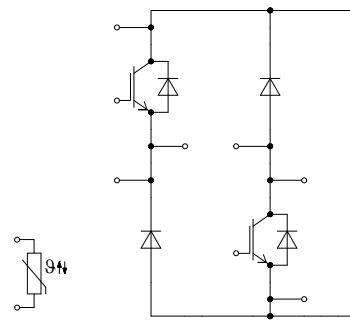


PrimePACK™3+ モジュール トレンチ/フィールドストップ IGBT4とエミッターコントロール ダイオード内蔵  
PrimePACK™3+ module with Trench/Fieldstop IGBT4 and Emitter Controlled diode



$V_{CES} = 1200V$

$I_{C\ nom} = 900A / I_{CRM} = 1800A$

#### アプリケーションの可能性

- スイッチトリラクタンスモータ駆動
- チョッパアプリケーション
- モーター駆動
- 商業用農業用車両

#### 電気的特性

- $T_{vj\ op} = 150^{\circ}C$
- 低  $V_{CESat}$  飽和電圧
- 回制動作用大容量ダイオード
- 正温度特性を持った  $V_{CESat}$  飽和電圧
- 高い短絡耐量
- 高い電流密度

#### 機械的特性

- 4 kV AC 1分 絶縁耐圧
- CTI(比較トラッキング指数) >400のモジュールパッケージ
- RoHS対応
- 内蔵されたNTCサーミスタ
- 強いメカニカルロバストネス
- 長い縁面/空間距離
- 高耐振動性

#### Potential Applications

- Switched reluctance drive
- Chopper applications
- Motor drives
- Commercial Agriculture Vehicles

#### Electrical Features

- $T_{vj\ op} = 150^{\circ}C$
- Low  $V_{CESat}$
- Enlarged diode for regenerative operation
- $V_{CESat}$  with positive temperature coefficient
- High short-circuit capability
- High current density

#### Mechanical Features

- 4 kV AC 1min insulation
- Package with CTI > 400
- RoHS compliant
- Integrated NTC temperature sensor
- High mechanical robustness
- High creepage and clearance distances
- High vibration resistance

## 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	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$	$V_{CES}$	1200	V
連続DCコレクタ電流 Continuous DC collector current	$T_C = 100^{\circ}\text{C}, T_{vj\max} = 175^{\circ}\text{C}$	$I_{CDC}$	900	A
繰り返しピークコレクタ電流 Repetitive peak collector current	$t_P = 1\text{ ms}$	$I_{CRM}$	1800	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	$I_C = 900\text{ A}$ $V_{GE} = 15\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$V_{CE\text{ sat}}$	1,70 2,00 2,10	2,05 2,40 V V V	
ゲート・エミッタ間しきい値電圧 Gate threshold voltage	$I_C = 33,0\text{ mA}, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		$V_{GEth}$	5,00	5,80 6,50	V
ゲート電荷量 Gate charge	$V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$		$Q_G$	6,40		$\mu\text{C}$
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	$f = 1000\text{ kHz}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_{CE} = 25\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$		$C_{ies}$	54,0		nF
帰還容量 Reverse transfer capacitance	$f = 1000\text{ kHz}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_{CE} = 25\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$		$C_{res}$	2,80		nF
コレクタ・エミッタ間遮断電流 Collector-emitter cut-off current	$V_{CE} = 1200\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		$I_{CES}$		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	$I_C = 900\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}$ $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$ $R_{Gon} = 1,2\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$t_{don}$	0,23 0,26 0,27		$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$
ターンオン上昇時間 (誘導負荷) Rise time, inductive load	$I_C = 900\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}$ $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$ $R_{Gon} = 1,2\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$t_r$	0,10 0,11 0,11		$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$
ターンオフ遅れ時間 (誘導負荷) Turn-off delay time, inductive load	$I_C = 900\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}$ $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$ $R_{Goff} = 1,2\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$t_{doff}$	0,60 0,70 0,73		$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$
ターンオフ下降時間 (誘導負荷) Fall time, inductive load	$I_C = 900\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}$ $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$ $R_{Goff} = 1,2\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$t_f$	0,14 0,16 0,17		$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$
ターンオンスイッチング損失 Turn-on energy loss per pulse	$I_C = 900\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}, L\sigma = 45\text{ nH}$ $di/dt = 7800\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150^{\circ}\text{C})$ $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}, R_{Gon} = 1,2\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$E_{on}$	53,0 83,0 93,0		mJ mJ mJ
ターンオフスイッチング損失 Turn-off energy loss per pulse	$I_C = 900\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}, L\sigma = 45\text{ nH}$ $du/dt = 2700\text{ V}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150^{\circ}\text{C})$ $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}, R_{Goff} = 1,2\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$E_{off}$	140 185 200		mJ mJ mJ
短絡電流 SC data	$V_{GE} \leq 15\text{ V}, V_{CC} = 800\text{ V}$ $V_{CE\max} = V_{CES} - L_{SCE} \cdot di/dt$ $t_P \leq 10\ \mu\text{s}, T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$		$I_{SC}$	3600		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		$R_{thJC}$		29,6	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 $\lambda_{\text{Paste}} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ / $\lambda_{\text{grease}} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$		$R_{thCH}$		13,9	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	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$	$V_{RRM}$	1200	V
連続DC電流 Continuous DC forward current		$I_F$	900	A
ピーク繰返し順電流 Repetitive peak forward current	$t_P = 1\text{ ms}$	$I_{FRM}$	1800	A
電流二乗時間積 $I^2t$ - value	$V_R = 0\text{ V}, t_P = 10\text{ ms}, T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $V_R = 0\text{ V}, t_P = 10\text{ ms}, T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$I^2t$	91,0 88,0	$\text{kA}^2\text{s}$ $\text{kA}^2\text{s}$

## 電気的特性 / Characteristic Values

		min. typ. max.					
順電圧 Forward voltage	$I_F = 900\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$ $I_F = 900\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$ $I_F = 900\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$V_F$		1,65 1,55 1,50	2,15 2,00	V V V
ピーク逆回復電流 Peak reverse recovery current	$I_F = 900\text{ A}, -di_F/dt = 7800\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $V_R = 600\text{ V}$ $V_{GE} = -15\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$I_{RM}$		560 750 800		A A A
逆回復電荷量 Recovered charge	$I_F = 900\text{ A}, -di_F/dt = 7800\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $V_R = 600\text{ V}$ $V_{GE} = -15\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$Q_r$		89,0 180 210		$\mu\text{C}$ $\mu\text{C}$ $\mu\text{C}$
逆回復損失 Reverse recovery energy	$I_F = 900\text{ A}, -di_F/dt = 7800\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $V_R = 600\text{ V}$ $V_{GE} = -15\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$E_{rec}$		43,0 87,0 100		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		$R_{thJC}$			44,2	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 $\lambda_{Paste} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ / $\lambda_{grease} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$		$R_{thCH}$		12,4		K/kW
動作温度 Temperature under switching conditions			$T_{vj op}$	-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	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$	$V_{RRM}$	1200	V
連続DC電流 Continuous DC forward current		$I_F$	150	A
ピーク繰返し順電流 Repetitive peak forward current	$t_P = 1\text{ ms}$	$I_{FRM}$	300	A
電流二乗時間積 $I^2t$ - value	$V_R = 0\text{ V}, t_P = 10\text{ ms}, T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	$I^2t$	0,17	$\text{kA}^2\text{s}$

## 電気的特性 / Characteristic Values

		min. typ. max.					
順電圧 Forward voltage	$I_F = 150\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$ $I_F = 150\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	$V_F$		1,65 1,65	2,15	V V
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		$R_{thJC}$			225	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 $\lambda_{Paste} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ / $\lambda_{grease} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$		$R_{thCH}$		120		K/kW
動作温度 Temperature under switching conditions			$T_{vj op}$	-40		150	$^{\circ}\text{C}$

## NTC-サーミスタ / NTC-Thermistor

## 電気的特性 / Characteristic Values

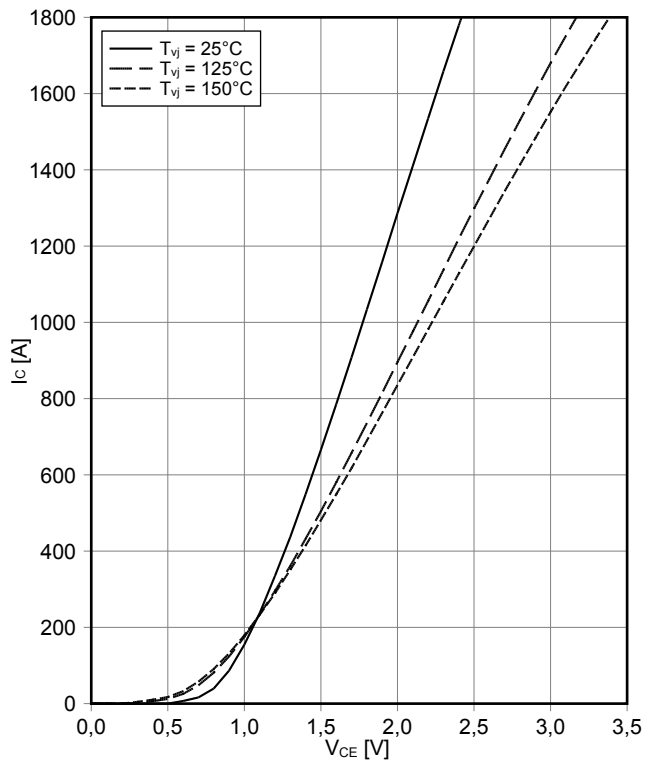
			min.	typ.	max.	
定格抵抗値 Rated resistance	$T_{NTC} = 25^{\circ}\text{C}$	$R_{25}$		5,00		$\text{k}\Omega$
R100の偏差 Deviation of R100	$T_{NTC} = 100^{\circ}\text{C}, R_{100} = 493 \Omega$	$\Delta R/R$	-5		5	%
損失 Power dissipation	$T_{NTC} = 25^{\circ}\text{C}$	$P_{25}$			20,0	mW
B-定数 B-value	$R_2 = R_{25}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

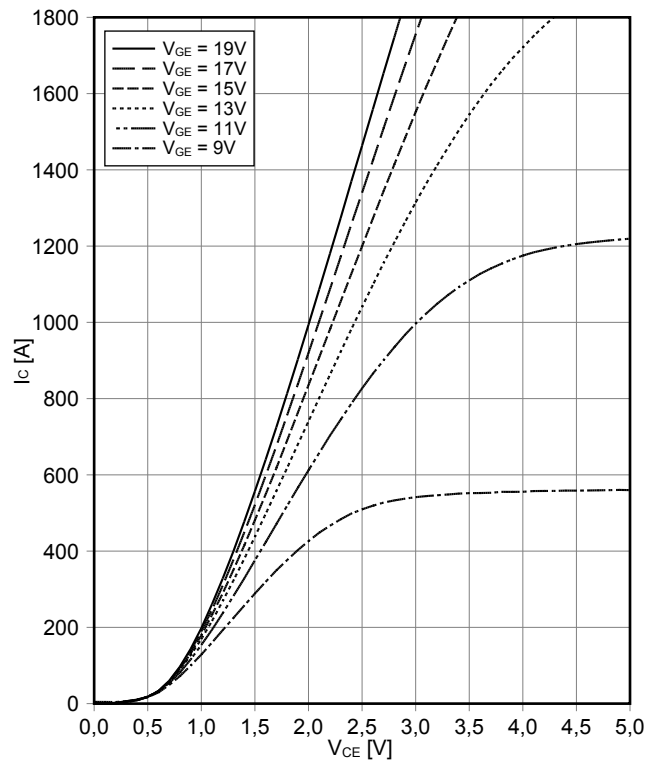
## モジュール / Module

			min.	typ.	max.	
絶縁耐圧 Isolation test voltage	RMS, $f = 50 \text{ Hz}, t = 1 \text{ min.}$	$V_{ISOL}$		4,0		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)			$\text{Al}_2\text{O}_3$		
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			33,0 33,0		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			19,0 19,0		mm
相対トラッキング指数 Comperative tracking index		CTI		> 400		
内部インダクタンス Stray inductance module		$L_{SCE}$		10		nH
パワーターミナル・チップ間抵抗 Module lead resistance, terminals - chip	$T_C = 25^{\circ}\text{C}, / \text{スイッチ} / \text{per switch}$	$R_{CC+EE'}$		0,23		m $\Omega$
保存温度 Storage temperature		$T_{stg}$	-40		150	$^{\circ}\text{C}$
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 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 Nm
質量 Weight		G		1400		g

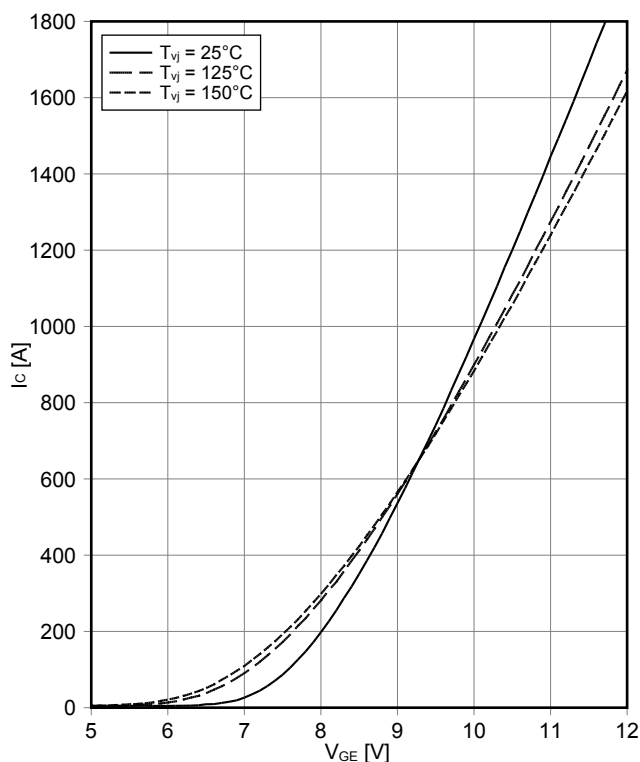
出力特性 IGBT-ブレーキチョッパー (Typical)  
**output characteristic IGBT, Brake-Chopper (typical)**  
 $I_C = f(V_{CE})$   
 $V_{GE} = 15\text{ V}$



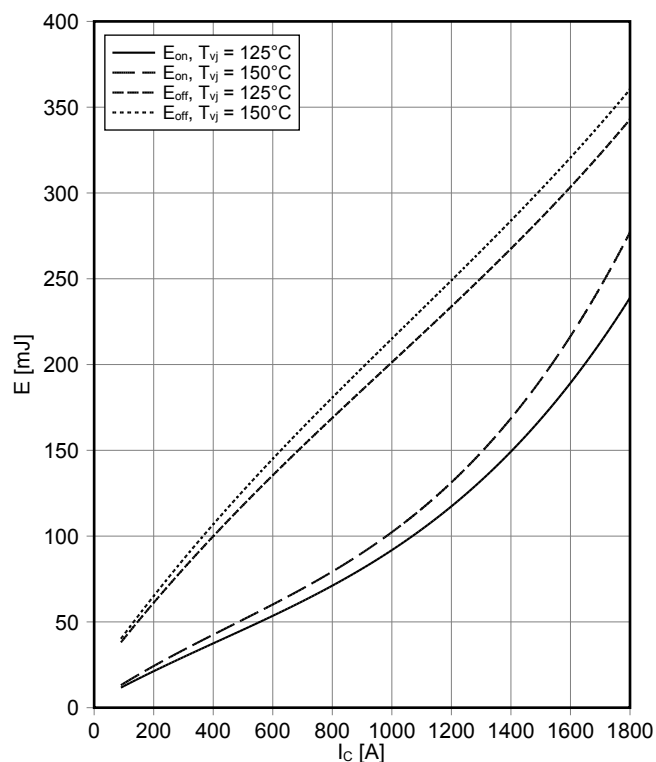
出力特性 IGBT-ブレーキチョッパー (Typical)  
**output characteristic IGBT, Brake-Chopper (typical)**  
 $I_C = f(V_{CE})$   
 $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$



伝達特性 IGBT-ブレーキチョッパー (Typical)  
**transfer characteristic IGBT, Brake-Chopper (typical)**  
 $I_C = f(V_{GE})$   
 $V_{CE} = 20\text{ V}$

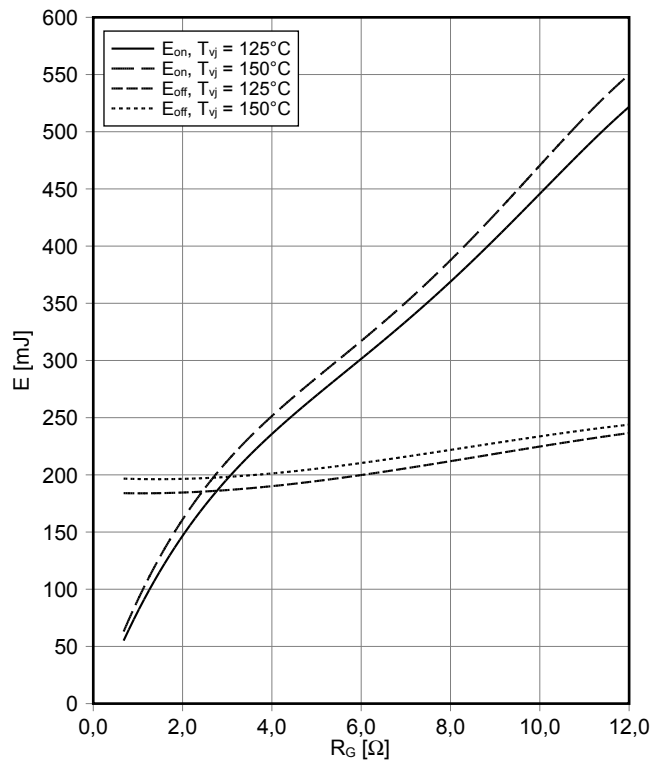


スイッチング損失 IGBT-ブレーキチョッパー (Typical)  
**switching losses IGBT, Brake-Chopper (typical)**  
 $E_{on} = f(I_C)$ ,  $E_{off} = f(I_C)$   
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ ,  $R_{Gon} = 1.2\ \Omega$ ,  $R_{Goff} = 1.2\ \Omega$ ,  $V_{CE} = 600\text{ V}$

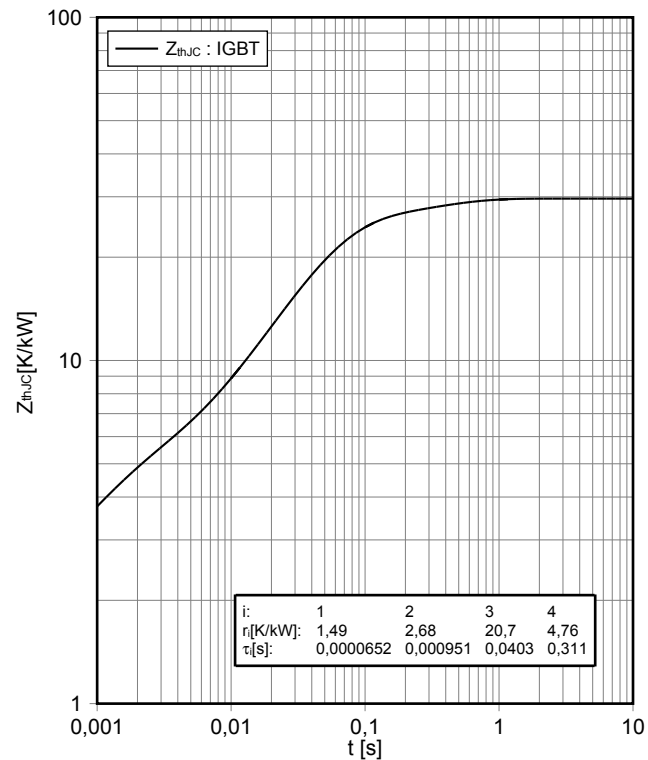


スイッチング損失 IGBT-ブレーキチョッパー (Typical)  
**switching losses IGBT, Brake-Chopper (typical)**

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

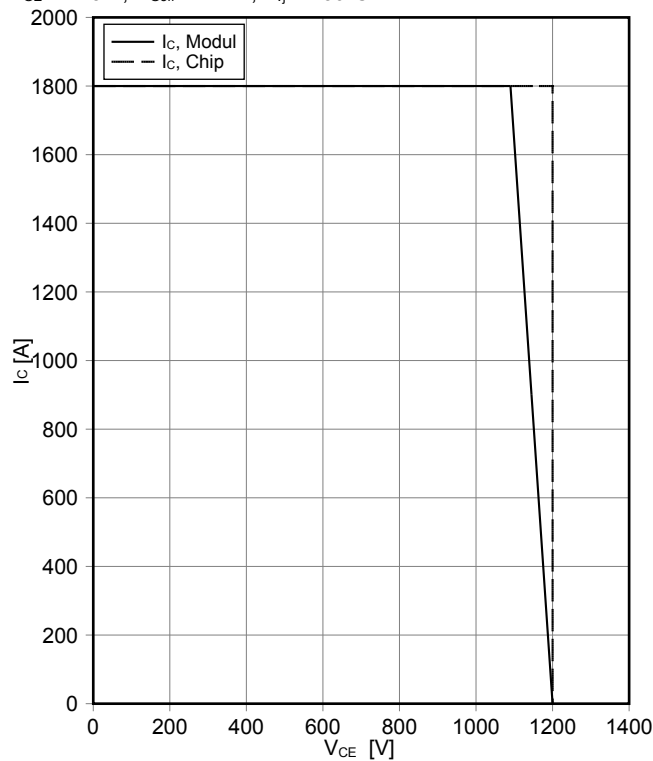


過渡熱インピーダンス IGBT-ブレーキチョッパー  
**transient thermal impedance IGBT, Brake-Chopper**  
 $Z_{thJC} = f(t)$

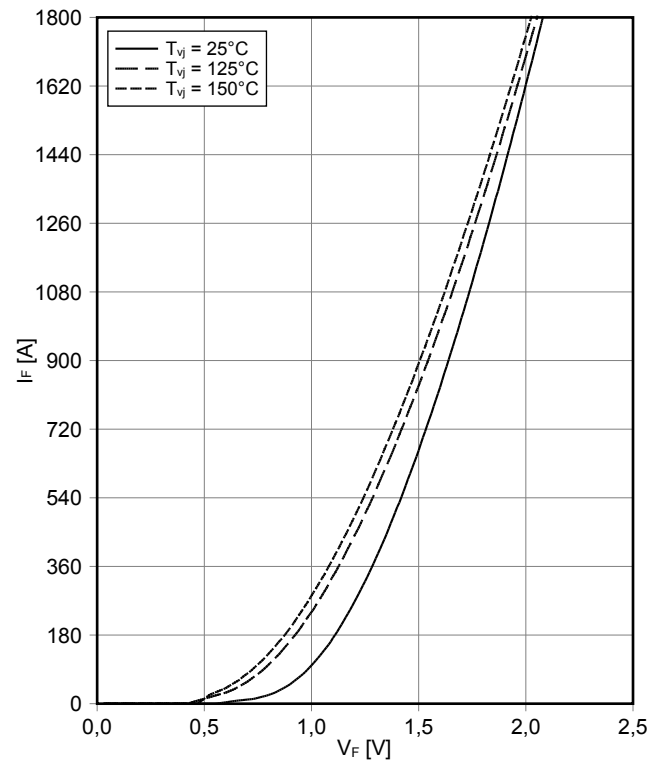


逆バイアス安全動作領域 IGBT-ブレーキチョッパー (RBSOA)  
**reverse bias safe operating area IGBT, Brake-Chopper (RBSOA)**

$I_C = f(V_{CE})$   
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ ,  $R_{Goff} = 1.2\ \Omega$ ,  $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$

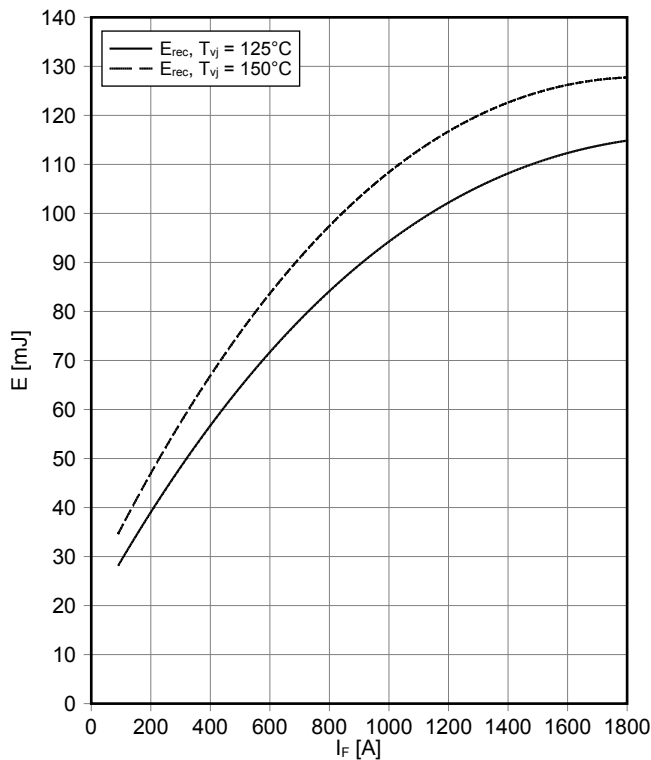


順電圧特性 Diode、ブレーキチョッパー (typical)  
**forward characteristic of Diode, Brake-Chopper (typical)**  
 $I_F = f(V_F)$



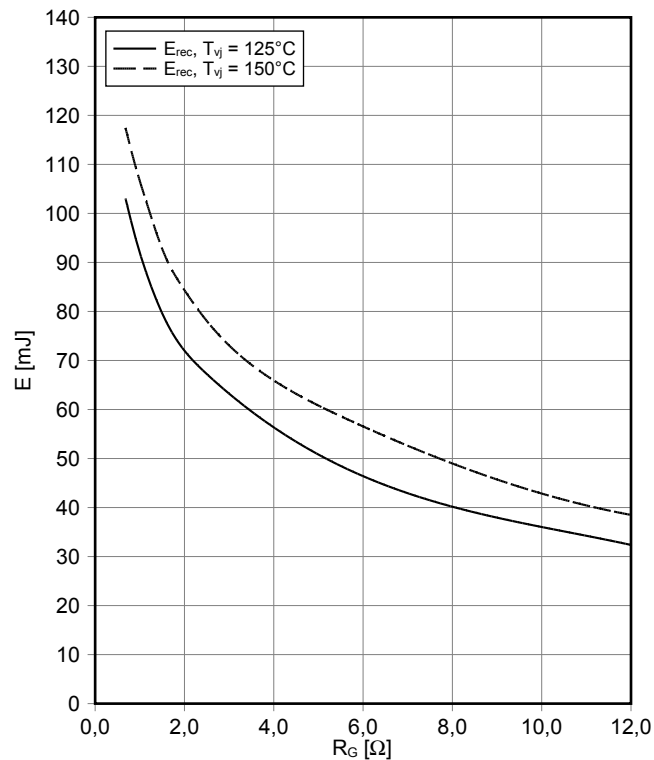
スイッチング損失 Diode、ブレーキチョッパー (Typical)  
switching losses Diode, Brake-Chopper (typical)

$E_{rec} = f(I_F)$   
 $R_{Gon} = 1.2 \Omega, V_{CE} = 600 V$



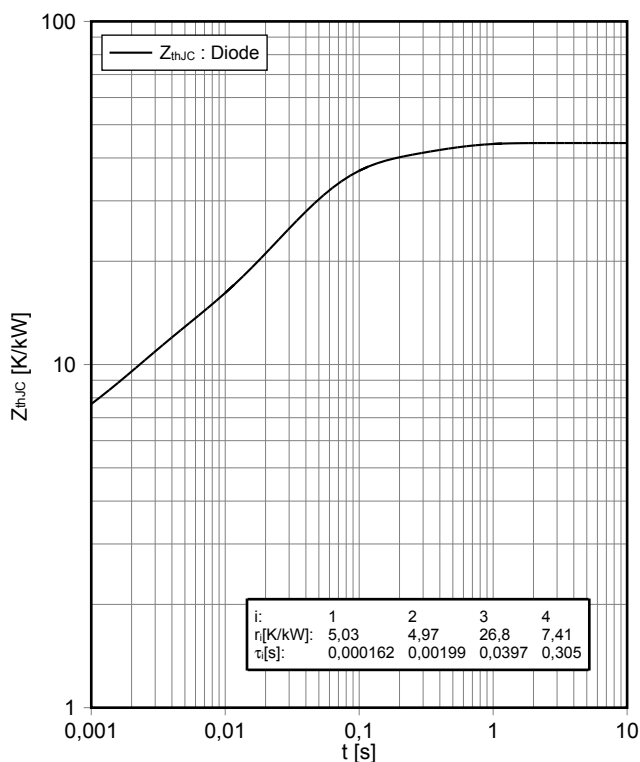
スイッチング損失 Diode、ブレーキチョッパー (Typical)  
switching losses Diode, Brake-Chopper (typical)

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



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

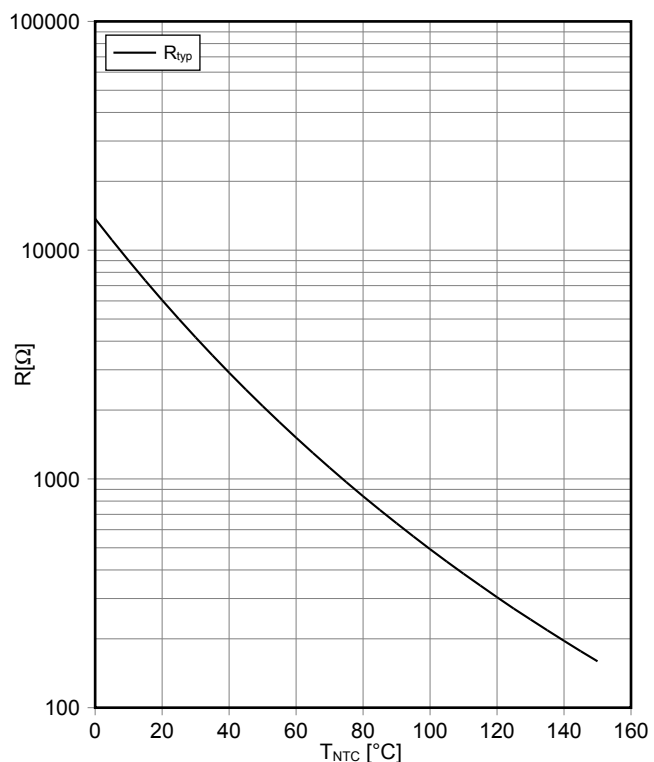
$Z_{thJC} = f(t)$



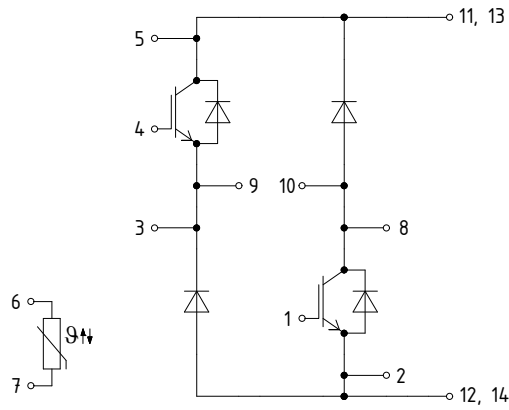
NTC-サーミスタ サーミスタの温度特性

NTC-Thermistor-temperature characteristic (typical)

$R = f(T)$



## 回路図 / Circuit diagram



## パッケージ概要 / Package outlines

