

ソフトリカバリ - ダイオード搭載 1.7kV HVIGBTモジュール

森下和博*
石澤慎一*
井浦真一**

要 旨

近年、電鉄や電力等の大電力を必要とするパワーエレクトロニクス機器には、これまで幅広く使われてきたサイリスタやGTO(Gate Turn-off)サイリスタに代わり、ゲート制御性が容易で、かつサイリスタに比べスイッチング速度が格段に速く、安全動作領域が広い等の理由から、HVIGBT(High Voltage Insulated Gate Bipolar Transistor)やHVIPM(High Voltage Intelligent Power Module)等のパワーモジュールが広く使われるようになってきた。

これらのパワーモジュールの用途が広がるにつれ、システムの小型軽量化・低コスト化・高信頼度化などの市場要求に対応した高性能なパワーモジュールの開発が求められている。今回、これらの市場要求に対応するため、大電流容量化、新構造採用によるフリーホイールダイオード

(Free Wheeling Diode : FWD)のソフトリカバリ化及びベース版のAlSiC化による長寿命化を実現した。定格電流1,200~2,400AまでのHVIGBTモジュールを製品化することによって、これまでパワーモジュールを多数並列接続して使用していたシステムではパワーモジュールの使用数削減が可能となり、システムの小型軽量化及び低コスト化が図られる。

また、縦型構造を最適化した新たなソフトリカバリダイオードを採用することにより、FWDが逆回復動作する過程でしばしば観測されるリングングと称される発振現象を抑制しているため、システムの高信頼度化への貢献が期待できる。



1.7kV HVIGBTモジュールの外観
(定格電流1,200A, 1,600A)



1.7kV HVIGBTモジュールの外観
(定格電流1,800A, 2,400A)

記号	項目	条件	CM1200HC-34H	CM1600HC-34H	CM1800HC-34H	CM2400HC-34H	単位
V_{CES}	コレクタ・エミッタ間電圧	G・E間短絡	1,700	1,700	1,700	1,700	V
I_C	コレクタ電流	直流, $T_C = 85$	1,200	1,600	1,800	2,400	A
$V_{CE(sat)}$	コレクタ・エミッタ間飽和電圧	$I_C = \text{定格}, T_j = 25$	2.50	2.60	2.50	2.60	V
-	パッケージサイズ	(L)×(W)×(H)	130×140×38		190×140×38		mm
-	ベース板材質		AlSiC				-

ソフトリカバリダイオード搭載 1.7kV HVIGBTモジュール

左：定格1.7kV, 1,200A / 1,600AシングルHVIGBTモジュール(形名: CM1200HC-34H / CM1600HC-34H)
右：定格1.7kV, 1,800A / 2,400AシングルHVIGBTモジュール(形名: CM1800HC-34H / CM2400HC-34H)