

SiC-диоды

компании Global Power Technology

Статья знакомит читателей с компанией **Global Power Technology** и ее основной продукцией — **SiC-диодами Шоттки**. В силу ограниченного объема журнальной публикации приведены некоторые основные параметры только четырех диодов. С параметрами остальных устройств можно ознакомиться на сайте компании.

Валерия Смирнова

power@macrogroup.ru

Введение

Китайская компания Global Power Technology (GPT) была образована в 2011 году. В 2012 году компания освоила SiC-техпроцесс и одной из первых в Китае стала производить полупроводниковые приборы на основе карбида кремния (SiC). Она владеет полным производственным комплексом, расположенным в технологическом парке «Чжунгуаньцунь» Пекина. Производственная линия фаба позволяет обрабатывать 4/6-дюймовые пластины.

В производственную линейку компании входят SiC-диоды Шоттки с нормируемым напряжением 600–3300 В и максимально допустимыми токами 2–100 А. Качество изделий не уступает продукции мировых лидеров.

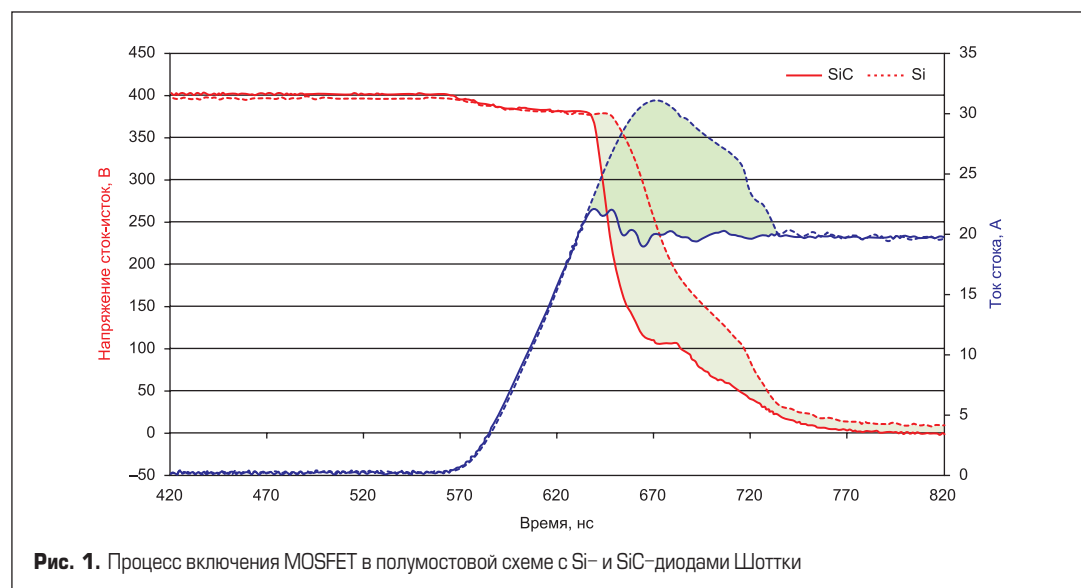
Преимущества SiC-диодов Шоттки

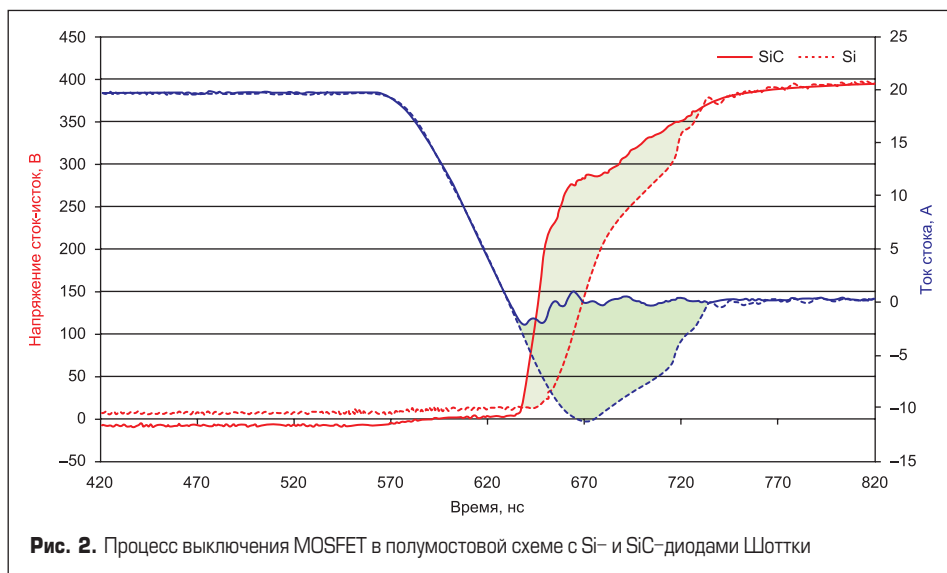
Поскольку преимущества полупроводников, в том числе диодов с широкой запрещенной зоной, хорошо известны, мы не будем вдаваться в подробности, но кратко перечислим их основные особенности. Разумеется, главным преимуществом является повышенное максимально допустимое обратное на-

пряжение. По этому параметру SiC-диоды Шоттки вне конкуренции.

Отсутствие неосновных носителей в купе с большей подвижностью основных носителей в карбиде кремния по сравнению с традиционным кремнием, а значит, и лучшие динамические свойства SiC-диодов Шоттки, чем у Si-диодов Шоттки, позволяют снизить потери в преобразователях. Это подтверждают осциллограммы на рис. 1–2, где показаны процессы включения и выключения соответственно MOSFET в полумостовой схеме. Из приведенных осциллограмм видно, что при использовании SiC-диодов Шоттки потери на коммутацию заметно сокращаются. Уменьшение времени коммутации позволяет сократить мертвое время между включением и выключением силовых ключей верхнего и нижнего плеча. Положительный температурный коэффициент (ПТК) предотвращает саморазогрев SiC-диода.

Разумеется, SiC-диоды не лишены недостатков — тот же ПТК приводит к увеличению прямого падения напряжения на внешнем SiC-диоде, и если оно превысит пороговое напряжение внутреннего диода силового ключа, тот может открыться, что приведет к увеличению потерь и ухудшению динамических характеристик. Однако подобный недостаток пре-





одной компании и контролируются единой службой качества, что упрощает весь производственный процесс.

Как уже говорилось, Global Power Technology — первая китайская компания, освоившая и успешно применяющая передовой технологический процесс массового производства SiC-диодов Шоттки. Ее продукция имеет многочисленные сертификаты, в том числе от международной ассоциации IATF. Особенно отметим соответствие продукции требованиям жестких стандартов по надежности для автомобильной электроники AEC-Q101.

В производственную линейку компании входят диоды с максимально допустимым обратным напряжением, которое принимает следующие значения: 650, 1200, 1700 и 3300 В. Максимальный прямой ток диодов находится в пределах 2–100 А. Диоды выпускаются в следующих корпусах: TO220, TO220F, TO220ISO, TO2472L, TO2473L, TO252, TO263, DFN8×8, SOD123, DFN5×6, SMA.

На момент написания статьи ассортимент компании насчитывал около 80 типов диодов, а с учетом их производства в разных корпусах число модификаций достигало 300 единиц. Чтобы составить представление о продукции компании, приведем в таблице некоторые типовые параметры диодов с разными нормируемыми обратными напряжениями. Диапазон рабочей температуры диодов: –55...+175 °С.

одолевается корректным расчетом силового каскада и не является фатальным.

Основной недостаток SiC-диода Шоттки заключается в относительно высокой стоимости. Следовательно, если главным критерием проекта является его стоимость, то, возможно, разработчику придется отказаться от использования этих диодов. Однако их применение может снизить общую стоимость проекта за счет увеличения суммарного КПД преобразователя и упрощения системы охлаждения. Кроме того, применение SiC-диодов Шоттки позволит повысить рабочую частоту преобразователя и, следовательно, уменьшить габариты, а также стоимость пассивных компонентов.

производственными технологиями и системой контроля качества.

Компания Global Power Technology специализируется на разработке и производстве SiC-диодов Шоттки. Эта специализация не одно из многочисленных направлений, а основное направление. Причем все стадии производства, начиная с научных исследований, разработки и заканчивая складом готовой продукции, осуществляются в пределах деятельности

Преимущества SiC-диодов Шоттки от компании Global Power Technology

Поскольку производственный SiC-процесс из-за большего числа дефектов структуры SiC сложнее, чем у традиционных Si-диодов, надежность и стабильность параметров определяются отработанными до мелочей про-

Таблица. Некоторые основные параметры SiC-диодов Шоттки от компании Global Power Technology

Параметр	Тип диода			
	G3S06006J	G3S12002C	G3S17020B	G1S3006P
Нормируемое обратное напряжение, В	600	1200	1700	3300
Длительный прямой ток при температуре +25 °С	17,4	7	50,8	14,8
Длительный прямой ток при +135 °С	7,9	3,9	28	8,4
Повторяющийся импульсный ток при +25 °С	30	10	50	15
Неповторяющийся импульсный ток при +25 °С	66	35	200	24
Прямое падение напряжения при токе, В/А	1,36/6	1,6/2	1,33/10	2,3/5
Обратный ток при максимальном обратном напряжении и +25 °С, мкА	0,07	0,01	8	15
Обратный ток при максимальном обратном напряжении и +175 °С, мкА	0,53	0,2	16	25
Суммарный заряд, нКл	22	12	120,5	51,1
Общая емкость на частоте 1 МГц при нулевом обратном напряжении, пФ	440	136	1430	400