

# 3レベル用 IGBT モジュール I-type “PrimePACK™”

## I-Type “PrimePACK™” of 3-Level IGBT Modules

山本 紗矢香\* YAMAMOTO, Sayaka

近年、再生可能エネルギーが注目され、特に太陽光発電や風力発電の市場が伸びている。これらの分野では高電圧化や大容量化が進んでいる。さらに、発電効率の向上に加え、電力変換効率の向上が望まれている。

富士電機は、独自技術であるRB (Reverse Blocking) -IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) を中間スイッチに使用し、T-type 3レベル電力変換回路を1パッケージ化したIGBT モジュールを既に量産している。また、大容量化に対応するため、大容量パッケージ“PrimePACK™”を採用した汎用性の高い3レベル大容量モジュールを開発し、市場から高い評価を得ている。

今回、太陽光発電の高電圧化に対応するため、1,500 Vの直流電源電圧に対応する3レベル用 IGBT モジュール I-type PrimePACK™を開発した。

本稿では、本製品の特徴と電気的特性について述べる。

### 1 パッケージの特徴と電気的特性

本製品に適用している「M404 パッケージ」の外観を図1に、外形図を図2に示す。

#### (1) 大容量で並列接続可能なパッケージの実現

I-type PrimePACK™は、T-type PrimePACK™と共通のM404パッケージを使用している。このため、端子に互換性があり置換えが容易である。また、M404パッケージを使用したIGBTモジュールは、次の特徴がある。

- (a) モジュール内部の主端子ブスバーがラミネート構造であり、内部インダクタンスが小さい。

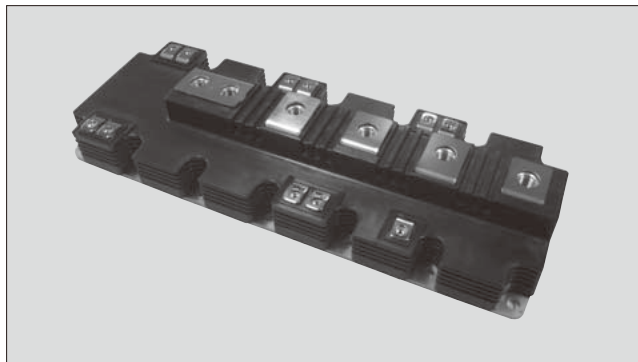


図1 「M404 パッケージ」の外観

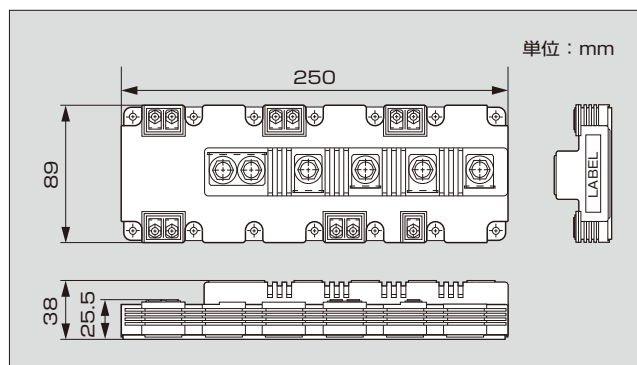


図2 「M404 パッケージ」の外形図

- (b) モジュールの実装面積や冷却フィンの面積が小さくなり省スペースとなるため、装置の小型化が可能である。
- (c) 本パッケージは並列接続に適した端子配列になっているため、並列接続によるさらなる大容量化に対応が容易である。
- (d) 温度検出用のサーミスタを内蔵している。

#### (2) I-type の電力変換方式

3レベル電力変換方式であるI-typeとT-typeの等価回路を、図3に示す。I-typeはスイッチング素子が直列につながっているため、T-typeよりも高電圧の機器に対応できる。

#### (3) トータル発生損失と主な仕様

2レベルと3レベルの電力変換方式のトータル発生損

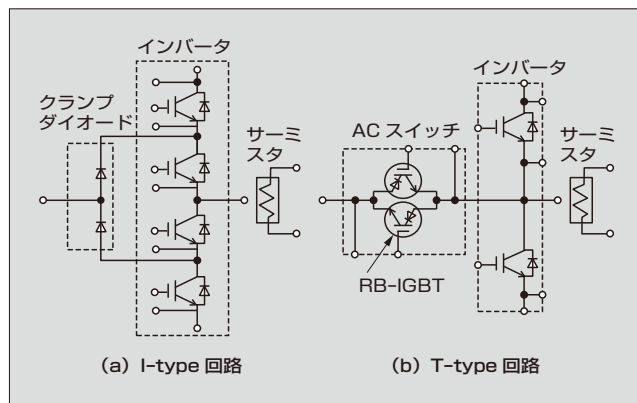


図3 3レベル電力変換方式の等価回路

\* 富士電機株式会社電子デバイス事業本部事業統括部産業モジュール部

〈注〉 PrimePACK™ : Infineon Technologies AG の商標または登録商標

失を図4に、I-type PrimePACK™の主な仕様を表1に示す。2レベルと比較した場合、0.4ポイントの効率向上となる。なお、富士電機ではT-type回路のACスイッチ部にRB-IGBTを使用しているため、I-type回路の場合に比べてさらなる損失低下となるが、高電圧化にはI-type回路の方が適している。I-typeとT-typeを取りそろえた3レベルモジュールの系列とすることで、さまざまな顧客の製品に柔軟に対応できる。

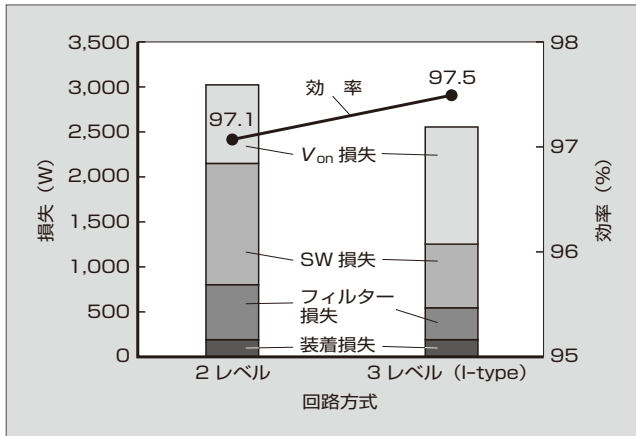


図4 トータル発生損失の比較

表1 I-type PrimePACK™の主な仕様

項目	仕様	
方式	I-type PrimePACK™	
型式	4MBI600VC -120-50	4MBI600VC -120-60
パッケージ寸法	L250×W89×H38 (mm)	
インバータ部	$V_{CES}$	1,200 V
	$I_c$ (IGBT)	600 A
	$-I_c$ (FWD)	600 A
	$V_{GES}$	±20 V
	$T_j$	175 °C
	$T_{jop}$	150 °C
	$V_{GE(th)}$ (chip) $V_{GE}=20$ V	6.0 ~ 7.0 V ( $I_c=600$ mA)
	$V_{CE(sat)}$ (chip) $V_{GE}=15$ V $T_j=25$ °C	typ. 1.85 V ( $I_c=600$ A)
	$V_F$ (chip) $T_j=25$ °C	typ. 1.70 V ( $I_F=600$ A)
	$R_{th(j-c)}$ IGBT	max. 0.061 °C/W
$R_{th(j-c)}$ FWD	max. 0.092 °C/W	
クランプダイオード部	$V_F$ (chip) $T_j=25$ °C	typ. 1.70 V ( $I_F=600$ A)
	$R_{th(j-c)}$ FWD	max. 0.092 °C/W
共通	$V_{iso}$	4,000 VAC (AC : 1 min)
特性データ表示	なし	あり

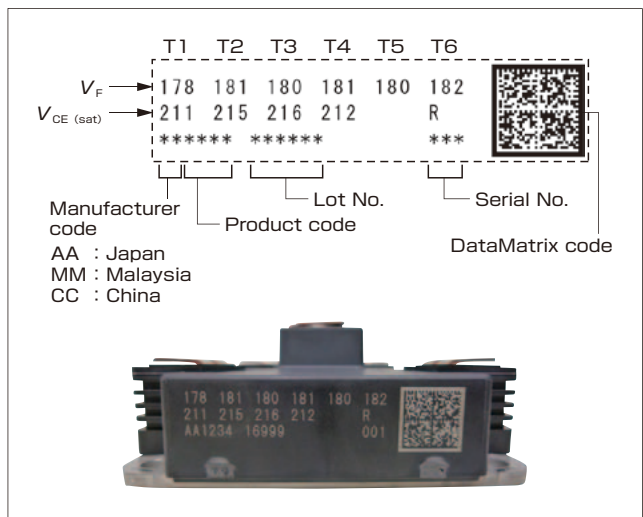


図5 特性データ表示ラベルのレイアウトと外観

## 2 特性データ表示ラベル

モジュール表面に静特性データの表示が欲しいという顧客の要求に応えるため、静特性をレーザー印字したモジュールも同時にラインアップに加えた。図5に、特性データ表示ラベルのレイアウトと外観を示す。顧客側のメリットとして次のような点が挙げられる。

- (a) 自社でペアリングが可能である。
- (b) 自社で個々のモジュールのデータを確認し、交換メンテナンスが可能である。
- (c) ロット限定ペアリングが不要で、ペアリング残が発生しない。

これにより、パラ接続する際にペアリング残を生じさせずフレキシブルに対応でき、顧客側でのペアリング選別や在庫管理が容易となる。

## 発売時期

2018年1月

## お問い合わせ先

富士電機株式会社  
電子デバイス事業本部事業統括部産業モジュール部  
電話 (0263) 27-6958



\*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する  
商標または登録商標である場合があります。