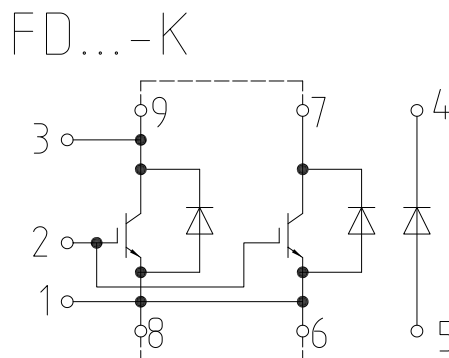


IHM-B モジュール 高速トレンチ/フィールドストップ IGBT3とエミッターコントロール3 ダイオード内蔵  
 IHM-B module with fast Trench/Fieldstop IGBT3 and Emitter Controlled 3 diode



$V_{CES} = 3300V$   
 $I_{C\ nom} = 1000A / I_{CRM} = 2000A$

### アプリケーションの可能性

- UPSシステム
- チョッパアプリケーション
- モーター駆動
- 中電圧コンバータ
- 電鉄駆動
- 風力タービン

### Potential Applications

- UPS systems
- Chopper applications
- Motor drives
- Medium voltage converters
- Traction drives
- Wind turbines

### 電気的特性

- $T_{vj\ op} = 150^{\circ}C$
- 低  $V_{CEsat}$  飽和電圧
- 低スイッチング損失
- 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

### Electrical Features

- $T_{vj\ op} = 150^{\circ}C$
- Low  $V_{CEsat}$
- Low switching losses
- $V_{CEsat}$  with positive temperature coefficient
- High DC stability
- High short-circuit capability

### 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
- IHM Bハウジング
- サーマルサイクル耐量を増加するAlSiCベースプレート
- 絶縁されたベースプレート

### Mechanical Features

- Package with CTI > 600
- IHM B housing
- AlSiC base plate for increased thermal cycling capability
- Isolated base plate

## 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-ブレーキチョッパー / IGBT, Brake-Chopper

## 最大定格 / Maximum Rated Values

コレクタ・エミッタ間電圧 Collector-emitter voltage	$T_{vj} = -40^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$V_{CES}$	3300 3300	V
連続DCコレクタ電流 Continuous DC collector current	$T_C = 95^{\circ}\text{C}$ , $T_{vj\text{max}} = 150^{\circ}\text{C}$	$I_{CDC}$	1000	A
繰り返しピークコレクタ電流 Repetitive peak collector current	$t_P = 1\text{ ms}$	$I_{CRM}$	2000	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	$I_C = 1000\text{ A}$ $V_{GE} = 15\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$V_{CE\text{sat}}$	2,55 3,00 3,15	3,10 3,45	V V V	
ゲート・エミッタ間しきい値電圧 Gate threshold voltage	$I_C = 48,0\text{ mA}$ , $V_{CE} = V_{GE}$ , $T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		$V_{GEth}$	5,20	5,80	6,40	V
ゲート電荷量 Gate charge	$V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$ , $V_{CE} = 1800\text{ V}$		$Q_G$	28,0		$\mu\text{C}$	
内蔵ゲート抵抗 Internal gate resistor	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		$R_{Gint}$	0,63		$\Omega$	
入力容量 Input capacitance	$f = 1000\text{ kHz}$ , $T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ , $V_{CE} = 25\text{ V}$ , $V_{GE} = 0\text{ V}$		$C_{ies}$	190		nF	
帰還容量 Reverse transfer capacitance	$f = 1000\text{ kHz}$ , $T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ , $V_{CE} = 25\text{ V}$ , $V_{GE} = 0\text{ V}$		$C_{res}$	4,00		nF	
コレクタ・エミッタ間遮断電流 Collector-emitter cut-off current	$V_{CE} = 3300\text{ V}$ , $V_{GE} = 0\text{ V}$ , $T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		$I_{CES}$		5,0	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	$I_C = 1000\text{ A}$ , $V_{CE} = 1800\text{ V}$ $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$ $R_{Gon} = 0,71\ \Omega$ , $C_{GE} = 220\text{ nF}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$t_{don}$	0,35 0,38 0,38		$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$	
ターンオン上昇時間 (誘導負荷) Rise time, inductive load	$I_C = 1000\text{ A}$ , $V_{CE} = 1800\text{ V}$ $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$ $R_{Gon} = 0,71\ \Omega$ , $C_{GE} = 220\text{ nF}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$t_r$	0,35 0,38 0,38		$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$	
ターンオフ遅れ時間 (誘導負荷) Turn-off delay time, inductive load	$I_C = 1000\text{ A}$ , $V_{CE} = 1800\text{ V}$ $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$ $R_{Goff} = 2,3\ \Omega$ , $C_{GE} = 220\text{ nF}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$t_{doff}$	3,00 3,20 3,20		$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$	
ターンオフ下降時間 (誘導負荷) Fall time, inductive load	$I_C = 1000\text{ A}$ , $V_{CE} = 1800\text{ V}$ $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$ $R_{Goff} = 2,3\ \Omega$ , $C_{GE} = 220\text{ nF}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$t_f$	0,30 0,35 0,35		$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$	
ターンオンスイッチング損失 Turn-on energy loss per pulse	$I_C = 1000\text{ A}$ , $V_{CE} = 1800\text{ V}$ , $L_{\sigma} = 85\text{ nH}$ $di/dt = 3000\text{ A}/\mu\text{s}$ ( $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$ ) $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$ , $R_{Gon} = 0,71\ \Omega$ $C_{GE} = 220\text{ nF}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$E_{on}$	1250 1700 1950		mJ mJ mJ	
ターンオフスイッチング損失 Turn-off energy loss per pulse	$I_C = 1000\text{ A}$ , $V_{CE} = 1800\text{ V}$ , $L_{\sigma} = 85\text{ nH}$ $du/dt = 2100\text{ V}/\mu\text{s}$ ( $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$ ) $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$ , $R_{Goff} = 2,3\ \Omega$ $C_{GE} = 220\text{ nF}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$E_{off}$	1050 1400 1550		mJ mJ mJ	
短絡電流 SC data	$V_{GE} \leq 15\text{ V}$ , $V_{CC} = 2500\text{ V}$ $V_{CEmax} = V_{CES} - L_{sCE} \cdot di/dt$ $t_P \leq 10\ \mu\text{s}$ , $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$		$I_{SC}$	4300		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		$R_{thJC}$		11,0	K/kW	
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 $\lambda_{Paste} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ / $\lambda_{grease} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$		$R_{thCH}$	14,5		K/kW	
動作温度 Temperature under switching conditions			$T_{vj\text{op}}$	-40	150	$^{\circ}\text{C}$	

## Diode、ブレーキチョッパー / Diode, Brake-Chopper

## 最大定格 / Maximum Rated Values

ピーク繰返し逆電圧 Repetitive peak reverse voltage	$T_{vj} = -40^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$V_{RRM}$	3300 3300	V
連続DC電流 Continuous DC forward current		$I_F$	1000	A
ピーク繰返し順電流 Repetitive peak forward current	$t_P = 1 \text{ ms}$	$I_{FRM}$	2000	A
電流二乗時間積 $I^2t$ - value	$V_R = 0 \text{ V}, t_P = 10 \text{ ms}, T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $V_R = 0 \text{ V}, t_P = 10 \text{ ms}, T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$I^2t$	260 245	$\text{kA}^2\text{s}$ $\text{kA}^2\text{s}$
最大損失 Maximum power dissipation	$T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$P_{RQM}$	1600	kW
最小ターンオン時間 Minimum turn-on time		$t_{on \text{ min}}$	10,0	$\mu\text{s}$

## 電気的特性 / Characteristic Values

		min. typ. max.				
順電圧 Forward voltage	$I_F = 1000 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$ $I_F = 1000 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$ $I_F = 1000 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$V_F$	3,10 2,75 2,65	3,85 3,25	V V V
ピーク逆回復電流 Peak reverse recovery current	$I_F = 1000 \text{ A}, -di_F/dt = 3000 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $V_R = 1800 \text{ V}$ $V_{GE} = -15 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$I_{RM}$	1000 1200 1250		A A A
逆回復電荷量 Recovered charge	$I_F = 1000 \text{ A}, -di_F/dt = 3000 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $V_R = 1800 \text{ V}$ $V_{GE} = -15 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$Q_r$	450 900 1050		$\mu\text{C}$ $\mu\text{C}$ $\mu\text{C}$
逆回復損失 Reverse recovery energy	$I_F = 1000 \text{ A}, -di_F/dt = 3000 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $V_R = 1800 \text{ V}$ $V_{GE} = -15 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$E_{rec}$	450 1100 1300		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		$R_{thJC}$		20,0	K/kW
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 $\lambda_{\text{Paste}} = 1 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ / $\lambda_{\text{grease}} = 1 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$		$R_{thCH}$	16,5		K/kW
動作温度 Temperature under switching conditions			$T_{vj \text{ op}}$	-40	150	$^{\circ}\text{C}$

**Diode、リバーズ / Diode, Reverse**  
**最大定格 / Maximum Rated Values**

ピーク繰返し逆電圧 Repetitive peak reverse voltage	$T_{vj} = -40^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$V_{RRM}$	3300 3300	V
連続DC電流 Continuous DC forward current		$I_F$	1000	A
ピーク繰返し順電流 Repetitive peak forward current	$t_P = 1 \text{ ms}$	$I_{FRM}$	2000	A
電流二乗時間積 $I^2t$ - value	$V_R = 0 \text{ V}, t_P = 10 \text{ ms}, T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $V_R = 0 \text{ V}, t_P = 10 \text{ ms}, T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$I^2t$	260 245	$\text{kA}^2\text{s}$ $\text{kA}^2\text{s}$
最大損失 Maximum power dissipation	$T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$P_{RQM}$	1600	kW
最小ターンオン時間 Minimum turn-on time		$t_{on \text{ min}}$	10,0	$\mu\text{s}$

**電気的特性 / Characteristic Values**

		min. typ. max.				
順電圧 Forward voltage	$I_F = 1000 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$ $I_F = 1000 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$ $I_F = 1000 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$V_F$	3,10 2,75 2,65	3,85 3,25	V V V
ピーク逆回復電流 Peak reverse recovery current	$I_F = 1000 \text{ A}, -di_F/dt = 3000 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $V_R = 1800 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$I_{RM}$	1000 1200 1250		A A A
逆回復電荷量 Recovered charge	$I_F = 1000 \text{ A}, -di_F/dt = 3000 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $V_R = 1800 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$Q_r$	450 900 1050		$\mu\text{C}$ $\mu\text{C}$ $\mu\text{C}$
逆回復損失 Reverse recovery energy	$I_F = 1000 \text{ A}, -di_F/dt = 3000 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $V_R = 1800 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$E_{rec}$	450 1100 1300		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		$R_{thJC}$		21,5	K/kW
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 $\lambda_{\text{Paste}} = 1 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ / $\lambda_{\text{grease}} = 1 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$		$R_{thCH}$		16,5	K/kW
動作温度 Temperature under switching conditions			$T_{vj \text{ op}}$	-40	150	$^{\circ}\text{C}$

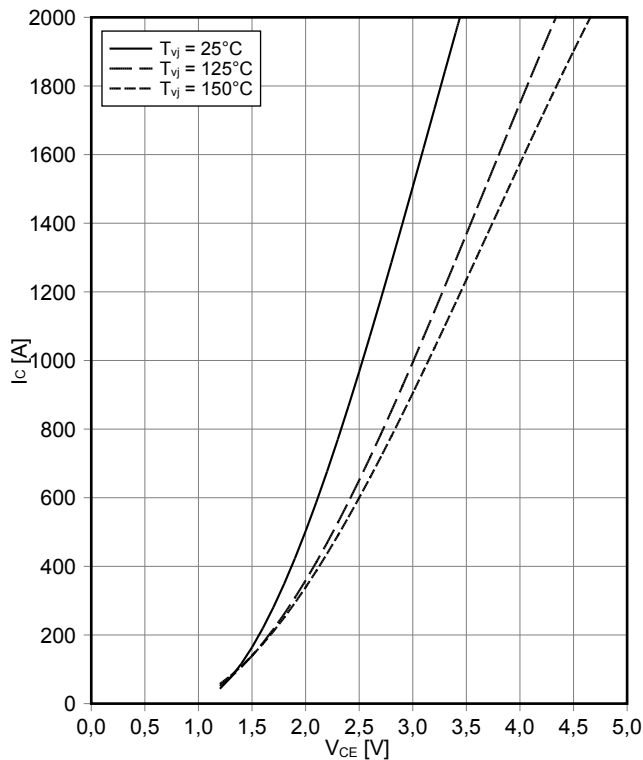
## モジュール / Module

絶縁耐圧 Isolation test voltage	RMS, f = 50 Hz, t = 1 min.	V <sub>ISOL</sub>	6,0		kV
部分放電電圧 Partial discharge extinction voltage	RMS, f = 50 Hz, Q <sub>PD</sub> ≤ 10 pC	V <sub>ISOL</sub>	2,6		kV
DCスタビリティ DC stability	T <sub>vj</sub> = 25°C, 100 fit	V <sub>CE D</sub>	2100		V
ベースプレート材質 Material of module baseplate			AISiC		
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		32,2		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		19,1		mm
相対トラッキング指数 Comperative tracking index		CTI	> 600		
min.    typ.    max.					
内部インダクタンス Stray inductance module		L <sub>sCE</sub>	9,0		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> R <sub>AA'+CC'</sub>	0,19 0,28		mΩ
保存温度 Storage temperature		T <sub>stg</sub>	-40	150	°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 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	4,25		5,75 Nm
主端子ネジ締め付けトルク Terminal connection torque	取り付けネジ M4 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 M4 - Mounting according to valid application note 取り付けネジ M8 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 M8 - Mounting according to valid application note	M	1,8 8,0	- -	2,1 10 Nm
質量 Weight		G	1200		g

Modulinduktivität: IGBT (Zweig 1+2 parallel): 9nH; Diode (Zweig 3): 18nH  
stray inductance module: IGBT (arm 1+2 parallel): 9nH; diode (arm 3): 18nH

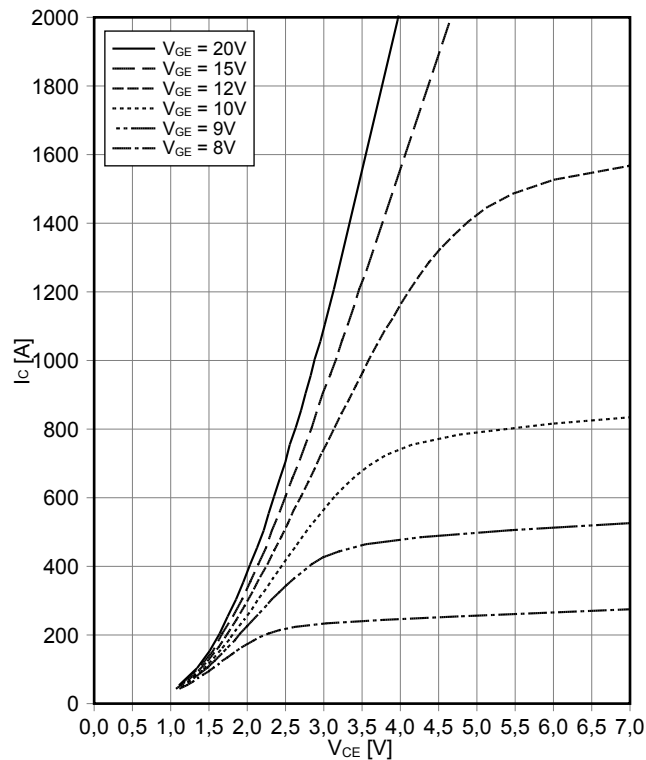
出力特性 IGBT-ブレーキチョッパー (Typical)  
**output characteristic IGBT, Brake-Chopper (typical)**

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



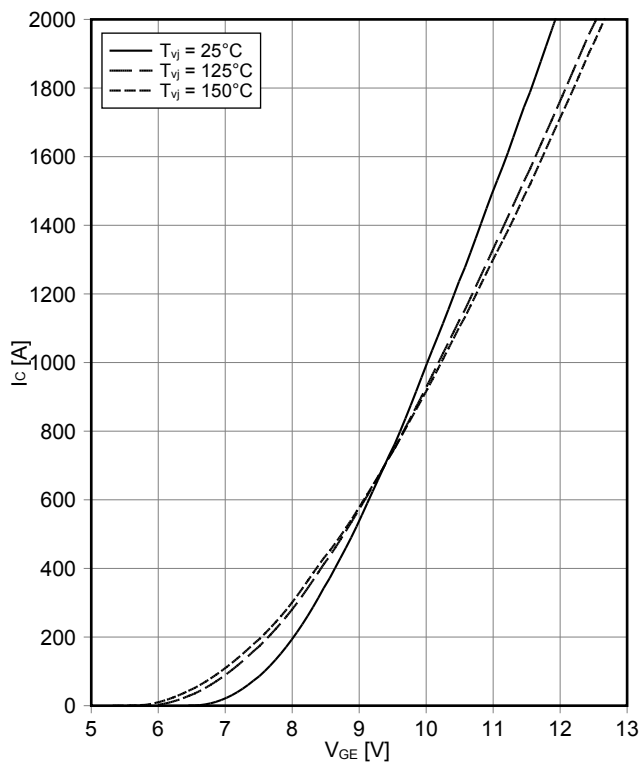
出力特性 IGBT-ブレーキチョッパー (Typical)  
**output characteristic IGBT, Brake-Chopper (typical)**

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



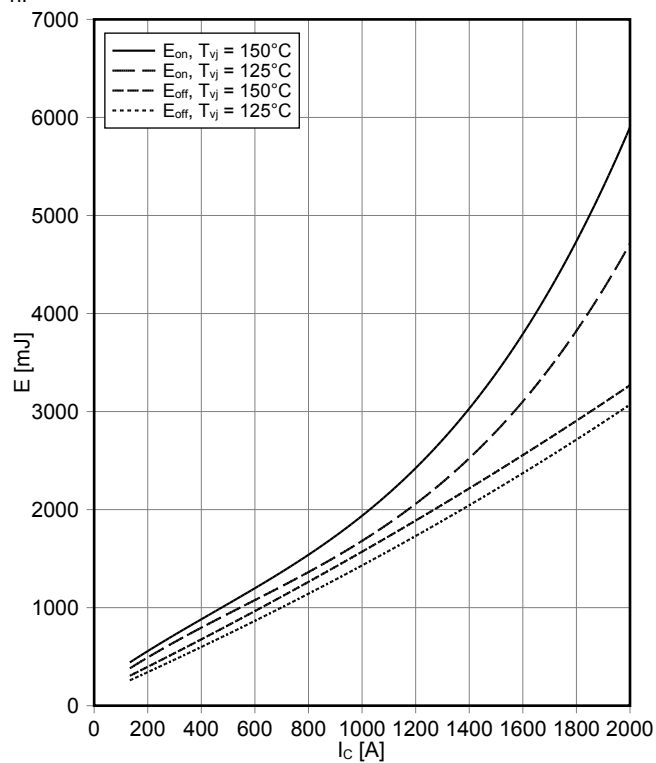
伝達特性 IGBT-ブレーキチョッパー (Typical)  
**transfer characteristic IGBT, Brake-Chopper (typical)**

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



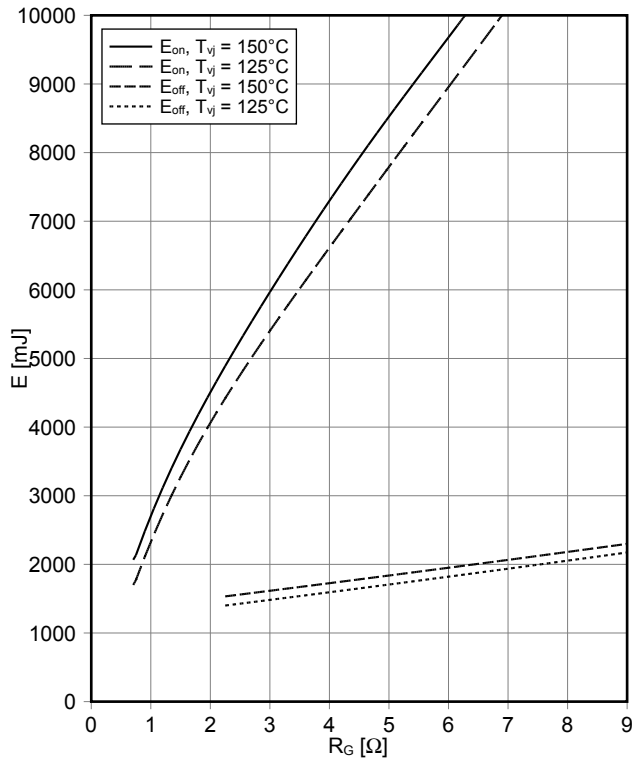
スイッチング損失 IGBT-ブレーキチョッパー (Typical)  
**switching losses IGBT, Brake-Chopper (typical)**

$E_{on} = f(I_C)$ ,  $E_{off} = f(I_C)$   
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ ,  $R_{Gon} = 0.71\ \Omega$ ,  $R_{Goff} = 2.3\ \Omega$ ,  $V_{CE} = 1800\text{ V}$ ,  $C_{GE} = 220\text{ nF}$

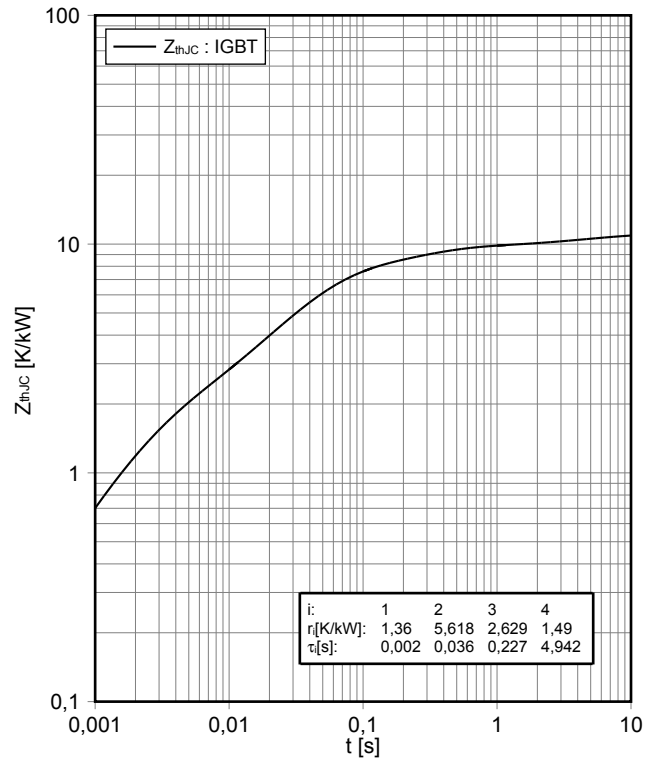


スイッチング損失 IGBT-ブレーキチョッパー (Typical)  
**switching losses IGBT, Brake-Chopper (typical)**

$E_{on} = f(R_G)$ ,  $E_{off} = f(R_G)$   
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ ,  $I_C = 1000\text{ A}$ ,  $V_{CE} = 1800\text{ V}$ ,  $C_{GE} = 220\text{ nF}$

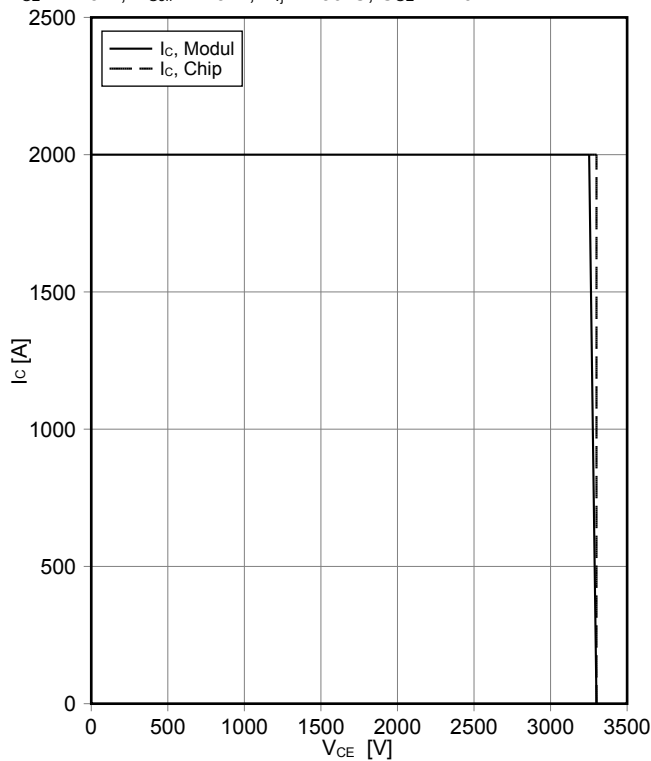


過渡熱インピーダンス IGBT-ブレーキチョッパー  
**transient thermal impedance IGBT, Brake-Chopper**  
 $Z_{thJC} = f(t)$

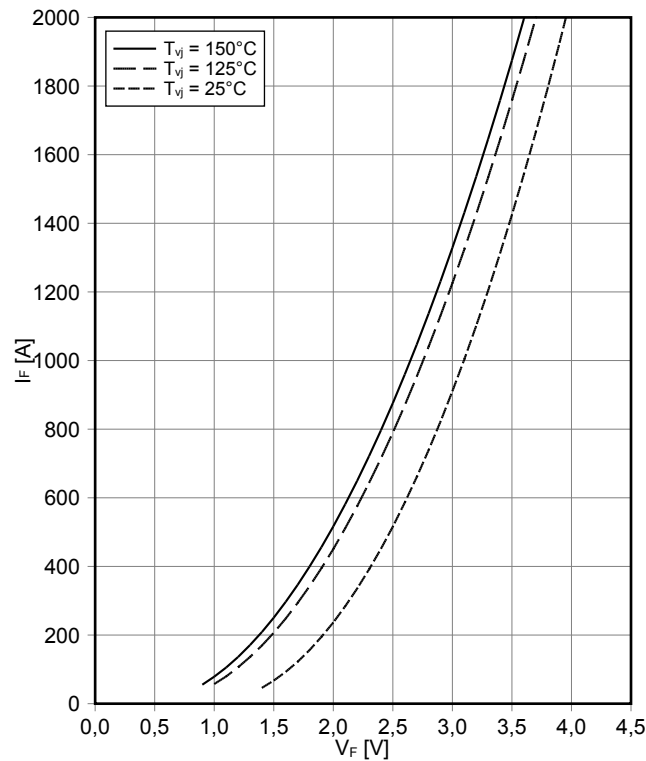


逆バイアス安全動作領域 IGBT-ブレーキチョッパー (RBSOA)  
**reverse bias safe operating area IGBT, Brake-Chopper (RBSOA)**

$I_C = f(V_{CE})$   
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ ,  $R_{Goff} = 2.3\ \Omega$ ,  $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$ ,  $C_{GE} = 220\text{ nF}$

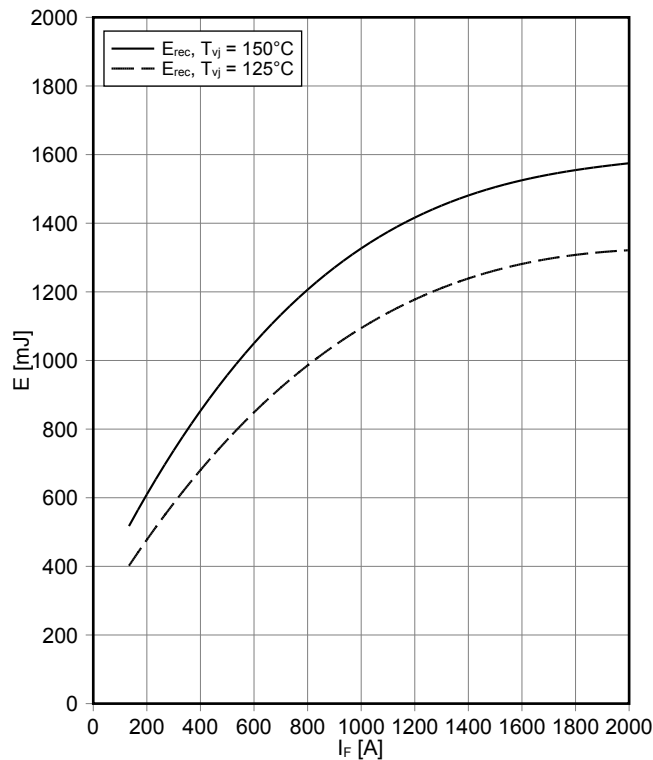


順電圧特性 Diode、ブレーキチョッパー (typical)  
**forward characteristic of Diode, Brake-Chopper (typical)**  
 $I_F = f(V_F)$



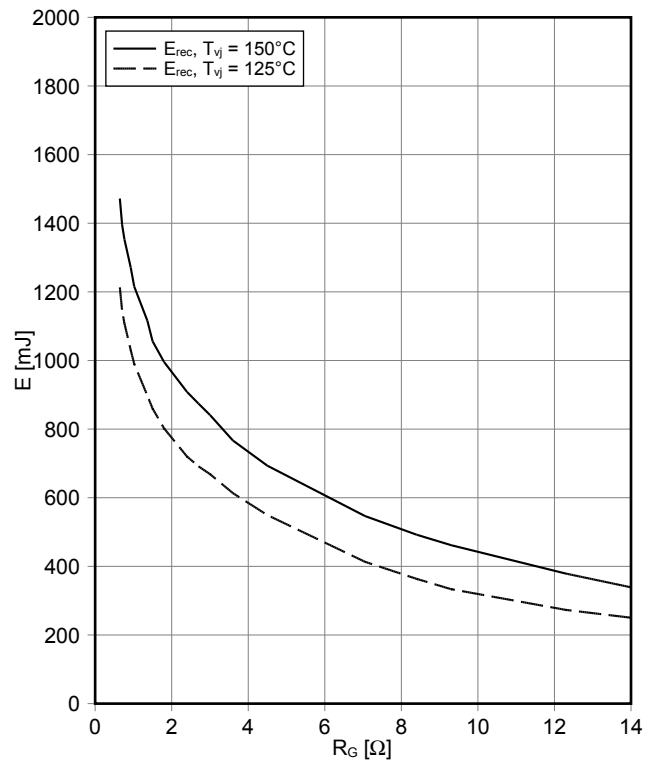
スイッチング損失 Diode、ブレーキチョッパー (Typical)  
switching losses Diode, Brake-Chopper (typical)

$E_{rec} = f(I_F)$   
 $R_{Gon} = 0.71 \Omega, V_{CE} = 1800 V$



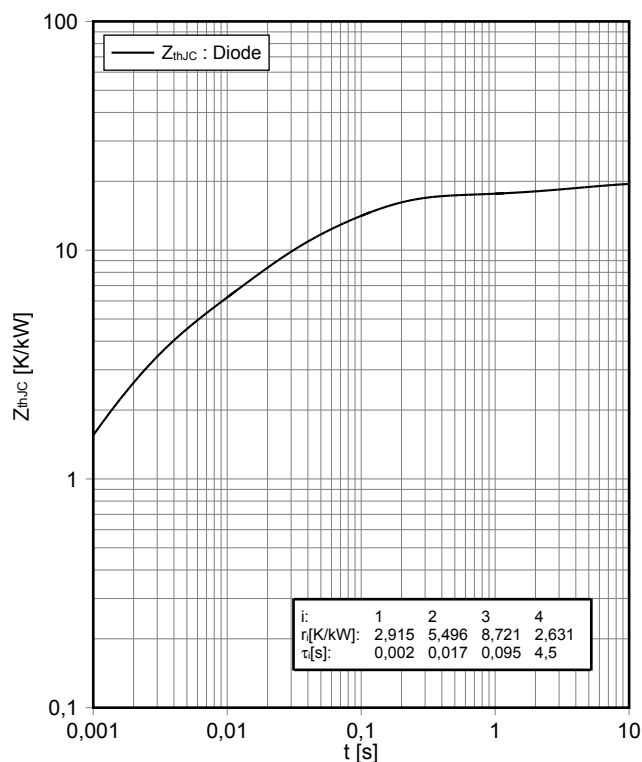
スイッチング損失 Diode、ブレーキチョッパー (Typical)  
switching losses Diode, Brake-Chopper (typical)

$E_{rec} = f(R_G)$   
 $I_F = 1000 A, V_{CE} = 1800 V$



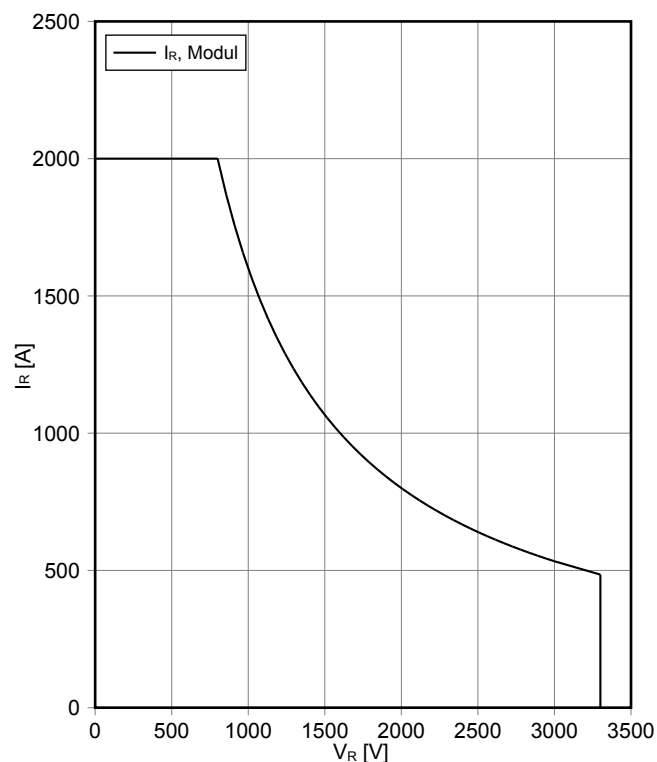
過渡熱インピーダンス Diode、ブレーキチョッパー  
transient thermal impedance Diode, Brake-Chopper

$Z_{thJC} = f(t)$



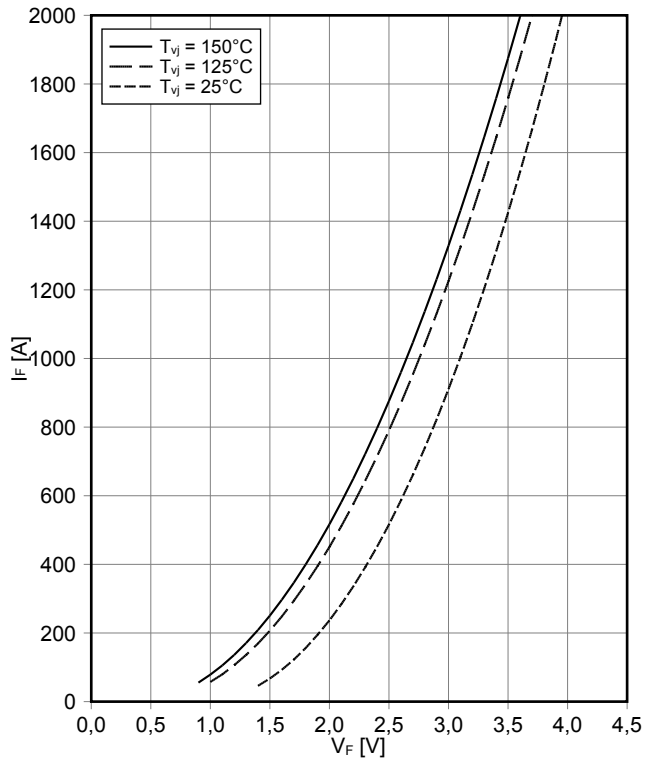
安全動作領域 Diode、ブレーキチョッパー (SOA)  
safe operation area Diode, Brake-Chopper (SOA)

$I_R = f(V_R)$   
 $T_{vj} = 150^\circ C$

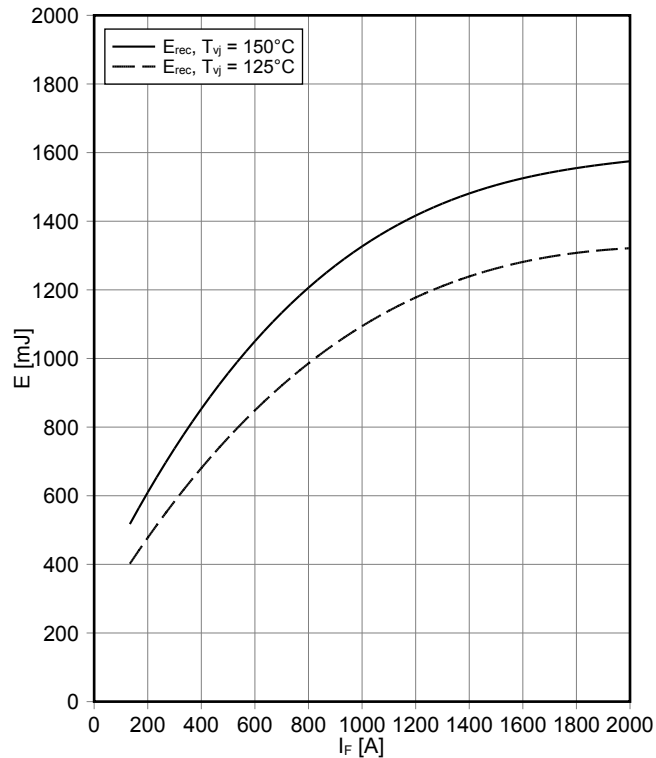




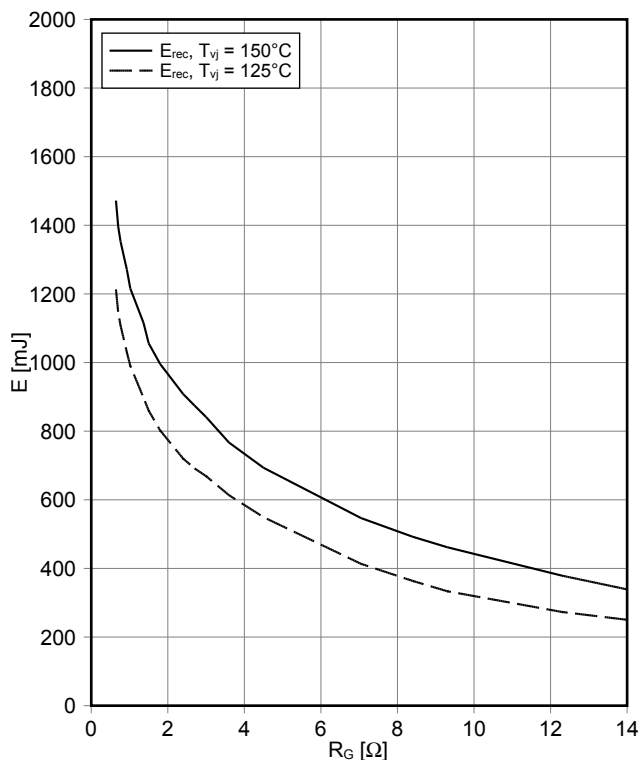
順電圧特性 Diode、リバース (typical)  
**forward characteristic of Diode, Reverse (typical)**  
 $I_F = f(V_F)$



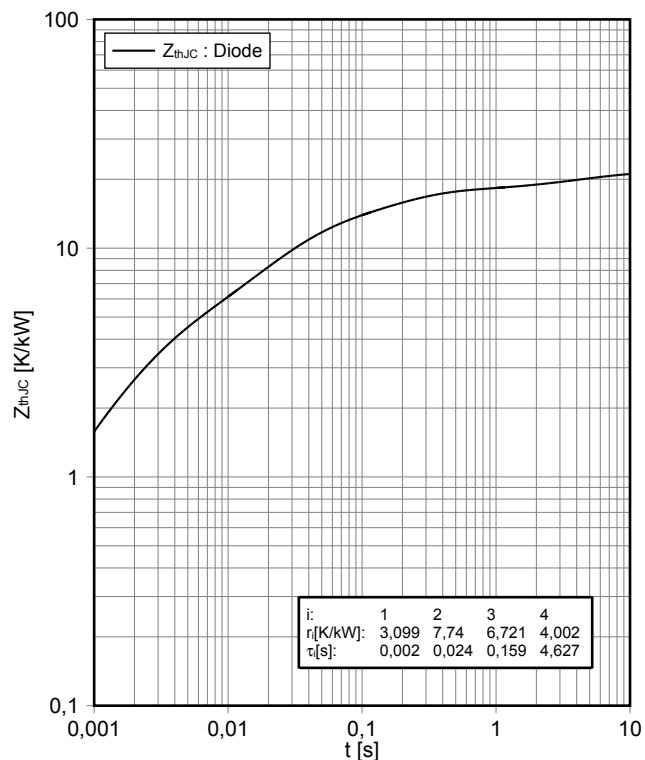
スイッチング損失 Diode、リバース (Typical)  
**switching losses Diode, Reverse (typical)**  
 $E_{rec} = f(I_F)$   
 $R_{Gon} = 0.71 \Omega, V_{CE} = 1800 V$



スイッチング損失 Diode、リバース (Typical)  
**switching losses Diode, Reverse (typical)**  
 $E_{rec} = f(R_G)$   
 $I_F = 1000 A, V_{CE} = 1800 V$

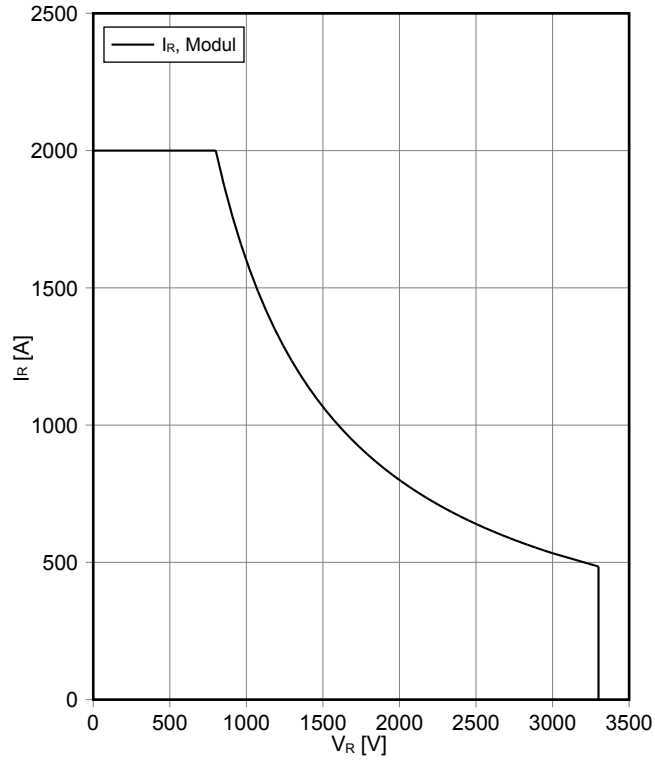


過渡熱インピーダンス Diode、リバース  
**transient thermal impedance Diode, Reverse**  
 $Z_{thJC} = f(t)$



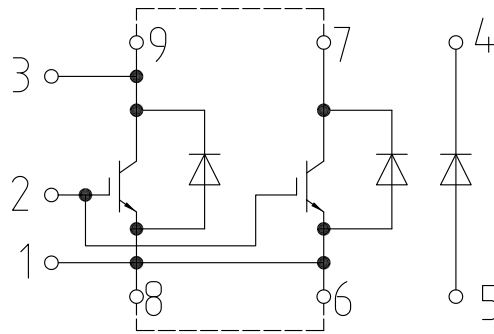
安全動作領域 Diode、リバーズ (SOA)  
**safe operation area Diode, Reverse (SOA)**

$I_R = f(V_R)$   
 $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$



## 回路図 / Circuit diagram

FD...-K



## パッケージ概要 / Package outlines

