SEMI G43-87 (Reapproved 0811)
TEST METHOD FOR JUNCTION-TO-CASE THERMAL RESISTANCE MEASUREMENTS OF MOLDED PLASTIC PACKAGES

プラスチックモールドパッケージのジャンクション部とケース間の熱抵抗のための試験方法

免責事項:この SEMI スタンダードは，投票により作成された英語版が正式なものであり，日本語版は日本の利用者各位の便宜のために作成したものです。万が一英語と日本語とに差異がある場合には英語版記載内容が優先されます。

SEMI スタンダード日本語翻訳版をご利用にあたっての注釈を本文の末尾に記載しております(「すべきである」「しなければならない」について等)。

本スタンダードは，global Assembly & Packaging Technical Committee で技術的に承認されている。現版は 2011 年 7 月 1 日，global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2011 年 8 月に www.semiviews.org および www.semi.org で入手可能となる。初版は 1986 年発行。前版は 1987 年発行。

注意: 本文書は，編集上の修正を伴い再承認された。

1 目的

1.1 この検査は熱抵抗測定用チップを用いて，プラスチックモールドパッケージの熱抵抗を測定するためのものである。この検査方法ではジャンクション部とケース間の熱抵抗のみを測定し，検査環境は液槽のみに限定する。この検査においてはリードを通じる伝導を最小限にすることにより，「プラスチック・パッケージ」材料の熱放出特性を測定する。用いる熱伝導液槽には熱可塑性があり，また液体の攪はんおよびパッケージの実装作業そのものにばらつきがあるため，ここでは，同じ液槽システム内のプラスチック・パッケージのみを比較する。

2 参照スタンダードおよび文書

2.1 SEMI スタンダードおよび安全ガイドライン

SEMI G32 — Guideline for Unencapsulated Thermal Test Chip

注意: 別途指示のない場合，引用された全ての文書は最新の出版バージョンである。

3 用語

3.1 *定義*

3.2 この試験の目的上，次の定義と記号を用いるものとする。

3.2.1 ケース温度 T_C — 単位℃。チップが実装されているパッケージ上の，ある特定の基準点の温度。

3.2.2 ジャンクション部の温度 T_J — 単位は℃。この用語は IC ジャンクション部の温度を表すのに用い，熱の大部分はこのジャンクション部で生じる。本試験で測定するジャンクション部温度は，温度感知用に用いた素子のごく近ぼうの温度を表している。

3.2.3 消費電力 P_H — 単位は watt，(デバイスに印加される加熱用電力。)これによりジャンクション部と基準点との間に温度差が生じる。

3.2.4 ジャンクション部と特定の基準点との間の熱抵抗 $R_{\Theta JR}$ — 単位は℃/W，ジャンクション部とパッケージ上のある特定の基準点との間の温度差を，消費電力 P_H で割ったものである。

3.2.5 温度パラメータ TSP — 試験中のジャンクション部の温度依存性電気特性であり，温度に関して校正することにより，ジャンクション部温度を検知するのに用いることができる。

IHS Markit Standards Expert Documents
Document Sharing Hub

Full document details: SEMI G43-0087-0811R (Japanese)

4 装置

4.1 これらの検査に必要な装置を以下に挙げる。

4.1.1 熱電対の材料は-100°C から+300°C の温度範囲で使える銅 － コンスタンタン（T タイプ），あるいはそれと同等のものとする。ワイヤサイズは AWG サイズ 30 を越えないものとする。熱電対のジャンクション部ははんだ付けや線のねじり合わせではなく，溶接すること。熱電対とそれに関連する測定系の精度は±0.5°C とする。

4.1.2 電力を調節できる電圧源および電気特性を測定をするための測定機器。温度パラメータ（TSP）を測定する電圧計は 0.5 mV の電圧変化を分解できること。

4.1.3 温度調整式の恒温室や流体槽は，特定の基準点温度が，設定値（測定値）の±0.5°C 以内を保つことができるようになっているもの。具体例として代表的な温度制御型流体槽の構成を示す。

4.2 流体槽アセンブリ － 被検査マイクロエレクトロニクスデバイスの熱的特性を調べるための温度制御式流体槽として代表的なものを図 1 に示す。この図では，流体サーキュレータとは別になった流体槽の中にパッケージは取り付けられているが，パッケージを流体サーキュレータと槽が合体している装置内にじかに浸すこともできる。槽内の流体は連続的にゆっくり，あるいは激しく攪拌し，必要な温度に安定させること。この「作動流体」は「無限のヒートシンク」として用いられているので，そのケース温度基準点におけるケースと流体（周囲）間の温度差を最小に，すなわち 20°C 以下にすべきである。ケースと液体間の温度差が 20°C より大きくなると，パッケージと液体との間の液体フイルム境界層で可変温度勾配が大きくなるため，精度と再現性が低下することがある。ケースと流体との温度差は，流体の速度を速めたり，また流体から見た電力密度を減少させることによって最小にできる。

4.2.1 被検査デバイスは，流体への熱伝導が妨害されないように，取り付けなければならない。リードを有するデバイスの場合，流体への熱伝導を妨げない方向にリードを向け，パッケージ内の電力消費によって生じるいかなる熱も自由に伝導するようにする。マイクロ回路のパッケージは，リードまたは試験用ソケットの一方あるいはその両方を通じる伝導冷却が他の部分での冷却に較べて小さくなるように，取り付けるものとする。リードを通る熱伝導を最小にするためには，特別のソケットジグを用いて No.36AWG ワイヤーをデバイスのソケットに接続する。

4.2.2 被検査デバイスのケース温度は，パッケージリードに取り付けられた熱電対を用いて測定する。この温度をその時の流体温度での温度とみなしてはならない。作動流体の熱伝導率は 25°C で最低 0.0006 W/cm°C であること。冷媒としては不活性フッ化炭化水素液やシリコンオイルなどの作動流体が適当である。

5 測定手順

5.1 基準点温度 $T_R = T_C$ の直接測定 IC デバイスの熱抵抗値測定を目的としてパッケージ上で外部から接近可能で，最も高温の箇所を基準点温度として測定すること。この基準点の場所は，そのデバイスを自由空間内で外部ヒートシンク機構なしに作動させて定める。普通，基準点はチップのすぐ下にあるパッケージ本体の外表面上あるいは，その本体近辺のリード上に定められ，チップの加熱面から周囲の流体までの，主要な熱伝導路に設けられる。この測定を容易にするためにパッケージ表面を加工する場合は，本来の熱伝達経路に影響を与えず，熱抵抗値もパッケージ内部でせいぜい 2～3 パーセント影響を受ける程度であること。

5.1.1 ケース温度：T_C 被試験マイクロエレクトロニクスデバイスは指定された条件下で，ケース温度を指定された値に保持できるように取り付ける。熱電対はパッケージの表面でチップの直下すなわちパッケージの底板に取り付けるものとする。

5.1.2 このためには熱伝導性のエポキシ樹脂を用いる。熱電対の溶接部分は，被試験 IC デバイスのパッケージに，機械的に直接接触していなければならない。熱電対の溶接部分を，パッケージと流体の境界部分の流体層の高い温度勾配になるべくさらさないように，注意しなければならない。熱電対を直接ケースに取り付けるのが実際に困難な場合には，薄い金属板の片面に熱電対を溶接したものを用いる。これは交差させた熱電対線を直径 0.25 cm（0.094 in），厚さ 0.02 cm（0.008 in）のベリリウム － 銅円板の片面に平行ギャップ溶接法で，円板の他方の面を，薄い接着層を用いてケースの測定位置に接着することによって行う。円板上に露出された熱電対の溶接部とワイヤはエポキシ樹脂またはシリコンゴムで被覆するものとする。取り付けられた熱電対は流体への熱伝導を過度に促してはならない。

5.2 ジャンクション部と特定の基準点との間の熱抵抗 $R_{\Theta JR}$

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: SEMI G43-0087-0811R (Japanese)