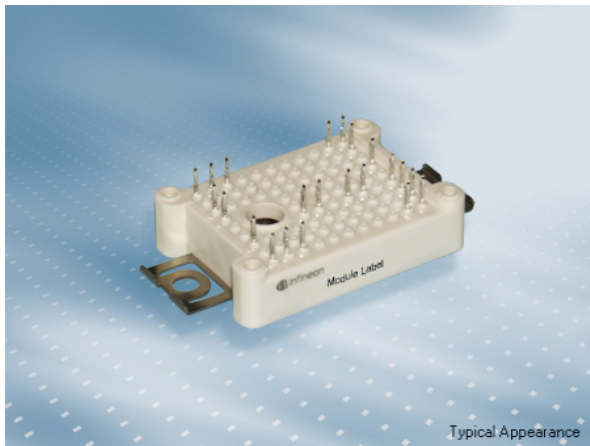


EasyPACK™ モジュール and pressFIT / すでに塗布されたサーマルグリース
EasyPACK™ module and PressFIT / pre-applied Thermal Interface Material



一般応用

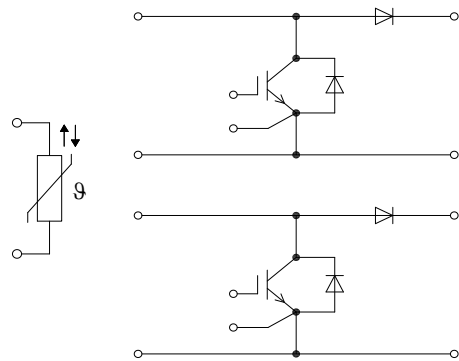
- ソーラーアプリケーション

電気的特性

- 650Vに増加したブロッキング電圧
- 低インダクタンスデザイン
- 低スイッチング損失

機械的特性

- 低熱インピーダンスの Al₂O₃ DCB
- 内蔵されたNTCサーミスタ
- PressFIT 接合 技術
- すでに塗布されたサーマルグリース



$V_{CES} = 650V$

$I_{C\ nom} = 50A / I_{CRM} = 100A$

Typical Applications

- Solar applications

Electrical Features

- CoolSiC (TM) Schottky diode gen 5
- Increased blocking voltage capability up to 650V
- Low inductive design
- Low switching losses

Mechanical Features

- Al₂O₃ substrate with low thermal resistance
- Integrated NTC temperature sensor
- PressFIT contact technology
- Pre-applied Thermal Interface Material

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- インバータ / IGBT, Inverter
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
コレクタ電流 Implemented collector current		I_{CN}	50	A
連続DCコレクタ電流 Continuous DC collector current	$T_H = 100^{\circ}\text{C}, T_{vj\max} = 175^{\circ}\text{C}$ $T_H = 25^{\circ}\text{C}, T_{vj\max} = 175^{\circ}\text{C}$	$I_{C\text{nom}}$ I_C	25 40	A 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}	100	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	$I_C = 25\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$ $I_C = 25\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$ $I_C = 25\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$V_{CE\text{sat}}$	1,35 1,40 1,45	1,55	V V V
ゲート・エミッタ間しきい値電圧 Gate threshold voltage	$I_C = 0,50\text{ mA}, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		V_{Geth}	3,25	4,00	4,75 V
ゲート電荷量 Gate charge	$V_{GE} = -15\text{ V} \dots +15\text{ V}, V_{CE} = 400\text{ V}$		Q_G	0,235		μC
内蔵ゲート抵抗 Internal gate resistor	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		R_{Gint}	0,0		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}	2,80		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}	0,013		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}	0,04		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}		100	nA
ターンオン遅れ時間 (誘導負荷) Turn-on delay time, inductive load	$I_C = 25\text{ A}, V_{CE} = 400\text{ V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Gon} = 5,1\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	t_{don}	0,009 0,01 0,012		μs μs μs
ターンオン上昇時間 (誘導負荷) Rise time, inductive load	$I_C = 25\text{ A}, V_{CE} = 400\text{ V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Gon} = 5,1\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	t_r	0,0036 0,004 0,005		μs μs μs
ターンオフ遅れ時間 (誘導負荷) Turn-off delay time, inductive load	$I_C = 25\text{ A}, V_{CE} = 400\text{ V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Goff} = 5,1\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	t_{doff}	0,008 0,009 0,01		μs μs μs
ターンオフ下降時間 (誘導負荷) Fall time, inductive load	$I_C = 25\text{ A}, V_{CE} = 400\text{ V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Goff} = 5,1\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	t_f	0,022 0,028 0,03		μs μs μs
ターンオンスイッチング損失 Turn-on energy loss per pulse	$I_C = 25\text{ A}, V_{CE} = 400\text{ V}, L_S = 25\text{ nH}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}, di/dt = 4200\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150^{\circ}\text{C})$ $R_{Gon} = 5,1\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	E_{on}	0,11 0,23 0,25		mJ mJ mJ
ターンオフスイッチング損失 Turn-off energy loss per pulse	$I_C = 25\text{ A}, V_{CE} = 400\text{ V}, L_S = 25\text{ nH}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}, du/dt = 7500\text{ V}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150^{\circ}\text{C})$ $R_{Goff} = 5,1\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	E_{off}	0,15 0,17 0,21		mJ mJ mJ
短絡電流 SC data	$V_{GE} \leq 15\text{ V}, V_{CC} = 400\text{ V}$ $V_{CE\text{max}} = V_{CES} - L_{SCE} \cdot di/dt$ $t_p \leq 0\ \mu\text{s}, T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$		I_{SC}	250		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 valid with IFX pre-applied thermal interface material		R_{thJH}		1,60	K/W
動作温度 Temperature under switching conditions			$T_{vj\text{op}}$	-40	150	$^{\circ}\text{C}$

Diode、インバータ / Diode, Inverter

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
順電流 Implemented forward current		I_{FN}	30	A
連続DC電流 Continuous DC forward current		I_F	30	A
ピーク繰返し順電流 Repetitive peak forward current	$t_p = 1 \text{ ms}$	I_{FRM}	60	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	90,0 82,0	A^2s A^2s

電気的特性 / Characteristic Values

				min.	typ.	max.	
順電圧 Forward voltage	$I_F = 30 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$ $I_F = 30 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$ $I_F = 30 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	V_F		1,60 1,55 1,50	2,00	V V V
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 valid with IFX pre-applied thermal interface material		R_{thJH}			2,44	K/W
動作温度 Temperature under switching conditions			$T_{vj \text{ op}}$	-40		150	$^{\circ}\text{C}$

Diode、アップコンバータ / Diode, Boost

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	30	A
ピーク繰返し順電流 Repetitive peak forward current	$t_p = 1 \text{ ms}$	I_{FRM}	60	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	40,5	A^2s

電気的特性 / Characteristic Values

				min.	typ.	max.	
順電圧 Forward voltage	$I_F = 30 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$ $I_F = 30 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$ $I_F = 30 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	V_F		1,45 1,60 1,65	1,85	V V V
ピーク逆回復電流 Peak reverse recovery current	$I_F = 30 \text{ A}, -di_F/dt = 4200 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $V_R = 400 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	I_{RM}		10,5 10,0 10,0		A A A
逆回復電荷量 Recovered charge	$I_F = 30 \text{ A}, -di_F/dt = 4200 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $V_R = 400 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	Q_r		0,012 0,0125 0,013		μC μC μC
逆回復損失 Reverse recovery energy	$I_F = 30 \text{ A}, -di_F/dt = 4200 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $V_R = 400 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	E_{rec}		0,04 0,0405 0,041		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 valid with IFX pre-applied thermal interface material		R_{thJH}			1,50	K/W
動作温度 Temperature under switching conditions			$T_{vj \text{ op}}$	-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		k Ω
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.

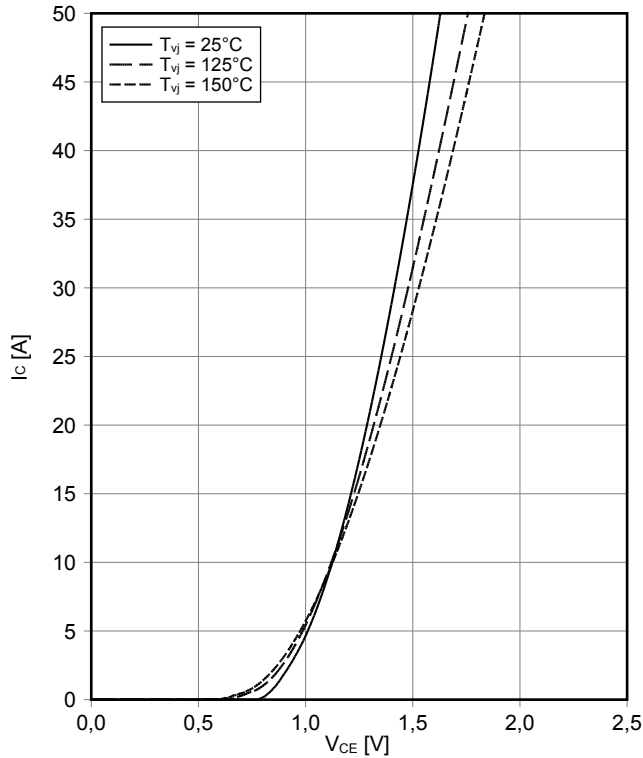
モジュール / Module

			min.	typ.	max.	
絶縁耐圧 Isolation test voltage	RMS, f = 50 Hz, t = 1 min.	V_{ISOL}		2,5		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		
内部インダクタンス Stray inductance module		L_{sCE}		15		nH
保存温度 Storage temperature		T_{stg}	-40		125	$^{\circ}\text{C}$
最大ベース・プレート動作温度 Maximum baseplate operation temperature		T_{BPmax}			125	$^{\circ}\text{C}$
Anpresskraft für mech. Bef. pro Feder mounting force per clamp		F	20	-	50	N
質量 Weight		G		24		g

Der Strom im Dauerbetrieb ist auf 25 A effektiv pro Anschlusspin begrenzt.
The current under continuous operation is limited to 25 A rms per connector pin.
Lagerung und Transport von Modulen mit TIM => siehe AN2012-07
Storage and shipment of modules with TIM => see AN2012-07

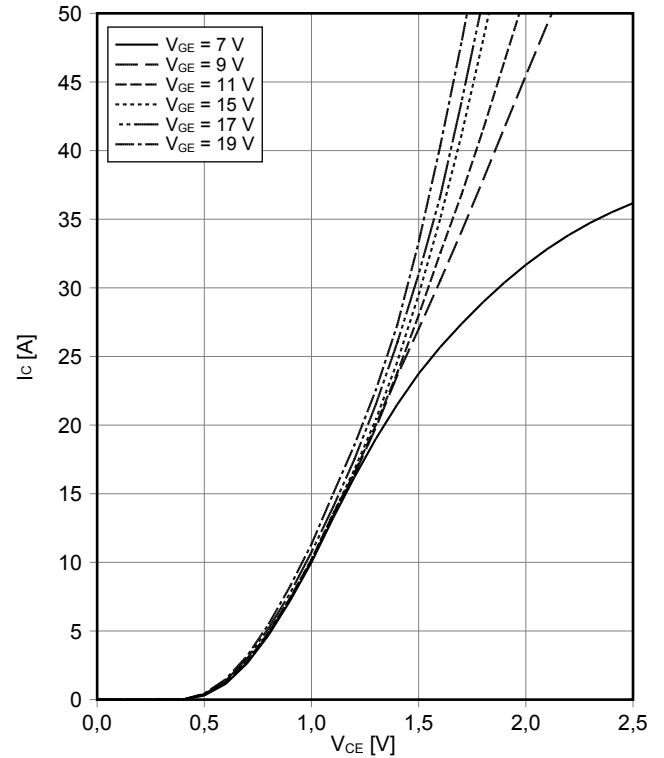
出力特性 IGBT- インバータ (Typical)
output characteristic IGBT, Inverter (typical)

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



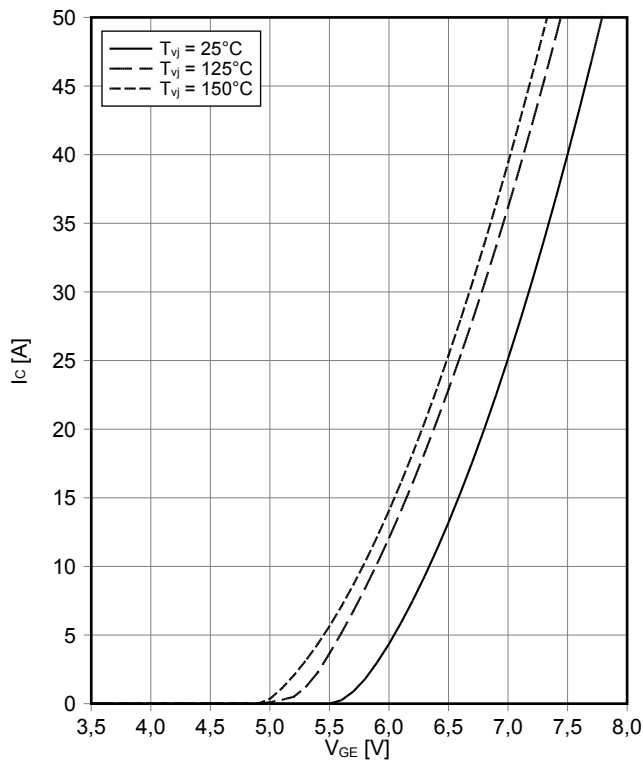
出力特性 IGBT- インバータ (Typical)
output characteristic IGBT, Inverter (typical)

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



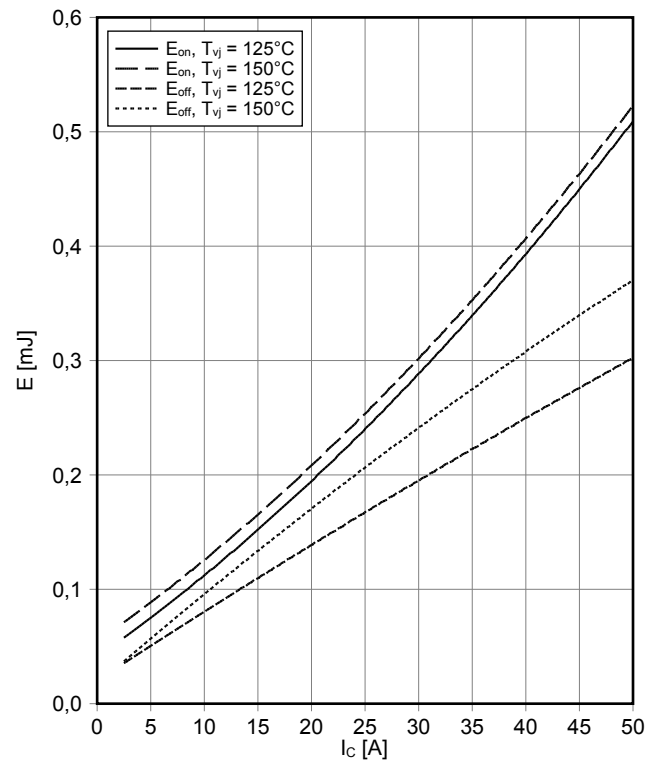
伝達特性 IGBT- インバータ (Typical)
transfer characteristic IGBT, Inverter (typical)

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



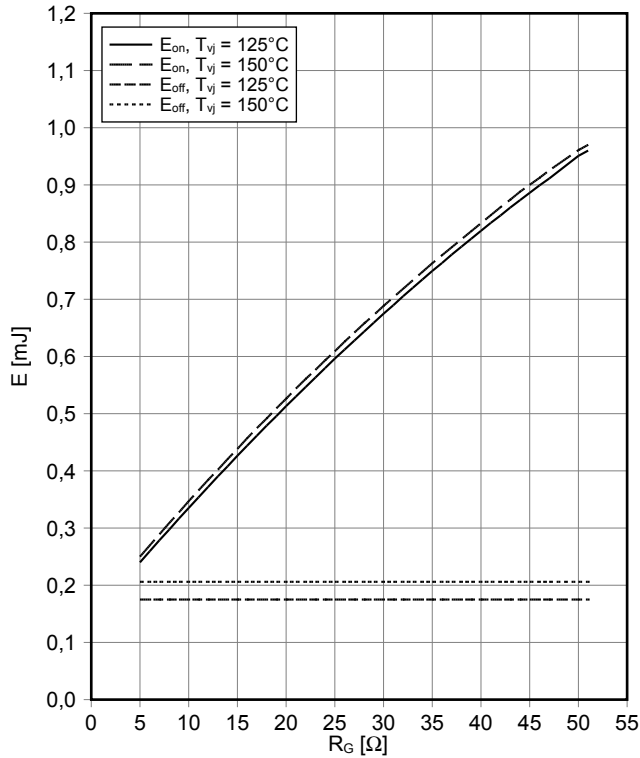
スイッチング損失 IGBT- インバータ (Typical)
switching losses IGBT, Inverter (typical)

$E_{on} = f(I_C)$, $E_{off} = f(I_C)$
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $R_{Gon} = 5.1\ \Omega$, $R_{Goff} = 5.1\ \Omega$, $V_{CE} = 400\text{ V}$



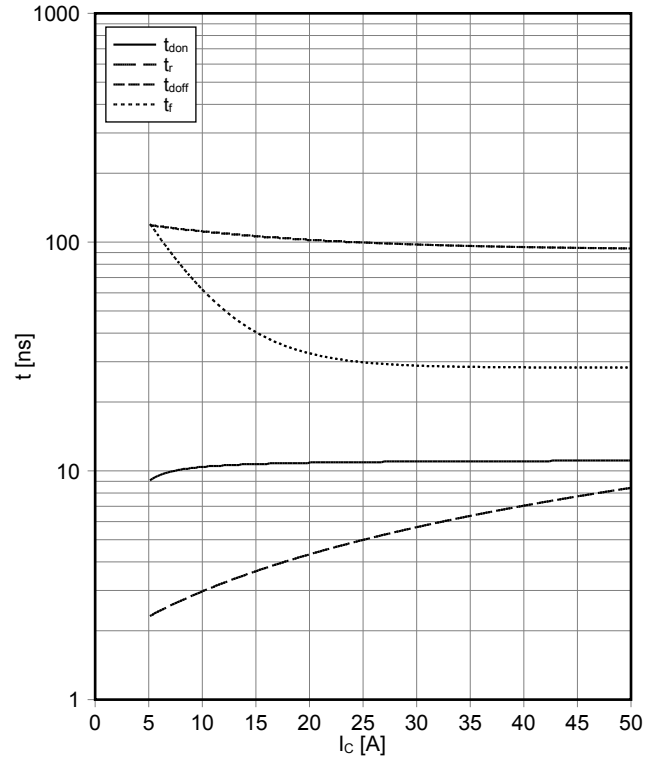
スイッチング損失 IGBT- インバータ (Typical) switching losses IGBT, Inverter (typical)

$E_{on} = f(R_G)$, $E_{off} = f(R_G)$
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $I_C = 25\text{ A}$, $V_{CE} = 400\text{ V}$



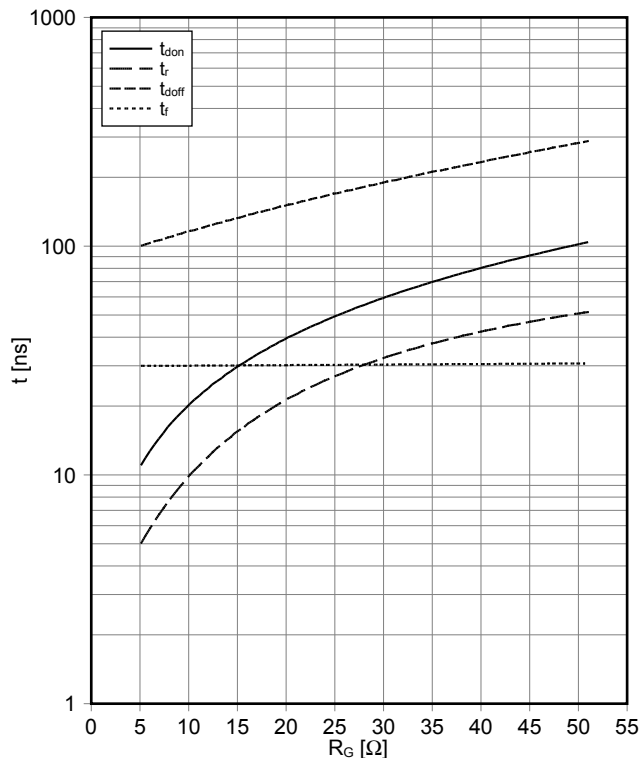
??? IGBT- インバータ (Typical) switching times IGBT, Inverter (typical)

$t_{don} = f(I_C)$, $t_r = f(I_C)$, $t_{doff} = f(I_C)$, $t_f = f(I_C)$, $t_{doff} = f(I_C)$, $t_f = f(I_C)$
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $R_{Gon} = 5.1\ \Omega$, $R_{Goff} = 5.1\ \Omega$, $V_{CE} = 400\text{ V}$, $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$



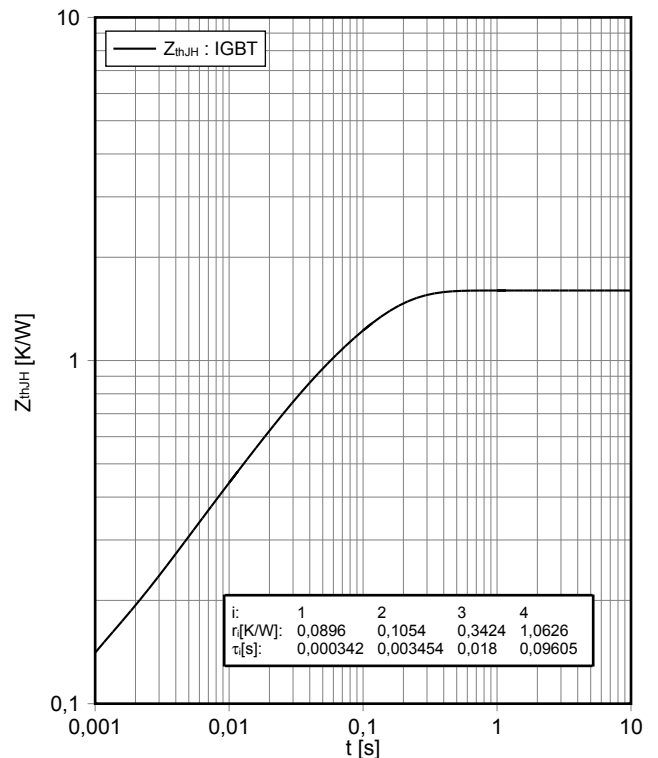
??? IGBT- インバータ (Typical) switching times IGBT, Inverter (typical)

$t_{don} = f(R_G)$, $t_r = f(R_G)$, $t_{doff} = f(R_G)$, $t_f = f(R_G)$, $t_{doff} = f(R_G)$, $t_f = f(R_G)$
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $I_C = 25\text{ A}$, $V_{CE} = 400\text{ V}$, $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$



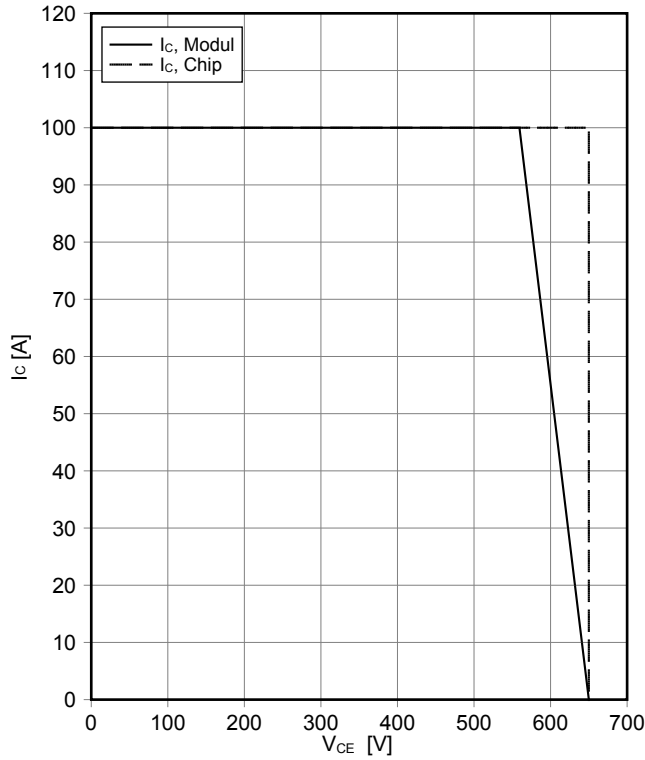
過渡熱インピーダンス IGBT- インバータ transient thermal impedance IGBT, Inverter

$Z_{thJH} = f(t)$



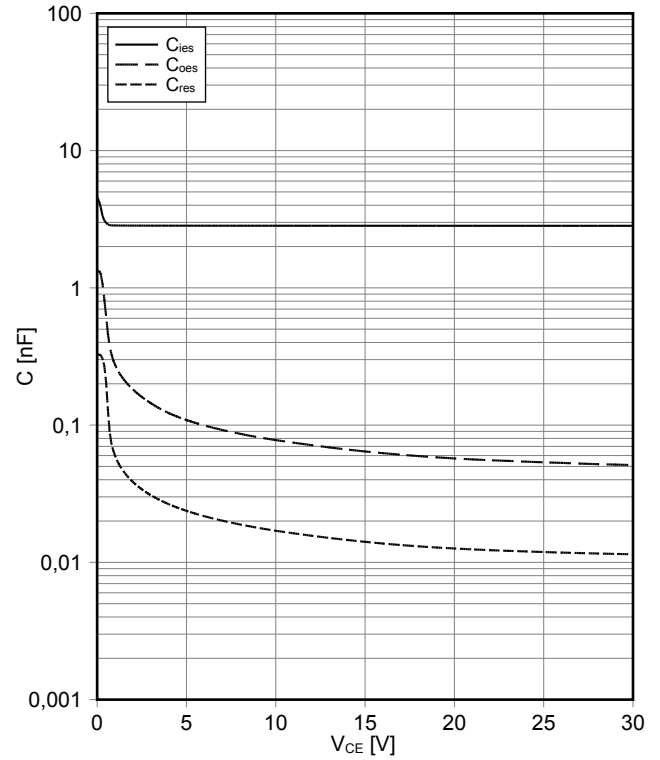
逆バイアス安全動作領域 IGBT- インバータ (RBSOA))
reverse bias safe operating area IGBT, Inverter (RBSOA)

$I_C = f(V_{CE})$
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $R_{Goff} = 5.1\ \Omega$, $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$



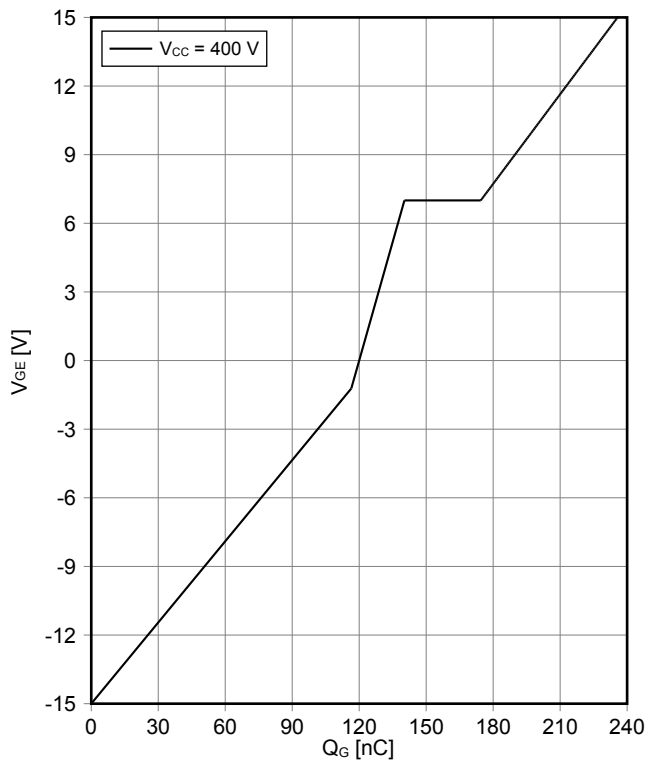
容量特性 IGBT- インバータ (Typical)
capacity characteristic IGBT, Inverter (typical)

$C = f(V_{CE})$
 $V_{GE} = 0\text{ V}$, $T_{vj} = 25^\circ\text{C}$, $f = 1\text{ MHz}$



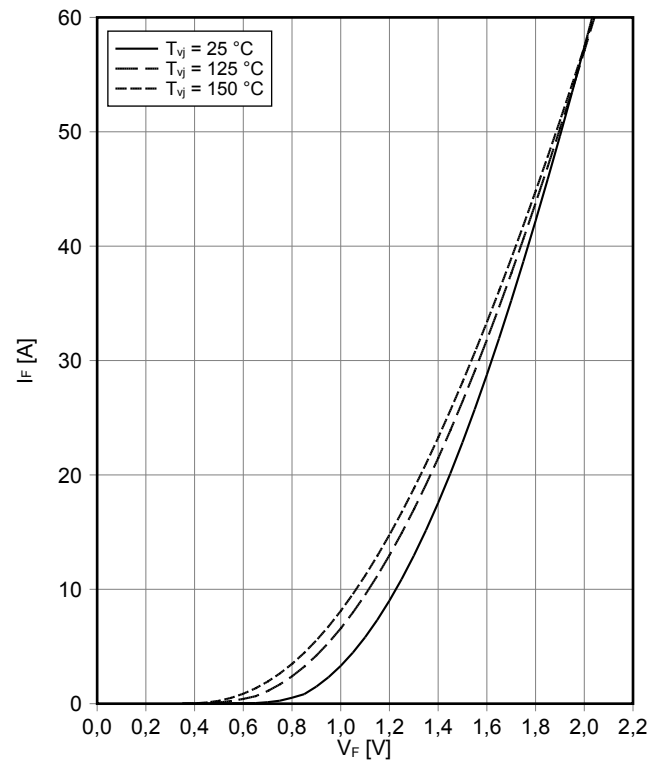
ゲート充電特性 IGBT- インバータ (典型)
gate charge characteristic IGBT, Inverter (typical)

$V_{GE} = f(Q_G)$
 $I_C = 25\text{ A}$, $T_{vj} = 25^\circ\text{C}$

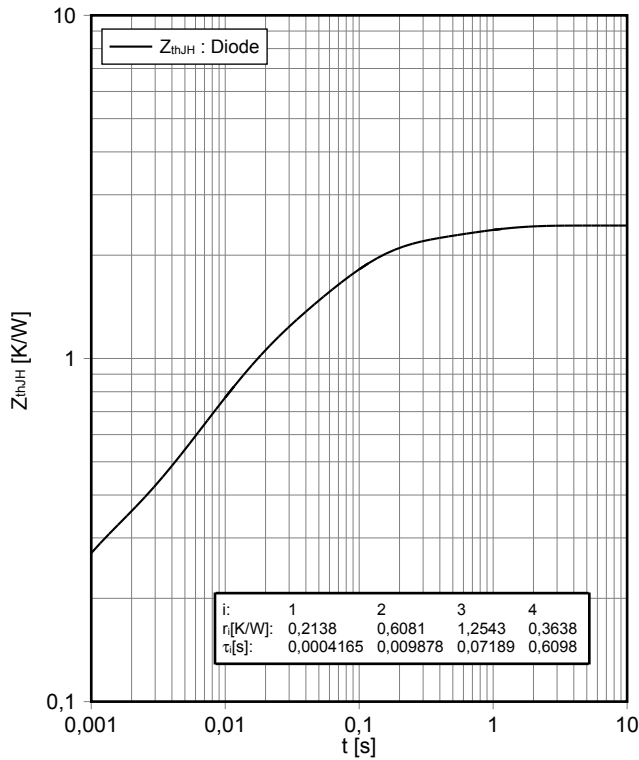


順電圧特性 Diode、インバータ (typical)
forward characteristic of Diode, Inverter (typical)

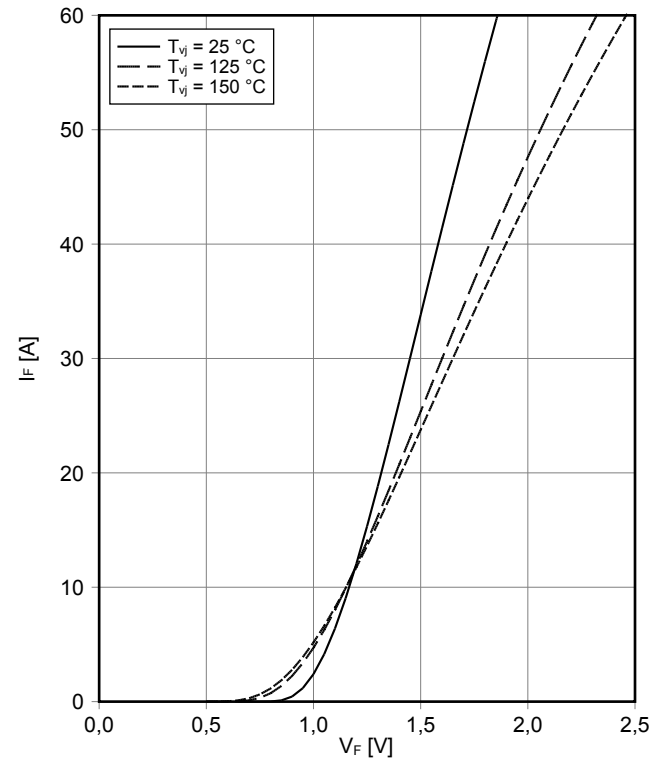
$I_F = f(V_F)$



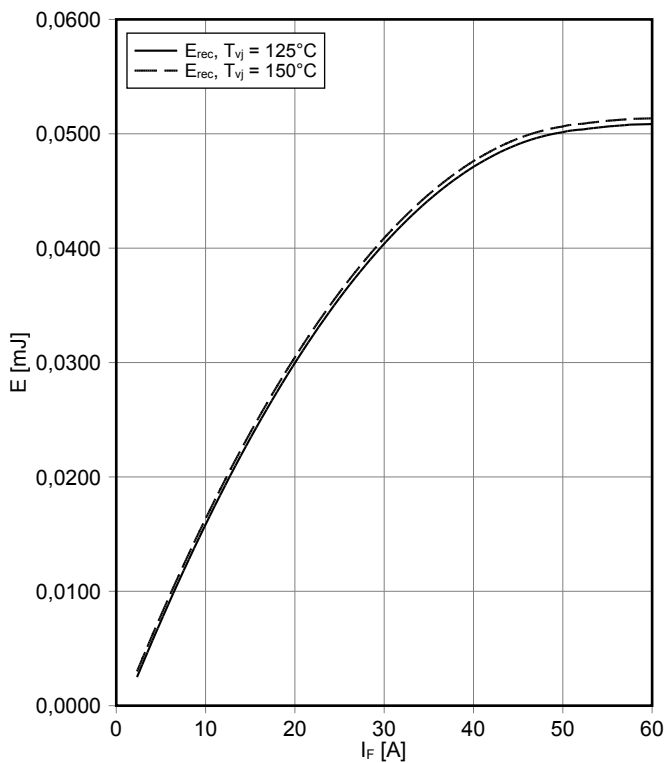
過渡熱インピーダンス Diode、インバータ
transient thermal impedance Diode, Inverter
 $Z_{thJH} = f(t)$



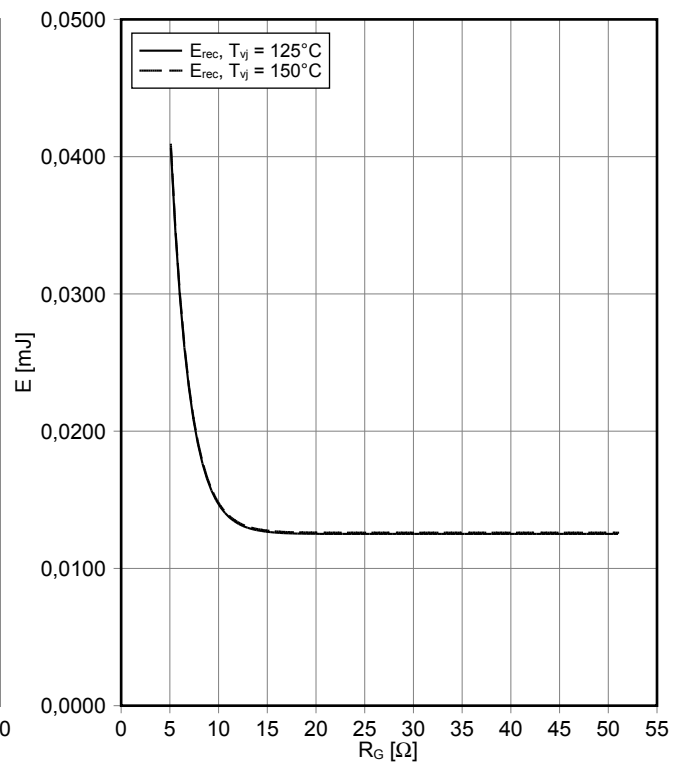
順電圧特性 Diode, アップコンバータ (typical)
forward characteristic of Diode, Boost (typical)
 $I_F = f(V_F)$



スイッチング損失 Diode, アップコンバータ (Typical)
switching losses Diode, Boost (typical)
 $E_{rec} = f(I_F)$
 $R_{Gon} = 5.1 \Omega, V_{CE} = 400 V$

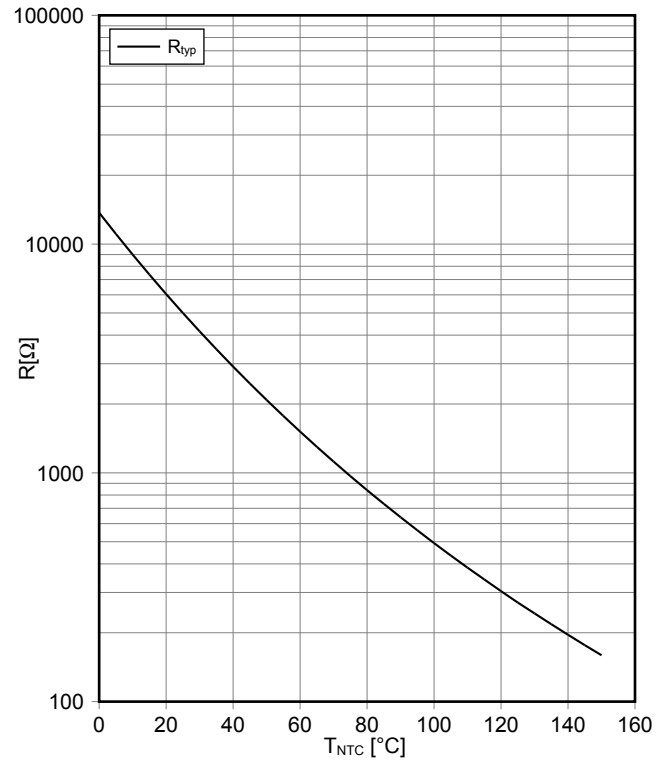
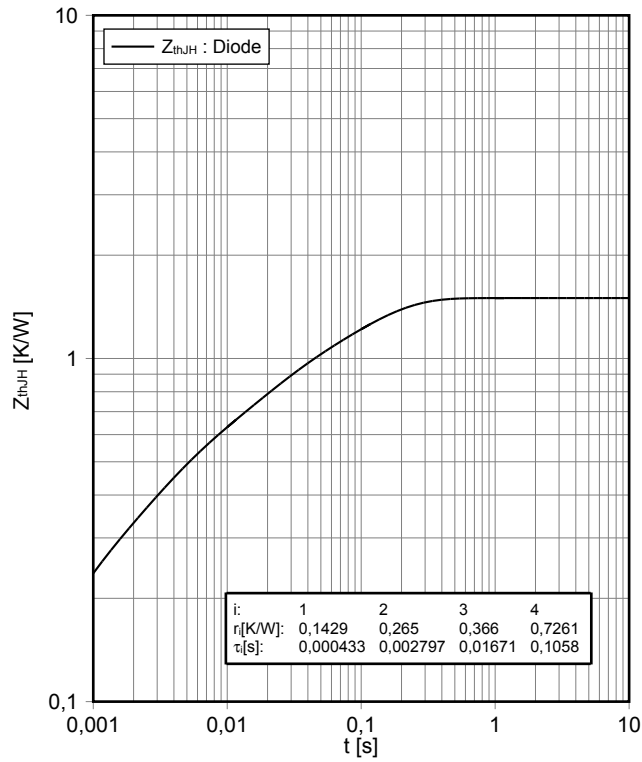


スイッチング損失 Diode, アップコンバータ (Typical)
switching losses Diode, Boost (typical)
 $E_{rec} = f(R_G)$
 $I_F = 30 A, V_{CE} = 400 V$

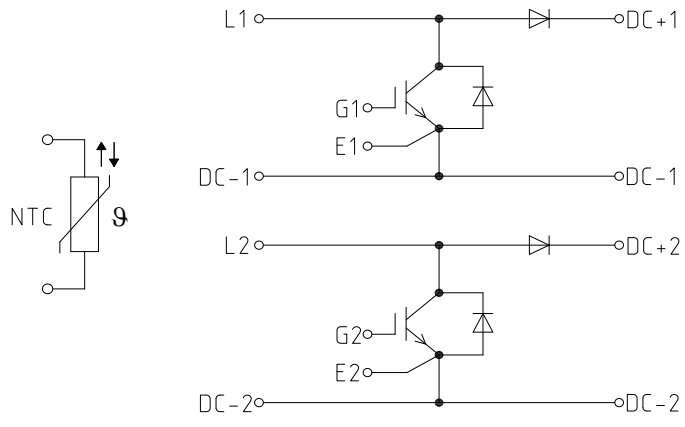


過渡熱インピーダンス Diode, アップコンバータ
 transient thermal impedance Diode, Boost
 $Z_{thJH} = f(t)$

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

