

## IHM-B 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
  - $V_{CES} = 4500\text{ V}$
  - $I_{C\text{nom}} = 1800\text{ A} / I_{CRM} = 3600\text{ A}$
  - 高い DC 電圧での安定性
  - 高いダイナミックロバスト性
  - 高い短絡耐量
  - 低  $V_{CESat}$  飽和電圧
  - トレンチ IGBT 4
  - 正温度特性を持った  $V_{CESat}$  飽和電圧
- 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
  - 標準ハウジング
  - サーマルサイクル耐量を増加する AISiC ベースプレート
  - IHM B ハウジング
  - 絶縁されたベースプレート



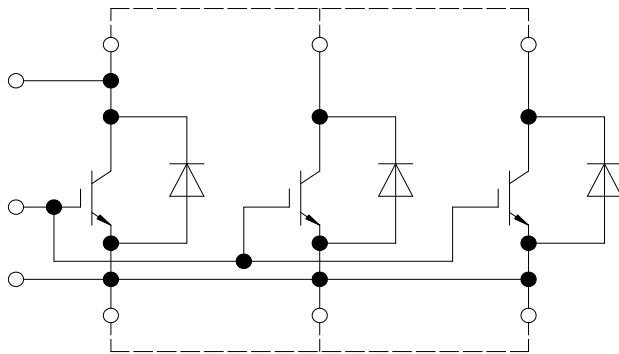
### 可能性のある用途

- ハイパワーコンバータ
- 中電圧コンバータ
- 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



external connection  
(to be done)

## 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	<b>IGBT- インバータ</b> .....	3
3	<b>Diode、インバータ</b> .....	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
	<b>Disclaimer</b> .....	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, $f = 50 \text{ Hz}$ , $t = 1 \text{ min}$	6.0	kV
部分放電電圧	$V_{isol}$	RMS, $f = 50 \text{ Hz}$ , $Q_{PD} \leq 10 \text{ pC}$	3.5	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	$d_{Creep}$	連絡方法 - ヒートシンク	32.2	mm
空間距離	$d_{Clear}$	連絡方法 - ヒートシンク	19.1	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	$L_{SCE}$			6		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		0.08		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		0.095		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	M4, 取り付けネジ	1.8	2.1	Nm
			M8, 取り付けネジ	8	10	
質量	$G$			1200		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	$V_{CES}$		$T_{vj} = -40^\circ\text{C}$	4500	V
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	4500	
連続 DC コレクタ電流	$I_{CDC}$	$T_{vj \max} = 150^\circ\text{C}$	$T_C = 100^\circ\text{C}$	1800	A
繰り返しピークコレクタ電流	$I_{CRM}$	$t_p = 1 \text{ ms}$		3600	A
ゲート・エミッタ間ピーク電圧	$V_{GES}$			±20	V

表 3 (続き) 最大定格

項目	記号	条件及び注記	定格値	単位
----	----	--------	-----	----

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	$V_{CE\ sat}$	$I_C = 1800\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	2.35	2.80	V
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	2.85	3.40	
			$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	2.95	3.50	
ゲート・エミッタ間しきい値電圧	$V_{GEth}$	$I_C = 149\text{ mA}, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	5.5	6	6.5	V
ゲート電荷量	$Q_G$	$V_{GE} = \pm 15\text{ V}, V_{CE} = 2800\text{ V}$		47		$\mu\text{C}$
内蔵ゲート抵抗	$R_{Gint}$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$		0.29		$\Omega$
入力容量	$C_{ies}$	$f = 100\text{ kHz}, T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}, V_{CE} = 25\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$		297		nF
帰還容量	$C_{res}$	$f = 100\text{ kHz}, T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}, V_{CE} = 25\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$		5.4		nF
コレクタ・エミッタ間遮断電流	$I_{CES}$	$V_{CE} = 4500\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$		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)	$t_{don}$	$I_C = 1800\text{ A}, V_{CE} = 2800\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 0.75\text{ }\Omega$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	0.260		$\mu\text{s}$
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	0.290		
			$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	0.310		
ターンオン上昇時間 (誘導負荷)	$t_r$	$I_C = 1800\text{ A}, V_{CE} = 2800\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 0.75\text{ }\Omega$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	0.210		$\mu\text{s}$
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	0.230		
			$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	0.230		
ターンオフ遅延時間 (誘導負荷)	$t_{doff}$	$I_C = 1800\text{ A}, V_{CE} = 2800\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Goff} = 4.7\text{ }\Omega$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	6.930		$\mu\text{s}$
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	7.320		
			$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	7.410		
ターンオフ下降時間 (誘導負荷)	$t_f$	$I_C = 1800\text{ A}, V_{CE} = 2800\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Goff} = 4.7\text{ }\Omega$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	1.130		$\mu\text{s}$
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	2.630		
			$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	2.850		
ターンオン時間 (抵抗負荷)	$t_{on\_R}$	$I_C = 500\text{ A}, V_{CE} = 2000\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 0.75\text{ }\Omega$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	0.86		$\mu\text{s}$
ターンオンスイッチング損失	$E_{on}$	$I_C = 1800\text{ A}, V_{CE} = 2800\text{ V}, L_\sigma = 110\text{ nH}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 0.75\text{ }\Omega, di/dt = 6500\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	5800		mJ
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	8100		
			$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	9100		

(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	$E_{off}$	$I_C = 1800\text{ A}$ , $V_{CE} = 2800\text{ V}$ , $L_\sigma = 110\text{ nH}$ , $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ , $R_{Goff} = 4.7\ \Omega$ , $dv/dt =$ $1250\text{ V}/\mu\text{s}$ ( $T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$ )	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	7050		mJ	
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	9000			
			$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	9700			
短絡電流	$I_{SC}$	$V_{GE} = 15\text{ V}$ , $V_{CC} = 3000\text{ V}$ , $V_{CEmax} = V_{CES} - L_{sCE} * di/dt$	$t_P \leq 10\ \mu\text{s}$ , $T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	8100		A	
ジャンクション・ケース間熱抵抗	$R_{thJC}$	IGBT 部 (1 素子当り)			7.20	K/kW	
ケース・ヒートシンク間熱抵抗	$R_{thCH}$	IGBT 部 (1 素子当り), $\lambda_{grease} = 1\text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$			3.60	K/kW	
動作温度	$T_{vjop}$				-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	$V_{RRM}$		$T_{vj} = -40\text{ }^\circ\text{C}$	4500	V
			$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	4500	
連続 DC 電流	$I_F$		1800	A	
ピーク繰返し順電流	$I_{FRM}$	$t_P = 1\text{ ms}$	3600	A	
電流二乗時間積	$I^2t$	$t_P = 10\text{ ms}$ , $V_R = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	930	kA <sup>2</sup> s
			$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	850	
最大損失	$P_{RQM}$	$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	4000	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	$V_F$	$I_F = 1800\text{ A}$ , $V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	2.60	3.05	V
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	2.50	2.95	
			$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	2.45	2.90	
ピーク逆回復電流	$I_{RM}$	$V_R = 2800\text{ V}$ , $I_F = 1800\text{ A}$ , $V_{GE} = -15\text{ V}$ , $-di_F/dt =$ $6500\text{ A}/\mu\text{s}$ ( $T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$ )	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	2360		A
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	2600		
			$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	2630		

(続く)

表 6 (続き) 電気的特性

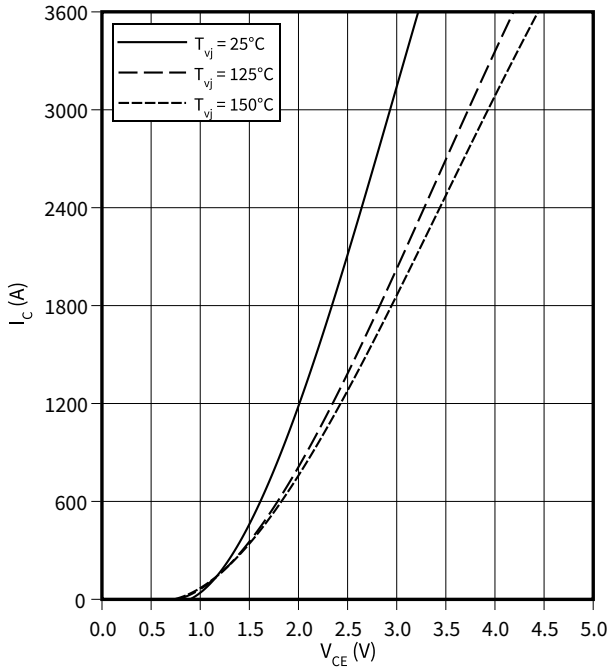
項目	記号	条件及び注記	規格値			単位
			最小	標準	最大	
逆回復電荷量	$Q_r$	$V_R = 2800 \text{ V}$ , $I_F = 1800 \text{ A}$ , $V_{GE} = -15 \text{ V}$ , $-di_F/dt =$ $6500 \text{ A}/\mu\text{s}$ ( $T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ )	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	1560		$\mu\text{C}$
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	3060		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	3560		
逆回復損失	$E_{rec}$	$V_R = 2800 \text{ V}$ , $I_F = 1800 \text{ A}$ , $V_{GE} = -15 \text{ V}$ , $-di_F/dt =$ $6500 \text{ A}/\mu\text{s}$ ( $T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ )	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	2340		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	5200		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	6100		
ジャンクション・ケース間 熱抵抗	$R_{thJC}$	/Diode (1 素子当り)			12.7	K/kW
ケース・ヒートシンク間熱 抵抗	$R_{thCH}$	/Diode (1 素子当り), $\lambda_{grease} = 1 \text{ W}/(\text{m}^*\text{K})$		5.30		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

$I_C = f(V_{CE})$

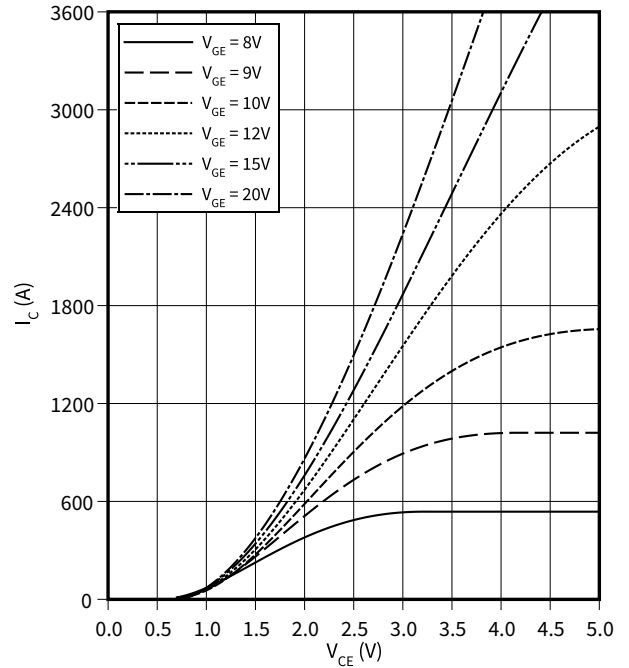
$V_{GE} = 15\text{ V}$



出力特性 (Typical), IGBT- インバータ

$I_C = f(V_{CE})$

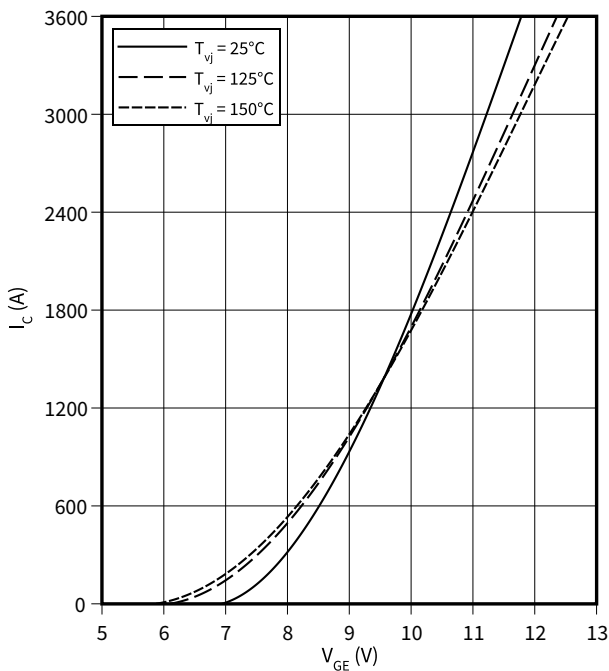
$T_{vj} = 150\text{ °C}$



伝達特性 (Typical), IGBT- インバータ

$I_C = f(V_{GE})$

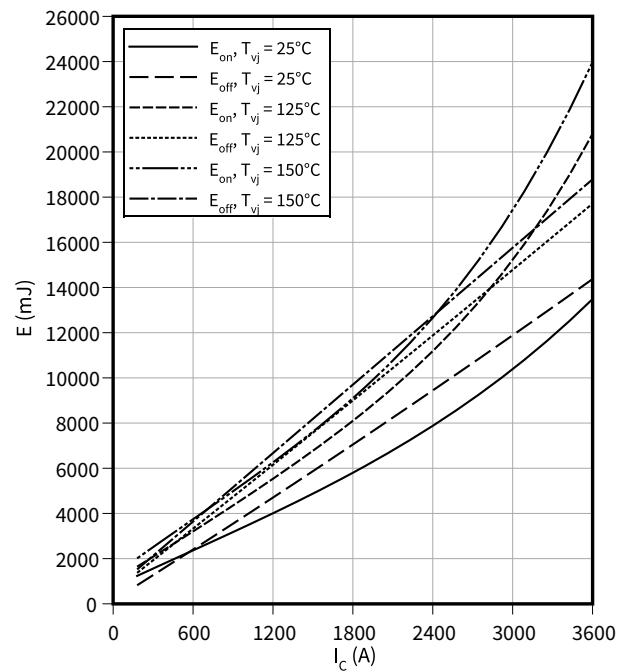
$V_{CE} = 20\text{ V}$



スイッチング損失 (Typical), IGBT- インバータ

$E = f(I_C)$

$R_{Goff} = 4.7\ \Omega, R_{Gon} = 0.75\ \Omega, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, V_{CE} = 2800\text{ V}$

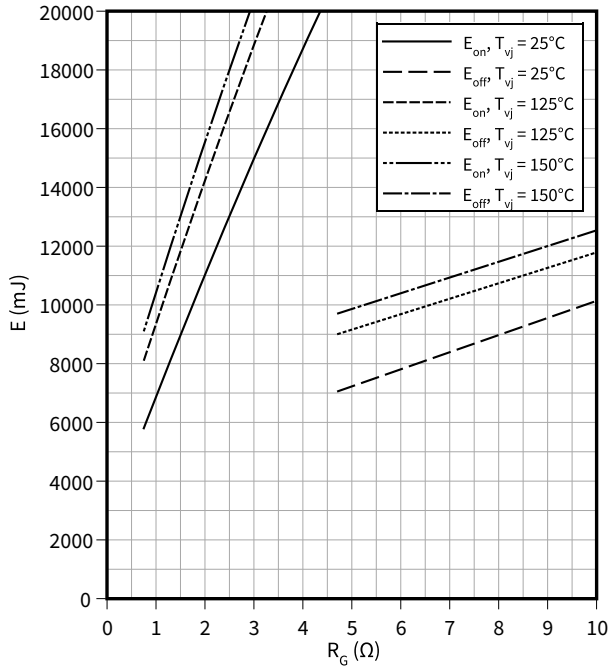


4 特性図

スイッチング損失 (Typical), IGBT- インバータ

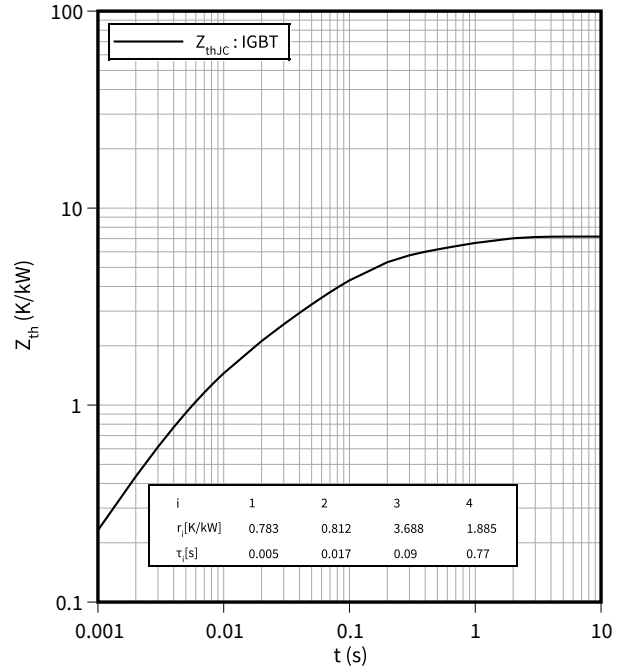
$E = f(R_G)$

$V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$ ,  $I_C = 1800 \text{ A}$ ,  $V_{CE} = 2800 \text{ V}$



過渡熱インピーダンス, IGBT- インバータ

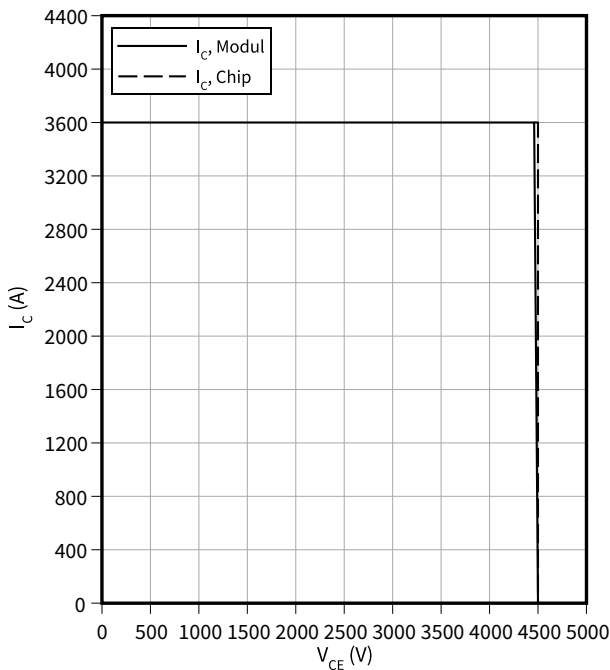
$Z_{th} = f(t)$



逆バイアス安全動作領域 (RBSOA), IGBT- インバータ

$I_C = f(V_{CE})$

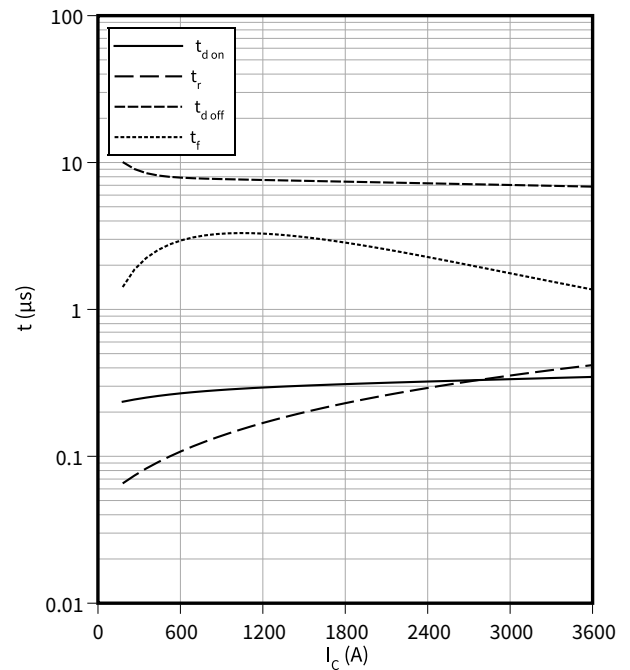
$R_{Goff} = 4.7 \Omega$ ,  $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$ ,  $V_{CC} \leq 3000 \text{ V}$ ,  $T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$



スイッチング時間 (typical), IGBT- インバータ

$t = f(I_C)$

$V_{CE} = 2800 \text{ V}$ ,  $T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $R_{Goff} = 4.7 \Omega$ ,  $R_{Gon} = 0.75 \Omega$ ,  $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$



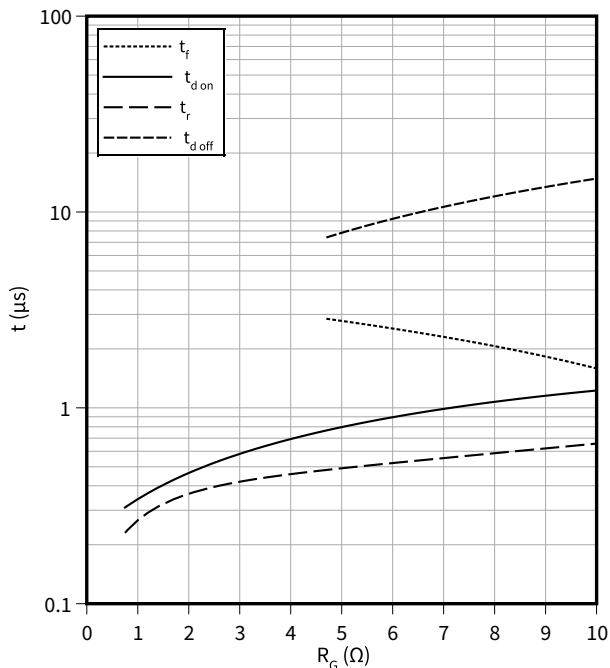


4 特性図

スイッチング時間 (typical), IGBT- インバータ

$t = f(R_G)$

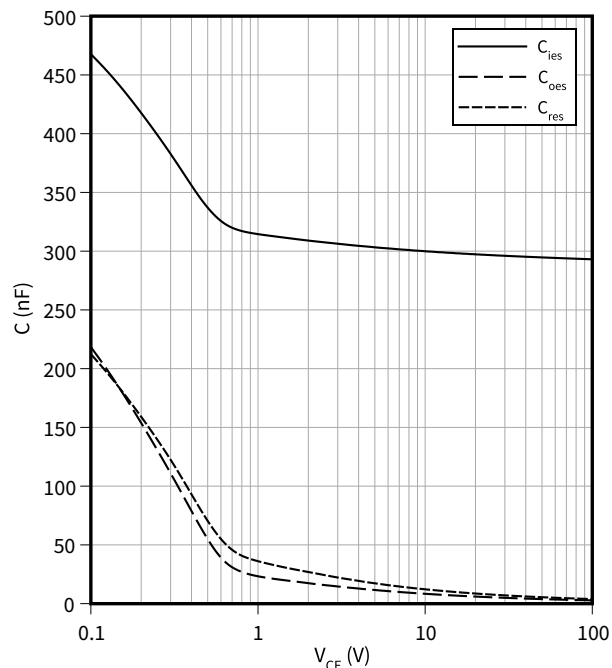
$V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ ,  $I_C = 1800\text{ A}$ ,  $V_{CE} = 2800\text{ V}$ ,  $T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$



容量特性 (Typical), IGBT- インバータ

$C = f(V_{CE})$

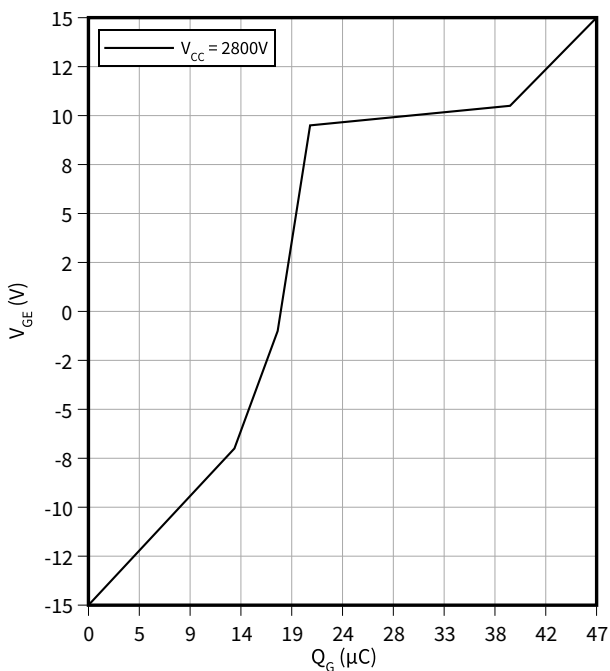
$f = 100\text{ kHz}$ ,  $V_{GE} = 0\text{ V}$ ,  $T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$



ゲート充電特性 (典型), IGBT- インバータ

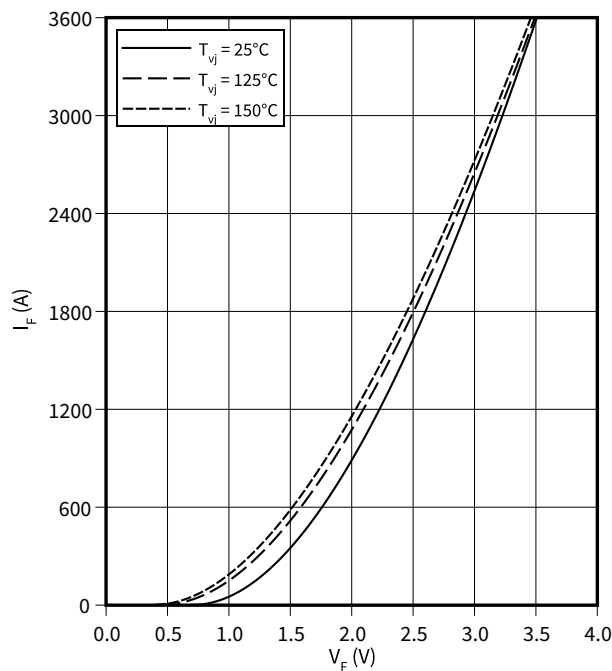
$V_{GE} = f(Q_G)$

$I_C = 1800\text{ A}$ ,  $T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$



順電圧特性 (typical), Diode、インバータ

$I_F = f(V_F)$

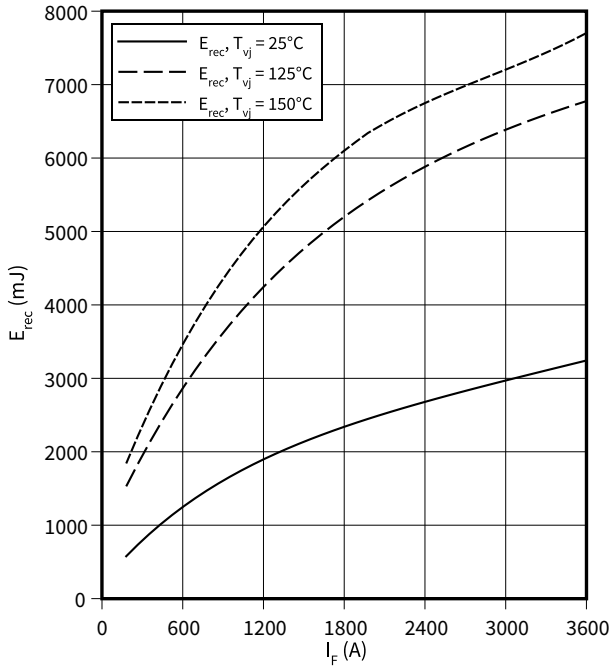


4 特性図

スイッチング損失 (Typical), Diode、インバータ

$E_{rec} = f(I_F)$

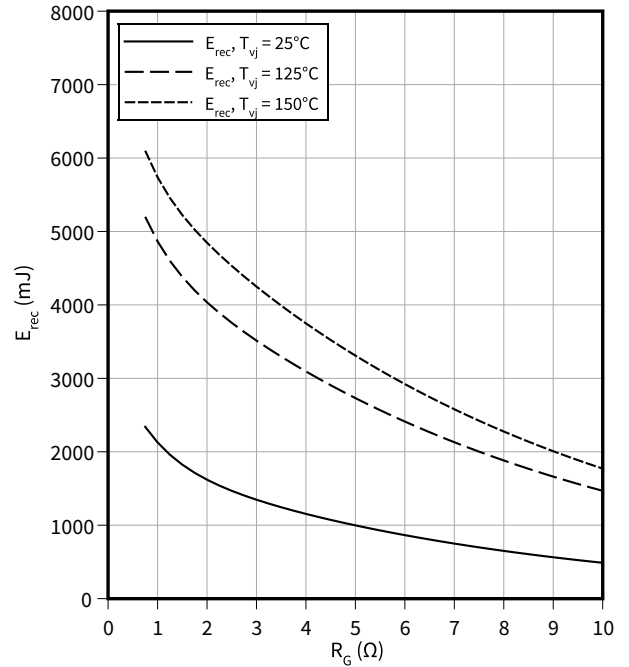
$V_{CE} = 2800\text{ V}$ ,  $R_{Gon} = R_{Gon}(IGBT)$



スイッチング損失 (Typical), Diode、インバータ

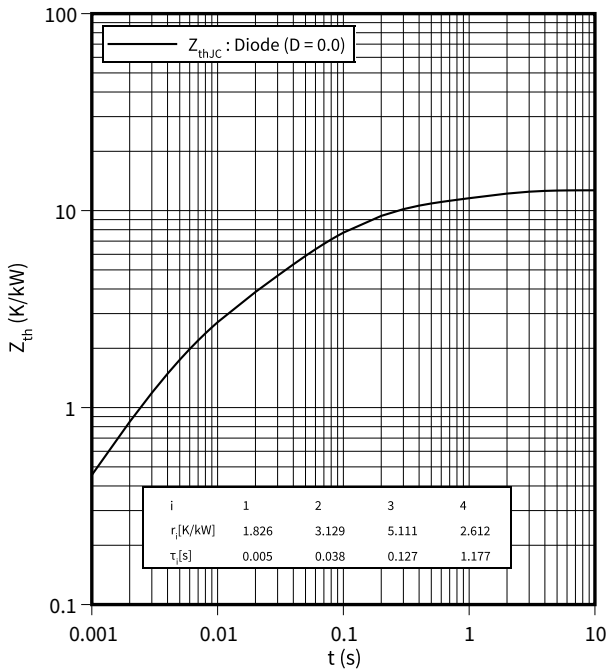
$E_{rec} = f(R_G)$

$V_{CE} = 2800\text{ V}$ ,  $I_F = 1800\text{ A}$



過渡熱インピーダンス, Diode、インバータ

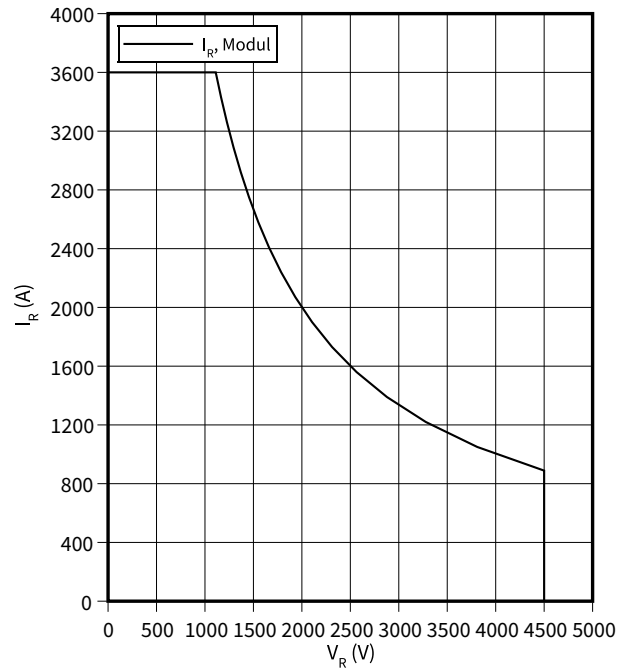
$Z_{th} = f(t)$



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

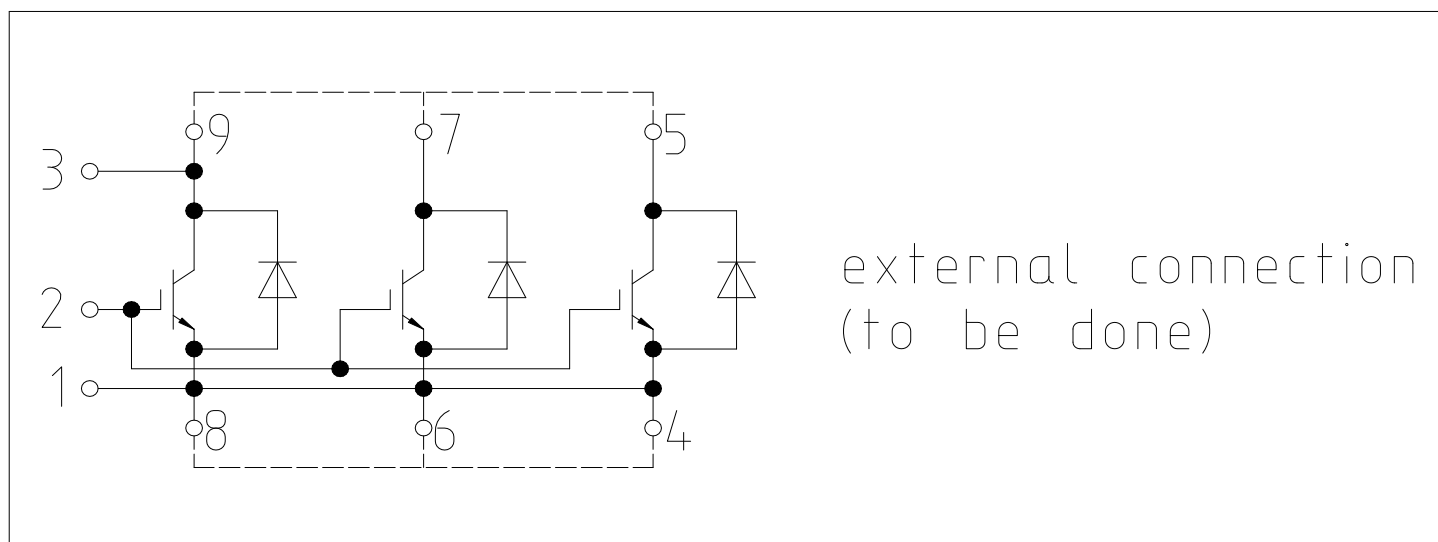
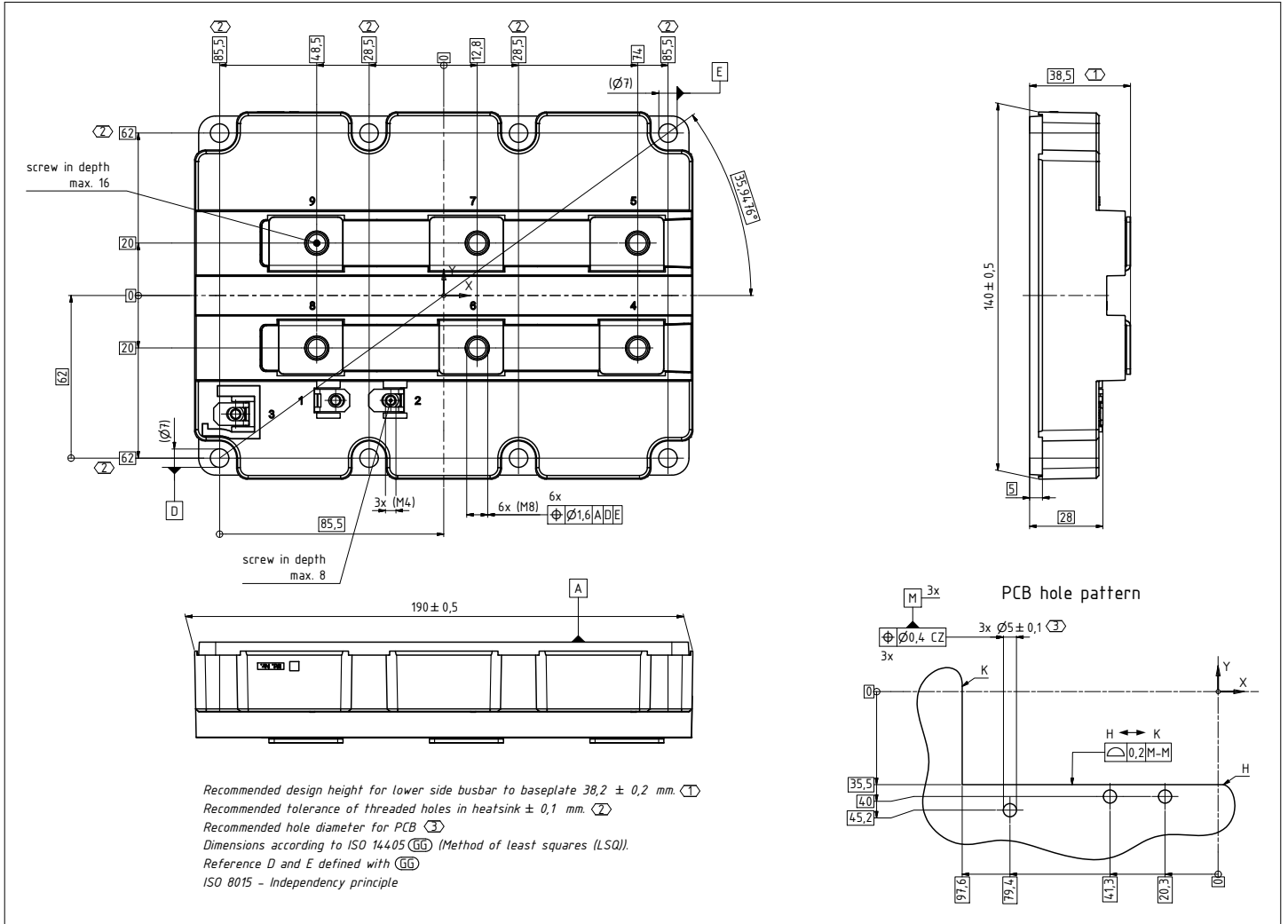




図 1

6 パッケージ外形図



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

☒ 3

## 改訂履歴

文書改訂	発行日	変更内容
0.10	2020-09-18	
0.10	2020-10-05	
0.20	2021-03-25	
1.00	2021-04-16	Final
1.10	2021-10-20	Final datasheet
1.20	2021-10-26	Final datasheet