

Тенденции развития MOS-транзисторов Philips Semiconductors

Владимир Захаров

zww@gamma.spb.ru

В мире электронных компонентов с каждым годом растет плотность энергии и уменьшается размер корпусов силовых ключей. Общая тенденция условно показана на рис. 1. В чем преимущество транзистора с низким сопротивлением канала? Прежде всего — в уменьшении потерь энергии на активном элементе и как следствие — в снижении требований по рассеиванию тепла, выделяемому на корпусе прибора. Качественно новый уровень параметров и снижение цены силовых элементов дает возможность широко применять их в автомобилестроении, в системах управления производственным процессом, медицинской технике, системах обеспечения безопасности и т. д. Широкое распространение приборов с батарейным питанием делает актуальной проблему уменьшения потерь на силовом ключе с целью увеличения срока службы батареи в переносном приборе.

В автомобильных системах управления двигателем, электроусилителе руля, системе кондиционирования воздуха, антиблокировочной системе, сис-

теме управления топливным насосом и водяной помпе необходимы сильноточные ключи.

Компания Philips Semiconductors освоила выпуск различных семейств транзисторов с подобными свойствами. Мы уже рассказывали об одном из таких семейств в статье «Новая серия ключей PIP3XXX фирмы Philips Semiconductors» («КиТ» № 7'2002). Компания Philips не остановилась на достигнутом и выпустила новое семейство TrenchMOS HPA (High Performance Automotive), позволяющее получить типовое сопротивление канала 3,4 мОм. Полосковая структура этой технологии повышает надежность и позволяет уменьшить емкостное сопротивление. Технология оптимизирована для использования в приложениях с большими значениями протекающих токов. Представители этой серии полностью соответствуют высоким требованиям автомобилестроения. Устройства выпускаются для всех видов автомобильных напряжений: 30, 40, 55, 75 и 100 В. Компоненты соответствуют стандарту автомобильной электроники АЕС Q101 (европейский стандарт, описывающий дискретные полупроводники для применения в автомобилестроении). В семейство HPA входит более 60 ключей. Подробную техническую информацию можно найти в Интернете по адресу <http://www.gamma.spb.ru/cgi-bin/product.php?ProdID=123>.

Система обозначений транзисторов HPA TrenchMOS представлена на рис. 2.

Самые популярные ключи серии ВUKXXXXX представлены в таблице 1.

Семейство HPA производится по «канальной» технологии третьего поколения Trench3. В ближайшем будущем планируется переход на технологию Trench4. Новый технологический процесс позволит получить транзисторы с типичным сопротивлением канала менее 2,9 мОм. В таблице 2 сравниваются технологии производства транзисторов компании Philips.

Специально для применения в автомобилестроении компания Philips разработала новое семейство транзисторов TrenchPLUS с дополнительными функциями защиты. Из этого семейства легко выбрать оптимальный вариант транзистора с различным набором функций: защитой от превышения тока и напряжения, датчиком температуры, защитой от электростатического разряда или дополнительным выводом датчика тока.

Потенциальные преимущества новых кристаллов не будут раскрыты в полной мере при отсутствии прогресса в разработке соответствующих корпусов.

Увеличение токов вызывает необходимость в новых корпусах, способных выдержать подобные на-

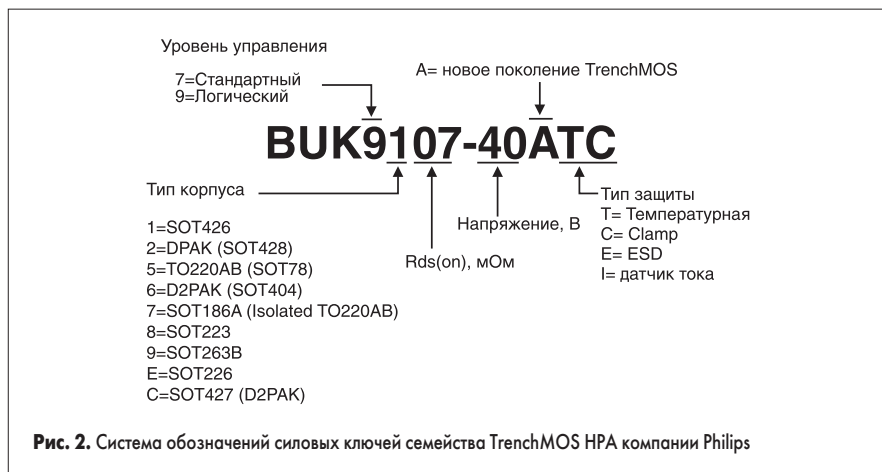
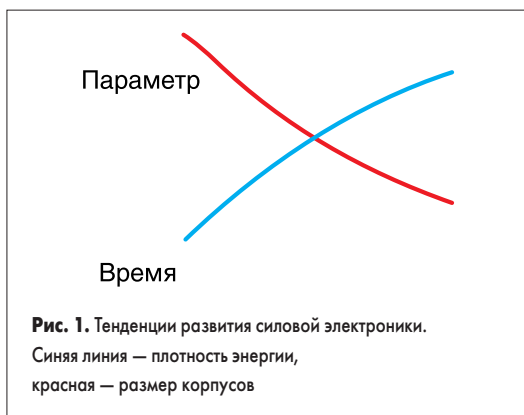


Таблица 1. Популярные ключи серии ВUKXXXX

Транзистор	Сопротивление канала Rds, мОм	Макс. ток в канале Id, А	Напряжение сток – исток Vds, В	Корпус
ВUK7C06-40AITE	5,3	155	40	D2PAK
ВUK7C06-40AITE	8,8	114	75	D2PAK
ВUK7907-55ATE	5,8	140	55	SOT263B
ВUK7506-75B	5,6	159	75	TO-220AB
ВUK9875-100A	75	7	100	SOT223

Таблица 2. Технологии производства транзисторов Philips

Технология	LVMOS	Trench1	Trench2 GPA	Trench3 HPA	Trench4
Размер канала, мкм	20	11	9	4	2
Плотность ячеек, млн шт/см ²	0,25	0,96	1,42	7,13	28,53
Типичное сопротивление, мОм (55 В, SOT78/404)	13	6,5	5,1	3,4	2,9
Техническая информация, URL	http://www.gamma.spb.ru/cgi-bin/product.php?ProdID=123				

грузки. В то же время конструктивные наработки и опыт работы с существующим корпусом приводит к дилемме: выбрать новый корпус и переделать конструкцию или найти другое решение. Компания Philips нашла это решение, разработав усовершенствованные корпуса под те же самые посадочные места! Размеры самих корпусов не изменились. Корпуса TO-220/D²PAK были рассчитаны на ток 75 А при площади полупроводникового кристалла 25 мм². Новые корпуса SOT696 и SOT426(5) (см. рис. 3) позволяют при тех же условиях выдерживать ток до 150 А:

- SOT696 — новая версия корпуса TO-220 (SOT78).
- SOT426(5) — новая версия корпуса D²PAK. Образцы транзисторов в корпусе последнего типа доступны уже сейчас. К примеру, транзистор ВUK7107-40АТС, выпускается в корпу-

се SOT426, характеризуется сопротивлением открытого канала 5,8 мОм, имеет встроенную защиту от превышения напряжения, от электростатического разряда и от перегрева.

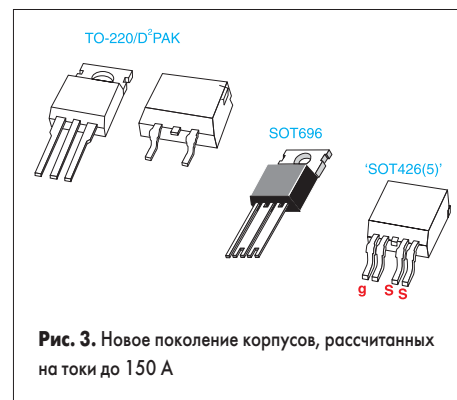


Рис. 3. Новое поколение корпусов, рассчитанных на токи до 150 А

Комбинация произведенных по технологии Trench3 транзисторов и новых корпусов дает разработчикам новые возможности для создания высокоэффективных и конкурентоспособных устройств в автомобилестроении, медицине и энергетике.