

Mounting Instruction MiniSKiiP

Revision:	1.2
Issue date:	2014-11-03
Prepared by:	Musamettin Zurnaci
Approved by:	Markus Pohl

Keyword: MiniSKiiP 組付け方法

1. 関連資料.....	2
2. 表面仕様.....	2
2.1 ヒートシンク.....	2
2.2 組付け面.....	2
3. アセンブリ.....	5
3.1 サーマルペーストの塗布方法.....	5
3.2 塗布済みサーマルペースト.....	5
3.3 MiniSKiiP®の組付け.....	6
3.4 組付け部品.....	7
3.5 ヒートシンクから MiniSKiiP®取外し時の注意事項.....	8
4. ESD 保護.....	8

1. 関連資料

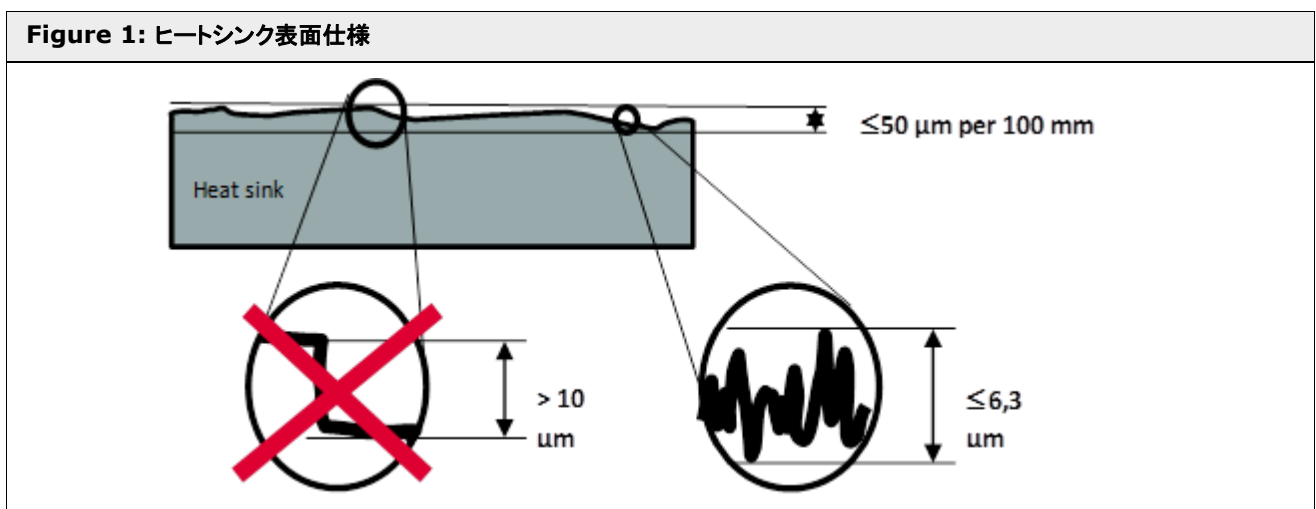
- MiniSKiiP® パワーモジュールデータシート
- MiniSKiiP® II Technical Explanation
- 塗布済みサーマルペースト Technical Explanation
- サーマルペースト印刷型板図

資料はセмикロンホームページにあります。

2. 表面仕様

モジュールの最大の熱伝導を得る為に、ヒートシンク及びモジュールは以下の仕様を満たす必要があります。

2.1 ヒートシンク



- ヒートシンク表面は、油分やゴミが付着していないきれいな状態にしてください
- ヒートシンクの組付け面の平面度 $\leq 50 \mu\text{m per } 100 \text{ mm}$ (DIN EN ISO 1101)
- $RZ \leq 6.3 \mu\text{m}$ (DIN EN ISO 4287)
- $10 \mu\text{m}$ 以上の段差がない事 (DIN EN ISO 4287)

2.2 組付け面

MiniSKiiP®の組付け面は、油分やゴミが付着していないきれいな状態にしてください。MiniSKiiP®は金フラッシュ仕上げ(NiAu)のDCB基板を使用しています。DCB基板裏面の指紋や変色(Figure 2)は放熱特性に影響を与えず、良品と見なされます。

補修やクリーニング作業によって、DCB基板裏面のNiAuフラッシュが不完全な状態である可能性があります。放熱特性には影響を与えません(Figure 3)。NiAuフラッシュはスプリングパッドの機能を果たす為にDCB基板表面にのみ必要です。裏面はフラッシュプロセスによって金フラッシュされます。片面フラッシュはコストがかかる為です。

製造工程によって、MiniSKiiP®裏面にスクラッチ、ホールや類似の痕跡が見られる可能性があります。以下の図の表面状態は放熱特性に影響を与えません。規格を超えた変形は不良と見なされます。

Figure 2: NiAu DCB 基板裏面の指紋及び変色

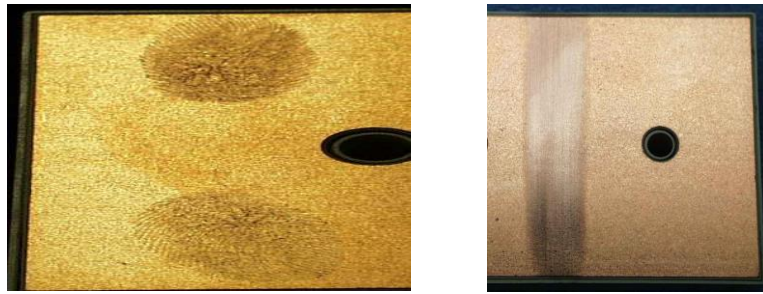


Figure 3: リワーク後の NiAu DCB 基板裏面



MiniSKiiP[®]裏面は以下の仕様に適合しています(Figure 4 ~ 6)。

Figure 4: MiniSKiiP DCB 裏面のスクラッチ

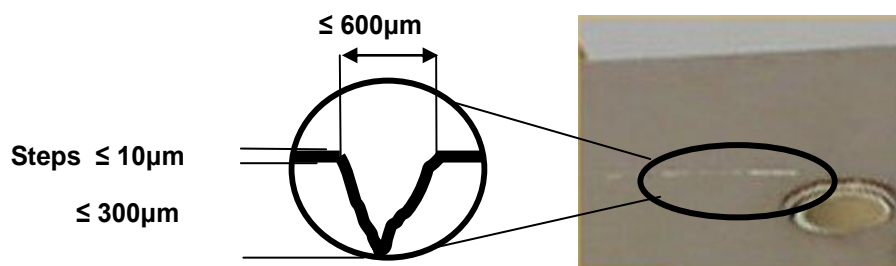


Figure 5: MiniSKiiP DCB 裏面のエッチングホール(基板へ到達)

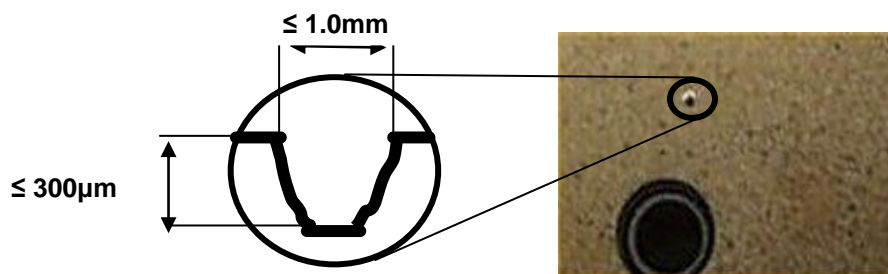
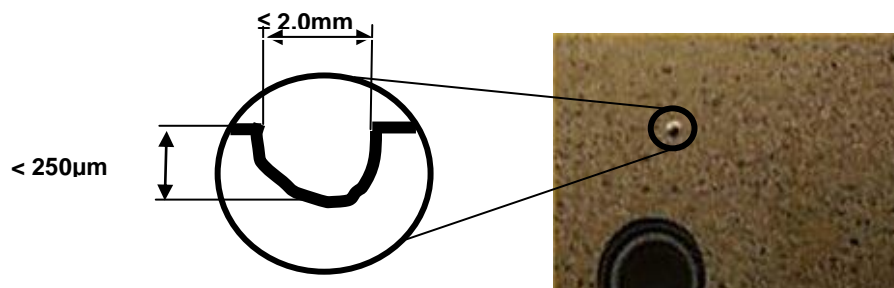
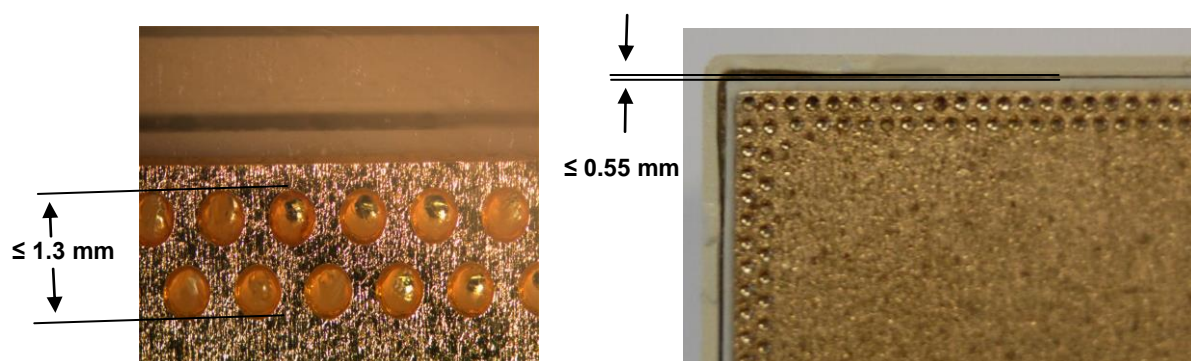


Figure 6: MiniSKiiP DCB 裏面のエッチングホール(基板へ到達しない)



DCB 基板の端にあるエッチングされたくぼみは、セラミック基板と銅層間のストレスを緩和します (Figure 7)。通常、くぼみの直径は約 0.6 mm、深さは約 0.3 mm です。くぼみは IGBT、またはダイオードのチップの下にはないので、熱抵抗には影響しません。

Figure 7: MiniSKiiP 裏面のくぼみ(左) / DCB 基板の位置(右)



製造工程によって、プラスチックケース内の基板の位置は一定ではありません。ケースと基板間の間隙公差は最大 0.55 mm です。

3. アセンブリ

3.1 サーマルペーストの塗布方法

サーマルペーストは、ヒートシンク表面またはモジュール裏面に薄く塗布して下さい。セмикロンは、ペーストの厚みの再現性及び正確さの観点から、スクリーン印刷を推奨します。以下はサーマルペーストの厚みの適性値で、またスクリーン印刷によって塗布する WACKER CHEMIE 社のシリコンペースト P 12 の厚みの推奨値です。

MiniSKiiP® II 0:	23 µm – 43 µm
MiniSKiiP® II 1:	20 µm – 40 µm
MiniSKiiP® II 2:	45 µm – 65 µm
MiniSKiiP® II 3:	30 µm – 50 µm

セмикロンは上記の条件で、MiniSKiiP® パワーモジュールを確認しています。推奨条件とは異なり、信頼性や技術的性能に影響を与える可能性がある独自のペースト印刷については、ユーザーの責任で確認して下さい。サーマルペースト塗布にスクリーン印刷機を使用する場合、パターンの初期厚みを考慮して調整する必要があります。硬いゴムローラーでの塗布も可能ですが、厚みを管理する為に注意が必要です。サーマルペーストの厚みを確認して下さい。厚みチェックには、ZEHNTER 製ゲージ “Wet Film Wheel” の使用を推奨します。

サーマルペースト印刷の認定に関しては、セмикロンにお問い合わせ下さい。

Figure 8: Wet film wheel Zehntner Type ZWW2102



3.2 塗布済みサーマルペースト

セмикロンは、2つの異なるサーマルペースト塗布済み MiniSKiiP® パワーモジュールを提供します。

- Wacker P12 (シリコンベース)
- Electrolube HTC (非シリコンベース)

Figure 9: サーマルペースト塗布済み MiniSKiiP



セмикロンによりモジュール出荷前にサーマルペーストが塗布され、ユーザーの製造工程に於ける重要工程が省かれます。

塗布済みサーマルペーストのさらなる利点

- 高効率、再現性のある制御可能なモジュール組付け工程
- 最適化された厚みによる低い熱抵抗
- 自動、モニタースクリーン印刷工程による高い工程信頼性

3.3 MiniSKiiP®の組付け

- MiniSKiiP®モジュールをヒートシンクに置き、ヒートシンクの組付け穴位置にモジュールの穴を確実に合わせます。これにより、モジュールは正しい位置に置かれます(コーナーピンはヒートシンクの正しい位置にあります)。モジュールをヒートシンクに置いた後、動かさないで下さい。
- モジュールの上にPCBを置き、コーナーピンがPCBの穴を通っているか目視で確認して下さい。
- 圧接リッドを置き、コーナーピンが正しく圧接リッドに配置されているか確認して下さい。
- ネジを挿入し、規定のトルクで締めて下さい。

ケース 0、1、2 : 2.0 Nm < M < 2.5 Nm (Figure 10)

ケース 3 : 両方のネジをmax. 1 Nmで仮締め後、規定のトルク 2.0 Nm < M < 2.5 Nm で本締めを行ってください(Figure 11)

Figure 10: ケース 0、1、2 MiniSKiiP の組付け

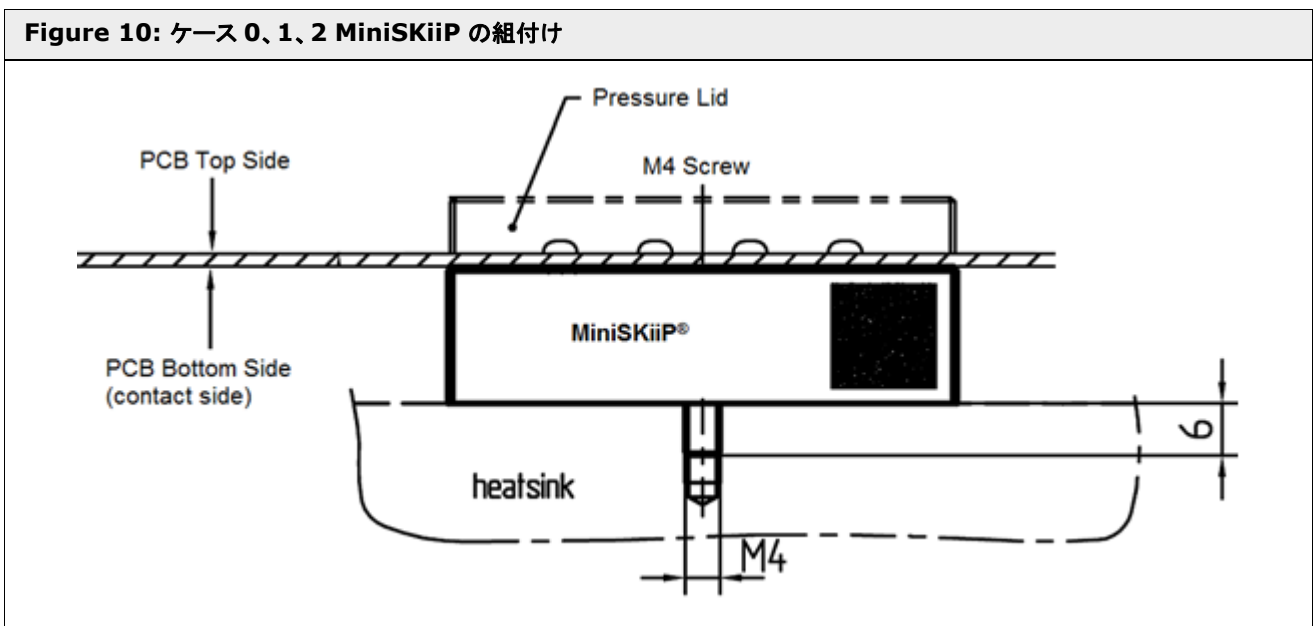
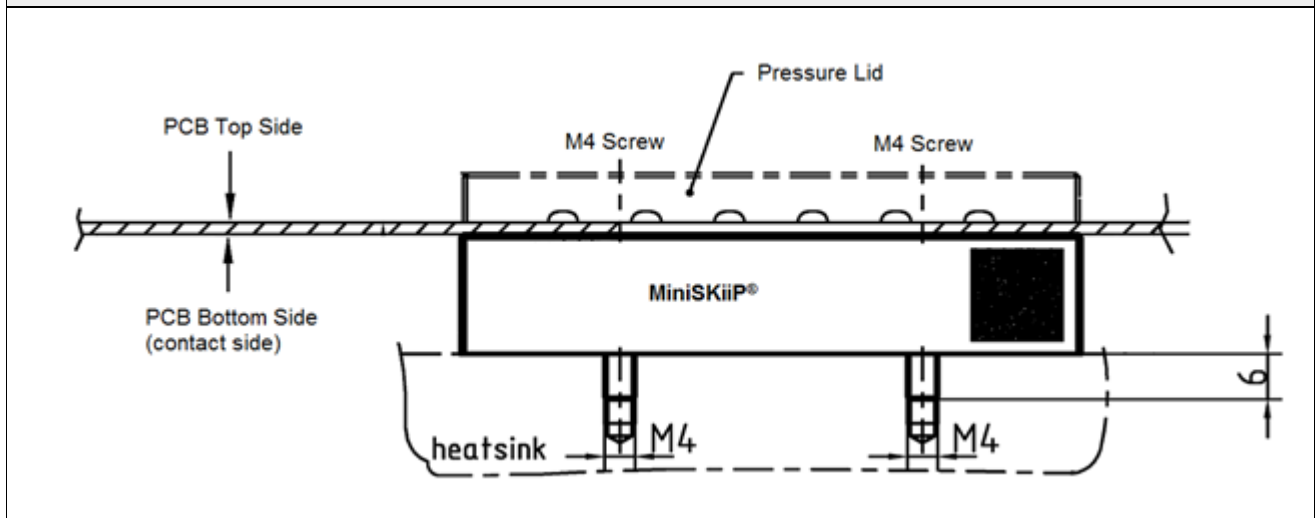


Figure 11: ケース 3 MiniSKiiP の組付け



空気動力工具よりも、電動ドライバーを推奨します。規定のネジのパラメータを調整しやすく、特によりスムーズに最終トルクに達します。空気動力工具の場合、クラッチ現象の為、衝撃やトルクのオーバーシュートがみられます。

サーマルペーストが均等に広がる事が出来る速さ以下に、ネジ締め速度を制限して下さい。高密度のペーストの場合は、特に考慮して下さい。ネジ締め速度が速い場合、サーマルペーストが広がる速度に追いつかず、不均一な表面になり、セラミックにクラックが生じる可能性があります。以下の値は、サーマルペースト Wacker P12 と電動工具を使用した場合に有効です。

最大ネジ締め速度は 250 rpm を超えてはなりません。ソフトストップ(オーバーシュートなし)は、ストレスをさらに減らす望ましい機能です。

ハウジングとサーマルペーストのなじみによって、トルクの緩みは減少します。トルク強度 1 Nm で適切な熱的接続を得るのに十分です。ハウジングの設計、圧カリッドを構成する金属プレートの弾力性、及びサーマルペーストの粘着性によって、電気的接続及びモジュールからヒートシンクへの十分な熱的結合が得られます。**規定トルク値へ再び締め付けしないで下さい。**再締め付けは DCB 基板、ハウジング及びスプリングにストレスを与えます。

リワークまたは試験目的での圧カリッドと PCB 基板の MiniSKiiP®からの取外し、及び再組付けと置換えは可能です。モジュールがヒートシンクの正しい位置に組付けられなかった場合、MiniSKiiP®がヒートシンクに締め付けられていなければ、取外して適切に組付ける事は可能です。サーマルペーストは高粘着性なので、十分に注意して取外して下さい。取外した後、MiniSKiiP®とヒートシンクからサーマルペーストをきれいに拭き取って下さい。拭き取りにアルコール使用も可です。

長時間、MiniSKiiP®が組付けられた場合、圧力システムは既になじんでいます。MiniSKiiP®は再組付けが可能ですが、モジュールの圧力分布は新しいモジュールに比べて変化し、熱抵抗はデータシートの値とは異なります。

3.4 組付け部品

セмикロン推奨組付けネジ:

M4 ネジ(DIN 7991 - 8.8 準拠)、または TORX-head 類似のネジ

ネジ強度 : "8.8"
引張り強度 : Rm= 800 N / mm²
降伏点 : Re= 640 N / mm²

ヒートシンクへのネジ深さ(最小値) : 6.0 mm

3.5 ヒートシンクから MiniSKiiP®取外し時の注意事項

サーマルペーストにより、モジュールとヒートシンク間の接触が良くなります。チップが搭載された DCB 基板はケースに接続されていない為、ネジを緩めてモジュールを取外す時、ヒートシンクに張り付いています。

モジュールを正しく取外す 2 つの方法があります。

- ネジを緩めて 24 時間経過後、モジュールをヒートシンクから注意深く動かす。
- ネジを緩めてヒートシンクを 60 °C まで温めた後、モジュールをヒートシンクから注意深く動かす。

4. ESD 保護

MiniSKiiP®モジュールは静電気に対し敏感です。MiniSKiiP®モジュールは全数 ESD の為の検査を実施し、出荷時は ESD ブリスタボックスによって ESD 対策を施しています。

ESD ブリスタボックスから MiniSKiiP®を取り出す時は十分に注意してください。また、取扱い時や組付け時は常時、接地された導電性リストバンドや導電性の接地された作業スペースを使用してください。

Figure 1: ヒートシンク表面仕様.....	2
Figure 2: NiAu DCB 基板裏面の指紋及び変色.....	3
Figure 3: リワーク後の NiAu DCB 基板裏面.....	3
Figure 4: MiniSKiiP 基板裏面のスクラッチ.....	3
Figure 5: MiniSKiiP 裏面のエッチングホール(基板へ到達).....	4
Figure 6: MiniSKiiP DCB 裏面のエッチングホール(基板へ到達しない).....	4
Figure 7: MiniSKiiP 裏面のくぼみ(左) / DCB 基板の位置(右).....	4
Figure 8: Wet film wheel Zehntner Type ZWW2102.....	5
Figure 9: サーマルペースト塗布済み MiniSKiiP.....	5
Figure 10: ケース 0、1、2 MiniSKiiP の組付け.....	6
Figure 11: ケース 3 MiniSKiiP の組付け.....	7

履歴

セмикロンは、ここに追って通知なしに変更できる権利を有します。

免責事項

セмикロンは信頼性、機能や設計改善の為、予告なしに本資料を変更する権利を有します。本資料で提供される情報は正確で信頼出来るものです。しかしながら、保証するものではなく、第三者の知的所有権に抵触せず、制限がない事の保証など、情報の正確さや使用に関し責任を負いません。セмикロンはアプリケーション、又は本資料中の製品や回路から生じる責任を負いません。さらに、この技術資料は素子の特性を保証するものではありません。納入、性能や適合性について保証、又は意味するものではありません。本資料は以前に提供された情報の全てに優先し、置換えます。又、予告なしに更新する事があります。

セмикロン製品の生命維持装置及びシステムへの使用は、セミックロンの承認文書なしでは認可されません。

SEMIKRON INTERNATIONAL GmbH
P.O. Box 820251 • 90253 Nuremberg • Germany
Tel: +49 911-65 59-234 • Fax: +49 911-65 59-262
sales.skd@semikron.com • www.semikron.com