

XHP™3 モジュール 高速トレンチ/フィールドストップ IGBT3 とエミッターコントロール 3 ダイオード内蔵

特徴

- 電気的特性
 - $V_{CES} = 3300\text{ V}$
 - $I_{C\text{ nom}} = 450\text{ A} / I_{CRM} = 900\text{ A}$
 - 高い DC 電圧での安定性
 - 高い短絡耐量
 - 低スイッチング損失
 - 低 V_{CESat} 飽和電圧
 - $T_{vj\text{ op}} = 150^{\circ}\text{C}$
 - 優れたロバスト性
- 機械的特性
 - サーマルサイクル耐量を増加する AlSiC ベースプレート
 - 絶縁されたベースプレート
 - CTI(比較トラッキング指数) > 600 のモジュールパッケージ
 - 絶縁耐圧 10.4 kV AC 60 秒間まで拡張したモジュールパッケージ



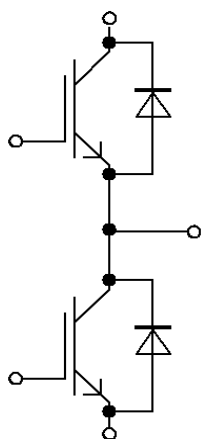
可能性のある用途

- 電鉄駆動
- 中電圧コンバータ
- モーター駆動

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

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, $f = 50 \text{ Hz}$, $t = 60 \text{ s}$	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
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		0.31		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		0.41		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		5.75	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		1.1	Nm
		M8, 取り付けネジ	8		10	
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}	$T_{vj} = -40^\circ\text{C}$	3300	V
		$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	3300	
連続 DC コレクタ電流	I_{CDC}	$T_{vj \text{ max}} = 150^\circ\text{C}$ $T_C = 100^\circ\text{C}$	450	A
繰り返しピークコレクタ電流	I_{CRM}	t_p は $T_{vj \text{ op}}$ に制約される	900	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
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	$V_{CE\ sat}$	$I_C = 450\text{ A}$, $V_{GE} = 15\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	2.50	2.75	V
			$T_{vj} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$	2.90		
			$T_{vj} = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$	3.00	3.30	
ゲート・エミッタ間しきい値電圧	V_{GEth}	$I_C = 12\text{ mA}$, $V_{CE} = V_{GE}$, $T_{vj} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	5.20	5.80	6.40	V
ゲート電荷量	Q_G	$V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $V_{CE} = 1800\text{ V}$		12.5		μC
内蔵ゲート抵抗	R_{Gint}	$T_{vj} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$		1.3		Ω
入力容量	C_{ies}	$f = 1000\text{ kHz}$, $T_{vj} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, $V_{CE} = 25\text{ V}$, $V_{GE} = 0\text{ V}$		84		nF
帰還容量	C_{res}	$f = 1000\text{ kHz}$, $T_{vj} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, $V_{CE} = 25\text{ V}$, $V_{GE} = 0\text{ V}$		2		nF
コレクタ・エミッタ間遮断電流	I_{CES}	$V_{CE} = 3300\text{ V}$, $V_{GE} = 0\text{ V}$			5	mA
ゲート・エミッタ間漏れ電流	I_{GES}	$V_{CE} = 0\text{ V}$, $V_{GE} = 20\text{ V}$, $T_{vj} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$			400	nA
ターンオン遅延時間(誘導負荷)	t_{don}	$I_C = 450\text{ A}$, $V_{CE} = 1800\text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $R_{Gon} = 0.7\text{ }\Omega$	$T_{vj} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	0.530		μs
			$T_{vj} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$	0.570		
			$T_{vj} = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$	0.580		
ターンオン上昇時間(誘導負荷)	t_r	$I_C = 450\text{ A}$, $V_{CE} = 1800\text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $R_{Gon} = 0.7\text{ }\Omega$	$T_{vj} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	0.100		μs
			$T_{vj} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$	0.130		
			$T_{vj} = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$	0.130		
ターンオフ遅延時間(誘導負荷)	t_{doff}	$I_C = 450\text{ A}$, $V_{CE} = 1800\text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $R_{Goff} = 3.3\text{ }\Omega$	$T_{vj} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	1.710		μs
			$T_{vj} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$	1.860		
			$T_{vj} = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$	1.920		
ターンオフ下降時間(誘導負荷)	t_f	$I_C = 450\text{ A}$, $V_{CE} = 1800\text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $R_{Goff} = 3.3\text{ }\Omega$	$T_{vj} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	0.130		μs
			$T_{vj} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$	0.240		
			$T_{vj} = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$	0.270		
ターンオン時間(抵抗負荷)	t_{on_R}	$I_C = 500\text{ A}$, $V_{CE} = 2000\text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $R_{Gon} = 0.7\text{ }\Omega$	$T_{vj} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	1.15		μs
ターンオンスイッチング損失	E_{on}	$I_C = 450\text{ A}$, $V_{CE} = 1800\text{ V}$, $L_{\sigma} = 85\text{ nH}$, $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $R_{Gon} = 0.7\text{ }\Omega$, $di/dt = 3650\text{ A}/\mu\text{s}$ ($T_{vj} = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$)	$T_{vj} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	500		mJ
			$T_{vj} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$	765		
			$T_{vj} = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$	845		

(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	
ターンオフスイッチング損失	E_{off}	$I_C = 450\text{ A}$, $V_{CE} = 1800\text{ V}$, $L_\sigma = 85\text{ nH}$, $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $R_{Goff} = 3.3\ \Omega$, $dv/dt = 2850\text{ V}/\mu\text{s}$ ($T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$)	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	415		mJ
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	610		
			$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	670		
短絡電流	I_{SC}	$V_{GE} \leq 15\text{ V}$, $V_{CC} = 2500\text{ V}$, $V_{CEmax} = V_{CES} - L_{sCE} \cdot di/dt$	$t_p \leq 10\ \mu\text{s}$, $T_{vj} \leq 150\text{ }^\circ\text{C}$	1800		A
ジャンクション・ケース間熱抵抗	R_{thJC}	IGBT 部 (1 素子当り)			28.4	K/kW
ケース・ヒートシンク間熱抵抗	R_{thCH}	IGBT 部 (1 素子当り), $\lambda_{grease} = 1\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$		17.4		K/kW
動作温度	$T_{vj\text{ op}}$		-40		150	$^\circ\text{C}$

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}	$T_{vj} = -40\text{ }^\circ\text{C}$	3300	V
		$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	3300	
連続 DC 電流	I_F		450	A
ピーク繰返し順電流	I_{FRM}	$t_p = 1\text{ ms}$	900	A
電流二乗時間積	I^2t	$t_p = 10\text{ ms}$, $V_R = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	kA ² s
			$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	
最大損失	P_{RQM}	$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	1000	kW
最小ターンオン時間	t_{onmin}		10	μs

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	$I_F = 450\text{ A}$, $V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	3.10	3.50	V
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	2.75		
			$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	2.65	2.95	
ピーク逆回復電流	I_{RM}	$V_R = 1800\text{ V}$, $I_F = 450\text{ A}$, $V_{GE} = -15\text{ V}$, $-di_F/dt = 3650\text{ A}/\mu\text{s}$ ($T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$)	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	680		A
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	680		
			$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	680		

(続く)

表 6 (続き) 電気的特性

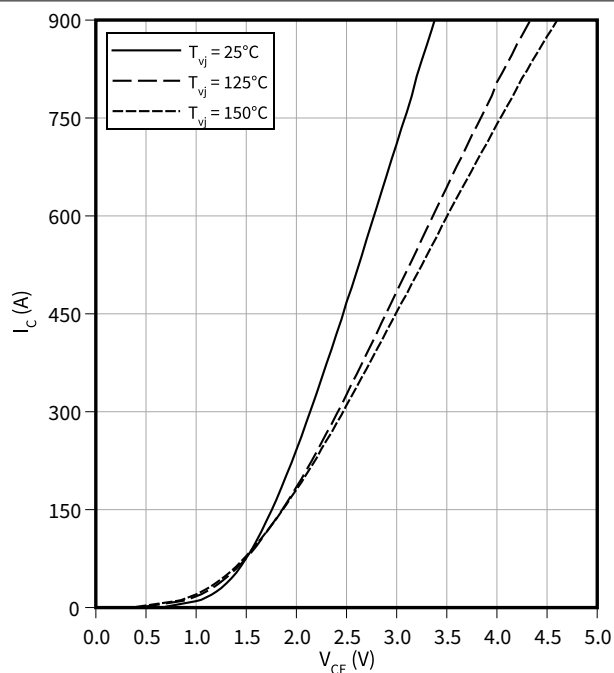
項目	記号	条件及び注記	規格値			単位
			最小	標準	最大	
逆回復電荷量	Q_r	$V_R = 1800 \text{ V}$, $I_F = 450 \text{ A}$, $V_{GE} = -15 \text{ V}$, $-di_F/dt = 3650 \text{ A}/\mu\text{s}$ ($T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$)	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	230		μC
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	445		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	525		
逆回復損失	E_{rec}	$V_R = 1800 \text{ V}$, $I_F = 450 \text{ A}$, $V_{GE} = -15 \text{ V}$, $-di_F/dt = 3650 \text{ A}/\mu\text{s}$ ($T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$)	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	220		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	490		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	595		
ジャンクション・ケース間熱抵抗	R_{thJC}	/Diode (1 素子当り)			45.5	K/kW
ケース・ヒートシンク間熱抵抗	R_{thCH}	/Diode (1 素子当り), $\lambda_{grease} = 1 \text{ W}/(\text{m}^*\text{K})$		19.3		K/kW
動作温度	T_{vjop}		-40		150	$^\circ\text{C}$

4 特性図

出力特性 (typical), IGBT- インバータ

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

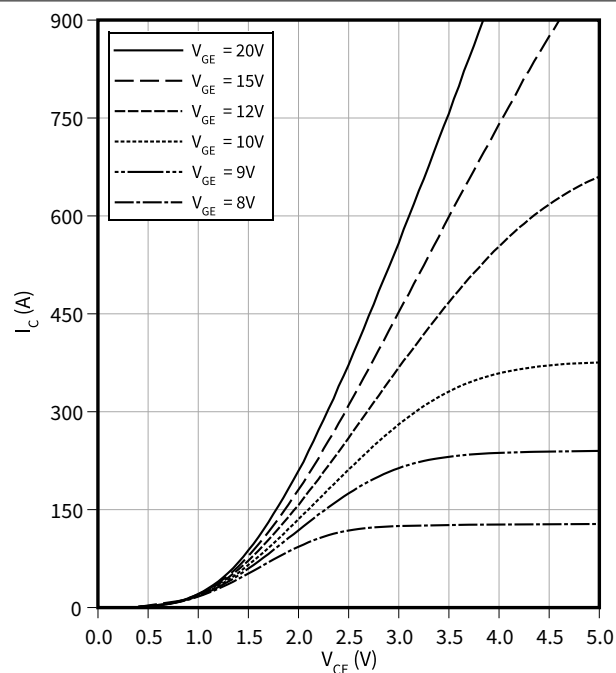
$$V_{GE} = 15 \text{ V}$$



出力特性 (typical), IGBT- インバータ

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

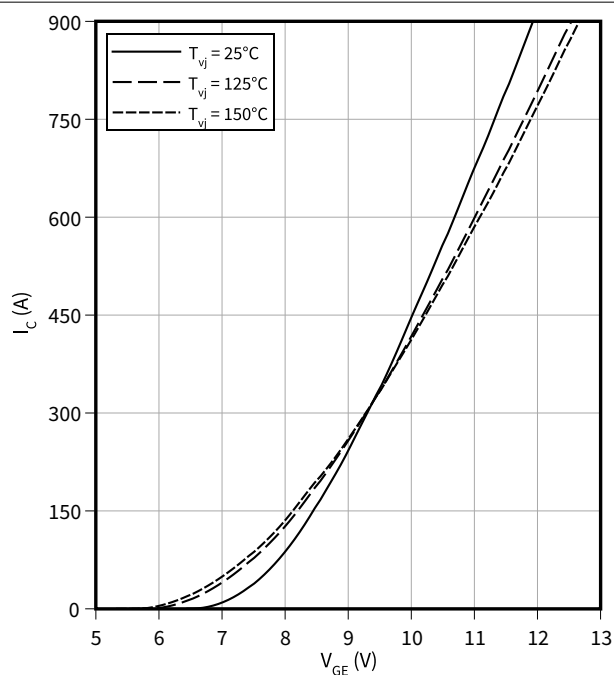
$$T_{vj} = 150 \text{ °C}$$



伝達特性 (typical), IGBT- インバータ

$$I_C = f(V_{GE})$$

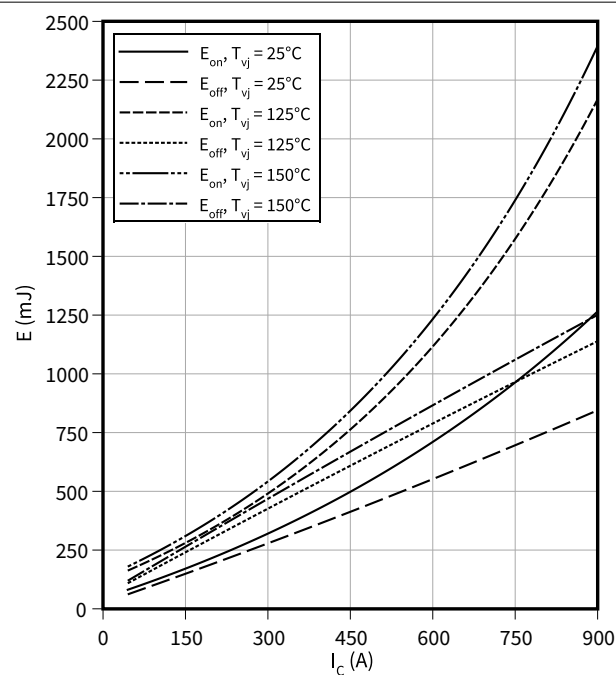
$$V_{CE} = 20 \text{ V}$$



スイッチング損失 (typical), IGBT- インバータ

$$E = f(I_C)$$

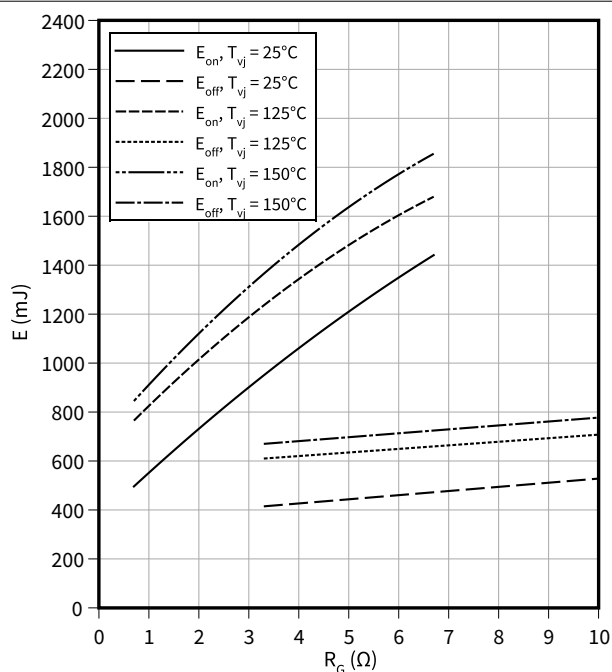
$$R_{Goff} = 3.3 \text{ } \Omega, R_{Gon} = 0.7 \text{ } \Omega, V_{CE} = 1800 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$$



スイッチング損失 (typical), IGBT- インバータ

$$E = f(R_G)$$

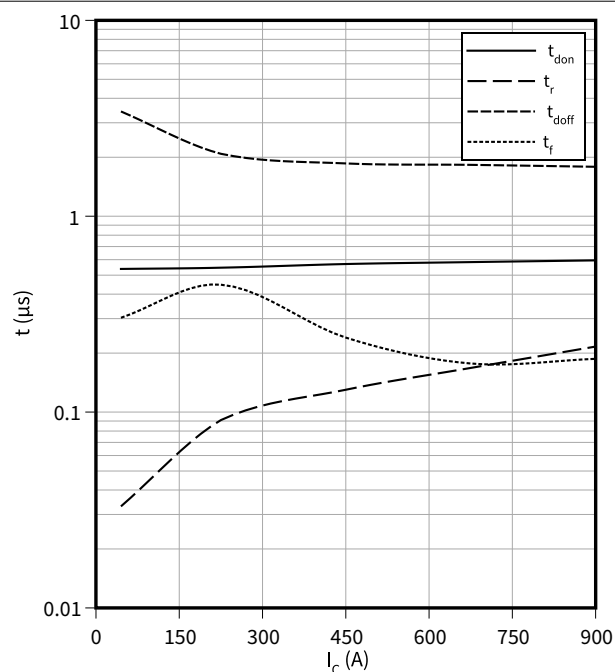
$$I_C = 450 \text{ A}, V_{CE} = 1800 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$$



スイッチング時間 (typical), IGBT- インバータ

$$t = f(I_C)$$

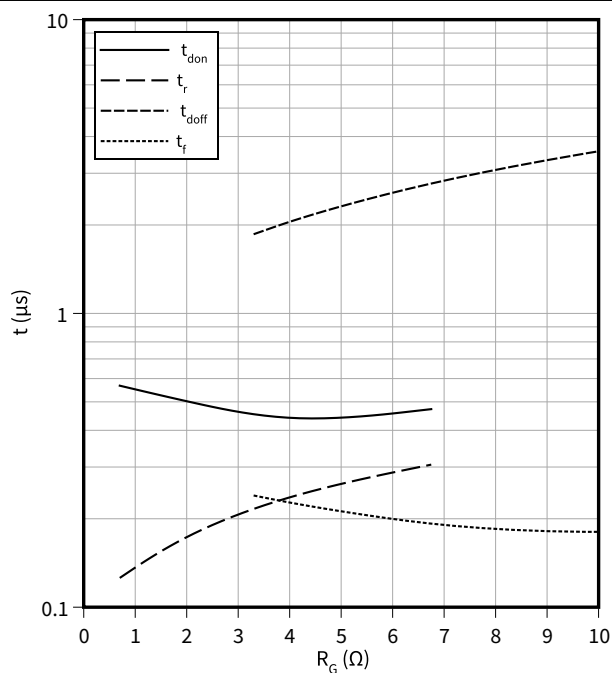
$$R_{Goff} = 3.3 \text{ } \Omega, R_{Gon} = 0.7 \text{ } \Omega, V_{CE} = 1800 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, T_{vj} = 150 \text{ } ^\circ\text{C}$$



スイッチング時間 (typical), IGBT- インバータ

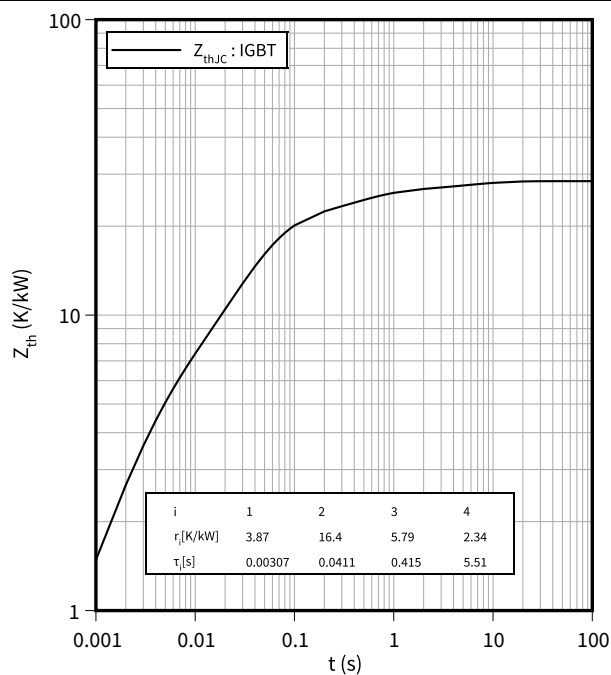
$$t = f(R_G)$$

$$I_C = 450 \text{ A}, V_{CE} = 1800 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, T_{vj} = 150 \text{ } ^\circ\text{C}$$



過渡熱インピーダンス, IGBT- インバータ

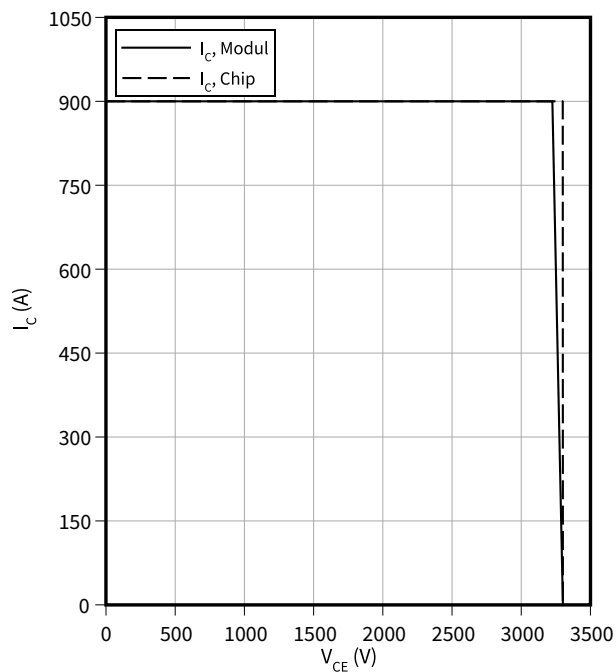
$$Z_{th} = f(t)$$



逆バイアス安全動作領域 (RBSOA), IGBT- インバータ

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

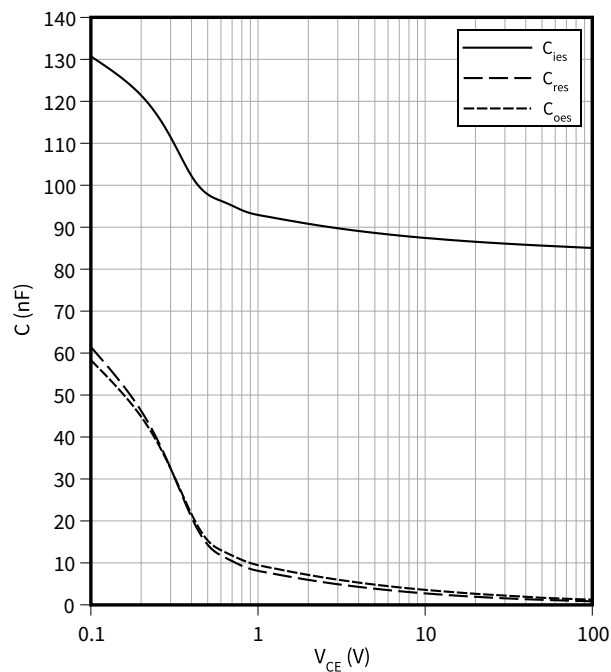
$$R_{Goff} = 3.3 \, \Omega, V_{GE} = \pm 15 \, V, T_{vj} = 150 \, ^\circ C$$



容量特性 (typical), IGBT- インバータ

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

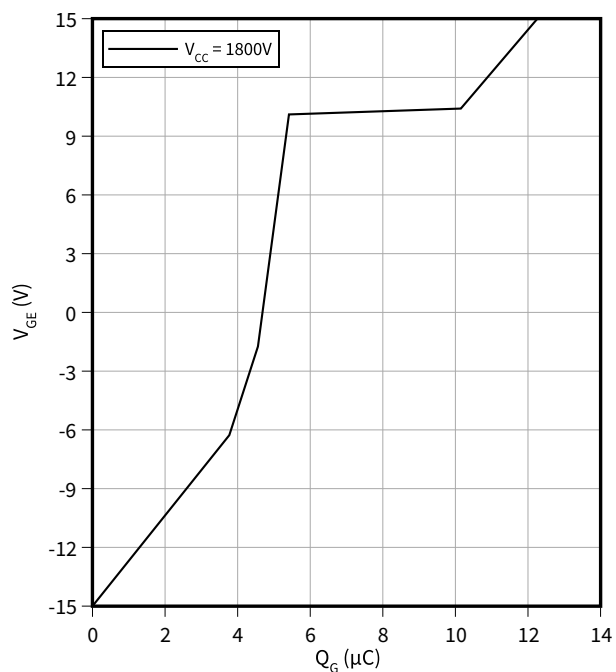
$$f = 1000 \, kHz, V_{GE} = 0 \, V, T_{vj} = 25 \, ^\circ C$$



ゲート充電特性 (typical), IGBT- インバータ

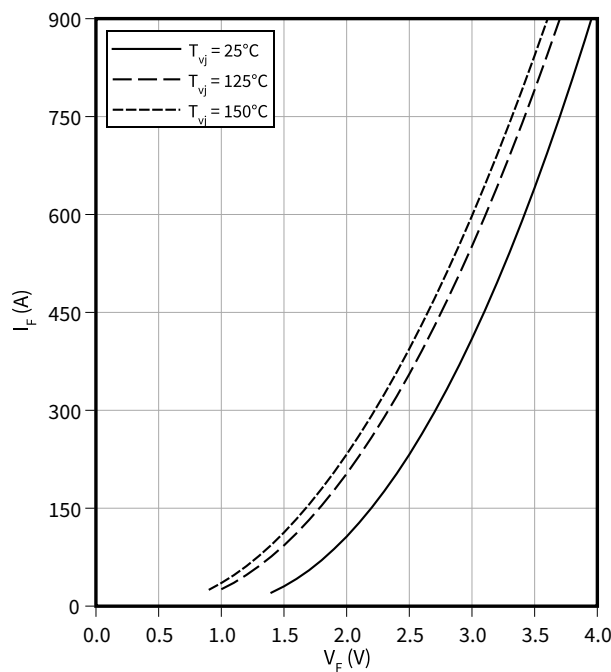
$$V_{GE} = f(Q_G)$$

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



順電圧特性 (typical), Diode、インバータ

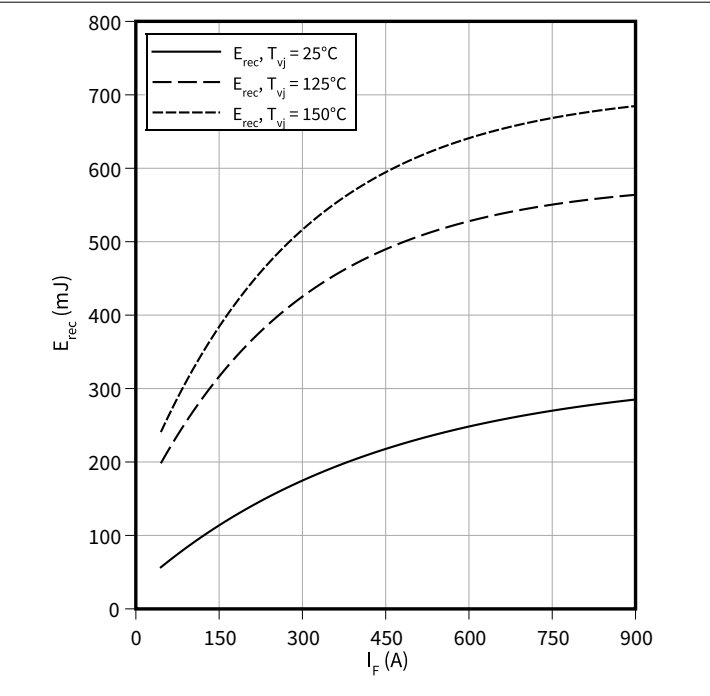
$$I_F = f(V_F)$$



4 特性図

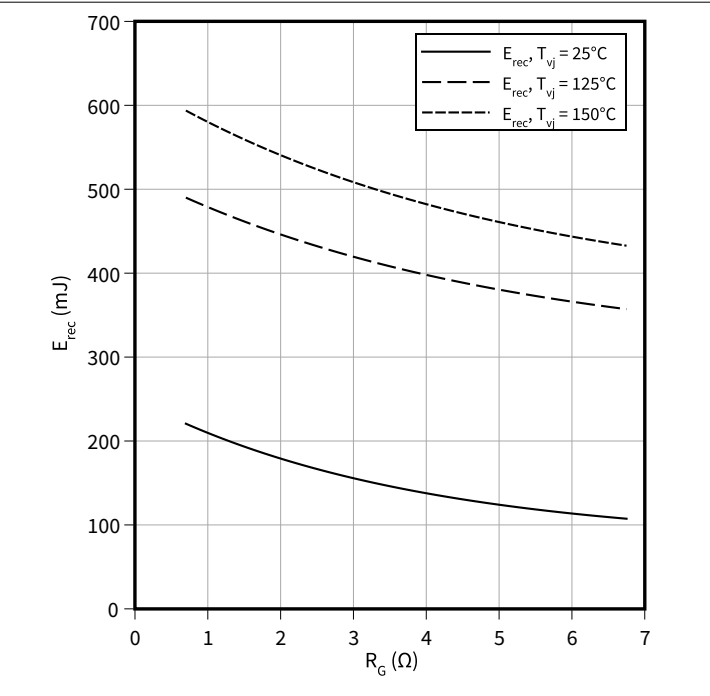
スイッチング損失 (typical), Diode、インバータ

$E_{rec} = f(I_F)$
 $V_{CE} = 1800\text{ V}, R_{Gon} = R_{Gon}(IGBT)$



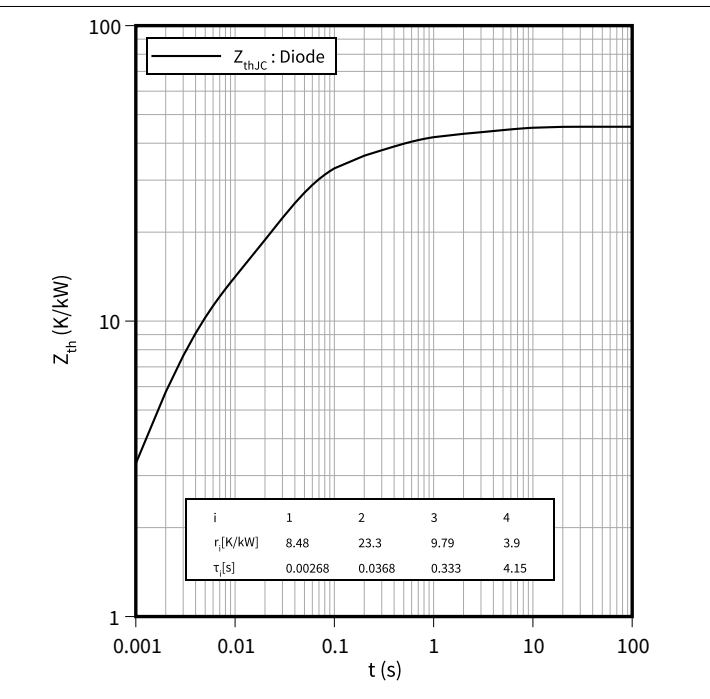
スイッチング損失 (typical), Diode、インバータ

$E_{rec} = f(R_G)$
 $V_{CE} = 1800\text{ V}, I_F = 450\text{ A}$



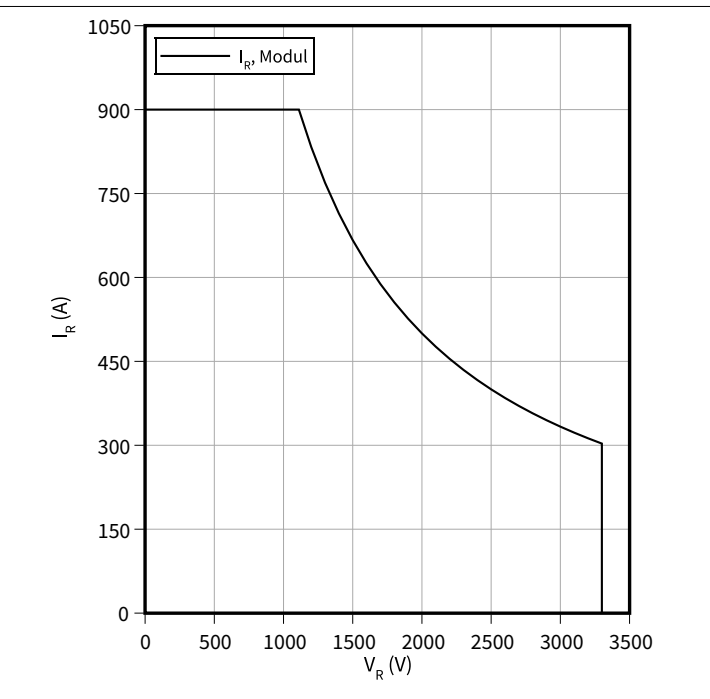
過渡熱インピーダンス, Diode、インバータ

$Z_{th} = f(t)$



安全動作領域 (SOA), Diode、インバータ

$I_R = f(V_R)$
 $T_{vj} = 150\text{ °C}$



5 回路図

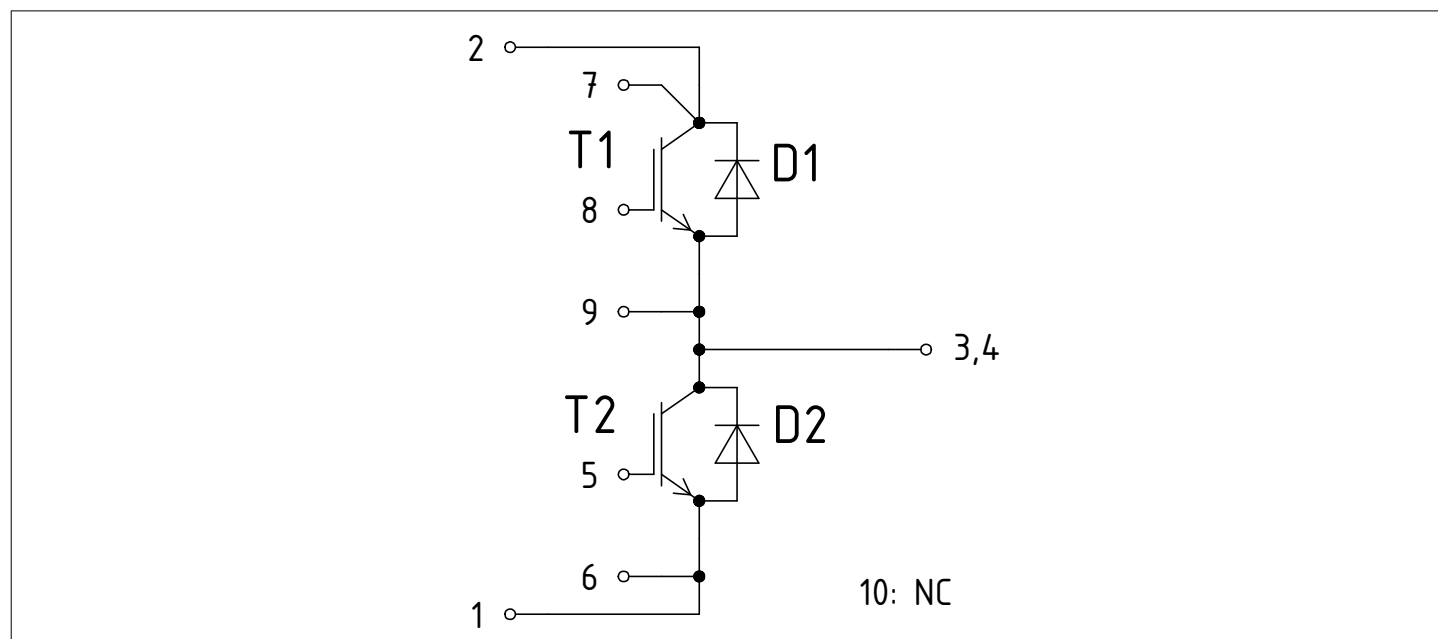


図 1

7 モジュールラベルコード

Module label code			
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	<i>Content</i>	<i>Digit</i>	<i>Example</i>
	Module serial number	1 – 5	71549
	Module material number	6 - 11	142846
	Production order number	12 - 19	55054991
	Date code (production year)	20 – 21	15
	Date code (production week)	22 – 23	30
Example			
			
71549142846550549911530		71549142846550549911530	

図 3

改訂履歴

文書改訂	発行日	変更内容
V2.0	2018-10-08	Preliminary datasheet
V3.0	2019-01-28	Final datasheet
V3.1	2020-01-27	Final datasheet
n/a	2020-09-01	Datasheet migrated to a new system with a new layout and new revision number schema: target or preliminary datasheet = 0.xy; final datasheet = 1.xy
1.10	2021-11-04	Final datasheet
1.20	2022-04-06	Final datasheet

Trademarks

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

Edition 2022-04-06

Published by

Infineon Technologies AG
81726 Munich, Germany

© 2022 Infineon Technologies AG
All Rights Reserved.

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

Email: erratum@infineon.com

Document reference
IFX-AA096-005

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。

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。