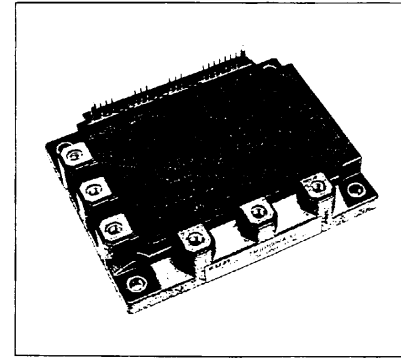


## ■ 特長 Features

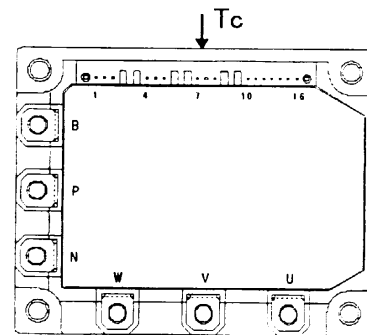
- 低損失とソフトスイッチング
- IPM-Nシリーズと互換性のあるパッケージ
- IGBTチップのTj 検出過熱保護機能による限界性能追求と高信頼性の実現
- 内蔵制御回路の部品点数の大幅削減による高信頼化
- Low power loss and soft switching
- Compatible with existing IPM-N series packages
- High performance and high reliability IGBT with overheating protection
- Higher reliability because of a big decrease in number of parts in built-in control circuit



## ■ 定格と特性 Maximum ratings and characteristics

### ● 絶対最大定格 Absolute maximum ratings (at Tc=25°C unless otherwise specified)

Item	Symbol	Rating		Unit	
		Min.	Max.		
電源電圧	VDC	0	450	V	
電源電圧 (サージ)	VDC (SURGE)	0	500	V	
電源電圧 (短絡時)	VSC	200	400	V	
コレクタ・エミッタ間電圧	V <sub>CES</sub>	0	600	V	
I N V	コレクタ電流	DC	—	100	A
		1ms	—	200	A
		Duty=59.5%	— I <sub>c</sub>	—	100
	コレクタ損失 1素子	P <sub>c</sub>	—	400	W
接合部温度	T <sub>j</sub>	—	150	°C	
制御電源電圧	V <sub>CC</sub> * 1	0	20	V	
入力電圧	V <sub>in</sub> * 2	0	V <sub>z</sub>	V	
入力電流	I <sub>in</sub>	—	1	mA	
アラーム出力印加電圧	V <sub>ALM</sub> * 3	0	V <sub>CC</sub>	V	
アラーム出力電流	I <sub>ALM</sub> * 4	—	15	mA	
保存温度	T <sub>stg</sub>	— 40	125	°C	
動作時ケース温度 Fig.1 参照	T <sub>OP</sub>	— 20	100	°C	
絶縁耐圧 (ケース端子間)	V <sub>iso</sub> * 5	—	AC2.5	kV	
締め付けトルク Screw torque	取付部 Mounting (M5)	—	3.5	N·m	
	主端子部 Terminal (M5)	—	3.5	N·m	



ケース温度測定点  
Fig.1 Measurement of case temperature

Note: P.3 ブロック図参照 Refer to block diagram, page 3.

- \* 1 V<sub>CC</sub> は、③-①、⑥-④、⑨-⑦、⑪-⑩ 端子間に供給して下さい。
- \* 2 V<sub>in</sub> は、②-①、⑤-④、⑧-⑦、⑬ ⑭ ⑮-⑩ 端子間に供給して下さい。
- \* 3 V<sub>ALM</sub> は、⑯-⑩ 端子間に供給して下さい。
- \* 4 I<sub>ALM</sub> は、⑯ 端子より入力して下さい。
- \* 5 50Hz/60Hz 正弦波 1 分間

- \* 1 Apply V<sub>CC</sub> between terminal No. ③ and ①, ⑥ and ④, ⑨ and ⑦, ⑪ and ⑩.
- \* 2 Apply V<sub>in</sub> between terminal No. ② and ①, ⑤ and ④, ⑧ and ⑦, ⑬ ⑭ ⑮ and ⑩.
- \* 3 Apply V<sub>ALM</sub> between terminal No. ⑯ and ⑩.
- \* 4 Apply I<sub>ALM</sub> to terminal No. ⑯.
- \* 5 50Hz/60Hz sine wave 1 minute.

### ● 電気的特性/パワー一部 Electrical characteristics of power circuit (at Tc=Tj=25°C, V<sub>CC</sub>=15V)

Item	Symbol	Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
I	コレクタ・エミッタ間遮断電流	I <sub>CES</sub>	—	—	1.0	mA
N	コレクタ・エミッタ間飽和電圧	V <sub>CE (sat)</sub>	—	—	2.8	V
V	ダイオード順電圧	V <sub>F</sub>	—	—	3.0	V

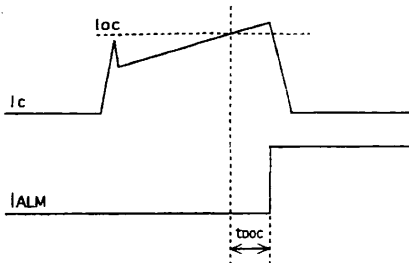
● 電気的特性/制御回路 Electrical characteristics of control circuit (at  $T_c=T_j=25^\circ\text{C}$ ,  $V_{cc}=15\text{V}$ )

Item	Symbol	Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
P側回路消費電流 (1回路)	I <sub>CCP</sub>	fsw=0~15kHz * $T_c=-20\sim 100^\circ\text{C}$	3	—	18	mA
N側回路消費電流 (3駆動回路)	I <sub>CCN</sub>	fsw=0~15kHz * $T_c=-20\sim 100^\circ\text{C}$	10	—	65	mA
入力しきい値電圧	V <sub>in (ON)</sub>	ON	1.00	1.35	1.70	V
	V <sub>in (OFF)</sub>	OFF	1.25	1.60	1.95	
ツェナー電圧	V <sub>Z</sub>	R <sub>in</sub> =20k $\Omega$	—	8.0	—	V
過熱保護動作温度	T <sub>COH</sub>	V <sub>dc</sub> =0V, I <sub>c</sub> =0A Case temperature	110	—	125	$^\circ\text{C}$
ヒステリシス	T <sub>CH</sub>		—	20	—	$^\circ\text{C}$
IGBTチップ過熱保護動作温度	T <sub>JOH</sub>	surface of IGBT chips	150	—	—	$^\circ\text{C}$
ヒステリシス	T <sub>JH</sub>		—	20	—	$^\circ\text{C}$
過電流保護動作電流	INV	I <sub>OC</sub>	T <sub>j</sub> =125 $^\circ\text{C}$ Collector current	150	—	A
過電流遮断遅れ時間 Fig.2 参照	t <sub>DOC</sub>	T <sub>j</sub> =25 $^\circ\text{C}$	—	10	—	$\mu\text{s}$
制御電源電圧低下保護動作電圧	V <sub>UV</sub>		11.0	—	12.5	V
ヒステリシス	V <sub>H</sub>		0.2	—	—	V
アラーム出力保持時間	t <sub>ALM</sub>		1.5	2	—	ms
短絡保護遅れ時間 Fig.3 参照	t <sub>SC</sub>	T <sub>j</sub> =25 $^\circ\text{C}$	—	—	12	$\mu\text{s}$
アラーム出力抵抗	R <sub>ALM</sub>		1425	1500	1575	$\Omega$

\* Switching frequency of IPM

● ダイナミック特性 Dynamic characteristics (at  $T_c=T_j=125^\circ\text{C}$ ,  $V_{cc}=15\text{V}$ )

Item	Symbol	Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
スイッチング時間 (IGBT) Fig.4 参照	t <sub>on</sub>	I <sub>c</sub> =100A, V <sub>DC</sub> =300V	0.3	—	—	$\mu\text{s}$
	t <sub>off</sub>		—	—	3.6	$\mu\text{s}$
スイッチング時間 (FWD)	t <sub>rr</sub>	I <sub>F</sub> =100A, V <sub>DC</sub> =300V	—	—	400	ns



過電流遮断遅れ時間 (t<sub>DOC</sub>) の定義  
Fig.2 Definition of OC delay time

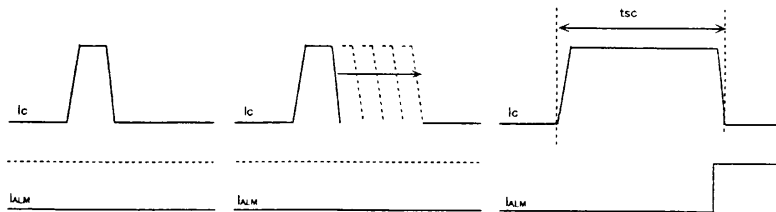
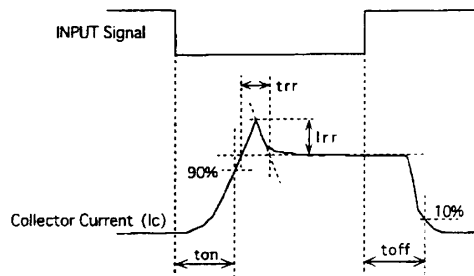


Fig.3 短絡保護遅れ時間 (t<sub>SC</sub>) の定義 Definition of t<sub>SC</sub>



スイッチング時間 (t<sub>on</sub>, t<sub>off</sub>) の定義  
Fig.4 Definition of switching time

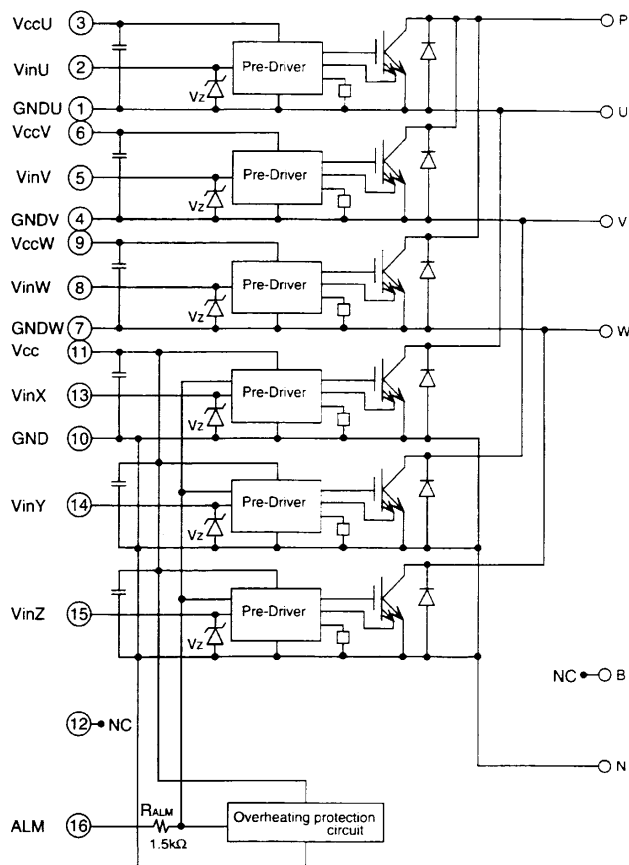
● 熱的特性 Thermal characteristics ( $T_c=25^\circ\text{C}$ )

Item	Symbol	Typ.	Max.	Unit
接合・ケース間熱抵抗	INV	IGBT	0.31	$^\circ\text{C}/\text{W}$
	FWD	R <sub>th (j-c)</sub>	0.70	$^\circ\text{C}/\text{W}$
ケース・フィン間熱抵抗(コンパウンド塗布)	R <sub>th (c-f)</sub>	0.05	—	$^\circ\text{C}/\text{W}$

● 推奨値 Recommendable value

Item	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
電源電圧	V <sub>dc</sub>	200	—	400	V
制御電源電圧	V <sub>cc</sub>	13.5	15	16.5	V
IPM スwitching 周波数	fsw	1	—	20	kHz
締め付けトルク Screw torque	取付部 Mounting (M5)	2.5	—	3.0	N·m
	主端子部 Terminal (M5)	2.5	—	3.0	N·m

■ ブロック図 Block diagram



制御回路は下記の機能を含む。

- ① 短絡保護回路
- ② 駆動回路
- ③ 制御電源電圧低下保護回路
- ④ 過電流保護回路
- ⑤ IGBT チップ過熱保護回路

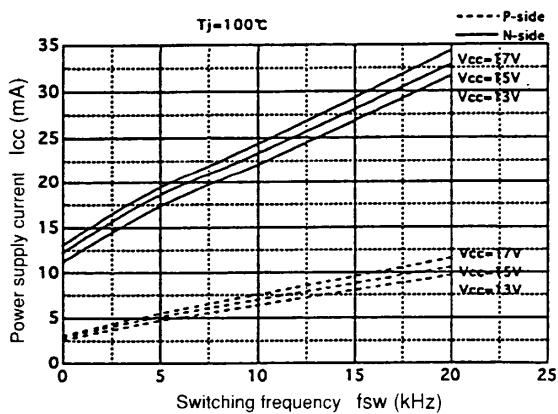
Pre-drivers include following functions

- ① Short circuit protection circuit
- ② Amplifier for driver
- ③ Undervoltage protection circuit
- ④ Overcurrent protection circuit
- ⑤ IGBT Chip overheating protection

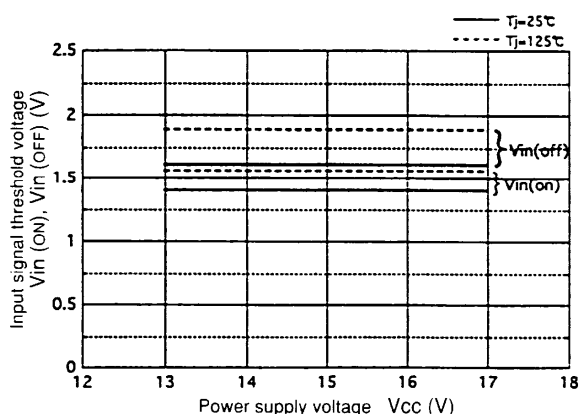
■ 特性曲線 (代表例)

Characteristics (Representative)

● 制御部 Control circuit

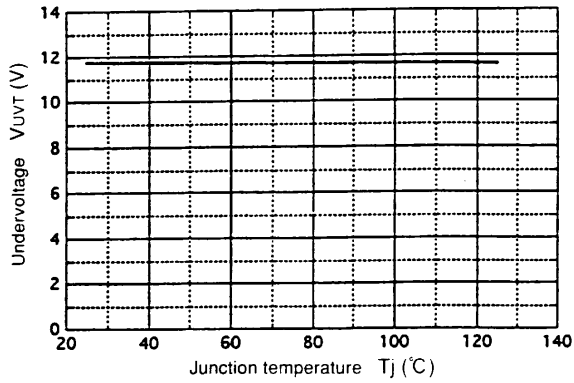


電源電流—スイッチング周波数特性  
Power supply current vs. Switching frequency

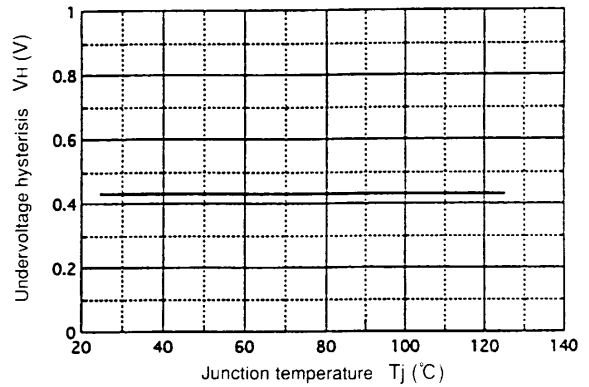


入力しきい値電圧—電源電圧特性  
Input signal threshold voltage vs. Power supply voltage

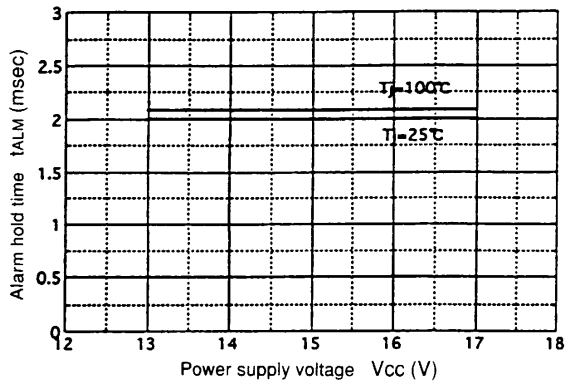
● 制御部 Control circuit



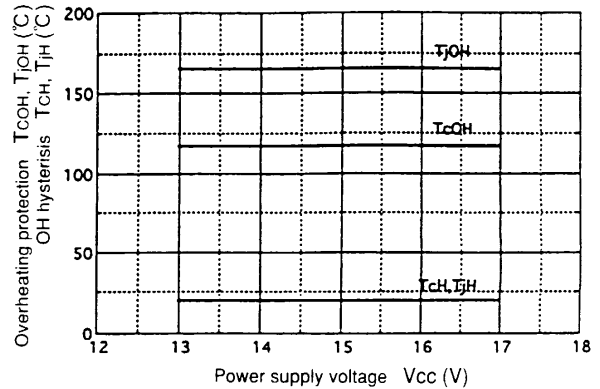
制御電源電圧低下保護レベル—接合部温度特性  
Undervoltage vs. Junction temperature



電圧低下保護ヒステリシス—接合部温度特性  
Undervoltage hysteresis vs. Junction temperature

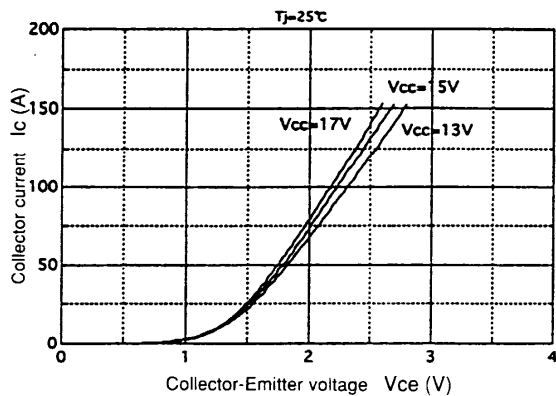


アラーム出力保持時間—電源電圧特性  
Alarm hold time vs. Power supply voltage

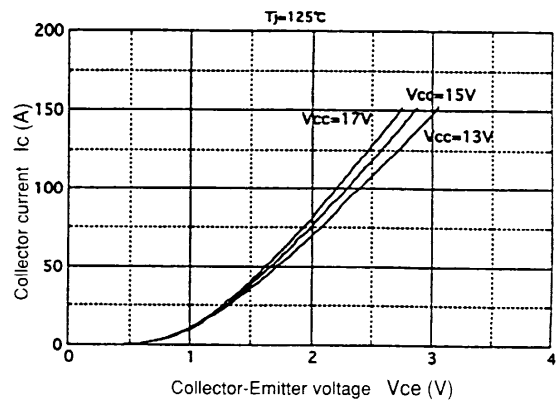


過熱保護動作温度—電源電圧特性  
Overheating characteristics  $T_{cOH}$ ,  $T_{jOH}$ ,  $T_{cH}$ ,  $T_{jH}$  vs.  $V_{cc}$

● インバータ部 Inverter

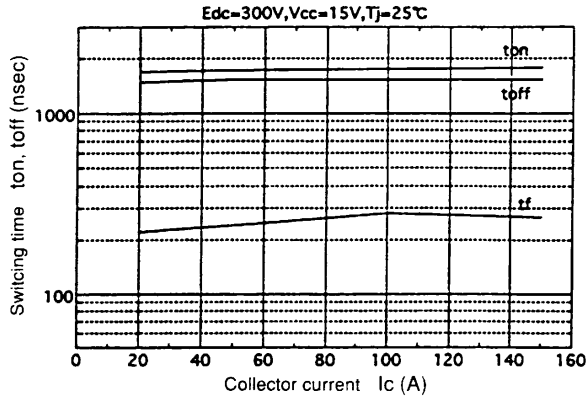


コレクタ電流—コレクタ・エミッタ間電圧特性  
Collector current vs. Collector-Emitter voltage

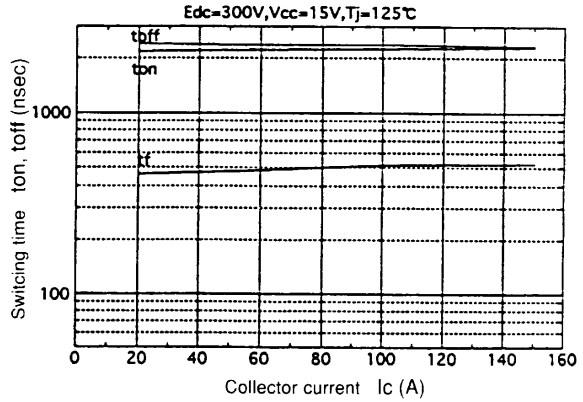


コレクタ電流—コレクタ・エミッタ間電圧特性  
Collector current vs. Collector-Emitter voltage

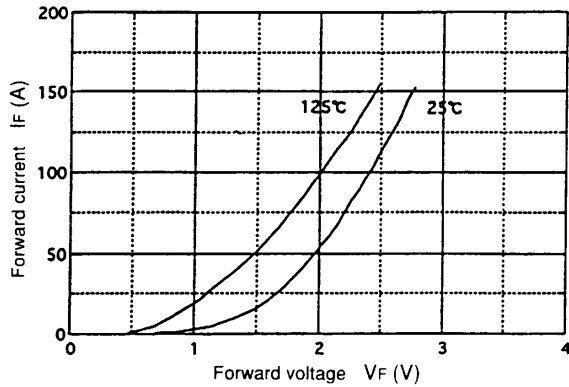
● インバータ部 Inverter



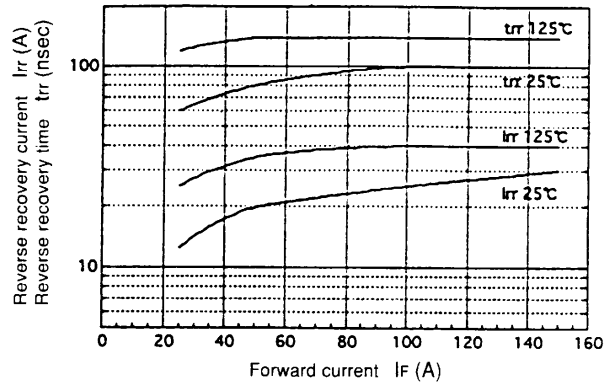
スイッチング時間—コレクタ電流特性  
Switching time vs. Collector current



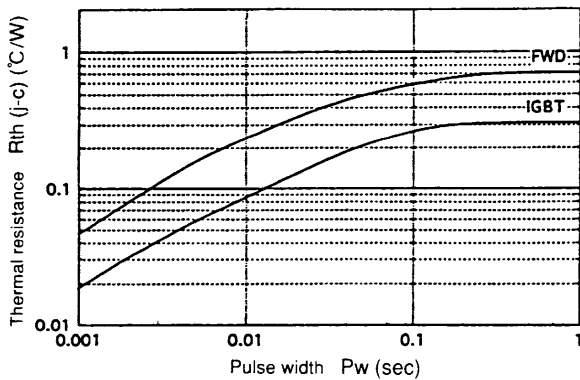
スイッチング時間—コレクタ電流特性  
Switching time vs. Collector current



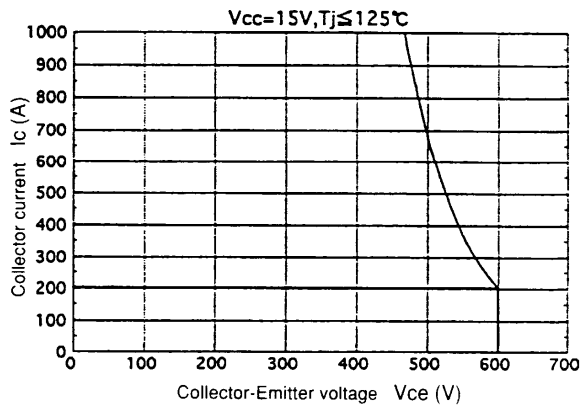
順電流—順電圧特性  
Forward current vs. Forward voltage



逆回復時間、逆回復電流—逆回復特性  
Reverse recovery characteristics trr, Irr vs. IF

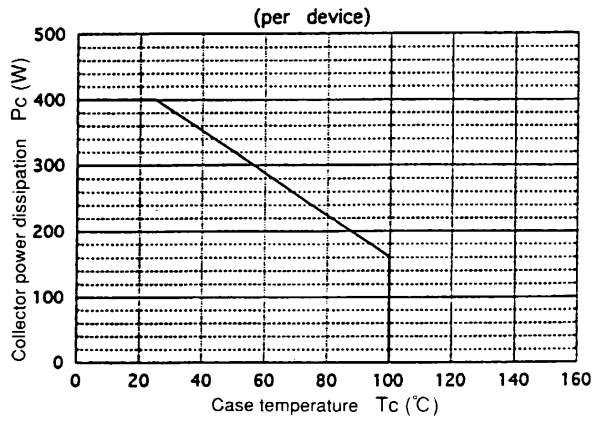


過渡熱抵抗特性  
Transient thermal resistance

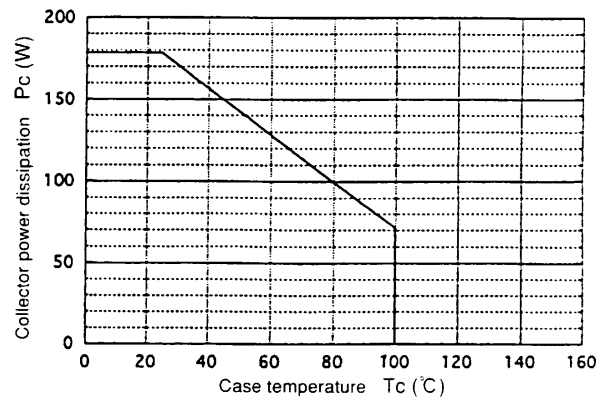


逆バイアス安全動作領域  
Reverse biased safe operating area

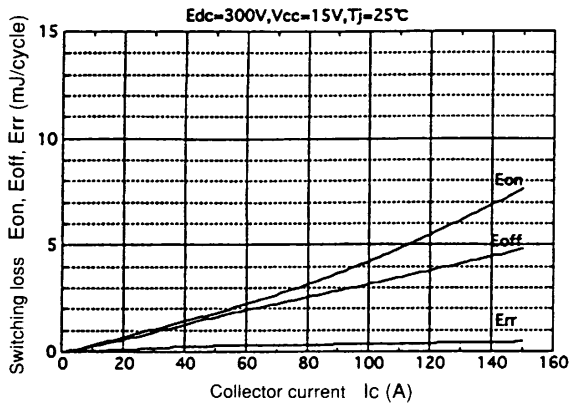
● インバータ部 Inverter



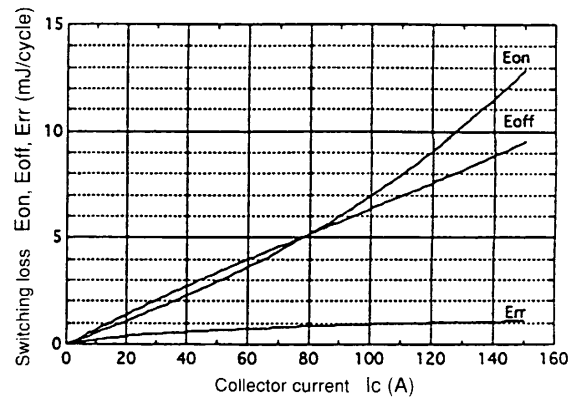
IGBT 電力低減特性 (1 チップ)  
Power derating for IGBT (per device)



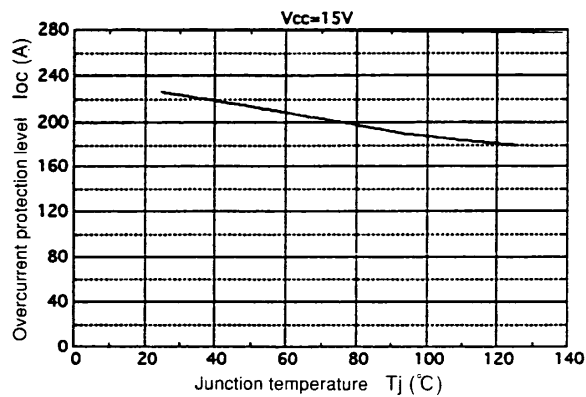
FWD 電力低減特性 (1 チップ)  
Power derating for FWD (per device)



スイッチング損失—コレクタ電流特性  
Switching loss vs. Collector current

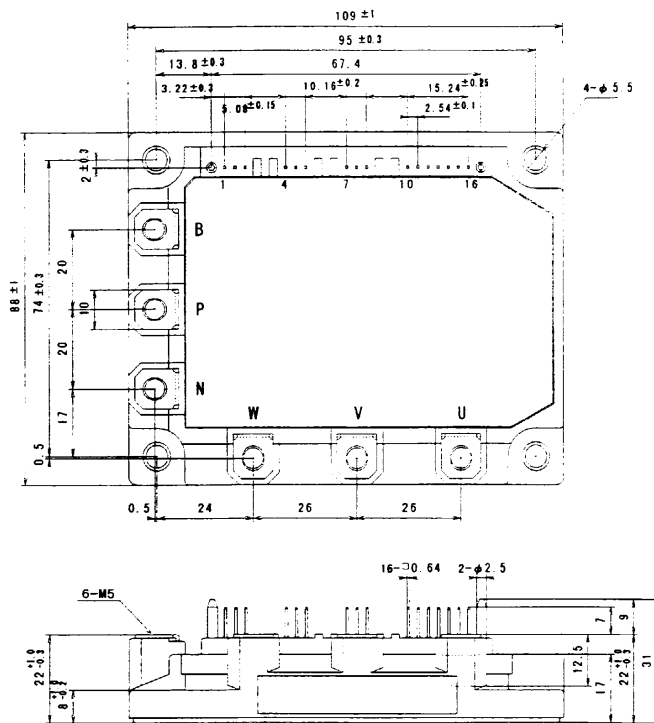


スイッチング損失—コレクタ電流特性  
Switching loss vs. Collector current



過電流保護—接合部温度特性  
Overcurrent protection vs. Junction temperature

■ 外形寸法 Outline drawings, mm



質量 Mass : 440g