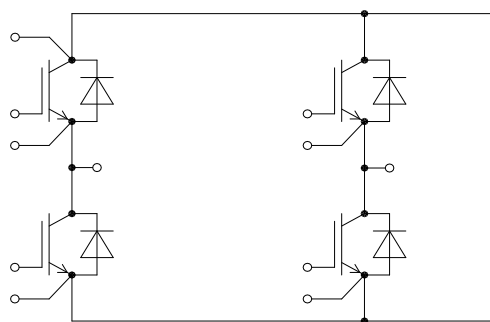


EconoDUAL™3 モジュール トレンチ/フィールドストップ IGBT4とエミッターコントロール3 ダイオード内蔵
EconoDUAL™3 module with Trench/Fieldstop IGBT4 and Emitter Controlled 3 diode



Typical Appearance



$V_{CES} = 1700V$
 $I_{C\ nom} = 250A / I_{CRM} = 500A$

アプリケーションの可能性

- ハイパワーコンバータ
- 中電圧コンバータ
- 風力タービン

電気的特性

- $T_{vj\ op} = 150^{\circ}C$
- トレンチ IGBT 4
- 低 V_{CESat} 飽和電圧
- 正温度特性を持った V_{CESat} 飽和電圧
- 高いDC電圧での安定性
- 高い短絡耐量

機械的特性

- PressFIT 接合 技術
- 低熱インピーダンスの Al_2O_3 DCB
- 絶縁されたベースプレート
- 高いパワー密度

Potential Applications

- High power converters
- Medium voltage converters
- Wind turbines

Electrical Features

- $T_{vj\ op} = 150^{\circ}C$
- Trench IGBT 4
- Low V_{CESat}
- V_{CESat} with positive temperature coefficient
- High DC stability
- High short-circuit capability

Mechanical Features

- PressFIT contact technology
- Al_2O_3 substrate with low thermal resistance
- Isolated base plate
- High power density

Module Label Code

Barcode Code 128



DMX - Code



Content of the Code

Content of the Code	Digit
Module Serial Number	1 - 5
Module Material Number	6 - 11
Production Order Number	12 - 19
Datecode (Production Year)	20 - 21
Datecode (Production Week)	22 - 23

IGBT- インバータ / IGBT, Inverter

最大定格 / Maximum Rated Values

コレクタ・エミッタ間電圧 Collector-emitter voltage	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$	V_{CES}	1700	V
連続DCコレクタ電流 Continuous DC collector current	$T_C = 100^{\circ}\text{C}, T_{vj\max} = 175^{\circ}\text{C}$ $T_C = 25^{\circ}\text{C}, T_{vj\max} = 175^{\circ}\text{C}$	$I_{C\text{nom}}$ I_C	250 370	A A
繰り返しピークコレクタ電流 Repetitive peak collector current	$t_P = 1\text{ms}$	I_{CRM}	500	A
ゲート・エミッタ間ピーク電圧 Gate-emitter peak voltage		V_{GES}	+/-20	V

電気的特性 / Characteristic Values

		min.	typ.	max.	
コレクタ・エミッタ間飽和電圧 Collector-emitter saturation voltage	$I_C = 250\text{A}, V_{GE} = 15\text{V}$ $I_C = 250\text{A}, V_{GE} = 15\text{V}$ $I_C = 250\text{A}, V_{GE} = 15\text{V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$V_{CE\text{sat}}$	1,80 2,15 2,30	2,30 V V V
ゲート・エミッタ間しきい値電圧 Gate threshold voltage	$I_C = 9,40\text{mA}, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		V_{GEth}	5,20 5,80 6,40	V
ゲート電荷量 Gate charge	$V_{GE} = -15\text{V} \dots +15\text{V}$		Q_G	2,25	μC
内蔵ゲート抵抗 Internal gate resistor	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		R_{Gint}	5,8	Ω
入力容量 Input capacitance	$f = 1\text{MHz}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_{CE} = 25\text{V}, V_{GE} = 0\text{V}$		C_{ies}	21,0	nF
帰還容量 Reverse transfer capacitance	$f = 1\text{MHz}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_{CE} = 25\text{V}, V_{GE} = 0\text{V}$		C_{res}	0,68	nF
コレクタ・エミッタ間遮断電流 Collector-emitter cut-off current	$V_{CE} = 1700\text{V}, V_{GE} = 0\text{V}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		I_{CES}		3,0 mA
ゲート・エミッタ間漏れ電流 Gate-emitter leakage current	$V_{CE} = 0\text{V}, V_{GE} = 20\text{V}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		I_{GES}		400 nA
ターンオン遅れ時間 (誘導負荷) Turn-on delay time, inductive load	$I_C = 250\text{A}, V_{CE} = 900\text{V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{V}$ $R_{Gon} = 1,0\Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	t_{don}	0,36 0,40 0,40	μs μs μs
ターンオン上昇時間 (誘導負荷) Rise time, inductive load	$I_C = 250\text{A}, V_{CE} = 900\text{V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{V}$ $R_{Gon} = 1,0\Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	t_r	0,07 0,08 0,08	μs μs μs
ターンオフ遅れ時間 (誘導負荷) Turn-off delay time, inductive load	$I_C = 250\text{A}, V_{CE} = 900\text{V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{V}$ $R_{Goff} = 1,0\Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	t_{doff}	0,63 0,78 0,82	μs μs μs
ターンオフ下降時間 (誘導負荷) Fall time, inductive load	$I_C = 250\text{A}, V_{CE} = 900\text{V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{V}$ $R_{Goff} = 1,0\Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	t_f	0,15 0,20 0,21	μs μs μs
ターンオンスイッチング損失 Turn-on energy loss per pulse	$I_C = 250\text{A}, V_{CE} = 900\text{V}, L_S = 35\text{nH}$ $V_{GE} = \pm 15\text{V}, di/dt = 2700\text{A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150^{\circ}\text{C})$ $R_{Gon} = 1,0\Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	E_{on}	77,0 105 115	mJ mJ mJ
ターンオフスイッチング損失 Turn-off energy loss per pulse	$I_C = 250\text{A}, V_{CE} = 900\text{V}, L_S = 35\text{nH}$ $V_{GE} = \pm 15\text{V}, du/dt = 2600\text{V}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150^{\circ}\text{C})$ $R_{Goff} = 1,0\Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	E_{off}	79,0 110 120	mJ mJ mJ
短絡電流 SC data	$V_{GE} \leq 15\text{V}, V_{CC} = 1000\text{V}$ $V_{CE\max} = V_{CES} - L_{SCE} \cdot di/dt$ $t_P \leq 10\mu\text{s}, T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$		I_{SC}	1300	A
ジャンクション・ケース間熱抵抗 Thermal resistance, junction to case	IGBT部 (1素子当り) / per IGBT		R_{thJC}		0,101 K/W
ケース・ヒートシンク間熱抵抗 Thermal resistance, case to heatsink	IGBT部 (1素子当り) / per IGBT $\lambda_{\text{Paste}} = 1\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ / $\lambda_{\text{grease}} = 1\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$		R_{thCH}	0,0800	K/W
動作温度 Temperature under switching conditions			$T_{vj\text{op}}$	-40	150 $^{\circ}\text{C}$

Diode、インバータ / Diode, Inverter 最大定格 / Maximum Rated Values

ピーク繰返し逆電圧 Repetitive peak reverse voltage	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$	V_{RRM}	1700	V
連続DC電流 Continuous DC forward current		I_F	250	A
ピーク繰返し順電流 Repetitive peak forward current	$t_p = 1\text{ ms}$	I_{FRM}	500	A
電流二乗時間積 I^2t - value	$V_R = 0\text{ V}, t_p = 10\text{ ms}, T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $V_R = 0\text{ V}, t_p = 10\text{ ms}, T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	I^2t	11000 10000	A^2s A^2s

電気的特性 / Characteristic Values

		min.	typ.	max.	
順電圧 Forward voltage	$I_F = 250\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$		1,80	2,55	V
	$I_F = 250\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$		1,85		V
	$I_F = 250\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$		1,85		V
ピーク逆回復電流 Peak reverse recovery current	$I_F = 250\text{ A}, -di_F/dt = 2700\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$		240		A
	$V_R = 900\text{ V}$		250		A
	$V_{GE} = -15\text{ V}$		255		A
逆回復電荷量 Recovered charge	$I_F = 250\text{ A}, -di_F/dt = 2700\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$		63,0		μC
	$V_R = 900\text{ V}$		100		μC
	$V_{GE} = -15\text{ V}$		115		μC
逆回復損失 Reverse recovery energy	$I_F = 250\text{ A}, -di_F/dt = 2700\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$		29,5		mJ
	$V_R = 900\text{ V}$		52,5		mJ
	$V_{GE} = -15\text{ V}$		60,0		mJ
ジャンクション・ケース間熱抵抗 Thermal resistance, junction to case	/Diode (1 素子当り) / per diode	R_{thJC}		0,215	K/W
ケース・ヒートシンク間熱抵抗 Thermal resistance, case to heatsink	/Diode (1 素子当り) / per diode $\lambda_{\text{Paste}} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K}) / \lambda_{\text{grease}} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$	R_{thCH}	0,126		K/W
動作温度 Temperature under switching conditions		$T_{vj\text{ op}}$	-40	150	$^{\circ}\text{C}$

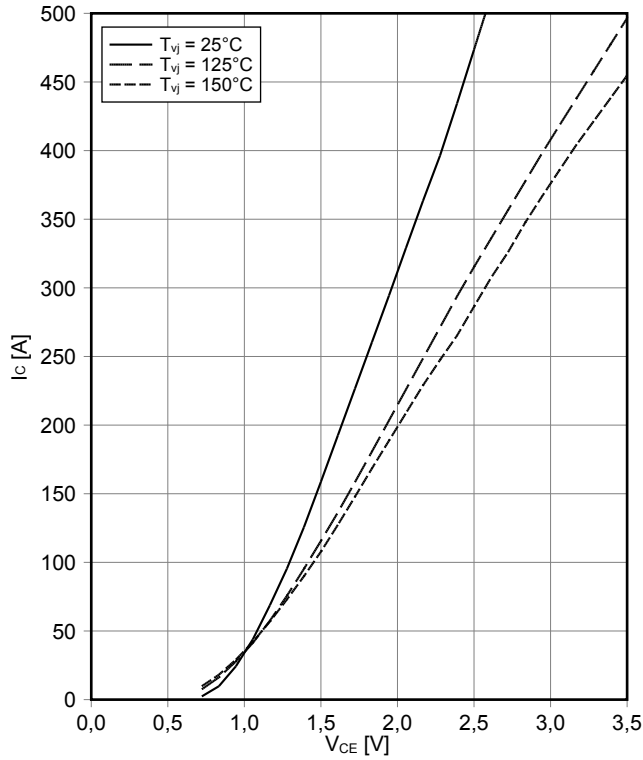
モジュール / Module

絶縁耐圧 Isolation test voltage	RMS, $f = 50\text{ Hz}, t = 1\text{ min.}$	V_{ISOL}	3,4		kV
ベースプレート材質 Material of module baseplate			Cu		
内部絶縁 Internal isolation	基礎絶縁 (クラス1, IEC 61140) basic insulation (class 1, IEC 61140)		Al_2O_3		
沿面距離 Creepage distance	連絡方法 - ヒートシンク / terminal to heatsink 連絡方法 - 連絡方法 / terminal to terminal		14,5		mm
			13,0		
空間距離 Clearance	連絡方法 - ヒートシンク / terminal to heatsink 連絡方法 - 連絡方法 / terminal to terminal		12,5		mm
			10,0		
相対トラッキング指数 Comperative tracking index		CTI	> 200		
min. typ. max.					
内部インダクタンス Stray inductance module		L_{sCE}	26		nH
保存温度 Storage temperature		T_{stg}	-40	125	$^{\circ}\text{C}$
取り付けネジ締め付けトルク Mounting torque for modul mounting	取り付けネジ M5 適切なアプリケーションノートによるマウンティング Screw M5 - Mounting according to valid application note	M	3,00	6,00	Nm
主端子ネジ締め付けトルク Terminal connection torque	取り付けネジ M6 適切なアプリケーションノートによるマウンティング Screw M6 - Mounting according to valid application note	M	3,0	6,0	Nm
質量 Weight		G	345		g

The labels AC and DC on the housing do not have relevance.
Die Bezeichnungen AC und DC auf dem Rahmen haben keine Bedeutung.

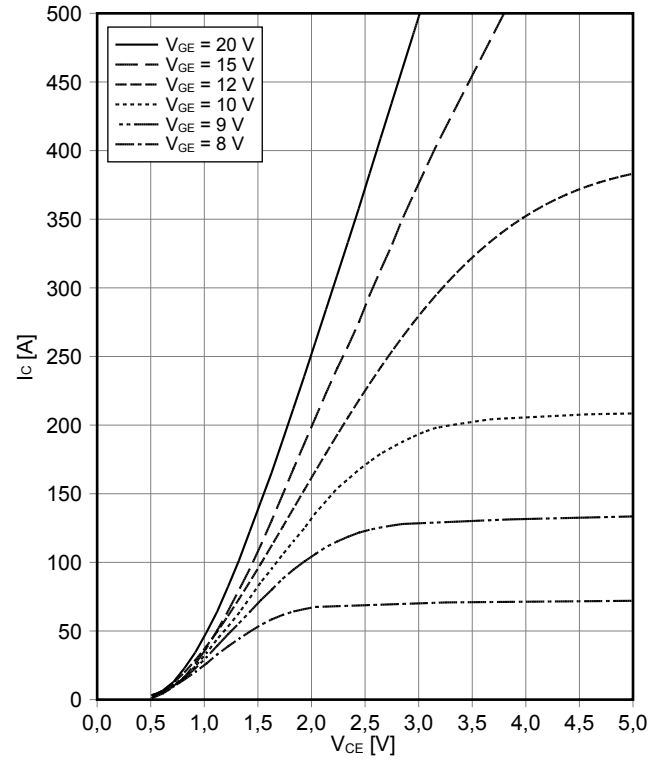
出力特性 IGBT- インバータ (Typical)
output characteristic IGBT, Inverter (typical)

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



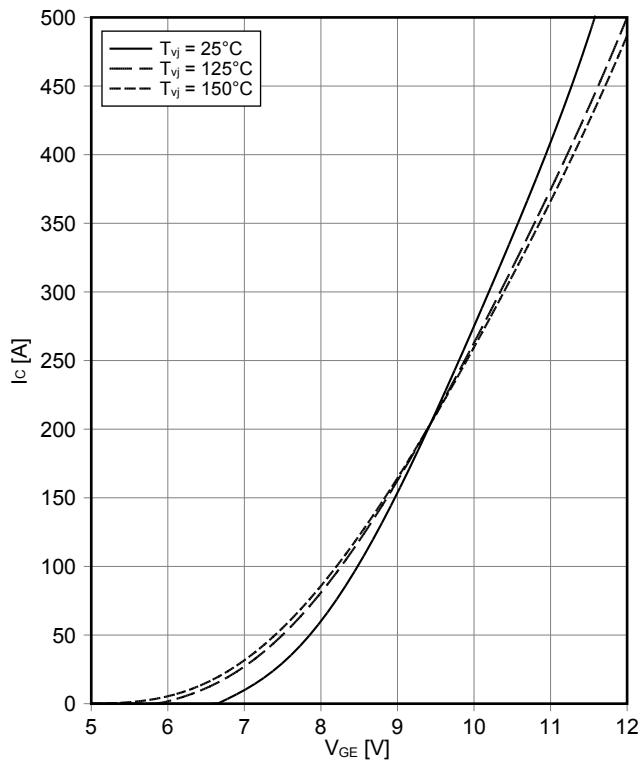
出力特性 IGBT- インバータ (Typical)
output characteristic IGBT, Inverter (typical)

$I_C = f(V_{CE})$
 $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$



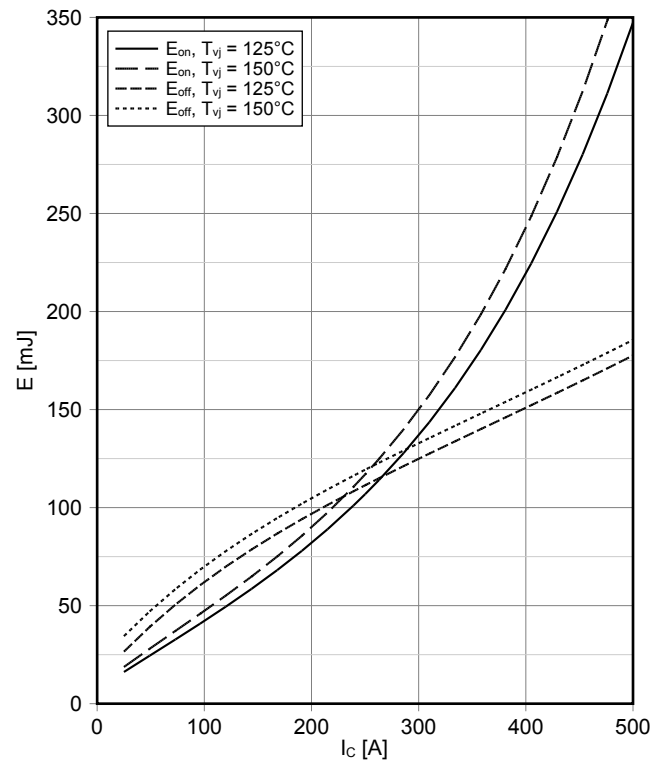
伝達特性 IGBT- インバータ (Typical)
transfer characteristic IGBT, Inverter (typical)

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



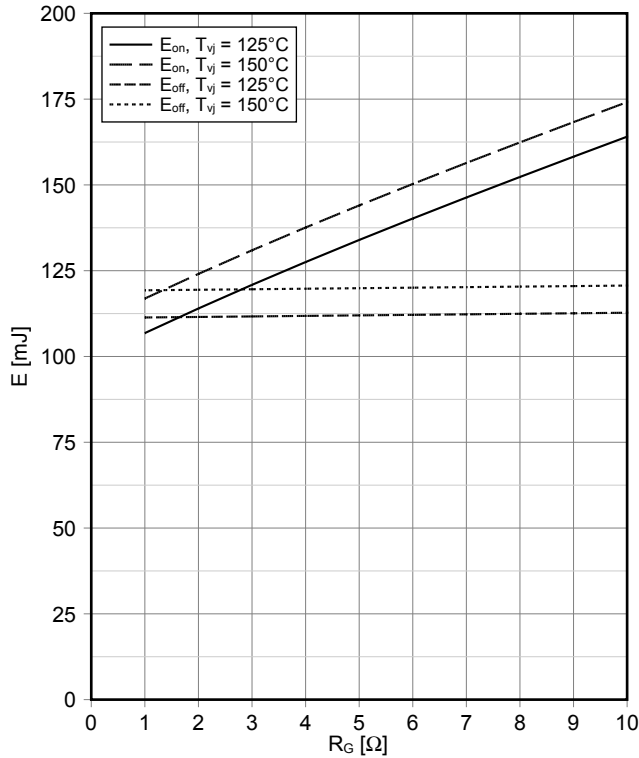
スイッチング損失 IGBT- インバータ (Typical)
switching losses IGBT, Inverter (typical)

$E_{on} = f(I_C)$, $E_{off} = f(I_C)$
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $R_{Gon} = 1\ \Omega$, $R_{Goff} = 1\ \Omega$, $V_{CE} = 900\text{ V}$

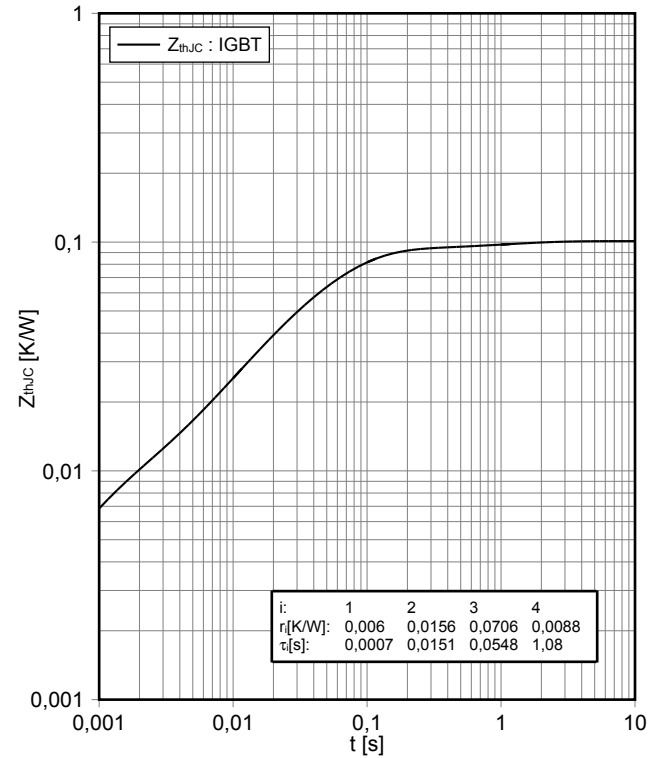


スイッチング損失 IGBT- インバータ (Typical)
switching losses IGBT, Inverter (typical)

$E_{on} = f(R_G)$, $E_{off} = f(R_G)$
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $I_C = 250\text{ A}$, $V_{CE} = 900\text{ V}$

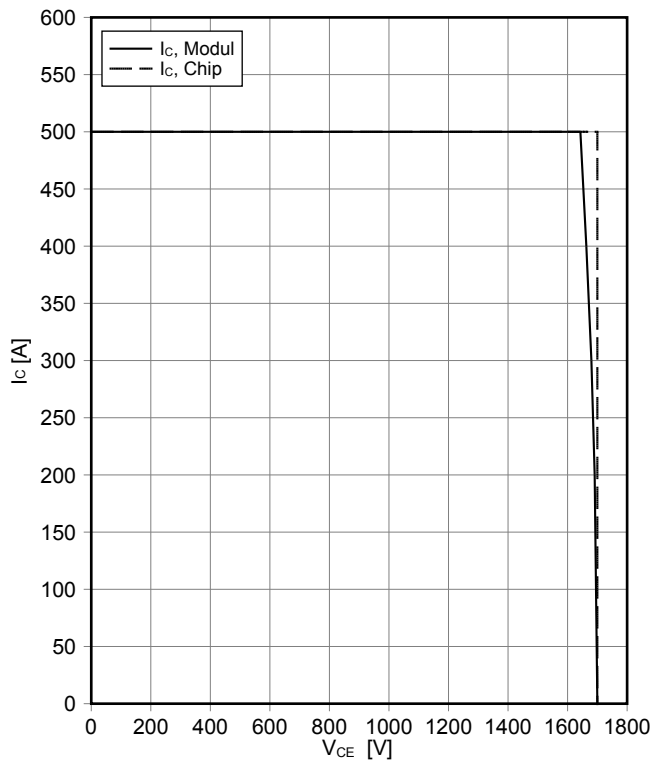


過渡熱インピーダンス IGBT- インバータ
transient thermal impedance IGBT, Inverter
 $Z_{thJC} = f(t)$

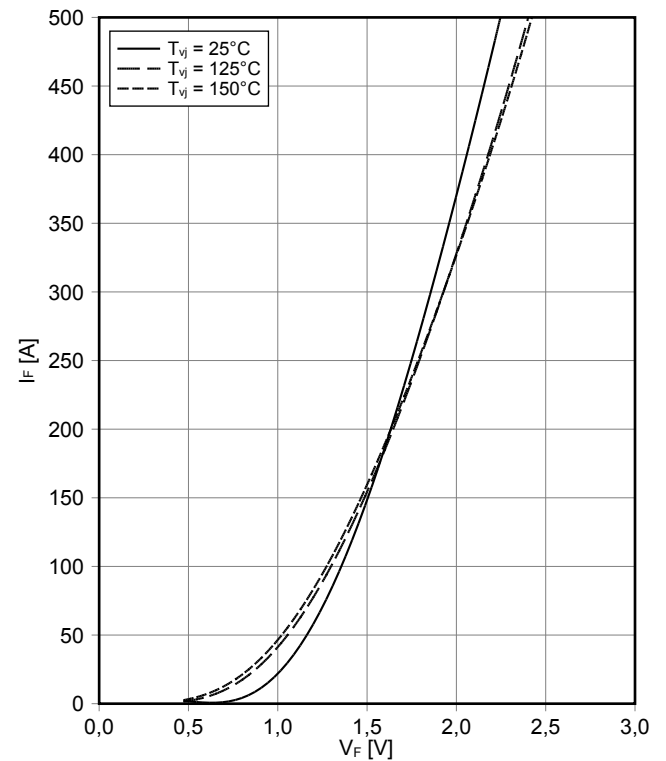


逆バイアス安全動作領域 IGBT- インバータ (RBSOA)
reverse bias safe operating area IGBT, Inverter (RBSOA)

$I_C = f(V_{CE})$
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $R_{Goff} = 1\ \Omega$, $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$

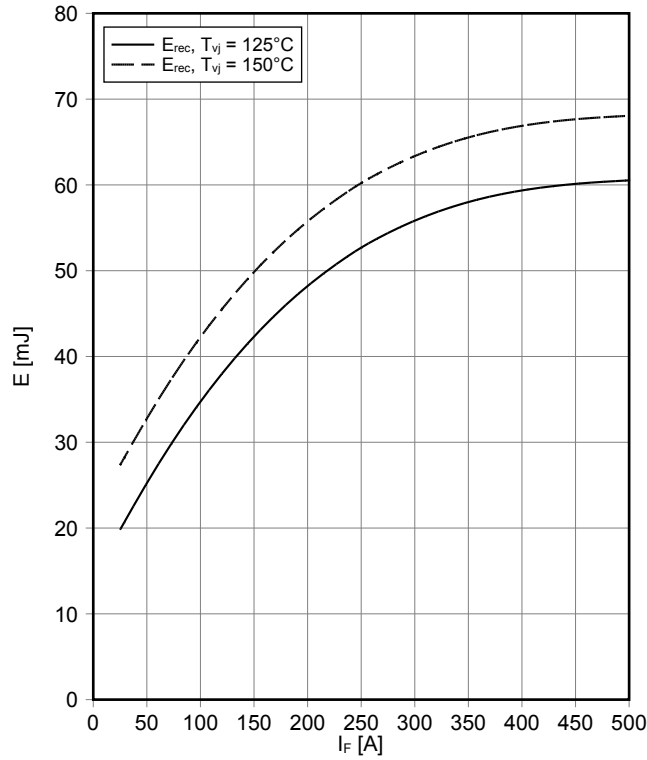


順電圧特性 Diode、インバータ (typical)
forward characteristic of Diode, Inverter (typical)
 $I_F = f(V_F)$



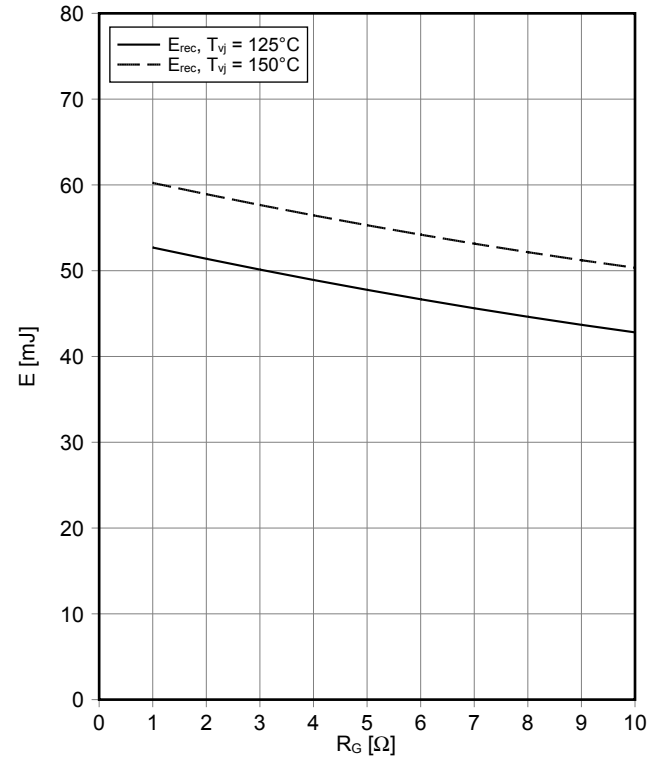
スイッチング損失 Diode、インバータ (Typical)
switching losses Diode, Inverter (typical)

$E_{rec} = f(I_F)$
 $R_{Gon} = 1 \Omega, V_{CE} = 900 V$



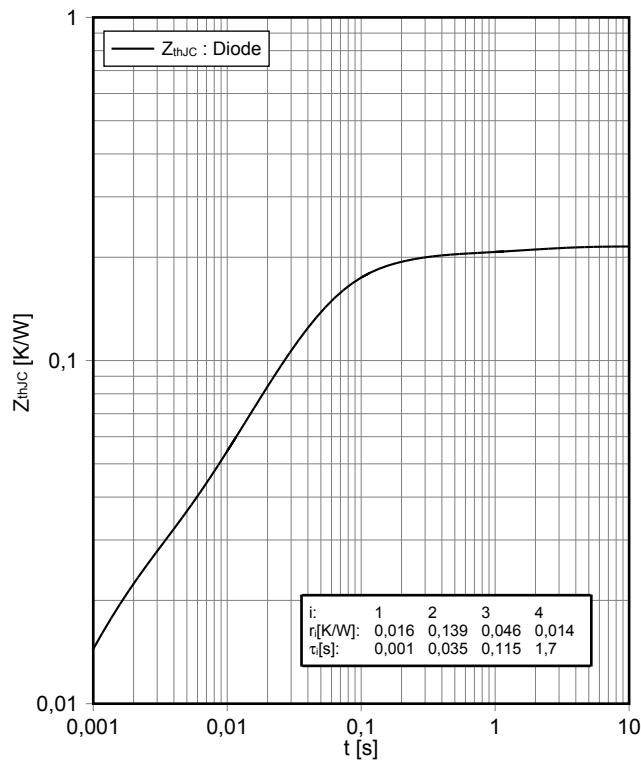
スイッチング損失 Diode、インバータ (Typical)
switching losses Diode, Inverter (typical)

$E_{rec} = f(R_G)$
 $I_F = 250 A, V_{CE} = 900 V$

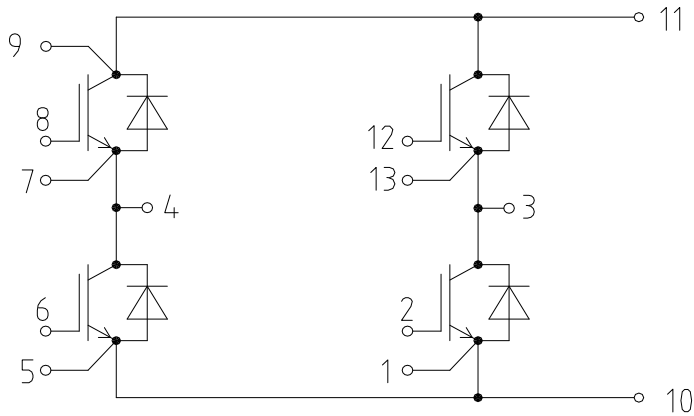


過渡熱インピーダンス Diode、インバータ
transient thermal impedance Diode, Inverter

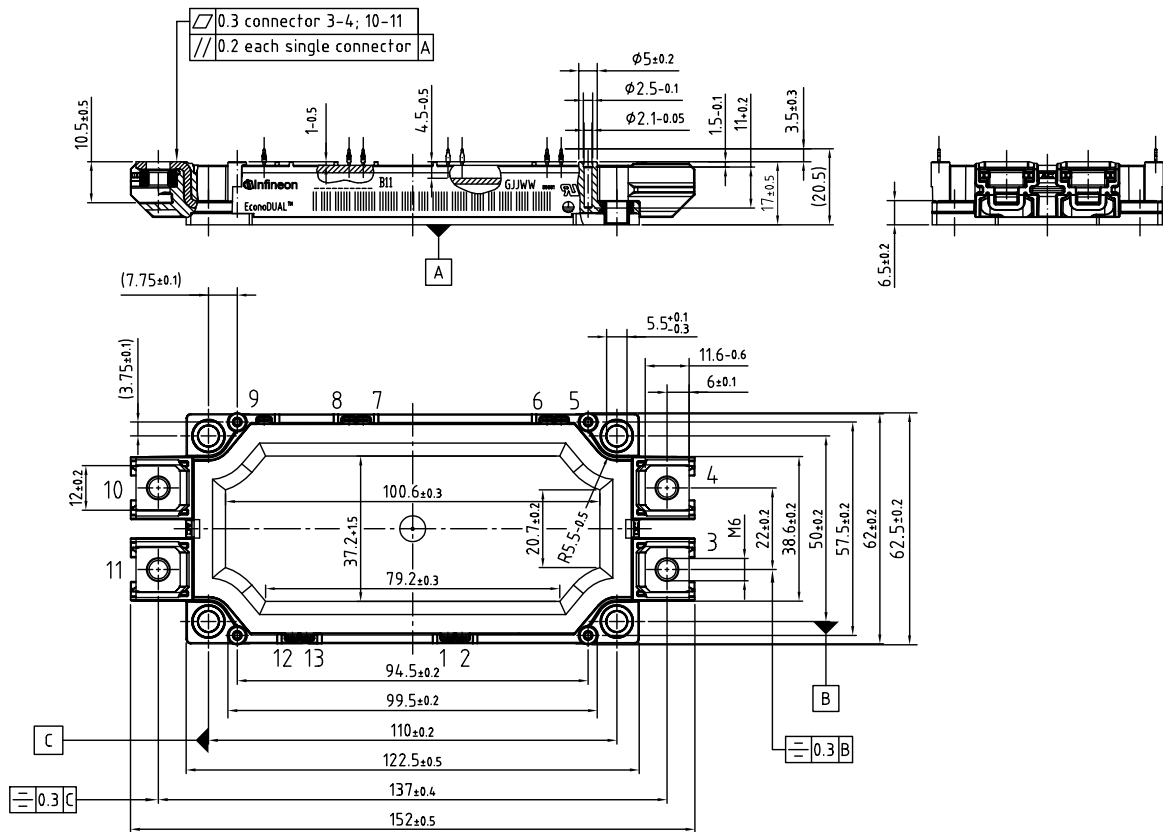
$Z_{thJC} = f(t)$



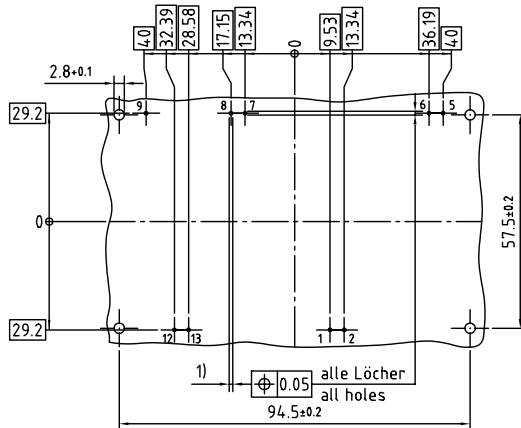
回路図 / Circuit diagram



パッケージ概要 / Package outlines



Leiterplatten-Lochbild / PCB drillhole pattern



- $\phi 1.1^{+0.03}_{-0.06}$ Durchmesser des metallierten Loches
 - $\phi 1.1^{+0.03}_{-0.06}$ Diameter of finished plated-through hole
 - $\phi 1.15$ Bohrungsdurchmesser des Loches
 - $\phi 1.15$ Diameter of drilled hole