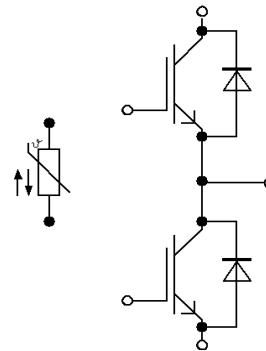
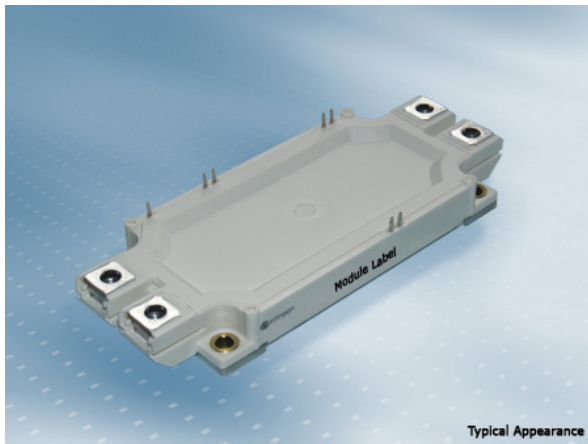


EconoDUAL™3 モジュール トレンチ/フィールドストップ IGBT4とエミッターコントロール ダイオード内蔵とNTCサーミスタ

EconoDUAL™3 module with Trench/Fieldstop IGBT4 and Emitter Controlled diode and NTC



$V_{CES} = 650V$

$I_{C\ nom} = 600A / I_{CRM} = 1200A$

### アプリケーションの可能性

- UPSシステム
- ソーラーアプリケーション
- モーター駆動
- 商業用農業用車両

### Potential Applications

- UPS systems
- Solar applications
- Motor drives
- Commercial Agriculture Vehicles

### 電気的特性

- 650Vに増加したブロッキング電圧
- $T_{vj\ op} = 150^{\circ}C$
- トレンチ IGBT 4
- 増加されたDCリンク電圧
- 高いサージ電流耐量
- 高い短絡耐量
- 高い電流密度

### Electrical Features

- Increased blocking voltage capability up to 650V
- $T_{vj\ op} = 150^{\circ}C$
- Trench IGBT 4
- Increased DC-link voltage
- High surge current capability
- High short-circuit capability
- High current density

### 機械的特性

- 内蔵されたNTCサーミスタ
- 標準ハウジング
- 絶縁されたベースプレート
- 銅ベースプレート
- 高いパワー密度

### Mechanical Features

- Integrated NTC temperature sensor
- Standard housing
- Isolated base plate
- Copper 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	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$	$V_{CES}$	650	V
連続DCコレクタ電流 Continuous DC collector current	$T_C = 60^{\circ}\text{C}, T_{vj\max} = 175^{\circ}\text{C}$	$I_{CDC}$	600	A
繰り返しピークコレクタ電流 Repetitive peak collector current	$t_P = 1\text{ ms}$	$I_{CRM}$	1200	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	$I_C = 600\text{ A}$ $V_{GE} = 15\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$V_{CE\text{ sat}}$	1,55 1,70 1,75	1,95 V V V
ゲート・エミッタ間しきい値電圧 Gate threshold voltage	$I_C = 9,60\text{ mA}, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		$V_{GEth}$	4,90 5,80 6,50	V
ゲート電荷量 Gate charge	$V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$		$Q_G$	6,50	$\mu\text{C}$
内蔵ゲート抵抗 Internal gate resistor	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		$R_{Gint}$	0,67	$\Omega$
入力容量 Input capacitance	$f = 1000\text{ kHz}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_{CE} = 25\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$		$C_{ies}$	37,0	nF
帰還容量 Reverse transfer capacitance	$f = 1000\text{ kHz}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_{CE} = 25\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$		$C_{res}$	1,10	nF
コレクタ・エミッタ間遮断電流 Collector-emitter cut-off current	$V_{CE} = 650\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		$I_{CES}$		1,0 mA
ゲート・エミッタ間漏れ電流 Gate-emitter leakage current	$V_{CE} = 0\text{ V}, V_{GE} = 20\text{ V}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		$I_{GES}$		100 nA
ターンオン遅れ時間 (誘導負荷) Turn-on delay time, inductive load	$I_C = 600\text{ A}, V_{CE} = 300\text{ V}$ $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$ $R_{Gon} = 1,8\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$t_{don}$	0,12 0,13 0,13	$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$
ターンオン上昇時間 (誘導負荷) Rise time, inductive load	$I_C = 600\text{ A}, V_{CE} = 300\text{ V}$ $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$ $R_{Gon} = 1,8\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$t_r$	0,12 0,12 0,12	$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$
ターンオフ遅れ時間 (誘導負荷) Turn-off delay time, inductive load	$I_C = 600\text{ A}, V_{CE} = 300\text{ V}$ $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$ $R_{Goff} = 0,33\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$t_{doff}$	0,43 0,46 0,46	$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$
ターンオフ下降時間 (誘導負荷) Fall time, inductive load	$I_C = 600\text{ A}, V_{CE} = 300\text{ V}$ $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$ $R_{Goff} = 0,33\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$t_f$	0,08 0,11 0,11	$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$
ターンオンスイッチング損失 Turn-on energy loss per pulse	$I_C = 600\text{ A}, V_{CE} = 300\text{ V}, L\sigma = 30\text{ nH}$ $di/dt = 4500\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150^{\circ}\text{C})$ $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}, R_{Gon} = 1,8\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$E_{on}$	7,00 9,40 9,70	mJ mJ mJ
ターンオフスイッチング損失 Turn-off energy loss per pulse	$I_C = 600\text{ A}, V_{CE} = 300\text{ V}, L\sigma = 30\text{ nH}$ $du/dt = 3200\text{ V}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150^{\circ}\text{C})$ $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}, R_{Goff} = 0,33\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$E_{off}$	35,5 39,5 40,5	mJ mJ mJ
短絡電流 SC data	$V_{GE} \leq 15\text{ V}, V_{CC} = 360\text{ V}$ $V_{CEmax} = V_{CES} - L_{SCE} \cdot di/dt$ $t_P \leq 10\ \mu\text{s}, T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$		$I_{SC}$	2700	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		$R_{thJC}$		0,0830 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 $\lambda_{Paste} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ / $\lambda_{grease} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$		$R_{thCH}$	0,0400	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	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$	$V_{RRM}$	650	V
連続DC電流 Continuous DC forward current		$I_F$	600	A
ピーク繰返し順電流 Repetitive peak forward current	$t_P = 1\text{ ms}$	$I_{FRM}$	1200	A
電流二乗時間積 $I^2t$ - value	$V_R = 0\text{ V}, t_P = 10\text{ ms}, T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $V_R = 0\text{ V}, t_P = 10\text{ ms}, T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$I^2t$	19500 17500	$\text{A}^2\text{s}$ $\text{A}^2\text{s}$

### 電気的特性 / Characteristic Values

		min.	typ.	max.		
順電圧 Forward voltage	$I_F = 600\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$ $I_F = 600\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$ $I_F = 600\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$V_F$	1,55 1,50 1,45	1,95	V V V
ピーク逆回復電流 Peak reverse recovery current	$I_F = 600\text{ A}, -di_F/dt = 4500\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $V_R = 300\text{ V}$ $V_{GE} = -15\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$I_{RM}$	185 285 310		A A A
逆回復電荷量 Recovered charge	$I_F = 600\text{ A}, -di_F/dt = 4500\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $V_R = 300\text{ V}$ $V_{GE} = -15\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$Q_r$	13,5 30,0 36,5		$\mu\text{C}$ $\mu\text{C}$ $\mu\text{C}$
逆回復損失 Reverse recovery energy	$I_F = 600\text{ A}, -di_F/dt = 4500\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $V_R = 300\text{ V}$ $V_{GE} = -15\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$E_{rec}$	4,10 8,70 10,0		mJ mJ 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		$R_{thJC}$		0,145	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 $\lambda_{Paste} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ / $\lambda_{grease} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$		$R_{thCH}$	0,0420		K/W
動作温度 Temperature under switching conditions			$T_{vj\text{ op}}$	-40	150	$^{\circ}\text{C}$

## NTC-サーミスタ / NTC-Thermistor

### 電気的特性 / Characteristic Values

		min.	typ.	max.	
定格抵抗値 Rated resistance	$T_{NTC} = 25^{\circ}\text{C}$	$R_{25}$	5,00		$\text{k}\Omega$
R100の偏差 Deviation of R100	$T_{NTC} = 100^{\circ}\text{C}, R_{100} = 493\ \Omega$	$\Delta R/R$	-5	5	%
損失 Power dissipation	$T_{NTC} = 25^{\circ}\text{C}$	$P_{25}$		20,0	mW
B-定数 B-value	$R_2 = R_{25} \exp [B_{25/50}(1/T_2 - 1/(298,15\text{ K}))]$	$B_{25/50}$	3375		K
B-定数 B-value	$R_2 = R_{25} \exp [B_{25/80}(1/T_2 - 1/(298,15\text{ K}))]$	$B_{25/80}$	3411		K
B-定数 B-value	$R_2 = R_{25} \exp [B_{25/100}(1/T_2 - 1/(298,15\text{ K}))]$	$B_{25/100}$	3433		K

適切なアプリケーションノートによる仕様

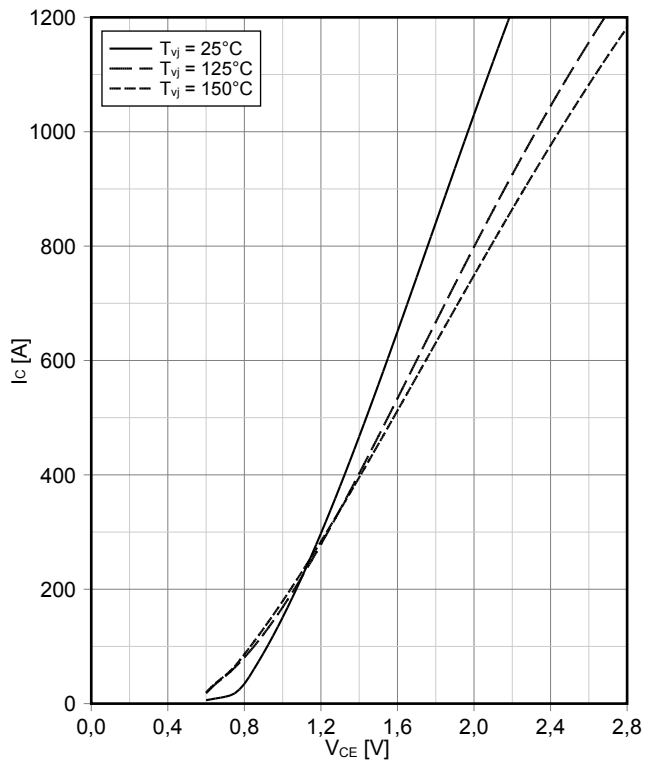
Specification according to the valid application note.

## モジュール / Module

絶縁耐圧 Isolation test voltage	RMS, f = 50 Hz, t = 1 min.	V <sub>ISOL</sub>	2,5		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 <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
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 13,0		mm
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 10,0		mm
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 <sub>sCE</sub>		20	nH
パワーターミナル・チップ間抵抗 Module lead resistance, terminals - chip	T <sub>c</sub> = 25°C, /スイッチ / per switch	R <sub>CC+EE'</sub>		1,00	mΩ
保存温度 Storage temperature		T <sub>stg</sub>	-40		125 °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

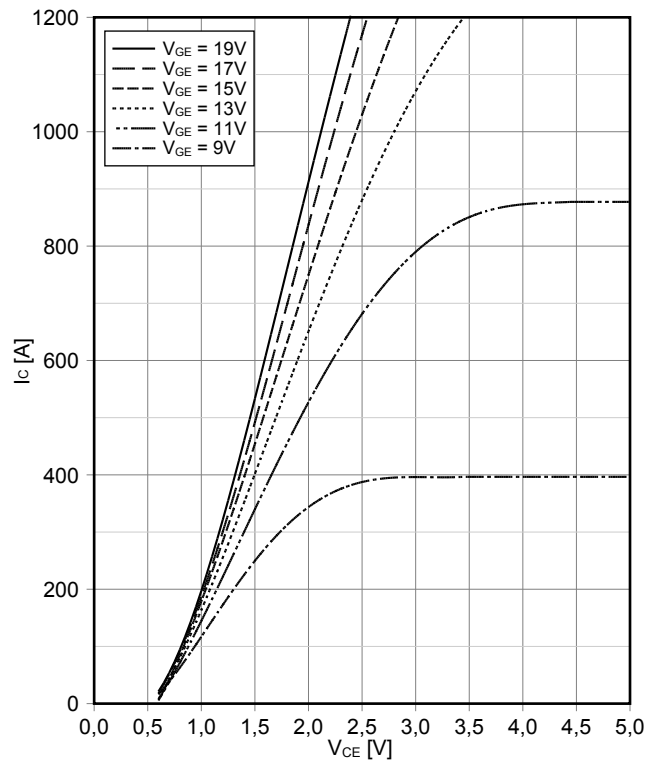
出力特性 IGBT- インバータ (Typical)  
**output characteristic IGBT, Inverter (typical)**

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



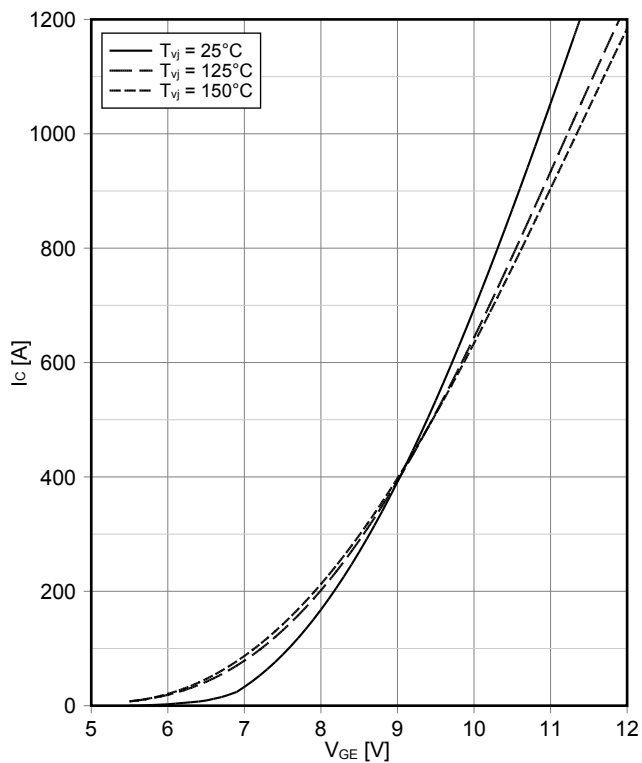
出力特性 IGBT- インバータ (Typical)  
**output characteristic IGBT, Inverter (typical)**

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



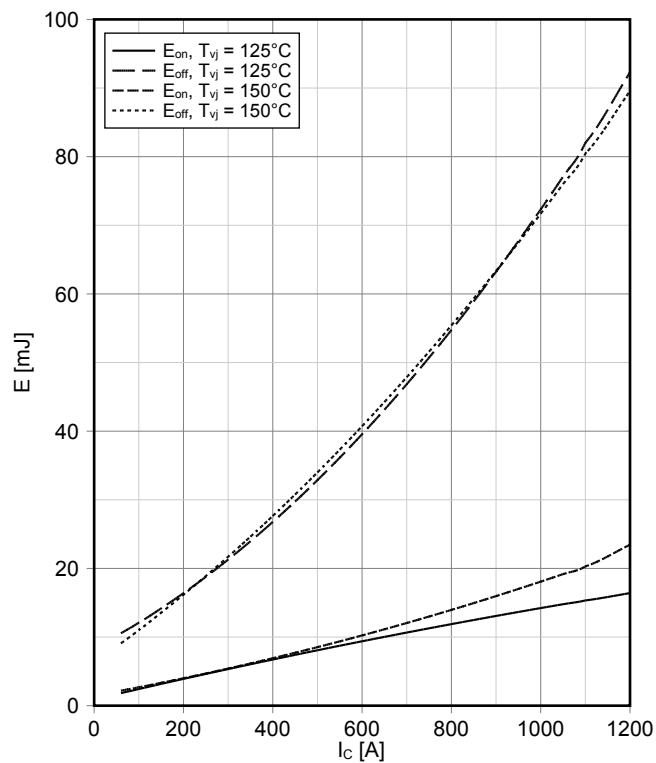
伝達特性 IGBT- インバータ (Typical)  
**transfer characteristic IGBT, Inverter (typical)**

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



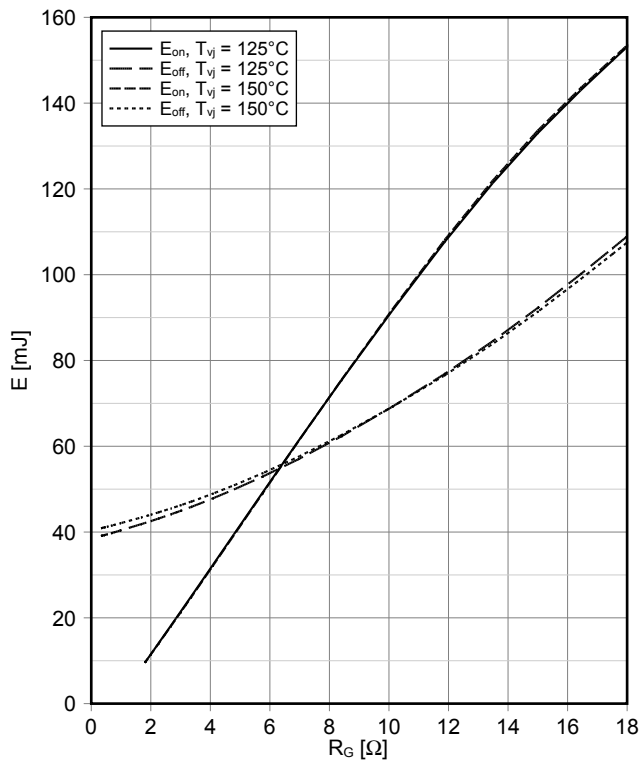
スイッチング損失 IGBT- インバータ (Typical)  
**switching losses IGBT, Inverter (typical)**

$E_{on} = f(I_C)$ ,  $E_{off} = f(I_C)$   
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ ,  $R_{Gon} = 1.8\ \Omega$ ,  $R_{Goff} = 0.33\ \Omega$ ,  $V_{CE} = 300\text{ V}$

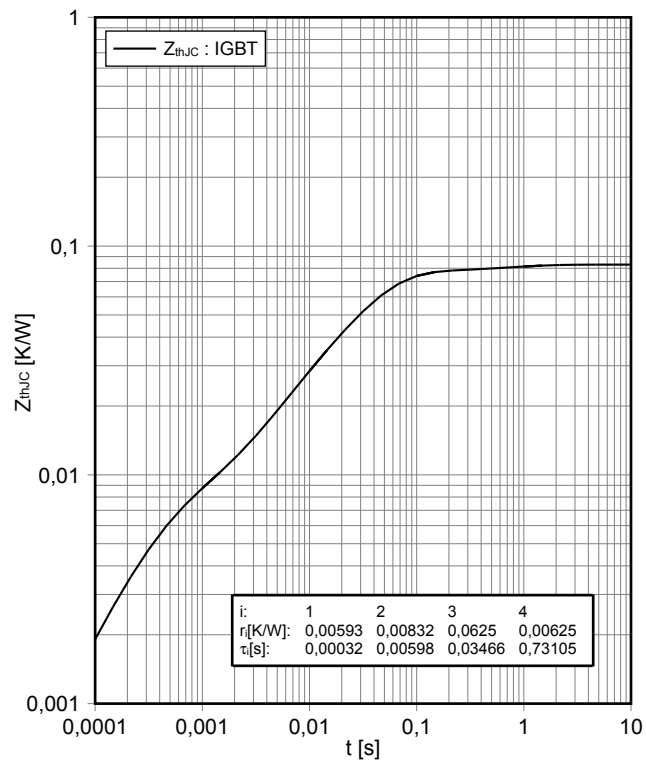


スイッチング損失 IGBT-インバータ (Typical)  
**switching losses IGBT, Inverter (typical)**

$E_{on} = f(R_G)$ ,  $E_{off} = f(R_G)$   
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ ,  $I_C = 600\text{ A}$ ,  $V_{CE} = 300\text{ V}$

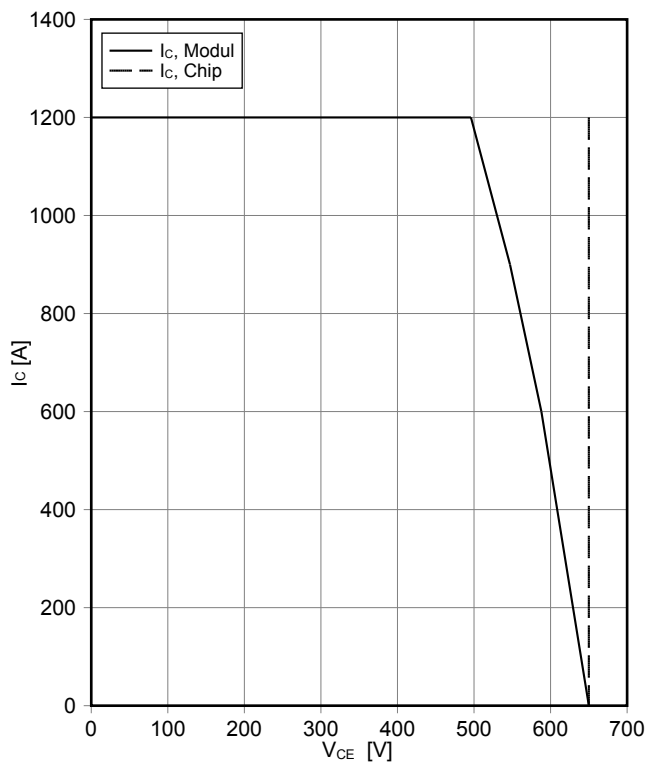


過渡熱インピーダンス IGBT-インバータ  
**transient thermal impedance IGBT, Inverter**  
 $Z_{thJC} = f(t)$

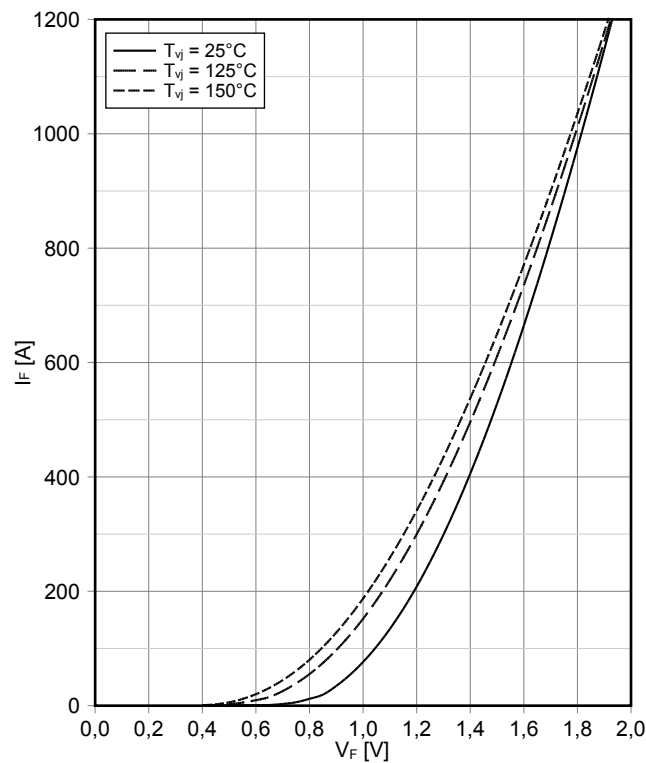


逆バイアス安全動作領域 IGBT-インバータ (RBSOA)  
**reverse bias safe operating area IGBT, Inverter (RBSOA)**

$I_C = f(V_{CE})$   
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ ,  $R_{Goff} = 0.33\ \Omega$ ,  $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$

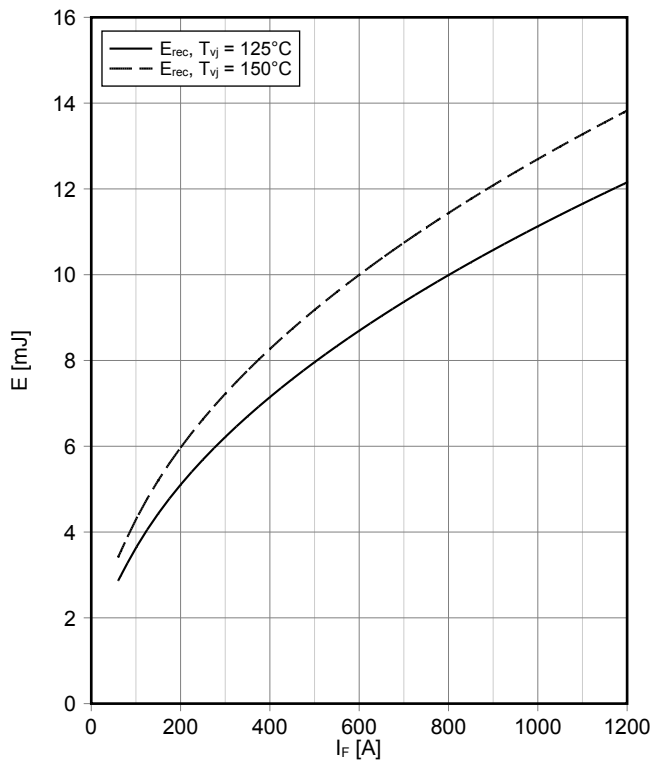


順電圧特性 Diode、インバータ (typical)  
**forward characteristic of Diode, Inverter (typical)**  
 $I_F = f(V_F)$



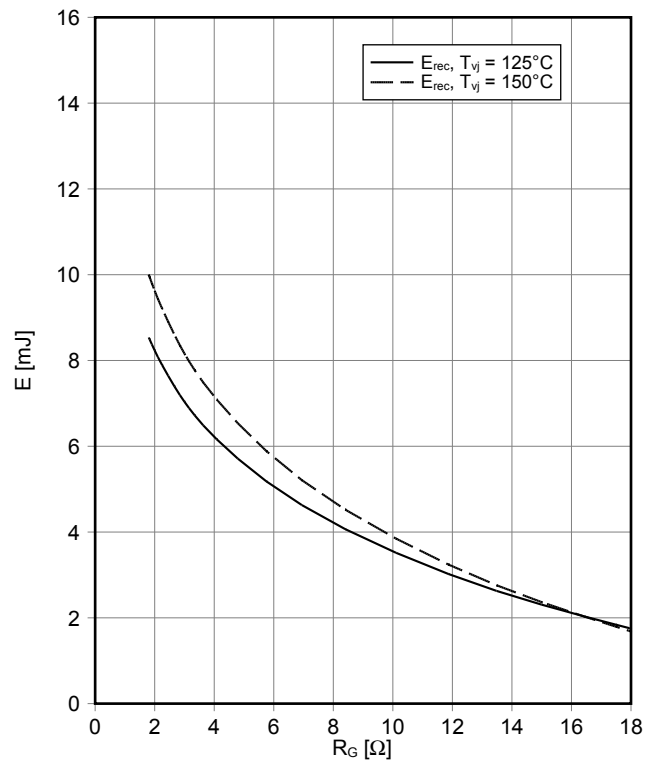
スイッチング損失 Diode、インバータ (Typical)  
**switching losses Diode, Inverter (typical)**

$E_{rec} = f(I_F)$   
 $R_{Gon} = 1.8 \Omega, V_{CE} = 300 V$



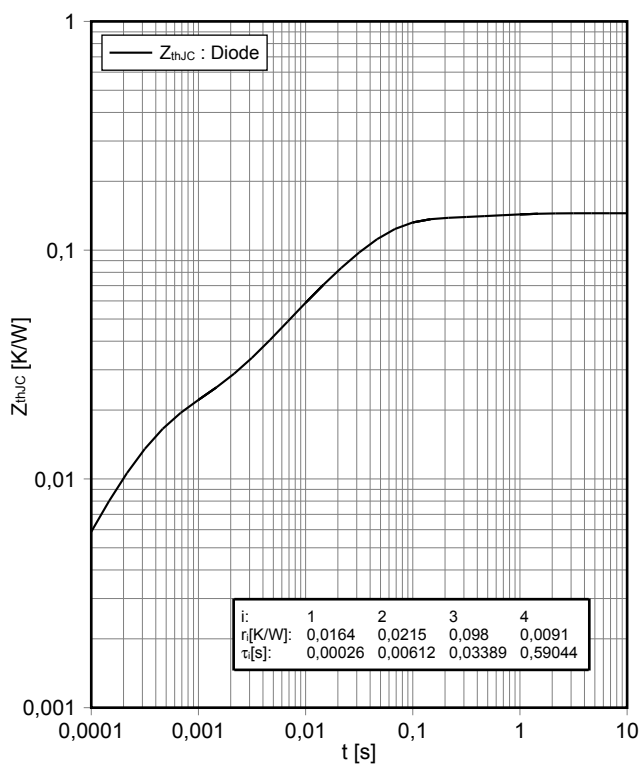
スイッチング損失 Diode、インバータ (Typical)  
**switching losses Diode, Inverter (typical)**

$E_{rec} = f(R_G)$   
 $I_F = 600 A, V_{CE} = 300 V$



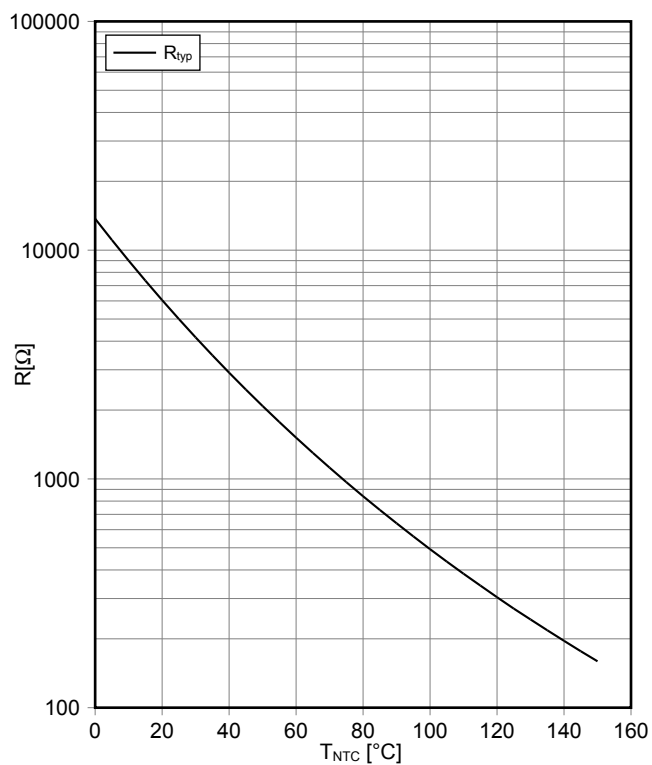
過渡熱インピーダンス Diode、インバータ  
**transient thermal impedance Diode, Inverter**

$Z_{thJC} = f(t)$



NTC-サーミスタ サーミスタの温度特性  
**NTC-Thermistor-temperature characteristic (typical)**

$R = f(T)$



## 回路図 / Circuit diagram



## パッケージ概要 / Package outlines

