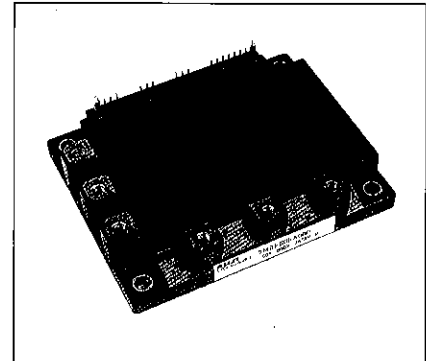


# IGBT-IPM R series

600V/50A/7 in one-package  
7MBP50RA060

## ■ 特長 Features

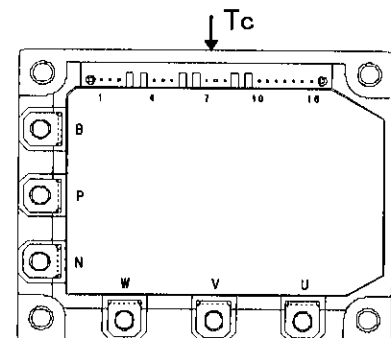
- ・ 低損失とソフトスイッチング
- ・ IPM-Nシリーズと互換性のあるパッケージ
- ・ IGBTチップのTj 検出過熱保護機能による限界性能追求と高信頼性の実現
- ・ 内蔵制御回路の部品点数の大幅削減による高信頼化
- ・ Low power loss and soft switching
- ・ Compatible with existing IPM-N series packages
- ・ High performance and high reliability IGBT with overheating protection
- ・ Higher reliability because 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	V <sub>DC</sub>	0	450	V	
電源電圧 (サージ)	V <sub>DC</sub> (SURGE)	0	500	V	
電源電圧 (短絡時)	V <sub>SC</sub>	200	400	V	
コレクタ・エミッタ間電圧	V <sub>CES</sub>	0	600	V	
DB ダイオード逆電圧	V <sub>R</sub>	0	600	V	
I N V	コレクタ電流	DC	—	50	A
		1ms	—	100	A
		Duty=62.6%	— I <sub>c</sub>	—	50
	コレクタ損失 1素子	P <sub>c</sub>	—	198	W
D B	コレクタ電流	DC	—	30	A
		1ms	—	60	A
	ダイオード順電流	I <sub>F</sub>	—	30	A
	コレクタ損失 1素子	P <sub>c</sub>	—	120	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、⑫ 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, ⑫ 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/パワー部 Electrical characteristics of power circuit (at T<sub>c</sub>=T<sub>j</sub>=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
D B	コレクタ・エミッタ間遮断電流	I <sub>CES</sub>	—	—	1.0	mA
	コレクタ・エミッタ間飽和電圧	V <sub>CE(sat)</sub>	—	—	2.8	V
	ダイオード順電圧	V <sub>F</sub>	—	—	3.3	V

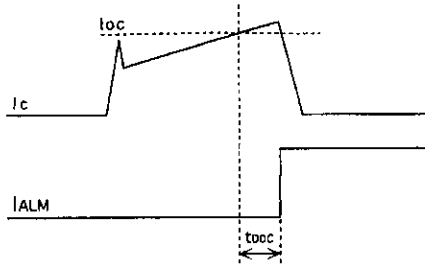
● 電気的特性/制御回路 Electrical characteristics of control circuit (at  $T_c=T_j=25^\circ\text{C}$ ,  $V_{cc}=15\text{V}$ )

Item	Symbol	Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
P側回路消費電流 (1回路)	IccP	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+ブレーキ部)	IccN	fsw=0~15kHz * $T_c=-20\sim 100^\circ\text{C}$	10	—	65	mA
入力しきい値電圧	Vin (ON)	ON	1.00	1.35	1.70	V
	Vin (OFF)	OFF	1.25	1.60	1.95	V
ツェナー電圧	Vz	Rin=20k $\Omega$	—	8.0	—	V
過熱保護動作温度	TcoH	VDC=0V, Ic=0A Case temperature	110	—	125	$^\circ\text{C}$
ヒステリシス	Tch		—	20	—	$^\circ\text{C}$
IGBTチップ過熱保護動作温度	TjOH	surface of IGBT chips	150	—	—	$^\circ\text{C}$
ヒステリシス	TjH		—	20	—	$^\circ\text{C}$
過電流保護動作電流	INV	Ioc	$T_j=125^\circ\text{C}$ Collector current	75	—	A
	DB	Ioc	$T_j=125^\circ\text{C}$ Collector current	45	—	A
過電流遮断遅れ時間 Fig.2 参照	tdoc	$T_j=25^\circ\text{C}$	—	10	—	$\mu\text{s}$
制御電源電圧低下保護動作電圧	Vuv		11.0	—	12.5	V
ヒステリシス	VH		0.2	—	—	V
アラーム出力保持時間	tALM		1.5	2	—	ms
短絡保護遅れ時間 Fig.3 参照	tsc	$T_j=25^\circ\text{C}$	—	—	12	$\mu\text{s}$
アラーム出力抵抗	RALM		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	ton	Ic=50A, VDC=300V	0.3	—	—	$\mu\text{s}$
	toff		—	—	3.6	$\mu\text{s}$
スイッチング時間 (FWD)	trr	If=50A, VDC=300V	—	—	400	ns



過電流遮断遅れ時間 (tdoc) の定義  
Fig.2 Definition of OC delay time

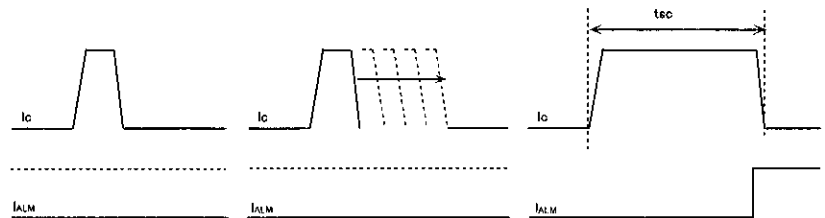
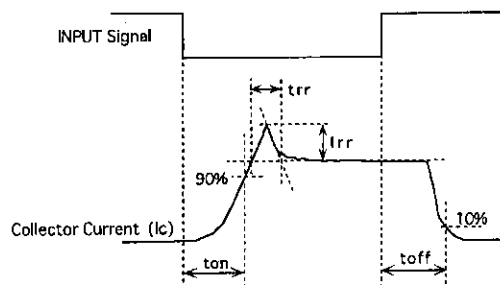


Fig.3 短絡保護遅れ時間 (tsc) の定義 Definition of tsc



スイッチング時間 (ton, toff) の定義  
Fig.4 Definition of switching time

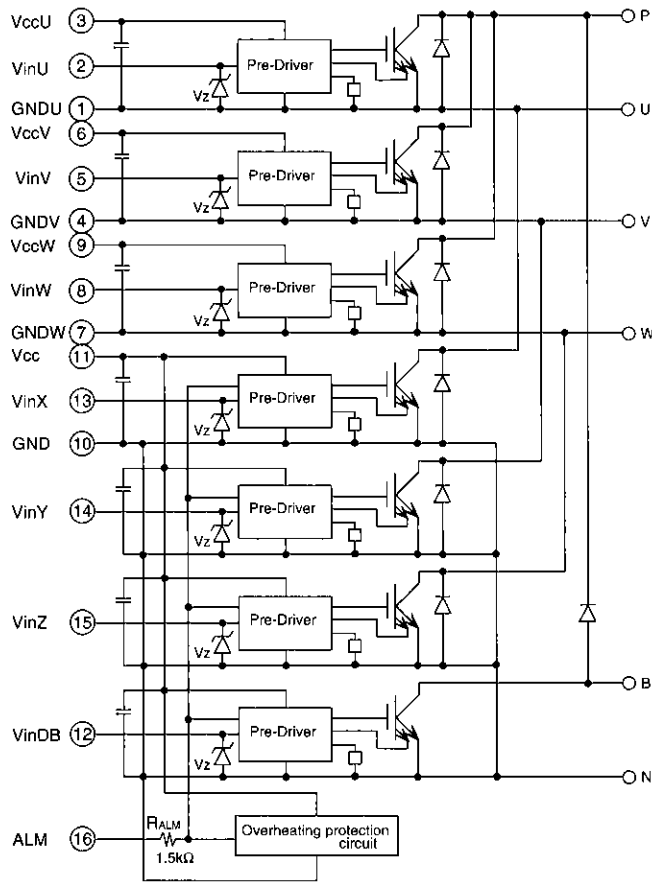
● 熱的特性 Thermal characteristics ( $T_c=25^\circ\text{C}$ )

Item	Symbol	Typ.	Max.	Unit		
接合・ケース間熱抵抗	INV	IGBT	Rth (j-c)	—	0.63	$^\circ\text{C/W}$
		FWD	Rth (j-c)	—	1.33	$^\circ\text{C/W}$
	DB	IGBT	Rth (j-c)	—	1.04	$^\circ\text{C/W}$
			Rth (c-f)	0.05	—	$^\circ\text{C/W}$

● 推奨値 Recommendable value

Item	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	
電源電圧	Vdc	200	—	400	V	
制御電源電圧	Vcc	13.5	15	16.5	V	
IPMスイッチング周波数	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。

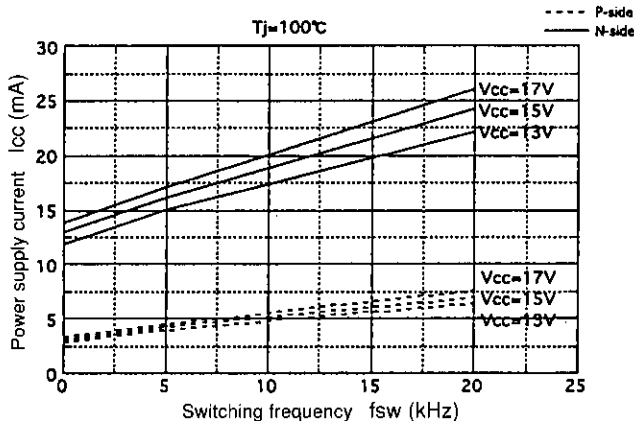
- ① 短絡保護回路
- ② 駆動回路
- ③ 制御電源電圧低下保護回路
- ④ 過電流保護回路
- ⑤ IGBT チップ過熱保護回路

Pre-drivers include following functions

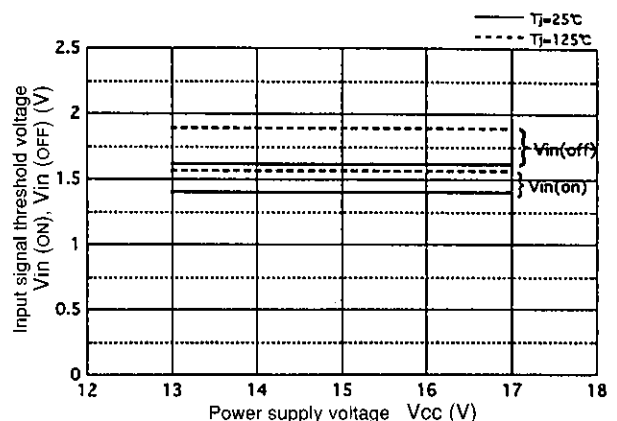
- ① Short circuit protection circuit
- ② Amplifier for driver
- ③ Undervoltage protection circuit
- ④ Overcurrent protection circuit
- ⑤ IGBT Chip overheating protection

■ 特性曲線 (代表例)  
Characteristics (Representative)

● 制御部 Control circuit

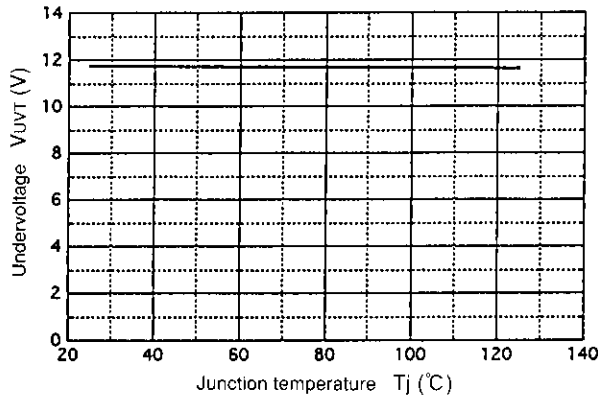


電源電流—スイッチング周波数特性  
Power supply current vs. Switching frequency

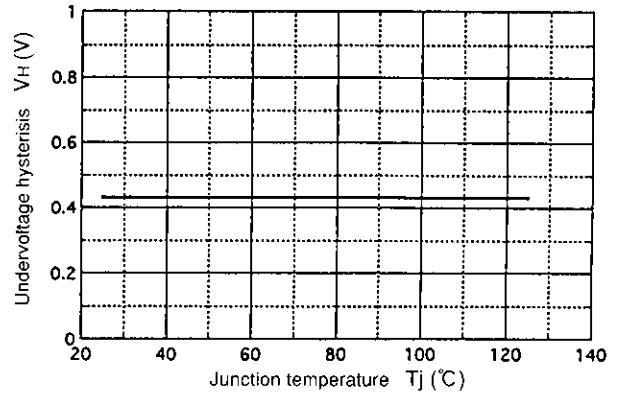


入力しきい値電圧—電源電圧特性  
Input signal threshold voltage vs. Power supply voltage

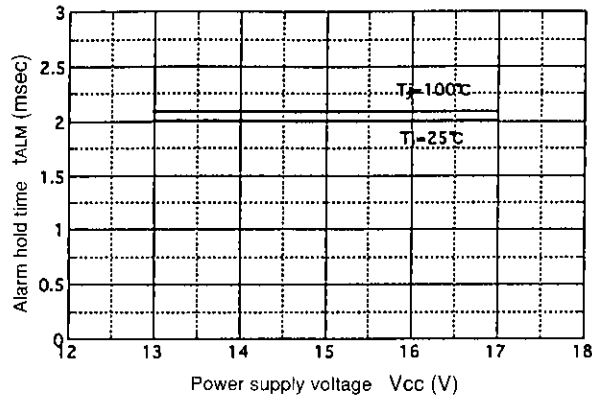
● 制御部 Control circuit



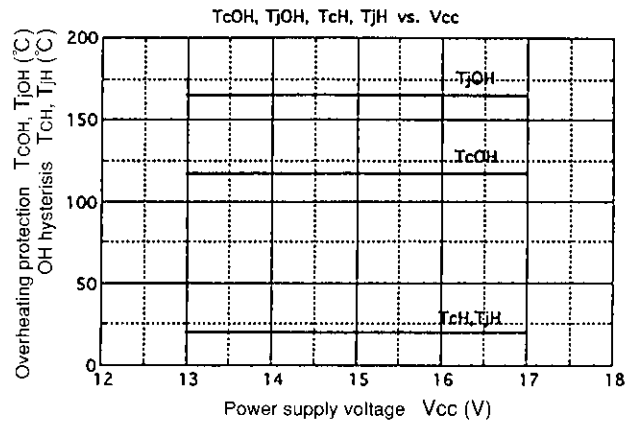
制御電源電圧低下保護レベル—接合部温度特性  
Undervoltage vs. Junction temperature



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

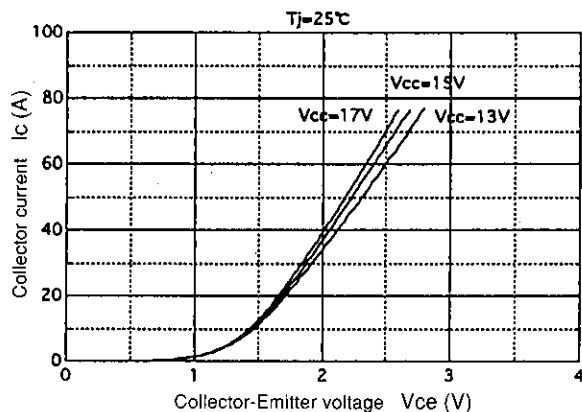


アラーム出力保持時間—電源電圧特性  
Alarm hold time vs. Power supply voltage

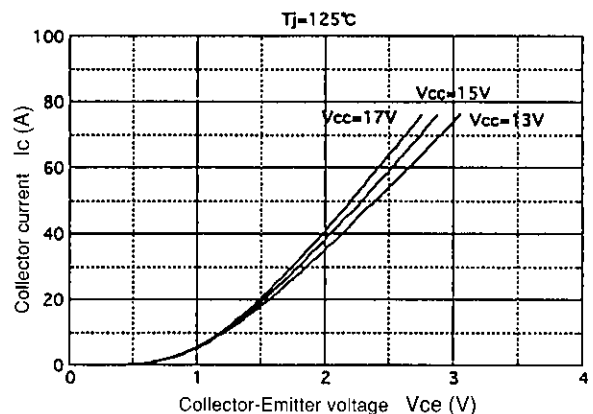


過熱保護動作温度—電源電圧特性  
Overheating characteristics T<sub>COH</sub>, T<sub>JOH</sub>, T<sub>CH</sub>, T<sub>JH</sub> vs. V<sub>CC</sub>

● インバータ部 Inverter

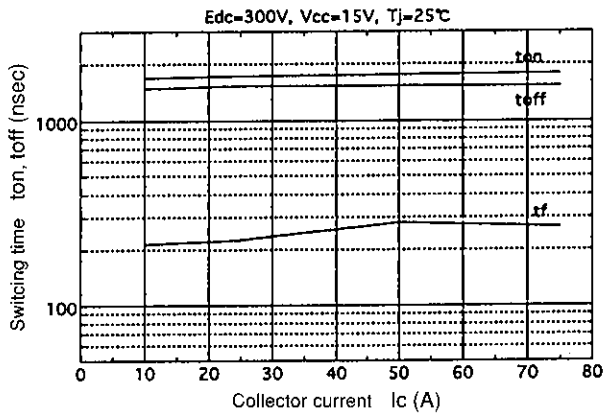


コレクタ電流—コレクタ・エミッタ間電圧特性  
Collector current vs. Collector-Emitter voltage

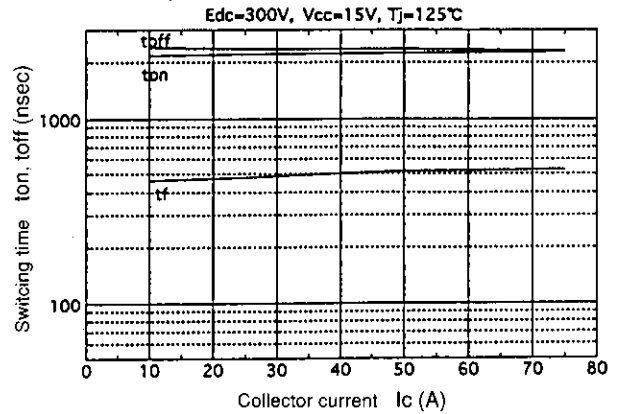


コレクタ電流—コレクタ・エミッタ間電圧特性  
Collector current vs. Collector-Emitter voltage

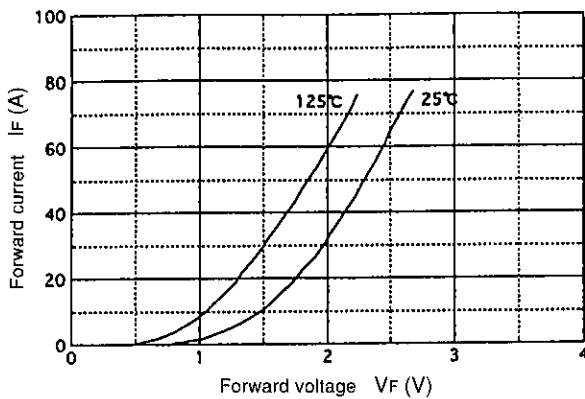
● インバータ部 Inverter



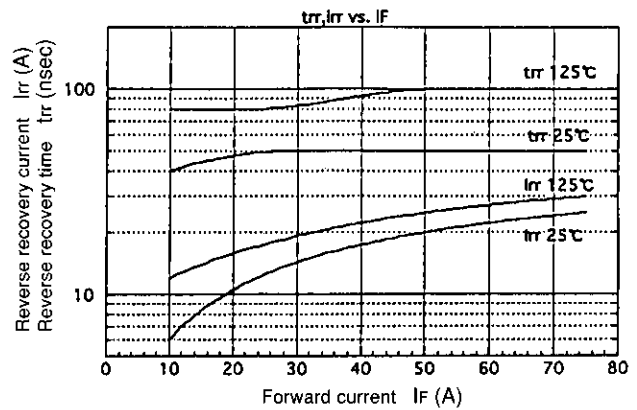
スイッチング時間—コレクタ電流特性  
Switching time vs. Collector current



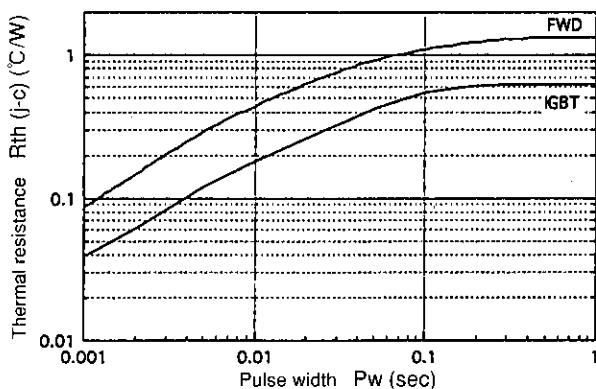
スイッチング時間—コレクタ電流特性  
Switching time vs. Collector current



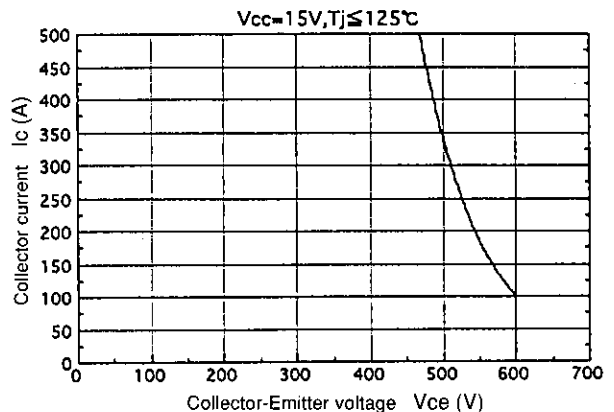
順電流—順電圧特性  
Forward current vs. Forward voltage



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

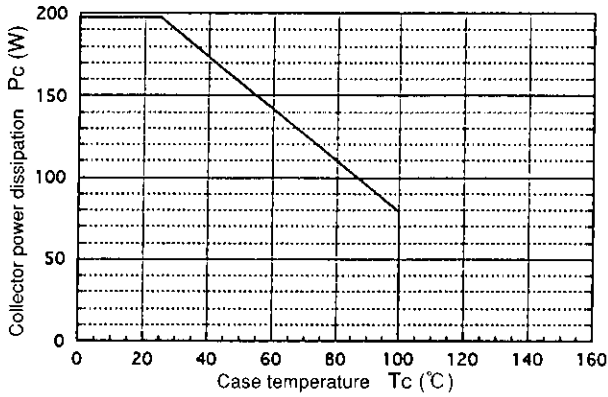


過渡熱抵抗特性  
Transient thermal resistance

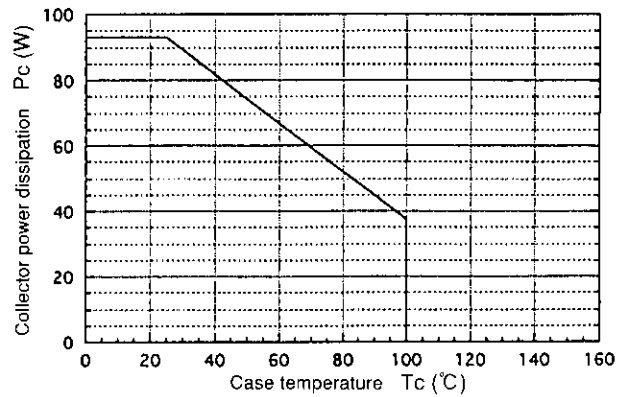


逆バイアス安全動作領域  
Reverse biased safe operating area

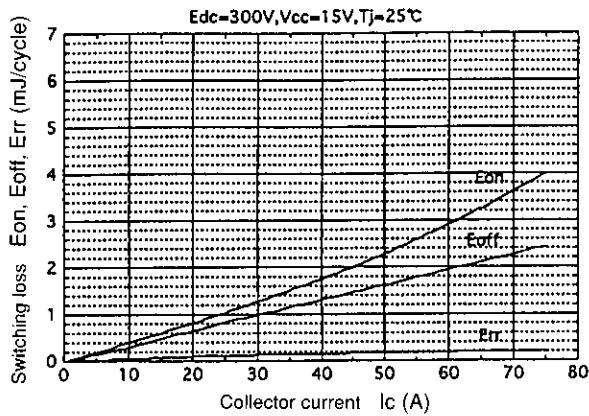
● インバータ部 Inverter



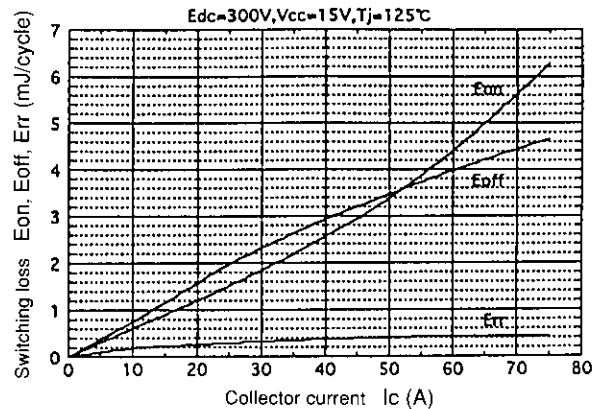
IGBT 電力低減特性 (1 チップ)  
Power derating for IGBT (per device)



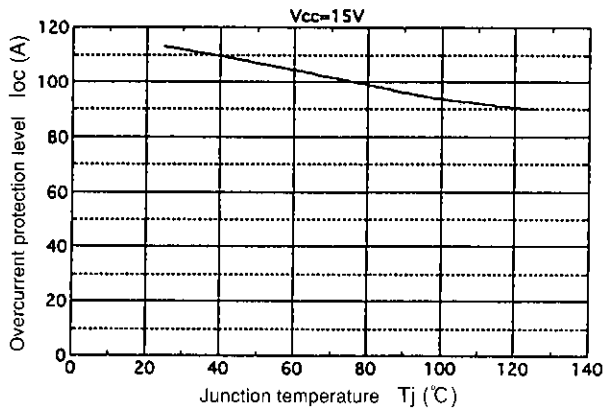
FWD 電力低減特性 (1 チップ)  
Power derating for FWD (per device)



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

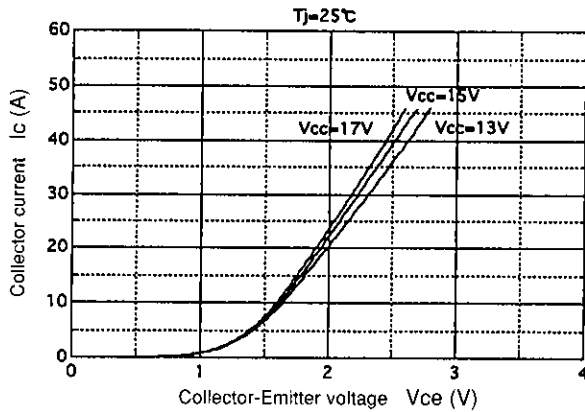


スイッチング損失—コレクタ電流特性  
Switching loss vs. Collector current

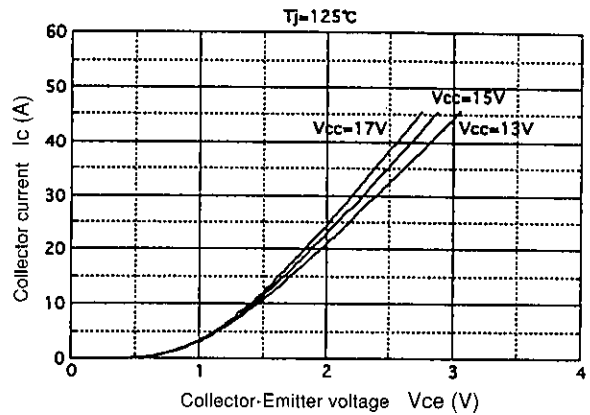


過電流保護—接合部温度特性  
Overcurrent protection vs. Junction temperature

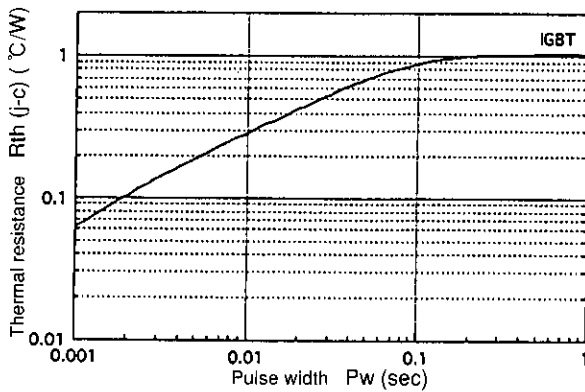
● ブレーキ部 Brake



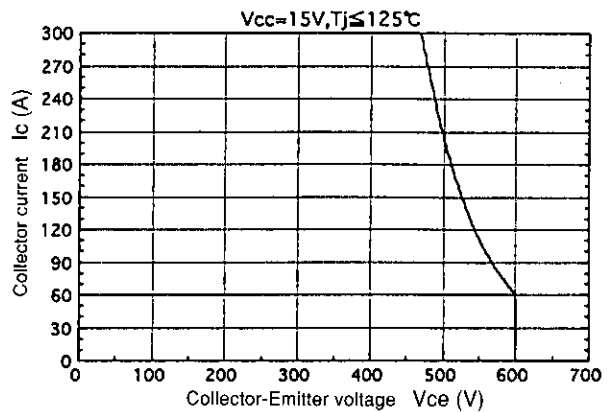
コレクタ電流—コレクタ・エミッタ間電圧特性  
Collector current vs. Collector-Emitter voltage



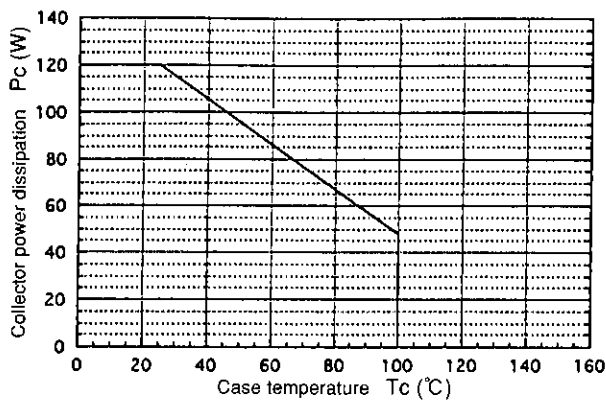
コレクタ電流—コレクタ・エミッタ間電圧特性  
Collector current vs. Collector-Emitter voltage



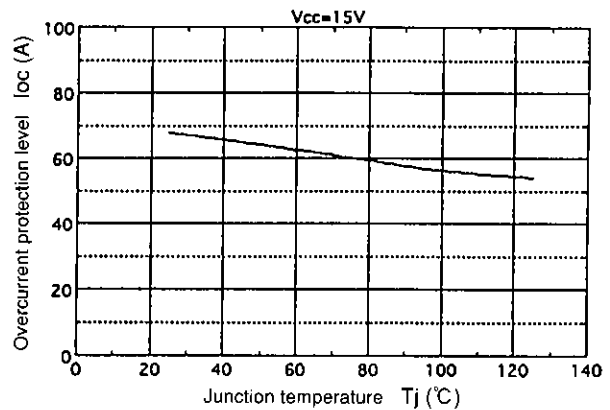
過渡熱抵抗特性  
Transient thermal resistance



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

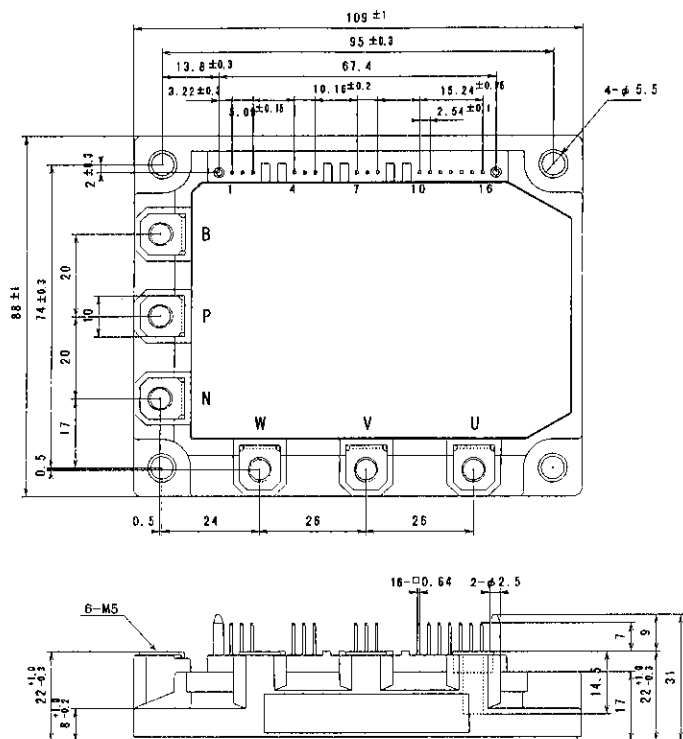


IGBT 電力低減特性  
Power derating for IGBT(per device)



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

ご 注 意

- このカタログの内容(製品の仕様、特性、データ、材料、構造など)は1997年7月現在のものです。この内容は製品の仕様変更のため、または他の理由により事前の予告なく変更されることがあります。このカタログに記載されている製品を使用される場合には、その製品の最新版の仕様書を入手して、データを確認してください。
- 本カタログに記載してある応用例は、富士電機製品を使用した代表的な応用例を説明するものであり、本カタログによって工業所有権、その他権利の実施に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 富士電機は絶えず製品の品質と信頼性の向上に努めています。しかし、半導体製品はある確率で故障する可能性があります。富士電機製半導体製品の故障が、結果として人身事故、火災等による財産に対する損害や、社会的な損害を起さぬように冗長設計、延焼防止設計、誤動作防止設計など安全確保のための手段を講じてください。
- 本カタログに記載している製品は、普通の信頼度が要求される下記のような電子機器や電気機器に使用されることを意図して造られています。
  - ・コンピュータ
  - ・OA機器
  - ・通信機器(端末)
  - ・計測機器
  - ・工作機械
  - ・オーディオビジュアル機器
  - ・家庭用電気製品
  - ・パーソナル機器
  - ・産業用ロボット など
- 本カタログに記載の製品を、下記のような特に高い信頼度を持つ必要がある機器に使用をご予定のお客様は、事前に富士電機へ必ず連絡の上、了解を得てください。このカタログの製品をこれらの機器に使用するには、そこに組み込まれた富士電機製半導体製品が故障しても、機器が誤動作しないように、バックアップ・システムなど、安全維持のための適切な手段を講じる必要があります。
  - ・輸送機器(車載、船用など)
  - ・幹線用通信機器
  - ・交通信号機器
  - ・ガス漏れ検知及び遮断機
  - ・防災/防犯装置
  - ・安全確保のための各種装置
- 極めて高い信頼性を要求される下記のような機器には、本カタログに記載の製品を使用しないでください。
  - ・宇宙機器
  - ・航空機搭載用機器
  - ・原子力制御機器
  - ・海底中継機器
  - ・医療機器
- 本カタログの一部または全部の転載複製については、文書による当社の承諾が必要です。
- このカタログの内容にご不明の点がありましたら、製品を使用する前に富士電機または、その販売店へ質問してください。本注意書きの指示に従わないために生じたいかなる損害も富士電機とその販売店は責任を負うものではありません。

富士電機株式会社

電子事業本部・パワー半導体事業部  
〒151 東京都渋谷区代々木四丁目30番3号  
(新宿コヤマビル)  
☎ (03) 5388-7651

半導体営業統括部  
営業第一部 ☎ (03) 5388-7657  
営業第二部 ☎ (03) 5388-7680  
長野営業課 ☎ (0263) 36-6740  
国際営業第一部 ☎ (03) 5388-7681  
国際営業第二部 ☎ (03) 5388-7652

関西支社  
半導体営業部 ☎ (06) 455-6467  
北陸営業課 ☎ (0764) 41-1231  
四国営業課 ☎ (0878) 51-0185  
中部支社  
半導体営業部 ☎ (052) 204-0295  
九州支社  
半導体営業部 ☎ (092) 731-7132