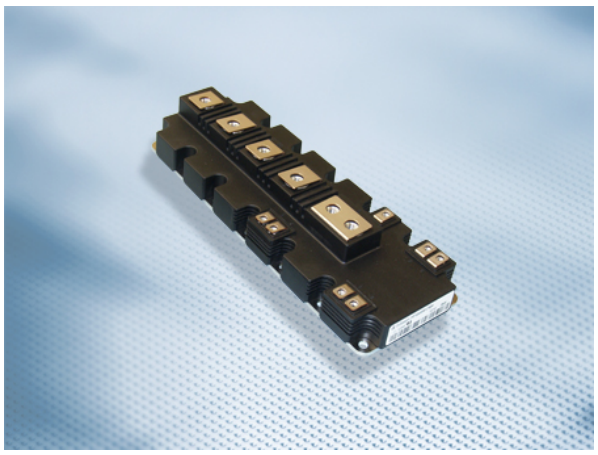
テクニカルインフォメーション / Technical Information

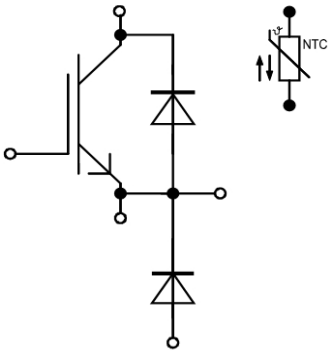
IGBT-モジュール
IGBT-modules

FD1000R17IE4

PrimePACK™3 モジュール and NTCサーミスタ
PrimePACK™3 module and NTC

暫定データ / Preliminary Data





V_{CES} = 1700V
$I_{C\ nom}$ = 1000A / I_{CRM} = 2000A

一般応用
- 3レベル　アプリケーション
- チョッパーアプリケーション
- ハイパワーコンバータ
- 風力タービン

Typical Applications
- 3-Level-Applications
- Chopper Applications
- High Power Converters
- Wind Turbines

電気的特性
- 拡張された動作温度 $T_{vj\ op}$
- 高いDC電圧での安定性
- 高い電流密度
- 低スイッチング損失
- $T_{vj\ op}$ = 150°C
- 低 V_{CEsat} 飽和電圧

Electrical Features
- Extended Operation Temperature $T_{vj\ op}$
- High DC Stability
- High Current Density
- Low Switching Losses
- $T_{vj\ op}$ = 150°C
- Low V_{CEsat}

機械的特性
- CTI(比較トラッキング指数) >400のモジュールパッケージ
- 長い縁面/空間距離
- 高いパワー/サーマルサイクル耐量
- 高いパワー密度
- 銅ベースプレート
- 標準ハウジング

Mechanical Features
- Package with CTI > 400
- High Creepage and Clearance Distances
- High Power and Thermal Cycling Capability
- High Power Density
- Copper Base Plate
- Standard Housing

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

prepared by: RH	date of publication: 2013-11-05	
approved by: MS	revision: 2.1	

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°C	V_{CES}	1700	V
連続DCコレクタ電流 Continuous DC collector current	T_C = 100°C, $T_{vj\,max}$ = 175°C T_C = 25°C, $T_{vj\,max}$ = 175°C	$I_{C\,nom}$ I_C	1000 1390	A A
繰り返しピークコレクタ電流 Repetitive peak collector current	t_P = 1 ms	I_{CRM}	2000	A
トータル損失 Total power dissipation	T_C = 25°C, $T_{vj\,max}$ = 175°C	P_{tot}	6,25	kW
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 A, V_{GE} = 15 V I_C = 1000 A, V_{GE} = 15 V I_C = 1000 A, V_{GE} = 15 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	$V_{CE\,sat}$		2,00 2,35 2,45	2,45 2,80	V V V
ゲート・エミッタ間しきい値電圧 Gate threshold voltage	I_C = 36,0 mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25°C		V_{GEth}	5,2	5,8	6,4	V
ゲート電荷量 Gate charge	V_{GE} = -15 V ... +15 V		Q_G		10,0		µC
内蔵ゲート抵抗 Internal gate resistor	T_{vj} = 25°C		R_{Gint}		1,5		Ω
入力容量 Input capacitance	f = 1 MHz, T_{vj} = 25°C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V		C_{ies}		81,0		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}		2,60		nF
コレクタ・エミッタ間遮断電流 Collector-emitter cut-off current	V_{CE} = 1700 V, V_{GE} = 0 V, T_{vj} = 25°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 V, V_{GE} = 20 V, T_{vj} = 25°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 A, V_{CE} = 900 V V_{GE} = ±15 V R_{Gon} = 1,2 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	$t_{d\,on}$		0,55 0,60 0,60		µs µs µs
ターンオン上昇時間（誘導負荷） Rise time, inductive load	I_C = 1000 A, V_{CE} = 900 V V_{GE} = ±15 V R_{Gon} = 1,2 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	t_r		0,10 0,12 0,12		µs µs µs
ターンオフ遅れ時間（誘導負荷） Turn-off delay time, inductive load	I_C = 1000 A, V_{CE} = 900 V V_{GE} = ±15 V R_{Goff} = 1,8 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	$t_{d\,off}$		1,00 1,25 1,30		µs µs µs
ターンオフ下降時間（誘導負荷） Fall time, inductive load	I_C = 1000 A, V_{CE} = 900 V V_{GE} = ±15 V R_{Goff} = 1,8 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	t_f		0,29 0,50 0,59		µs µs µs
ターンオンスイッチング損失 Turn-on energy loss per pulse	I_C = 1000 A, V_{CE} = 900 V, L_S = 30 nH V_{GE} = ±15 V, di/dt = 8000 A/µs (T_{vj} = 150°C) R_{Gon} = 1,2 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	E_{on}		265 390 415		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 A, V_{CE} = 900 V, L_S = 30 nH V_{GE} = ±15 V, du/dt = 3000 V/µs (T_{vj} = 150°C) R_{Goff} = 1,8 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	E_{off}		200 295 330		mJ mJ mJ
短絡電流 SC data	V_{GE} ≤ 15 V, V_{CC} = 1000 V V_{CEmax} = V_{CES} -L_{sCE} ·di/dt	t_P ≤ 10 µs, T_{vj} = 150°C	I_{SC}		4000		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}			24,0	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 λ_{Paste} = 1 W/(m·K) / λ_{grease} = 1 W/(m·K)		R_{thCH}		9,00		K/kW
動作温度 Temperature under switching conditions			$T_{vj\,op}$	-40		150	°C

prepared by: RH	date of publication: 2013-11-05
approved by: MS	revision: 2.1

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°C	V_{RRM}		1700	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 ms	I_{FRM}		2000	A
電流二乗時間積 I²t - value	V_R = 0 V, t_P = 10 ms, T_{vj} = 125°C	I²t		140	kA²s

電気的特性 / Characteristic Values

			min.	typ.	max.	
順電圧 Forward voltage	I_F = 1000 A, V_{GE} = 0 V I_F = 1000 A, V_{GE} = 0 V I_F = 1000 A, V_{GE} = 0 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	V_F		1,85 1,95 1,95	2,25 2,35	V V V
ピーク逆回復電流 Peak reverse recovery current	I_F = 1000 A, - di_F/dt = 8000 A/µs (T_{vj}=150°C) V_R = 900 V V_{GE} = -15 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	I_{RM}		1050 1200 1250		A A A
逆回復電荷量 Recovered charge	I_F = 1000 A, - di_F/dt = 8000 A/µs (T_{vj}=150°C) V_R = 900 V V_{GE} = -15 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	Q_r		245 410 480		µC µC µC
逆回復損失 Reverse recovery energy	I_F = 1000 A, - di_F/dt = 8000 A/µs (T_{vj}=150°C) V_R = 900 V V_{GE} = -15 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	E_{rec}		115 205 245		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}			48,0	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 λ_{Paste} = 1 W/(m·K) / λ_{grease} = 1 W/(m·K)		R_{thCH}		18,0		K/kW
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_C = 25°C	R_{25}		5,00		kΩ
R100の偏差 Deviation of R100	T_C = 100°C, R_{100} = 493 Ω	ΔR/R	-5		5	%
損失 Power dissipation	T_C = 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.

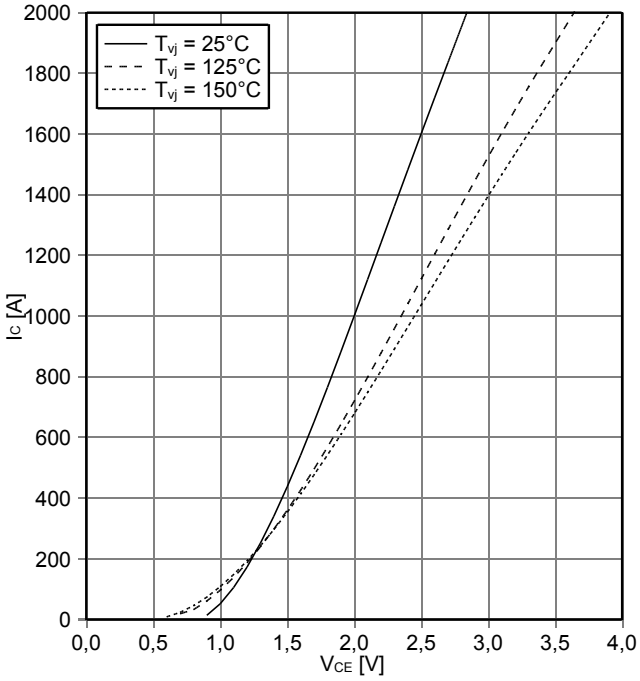
暫定データ
Preliminary Data

モジュール / Module

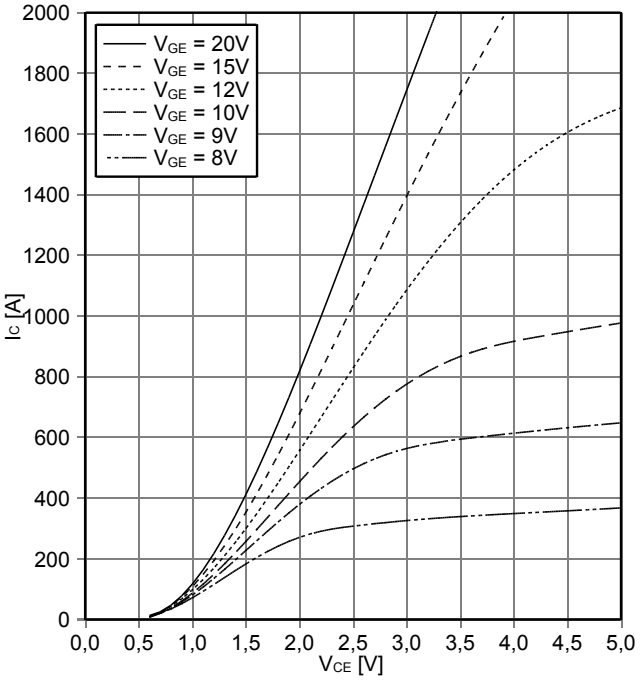
絶縁耐圧 Isolation test voltage	RMS, f = 50 Hz, t = 1 min.	V_{ISOL}		4,0		kV
ベースプレート材質 Material of module baseplate				Cu		
内部絶縁 Internal isolation	基礎絶縁 (クラス1, IEC 61140) basic insulation (class 1, IEC 61140)			Al_2O_3		
沿面距離 Creepage distance	連絡方法 - ヒートシンク / terminal to heatsink 連絡方法 - 連絡方法 / terminal to terminal			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		
			min.	typ.	max.	
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°C, /スイッチ / per switch	$R_{CC'+EE'}$		0,20		mΩ
保存温度 Storage temperature		T_{stg}	-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 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		1200		g

暫定データ
Preliminary Data

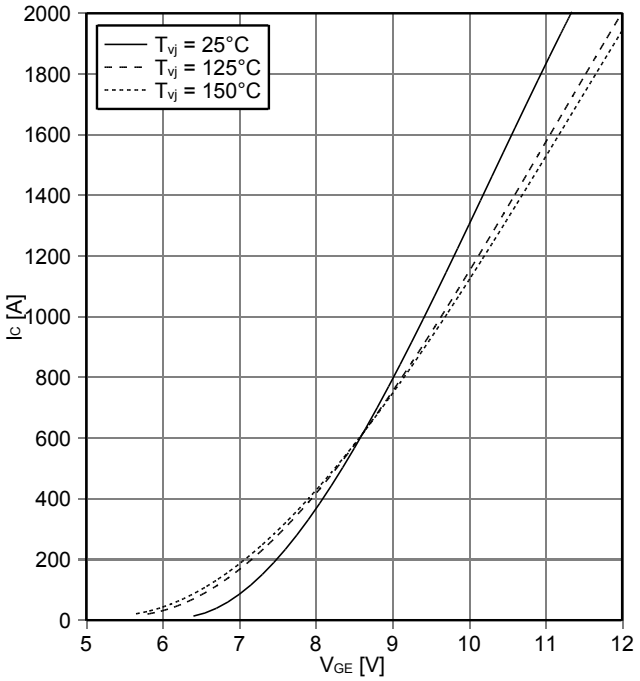
出力特性 IGBT-ブレーキチョッパー (Typical)
output characteristic IGBT, Brake-Chopper (typical)
$I_C = f(V_{CE})$
V_{GE} = 15 V



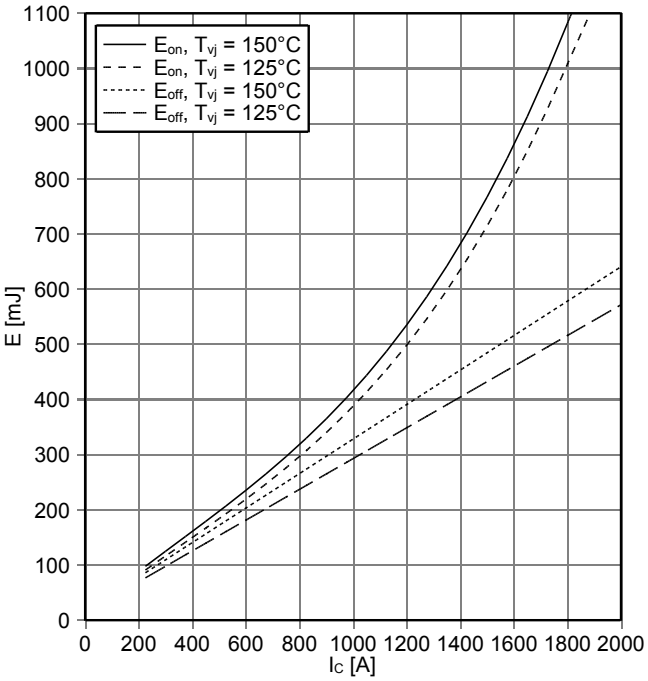
出力特性 IGBT-ブレーキチョッパー (Typical)
output characteristic IGBT, Brake-Chopper (typical)
$I_C = f(V_{CE})$
T_{vj} = 150°C



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 V



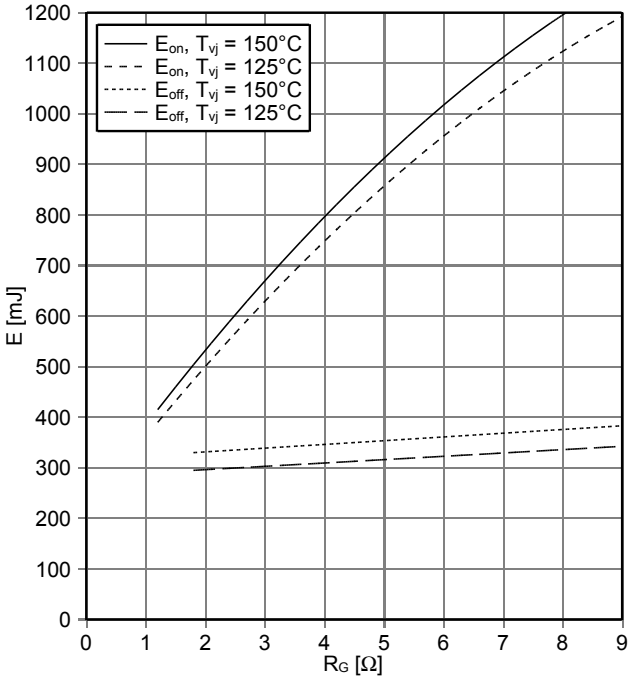
スイッチング損失 IGBT-ブレーキチョッパー (Typical)
switching losses IGBT, Brake-Chopper (typical)
$E_{on} = f(I_C)$, $E_{off} = f(I_C)$
V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 1.2 Ω, R_{Goff} = 1.8 Ω, V_{CE} = 900 V



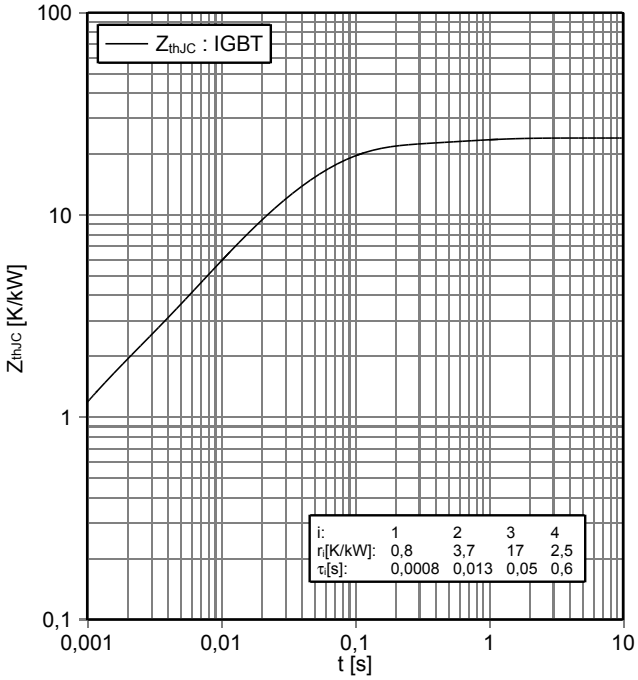
prepared by: RH	date of publication: 2013-11-05
approved by: MS	revision: 2.1

暫定データ
Preliminary Data

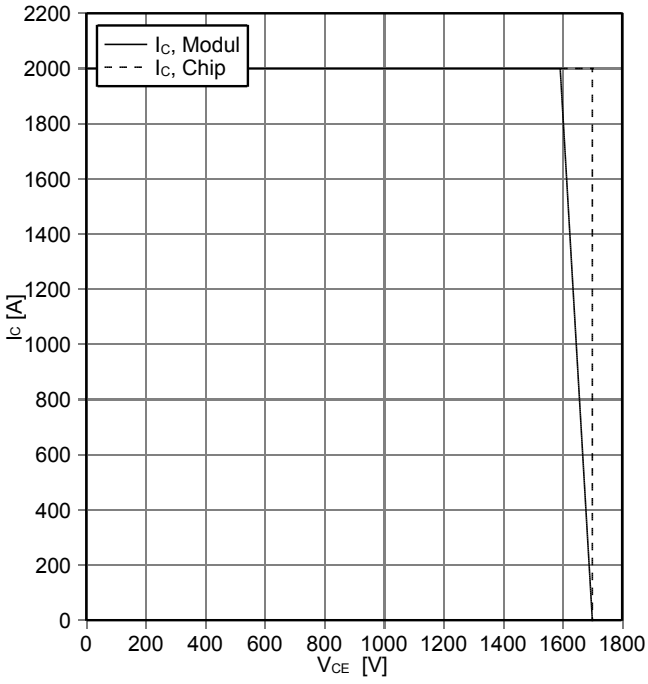
スイッチング損失 IGBT-ブレーキチョッパー (Typical)
switching losses IGBT, Brake-Chopper (typical)
$E_{on} = f(R_G)$, $E_{off} = f(R_G)$
V_{GE} = ±15 V, I_C = 1000 A, V_{CE} = 900 V



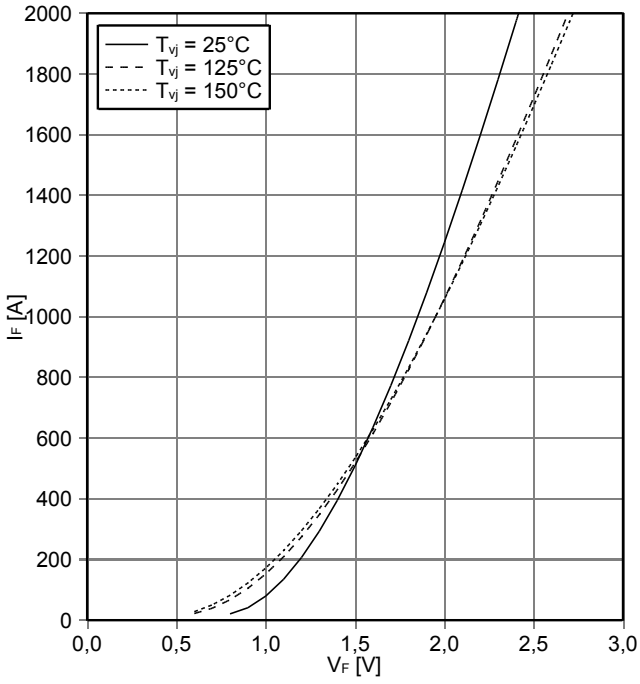
過渡熱インピーダンス IGBT-ブレーキチョッパー
transient thermal impedance IGBT, Brake-Chopper
$Z_{thJC} = f(t)$



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} = ±15 V, R_{Goff} = 1.8 Ω, T_{vj} = 125°C



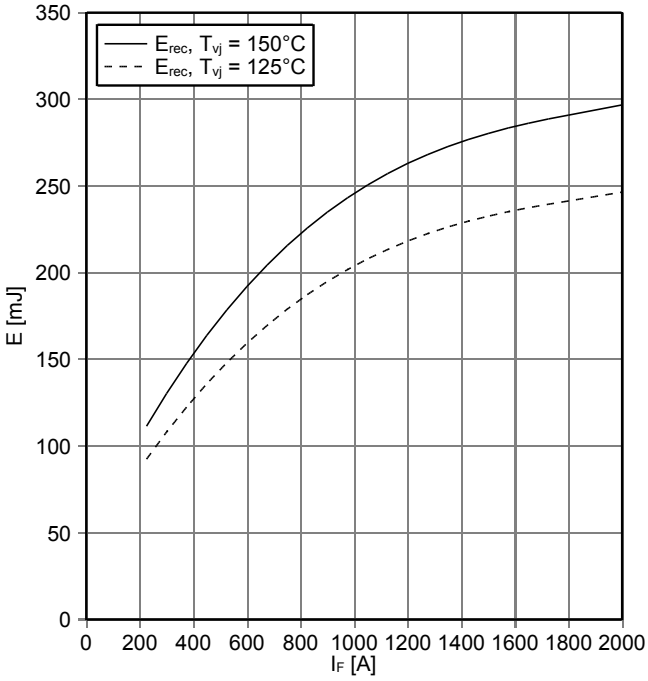
順電圧特性 Diode、ブレーキチョッパー（typical)
forward characteristic of Diode, Brake-Chopper (typical)
$I_F = f(V_F)$



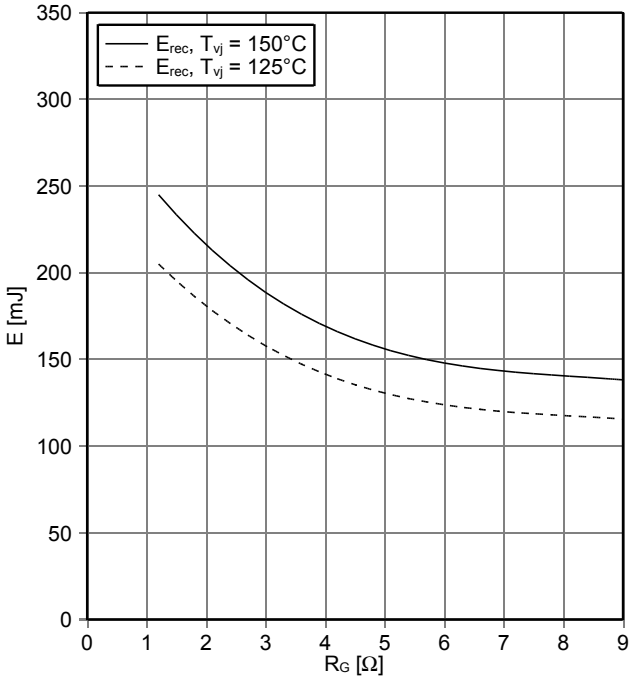
prepared by: RH	date of publication: 2013-11-05
approved by: MS	revision: 2.1

暫定データ
Preliminary Data

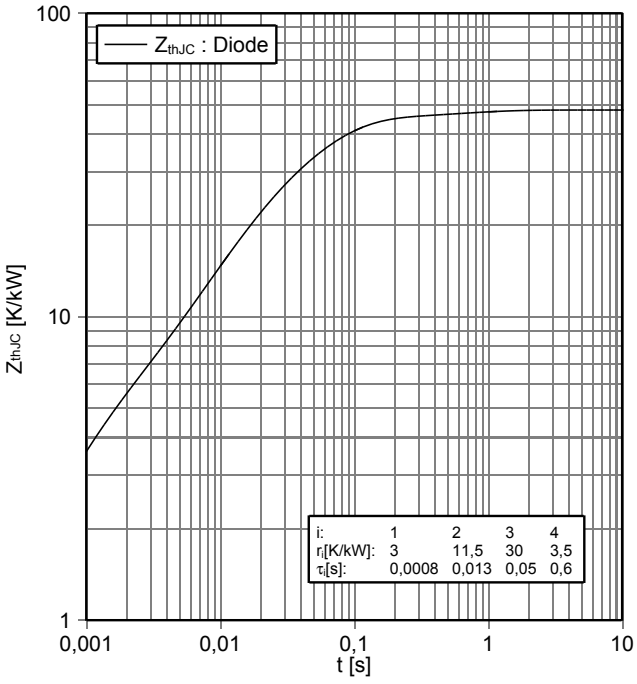
スイッチング損失 Diode、ブレーキチョッパー (Typical)
switching losses Diode, Brake-Chopper (typical)
$E_{rec} = f(I_F)$
$R_{Gon} = 1.2\ \Omega$, $V_{CE} = 900$ V



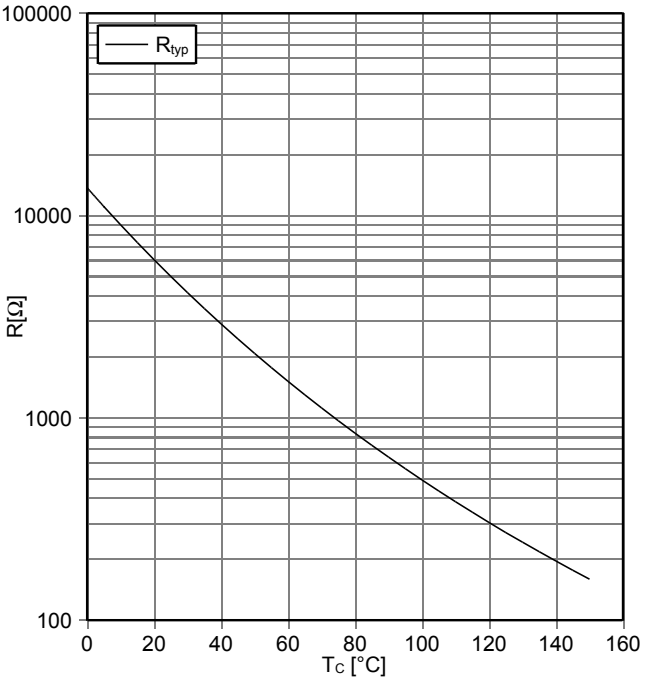
スイッチング損失 Diode、ブレーキチョッパー (Typical)
switching losses Diode, Brake-Chopper (typical)
$E_{rec} = f(R_G)$
$I_F = 1000$ A, $V_{CE} = 900$ V



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
$Z_{thJC} = f(t)$



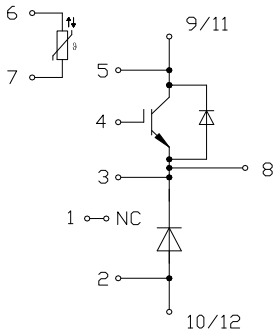
NTC-サーミスタ サーミスタの温度特性
NTC-Thermistor-temperature characteristic (typical)
$R = f(T)$



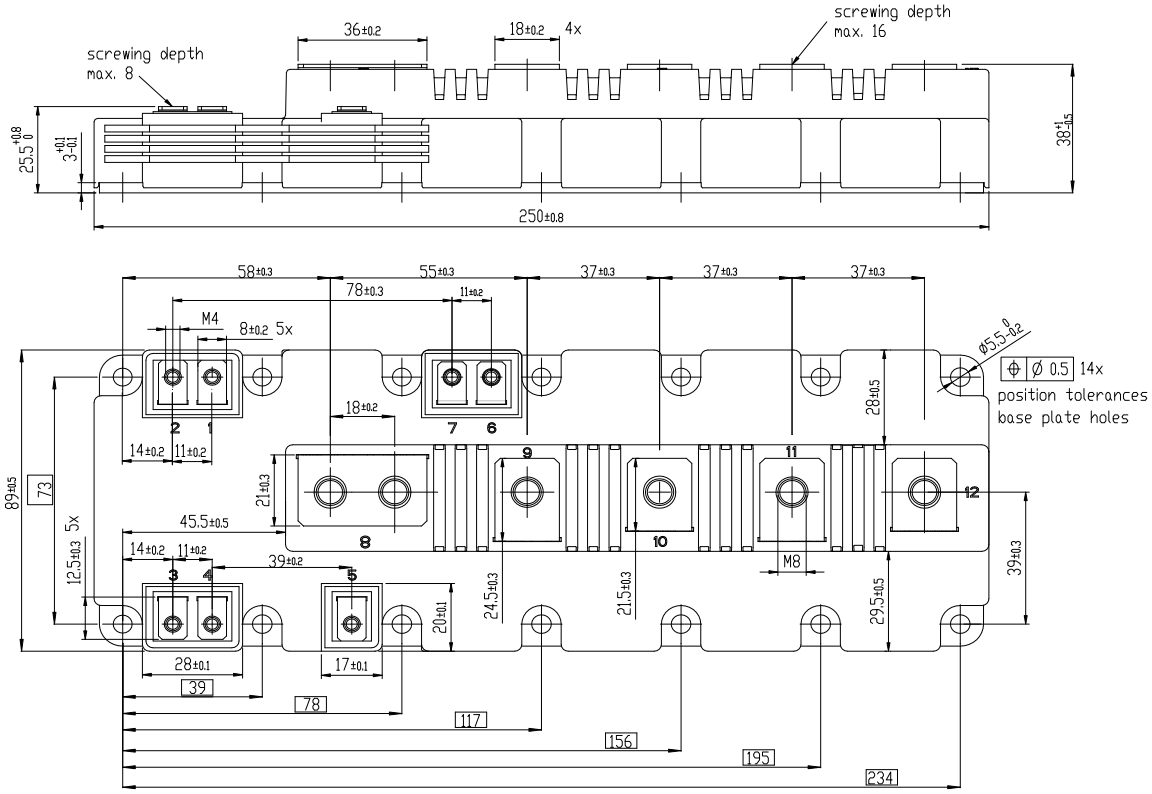
prepared by: RH	date of publication: 2013-11-05
approved by: MS	revision: 2.1

暫定データ
Preliminary Data

回路図 / circuit_diagram_headline



パッケージ概要 / package outlines



prepared by: RH	date of publication: 2013-11-05
approved by: MS	revision: 2.1

暫定データ
Preliminary Data

この日本訳は、あくまで参考訳となりますので、正式はデータシートに記載されている英文の物となります。

この日本訳は、あくまで参考訳となりますので、正式はデータシートに記載されている英文の物となります。

利用規約
このデータシートに記載されているデータ類は、技術者向けの物です。このデバイスを使用される際は、製品が使用されるアプリケーションにて、ご評価頂いた上で、アプリケーションに適切かご判断願います。
このデータシートには、保証されている特性が記述されております。
その他、保証内容は個々の契約期間や条件に応じて決定されます。
保証は、アプリケーションやその特性に対しては行いません。
実際のアプリケーションでの利用に関しては、必ず相当モジュールのアセンブリノートをご確認ください。

追加の技術的情報、アプリケーションでの使用方法について、ご質問がある際には、最寄のセールスオフィスにお問い合わせ願います。　(www.infineon.com 参照)
製品にご興味頂き必要があれば、アプリケーションノートを準備させて頂くケースもあります。
技術的な要求によっては、当該製品が危険な物になり得る可能性があります。この様なことが起こる可能性がある場合は、製品を使用される方の責任にて、弊社セールスオフィスに連絡願います。

航空関連、もしくは医療機器や生命維持装置に使用される場合は、インフィニオンと下記の項目を合意しているか、ご確認願います。
ー　リスク　及び　品質の評価
ー　品質契約
ー　アプリケーションの共同評価
上記の内容の状況に応じて、製品を出荷の判断をさせて頂く場合がございます。
必要に応じて、この規約を関係される方々に送付してください。
インフィニオンにこのデータシートを変更する権利を有します。

Terms & Conditions of usage

The data contained in this product data sheet is exclusively intended for technically trained staff. You and your technical departments will have to evaluate the suitability of the product for the intended application and the completeness of the product data with respect to such application.

This product data sheet is describing the characteristics of this product for which a warranty is granted. Any such warranty is granted exclusively pursuant the terms and conditions of the supply agreement. There will be no guarantee of any kind for the product and its characteristics. The information in the valid application- and assembly notes of the module must be considered.

Should you require product information in excess of the data given in this product data sheet or which concerns the specific application of our product, please contact the sales office, which is responsible for you (see www.infineon.com). For those that are specifically interested we may provide application notes.

Due to technical requirements our product may contain dangerous substances. For information on the types in question please contact the sales office, which is responsible for you.

Should you intend to use the Product in aviation applications, in health or live endangering or life support applications, please notify. Please note, that for any such applications we urgently recommend
- to perform joint Risk and Quality Assessments;
- the conclusion of Quality Agreements;
- to establish joint measures of an ongoing product survey, and that we may make delivery depended on the realization of any such measures.

If and to the extent necessary, please forward equivalent notices to your customers.

Changes of this product data sheet are reserved.

prepared by: RH	date of publication: 2013-11-05
approved by: MS	revision: 2.1