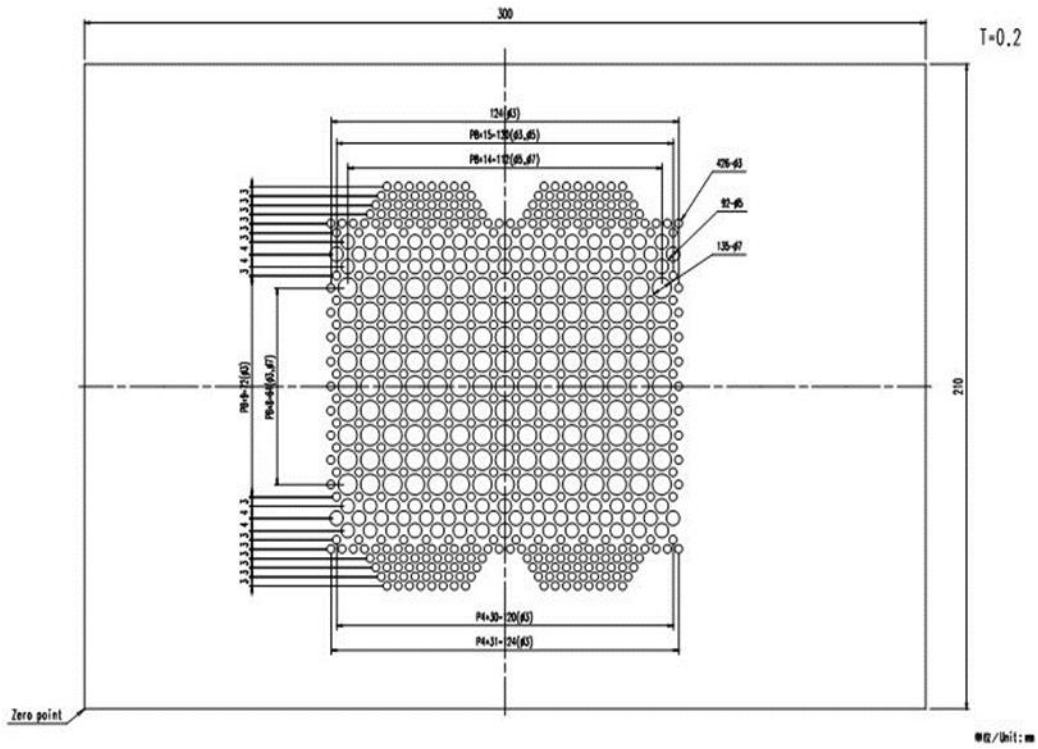


図 2. M151/M155/M256/M278 パッケージ用ステンシルマスク例

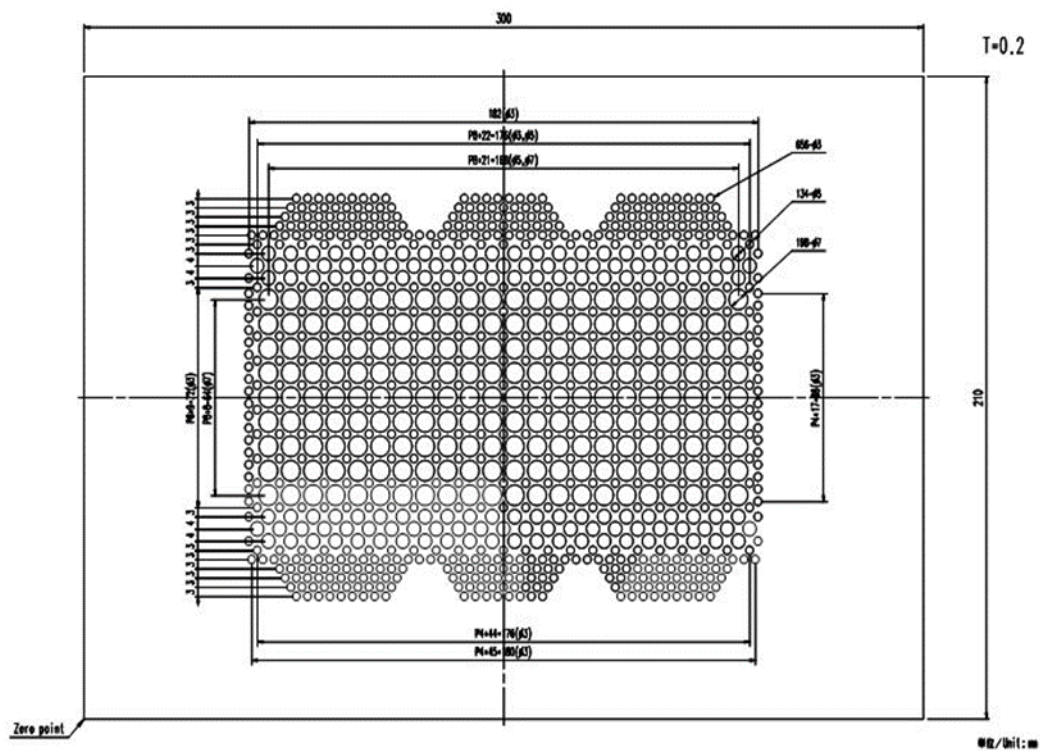
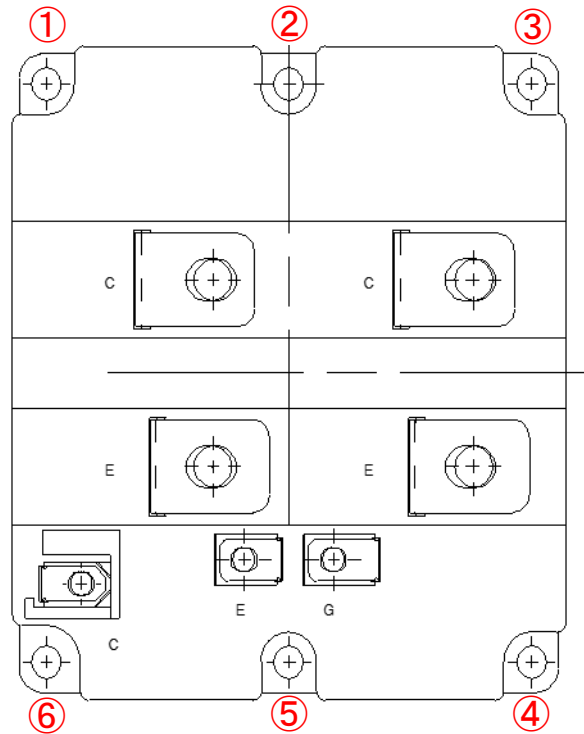
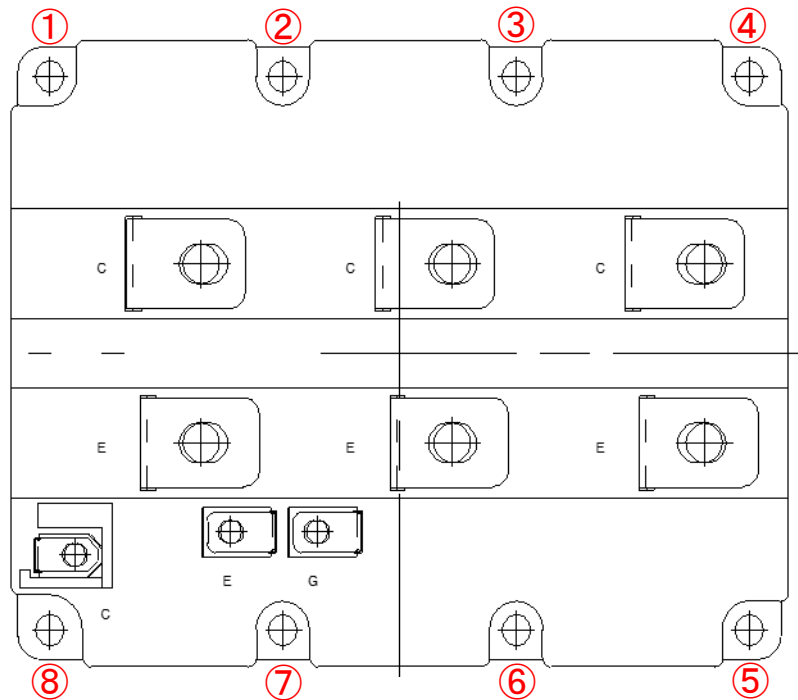


図3. M152/M156 パッケージ用ステンシルマスク例



	torque	sequence
The first (Temporary clamping)	specified torque $\times 1/3$	②⇒⑤⇒③⇒⑥⇒①⇒④
The second	specified torque	②⇒⑤⇒③⇒⑥⇒①⇒④

図4. M151/M155/M256/M278 パッケージモジュールのネジ締め付け手順



	torque	sequence
The first (Temporary clamping)	specified torque $\times 1/3$	②⇒⑥⇒③⇒⑦⇒④⇒⑧⇒①⇒⑤
The second	specified torque	②⇒⑥⇒③⇒⑦⇒④⇒⑧⇒①⇒⑤

図5. M152/M156 パッケージモジュールのネジ締め付け手順

## 注意

このマニュアルの内容(製品の仕様、特性、データ、材料、構造など)は2016年11月現在のものです。この内容は製品の仕様変更のため、または他の理由により事前の予告なく変更されることがあります。このマニュアルに記載されている製品を使用される場合には、その製品の最新版の仕様書を入手して、データを確認してください。

本資料に記載してある応用例は、富士電機の半導体製品を使用した代表的な応用例を説明するものであり、本資料によって工業所有権、その他権利の実施に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。



 **注意**

(1) 輸送と保管

段ボール箱の適切な面を上にして運搬してください。そうしないと製品に予期しないストレスがかかり、端子の曲りや樹脂パッケージ内の歪みなど、影響を及ぼす可能性があります。さらに製品を投げたり落下させたりすると、製品に大きなダメージを与える可能性があります。また水に濡れると破壊や故障の原因になりますので、雨や凍結には十分な配慮をお願いします。輸送中の温度や湿度などの環境条件は、仕様書に記載してありますので厳守してください。

(2) 組み立て環境

パワーモジュールの素子は静電気放電に対して非常に弱いため、組み立て環境におけるESD 対策を、仕様書に記載の範囲内で適切に実施してください。特に、伝導性スポンジを制御端子から取り外す時が、最も製品に電氣的ダメージを与える可能性があります。

(3) 動作環境

製品を酸や有機物、腐食性ガス(硫化水素、硫酸ガスなど)にさらされる環境で使用した場合、製品性能や外観を十分確保することができません。