

«Мицубиси Электрик» запускает производство

дискретных SiC-диодов и транзисторов в корпусах TO-247

В статье описаны новые линейки дискретных диодов и MOSFET-транзисторов на основе карбид-кремния в двух типах корпусов, показан модельный ряд, раскрыты основные характеристики.

Виктор Толстомятов

victor.tolstomyatov@mer.mee.com

Введение

Силовые модули на основе карбид-кремния все интенсивнее осваиваются на рынке силовой электроники. Однако область применения таких модулей все еще сильно сужена их высокой стоимостью. Альтернативой модульным сборкам становятся дискретные SiC-транзисторы, сочетающие относительно низкую стоимость и высокую производительность на больших частотах. Эти транзисторы уже повсеместно используются многими производителями силовой электроники в таких применениях, как источники питания, DC/DC-преобразователи и подобные им. Имея 15 летний опыт производства карбид-кремниевых транзисторов, компания «Мицубиси Электрик» в дополнение к существующим модульным решениям запускает производство дискретных SiC-транзисторов и диодов в корпусах типа TO-247.

Диоды Шоттки на основе SiC

Использование лишь диодов на основе карбида кремния способно существенно снизить потери

в инверторе. В самом общем случае снижение потерь составляет до 21%. Кроме того, повышение частоты ШИМ позволяет минимизировать размер периферийных компонентов. На рис. 1 показана линейка доступных диодов в трех типах корпусов. Расширенный ассортимент SiC-диодов «Мицубиси Электрик» удовлетворяет спросу различных применений, включая автомобильные (сертификация AEC-Q101).

MOSFET-транзисторы в трехвыводных корпусах

В таблице 1 показана линейка доступных SiC MOSFET-транзисторов N-серии в трехвыводных корпусах с указанием основных параметров, таких как $R_{DS(on)}$ и I_{Dmax} . Разработанная «Мицубиси Электрик» особая технология легирования JFET-области в канале MOSFET снижает как коммутационные потери, так и прямое сопротивление, достигая ведущего в отрасли показателя добротности 1450 мОм·нКл. С применением SiC MOSFET-транзисторов итоговые потери в преобразователе снижаются примерно на 85% по сравнению с обычными Si-IGBT. Также за счет уменьшения емкости Миллера (увеличение показателя C_{iss}/C_{rss}) устойчивость к паразитному включению повышается в 14 раз по сравнению с сопоставимыми продуктами.

MOSFET-транзисторы в четырехвыводных корпусах

В таблице 2 показана линейка доступных SiC MOSFET-транзисторов N-серии в четырехвыводных корпусах с указанием основных параметров, таких как $R_{DS(on)}$ и I_{Dmax} . Помимо новой технологии легирования, упомянутой выше, четырехвыводные корпуса позволяют снизить паразитную индуктивность, являющуюся проблемой при больших скоростях коммутации. Устранение падения напряжения затвор-исток за счет вспомогательного вывода

Тип корпуса		TO-247-3			TO-247-2		TO-263-2	
		Применение		Номинал				
Автомобильное	1200 В	20 А	BD20120SJ					
Обще-промышленное	1200 В	10 А	BD10120S		BD10120P			
		20 А	BD20120S		BD20120P			
	600 В	20 А	BD20060S				BD20060A	

Рис. 1. Линейка доступных SiC-диодов

источка позволяет снизить потери при переключении примерно на 30% по сравнению с продуктами в корпусах TO-247-3.

Заключение

Продуктовая линейка SiC-приборов «Мицубиси Электрик» пополнилась тремя новыми типами устройств в корпусах TO-247: диоды, трехвыводные MOSFET-транзисторы, а также четырехвыводные MOSFET-транзисторы. Для всех трех типов приборов доступны исполнения с сертификатом соответствия AEC-Q101, необходимым для использования в автомобильной промышленности.

Литература

1. Mitsubishi Electric to Launch 1200V SiC Schottky Barrier Diode. Press release. 27.03.2019. www.mitsubishielectric.com/semiconductors/
2. Mitsubishi Electric to Launch N-series 1200V SiC-MOSFET. Press release. 16.06.2020. www.mitsubishielectric.com/semiconductors/
3. Mitsubishi Electric to Launch 4-terminal N-series 1200V SiC-MOSFETs. Press release. 05.11.2020. www.mitsubishielectric.com/semiconductors/
4. MOSFET transistors datasheets: BM080N120S, BM040N120S, BM022N120S.

Таблица 1. Линейка доступных MOSFET-транзисторов в корпусах TO-247-3

Тип	Стандарты	Модель	V_{DC} , В	$R_{DS(on)}$, тип., МОм	$I_{dmax@25^{\circ}C}$, А	Корпус
SiC-MOSFET	AEC-Q101	BM080N120SJ	1200	80	38	TO-247-3
		BM040N120SJ		40	68	
		BM022N120SJ		22	102	
	-	BM080N120S		80	38	
		BM040N120S		40	68	
		BM022N120S		22	102	

Таблица 2. Линейка доступных MOSFET-транзисторов в корпусах TO-247-4

Тип	Стандарты	Модель	V_{DC} , В	$R_{DS(on)}$, тип., МОм	$I_{dmax@25^{\circ}C}$, А	Корпус
SiC-MOSFET	AEC-Q101	BM080N120KJ	1200	80	38	TO-247-4
		BM040N120KJ		40	68	
		BM022N120KJ		22	102	
	-	BM080N120K		80	38	
		BM040N120K		40	68	
		BM022N120K		22	102	