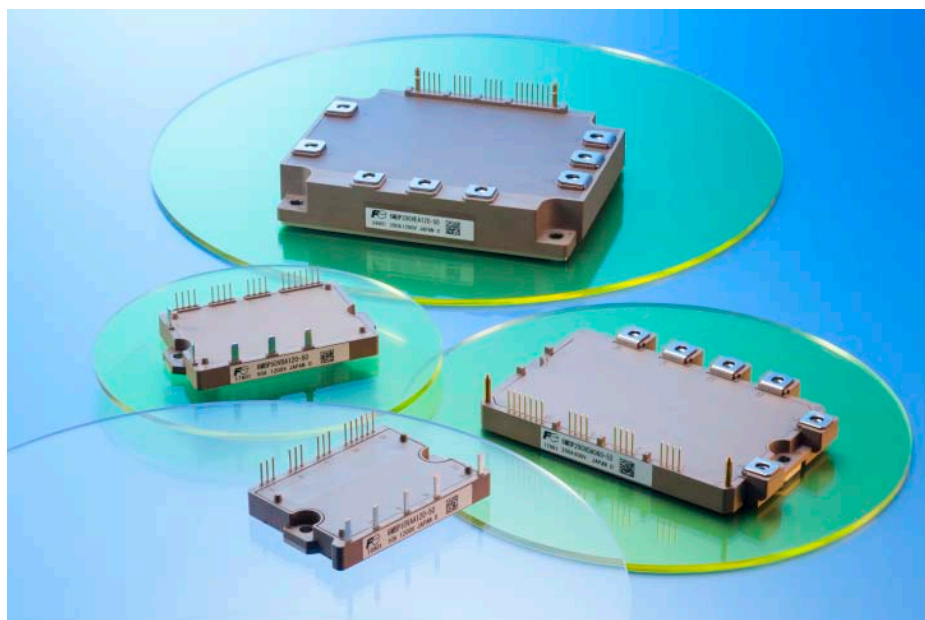


富士 IGBT V-IPM アプリケーション マニュアル



富士電機株式会社

－ 第 2 章 －

端子記号、用語の説明

	目次	ページ
1	端子記号の説明	2-2
2	用語の説明	2-3

1 端子記号の説明

主端子

端子記号	内 容
P (P1、P2) N (N1、N2)	インバータ装置の整流コンバータ平滑後の主電源Vdc入力端子 P: +側、N: -側
B	ブレーキ入力端子: 減速時に回生動作用抵抗電流を入力する端子
U V W	三相インバータ出力端子

*P1、P2、N1、N2 端子は P631 パッケージのみ。

制御端子

端子記号	P629	P626 P630 P636	P631	内 容
GND U	①	①	①	上アームU相の制御電源Vcc入力
Vcc U	③	④	③	Vcc U: +側、GND U: -側
Vin U	②	③	②	上アームU相の制御信号入力
ALM U	—	②	④	保護回路動作時の上アームU相のアラーム出力
GND V	④	⑤	⑤	上アームV相の制御電源Vcc入力
Vcc V	⑥	⑧	⑦	Vcc V: +側、GND V: -側
Vin V	⑤	⑦	⑥	上アームV相の制御信号入力
ALM V	—	⑥	⑧	保護回路動作時の上アームV相のアラーム出力
GND W	⑦	⑨	⑨	上アームW相の制御電源Vcc入力
Vcc W	⑨	⑫	⑪	Vcc W: +側、GND W: -側
Vin W	⑧	⑪	⑩	上アームW相の制御信号入力
ALM W	—	⑩	⑫	保護回路動作時の上アームW相のアラーム出力
GND	⑩	⑬	⑬	下アーム共通の制御電源Vcc入力
Vcc	⑪	⑭	⑭	Vcc : +側、GND : -側
Vin X	⑫	⑯	⑯	下アームX相の制御信号入力
Vin Y	⑬	⑰	⑰	下アームY相の制御信号入力
Vin Z	⑭	⑱	⑱	下アームZ相の制御信号入力
Vin DB	—	⑮	⑮	下アームブレーキ相の制御信号入力
ALM	⑮	⑲	⑲	保護回路動作時の下アームのアラーム信号ALM出力

*P626 の⑮ピンは no contact です。

*P636(6in1)、P631(6in1)、P630(6in1)の⑮ピンは no contact です。

2 用語の説明

2.1 絶対最大定格

用語	記号	内容
電源電圧	V_{DC}	PN端子間に印加できる直流電源電圧
電源電圧(短絡時)	V_{SC}	短絡・過電流保護可能なPN端子間直流電源電圧
コレクタ・エミッタ間電圧	V_{CES}	内蔵するIGBTチップのコレクタ・エミッタ間最大電圧及び、FWDチップの繰返しピーク逆電圧(ブレーキ部はIGBTのみ)
コレクタ電流	I_C	IGBTチップに許容される最大直流コレクタ電流
	I_{CP}	IGBTチップに許容される最大パルスコレクタ電流
	$-I_C$	FWDチップに許容される最大直流順電流
FWD順電流	I_F	ブレーキ部FWDチップに許容される最大直流順電流
コレクタ損失	P_C	IGBTチップ1素子で消費できる電力の最大値 $T_c=25^{\circ}\text{C}$ の時、 $T_j=150^{\circ}\text{C}$ となる損失
制御電源電圧	V_{CC}	V_{CC} -GND端子間に印加できる電圧
入力電圧	V_{in}	V_{in} -GND端子間に印加できる電圧
アラーム印加電圧	V_{ALM}	ALM-GND端子間に印加できる電圧
アラーム出力電流	I_{ALM}	ALM-GND端子間に流せる電流の最大値
チップ接合部温度	T_j	IGBT、FWDチップが連続動作できるチップ接合温度の最大値
動作時ケース温度	T_{opr}	電氣的動作ができるケース温度範囲(ケース温度 T_c 測定点を図5-4に示す。)
保存温度	T_{stg}	電氣的負荷をかけずに保存または輸送できる周囲温度の範囲
半田温度	T_{sol}	半田付け時の最大温度
絶縁耐圧	V_{iso}	全端子を短絡した状態で、端子と冷却体取付け面間に許容される正弦波電圧の最大実効値
締付けトルク	端子	- 所定のネジで、端子と外部配線を接続する際の最大トルク
	取付	- 所定のネジで、素子を冷却体(ヒートシンク)に取付ける際の最大トルク

2.2 電氣的特性

2.2.1 主回路

用語	記号	内容
コレクタ・エミッタ間遮断電流	I_{CES}	全入力信号HでIGBTのコレクタとエミッタ間に指定の電圧を印加した時の漏れ電流
コレクタ・エミッタ間飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	測定対象素子の入力信号のみをL(=0V)、他の全素子の入力をHとした時、コレクタ電流を流した時のコレクタ・エミッタ間電圧
ダイオード順電圧	V_F	全入力信号Hで、ダイオードに電流を流した時の順方向電圧
ターンオン時間	t_{on}	入力信号が入力閾値電圧 $V_{inH(on)}$ を下回ってから、コレクタ電流が所要電流の90%以上になるまでの時間。図2-1に示す。
ターンオフ時間	t_{off}	入力信号が入力閾値電圧 $V_{inH(off)}$ を上回ってから、コレクタ電流が減少する接線上で所要電流の10%以下になるまでの時間。図2-1に示す。
立下り時間	t_f	IGBTターンオフ時にコレクタ電流が所要電流の90%から、減少する電流の接線上で10%以下になるまでの時間 図2-1に示す。
逆回復時間	t_{rr}	内蔵ダイオードの逆回復電流が減少する接線上で消滅するまでに要する時間 図2-1に示す。
デッドタイム	t_{dead}	上下アーム入力信号休止期間。図2-5に示す。

2.2.2 制御回路

用語	記号	内容
制御電源消費電流	I _{ccp}	上アーム側 制御電源V _{cc} -GND間に流れる電流
	I _{ccn}	下アーム側 制御電源V _{cc} -GND間に流れる電流
入力閾値電圧	V _{in} (on)	制御ICが入力電圧をON信号と認識できる電圧
	V _{in} (off)	制御ICが入力電圧をOFF信号と認識できる電圧

2.2.3 保護回路

用語	記号	内容
過電流保護動作電流	I _{oc}	過電流保護(OC)動作するIGBTコレクタ電流
過電流遮断遅れ時間	t _{doc}	過電流保護トリップから保護開始までの遅れ時間。図2-3に示す
短絡保護動作電流	I _{sc}	短絡保護(SC)動作するIGBTコレクタ電流
短絡保護遅れ時間	t _{sc}	短絡保護トリップから保護開始までの遅れ時間。図2-4に示す
チップ過熱保護温度	T _{jOH}	IGBTチップ接合部温度T _j が過熱して、IGBTを遮断するトリップ温度
チップ過熱保護	T _{jH}	保護動作後、出力停止がリセットされるまでに必要な降下温度
ヒステリシス		
制御電源電圧低下保護電圧	V _{UV}	制御電源電圧V _{cc} が低下して、IGBTをソフト遮断するトリップ電圧
制御電源電圧低下保護	V _H	保護動作後、出力停止がリセットされるまでに必要な復帰電圧
ヒステリシス		
アラーム出力保持時間	t _{ALM(OC)}	過電流保護(OC)動作によるアラーム信号出力パルス幅
	t _{ALM(UV)}	制御電源電圧低下保護(UV)動作によるアラーム信号出力パルス幅
	t _{ALM(TjOH)}	チップ過熱保護(TjOH)動作によるアラーム信号出力パルス幅
アラーム出力抵抗	R _{ALM}	アラーム端子に直列に接続された内蔵抵抗の値 フォトプラ1次側順電流を制限する

2.3 熱特性

用語	記号	内容
チップ・ケース間熱抵抗	R _{th(j-c)Q}	IGBTのチップ・ケース間の熱抵抗
	R _{th(j-c)D}	ダイオードのチップ・ケース間の熱抵抗
ケース・フィン間熱抵抗	R _{th(c-f)}	サーマル・コンパウンドを用いて推奨トルク値にて冷却体 に取り付けた状態でのケース・冷却体間の熱抵抗
ケース温度	T _c	IPMのケース温度(IGBTあるいはダイオード直下の銅ベース下面の温度)

2.4 ノイズ耐量

用語	記号	内容
コモンモードノイズ	-	弊社テスト回路におけるコモンモードノイズ耐量

2.5 その他

用語	記号	内容
質量	W _t	IPM単体の重量
スイッチング周波数	f _{sw}	制御信号入力端子に入力できる制御信号周波数範囲
逆回復電流	I _{rr}	逆回復電流のピーク値。図2-1に示す
逆バイアス安全動作領域	RBSOA	ターンオフ時に指定の条件にてIGBTを遮断できる電流と電圧の領域 この領域を越えて使用すると、素子が破壊する可能性があります
スイッチング損失	E _{on}	ターンオン時のIGBTスイッチング損失
	E _{off}	ターンオフ時のIGBTスイッチング損失
	Err	逆回復時のFWDスイッチング損失
逆電圧	V _R	ブレーキ部FRDチップの繰返しピーク逆電圧
入力電流	I _{in}	V _{in} -GND端子に流せる電流の最大値

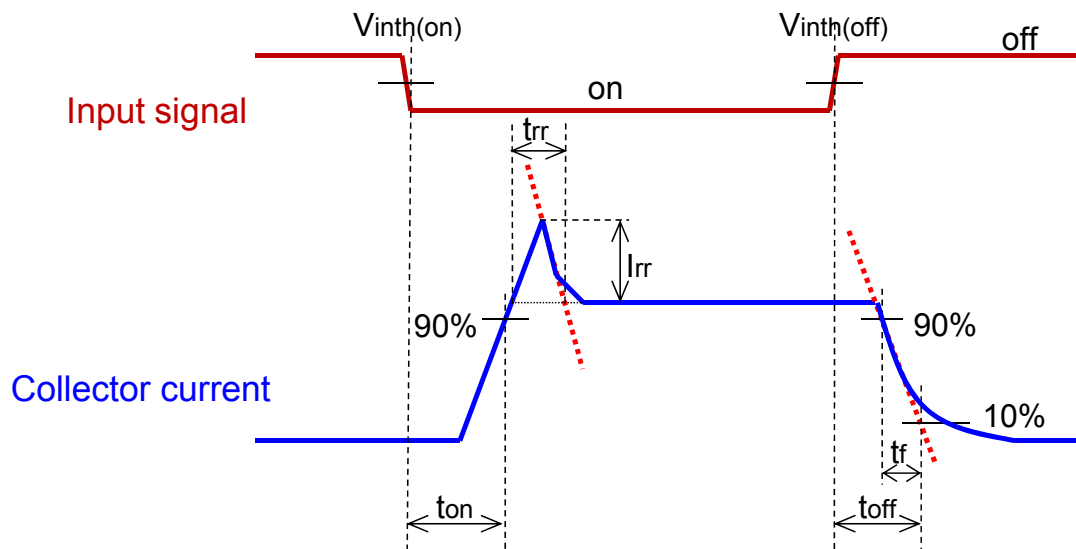


図 2-1 スイッチング時間

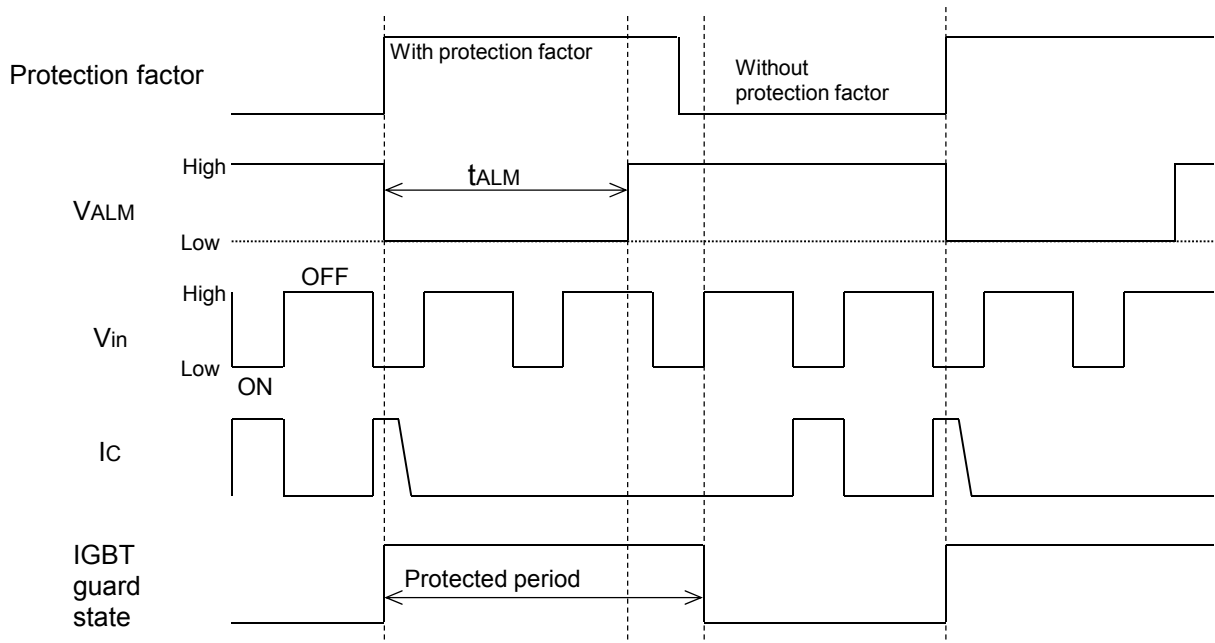


図 2-2 アラーム出力保持時間 (t_{ALM})

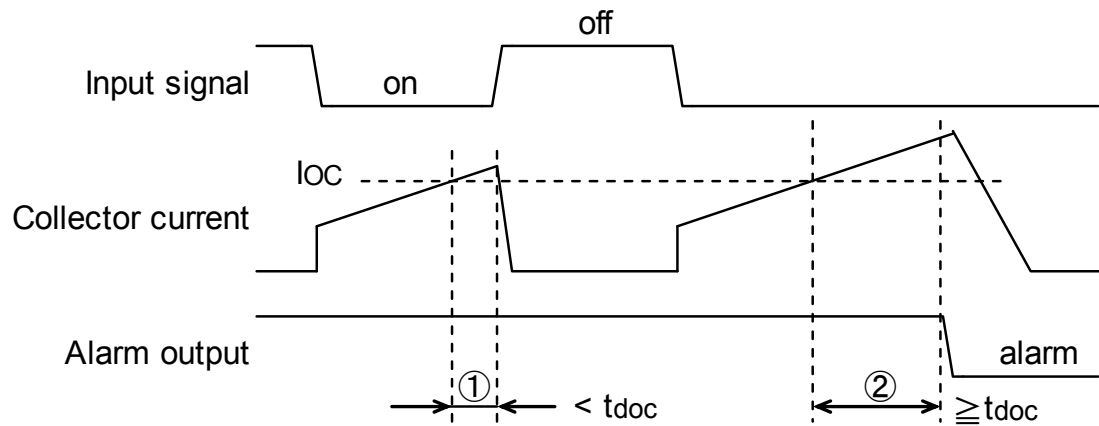


図 2-3 過電流遮断遅れ時間 (t_{doc})

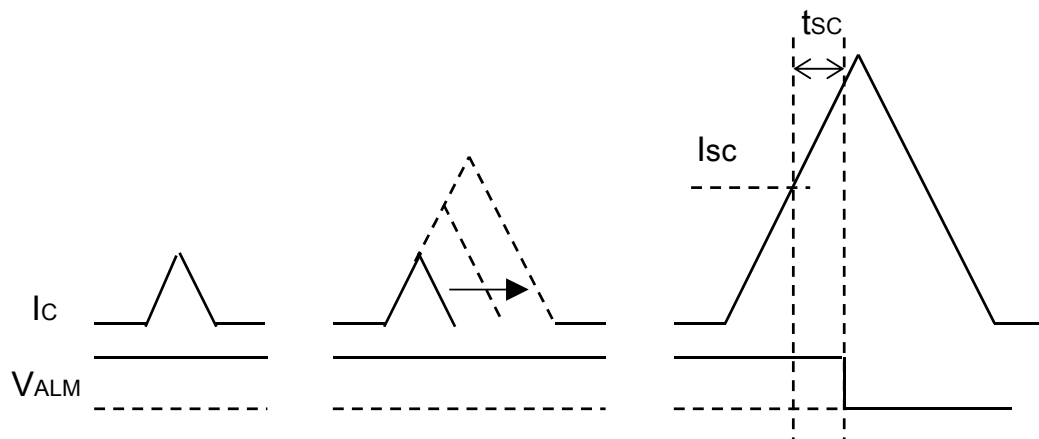


図 2-4 短絡保護遅れ時間 (t_{sc})

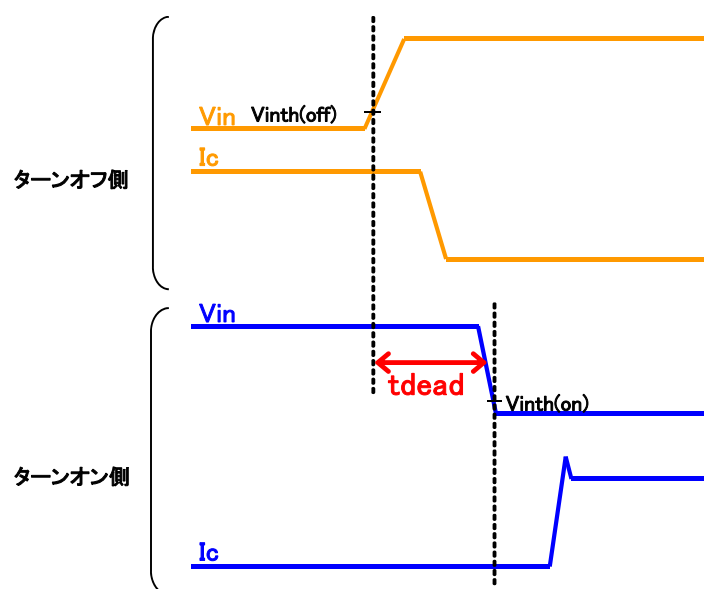


図 2-5 デッドタイム

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2024年10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、富士電機の半導体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（株）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。富士電機の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、社会的な損害を起こ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（株）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の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ことが必要です。

・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	・医療機器
- 極めて高い信頼性を要求される下記のような機器及び戦略物資に該当する機器には、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
-------	-----------	----------	---------
- 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（株）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（株）とその販売店は責任を負うものではありません。