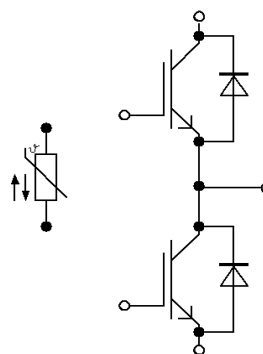
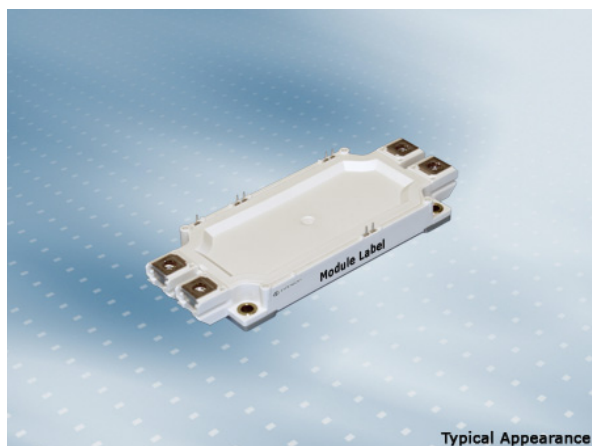


EconoDUAL™3 モジュール トレンチ/フィールドストップ IGBT4 and エミッターコントロール diode内蔵 and PressFIT / NTCサーミスタ / TIM

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



$V_{CES} = 1700V$   
 $I_{C\ nom} = 600A / I_{CRM} = 1200A$

### 一般応用

- ハイパワーコンバータ
- 風力タービン

### 電気的特性

- 高い電流密度
- 低  $V_{CEsat}$  飽和電圧
- $T_{vj\ op} = 150^{\circ}C$
- 正温度特性を持った  $V_{CEsat}$  飽和電圧

### 機械的特性

- 高いパワー密度
- 絶縁されたベースプレート
- 標準ハウジング
- すでに塗布されたサーマルグリース

### Typical Applications

- High power converters
- Wind turbines

### Electrical Features

- High current density
- Low  $V_{CEsat}$
- $T_{vj\ op} = 150^{\circ}C$
- $V_{CEsat}$  with positive temperature coefficient

### Mechanical Features

- High power density
- Isolated base plate
- Standard housing
- Pre-applied Thermal Interface Material

## 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	$T_H = 50^{\circ}\text{C}, T_{vj\max} = 175^{\circ}\text{C}$	$I_{C\text{nom}}$	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	$I_C = 600\text{A}, V_{GE} = 15\text{V}$ $I_C = 600\text{A}, V_{GE} = 15\text{V}$ $I_C = 600\text{A}, V_{GE} = 15\text{V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$V_{CE\text{sat}}$	1,95 2,35 2,45	2,30 V V V
ゲート・エミッタ間しきい値電圧 Gate threshold voltage	$I_C = 24,0\text{mA}, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		$V_{GEth}$	5,20 5,80 6,40	V
ゲート電荷量 Gate charge	$V_{GE} = -15\text{V} \dots +15\text{V}$		$Q_G$	6,15	$\mu\text{C}$
内蔵ゲート抵抗 Internal gate resistor	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		$R_{Gint}$	1,2	$\Omega$
入力容量 Input capacitance	$f = 1\text{MHz}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_{CE} = 25\text{V}, V_{GE} = 0\text{V}$		$C_{ies}$	48,0	nF
帰還容量 Reverse transfer capacitance	$f = 1\text{MHz}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_{CE} = 25\text{V}, V_{GE} = 0\text{V}$		$C_{res}$	1,55	nF
コレクタ・エミッタ間遮断電流 Collector-emitter cut-off current	$V_{CE} = 1700\text{V}, V_{GE} = 0\text{V}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		$I_{CES}$		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	$I_C = 600\text{A}, V_{CE} = 900\text{V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{V}$ $R_{Gon} = 1,0\Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$t_{don}$	0,20 0,21 0,24	$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$
ターンオン上昇時間 (誘導負荷) Rise time, inductive load	$I_C = 600\text{A}, V_{CE} = 900\text{V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{V}$ $R_{Gon} = 1,0\Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$t_r$	0,07 0,08 0,08	$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$
ターンオフ遅れ時間 (誘導負荷) Turn-off delay time, inductive load	$I_C = 600\text{A}, V_{CE} = 900\text{V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{V}$ $R_{Goff} = 1,0\Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$t_{doff}$	0,62 0,75 0,80	$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$
ターンオフ下降時間 (誘導負荷) Fall time, inductive load	$I_C = 600\text{A}, V_{CE} = 900\text{V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{V}$ $R_{Goff} = 1,0\Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$t_f$	0,11 0,16 0,18	$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$
ターンオンスイッチング損失 Turn-on energy loss per pulse	$I_C = 600\text{A}, V_{CE} = 900\text{V}, L_S = 80\text{nH}$ $V_{GE} = \pm 15\text{V}, di/dt = 6500\text{A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150^{\circ}\text{C})$ $R_{Gon} = 1,0\Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$E_{on}$	140 210 225	mJ mJ mJ
ターンオフスイッチング損失 Turn-off energy loss per pulse	$I_C = 600\text{A}, V_{CE} = 900\text{V}, L_S = 80\text{nH}$ $V_{GE} = \pm 15\text{V}, du/dt = 3000\text{V}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150^{\circ}\text{C})$ $R_{Goff} = 1,0\Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$E_{off}$	115 180 205	mJ mJ mJ
短絡電流 SC data	$V_{GE} \leq 15\text{V}, V_{CC} = 1000\text{V}$ $V_{CE\text{max}} = V_{CES} - L_{SCE} \cdot di/dt$	$t_P \leq 10\mu\text{s}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $t_P \leq 10\mu\text{s}, T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$I_{SC}$	3000 2300	A A
ジャンクション・ヒートシンク間熱抵抗 Thermal resistance, junction to heatsink	IGBT部 (1素子当り) / per IGBT valid with IFX pre-applied thermal interface material		$R_{thJH}$		0,0673 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		$I_F$	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	$V_R = 0\text{ V}, t_P = 10\text{ ms}, T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $V_R = 0\text{ V}, t_P = 10\text{ ms}, T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$I^2t$	32000 30500	$\text{A}^2\text{s}$ $\text{A}^2\text{s}$

### 電気的特性 / Characteristic Values

		min.	typ.	max.	
順電圧 Forward voltage	$I_F = 600\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$		1,80	2,20	V
	$I_F = 600\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$		1,90		V
	$I_F = 600\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$		1,95		V
ピーク逆回復電流 Peak reverse recovery current	$I_F = 600\text{ A}, -di_F/dt = 6500\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$		580		A
	$V_R = 900\text{ V}$		650		A
	$V_{GE} = -15\text{ V}$		670		A
逆回復電荷量 Recovered charge	$I_F = 600\text{ A}, -di_F/dt = 6500\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$		150		$\mu\text{C}$
	$V_R = 900\text{ V}$		250		$\mu\text{C}$
	$V_{GE} = -15\text{ V}$		285		$\mu\text{C}$
逆回復損失 Reverse recovery energy	$I_F = 600\text{ A}, -di_F/dt = 6500\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$		75,0		mJ
	$V_R = 900\text{ V}$		145		mJ
	$V_{GE} = -15\text{ V}$		165		mJ
ジャンクション・ヒートシンク間熱抵抗 Thermal resistance, junction to heatsink	/Diode ( 1 素子当り ) / per diode valid with IFX pre-applied thermal interface material	$R_{thJH}$		0,107	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		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.

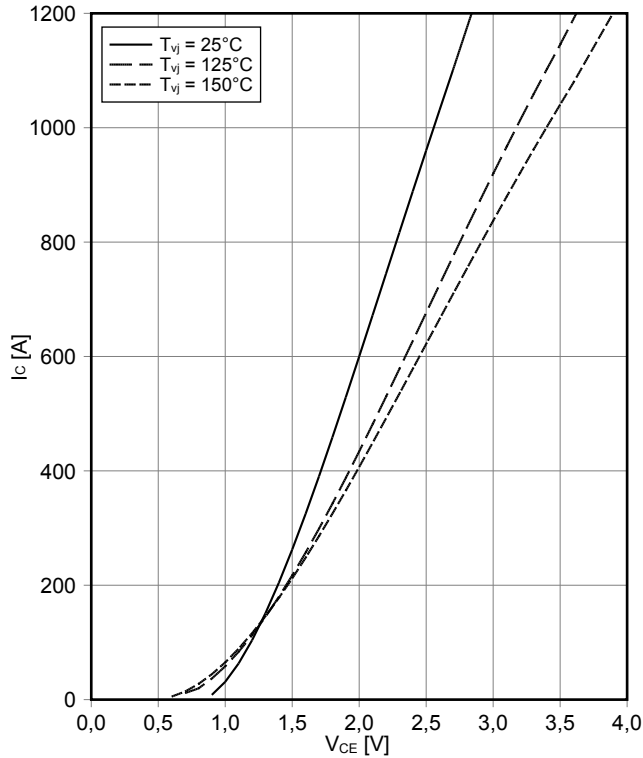
## モジュール / Module

絶縁耐圧 Isolation test voltage	RMS, f = 50 Hz, t = 1 min.	V <sub>ISOL</sub>	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 <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>H</sub> = 25°C, /スイッチ / per switch	R <sub>CC+EE'</sub>	1,10		mΩ
保存温度 Storage temperature		T <sub>stg</sub>	-40	125	°C
最大ベース・プレート動作温度 Maximum baseplate operation temperature		T <sub>BPmax</sub>		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

Lagerung und Transport von Modulen mit TIM => siehe AN2012-07  
Storage and shipment of modules with TIM => see AN2012-07

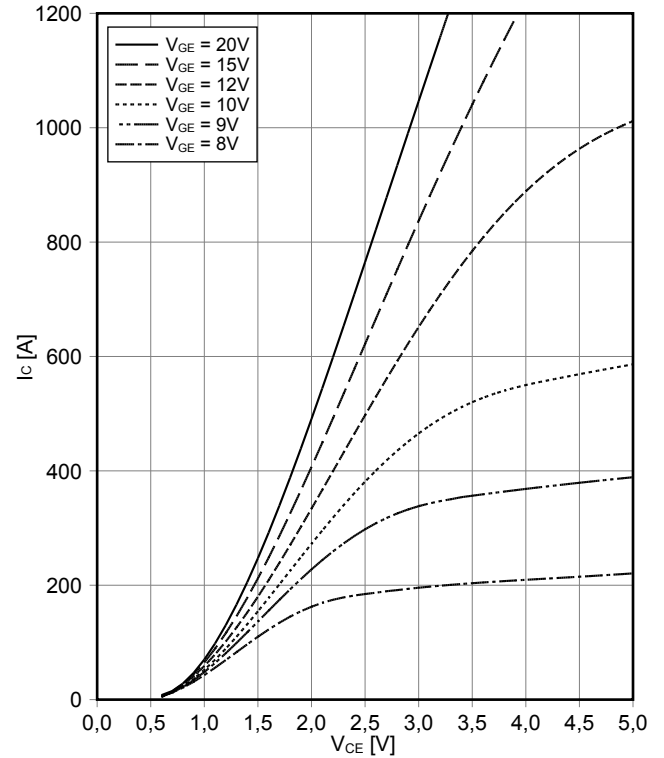
出力特性 IGBT- インバータ (Typical)  
**output characteristic IGBT, Inverter (typical)**

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



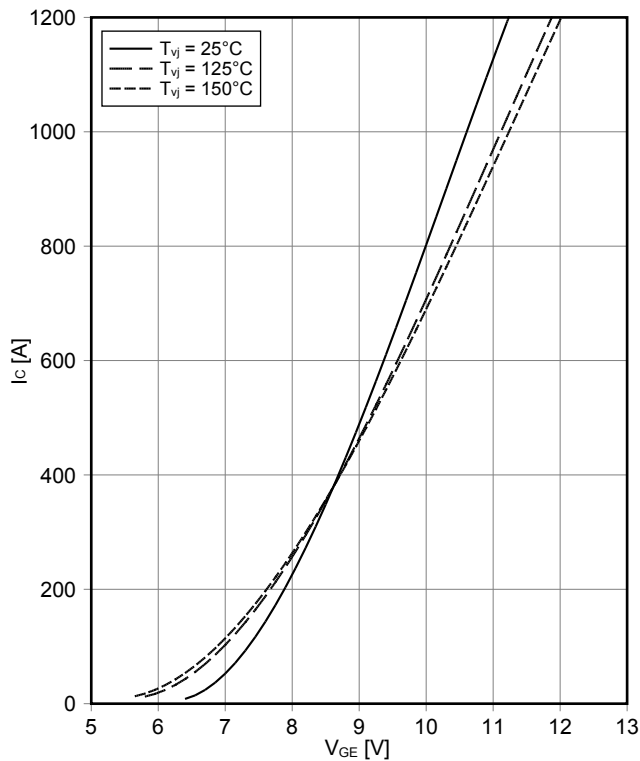
出力特性 IGBT- インバータ (Typical)  
**output characteristic IGBT, Inverter (typical)**

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



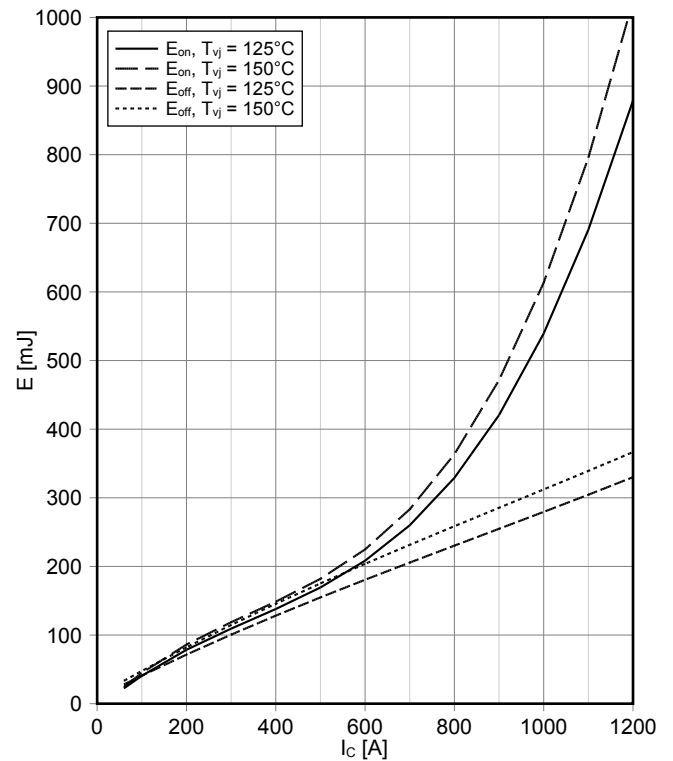
伝達特性 IGBT- インバータ (Typical)  
**transfer characteristic IGBT, Inverter (typical)**

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



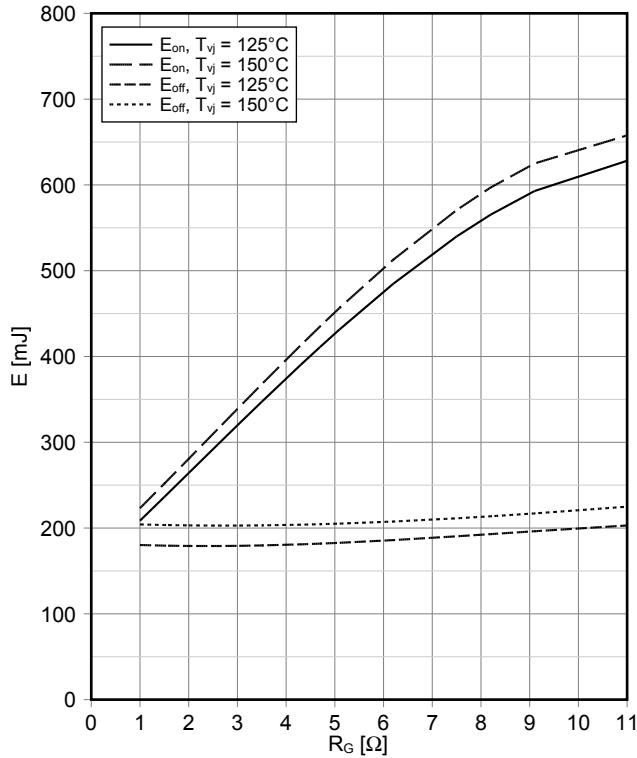
スイッチング損失 IGBT- インバータ (Typical)  
**switching losses IGBT, Inverter (typical)**

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

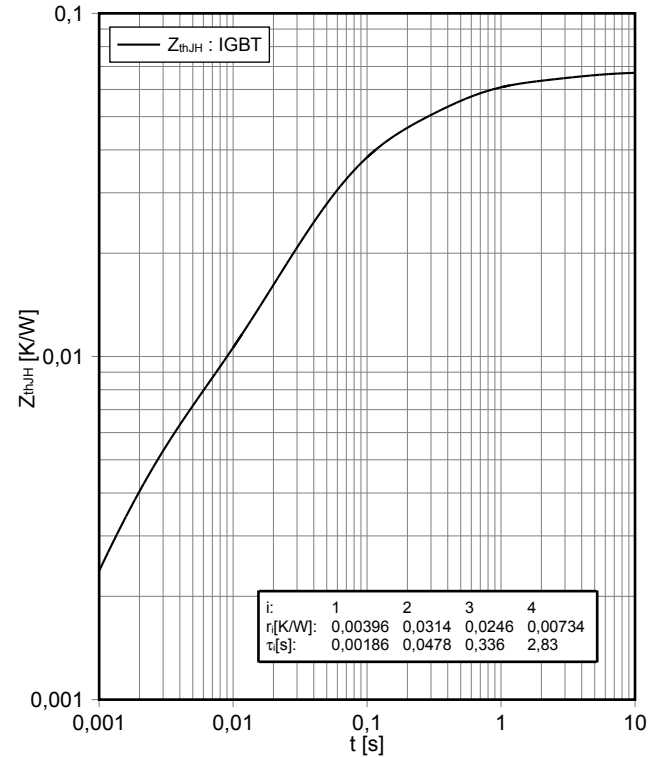


スイッチング損失 IGBT- インバータ (Typical)  
**switching losses IGBT, Inverter (typical)**

$E_{on} = f(R_G)$ ,  $E_{off} = f(R_G)$   
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ ,  $I_C = 600\text{ A}$ ,  $V_{CE} = 900\text{ V}$

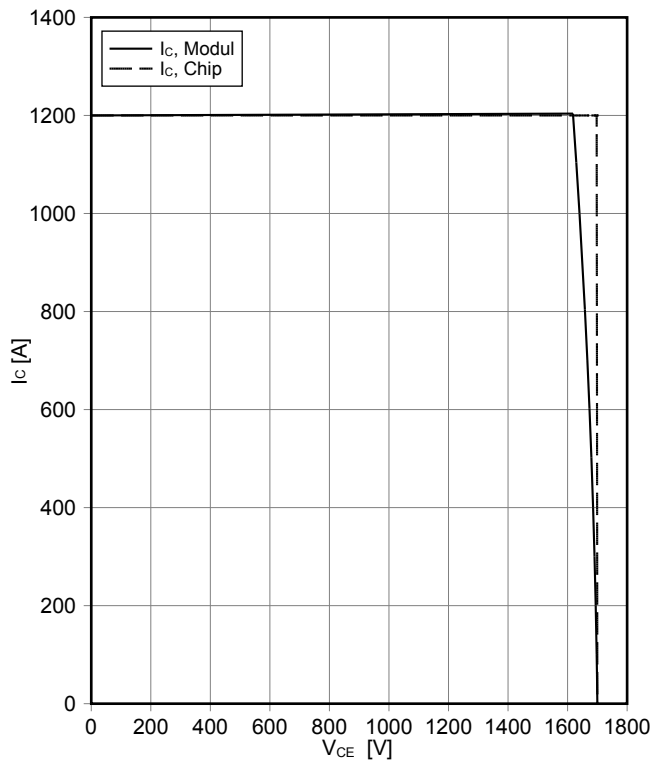


過渡熱インピーダンス IGBT- インバータ  
**transient thermal impedance IGBT, Inverter**  
 $Z_{thJH} = f(t)$

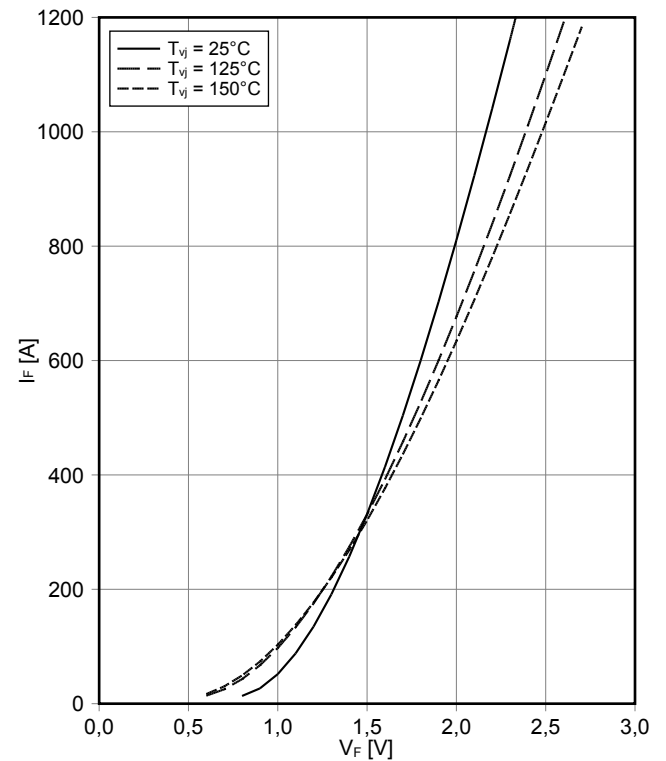


逆バイアス安全動作領域 IGBT- インバータ (RBSOA)  
**reverse bias safe operating area IGBT, Inverter (RBSOA)**

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

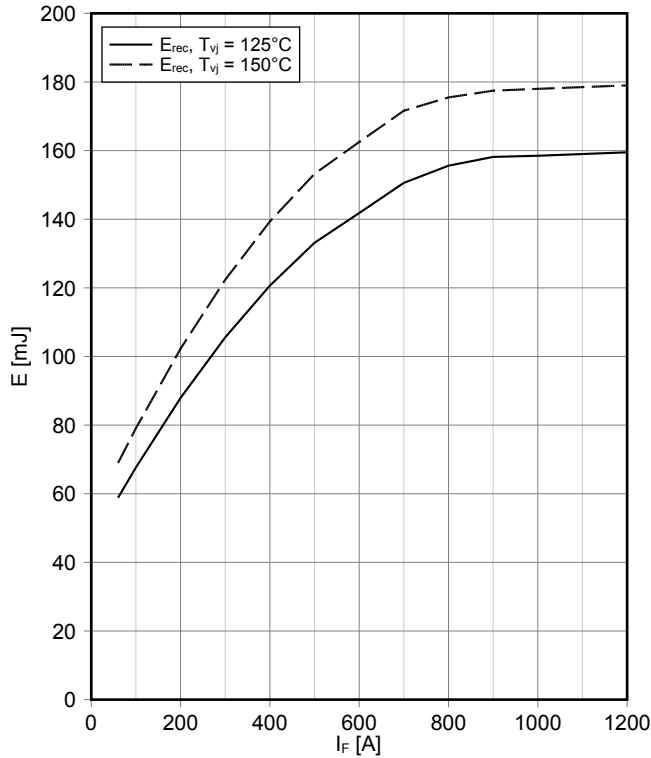


順電圧特性 Diode、インバータ (typical)  
**forward characteristic of Diode, Inverter (typical)**  
 $I_F = f(V_F)$



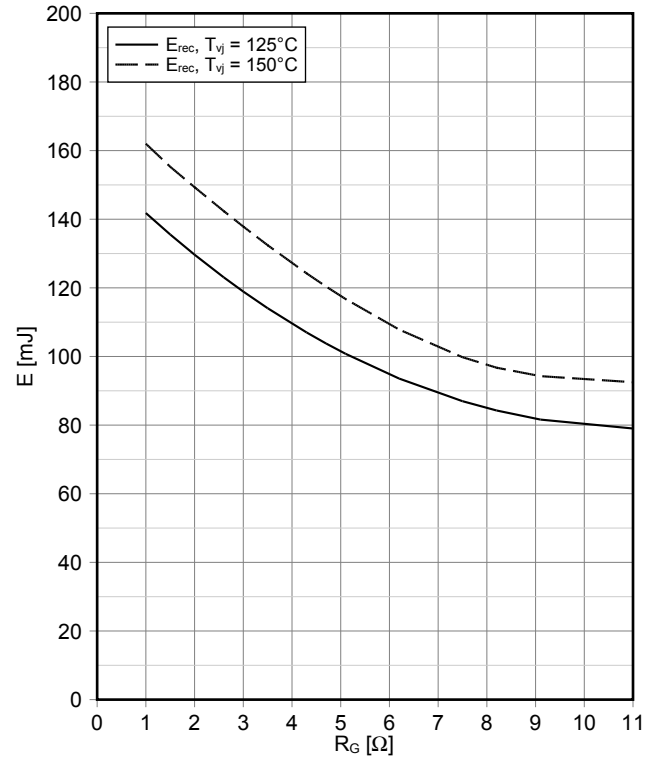
スイッチング損失 Diode、インバータ (Typical)  
switching losses Diode, Inverter (typical)

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



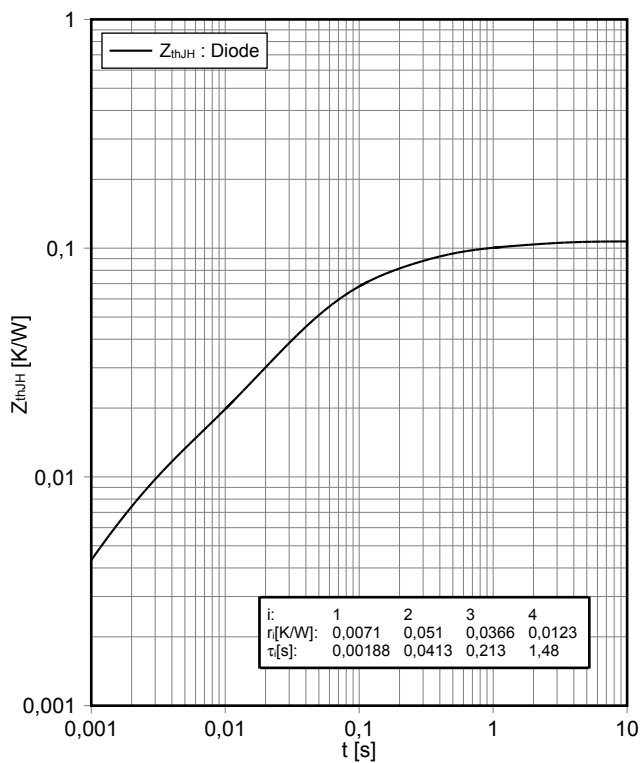
スイッチング損失 Diode、インバータ (Typical)  
switching losses Diode, Inverter (typical)

$E_{rec} = f(R_G)$   
 $I_F = 600 A, V_{CE} = 900 V$



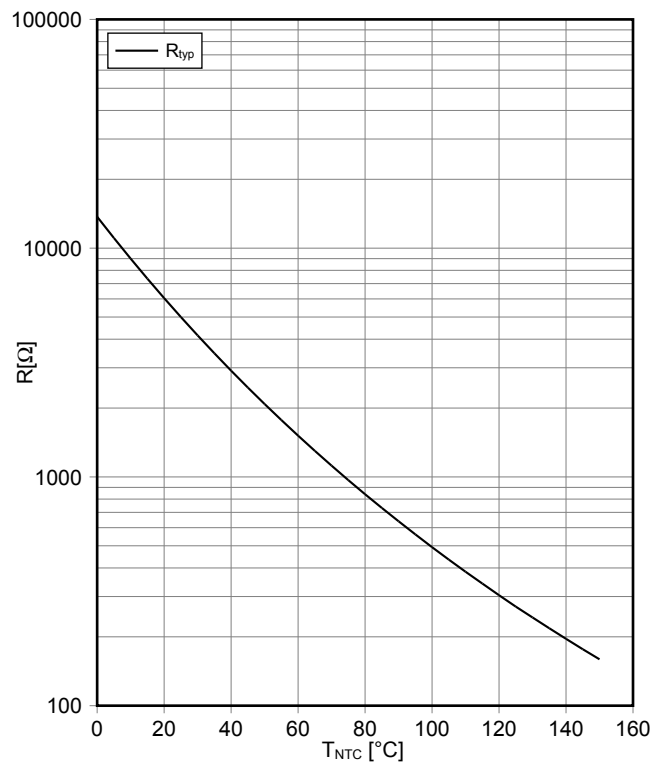
過渡熱インピーダンス Diode、インバータ  
transient thermal impedance Diode, Inverter

$Z_{thJH} = f(t)$

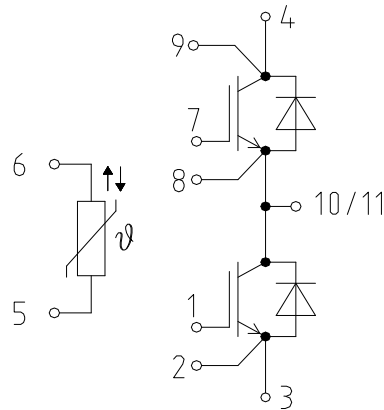


NTC-サーミスタ サーミスタの温度特性  
NTC-Thermistor-temperature characteristic (typical)

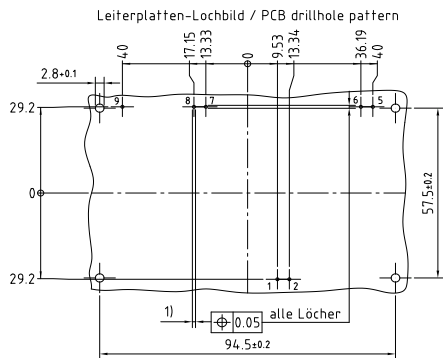
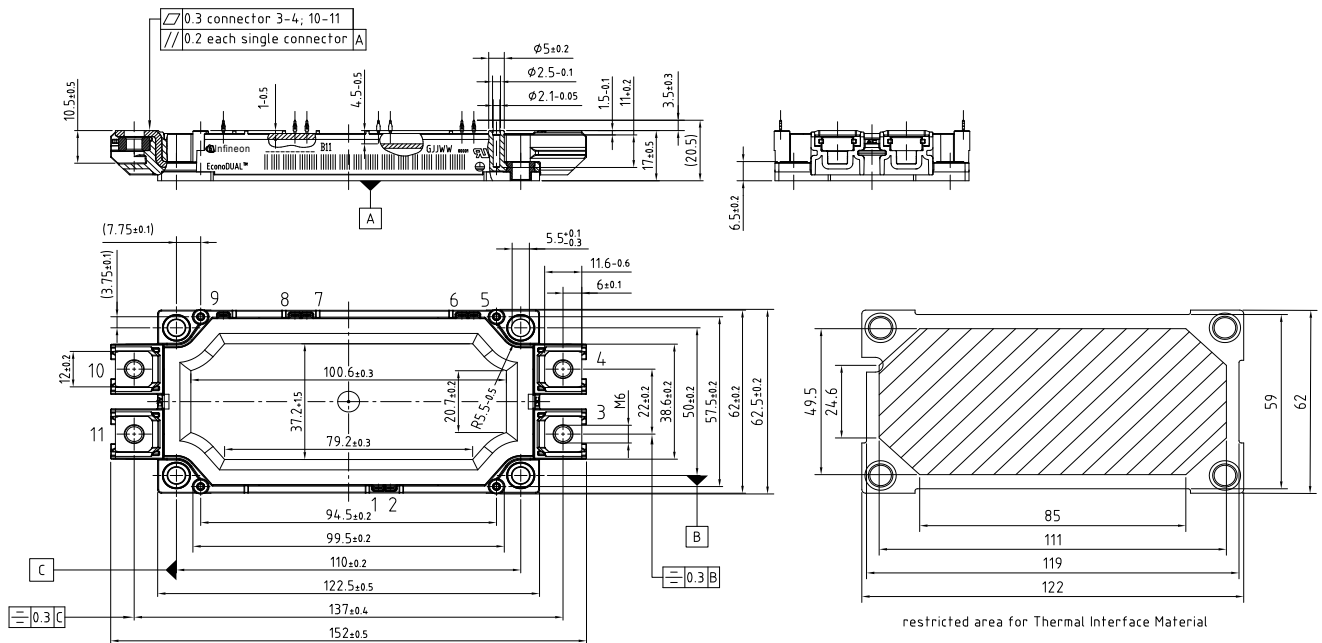
$R = f(T)$



## 回路図 / Circuit diagram



## パッケージ概要 / Package outlines



- 1)
- $\phi 1.0 \pm 0.09$  Durchmesser des metallierten Loches
  - $\phi 1.0 \pm 0.09$  Diameter of finished plated-through hole
  - $\phi 1.15$  Bohrungsdurchmesser des Loches
  - $\phi 1.15$  Diameter of drilled hole