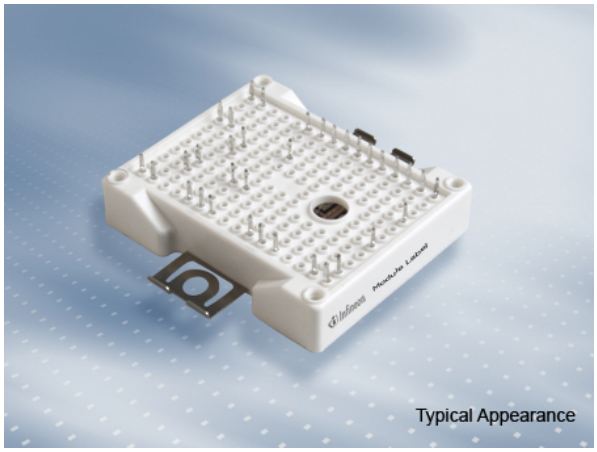
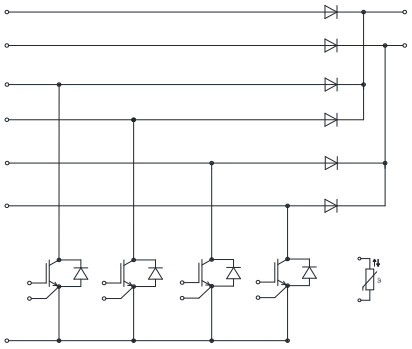
EasyPACK モジュール and PressFIT / NTCサーミスタ
EasyPACK module and PressFIT / NTC





V_{CES} = 1200V
$I_{C\ nom}$ = 160A / I_{CRM} = 320A

一般応用
- ソーラーアプリケーション

Typical Applications
- Solar applications

電気的特性
-
- 高速IGBT H3
- 低スイッチング損失
- thinQ!$_H$ SiC ショットキーdiode 1200V

Electrical Features
- CoolSiC (TM) Schottky diode gen 5
- High speed IGBT H3
- Low switching losses
- thinQ!$_H$ SiC Schottky diode 1200V

機械的特性
- 3 kV AC 1分　絶縁耐圧
- 低熱インピーダンスの Al_2O_3　DCB
- 内蔵されたNTCサーミスタ
- コンパクトデザイン
- PressFIT 接合 技術

Mechanical Features
- 3 kV AC 1min insulation
- Al_2O_3 substrate with low thermal resistance
- Integrated NTC temperature sensor
- Compact design
- PressFIT contact technology

Module Label Code

Barcode Code 128

Sample
00000123456000000000000

DMX - 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

バイパスダイオード / Bypass-Diode

最大定格 / Maximum Rated Values

ピーク繰返し逆電圧 Repetitive peak reverse voltage	T_{vj} = 25°C	V_{RRM}		1200		V
最大実効順電流/chip Maximum RMS forward current per chip	T_H = 60°C	I_{FRMSM}		50		A
整流出力の最大実効電流 Maximum RMS current at rectifier output	T_H = 60°C	I_{RMSM}		60		A
サージ順電流 Surge forward current	t_p = 10 ms, T_{vj} = 25°C t_p = 10 ms, T_{vj} = 150°C	I_{FSM}		450 360		A A
電流二乗時間積 I²t - value	t_p = 10 ms, T_{vj} = 25°C t_p = 10 ms, T_{vj} = 150°C	I²t		1000 650		A²s A²s

電気的特性 / Characteristic Values

			min.	typ.	max.	
順電圧 Forward voltage	T_{vj} = 150°C, I_F = 30 A	V_F		0,95		V
逆電流 Reverse current	T_{vj} = 150°C, V_R = 1200 V	I_R		0,10		mA
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	R_{thJH}		1,60		K/W
動作温度 Temperature under switching conditions		$T_{vj\,op}$	-40		150	°C

逆極性保護diodeA / Inverse-polarity protection diode A

最大定格 / Maximum Rated Values

ピーク繰返し逆電圧 Repetitive peak reverse voltage	T_{vj} = 25°C	V_{RRM}		1200		V
最大実効順電流/chip Maximum RMS forward current per chip	T_H = 100°C	I_{FRMSM}		30		A
整流出力の最大実効電流 Maximum RMS current at rectifier output	T_H = 100°C	I_{RMSM}		60		A
サージ順電流 Surge forward current	t_p = 10 ms, T_{vj} = 25°C t_p = 10 ms, T_{vj} = 150°C	I_{FSM}		290 245		A A
電流二乗時間積 I²t - value	t_p = 10 ms, T_{vj} = 25°C t_p = 10 ms, T_{vj} = 150°C	I²t		420 300		A²s A²s

電気的特性 / Characteristic Values

			min.	typ.	max.	
順電圧 Forward voltage	T_{vj} = 150°C, I_F = 20 A	V_F		1,00		V
逆電流 Reverse current	T_{vj} = 150°C, V_R = 1200 V	I_R		0,10		mA
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	R_{thJH}		2,35		K/W
動作温度 Temperature under switching conditions		$T_{vj\,op}$	-40		150	°C

IGBT、チョッパー / IGBT-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°C	V_{CES}	1200	V
コレクタ電流 Implemented collector current		I_{CN}	40	A
連続DCコレクタ電流 Continuous DC collector current	T_H = 100°C, $T_{vj\,max}$ = 175°C	$I_{C\,nom}$	20	A
繰り返しピークコレクタ電流 Repetitive peak collector current	t_P = 1 ms	I_{CRM}	80	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 = 20 A, V_{GE} = 15 V I_C = 20 A, V_{GE} = 15 V I_C = 20 A, V_{GE} = 15 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	$V_{CE\,sat}$		1,55 1,70 1,75	1,70	V V V
ゲート・エミッタ間しきい値電圧 Gate threshold voltage	I_C = 1,00 mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25°C		V_{GEth}	5,00	5,80	6,50	V
ゲート電荷量 Gate charge	V_{GE} = -15 V ... +15 V		Q_G		0,32		µC
内蔵ゲート抵抗 Internal gate resistor	T_{vj} = 25°C		R_{Gint}		0,0		Ω
入力容量 Input capacitance	f = 1 MHz, T_{vj} = 25°C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V		C_{ies}		2,35		nF
帰還容量 Reverse transfer capacitance	f = 1 MHz, T_{vj} = 25°C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V		C_{res}		0,13		nF
コレクタ・エミッタ間遮断電流 Collector-emitter cut-off current	V_{CE} = 1200 V, V_{GE} = 0 V, T_{vj} = 25°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 V, V_{GE} = 20 V, T_{vj} = 25°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 = 20 A, V_{CE} = 600 V V_{GE} = ±15 V R_{Gon} = 12 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	$t_{d\,on}$		0,025 0,025 0,028		µs µs µs
ターンオン上昇時間（誘導負荷） Rise time, inductive load	I_C = 20 A, V_{CE} = 600 V V_{GE} = ±15 V R_{Gon} = 12 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	t_r		0,01 0,012 0,012		µs µs µs
ターンオフ遅れ時間（誘導負荷） Turn-off delay time, inductive load	I_C = 20 A, V_{CE} = 600 V V_{GE} = ±15 V R_{Goff} = 12 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	$t_{d\,off}$		0,25 0,32 0,35		µs µs µs
ターンオフ下降時間（誘導負荷） Fall time, inductive load	I_C = 20 A, V_{CE} = 600 V V_{GE} = ±15 V R_{Goff} = 12 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	t_f		0,016 0,023 0,025		µs µs µs
ターンオンスイッチング損失 Turn-on energy loss per pulse	I_C = 20 A, V_{CE} = 600 V, L_S = 30 nH V_{GE} = ±15 V, di/dt = 1800 A/µs (T_{vj} = 150°C) R_{Gon} = 12 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	E_{on}		0,26 0,32 0,35		mJ mJ mJ
ターンオフスイッチング損失 Turn-off energy loss per pulse	I_C = 20 A, V_{CE} = 600 V, L_S = 30 nH V_{GE} = ±15 V, du/dt = 3000 V/µs (T_{vj} = 150°C) R_{Goff} = 12 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	E_{off}		0,80 1,20 1,40		mJ mJ mJ
短絡電流 SC data	V_{GE} ≤ 15 V, V_{CC} = 800 V V_{CEmax} = V_{CES} -L_{sCE} ·di/dt	t_P ≤ 10 µs, T_{vj} = 150°C	I_{SC}		130		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		R_{thJH}		1,10		K/W
動作温度 Temperature under switching conditions			$T_{vj\,op}$	-40		150	°C

Diode-、チョッパー / Diode-Chopper

最大定格 / Maximum Rated Values

ピーク繰返し逆電圧 Repetitive peak reverse voltage	T_{vj} = 25°C	V_{RRM}	1200		V
連続DC電流 Continuous DC forward current		I_F	15		A
ピーク繰返し順電流 Repetitive peak forward current	t_P = 1 ms	I_{FRM}	30		A
電流二乗時間積 I²t - value	V_R = 0 V, t_P = 10 ms, T_{vj} = 125°C	I²t	40,0		A²s

電気的特性 / Characteristic Values

			min.	typ.	max.	
順電圧 Forward voltage	I_F = 15 A, V_{GE} = 0 V, T_{vj} = 25°C I_F = 15 A, V_{GE} = 0 V, T_{vj} = 125°C I_F = 15 A, V_{GE} = 0 V, T_{vj} = 150°C	V_F		1,45 1,75 1,85	1,75	V V V
ピーク逆回復電流 Peak reverse recovery current	I_F = 15 A, - di_F/dt = 1800 A/µs (T_{vj}=150°C), V_R = 600 V; T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	I_{RM}		5,00 5,00 5,00		A A A
逆回復電荷量 Recovered charge	I_F = 15 A, - di_F/dt = 1800 A/µs (T_{vj}=150°C), V_R = 600 V; T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	Q_r		0,15 0,25 0,25		µC µC µC
逆回復損失 Reverse recovery energy	I_F = 15 A, - di_F/dt = 1800 A/µs (T_{vj}=150°C), V_R = 600 V; T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	E_{rec}		0,03 0,03 0,03		mJ mJ 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	R_{thJH}		1,57		K/W
動作温度 Temperature under switching conditions		$T_{vj\,op}$	-40		150	°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°C	R_{25}		5,00		kΩ
R100の偏差 Deviation of R100	T_{NTC} = 100°C, R_{100} = 493 Ω	ΔR/R	-5		5	%
損失 Power dissipation	T_{NTC} = 25°C	P_{25}			20,0	mW
B-定数 B-value	$R_2 = R_{25} \exp [B_{25/50}(1/T_2 - 1/(298{,}15\ K))]$	$B_{25/50}$		3375		K
B-定数 B-value	$R_2 = R_{25} \exp [B_{25/80}(1/T_2 - 1/(298{,}15\ K))]$	$B_{25/80}$		3411		K
B-定数 B-value	$R_2 = R_{25} \exp [B_{25/100}(1/T_2 - 1/(298{,}15\ K))]$	$B_{25/100}$		3433		K

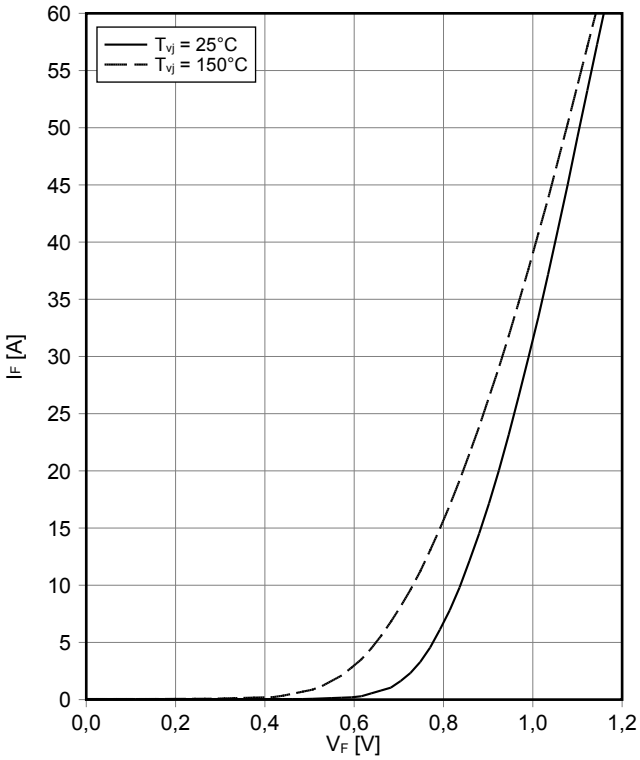
適切なアプリケーションノートによる仕様
Specification according to the valid application note.

モジュール / Module

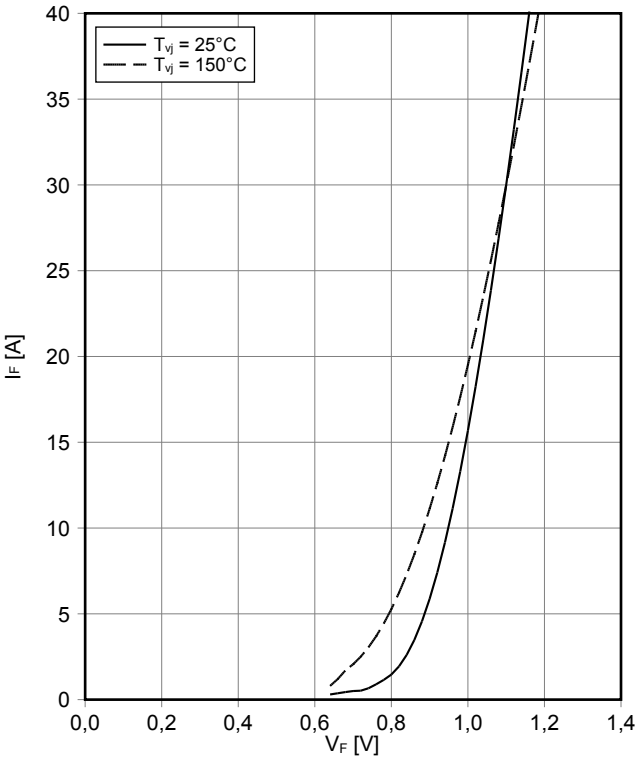
絶縁耐圧 Isolation test voltage	RMS, f = 50 Hz, t = 1 min.	V_{ISOL}		3,0		kV
内部絶縁 Internal isolation	基礎絶縁 (クラス1, IEC 61140) basic insulation (class 1, IEC 61140)			Al_2O_3		
沿面距離 Creepage distance	連絡方法 - ヒートシンク / terminal to heatsink 連絡方法 - 連絡方法 / terminal to terminal			11,5 6,3		mm
空間距離 Clearance	連絡方法 - ヒートシンク / terminal to heatsink 連絡方法 - 連絡方法 / terminal to terminal			10,0 5,0		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_{sCE}		20		nH
保存温度 Storage temperature		T_{stg}	-40		125	°C
Anpresskraft für mech. Bef. pro Feder mountig force per clamp		F	40	-	80	N
質量 Weight		G		36		g

Der Strom im Dauerbetrieb ist auf 25A effektiv pro Anschlusspin begrenzt
The current under continuous operation is limited to 25A rms per connector pin.

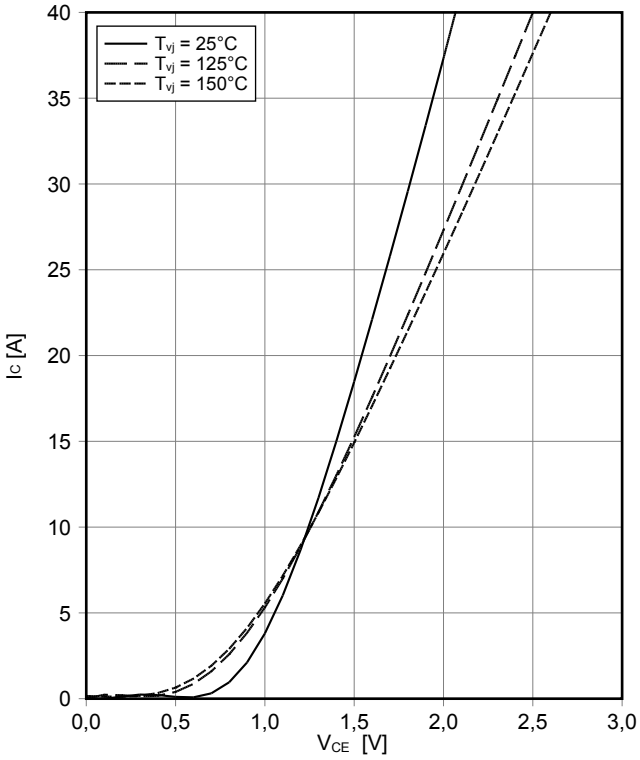
順方向特性 バイパスダイオード （典型)
forward characteristic of Bypass-Diode (typical)
$I_F = f(V_F)$



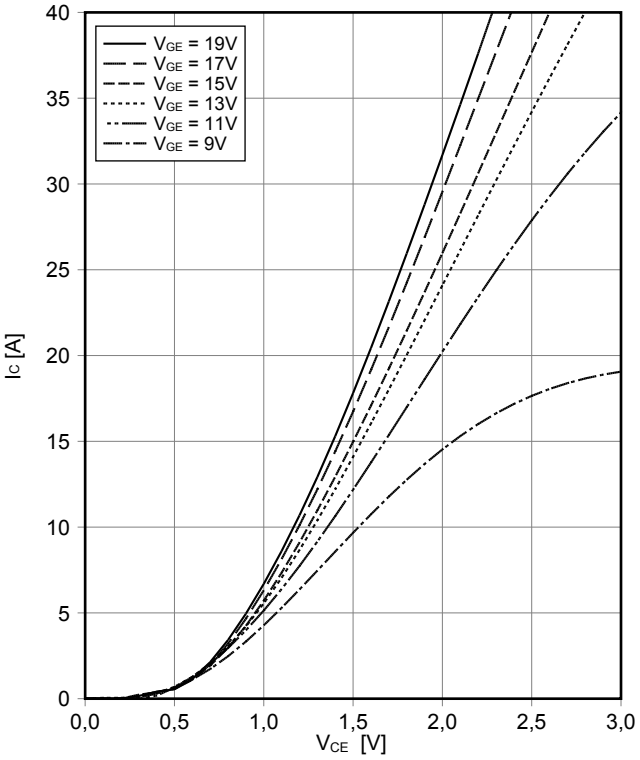
順方向特性 逆極性保護diodeA （典型)
forward characteristic of Inverse-polarity protection diode A (typical)
$I_F = f(V_F)$



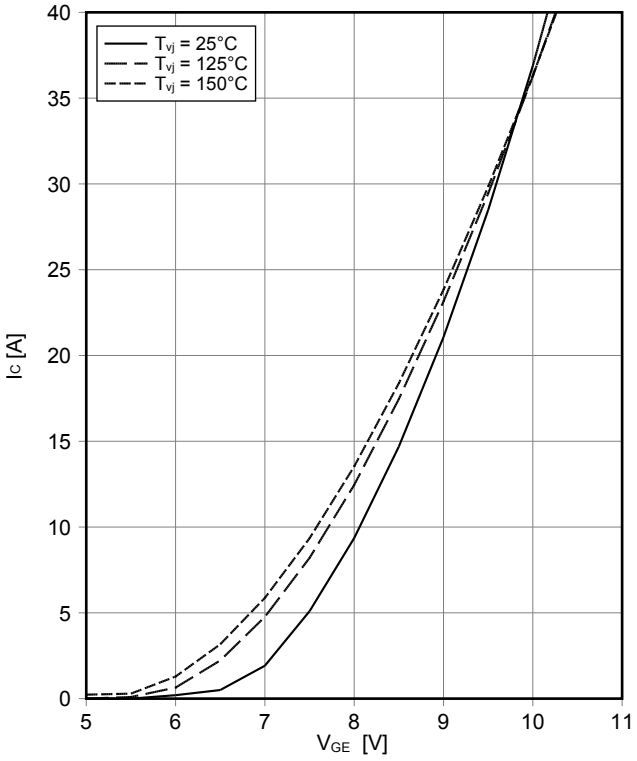
出力特性 IGBT、チョッパー (Typical)
output characteristic IGBT-Chopper (typical)
$I_C = f(V_{CE})$
V_{GE} = 15 V



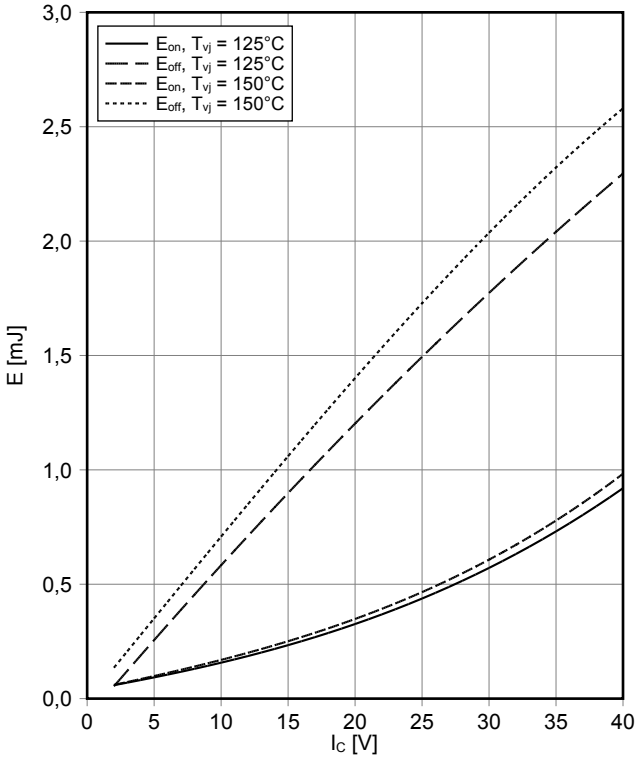
出力特性 IGBT、チョッパー (Typical)
output characteristic IGBT-Chopper (typical)
$I_C = f(V_{CE})$
T_{vj} = 150°C



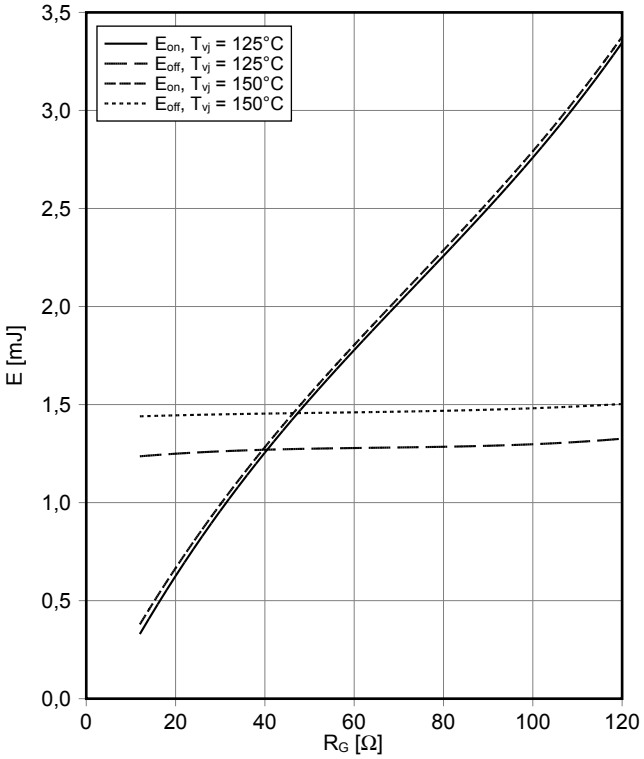
伝達特性 IGBT、チョッパー (Typical)
transfer characteristic IGBT-Chopper (typical)
$I_C = f(V_{GE})$
V_{CE} = 20 V



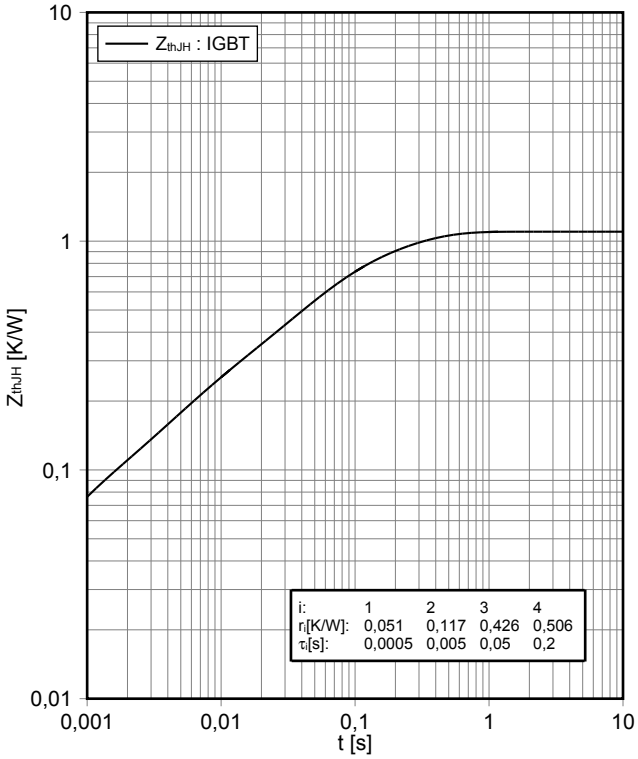
スイッチング損失 IGBT、チョッパー (Typical)
switching losses IGBT-Chopper (typical)
$E_{on} = f(I_C)$, $E_{off} = f(I_C)$
V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 12 Ω, R_{Goff} = 12 Ω, V_{CE} = 600 V



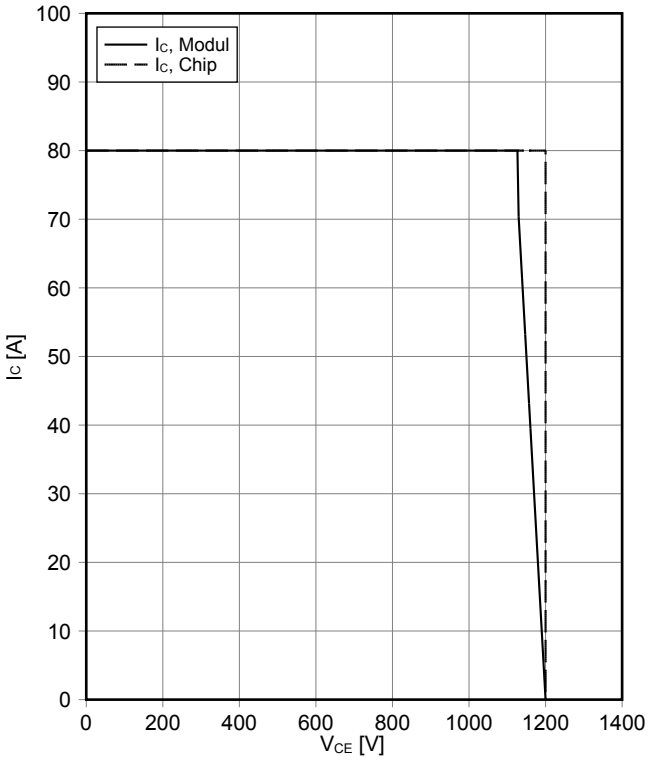
スイッチング損失 IGBT、チョッパー (Typical)
switching losses IGBT-Chopper (typical)
$E_{on} = f(R_G)$, $E_{off} = f(R_G)$
V_{GE} = ±15 V, I_C = 20 A, V_{CE} = 600 V



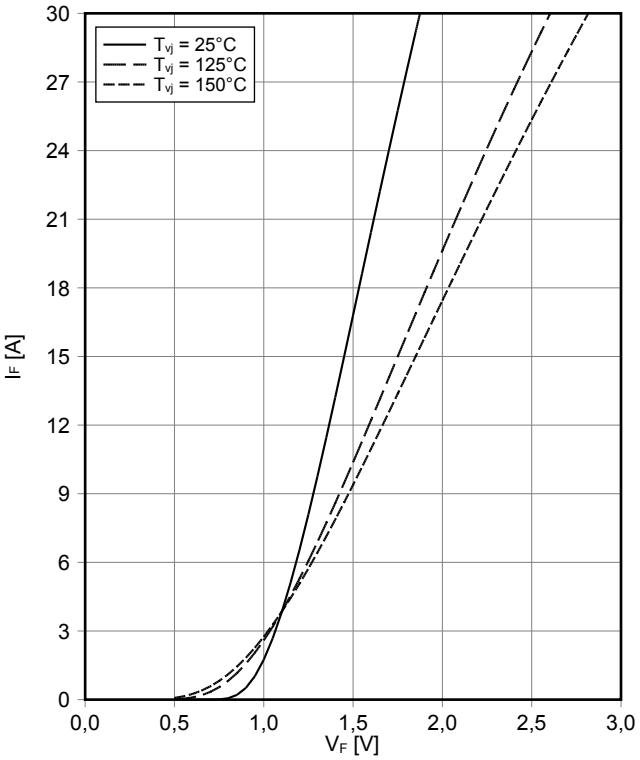
過渡熱インピーダンス IGBT、チョッパー
transient thermal impedance IGBT-Chopper
$Z_{thJH} = f(t)$



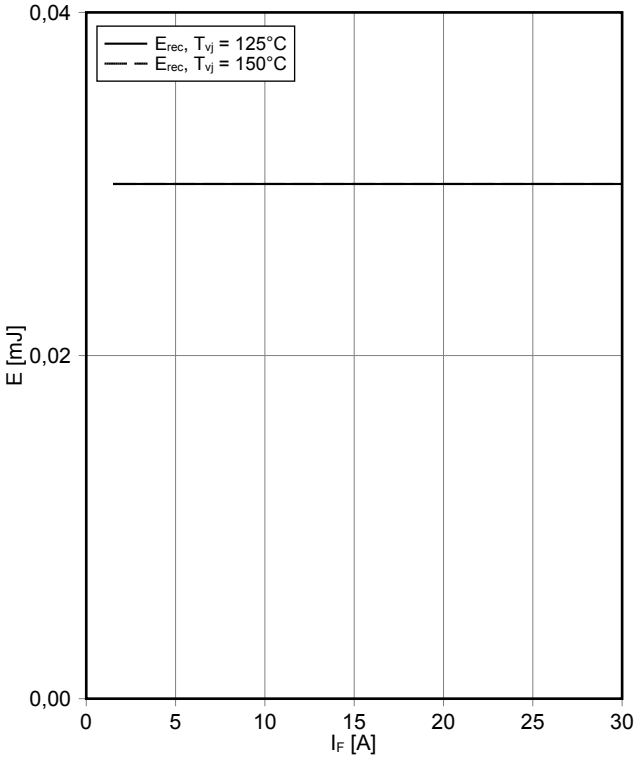
逆バイアス安全動作領域 IGBT、チョッパー（RBSOA）)
reverse bias safe operating area IGBT-Chopper (RBSOA)
$I_C = f(V_{CE})$
$V_{GE} = \pm 15$ V, $R_{Goff} = 12\ \Omega$, $T_{vj} = 150°C$



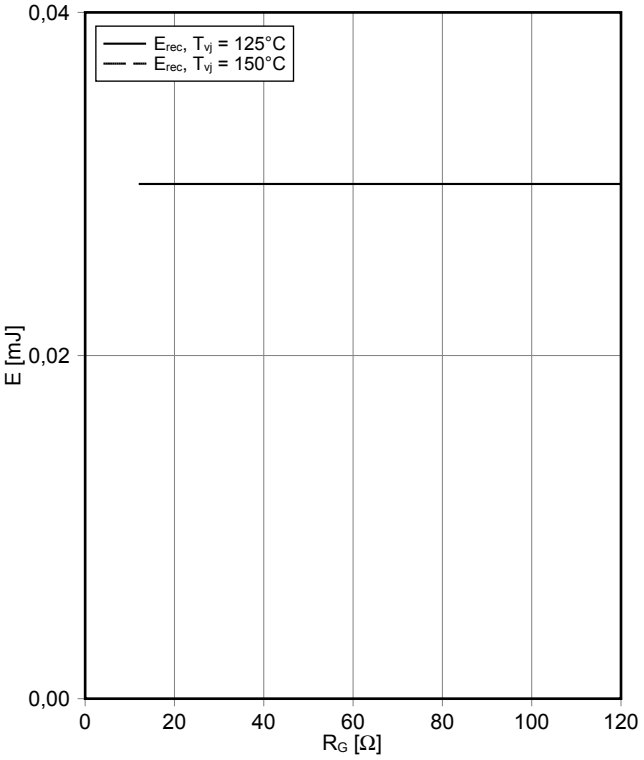
順電圧特性 Diode-、チョッパー（typical)
forward characteristic of Diode-Chopper (typical)
$I_F = f(V_F)$



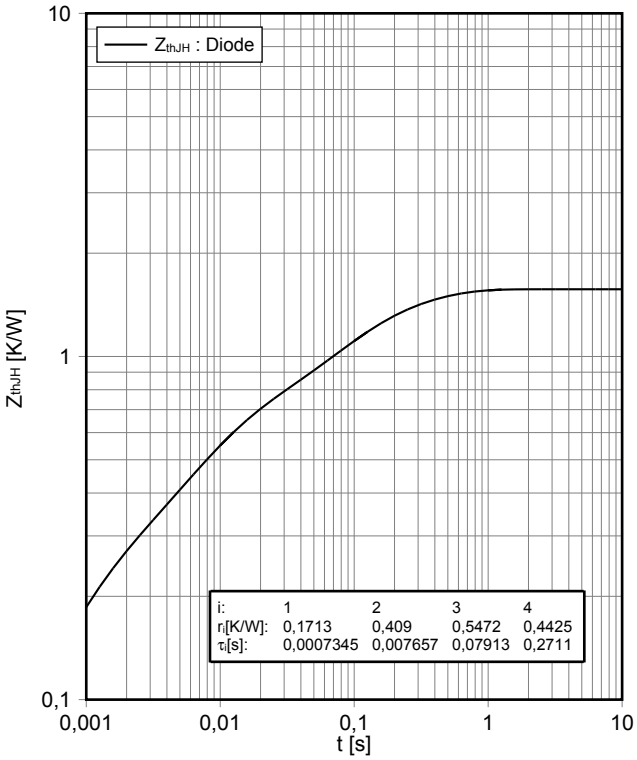
スイッチング損失 Diode-、チョッパー (Typical)
switching losses Diode-Chopper (typical)
$E_{rec} = f(I_F)$
$R_{Gon} = 12\ \Omega$, $V_{CE} = 600$ V



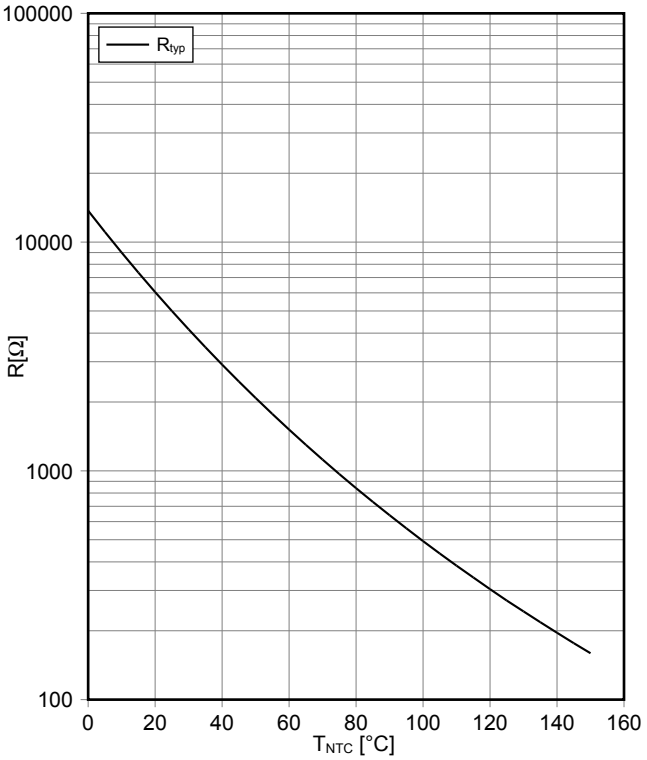
スイッチング損失 Diode-、チョッパー (Typical)
switching losses Diode-Chopper (typical)
$E_{rec} = f(R_G)$
$I_F = 15$ A, $V_{CE} = 600$ V



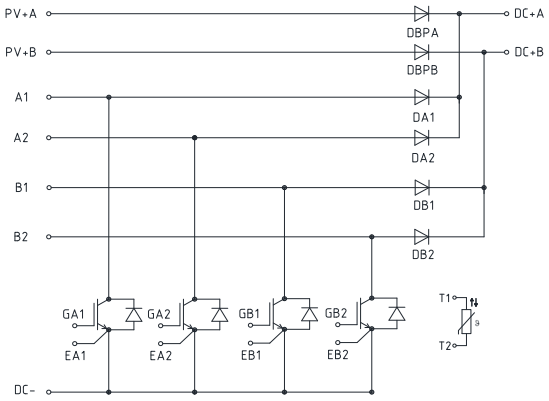
過渡熱インピーダンス Diode-、チョッパー
transient thermal impedance Diode-Chopper
$Z_{thJH} = f(t)$



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