

## XHP™3 モジュールトレニチ/フィールドトップ IGBT4 とエミッターコントロール 4 ダイオード内蔵

### 特徴

- 電気的特性
  - $V_{CES} = 4500 \text{ V}$
  - $I_{C\ nom} = 450 \text{ A} / I_{CRM} = 900 \text{ A}$
  - 高いダイナミックロバスト性
  - 低  $V_{CEsat}$  飽和電圧
  - トレンチ IGBT 4
- 機械的特性
  - CTI(比較トラッキング指数)>600 のモジュールパッケージ
  - サーマルサイクル耐量を増加する AlSiC ベースプレート
  - 長い縁面/空間距離
  - EN45545-2 “Fire protection of railway vehicles” のクラス R23 (HL3) にコンプライアンスしたハウジング材料
  - 絶縁耐圧 10.4 kV AC 60 秒まで拡張したモジュールパッケージ



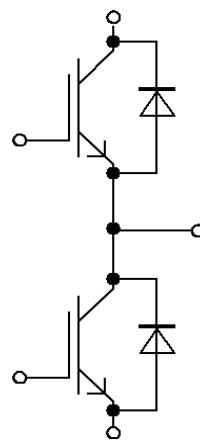
### 可能性のある用途

- 電鉄駆動
- 中電圧コンバータ

### 製品検証

- IEC 60747、60749、および 60068 の関連試験に準拠して産業用アプリケーションに適合

### 詳細



## 目次

詳細 .....	1
特徴 .....	1
可能性のある用途 .....	1
製品検証 .....	1
目次 .....	2
1 ハウジング .....	3
2 IGBT- インバータ .....	3
3 Diode、インバータ .....	5
4 特性図 .....	7
5 回路図 .....	11
6 パッケージ外形図 .....	12
7 モジュールラベルコード .....	13
改訂履歴 .....	14
免責事項 .....	15

1 ハウジング

## 1 ハウジング

表 1 絶縁協調

項目	記号	条件及び注記	定格値	単位
絶縁耐圧	$V_{ISOL}$	RMS, $f = 50 \text{ Hz}$ , $t = 1 \text{ min}$	10.4	kV
部分放電電圧	$V_{isol}$	RMS, $f = 50 \text{ Hz}$ , $Q_{PD} \text{ typ. } 10 \text{ pC}$	5.1	kV
DC スタビリティ	$V_{CE(D)}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ , 100 Fit	2900	V
ベースプレート材質			AlSiC	
沿面距離	$d_{Creep}$	ターミナル - ヒートシンク間	53.0	mm
沿面距離	$d_{Creep}$	ターミナル - ターミナル間	53.0	mm
空間距離	$d_{Clear}$	ターミナル - ヒートシンク間	36.0	mm
空間距離	$d_{Clear}$	ターミナル - ターミナル間	26.0	mm
相対トラッキング指数	$CTI$		> 600	

表 2 電気的特性

項目	記号	条件及び注記	規格値			単位
			最小	標準	最大	
内部インダクタンス	$L_{SCE}$			25		nH
パワーターミナル・チップ間抵抗	$R_{AA'+CC'}$	$T_C = 25^\circ\text{C}$ , /スイッチ		0.33		mΩ
パワーターミナル・チップ間抵抗	$R_{CC'+EE'}$	$T_C = 25^\circ\text{C}$ , /スイッチ		0.42		mΩ
保存温度	$T_{stg}$		-40		150	°C
取り付けネジ締め付けトルク	M	適切なアプリケーション ノートによるマウンティング	M6, 取り付けネジ	4.25		Nm
主端子ネジ締め付けトルク	M	適切なアプリケーション ノートによるマウンティング	M3, 取り付けネジ	0.9		Nm
			M8, 取り付けネジ	8		1.1
質量	G			700		g

## 2 IGBT- インバータ

表 3 最大定格

項目	記号	条件及び注記	定格値	単位	
コレクタ・エミッタ間電圧	$V_{CES}$		$T_{vj} = -40^\circ\text{C}$	4300	
			$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	4500	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	4500	
連続 DC コレクタ電流	$I_{CDC}$	$T_{vj \max} = 150^\circ\text{C}$	$T_C = 100^\circ\text{C}$	450	A

(続く)

表 3 (続き) 最大定格

項目	記号	条件及び注記	定格値	単位
繰り返しピークコレクタ電流	$I_{CRM}$	$t_p$ は $T_{vj\ op}$ に制約される	900	A
ゲート・エミッタ間ピーク電圧	$V_{GES}$		±20	V

表 4 電気的特性

項目	記号	条件及び注記	規格値			単位
			最小	標準	最大	
コレクタ・エミッタ間飽和電圧	$V_{CE\ sat}$	$I_C = 450 \text{ A}, V_{GE} = 15 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		2.35	2.80
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		2.85	3.40
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$		2.95	3.50
ゲート・エミッタ間しきい値電圧	$V_{GE\ th}$	$I_C = 39 \text{ mA}, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	5.5	6	6.5	V
ゲート電荷量	$Q_G$	$V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, V_{CC} = 2800 \text{ V}$		12.1		$\mu\text{C}$
内蔵ゲート抵抗	$R_{Gint}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		1.5		$\Omega$
入力容量	$C_{ies}$	$f = 100 \text{ kHz}, T_{vj} = 25^\circ\text{C}, V_{CE} = 25 \text{ V}, V_{GE} = 0 \text{ V}$		76.6		$\text{nF}$
帰還容量	$C_{res}$	$f = 100 \text{ kHz}, T_{vj} = 25^\circ\text{C}, V_{CE} = 25 \text{ V}, V_{GE} = 0 \text{ V}$		1.4		$\text{nF}$
コレクタ・エミッタ間遮断電流	$I_{CES}$	$V_{CE} = 4500 \text{ V}, V_{GE} = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		5	$\text{mA}$
ゲート・エミッタ間漏れ電流	$I_{GES}$	$V_{CE} = 0 \text{ V}, V_{GE} = 20 \text{ V}, T_{vj} = 25^\circ\text{C}$			400	$\text{nA}$
ターンオン遅延時間(誘導負荷)	$t_{don}$	$I_C = 450 \text{ A}, V_{CC} = 2800 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Gon} = 0.39 \Omega$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	0.500		$\mu\text{s}$
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$	0.550		
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	0.560		
ターンオン上昇時間(誘導負荷)	$t_r$	$I_C = 450 \text{ A}, V_{CC} = 2800 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Gon} = 0.39 \Omega$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	0.075		$\mu\text{s}$
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$	0.085		
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	0.090		
ターンオフ遅延時間(誘導負荷)	$t_{doff}$	$I_C = 450 \text{ A}, V_{CC} = 2800 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Goff} = 22 \Omega$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	8.000		$\mu\text{s}$
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$	8.500		
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	8.600		
ターンオフ下降時間(誘導負荷)	$t_f$	$I_C = 450 \text{ A}, V_{CC} = 2800 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Goff} = 22 \Omega$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	1.300		$\mu\text{s}$
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$	2.350		
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	2.700		
ターンオン時間(抵抗負荷)	$t_{on\_R}$	$I_C = 500 \text{ A}, V_{CC} = 2000 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Gon} = 0.39 \Omega$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	1.40		$\mu\text{s}$

(続く)

表4 (続き) 電気的特性

項目	記号	条件及び注記	規格値			単位
			最小	標準	最大	
ターンオンスイッチング損失	$E_{on}$	$I_C = 450 \text{ A}, V_{CC} = 2800 \text{ V}, L_\sigma = 75 \text{ nH}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Gon} = 0.39 \Omega, di/dt = 4900 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		1000	mJ
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		1540	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$		1740	
ターンオフスイッチング損失	$E_{off}$	$I_C = 450 \text{ A}, V_{CC} = 2800 \text{ V}, L_\sigma = 75 \text{ nH}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Goff} = 22 \Omega, dv/dt = 1080 \text{ V}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		1810	mJ
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		2390	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$		2580	
短絡電流	$I_{SC}$	$V_{GE} \leq 15 \text{ V}, V_{CC} = 3000 \text{ V}, V_{CEmax} = V_{CES} - L_{SCE} * di/dt$	$t_P \leq 10 \mu\text{s}, T_{vj} = 150^\circ\text{C}$		2000	A
ジャンクション・ケース間熱抵抗	$R_{thJC}$	IGBT 部(1素子当り)			26.1	K/kW
ケース・ヒートシンク間熱抵抗	$R_{thCH}$	IGBT 部(1素子当り), $\lambda_{grease} = 1 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$			27.1	K/kW
動作温度	$T_{vj op}$			-40	150	°C

## 3 Diode、インバータ

表5 最大定格

項目	記号	条件及び注記	定格値		単位
ピーク繰返し逆電圧	$V_{RRM}$		$T_{vj} = -40^\circ\text{C}$	4300	V
			$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	4500	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	4500	
連続 DC 電流	$I_F$			450	A
ピーク繰返し順電流	$I_{FRM}$	$t_P = 1 \text{ ms}$			A
電流二乗時間積	$I^2t$	$t_P = 10 \text{ ms}, V_R = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$	87.4	$\text{kA}^2\text{s}$
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	79.9	
最大損失	$P_{RQM}$		$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	1500	kW
最小ターンオン時間	$t_{onmin}$			10	$\mu\text{s}$

表6 電気的特性

項目	記号	条件及び注記	規格値			単位
			最小	標準	最大	
順電圧	$V_F$	$I_F = 450 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		2.60	3.05
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		2.50	2.95
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$		2.45	2.90

(続く)

表 6 (続き) 電気的特性

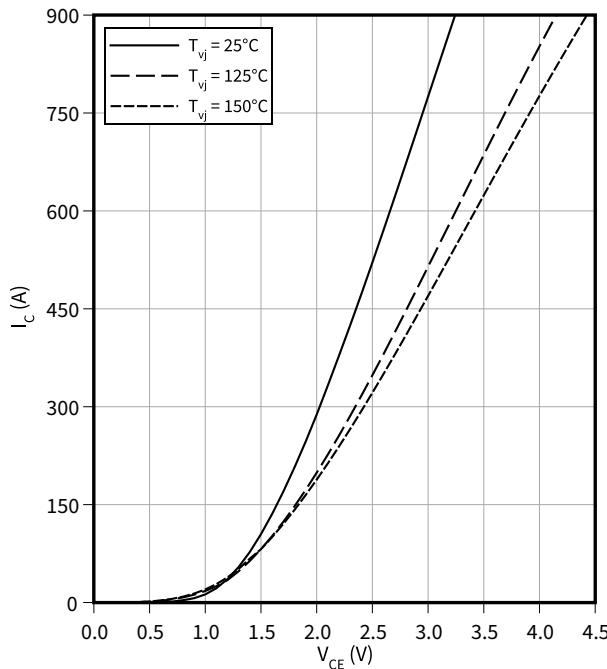
項目	記号	条件及び注記	規格値			単位
			最小	標準	最大	
ピーク逆回復電流	$I_{RM}$	$V_{CC} = 2800 \text{ V}, I_F = 450 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 4900 \text{ A}/\mu\text{s}$ ( $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$ )	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		925	A
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		920	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$		920	
逆回復電荷量	$Q_r$	$V_{CC} = 2800 \text{ V}, I_F = 450 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 4900 \text{ A}/\mu\text{s}$ ( $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$ )	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		405	$\mu\text{C}$
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		780	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$		900	
逆回復損失	$E_{rec}$	$V_{CC} = 2800 \text{ V}, I_F = 450 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 4900 \text{ A}/\mu\text{s}$ ( $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$ )	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		690	$\text{mJ}$
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		1400	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$		1650	
ジャンクション・ケース間熱抵抗	$R_{thJC}$	/Diode(1素子当り)			44.9	K/kW
ケース・ヒートシンク間熱抵抗	$R_{thCH}$	/Diode(1素子当り), $\lambda_{grease} = 1 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$			19.8	K/kW
動作温度	$T_{vj op}$		-40		150	°C

## 4 特性図

**出力特性 (typical), IGBT- インバータ**

$I_C = f(V_{CE})$

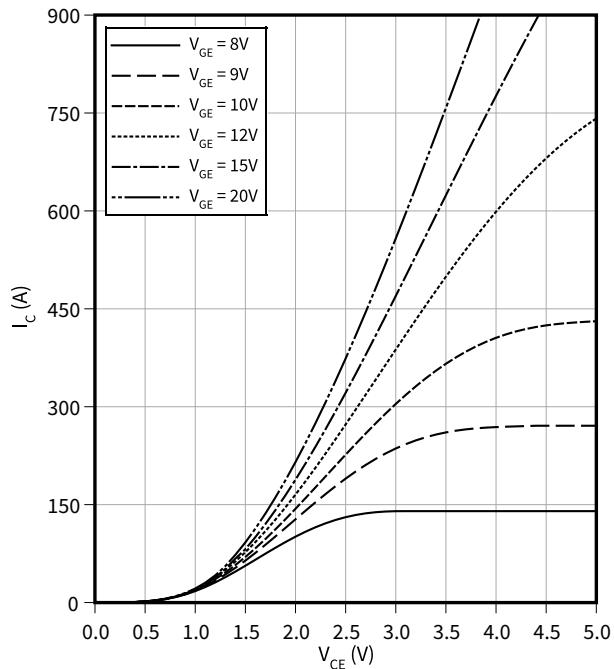
$V_{GE} = 15 \text{ V}$



**出力特性 (typical), IGBT- インバータ**

$I_C = f(V_{CE})$

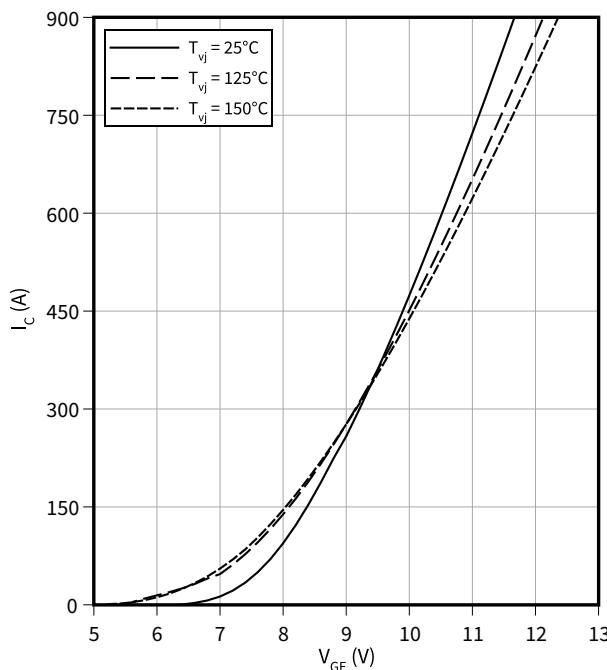
$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$



**伝達特性 (typical), IGBT- インバータ**

$I_C = f(V_{GE})$

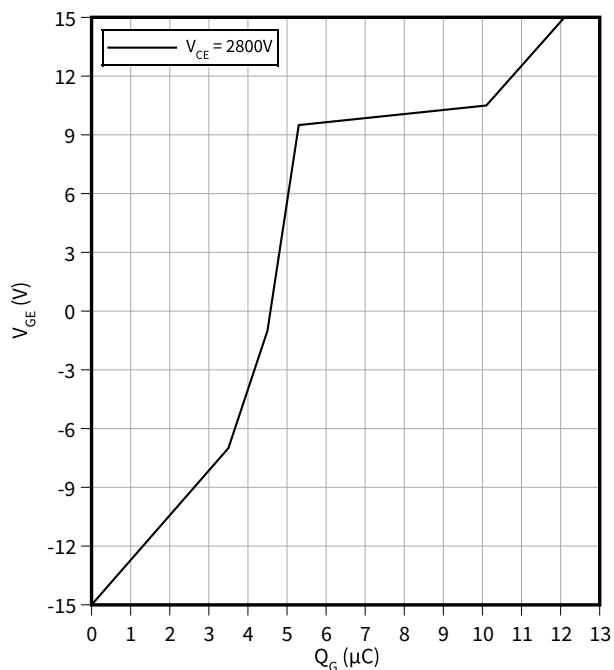
$V_{CE} = 20 \text{ V}$



**ゲート充電特性 (typical), IGBT- インバータ**

$V_{GE} = f(Q_G)$

$I_C = 450 \text{ A}, T_{vj} = 25^\circ\text{C}$

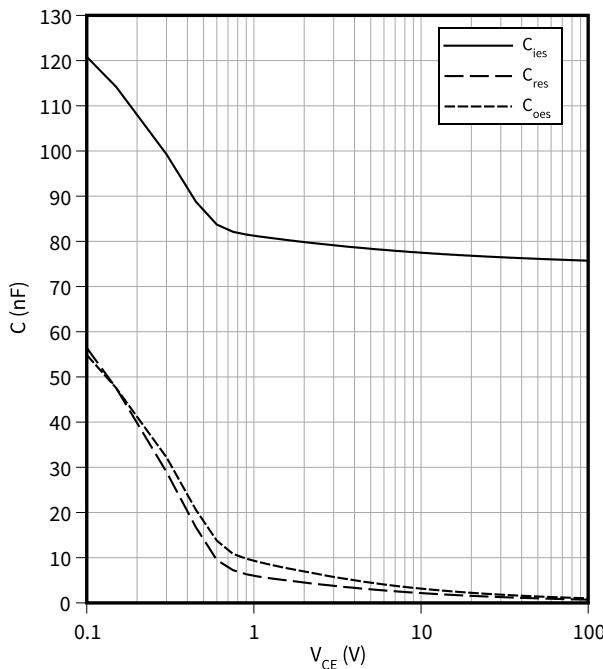


4 特性図

**容量特性 (typical), IGBT- インバータ**

$$C = f(V_{CE})$$

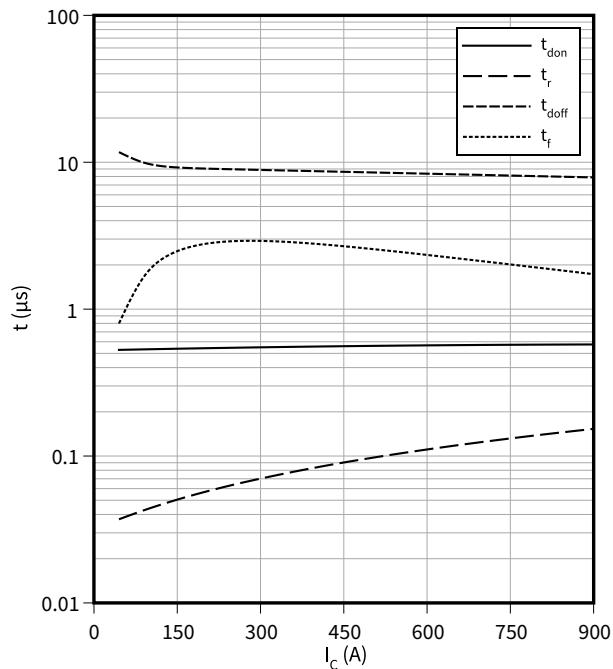
$$f = 100 \text{ kHz}, V_{GE} = 0 \text{ V}, T_{vj} = 25^\circ\text{C}$$



**スイッチング時間 (typical), IGBT- インバータ**

$$t = f(I_C)$$

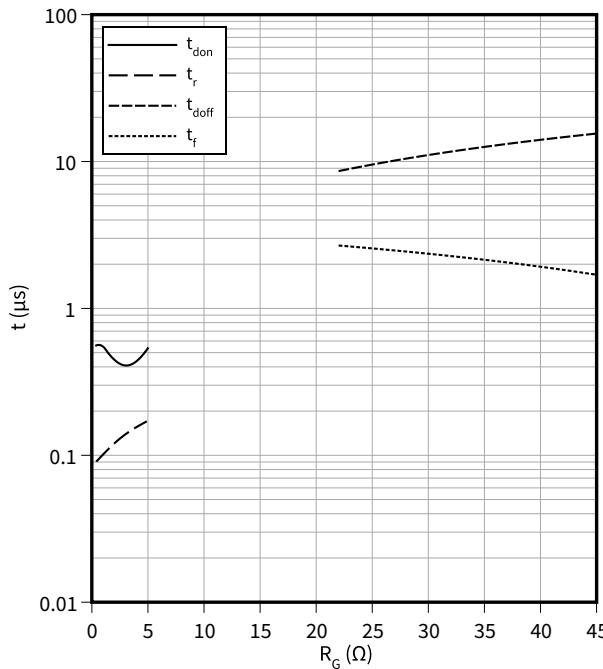
$$R_{Goff} = 22 \Omega, R_{Gon} = 0.39 \Omega, V_{CC} = 2800 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, T_{vj} = 150^\circ\text{C}$$



**スイッチング時間 (typical), IGBT- インバータ**

$$t = f(R_G)$$

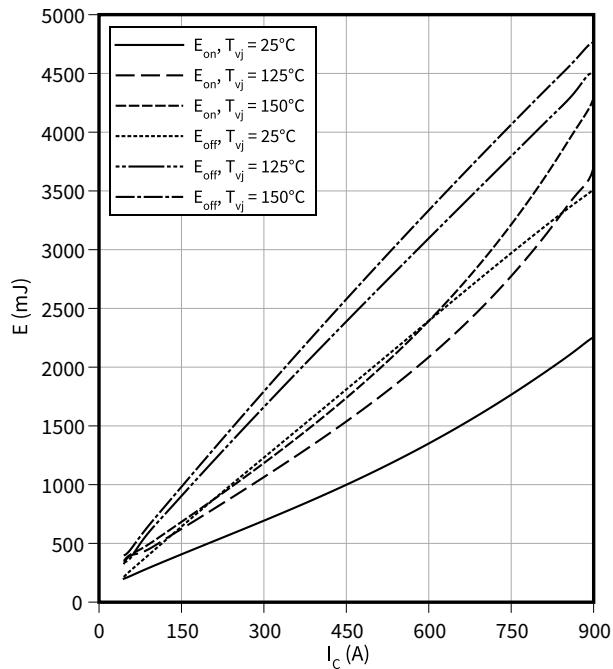
$$I_C = 450 \text{ A}, V_{CC} = 2800 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, T_{vj} = 150^\circ\text{C}$$



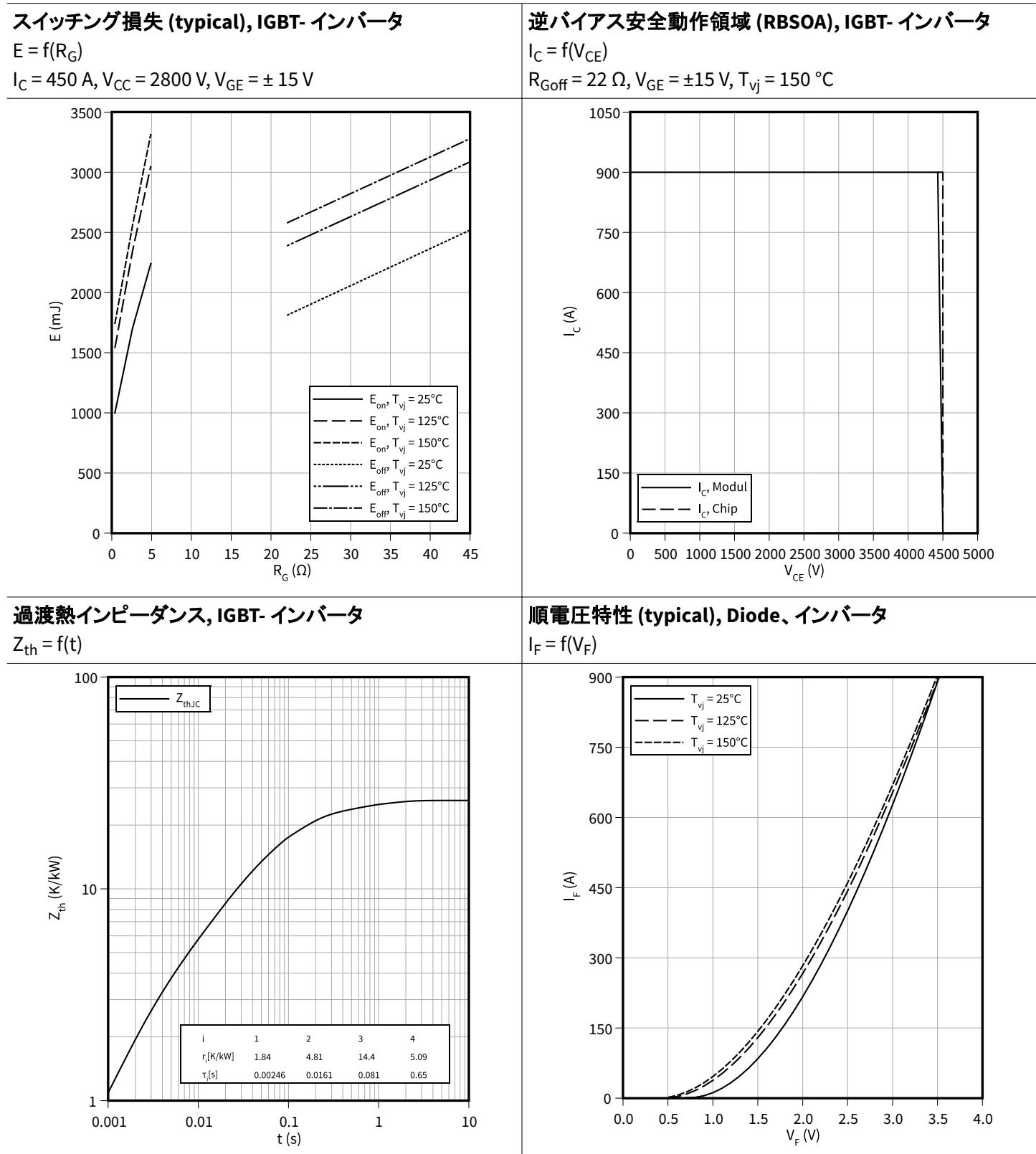
**スイッチング損失 (typical), IGBT- インバータ**

$$E = f(I_C)$$

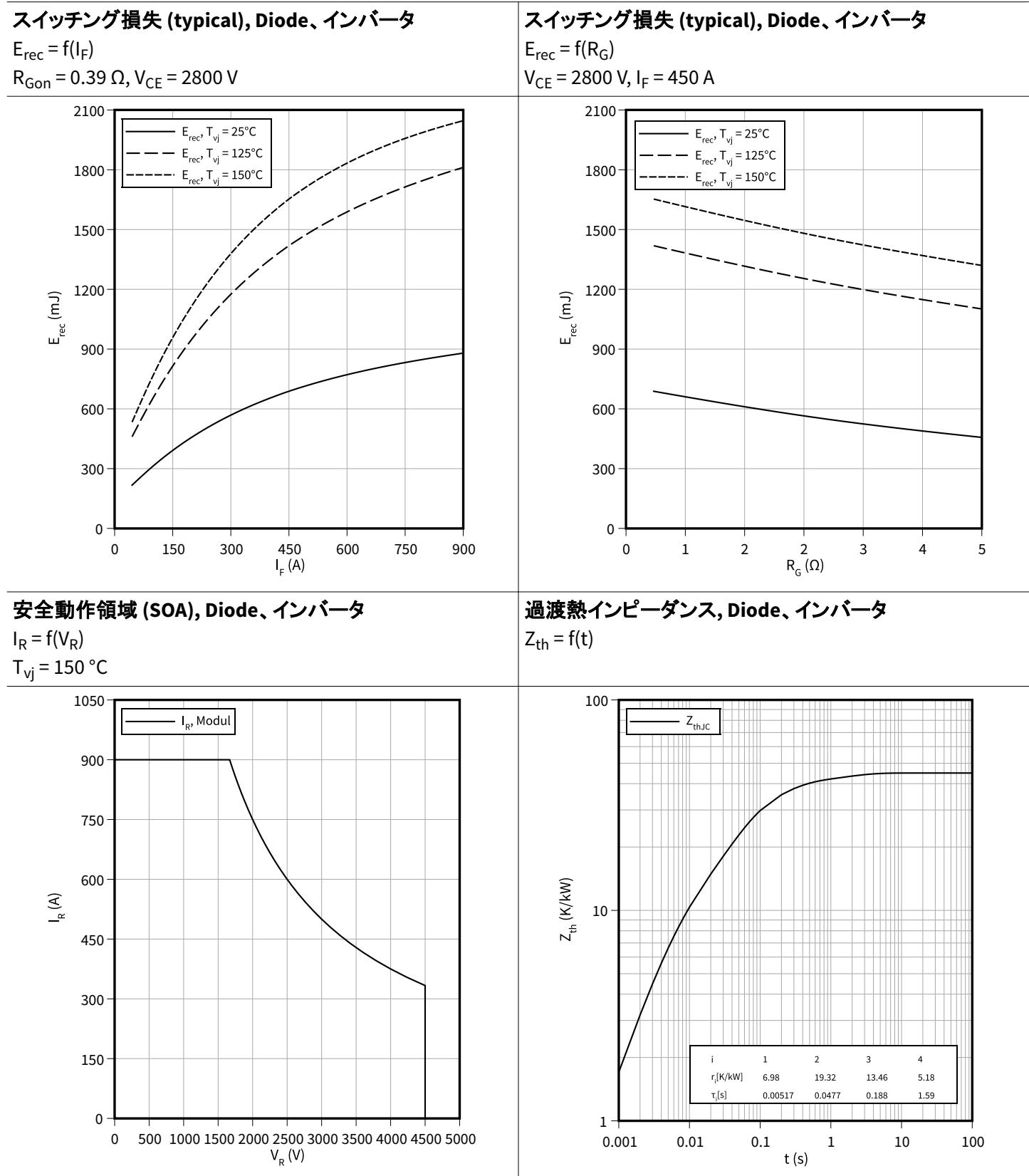
$$R_{Goff} = 22 \Omega, R_{Gon} = 0.39 \Omega, V_{CC} = 2800 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$$



4 特性図



4 特性図



5 回路図

5 回路図

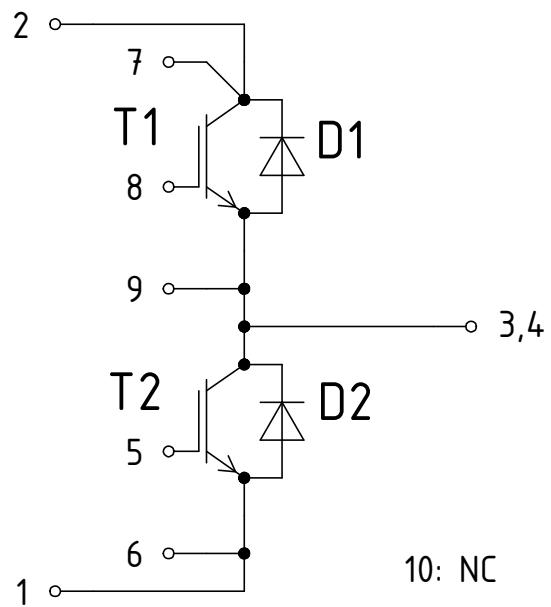


図 1

## 6 パッケージ外形図

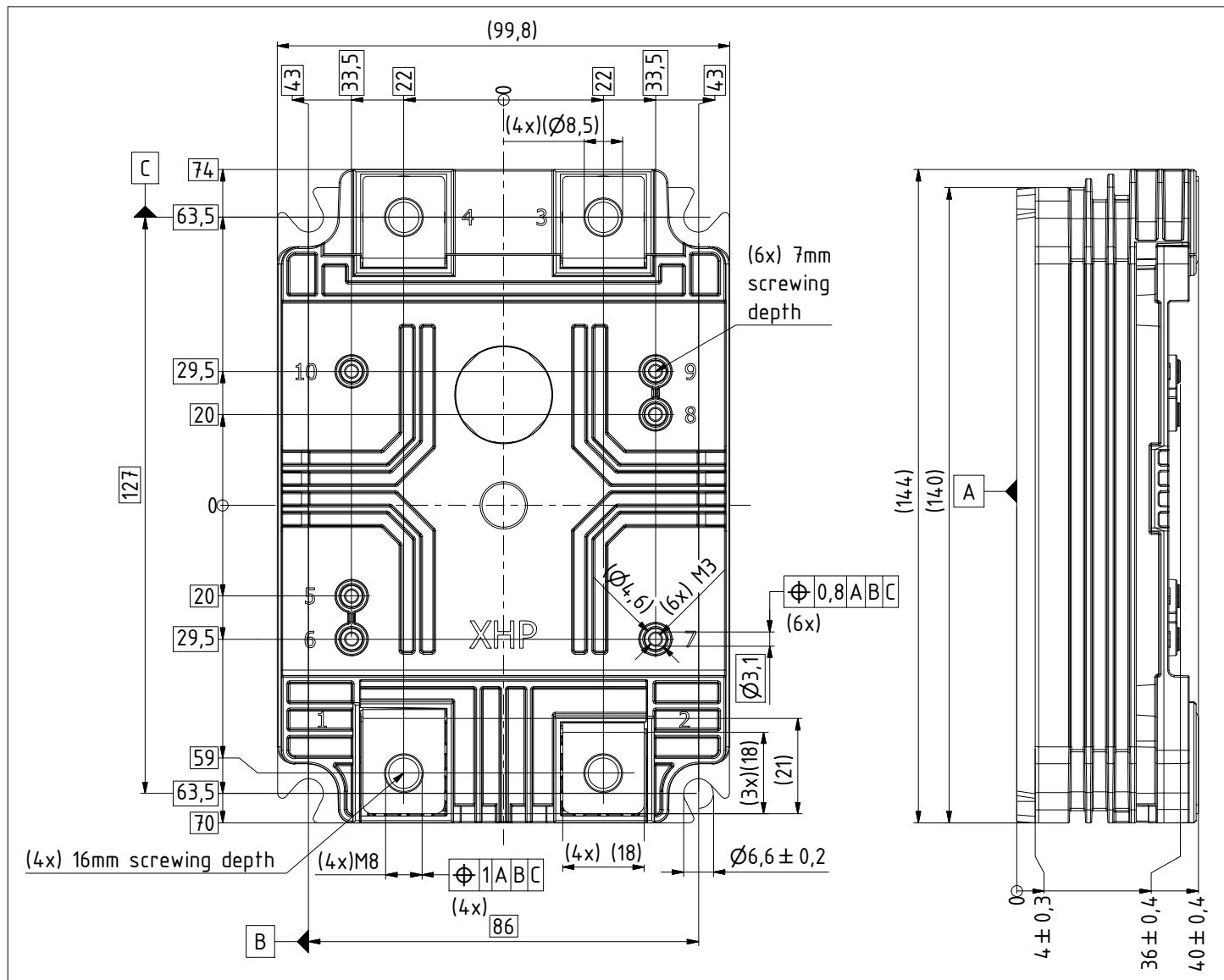


図 2

## 7 モジュールラベルコード

<b>Module label code</b>			
Code format	Data Matrix		Barcode Code128
Encoding	ASCII text		Code Set A
Symbol size	16x16		23 digits
Standard	IEC24720 and IEC16022		IEC8859-1
Code content	<p><i>Content</i></p> <p>Module serial number Module material number Production order number Date code (production year) Date code (production week)</p>	<p><i>Digit</i></p> <p>1 – 5 6 - 11 12 - 19 20 – 21 22 – 23</p>	<p><i>Example</i></p> <p>71549 142846 55054991 15 30</p>
Example	 71549142846550549911530	 71549142846550549911530	

図 3

## 改訂履歴

文書改訂	発行日	変更内容
1.00	2023-06-15	Initial version

## Trademarks

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

**Edition 2023-06-15**

**Published by**

**Infineon Technologies AG  
81726 Munich, Germany**

**© 2023 Infineon Technologies AG  
All Rights Reserved.**

**Do you have a question about any aspect of this document?**

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

**Document reference  
IFX-ABE987-001**

## 重要事項

本文書に記載された情報は、いかなる場合も、条件または特性の保証とみなされるものではありません（「品質の保証」）。

本文に記された一切の事例、手引き、もしくは一般的な価値、および／または本製品の用途に関する一切の情報に関し、インフィニオンテクノロジーズ（以下、「インフィニオン」）はここに、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。

さらに、本文書に記載された一切の情報は、お客様の用途におけるお客様の製品およびインフィニオン製品の一切の使用に関し、本文書に記載された義務ならびに一切の関連する法的要件、規範、および基準をお客様が遵守することを条件としています。

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。

本製品は、Automotive Electronics Council の AECQ100 または AECQ101 の文書に準拠していない点にご注意ください。

## 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を予めご了承ください。