Final datasheet

高絶縁型モジュール トレンチ/フィールドストップ 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} = 6500 V
  - $I_{C\ nom}$ = 1000 A / I_{CRM} = 2000 A
  - 低 V_{CEsat} 飽和電圧
- 機械的特性
  - T_{stg} = -55°C まで拡張された保存温度
  - 絶縁耐圧 10.4 kV AC 60 秒んまで拡張したモジュールパッケージ
  - 長い縁面/空間距離
  - 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

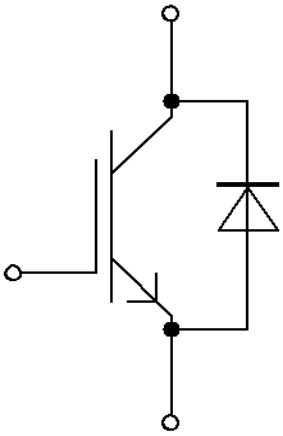
可能性のある用途

- 中電圧コンバータ
- トラクション
- 送配電

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 Hz, t = 60 s	10.4	kV
部分放電電圧	V_{isol}	RMS, f = 50 Hz, Q_{PD} typ. 10 pC	5.1	kV
DC スタビリティ	$V_{CE(D)}$	T_{vj} = 25 °C, 100 Fit	3800	V
ベースプレート材質			AlSiC	
内部絶縁		基礎絶縁 (クラス 1, IEC 61140)	AlN	
沿面距離	$d_{Creep\ nom}$	ベースプレートへのターミナル, nom.	64.0	mm
沿面距離	$d_{Creep\ nom}$	ターミナル – ターミナル間, nom.	56.0	mm
空間距離	$d_{Clear\ nom}$	ベースプレートへのターミナル, nom.	40.0	mm
空間距離	$d_{Clear\ nom}$	ターミナル – ターミナル間, nom.	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}				18		nH
パワーターミナル・チップ間抵抗	$R_{AA'+CC'}$	T_C = 25 °C, /スイッチ			0.075		mΩ
パワーターミナル・チップ間抵抗	$R_{CC'+EE'}$	T_C = 25 °C, /スイッチ			0.095		mΩ
保存温度	T_{stg}			-55		125	°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	M4, 取り付けネジ	1.8		2.1	Nm
			M8, 取り付けネジ	8		10	
質量	G				1400		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} = -50 °C	5900	V
			T_{vj} = 25 °C	6500	
			T_{vj} = 135 °C	6500	

(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
連続 DC コレクタ電流	I_{CDC}	$T_{vj\,max}$ = 135 °C	T_C = 100 °C	1000	A
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		2000	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 = 1000 A, V_{GE} = 15 V	T_{vj} = 25 °C		2.85	3.25	V
			T_{vj} = 125 °C		3.55		
			T_{vj} = 135 °C		3.60	4.10	
ゲート・エミッタ間しきい値電圧	V_{GEth}	I_C = 130 mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25 °C		5.45	6.1	6.55	V
ゲート電荷量	Q_G	V_{GE} = ±15 V, V_{CC} = 3600 V, T_{vj} = 25 °C			42		µC
内蔵ゲート抵抗	R_{Gint}	T_{vj} = 25 °C			0.84		Ω
入力容量	C_{ies}	f = 100 kHz, T_{vj} = 25 °C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V			245		nF
帰還容量	C_{res}	f = 100 kHz, T_{vj} = 25 °C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V			4.2		nF
コレクタ・エミッタ間遮断電流	I_{CES}	V_{CE} = 6500 V, V_{GE} = 0 V	T_{vj} = 25 °C			5	mA
ゲート・エミッタ間漏れ電流	I_{GES}	V_{CE} = 0 V, V_{GE} = 20 V, T_{vj} = 25 °C				400	nA
ターンオン遅延時間（誘導負荷）	t_{don}	I_C = 1000 A, V_{CC} = 3600 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 0.68 Ω	T_{vj} = 25 °C		1.110		µs
			T_{vj} = 125 °C		1.200		
			T_{vj} = 135 °C		1.220		
ターンオン上昇時間（誘導負荷）	t_r	I_C = 1000 A, V_{CC} = 3600 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 0.68 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.150		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.170		
			T_{vj} = 135 °C		0.170		
ターンオフ遅延時間（誘導負荷）	t_{doff}	I_C = 1000 A, V_{CC} = 3600 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 9.1 Ω	T_{vj} = 25 °C		10.200		µs
			T_{vj} = 125 °C		10.630		
			T_{vj} = 135 °C		10.690		
ターンオフ下降時間（誘導負荷）	t_f	I_C = 1000 A, V_{CC} = 3600 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 9.1 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.680		µs
			T_{vj} = 125 °C		1.680		
			T_{vj} = 135 °C		1.820		

(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	
ターンオン時間（抵抗負荷）	t_{on_R}	I_C = 500 A, V_{CC} = 2000 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 0.68 Ω	T_{vj} = 25 °C	2.10			µs
ターンオンスイッチング損失	E_{on}	I_C = 1000 A, V_{CC} = 3600 V, L_σ = 150 nH, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 0.68 Ω, di/dt = 4530 A/µs (T_{vj} = 135 °C)	T_{vj} = 25 °C		5400		mJ
			T_{vj} = 125 °C		7950		
			T_{vj} = 135 °C		8350		
ターンオフスイッチング損失	E_{off}	I_C = 1000 A, V_{CC} = 3600 V, L_σ = 150 nH, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 9.1 Ω, dv/dt = 1330 V/µs (T_{vj} = 135 °C)	T_{vj} = 25 °C		5550		mJ
			T_{vj} = 125 °C		6750		
			T_{vj} = 135 °C		6900		
短絡電流	I_{SC}	V_{GE} ≤ 15 V, V_{CC} = 4500 V, V_{CEmax}=V_{CES}-L_{sCE}*di/dt	t_P ≤ 10 µs, T_{vj}=135 °C		4900		A
ジャンクション・ケース間熱抵抗	R_{thJC}	IGBT 部（1 素子当り）				7.70	K/kW
ケース・ヒートシンク間熱抵抗	R_{thCH}	IGBT 部（1 素子当り）, λ_{grease} = 1 W/(m·K)			3.60		K/kW
動作温度	$T_{vj\,op}$			-50		135	°C
過負荷スイッチングコンディションでの温度	$T_{vj\,over}$	過負荷、累積最大 4000s				150	°C

3 Diode、インバータ

表 5 最大定格

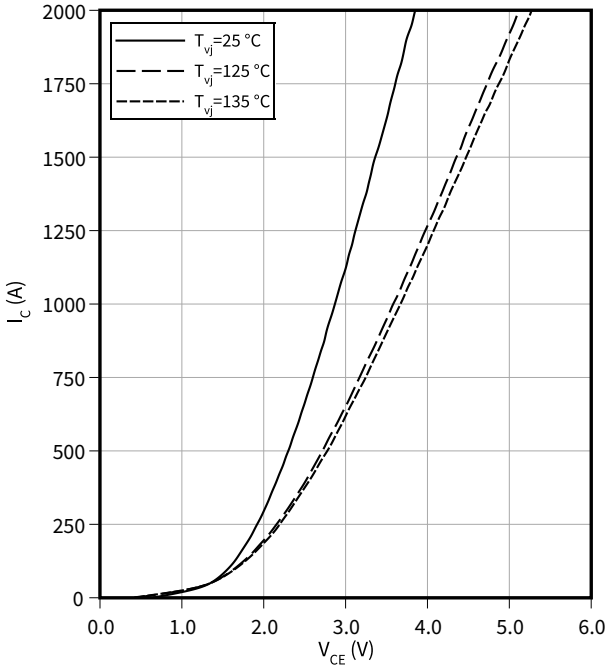
項目	記号	条件及び注記		定格値	単位
ピーク繰返し逆電圧	V_{RRM}		T_{vj} = -50 °C	5900	V
			T_{vj} = 25 °C	6500	
			T_{vj} = 135 °C	6500	
連続 DC 電流	I_F			1000	A
ピーク繰返し順電流	I_{FRM}	t_P = 1 ms		2000	A
電流二乗時間積	I^2t	t_P = 10 ms, V_R = 0 V	T_{vj} = 125 °C	760	kA^2s
			T_{vj} = 135 °C	720	
最大損失	P_{RQM}		T_{vj} = 135 °C	3600	kW
最小ターンオン時間	t_{onmin}			10	µs

表 6 電気的特性

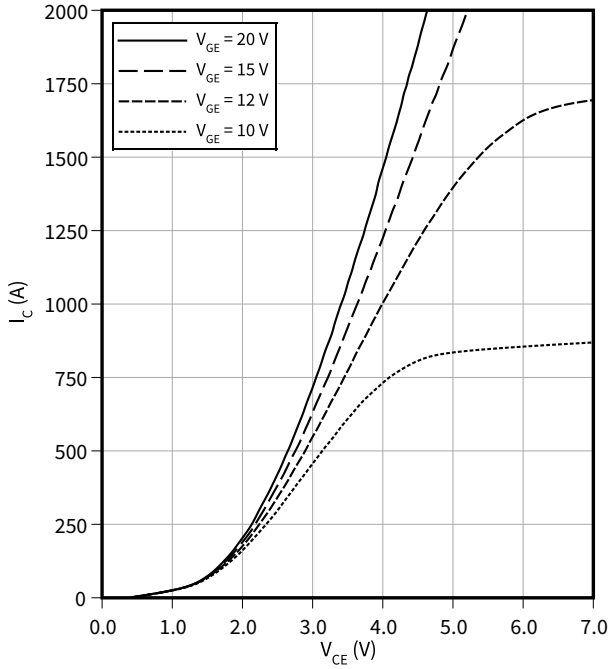
項目	記号	条件及び注記		規格値			単位
				最小	標準	最大	
順電圧	V_F	I_F = 1000 A, V_{GE} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		2.65	3.20	V
			T_{vj} = 125 °C		2.45		
			T_{vj} = 135 °C		2.40	2.95	
ピーク逆回復電流	I_{RM}	V_{CC} = 3600 V, I_F = 1000 A, V_{GE} = -15 V, -di_F/dt = 4530 A/µs (T_{vj} = 135 °C)	T_{vj} = 25 °C		1800		A
			T_{vj} = 125 °C		1850		
			T_{vj} = 135 °C		1850		
逆回復電荷量	Q_r	V_{CC} = 3600 V, I_F = 1000 A, V_{GE} = -15 V, -di_F/dt = 4530 A/µs (T_{vj} = 135 °C)	T_{vj} = 25 °C		1300		µC
			T_{vj} = 125 °C		2550		
			T_{vj} = 135 °C		2700		
逆回復損失	E_{rec}	V_{CC} = 3600 V, I_F = 1000 A, V_{GE} = -15 V, -di_F/dt = 4530 A/µs (T_{vj} = 135 °C)	T_{vj} = 25 °C		2600		mJ
			T_{vj} = 125 °C		5600		
			T_{vj} = 135 °C		5950		
ジャンクション・ケース間熱抵抗	R_{thJC}	/Diode（1 素子当り）				12.8	K/kW
ケース・ヒートシンク間熱抵抗	R_{thCH}	/Diode（1 素子当り）, λ_{grease} = 1 W/(m·K)			6.80		K/kW
動作温度	$T_{vj\,op}$			-50		135	°C

4 特性図

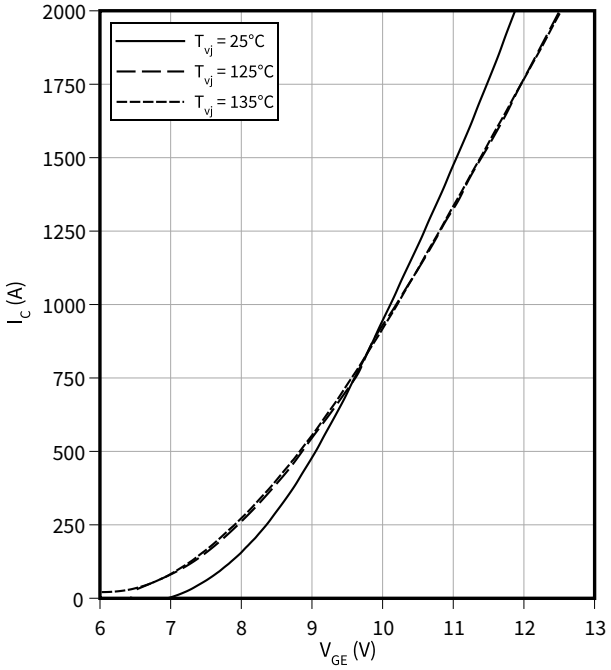
出力特性 (typical), IGBT- インバータ
$I_C = f(V_{CE})$
$V_{GE} = 15$ V



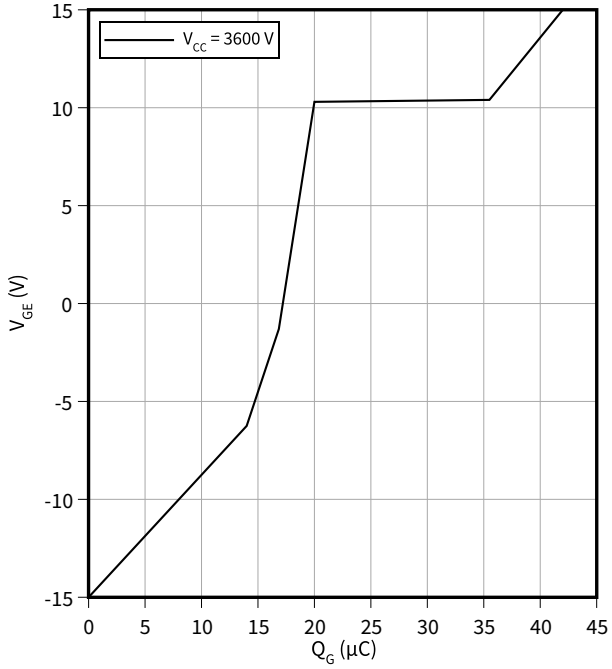
出力特性 (typical), IGBT- インバータ
$I_C = f(V_{CE})$
$T_{vj} = 135$ °C



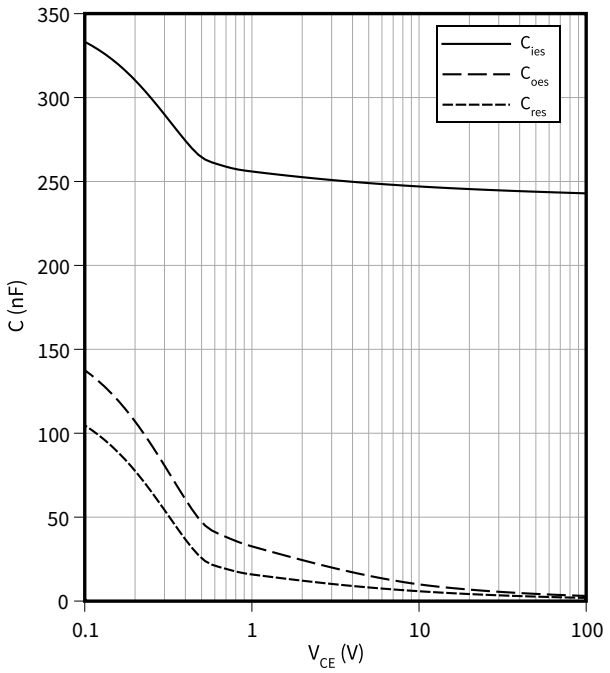
伝達特性 (typical), IGBT- インバータ
$I_C = f(V_{GE})$
$V_{CE} = 20$ V



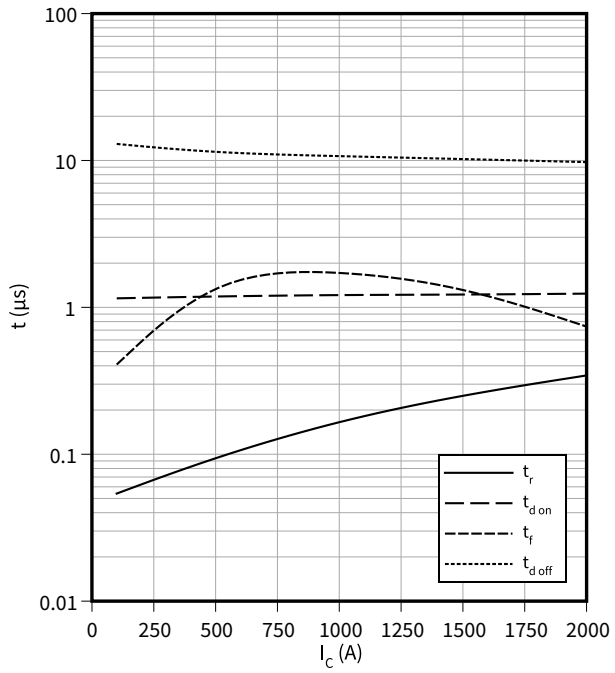
ゲート充電特性 (typical), IGBT- インバータ
$V_{GE} = f(Q_G)$
$I_C = 1000$ A, $T_{vj} = 25$ °C



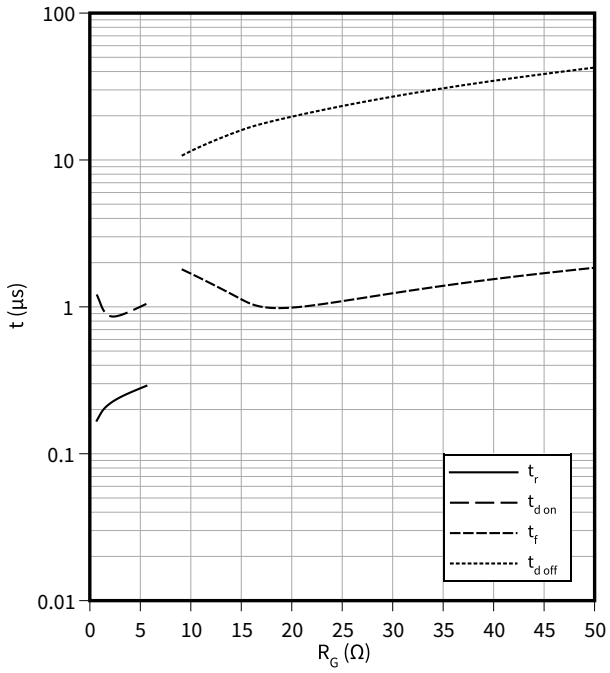
容量特性 (typical), IGBT- インバータ
$C = f(V_{CE})$
$f = 100\ kHz$, $V_{GE} = 0\ V$, $T_{vj} = 25\ °C$



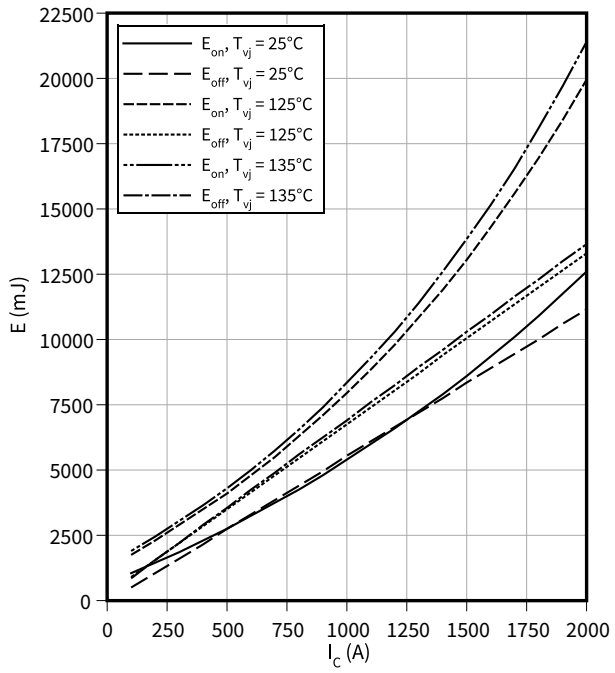
スイッチング時間 (typical), IGBT- インバータ
$t = f(I_C)$
$R_{Goff} = 9.1\ \Omega$, $R_{Gon} = 0.68\ \Omega$, $V_{GE} = \pm 15\ V$, $V_{CC} = 3600\ V$, $T_{vj} = 135\ °C$



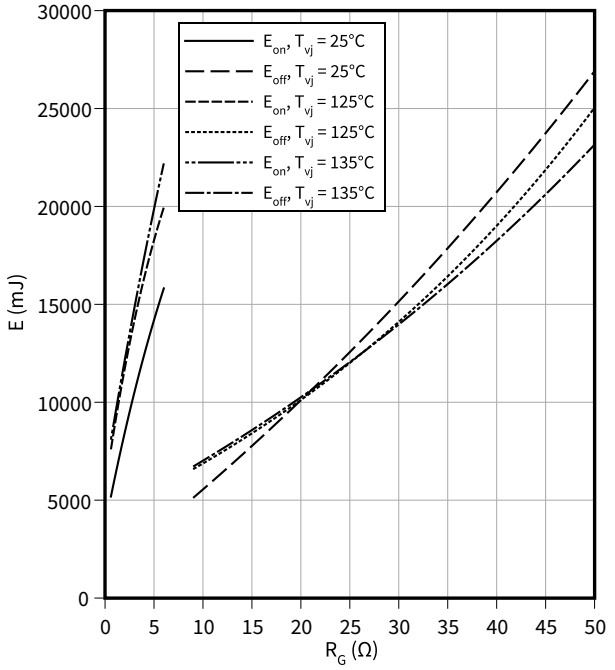
スイッチング時間 (typical), IGBT- インバータ
$t = f(R_G)$
$V_{GE} = \pm 15\ V$, $I_C = 1000\ A$, $V_{CC} = 3600\ V$, $T_{vj} = 135\ °C$



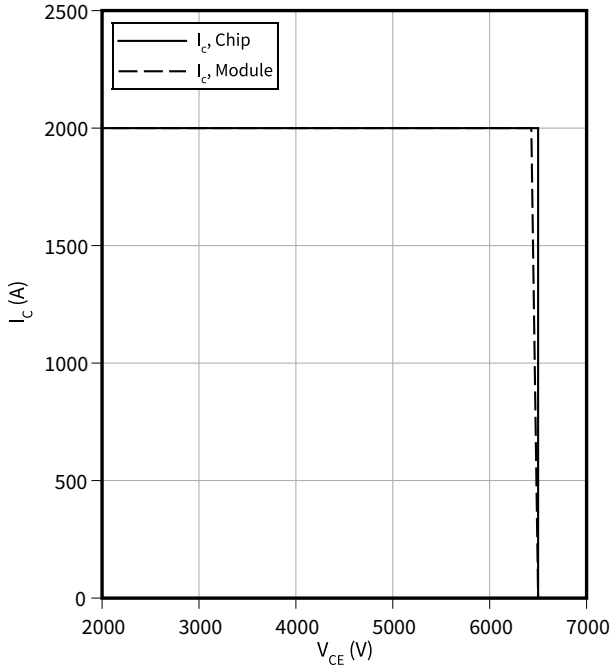
スイッチング損失 (typical), IGBT- インバータ
$E = f(I_C)$
$V_{CC} = 3600\ V$, $R_{Goff} = 9.1\ \Omega$, $R_{Gon} = 0.68\ \Omega$, $V_{GE} = \pm 15\ V$



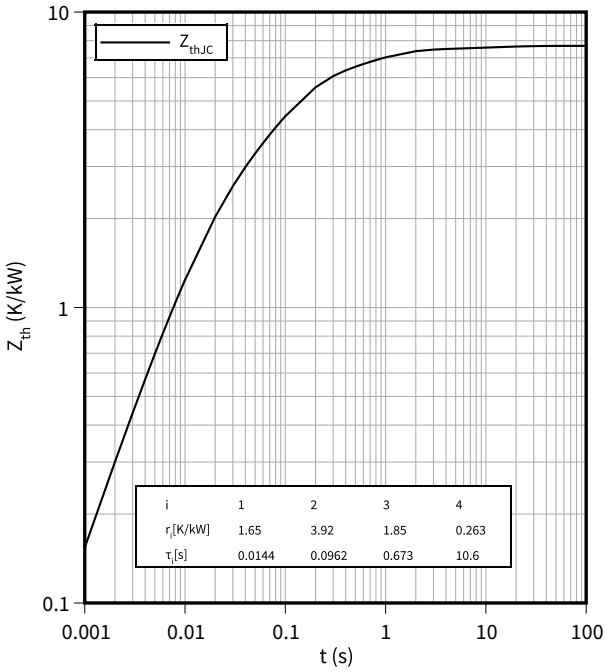
スイッチング損失 (typical), IGBT- インバータ
$E = f(R_G)$
$V_{GE} = \pm 15$ V, $I_C = 1000$ A, $V_{CC} = 3600$ V



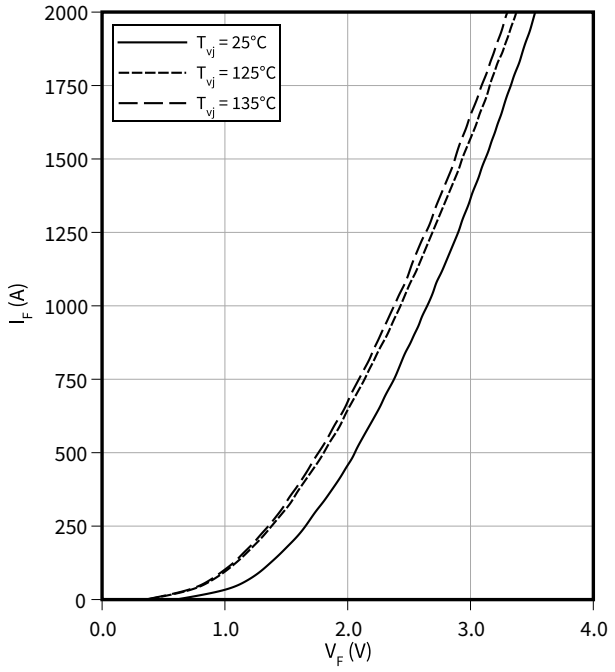
逆バイアス安全動作領域 (RBSOA), IGBT- インバータ
$I_C = f(V_{CE})$
$R_{Goff} \geq 9.1\ \Omega$, $V_{GE} = \pm 15$ V, $T_{vj} = 135$ °C



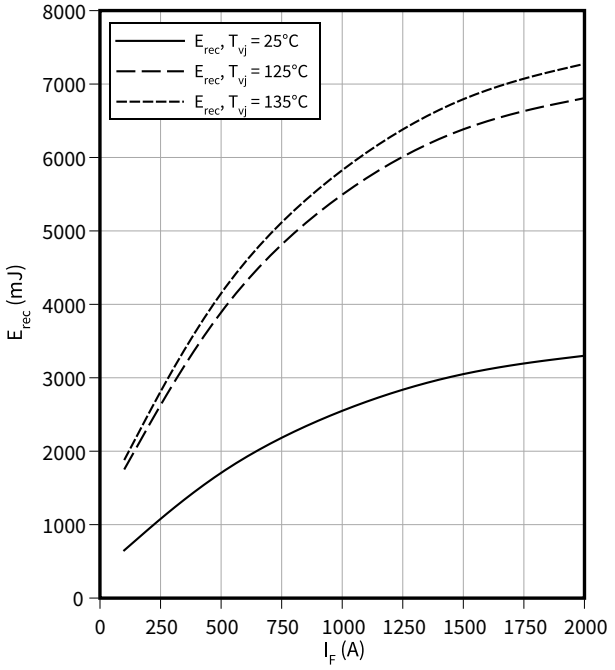
過渡熱インピーダンス, IGBT- インバータ
$Z_{th} = f(t)$



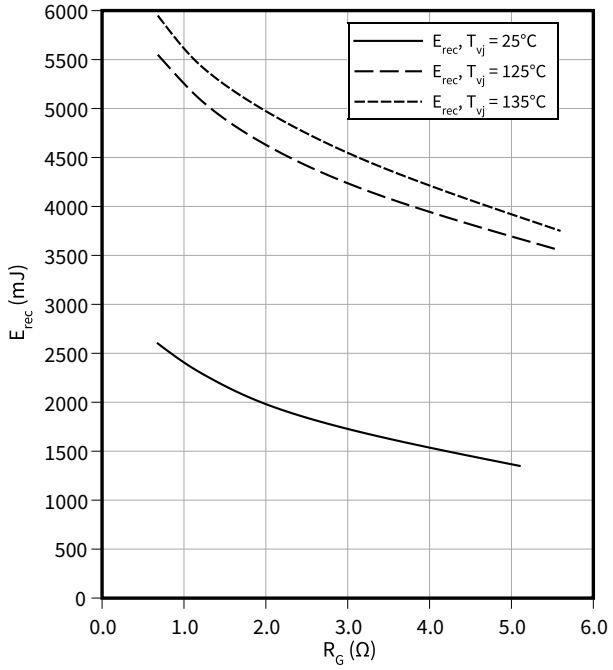
順電圧特性 (typical), Diode、インバータ
$I_F = f(V_F)$



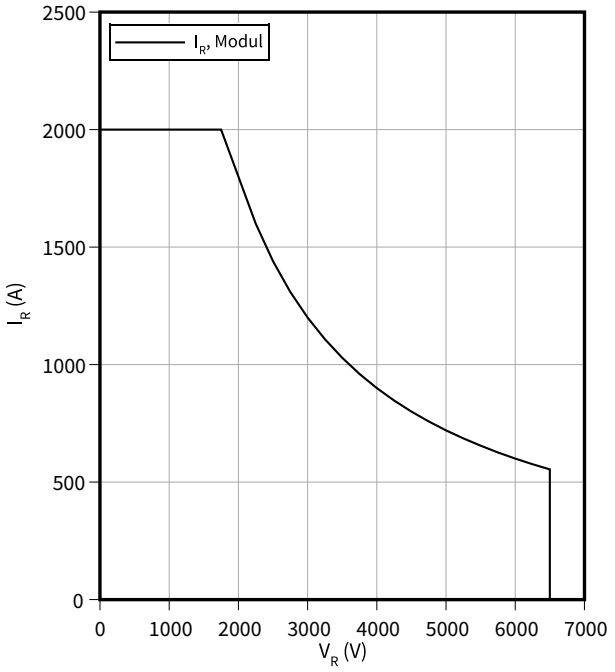
スイッチング損失 (typical), Diode、インバータ
$E_{rec} = f(I_F)$
$R_{Gon} = R_{Gon}(IGBT)$, $V_{CC} = 3600$ V



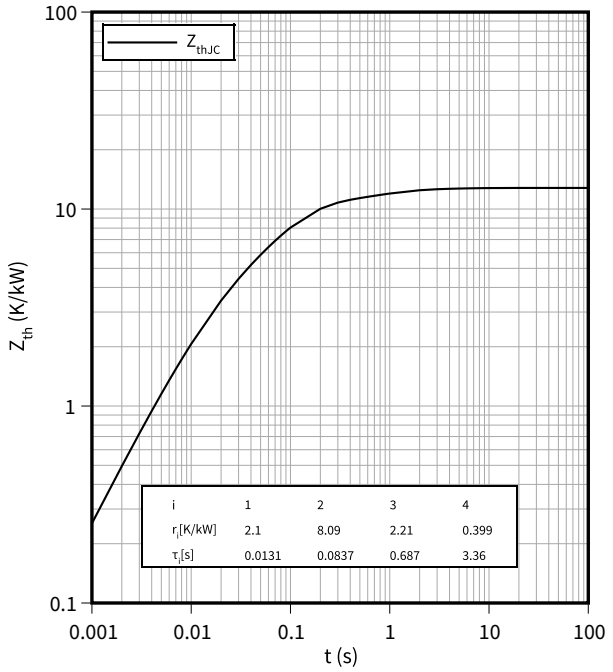
スイッチング損失 (typical), Diode、インバータ
$E_{rec} = f(R_G)$
$I_F = 1000$ A, $V_{CC} = 3600$ V



安全動作領域 (SOA), Diode、インバータ
$I_R = f(V_R)$
$T_{vj} = 135$ °C



過渡熱インピーダンス, Diode、インバータ
$Z_{th} = f(t)$



5 回路図

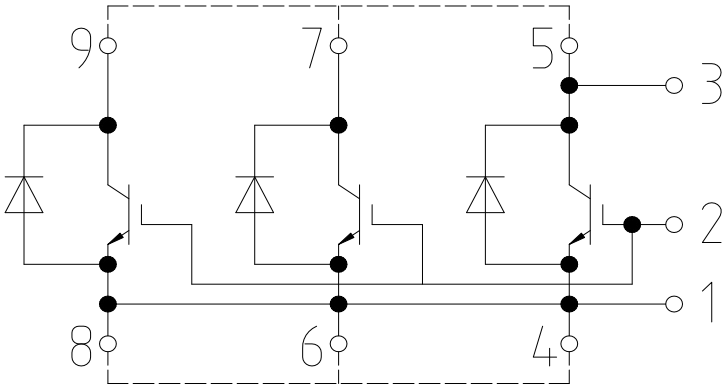


図 1

6 パッケージ外形図

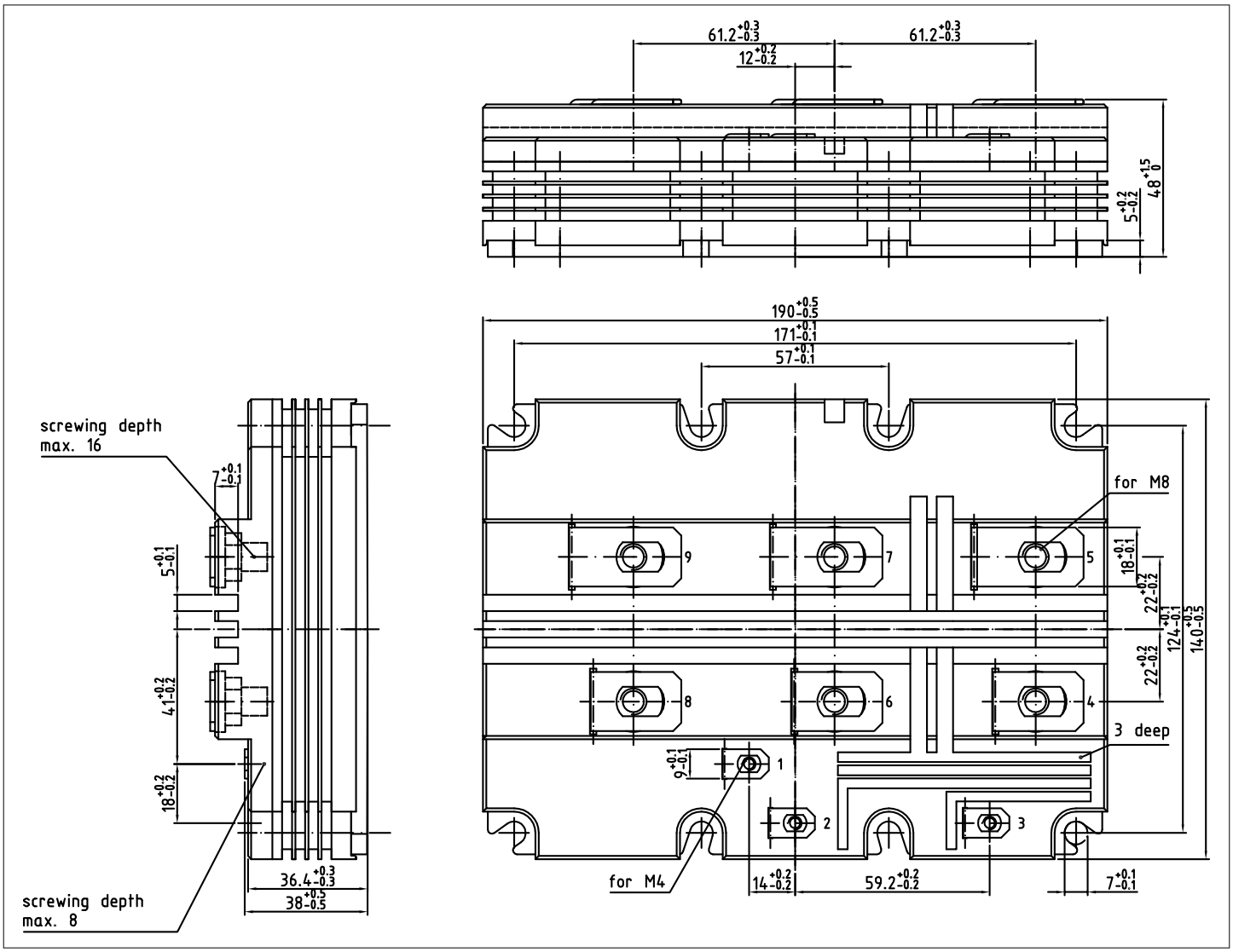


図 **2**

7 モジュールラベルコード

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	*Content*	*Digit*	*Example*
	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
V1.0	2018-11-02	Target datasheet
V1.1	2018-11-07	Target 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
0.20	2022-12-22	Target datasheet
0.30	2023-03-16	Target datasheet
0.40	2023-12-04	Preliminary datasheet
1.00	2024-03-27	Final datasheet
1.10	2024-07-25	Final datasheet
1.20	2024-11-28	Final datasheet
1.21	2024-12-09	Final datasheet

Trademarks

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

Edition 2024-12-09

Published by

Infineon Technologies AG

81726 Munich, Germany

© 2024 Infineon Technologies AG

All Rights Reserved.

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

Email: erratum@infineon.com

Document reference
IFX-AAY124-009

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。