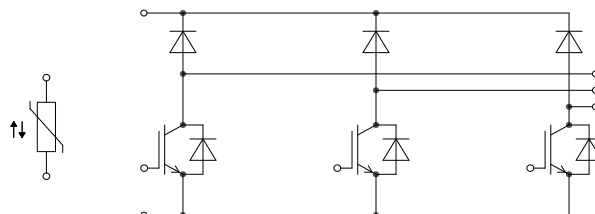
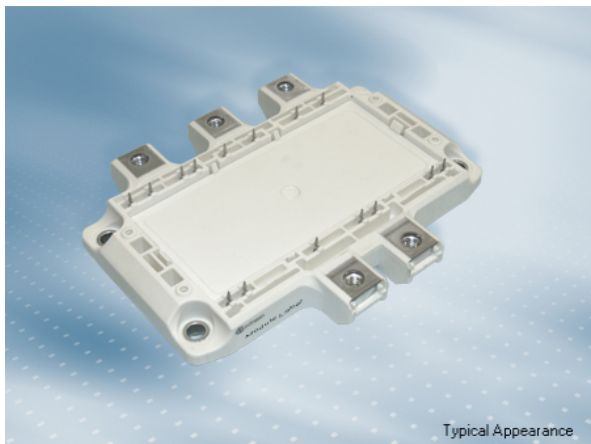


EconoPACK™4 モジュール トレンチ/フィールドストップ IGBT4 and エミッターコントロール diode内蔵 and NTCサーミスタ

EconoPACK™4 module with trench/fieldstop IGBT4 and Emitter Controlled Diode and NTC

暫定データ / Preliminary Data



$V_{CES} = 650V$
 $I_{C\ nom} = 300A / I_{CRM} = 600A$

一般応用

- 高周波スイッチングアプリケーション
- チョッパアプリケーション
- モーター駆動
- UPSシステム

Typical Applications

- High Frequency Switching Application
- Chopper Applications
- Motor Drives
- UPS Systems

電気的特性

- 650Vに増加したブロッキング電圧
- 拡張された動作温度 $T_{vj\ op}$
- トレンチ IGBT 4
- $T_{vj\ op} = 150^{\circ}C$
- 正温度特性を持った V_{CESat} 飽和電圧

Electrical Features

- Increased blocking voltage capability to 650V
- Extended Operation Temperature $T_{vj\ op}$
- Trench IGBT 4
- $T_{vj\ op} = 150^{\circ}C$
- V_{CESat} with positive Temperature Coefficient

機械的特性

- 4 kV AC 1分 絶縁耐圧
- 強いメカニカルロバストネス
- 内蔵されたNTCサーミスタ
- 絶縁されたベースプレート
- 標準ハウジング

Mechanical Features

- 4 kV AC 1min Insulation
- High mechanical robustness
- Integrated NTC temperature sensor
- Isolated Base Plate
- Standard Housing

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

prepared by: AA	date of publication: 2013-11-11	
approved by: MK	revision: 2.2	UL approved (E83335)



暫定データ
Preliminary Data

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}	650	V
連続DCコレクタ電流 Continuous DC collector current	$T_C = 70^{\circ}\text{C}, T_{vj\max} = 175^{\circ}\text{C}$	$I_{C\text{nom}}$	300	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}	600	A
トータル損失 Total power dissipation	$T_C = 25^{\circ}\text{C}, T_{vj\max} = 175^{\circ}\text{C}$	P_{tot}	940	W
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	$I_C = 300\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$ $I_C = 300\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$ $I_C = 300\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$V_{CE\text{sat}}$	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	$I_C = 4,80\text{ mA}, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		V_{GEth}	5,0 5,8	6,5	V
ゲート電荷量 Gate charge	$V_{GE} = -15\text{ V} \dots +15\text{ V}$		Q_G	3,20		μC
内蔵ゲート抵抗 Internal gate resistor	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		R_{Gint}	1,0		Ω
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}	18,5		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}	0,57		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}		400	nA
ターンオン遅れ時間 (誘導負荷) Turn-on delay time, inductive load	$I_C = 300\text{ A}, V_{CE} = 300\text{ V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Gon} = 2,0\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	t_{don}	0,06 0,09 0,10		μs μs μs
ターンオン上昇時間 (誘導負荷) Rise time, inductive load	$I_C = 300\text{ A}, V_{CE} = 300\text{ V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Gon} = 2,0\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	t_r	0,04 0,06 0,07		μs μs μs
ターンオフ遅れ時間 (誘導負荷) Turn-off delay time, inductive load	$I_C = 300\text{ A}, V_{CE} = 300\text{ V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Goff} = 2,0\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	t_{doff}	0,37 0,39 0,40		μs μs μs
ターンオフ下降時間 (誘導負荷) Fall time, inductive load	$I_C = 300\text{ A}, V_{CE} = 300\text{ V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Goff} = 2,0\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	t_f	0,11 0,24 0,26		μs μs μs
ターンオンスイッチング損失 Turn-on energy loss per pulse	$I_C = 300\text{ A}, V_{CE} = 300\text{ V}, L_S = 30\text{ nH}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}, di/dt = 4800\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150^{\circ}\text{C})$ $R_{Gon} = 2,0\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	E_{on}	2,20 3,30 3,85		mJ mJ mJ
ターンオフスイッチング損失 Turn-off energy loss per pulse	$I_C = 300\text{ A}, V_{CE} = 300\text{ V}, L_S = 30\text{ nH}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}, du/dt = 3050\text{ V}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150^{\circ}\text{C})$ $R_{Goff} = 2,0\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	E_{off}	12,5 15,5 16,5		mJ mJ mJ
短絡電流 SC data	$V_{GE} \leq 15\text{ V}, V_{CC} = 360\text{ V}$ $V_{CEmax} = V_{CES} - L_{SCE} \cdot di/dt$	$t_P \leq 10\ \mu\text{s}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $t_P \leq 10\ \mu\text{s}, T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	I_{SC}	1500 1200		A 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}		0,16	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 $\lambda_{\text{Paste}} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K}) / \lambda_{\text{grease}} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$		R_{thCH}	0,093		K/W
動作温度 Temperature under switching conditions			$T_{vj\text{op}}$	-40	150	$^{\circ}\text{C}$

prepared by: AA	date of publication: 2013-11-11
approved by: MK	revision: 2.2



暫定データ
Preliminary Data

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}	650	V
連続DC電流 Continuous DC forward current		I_F	300	A
ピーク繰返し順電流 Repetitive peak forward current	$t_P = 1\text{ ms}$	I_{FRM}	600	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	6450 5950	A^2s A^2s

電気的特性 / Characteristic Values

			min.	typ.	max.	
順電圧 Forward voltage	$I_F = 300\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$ $I_F = 300\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$ $I_F = 300\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	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	$I_F = 300\text{ A}, -di_F/dt = 4800\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $V_R = 300\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	I_{RM}	145 205 220		A A A
逆回復電荷量 Recovered charge	$I_F = 300\text{ A}, -di_F/dt = 4800\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $V_R = 300\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	Q_r	9,20 20,0 23,0		μC μC μC
逆回復損失 Reverse recovery energy	$I_F = 300\text{ A}, -di_F/dt = 4800\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $V_R = 300\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	E_{rec}	2,65 5,50 6,30		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}		0,32	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}	0,185		K/W
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}	650	V
連続DC電流 Continuous DC forward current		I_F	100	A
ピーク繰返し順電流 Repetitive peak forward current	$t_P = 1\text{ ms}$	I_{FRM}	200	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	1250 1150	A^2s A^2s

電気的特性 / Characteristic Values

			min.	typ.	max.	
順電圧 Forward voltage	$I_F = 100\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$ $I_F = 100\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$ $I_F = 100\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	V_F	1,55 1,50 1,45	1,95	V V V
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}		0,75	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}	0,435		K/W
動作温度 Temperature under switching conditions			$T_{vj op}$	-40	150	$^{\circ}\text{C}$

prepared by: AA	date of publication: 2013-11-11
approved by: MK	revision: 2.2



暫定データ
Preliminary Data

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	$T_C = 25^\circ\text{C}$	R_{25}		5,00		k Ω
R100の偏差 Deviation of R100	$T_C = 100^\circ\text{C}, R_{100} = 493 \Omega$	$\Delta R/R$	-5		5	%
損失 Power dissipation	$T_C = 25^\circ\text{C}$	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_{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)			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			15,0 12,5		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			11,0 7,0		mm
相対トラッキング指数 Comperative tracking index		CTI		> 200		

			min.	typ.	max.	
ケース・ヒートシンク間熱抵抗 Thermal resistance, case to heatsink	/モジュール / per module $\lambda_{\text{Paste}} = 1 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K}) / \lambda_{\text{grease}} = 1 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$	R_{thCH}		0,009		K/W
内部インダクタンス Stray inductance module		L_{sCE}		20		nH
パワーターミナル・チップ間抵抗 Module lead resistance, terminals - chip	$T_C = 25^\circ\text{C}, /\text{スイッチ} / \text{per switch}$	$R_{\text{CC+EE}}$		1,40		m Ω
保存温度 Storage temperature		T_{stg}	-40		125	$^\circ\text{C}$
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 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		400		g

Der Dauergleichstrom ist auf 225A @Tc=100°C, 240A @Tc=90°C und 300A @Tc=50°C rms pro Anschlussterminal begrenzt.(T_{terminal}=125°C)
The DC forward current is limited to 225A @Tc=100°C, 240A @Tc=90°C und 300A @Tc=50°C rms per connector terminal.(T_{terminal}=125°C)

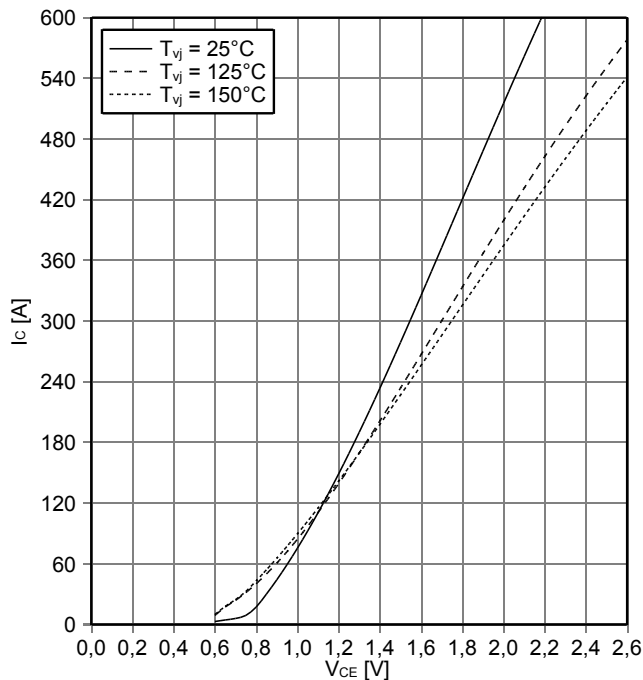
prepared by: AA	date of publication: 2013-11-11
approved by: MK	revision: 2.2



暫定データ
Preliminary Data

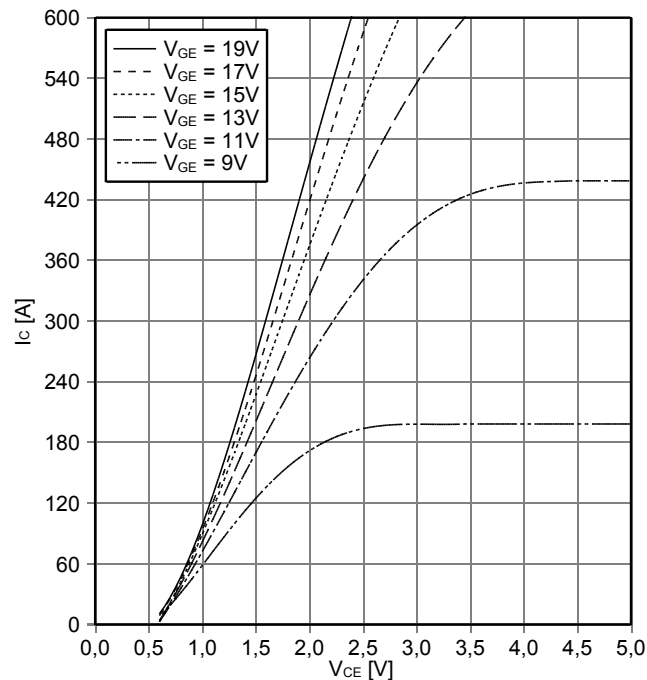
出力特性 IGBT-ブレーキチョッパー (Typical)
output characteristic IGBT, Brake-Chopper (typical)

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



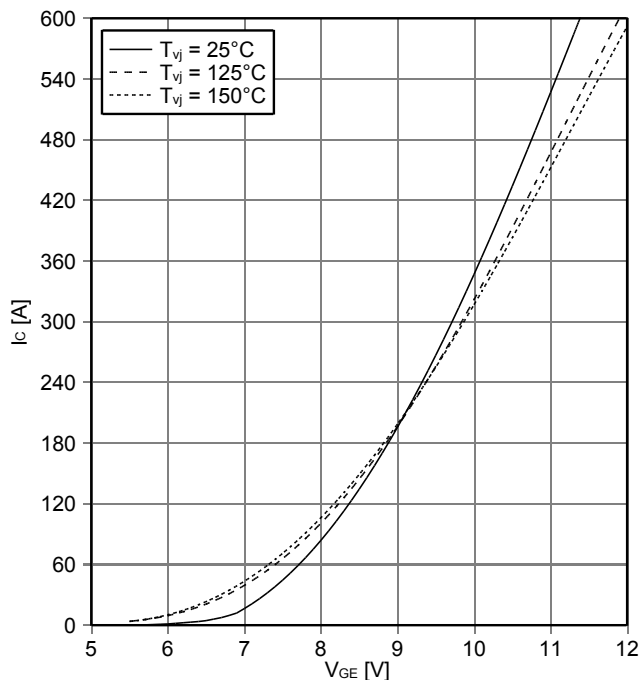
出力特性 IGBT-ブレーキチョッパー (Typical)
output characteristic IGBT, Brake-Chopper (typical)

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



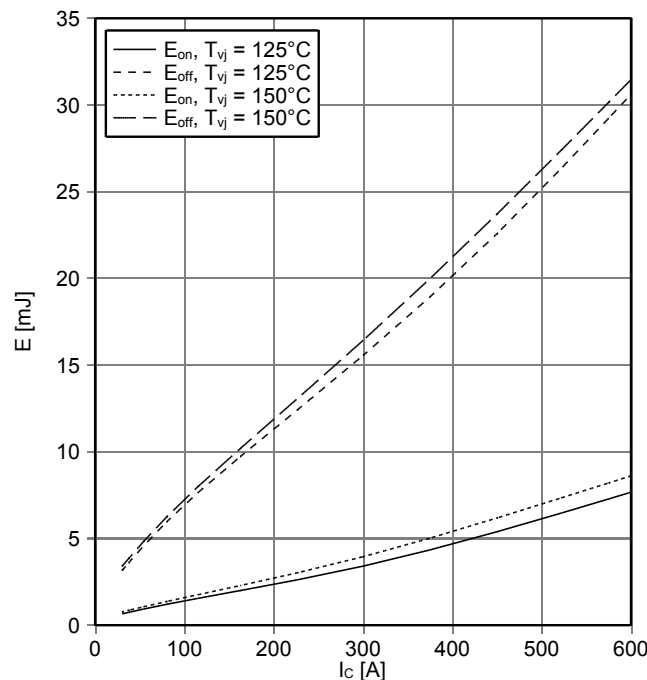
伝達特性 IGBT-ブレーキチョッパー (Typical)
transfer characteristic IGBT, Brake-Chopper (typical)

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



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)

$E_{on} = f(I_c)$, $E_{off} = f(I_c)$
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $R_{Gon} = 2\ \Omega$, $R_{Goff} = 2\ \Omega$, $V_{CE} = 300\text{ V}$



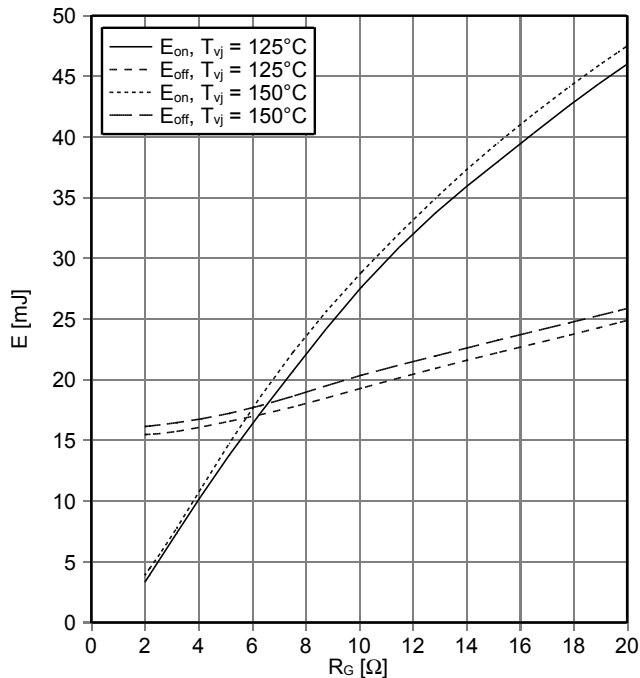
prepared by: AA	date of publication: 2013-11-11
approved by: MK	revision: 2.2



暫定データ
Preliminary Data

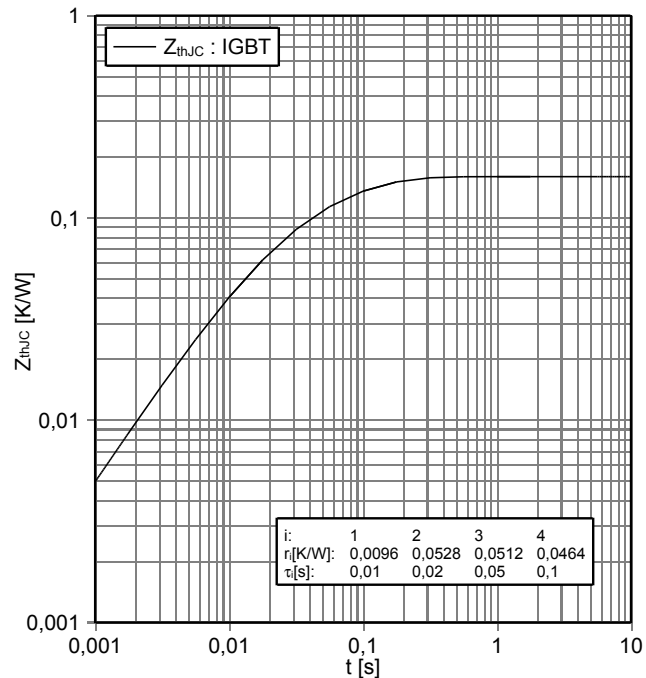
スイッチング損失 IGBT-ブレーキチョッパー (Typical)
switching losses IGBT, Brake-Chopper (typical)

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



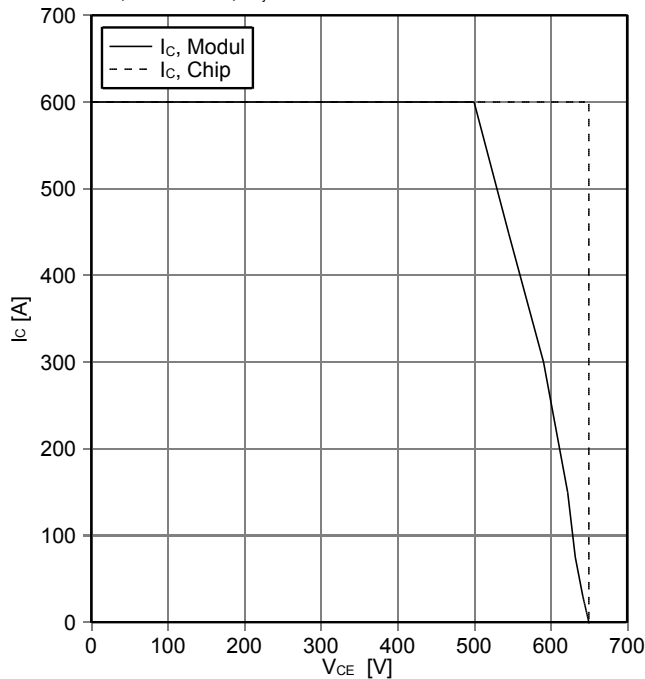
過渡熱インピーダンス IGBT-ブレーキチョッパー
transient thermal impedance IGBT, Brake-Chopper

$Z_{thJC} = f(t)$



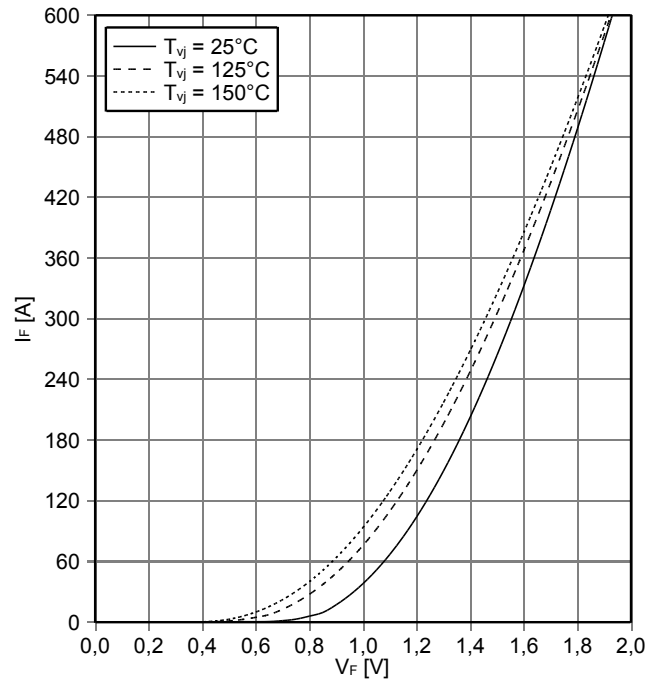
逆バイアス安全動作領域 IGBT-ブレーキチョッパー (RBSOA)
reverse bias safe operating area IGBT, Brake-Chopper (RBSOA)

$I_C = f(V_{CE})$
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $R_{Goff} = 2\ \Omega$, $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$



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

$I_F = f(V_F)$



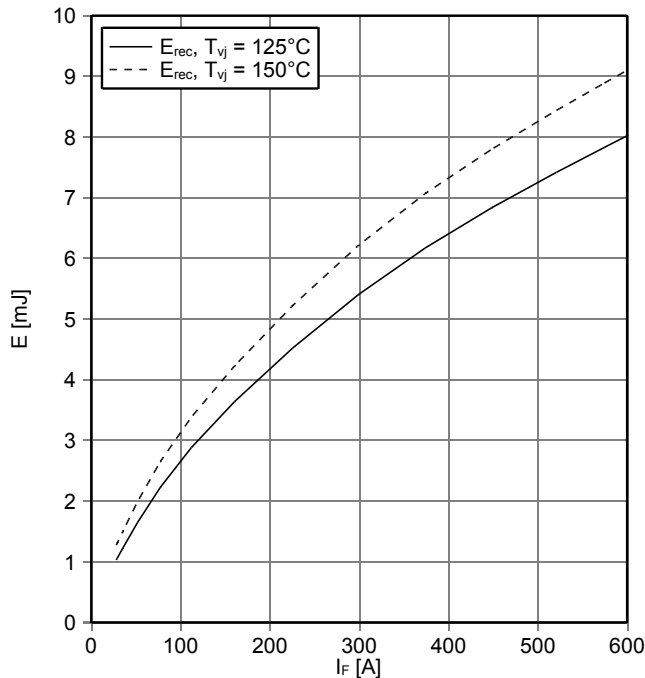
prepared by: AA	date of publication: 2013-11-11
approved by: MK	revision: 2.2



暫定データ
Preliminary Data

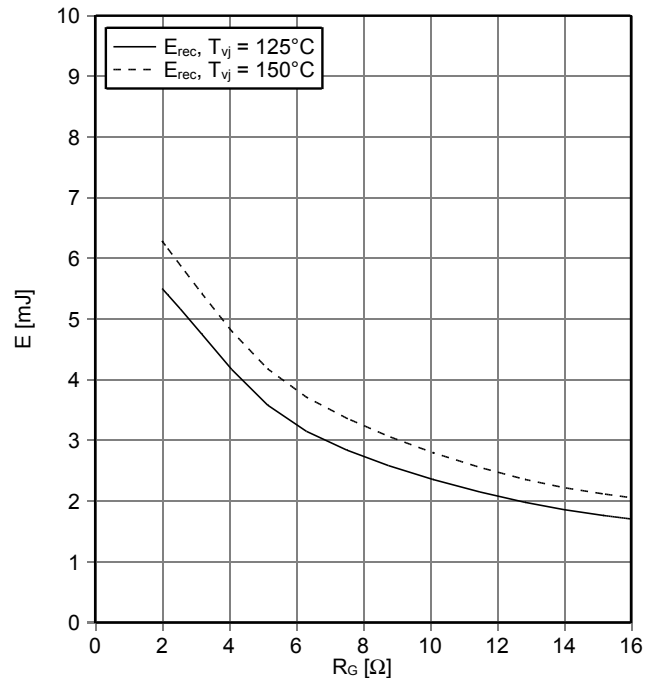
スイッチング損失 Diode、ブレーキチョッパー (Typical)
switching losses Diode, Brake-Chopper (typical)

$E_{rec} = f(I_F)$
 $R_{Gon} = 2 \Omega, V_{CE} = 300 V$



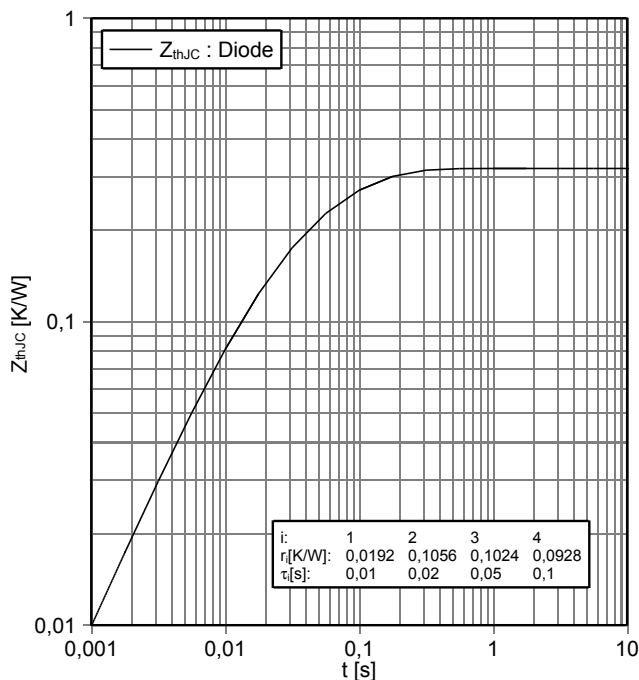
スイッチング損失 Diode、ブレーキチョッパー (Typical)
switching losses Diode, Brake-Chopper (typical)

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



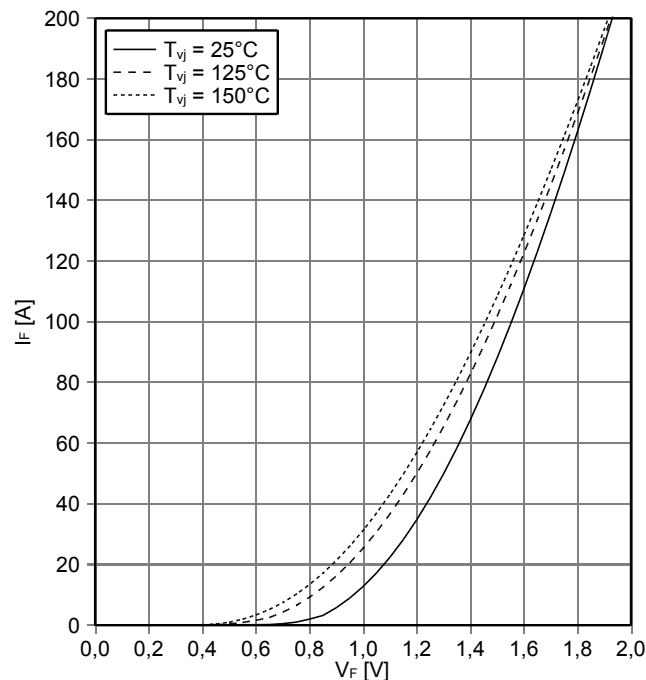
過渡熱インピーダンス Diode、ブレーキチョッパー
transient thermal impedance Diode, Brake-Chopper

$Z_{thJC} = f(t)$



順電圧特性 Diode、リバー (typical)
forward characteristic of Diode, Reverse (typical)

$I_F = f(V_F)$

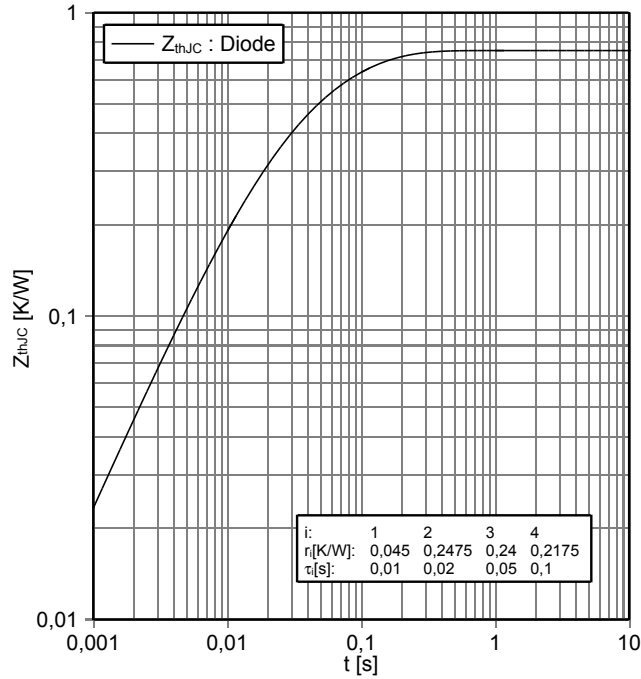


prepared by: AA	date of publication: 2013-11-11
approved by: MK	revision: 2.2

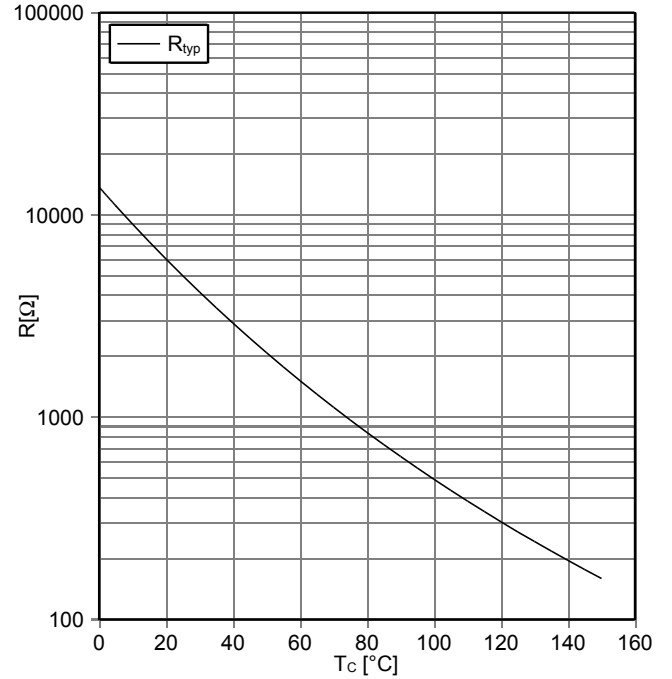


暫定データ
Preliminary Data

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



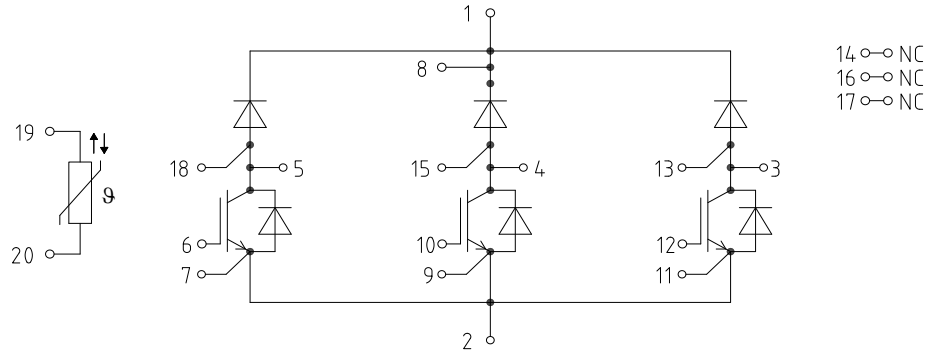
NTC-サーミスタ サーミスタの温度特性
NTC-Thermistor-temperature characteristic (typical)
 $R = f(T)$



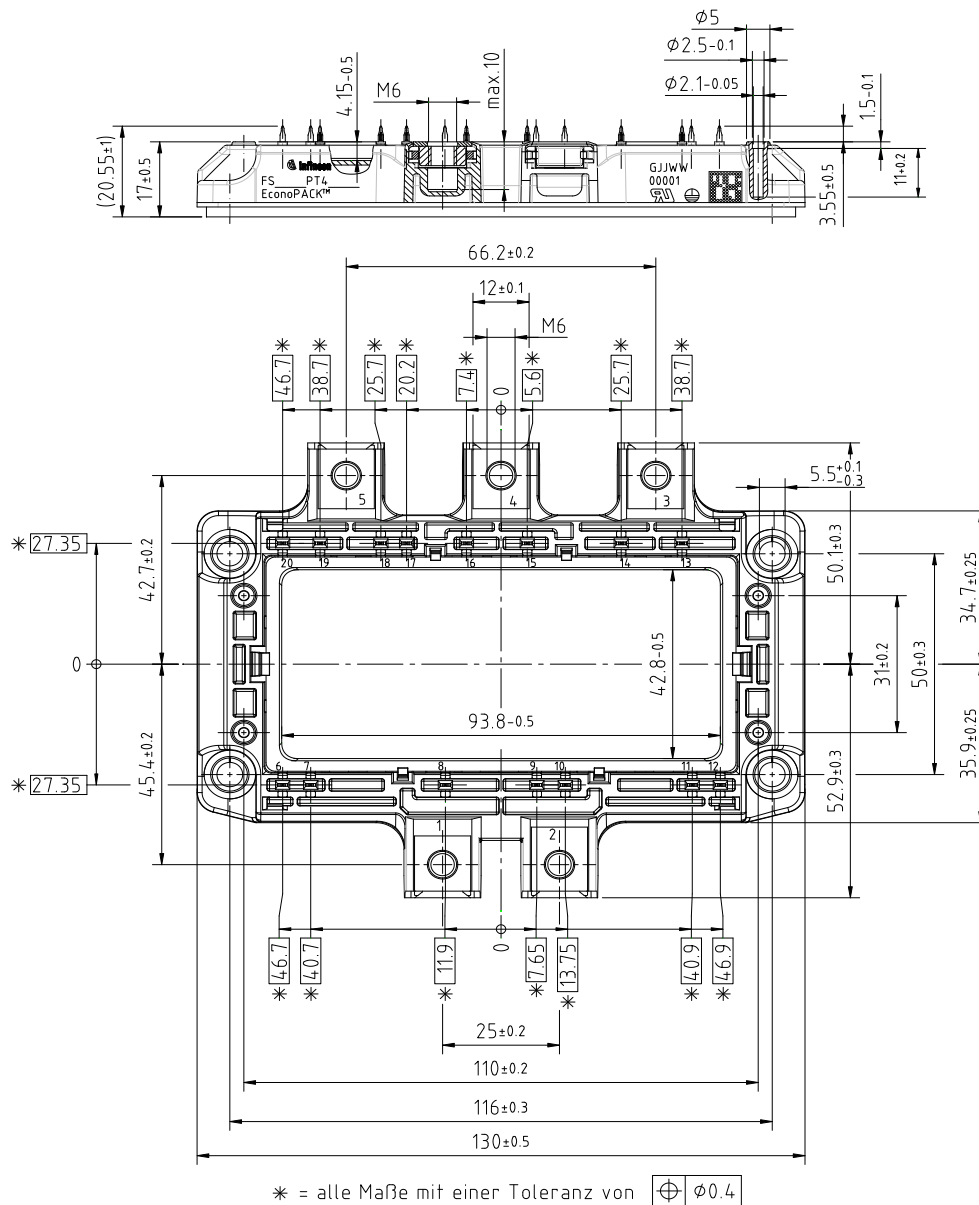
prepared by: AA	date of publication: 2013-11-11
approved by: MK	revision: 2.2

暫定データ
Preliminary Data

回路図 / circuit_diagram_headline



パッケージ概要 / package outlines



prepared by: AA
approved by: MK

date of publication: 2013-11-11
revision: 2.2