

# MOSFET-транзисторы фирмы STMicroelectronics для электронных балластов

Трубчатые люминесцентные лампы нашли массовое применение в промышленных, общественных и коммерческих зданиях (для внутреннего освещения). Благодаря повышенной энергоэффективности и способности создавать рассеянный свет, они идеально подходят для освещения больших открытых помещений. Однако качество освещения и продолжительность срока службы лампы зависят от устройства, обеспечивающего ее зажигание и поддержание рабочего режима. Обычно электропитание люминесцентных ламп производится током сетевой частоты 50 Гц от электромагнитных пускорегулирующих аппаратов (ПРА), в которых высокое напряжение для зажигания получают от реактора после размыкания биметаллического ключа, обеспечивающего протекание через себя тока накала электродов при замкнутом состоянии контактов.

Александр ШЕЛОХНЕВ  
alexander.shelohnev@dectel.ru



Традиционная схема подсоединения лампы (дроссель + стартер) неудобна тем, что включение и горение лампы во многом зависят от колебаний напряжения сети и окружающей температуры. По мере старения лампы влияние этих факторов усиливается: лампы перестают включаться или начинают мигать. Хорошо знакомая картина! В результате необходимы дополнительные затраты на обслуживание световых приборов.

Устранить эти недостатки и получить дополнительные возможности энергосбережения позволяют электронные пускорегулирующие аппараты (ЭПРА), второе название которых — электронные балласты.

Электронные балласты имеют некоторые преимущества перед классическими электромагнитными, обеспечивая:

- значительное (в 3–4 раза) уменьшение эксплуатационных расходов;

- высокое качество потребляемой электроэнергии — близкий к единице коэффициент мощности благодаря потреблению синусоидального тока с нулевым фазовым сдвигом;
- подавление радиопомех, возникающих при зажигании и работе лампы, и гарантию электромагнитной совместимости;
- быстрое, без мерцаний и шума, зажигание лампы;
- увеличенный срок службы лампы благодаря щадящему режиму работы и пуска;
- стабильность освещения независимо от колебаний сетевого напряжения;
- стабильный во времени световой поток без стробоскопических эффектов;
- увеличенный максимальный световой поток лампы при сохранении энергопотребления, равного потреблению с электромагнитными балластами.

При разработке электронных балластов перед разработчиками обычно встает проблема выбора недорогих и надежных элементов. В связи с тенденциями миниатюризации электронного оборудования и снижения потребляемой мощности особую актуальность приобретает вопрос повышения КПД устройства.

Следуя запросам ведущих производителей электронного оборудования, STM постоянно расширяет номенклатуру MOSFET-транзисторов, модернизирует технологические процессы производства, тем самым улучшая их параметры. STMicroelectronics предлагает два различных семейства высоковольтных транзисторов серий SuperMESH и MDmesh.

## Серия SuperMESH

Серия создана для построения недорогих и эффективных преобразователей. В ней для

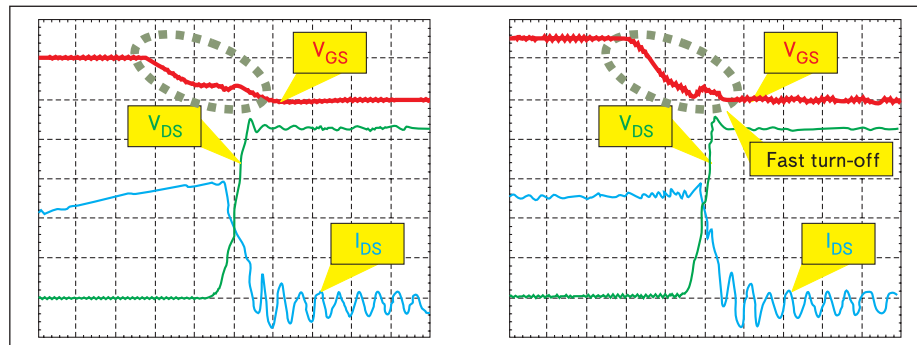
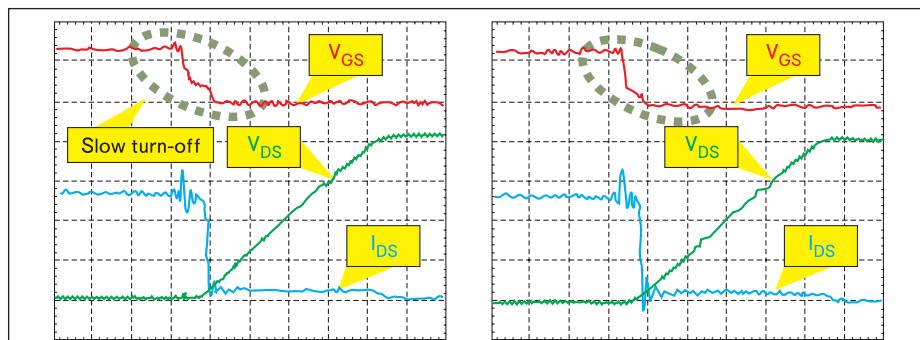


Рис. 1. Сравнение транзисторов STP9NK50Z и IRF840, работающих в каскаде коррекции мощности  
а) Процесс выключения транзистора IRF840. Входное напряжение 186 В. Корректор коэффициента мощности  
б) Процесс выключения транзистора STP9NK50Z. Входное напряжение 186 В. Корректор коэффициента мощности

**Таблица 1.** Транзисторы SuperMESH, рекомендуемые для Lighting-приложений

Тип	$U_{СИ}$ , В*	$R_{СИ,отк}$ , Ом*	Корпус	Применение
STx7NK30Z	300	0,9	TO-220, TO-220FP	CFL
STx7NK40Z/FP	400	1	TO-220/ TO-220FP, DPAK	CFL, HF Ballast
STx1NC45	450	4,5	TO-92, IPAК	CFL
STS1DNC45	450	4,5	SO-8	CFL
STx4NK50Z	500	2,7	TO-220/FP, DPAK/IPAK	CFL
STx5NK50Z	500	1,5	TO-220/FP, DPAK/IPAK	CFL, HF Ballast
STx9NK50Z	500	0,72	TO-220/FP, DPAK/IPAK	CFL, HF Ballast
STx3NK60Z	600	3,6	TO-220/FP, DPAK/IPAK	CFL, HF Ballast
STx1HNK60R	600	8,5	TO-92, SO-8	CFL

\* — значения гарантируются при 25 °С.

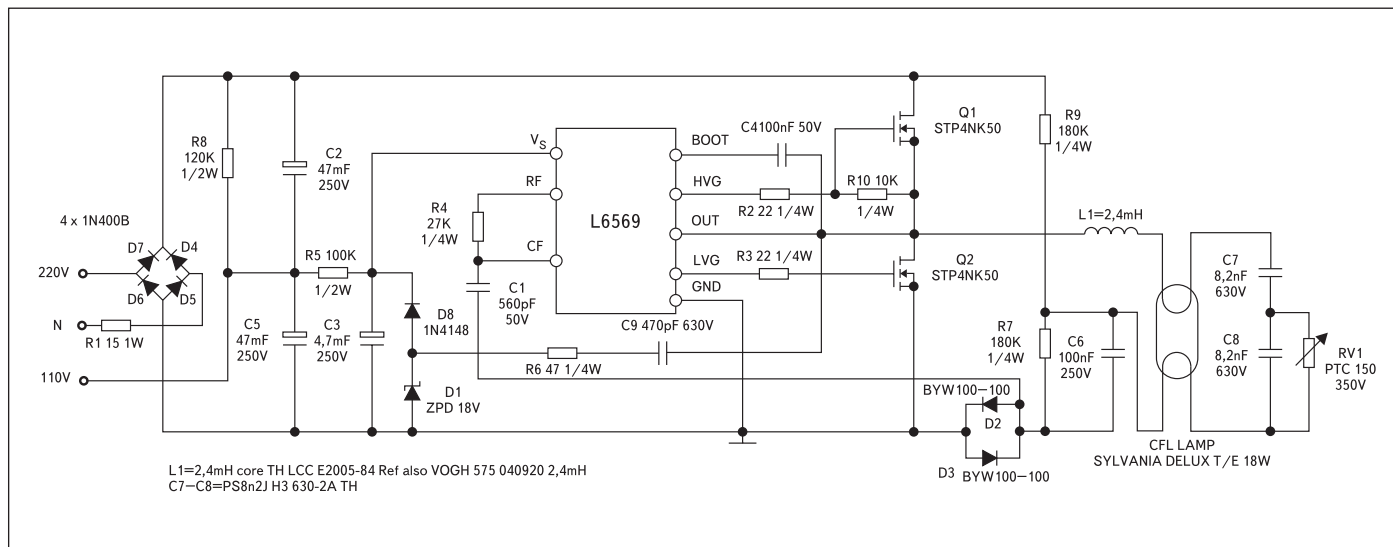


**Рис. 2.** Сравнение транзисторов STP5NK50Z и IRF830, работающих в выходном каскаде  
а) Процесс выключения транзистора IRF830. Входное напряжение 220 В. Выходной каскад  
б) Процесс выключения транзистора STP5NK50Z. Входное напряжение 220 В. Выходной каскад

**Таблица 2.** Транзисторы MDmesh, рекомендуемые для Lighting-приложений

Тип	$U_{СИ}$ , В*	$R_{СИ,отк}$ , Ом*	Корпус	Применение
STx20NM50	500	0,25	TO-220/FP, D'PAK, IPAК	HID, Street lights
STx12NM50	500	0,35	TO-220/FP, D'PAK, IPAК	HID, Street lights, HF Ballast PFC
STx8NM50	500	0,8	TO-220/FP, DPAK, IPAК	HF Ballast PFC
STx11NM60	600	0,45	TO-220/FP, D'PAK, IPAК	HF Ballast PFC, HID
STx9NM60	600	0,6	TO-220/FP, DPAK, IPAК	HF Ballast PFC, HID

\* — значения гарантируются при +25 °С.



**Рис. 3.** Пример схемного решения электронного балласта

каждого приложения можно подобрать транзистор с оптимальными характеристиками. Это позволит создать недорогой надежный балласт.

Семейство транзисторов обладает следующими отличительными особенностями:

- более низкое, чем в предыдущих поколениях, сопротивление открытого канала ( $R_{СИ,отк}$ ), как следствие — низкое тепловыделение, что позволяет экономить площадь радиатора;
- малое пороговое напряжение ( $U_{ЗИ,пор}$ ) 1,5–2 В, позволяющее создавать схемы с низким напряжением питания;
- встроенный защитный стабилитрон между затвором и стоком, повышающий устойчивость силового каскада к помехам и перегрузкам;
- превосходная переходная характеристика  $DV/dt$ .

Семейство SuperMESH включает в себя три ряда, различающихся максимальным напряжением сток/исток ( $U_{СИ}$ ), 450, 550 и 650 В. Замыкает этот ряд комплементарная пара транзисторов STS1DNC45, выпускающаяся в корпусе SO-8, которая создана специально для балластов малой мощности.

Высокие параметры семейства позволяют добиться более качественной работы схемы, чем на элементах фирм-конкурентов.

## Серия MDmesh

Если вы занимаетесь разработкой малогабаритных высокотехнологичных устройств и конечная цена прибора отходит на второй план, советуем обратить внимание на транзисторы серии MDmesh.

Транзисторы серии MDmesh отличаются от SuperMESH:

- рекордно низким сопротивлением открытого канала ( $R_{СИ,отк}$ ) и, как следствие, минимальным тепловыделением;
- в них снижены величина заряда затвора и, соответственно, потери на переключение;

- в них снижено тепловое сопротивление «кристалл-корпус»  $R_{thj-c}$ ;
- улучшена устойчивость к пробоям при большой величине  $DV/dt$ .

MDmesh-транзисторы рекомендуются ставить в каскады коррекции мощности, где необходимо получить малые нелинейные искажения. Также эти транзисторы прекрасно работают в мостовых схемах благодаря наличию встроенного быстрого диода.

### Схемотехника

И в заключение приведем пример схемы с использованием одного из вышеупомянутых элементов (рис. 3). ■

### Литература

1. Журнал Express № 69. STM, 2003.
2. <http://www.st.com/stonline/prodpres/discrete/powmosft/fredmesh.htm>
3. <http://www.st.com/stonline/prodpres/discrete/powmosft/smesh.htm>
4. <http://www.st.com/stonline/prodpres/discrete/powmosft/powmosft.htm>
5. <http://www.st.com/stonline/products/literature/an/3706.pdf>
6. <http://ec.irf.com/v6/en/US/adirect/ir?cmd=catProductDetailFrame&productID=IRF730>
7. <http://ec.irf.com/v6/en/US/adirect/ir?cmd=catProductDetailFrame&productID=IRF830>