

高絶縁型モジュール 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
 - $V_{CES} = 6500\text{ V}$
 - $I_{Cnom} = 250\text{ A} / I_{CRM} = 500\text{ A}$
 - 低 V_{CESat} 飽和電圧
- 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
 - $T_{stg} = -55^{\circ}\text{C}$ まで拡張された保存温度
 - 長い縁面/空間距離
 - 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
 - CTI(比較トラッキング指数) >600 のモジュールパッケージ



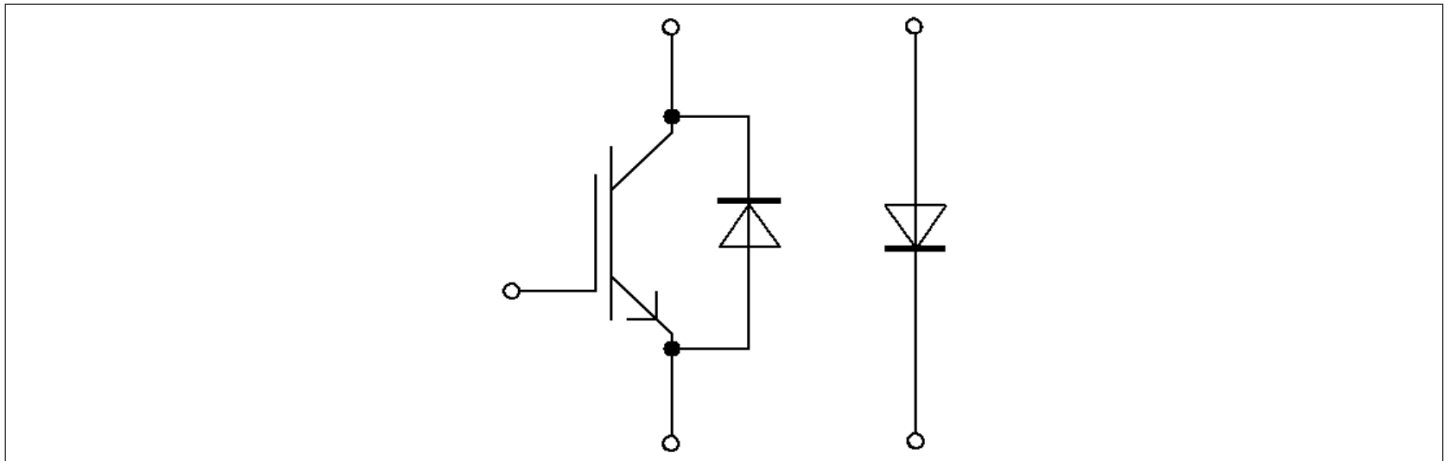
可能性のある用途

- 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	Diode、ブレーキチョッパ	6
5	特性図	7
6	回路図	12
7	パッケージ外形図	13
8	モジュールラベルコード	14
	改訂履歴	15
	Disclaimer	16

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
DC スタビリティ	$V_{CE(D)}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$, 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}	連絡方法 - ヒートシンク	64.0	mm
沿面距離	d_{Creep}	連絡方法 - 連絡方法	56.0	mm
空間距離	d_{Clear}	連絡方法 - ヒートシンク	40.0	mm
空間距離	d_{Clear}	連絡方法 - 連絡方法	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		0.36		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		0.36		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			1000		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}	$T_{vj} = -50^\circ\text{C}$	5900	V
		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	6500	
		$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$	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}	$T_{vj\ max} = 150\ ^\circ\text{C}$	$T_C = 80\ ^\circ\text{C}$	250	A
繰り返しピークコレクタ電流	I_{CRM}	$t_P = 1\ \text{ms}$		500	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	$V_{CE\ sat}$	$I_C = 250\ \text{A}, V_{GE} = 15\ \text{V}$	$T_{vj} = 25\ ^\circ\text{C}$		3.00	3.40	V
			$T_{vj} = 125\ ^\circ\text{C}$		3.70	4.20	
ゲート・エミッタ間しきい値電圧	V_{GEth}	$I_C = 35\ \text{mA}, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25\ ^\circ\text{C}$		5.40	6	6.60	V
ゲート電荷量	Q_G	$V_{GE} = \pm 15\ \text{V}, V_{CE} = 3600\ \text{V}$			10		μC
内蔵ゲート抵抗	R_{Gint}	$T_{vj} = 25\ ^\circ\text{C}$			2.3		Ω
入力容量	C_{ies}	$f = 1000\ \text{kHz}, T_{vj} = 25\ ^\circ\text{C}, V_{CE} = 25\ \text{V}, V_{GE} = 0\ \text{V}$			69		nF
帰還容量	C_{res}	$f = 1000\ \text{kHz}, T_{vj} = 25\ ^\circ\text{C}, V_{CE} = 25\ \text{V}, V_{GE} = 0\ \text{V}$			1.05		nF
コレクタ・エミッタ間遮断電流	I_{CES}	$V_{CE} = 6500\ \text{V}, V_{GE} = 0\ \text{V}$	$T_{vj} = 25\ ^\circ\text{C}$			5	mA
ゲート・エミッタ間漏れ電流	I_{GES}	$V_{CE} = 0\ \text{V}, V_{GE} = 20\ \text{V}, T_{vj} = 25\ ^\circ\text{C}$				400	nA
ターンオン遅延時間(誘導負荷)	t_{don}	$I_C = 250\ \text{A}, V_{CE} = 3600\ \text{V}, V_{GE} = \pm 15\ \text{V}, R_{Gon} = 3\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ\text{C}$		0.640		μs
			$T_{vj} = 125\ ^\circ\text{C}$		0.650		
ターンオン上昇時間(誘導負荷)	t_r	$I_C = 250\ \text{A}, V_{CE} = 3600\ \text{V}, V_{GE} = \pm 15\ \text{V}, R_{Gon} = 3\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ\text{C}$		0.180		μs
			$T_{vj} = 125\ ^\circ\text{C}$		0.200		
ターンオフ遅延時間(誘導負荷)	t_{doff}	$I_C = 250\ \text{A}, V_{CE} = 3600\ \text{V}, V_{GE} = \pm 15\ \text{V}, R_{Goff} = 20\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ\text{C}$		7.300		μs
			$T_{vj} = 125\ ^\circ\text{C}$		7.600		
ターンオフ下降時間(誘導負荷)	t_f	$I_C = 250\ \text{A}, V_{CE} = 3600\ \text{V}, V_{GE} = \pm 15\ \text{V}, R_{Goff} = 20\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ\text{C}$		0.400		μs
			$T_{vj} = 125\ ^\circ\text{C}$		0.500		
ターンオン時間(抵抗負荷)	t_{on_R}	$I_C = 500\ \text{A}, V_{CE} = 2000\ \text{V}, V_{GE} = \pm 15\ \text{V}, R_{Gon} = 3\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ\text{C}$	1.91			μs
ターンオンスイッチング損失	E_{on}	$I_C = 250\ \text{A}, V_{CE} = 3600\ \text{V}, L_\sigma = 280\ \text{nH}, V_{GE} = \pm 15\ \text{V}, R_{Gon} = 3\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ\text{C}$		1400		mJ
			$T_{vj} = 125\ ^\circ\text{C}$		2200		
ターンオフスイッチング損失	E_{off}	$I_C = 250\ \text{A}, V_{CE} = 3600\ \text{V}, L_\sigma = 280\ \text{nH}, V_{GE} = \pm 15\ \text{V}, R_{Goff} = 20\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ\text{C}$		1200		mJ
			$T_{vj} = 125\ ^\circ\text{C}$		1400		
短絡電流	I_{SC}	$V_{GE} \leq 15\ \text{V}, V_{CC} = 4500\ \text{V}, V_{CEmax} = V_{CES} - L_{sCE} \cdot di/dt$	$t_P \leq 10\ \mu\text{s}, T_{vj} \leq 125\ ^\circ\text{C}$		1500		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

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	
ケース・ヒートシンク間熱抵抗	R_{thCH}	IGBT 部(1素子当り), $\lambda_{grease} = 1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$		26.4		K/kW
動作温度	T_{vjop}		-50		125	°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
			最小	標準	最大	
ピーク繰返し逆電圧	V_{RRM}		$T_{vj} = -50 \text{ °C}$	5900		V
			$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	6500		
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	6500		
連続 DC 電流	I_F			250		A
ピーク繰返し順電流	I_{FRM}	$t_p = 1 \text{ ms}$		500		A
電流二乗時間積	I^2t	$t_p = 10 \text{ ms}, V_R = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 125 \text{ °C}$		52	kA ² s
最大損失	P_{RQM}	$T_{vj} = 125 \text{ °C}$			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	$I_F = 250 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$		3.00	3.50	V
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$		2.95	3.50	
ピーク逆回復電流	I_{RM}	$V_R = 3600 \text{ V}, I_F = 250 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 1000 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 125 \text{ °C})$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$		370		A
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$		400		
逆回復電荷量	Q_r	$V_R = 3600 \text{ V}, I_F = 250 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 1000 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 125 \text{ °C})$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$		290		µC
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$		540		
逆回復損失	E_{rec}	$V_R = 3600 \text{ V}, I_F = 250 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 1000 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 125 \text{ °C})$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$		470		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$		1000		
ジャンクション・ケース間熱抵抗	R_{thJC}	/Diode(1素子当り)				55.8	K/kW
ケース・ヒートシンク間熱抵抗	R_{thCH}	/Diode(1素子当り), $\lambda_{grease} = 1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$				42.0	K/kW
動作温度	T_{vjop}		-50			125	°C

4 Diode、ブレーキチョッパ

表 7 最大定格

項目	記号	条件及び注記	定格値			単位
			最小	標準	最大	
ピーク繰返し逆電圧	V_{RRM}		$T_{vj} = -50\text{ }^{\circ}\text{C}$	5900		V
			$T_{vj} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	6500		
			$T_{vj} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$	6500		
連続 DC 電流	I_F			250		A
ピーク繰返し順電流	I_{FRM}	$t_p = 1\text{ ms}$		500		A
電流二乗時間積	I^2t	$t_p = 10\text{ ms}, V_R = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$	52		kA^2s
最大損失	P_{RQM}	$T_{vj} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$		1000		kW
最小ターンオン時間	t_{onmin}			10		μs

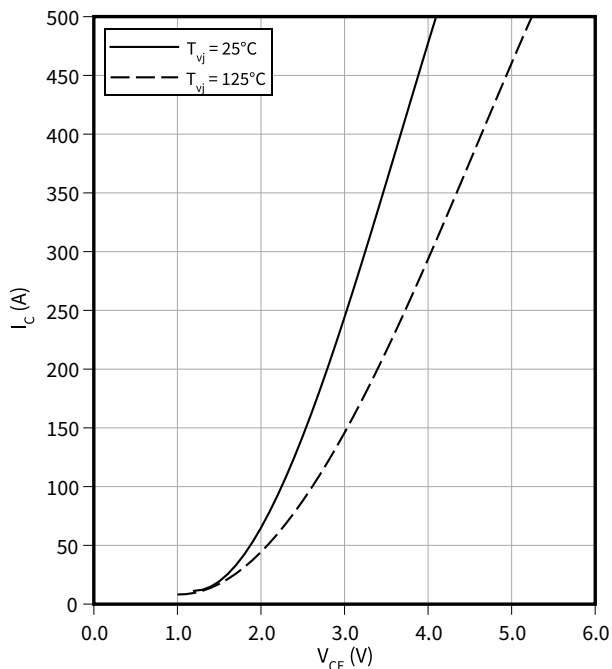
表 8 電気的特性

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	$I_F = 250\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	3.00	3.50	V
			$T_{vj} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$	2.95	3.50	
ピーク逆回復電流	I_{RM}	$V_R = 3600\text{ V}, I_F = 250\text{ A}, V_{GE} = -15\text{ V}, -di_F/dt = 1000\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 125\text{ }^{\circ}\text{C})$	$T_{vj} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	370		A
			$T_{vj} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$	400		
逆回復電荷量	Q_r	$V_R = 3600\text{ V}, I_F = 250\text{ A}, V_{GE} = -15\text{ V}, -di_F/dt = 1000\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 125\text{ }^{\circ}\text{C})$	$T_{vj} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	290		μC
			$T_{vj} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$	540		
逆回復損失	E_{rec}	$V_R = 3600\text{ V}, I_F = 250\text{ A}, V_{GE} = -15\text{ V}, -di_F/dt = 1000\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 125\text{ }^{\circ}\text{C})$	$T_{vj} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	470		mJ
			$T_{vj} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$	1000		
ジャンクション・ケース間熱抵抗	R_{thJC}	/Diode (1素子当り)			55.8	K/kW
ケース・ヒートシンク間熱抵抗	R_{thCH}	/Diode (1素子当り), $\lambda_{grease} = 1\text{ W}/(\text{m}^*\text{K})$		42.0		K/kW
動作温度	T_{vjop}		-50		125	$^{\circ}\text{C}$

5 特性図

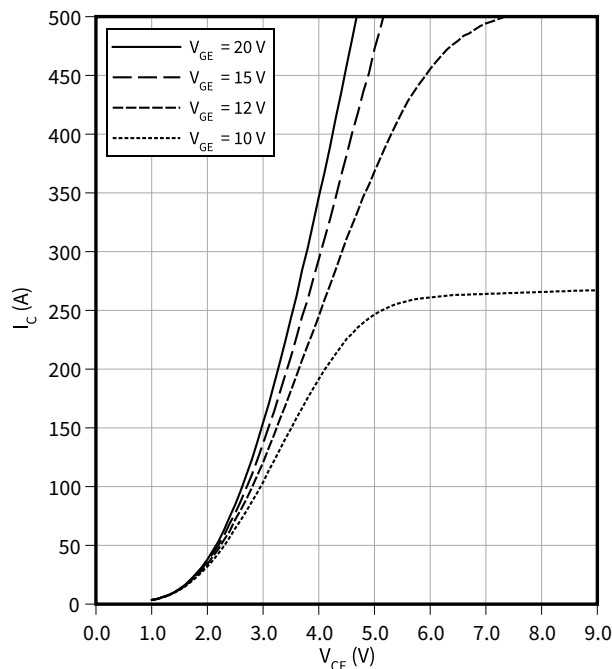
出力特性 (Typical), IGBT- インバータ

$I_C = f(V_{CE})$
 $V_{GE} = 15\text{ V}$



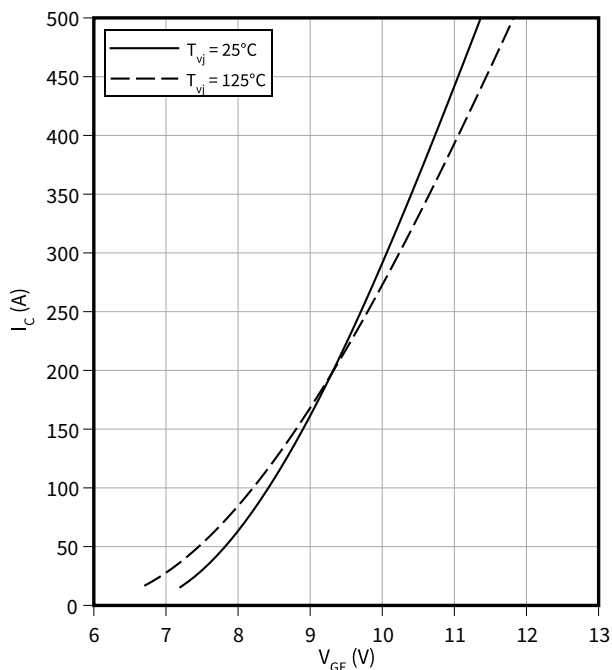
出力特性 (Typical), IGBT- インバータ

$I_C = f(V_{CE})$
 $T_{vj} = 125\text{ °C}$



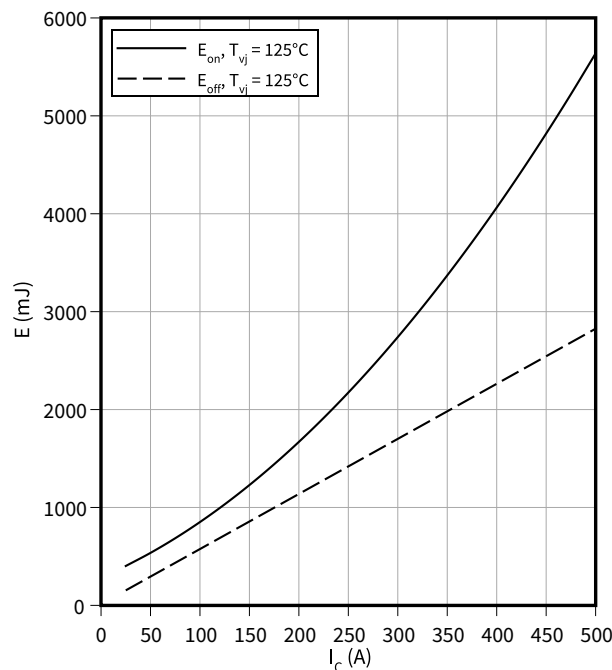
伝達特性 (Typical), IGBT- インバータ

$I_C = f(V_{GE})$
 $V_{CE} = 20\text{ V}$



スイッチング損失 (Typical), IGBT- インバータ

$E = f(I_C)$
 $R_{Goff} = 20\ \Omega, R_{Gon} = 3\ \Omega, V_{CE} = 3600\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}$

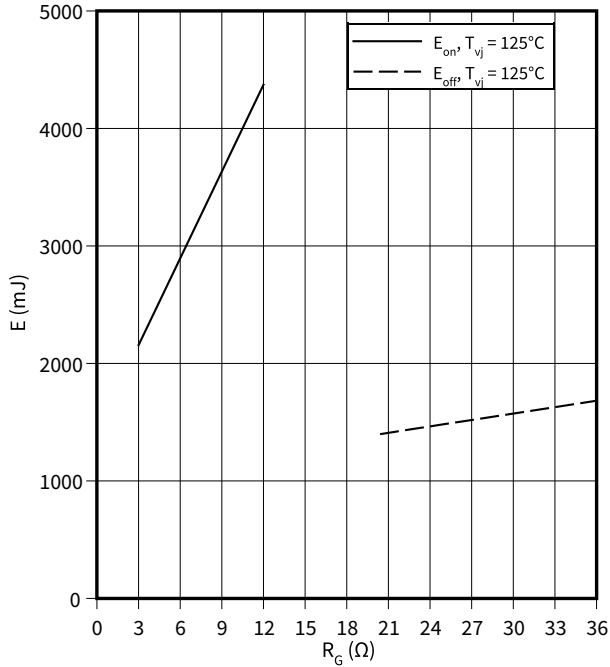


5 特性図

スイッチング損失 (Typical), IGBT- インバータ

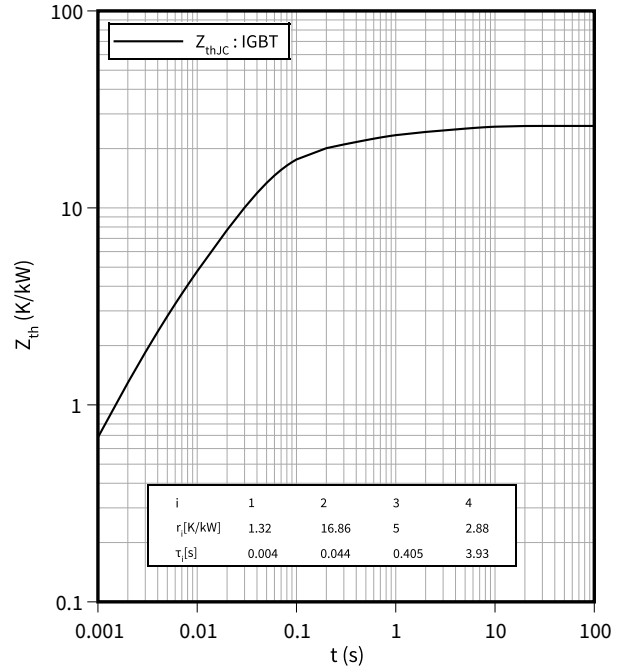
$E = f(R_G)$

$I_C = 250 \text{ A}, V_{CE} = 3600 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$



過渡熱インピーダンス, IGBT- インバータ

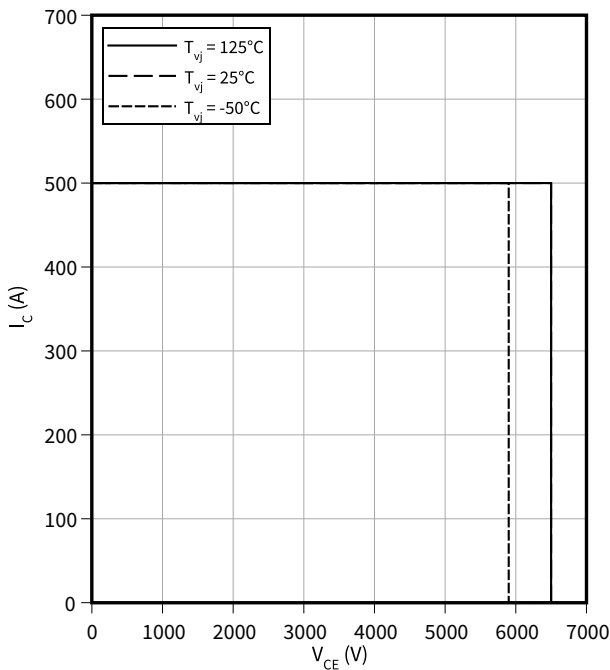
$Z_{th} = f(t)$



逆バイアス安全動作領域 (RBSOA), IGBT- インバータ

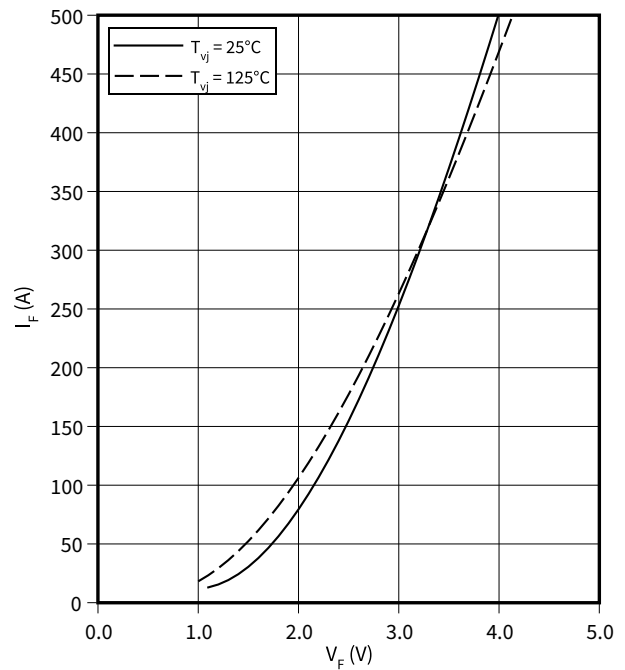
$I_C = f(V_{CE})$

$R_{Goff} = 20 \Omega, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$



順電圧特性 (typical), Diode、インバータ

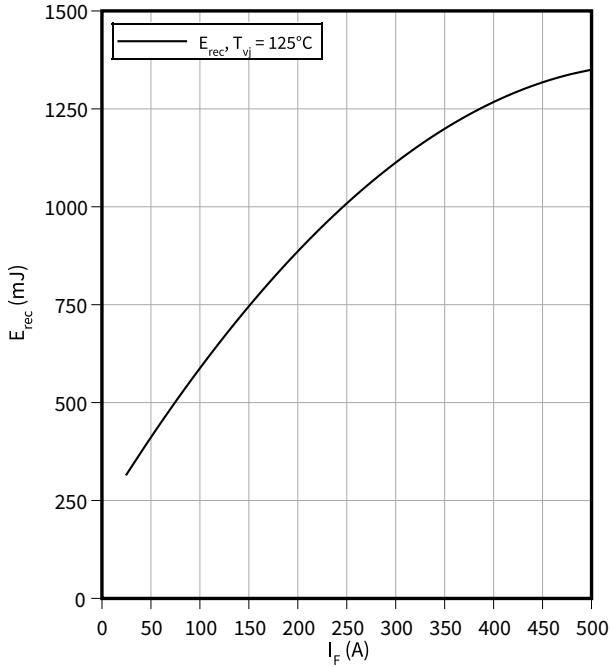
$I_F = f(V_F)$



スイッチング損失 (Typical), Diode、インバータ

$$E_{rec} = f(I_F)$$

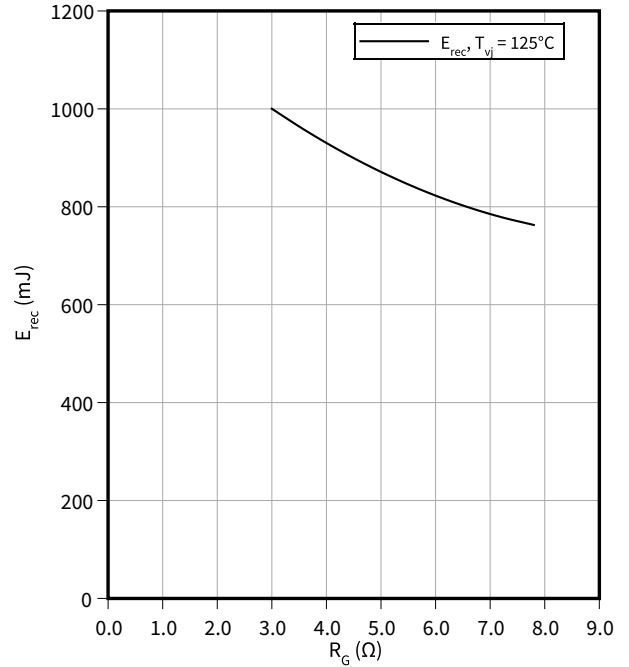
$V_{CE} = 3600\text{ V}$, $R_{Gon} = R_{Gon}(IGBT)$



スイッチング損失 (Typical), Diode、インバータ

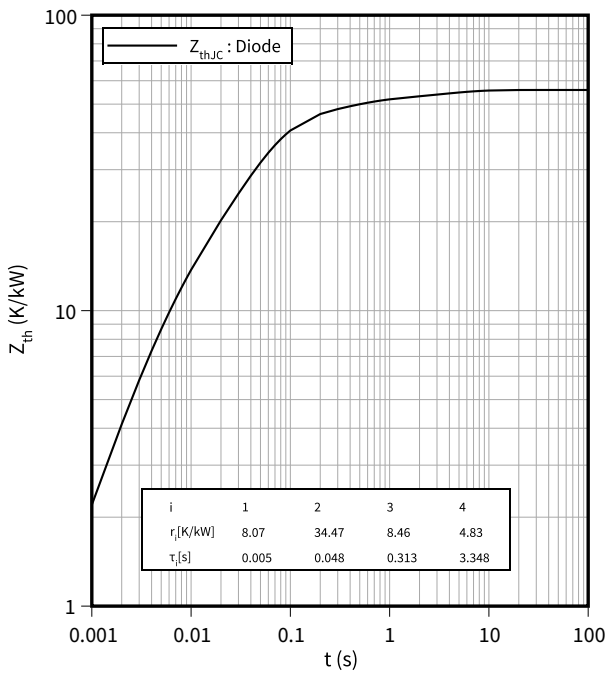
$$E_{rec} = f(R_G)$$

$V_{CE} = 3600\text{ V}$, $I_F = 250\text{ A}$



過渡熱インピーダンス, Diode、インバータ

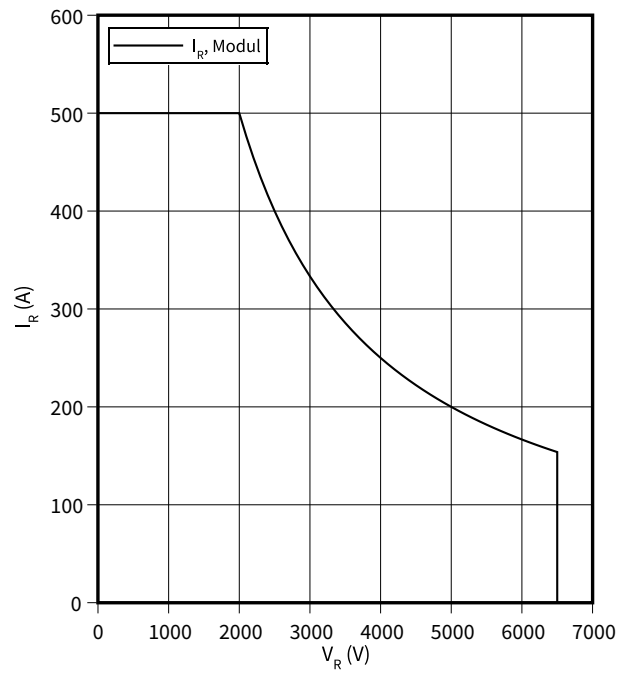
$$Z_{th} = f(t)$$



安全動作領域 (SOA), Diode、インバータ

$$I_R = f(V_R)$$

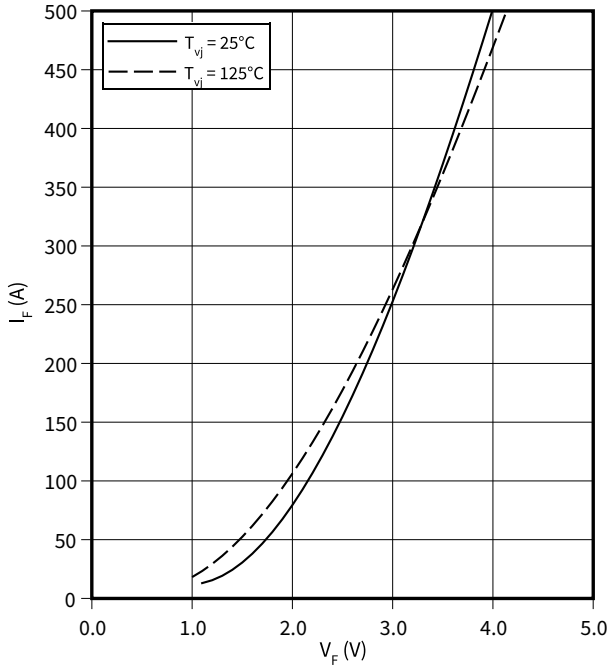
$T_{vj} = 125\text{ °C}$



5 特性図

順電圧特性 (typical), Diode、ブレーキチョッパー

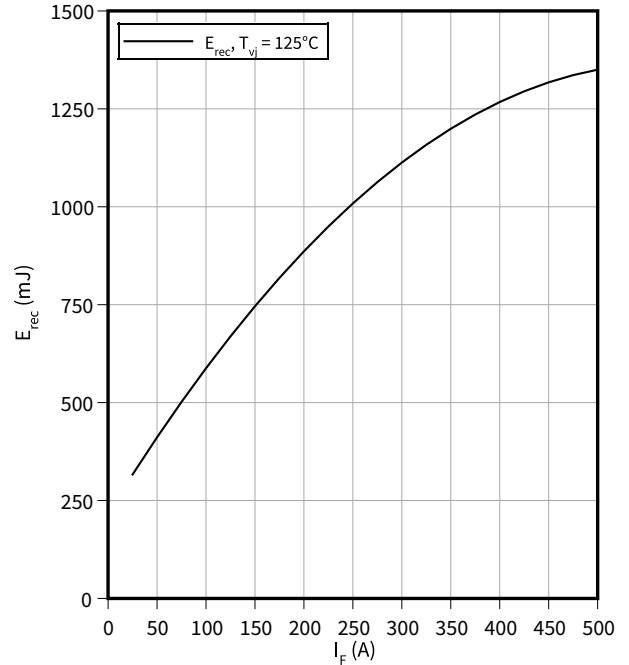
$I_F = f(V_F)$



スイッチング損失 (Typical), Diode、ブレーキチョッパー

$E_{rec} = f(I_F)$

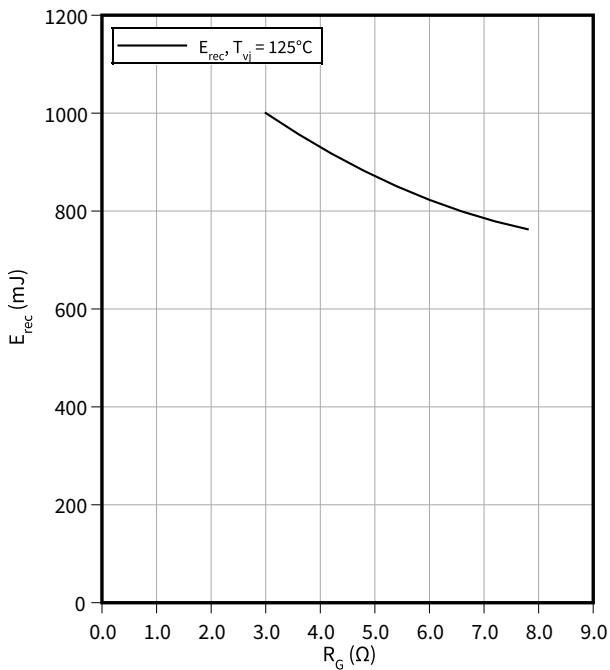
$V_{CE} = 3600 \text{ V}, R_{Gon} = R_{Gon}(IGBT)$



スイッチング損失 (Typical), Diode、ブレーキチョッパー

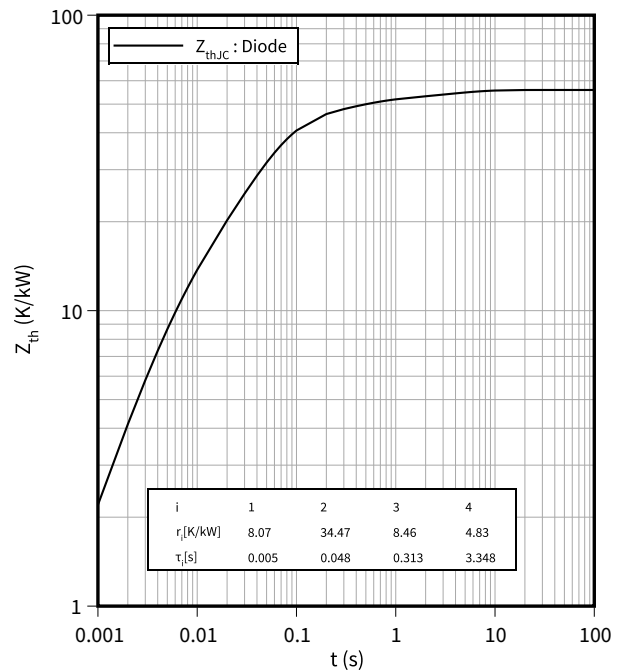
$E_{rec} = f(R_G)$

$V_{CE} = 3600 \text{ V}, I_F = 250 \text{ A}$



過渡熱インピーダンス, Diode、ブレーキチョッパー

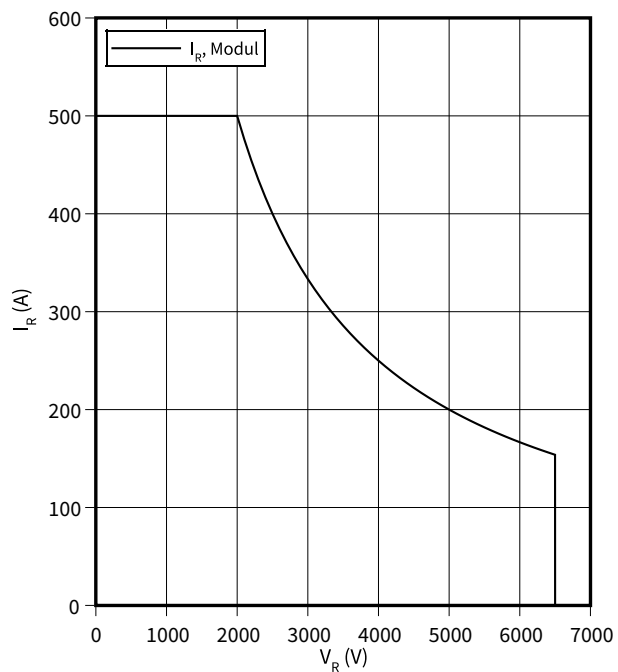
$Z_{th} = f(t)$



安全動作領域 (SOA), Diode、ブレーキチョッパ

$$I_R = f(V_R)$$

$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$



6 回路図

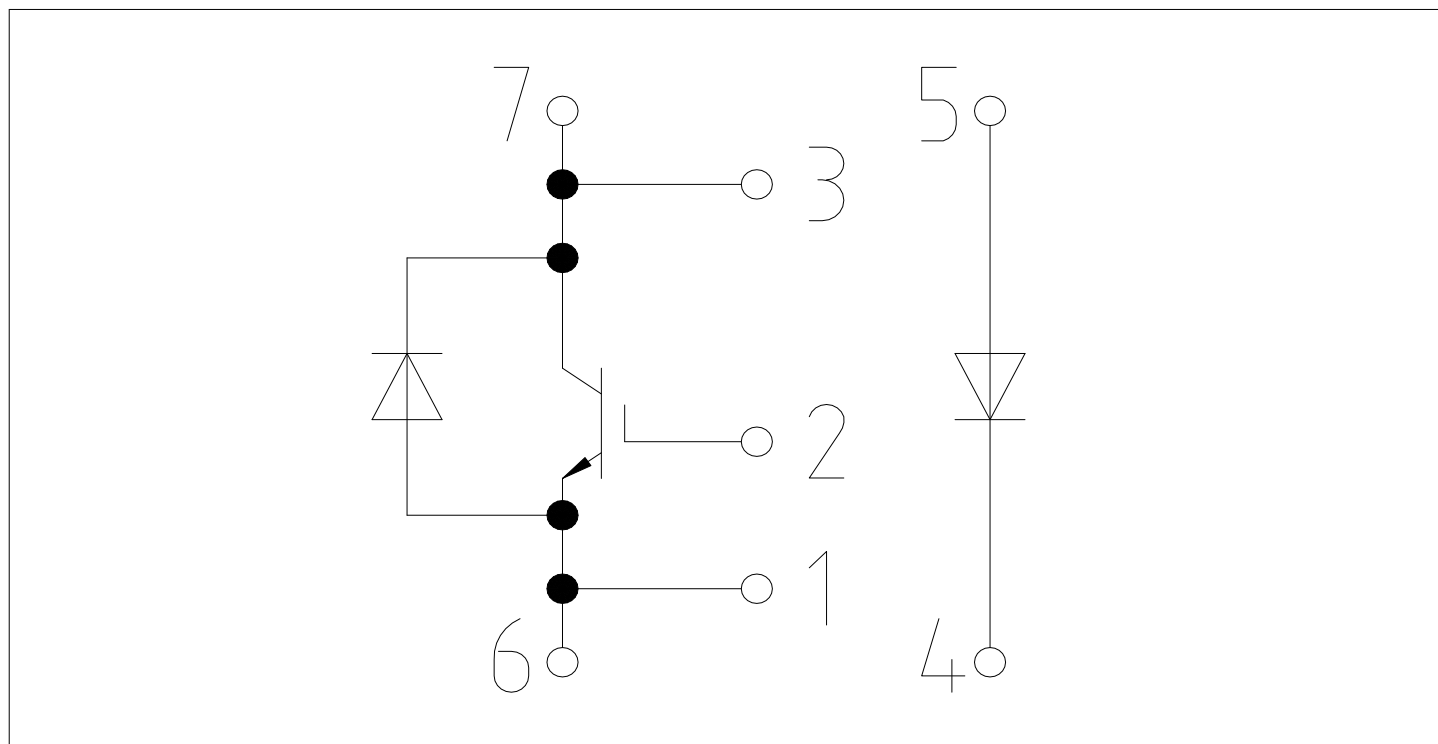


図 1

7 パッケージ外形図

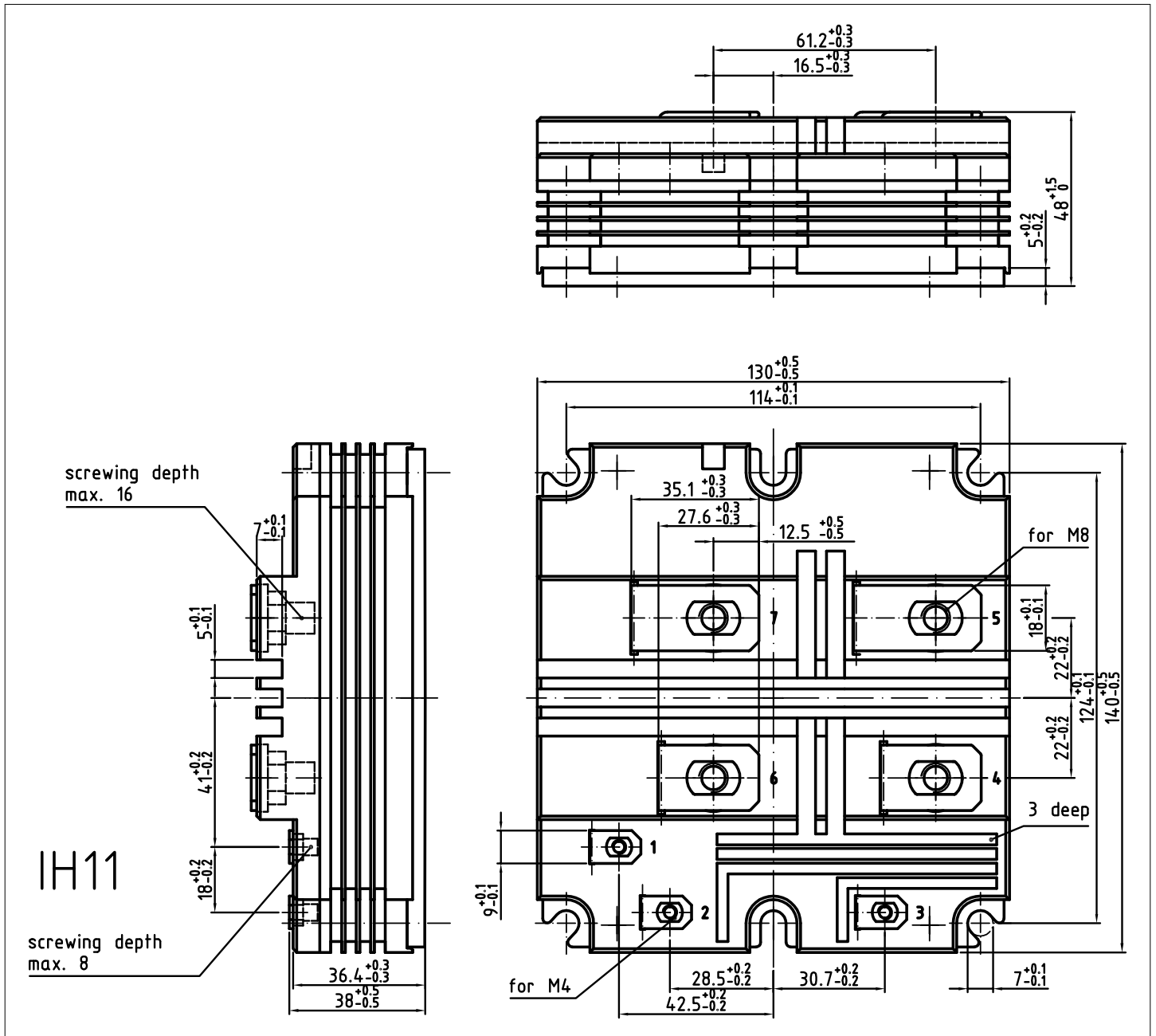


図 2

8 モジュールラベルコード


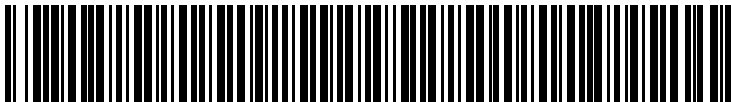
Module label code			
Code format	Data Matrix	Barcode Code128	
Encoding	ASCII text	Code Set A	
Symbol size	16x16	23 digits	
Standard	IEC24720 and IEC16022	IEC8859-1	
Code content	Content	Digit	Example
	Module serial number	1 - 5	71549
	Module material number	6 - 11	142846
	Production order number	12 - 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	2012-07-13	Target datasheet
V2.0	2012-07-16	Preliminary datasheet
V2.1	2012-12-03	Preliminary datasheet
V3.0	2014-06-16	Final datasheet
V3.1	2018-01-15	Final datasheet
V3.2	2019-09-06	Final datasheet
V3.3	2020-05-06	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	2021-11-05	Final datasheet