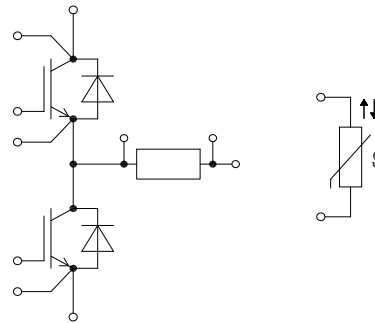


EconoDUAL™3 モジュール トレンチ/フィールドストップ IGBT4とエミッターコントロールHEダイオード内蔵
とpressFIT / NTC サーミスタ/ 電流センス用シャント抵抗

EconoDUAL™3 module with Trench/Fieldstop IGBT4 and Emitter Controlled HE diode and PressFIT / NTC / current sense shunt



Typical Appearance



$V_{CES} = 1200V$

$I_{C\ nom} = 300A / I_{CRM} = 600A$

アプリケーションの可能性

- UPSシステム
- サーボ駆動
- ハイパワーコンバータ
- モーター駆動
- 風力タービン

Potential Applications

- UPS systems
- Servo drives
- High power converters
- Motor drives
- Wind turbines

電気的特性

- $T_{vj\ op} = 150^{\circ}C$
- 低 V_{CEsat} 飽和電圧
- 正温度特性を持った V_{CEsat} 飽和電圧
- 電流センサー内蔵

Electrical Features

- $T_{vj\ op} = 150^{\circ}C$
- Low V_{CEsat}
- V_{CEsat} with positive temperature coefficient
- Integrated current sensor

機械的特性

- PressFIT 接合 技術
- 予め塗布されたサーマルインターフェース材料
- 絶縁されたベースプレート
- 高いパワー密度

Mechanical Features

- PressFIT contact technology
- Pre-applied Thermal Interface Material
- Isolated base plate
- High power density

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}	1200	V
連続DCコレクタ電流 Continuous DC collector current	$T_H = 70^{\circ}\text{C}, T_{vj\max} = 175^{\circ}\text{C}$	$I_{C\text{nom}}$	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
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	$I_C = 300\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$ $I_C = 300\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$ $I_C = 300\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$V_{CE\text{sat}}$	1,75 2,00 2,05	2,10 V V V
ゲート・エミッタ間しきい値電圧 Gate threshold voltage	$I_C = 11,5\text{ mA}, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		V_{GEth}	5,25 5,80 6,45	V
ゲート電荷量 Gate charge	$V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$		Q_G	2,25	μC
内蔵ゲート抵抗 Internal gate resistor	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		R_{Gint}	2,5	Ω
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}	18,5	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}	1,05	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}	3,0	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	$I_C = 300\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}$ $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$ $R_{Gon} = 1,3\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	t_{don}	0,15 0,17 0,17	μs μs μs
ターンオン上昇時間 (誘導負荷) Rise time, inductive load	$I_C = 300\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}$ $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$ $R_{Gon} = 1,3\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	t_r	0,05 0,05 0,05	μs μs μs
ターンオフ遅れ時間 (誘導負荷) Turn-off delay time, inductive load	$I_C = 300\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}$ $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$ $R_{Goff} = 1,3\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	t_{doff}	0,35 0,45 0,48	μs μs μs
ターンオフ下降時間 (誘導負荷) Fall time, inductive load	$I_C = 300\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}$ $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$ $R_{Goff} = 1,3\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	t_f	0,10 0,20 0,24	μs μs μs
ターンオンスイッチング損失 Turn-on energy loss per pulse	$I_C = 300\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}, L\sigma = 35\text{ nH}$ $di/dt = 5550\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150^{\circ}\text{C})$ $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}, R_{Gon} = 1,3\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	E_{on}	18,0 30,0 34,0	mJ mJ mJ
ターンオフスイッチング損失 Turn-off energy loss per pulse	$I_C = 300\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}, L\sigma = 35\text{ nH}$ $du/dt = 3250\text{ V}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150^{\circ}\text{C})$ $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}, R_{Goff} = 1,3\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	E_{off}	22,0 36,0 40,0	mJ mJ mJ
短絡電流 SC data	$V_{GE} \leq 15\text{ V}, V_{CC} = 800\text{ V}$ $V_{CE\text{max}} = V_{CES} - L_{SCE} \cdot di/dt$ $t_p \leq 10\ \mu\text{s}, T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$		I_{SC}	1200	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}	0,136	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}	1200	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	18500 17900	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	1,65 1,65 1,65	2,10 V V V
ピーク逆回復電流 Peak reverse recovery current	$I_F = 300 \text{ A}, -di_F/dt = 5550 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $V_R = 600 \text{ V}$ $V_{GE} = -15 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	I_{RM}	250 305 320	A A A
逆回復電荷量 Recovered charge	$I_F = 300 \text{ A}, -di_F/dt = 5550 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $V_R = 600 \text{ V}$ $V_{GE} = -15 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	Q_r	31,5 61,0 70,0	μC μC μC
逆回復損失 Reverse recovery energy	$I_F = 300 \text{ A}, -di_F/dt = 5550 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $V_R = 600 \text{ V}$ $V_{GE} = -15 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	E_{rec}	14,0 26,5 30,0	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}		0,177 K/W
動作温度 Temperature under switching conditions		$T_{vj\text{ op}}$	-40	150	$^{\circ}\text{C}$

シャント抵抗 / Shunt

		min.	typ.	max.	
定格抵抗値 Rated resistance	$T_H = 20^{\circ}\text{C}$	R_{20}	0,50		m Ω
温度係数 Temperature coefficient (tcr)	$20^{\circ}\text{C} - 60^{\circ}\text{C}$		< 30		ppm/K
シャント抵抗あたりの負荷容量 Load capacity per shunt-resistor	$T_H = 80^{\circ}\text{C}$	P		27	W
シャント抵抗の動作温度 Operation temperature shunt-resistor		T_{tvjop}		200	$^{\circ}\text{C}$
ジャンクション・ヒートシンク間熱抵抗 Thermal resistance, junction to heatsink	pro Shunt-Widerstand / per shunt-resistor valid with IFX pre-applied thermal interface material	R_{thJH}		4,3	K/W

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.

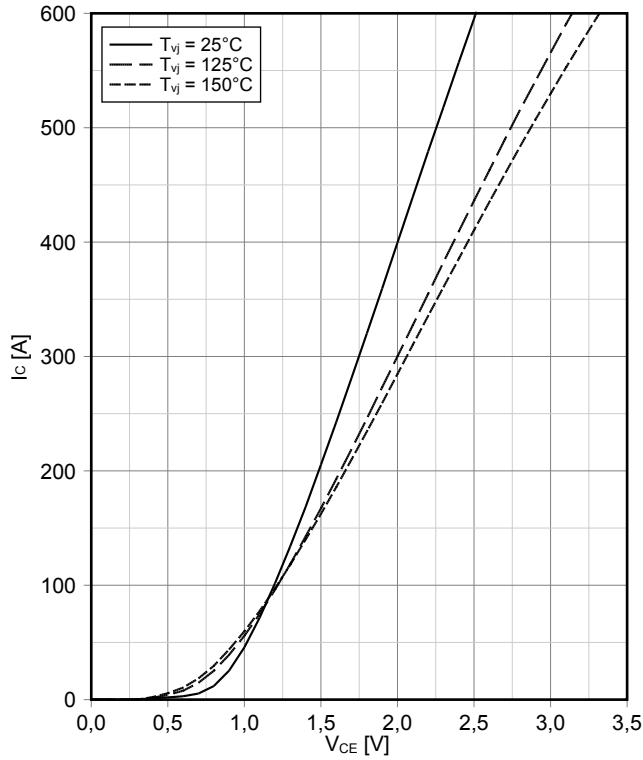
モジュール / Module

絶縁耐圧 Isolation test voltage	RMS, f = 50 Hz, t = 1 min	V _{ISOL}	2,5		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 ₂ 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		14,5 13,0		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		12,5 10,0		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
パワーターミナル・チップ間抵抗 Module lead resistance, terminals - chip	T _H = 25°C, /スイッチ / per switch	R _{CC+EE'}		1,00	mΩ
保存温度 Storage temperature		T _{stg}	-40		125 °C
最大ベース・プレート動作温度 Maximum baseplate operation temperature		T _{BPmax}			125 °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		345	g

Lagerung und Transport von Modulen mit TIM => siehe AN2012-07
Storage and shipment of modules with TIM => see AN2012-07

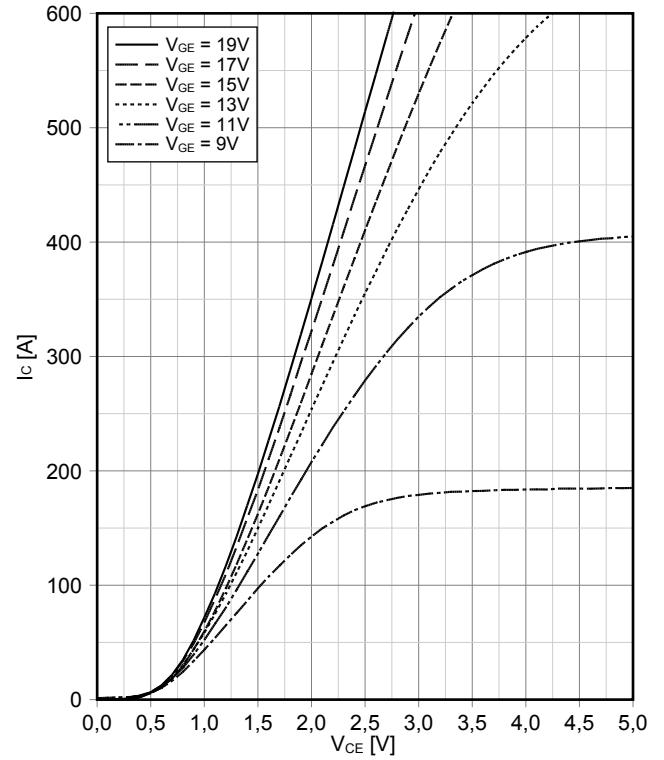
出力特性 IGBT- インバータ (Typical)
output characteristic IGBT, Inverter (typical)

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



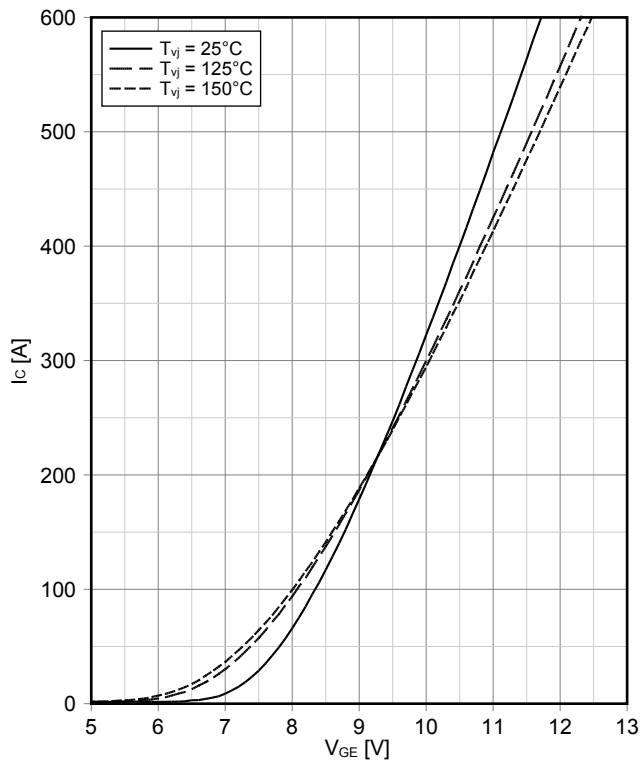
出力特性 IGBT- インバータ (Typical)
output characteristic IGBT, Inverter (typical)

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



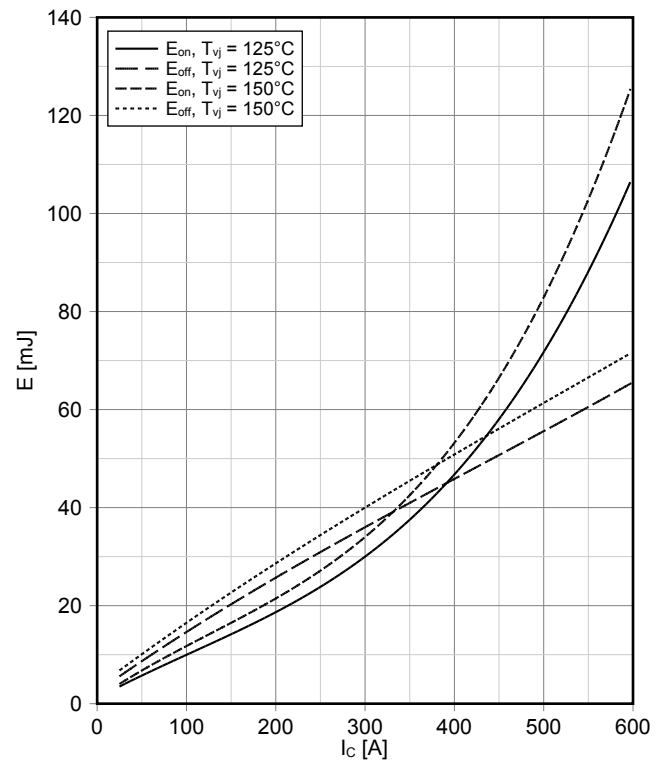
伝達特性 IGBT- インバータ (Typical)
transfer characteristic IGBT, Inverter (typical)

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



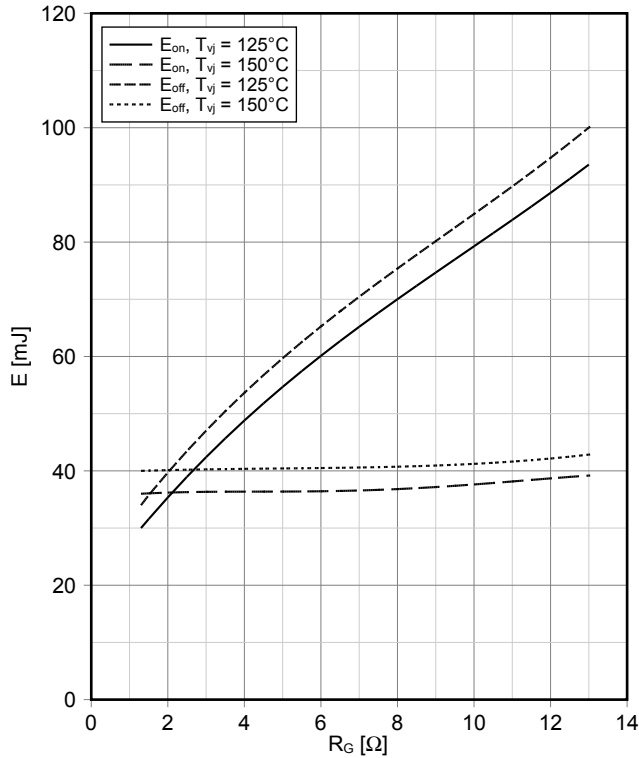
スイッチング損失 IGBT- インバータ (Typical)
switching losses IGBT, Inverter (typical)

$E_{on} = f(I_C)$, $E_{off} = f(I_C)$
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $R_{Gon} = 1.3\ \Omega$, $R_{Goff} = 1.3\ \Omega$, $V_{CE} = 600\text{ V}$

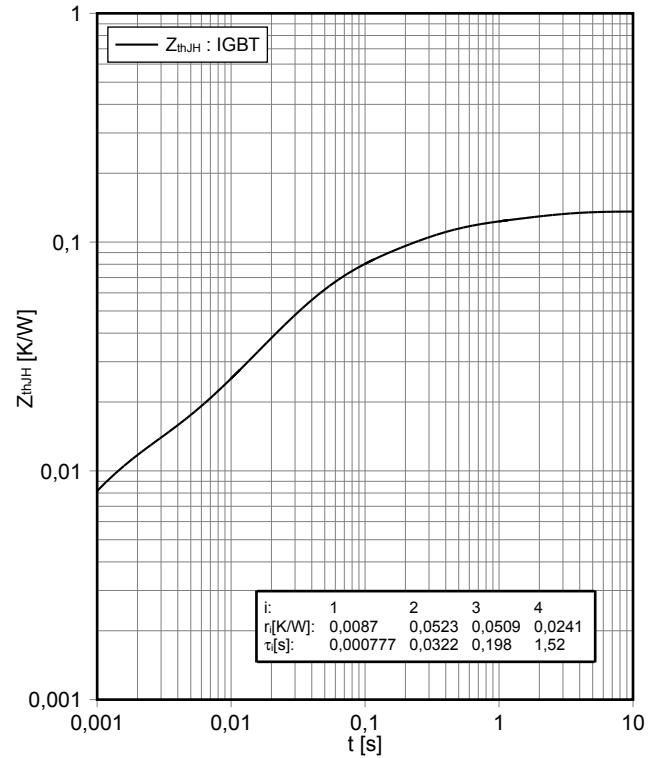


スイッチング損失 IGBT- インバータ (Typical)
switching losses IGBT, Inverter (typical)

$E_{on} = f(R_G), E_{off} = f(R_G)$
 $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, I_C = 300 \text{ A}, V_{CE} = 600 \text{ V}$

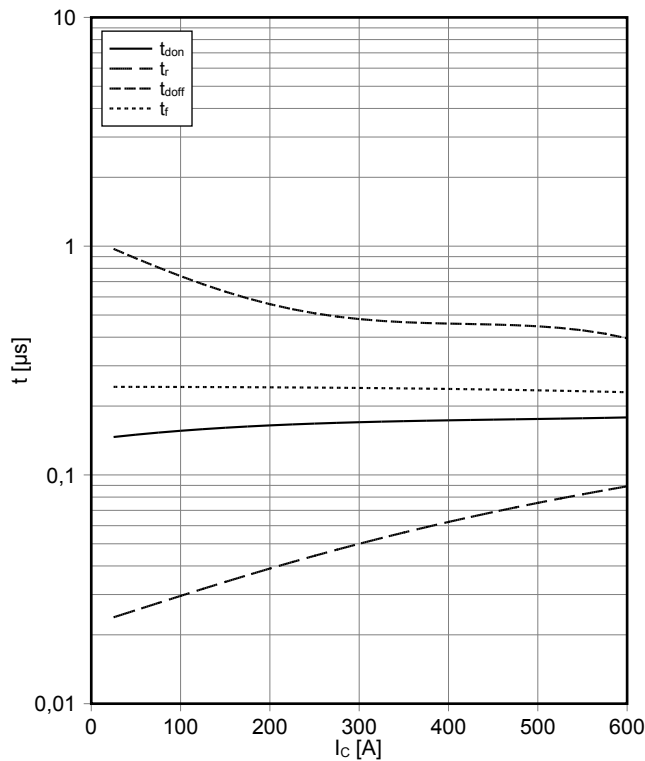


過渡熱インピーダンス IGBT- インバータ
transient thermal impedance IGBT, Inverter
 $Z_{thJH} = f(t)$



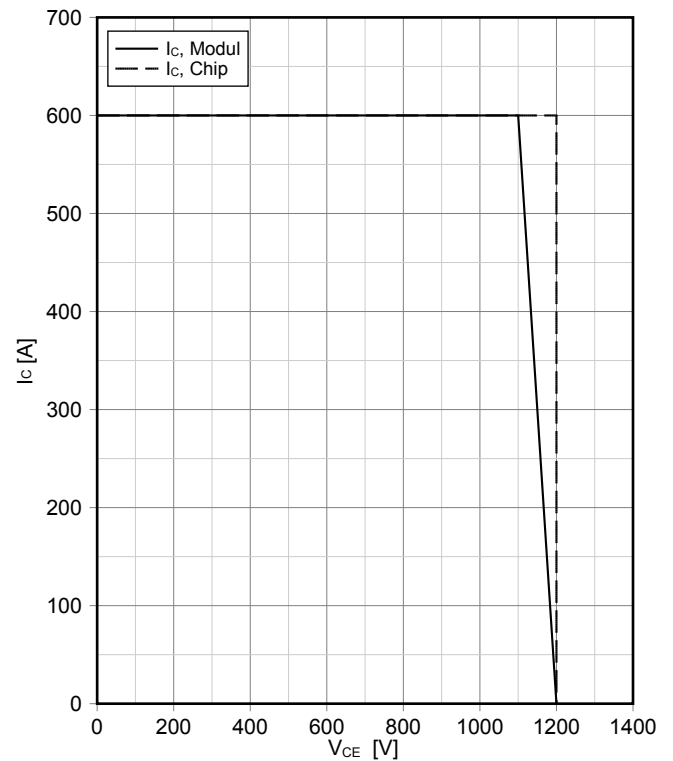
??? IGBT- インバータ (Typical)
switching times IGBT, Inverter (typical)

$t_{don} = f(I_C), t_r = f(I_C), t_{doff} = f(I_C), t_f = f(I_C)$
 $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Gon} = 1.3 \Omega, R_{Goff} = 1.3 \Omega, V_{CE} = 600 \text{ V}$



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)

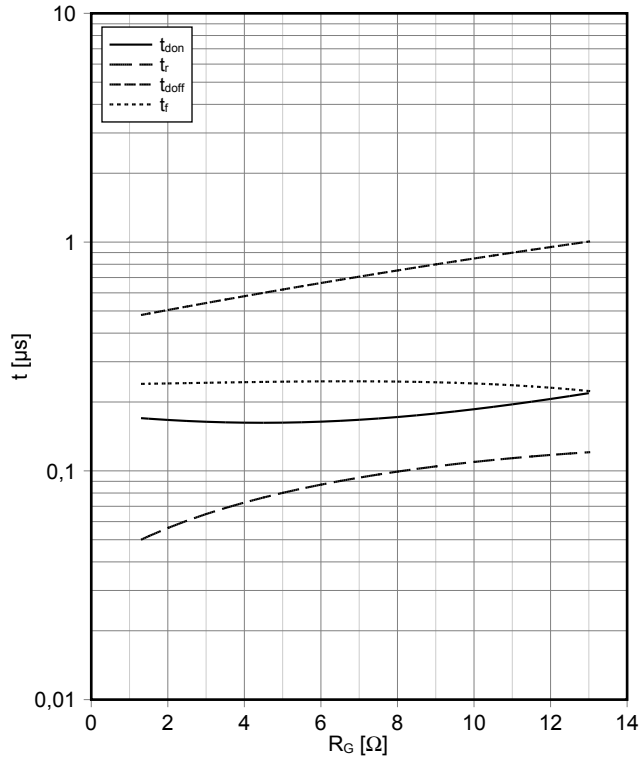
$I_C = f(V_{CE})$
 $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Goff} = 1.3 \Omega, T_{vj} = 150^\circ\text{C}$



??? IGBT- インバータ (Typical)

switching times IGBT, Inverter (typical)

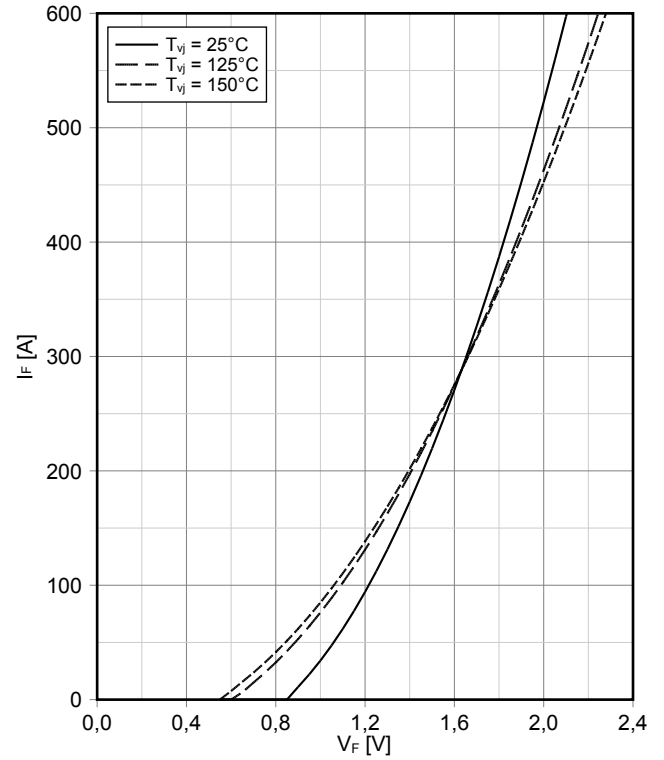
$t_{don} = f(R_G)$, $t_r = f(R_G)$, $t_{doff} = f(R_G)$, $t_f = f(R_G)$
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $I_C = 300\text{ A}$, $V_{CE} = 600\text{ V}$, $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$



順電圧特性 Diode、インバータ (typical)

forward characteristic of Diode, Inverter (typical)

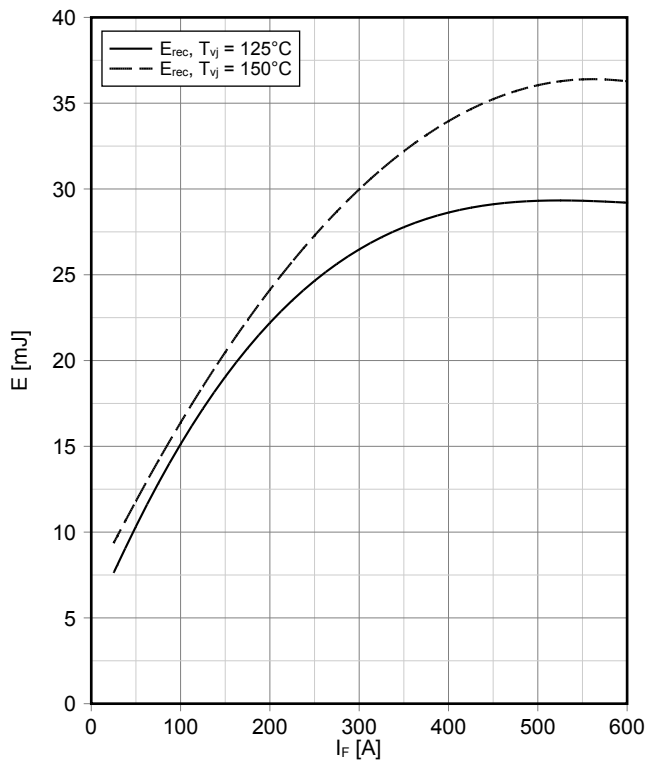
$I_F = f(V_F)$



スイッチング損失 Diode、インバータ (Typical)

switching losses Diode, Inverter (typical)

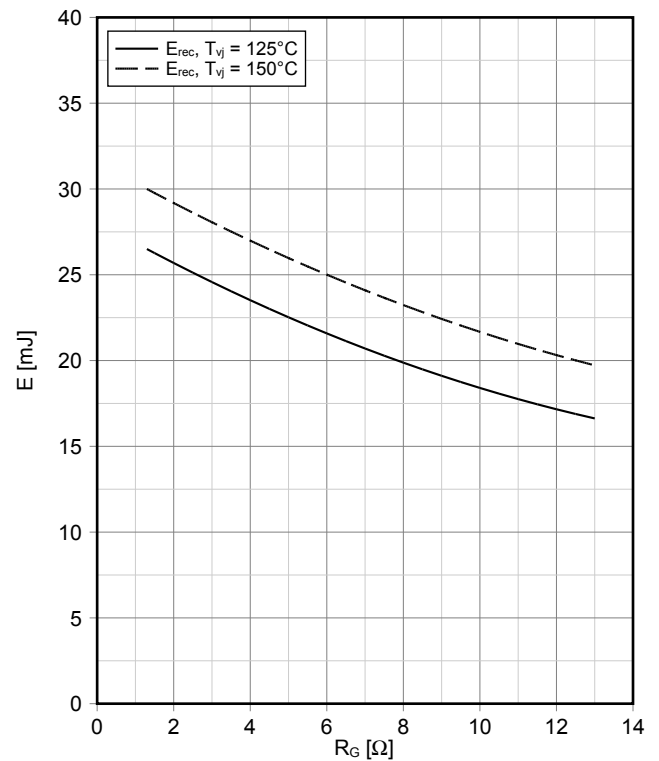
$E_{rec} = f(I_F)$
 $R_{Gon} = 1.3\ \Omega$, $V_{CE} = 600\text{ V}$



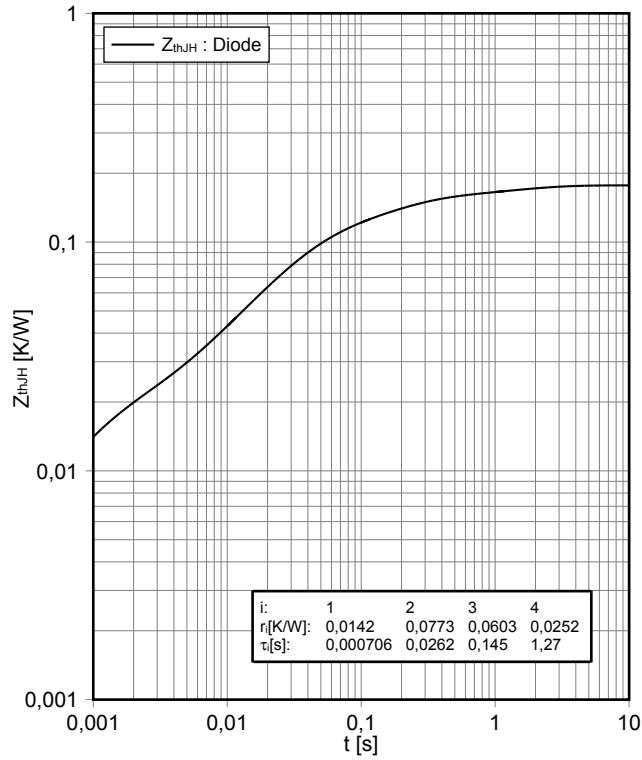
スイッチング損失 Diode、インバータ (Typical)

switching losses Diode, Inverter (typical)

$E_{rec} = f(R_G)$
 $I_F = 300\text{ A}$, $V_{CE} = 600\text{ V}$



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



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

