

# ジャンクション温度の定義と使用方法

## 技術情報： IGBTモジュール

### 1 ジャンクション温度値 ( $T_{vj}$ , $T_{vjmax}$ , $T_{vjop}$ ) の定義と使い方

国際規格 IEC 60747-9 は、絶縁ゲート型バイポーラトランジスタ (IGBT) の用語、文字記号、基本定格および特性、定格の検証、測定方法について製品固有の規格を定めています。

#### 1.1 IEC 規格における定格および特性

5.1 章では、定格と制限値を定義しています。

周囲温度、ケース温度、仮想ジャンクション温度 ( $T_a$ 、 $T_c$ 、 $T_{vj}$ )、

保管温度 ( $T_{stg}$ )、

ゲート - エミッタ間短絡時のコレクタ - エミッタ間電圧 ( $V_{CES}$ )、

ゲート - エミッタ間電圧 ( $V_{GES}$ )、

コレクタ電流 ( $I_c$ )、

繰り返しピークコレクタ電流 ( $I_{CRM}$ )、

非繰り返しピークコレクタ電流 ( $I_{CSM}$ )、

最大許容損失 ( $P_{tot}$ )、

最大安全動作領域、

最大逆バイアス安全動作領域 (RBSOA)、

最大短絡安全動作領域 (SCSOA)。

#### 1.2 $T_{vj}$ の定義

ジャンクション温度  $T_{vj}$  は、半導体チップのジャンクション領域の温度です。このジャンクション温度は、さらなる計算に用いられるジャンクション-ケース間熱抵抗  $R_{thJC}$  を決定するためのものです。モジュール内の 1 つのチップの正確なジャンクション温度と一致しないため、より正確には「仮想ジャンクション温度」と呼ばれます。

#### 1.3 $T_{vjmax}$ の定義

動作時の最大ジャンクション温度  $T_{vjmax}$  は、連続的にオンになっている IGBT の最大許容損失 (すなわち静的動作) を決定するのに使用されます。

スイッチング動作 (IGBT のターンオフ時の短時間動作も含む) においては、スイッチング時のデバイスへの高負荷および短時間の過渡熱、チップやモジュールの不均一な動作温度下での安全動作が保証されなければいけません。

したがって、スイッチング動作時の仮想ジャンクション温度の最大計算値は、 $T_{vjmax}$  よりも低い値に制限されます。

# ジャンクション温度の定義と使用方法

## 技術情報：IGBT モジュール

### 重要事項:

各データシートの RBSOA (逆バイアス安全動作領域) 図は、IGBT が規定の条件下でターンオフ時に破損せずに短時間同時に維持できるコレクタ電流  $I_C$  とコレクタ - エミッタ間電圧  $V_{CE}$  の領域を示したものです。

### 1.4 $T_{vjop}$ (最も実用的な値) の定義

動作温度  $T_{vjop}$  は、デバイスが動作可能なジャンクション温度の限界値 (最小値と最大値) を規定します。これにはスイッチング動作が含まれ、RBSOA 図で指定されたものと同一の最大値を示します。

スイッチング動作のあるアプリケーションでは、設計上の限界は指定された動作温度  $T_{vjop}$  となります。通常負荷時および過負荷時 (短時間も含む) の電流容量の計算は、許容動作温度範囲に収まるように、定常損失、ターンオン ( $E_{on}$ ) およびターンオフ ( $E_{off}$ ) 損失の平均値を用いて行う必要があります。

(注: 電源投入時や電源切断時に発生するピーク電力損失や過渡的な温度上昇は無視できます。これらは詳細には規定されておらず、すでに規定された動作温度  $T_{vjop}$  において考慮されています)。

インフィニオン (eupec) の IGBT モジュールの最大動作温度  $T_{vjop}$ :

#### $T_{vjop\ max} = 125^{\circ}C$

- 600V IGBT2           DLC, KL4 シリーズ
- 1200V IGBT2        DN2, DLC, KF4, KL4C および KS4 シリーズ
- 1200V IGBT3        KE3 および KT3 シリーズ
- 1600/1700V IGBT1   DN2 および KF4 シリーズ
- 1700V IGBT2        DLC および KF6 シリーズ
- 1700V IGBT3        KE3 シリーズ
- 3300V IGBT2        KF2C シリーズ
- 6500V IGBT2        KF2 シリーズ

#### $T_{vjop\ max} = 150^{\circ}C$

- 600V IGBT3           E3 シリーズ
- 1200V IGBT4        P4, E4, T4 シリーズ
- 1700V IGBT4        P4, E4 シリーズ
- 3300V IGBT3        L3, E3 シリーズ

## 2 重要事項:

指定された制限値を超えると、仕様外の動作となります。こうした動作は故障の原因となり、デバイスの寿命を縮めることとなります。

# ジャンクション温度の定義と使用方法

技術情報： IGBT モジュール

改訂履歴

## 改訂履歴

版数	発行日	変更内容
V1.0	2023-05-18	本版は英語版 AN2008-01 Definition and use of junction temperature values V1.0 について、日本語に翻訳されたドキュメントです。

## Trademarks

All referenced product or service names and trademarks are the property of their respective owners.

**Edition 2023-05-18**

**Published by**

**Infineon Technologies AG**

**81726 Munich, Germany**

**© 2023 Infineon Technologies AG.**

**All Rights Reserved.**

**Do you have a question about this document?**

**Email: [erratum@infineon.com](mailto:erratum@infineon.com)**

**Document reference**

**AN2008-01\_JA**

## 重要事項

本手引書に記載された本製品の使用に関する手引きとして提供されるものであり、いかなる場合も、本製品における特定の機能性能や品質について保証するものではありません。本製品の使用前に、当該手引書の受領者は実際の使用環境の下であらゆる本製品の機能及びその他本手引書に記載された一切の技術的情報について確認する義務が有ります。インフィニオンテクノロジーズはここに当該手引書内で記される情報につき、第三者の知的所有権の不侵害の保証を含むがこれに限らず、あらゆる種類の一切の保証および責任を否定いたします。

本文書に含まれるデータは、技術的訓練を受けた従業員のみを対象としています。本製品の対象用途への適合性、およびこれら用途に関連して本文書に記載された製品情報の完全性についての評価は、お客様の技術部門の責任にて実施してください。

## 警告事項

技術的要件に伴い、製品には危険物質が含まれる可能性があります。当該種別の詳細については、インフィニオンの最寄りの営業所までお問い合わせください。

インフィニオンの正式代表者が署名した書面を通じ、インフィニオンによる明示の承認が存在する場合を除き、インフィニオンの製品は、当該製品の障害またはその使用に関する一切の結果が、合理的に人的傷害を招く恐れのある一切の用途に使用することはできないこと予めご了承ください。