

Евгений Звонарев (КОМПЭЛ)

## ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ДРАЙВЕРЫ МОЩНЫХ СВЕТОДИОДОВ



Как один из ведущих мировых производителей специализированных модулей и микросхем питания, компания **International Rectifier** не могла остаться в стороне от вопросов питания **сверхъярких мощных светодиодов**. В статье рассматриваются **высоковольтные полумостовые драйверы IRS2541 и IRS2540**, предназначенные для этих целей.

Большинству сверхъярких мощных светодиодов необходим стабилизированный ток управления в диапазоне от 300 до 700 мА (новые серии ультраярких светодиодов имеют максимально допустимый ток до 1000 мА). Для этой цели выпускаются специализированные драйверы питания сверхъярких светодиодов, обеспечивающие стабилизацию выходного тока в узких пределах. Изменение тока в очень малых пределах обеспечивает стабильность свечения светодиодов и гарантирует продолжительный срок их эксплуатации.

Компания International Rectifier предлагает высоковольтные полумостовые драйверы мощных светодиодов IRS2541 и IRS2540 для приложений, где не требуется гальваническая изоляция. Светодиодные драйверы IRS2541 имеют допустимое напряжение питания 600 В (для питания от сети переменного тока 220 В) и представляют наибольший интерес для отечественных разработчиков. Драйверы питания светодиодов IRS2540 допускают максимальное напряжение питания 200 В от источника постоянного тока. Эти микросхемы имеют очень низкий ток при запуске (менее 500 мкА) и работают на частоте преобразования

до 500 кГц. Основные параметры этих микросхем сведены в таблицу 1.

На рисунке 1 показана структурная схема драйверов питания светодиодов

International  
**IR** Rectifier

Производитель рекомендует основную схему включения с двумя полевыми транзисторами, показанную на рисунке 2. В руководстве по применению AN-1131 приведена схема входного каскада для выпрямления питающего сетевого

**International Rectifier** предлагает высоковольтные полумостовые драйверы мощных светодиодов **IRS2541** и **IRS2540** для приложений, где не требуется гальваническая изоляция. Светодиодные драйверы IRS2541 имеют допустимое напряжение питания 600 В (для питания от сети переменного тока 220 В), драйверы IRS2540 – максимальное напряжение питания 200 В от источника постоянного тока.

IRS2541. Встроенный источник опорного напряжения (ИОН) имеет точность установки уровней 3%. Схема UVLO обеспечивает блокировку при напряжении питания ниже допустимого уровня.

напряжения, подробная методика расчета и рекомендуемые компоненты для конкретных вариантов схем включения.

Схема с двумя полевыми транзисторами на выходе обладает меньшими по-

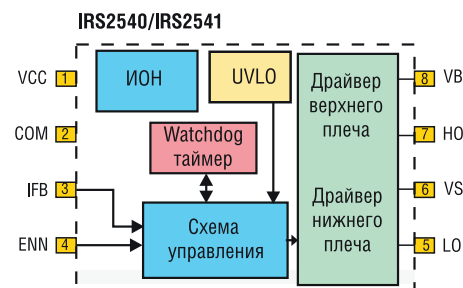


Рис. 1. Структурная схема высоковольтных светодиодных драйверов IRS2540/IRS2541

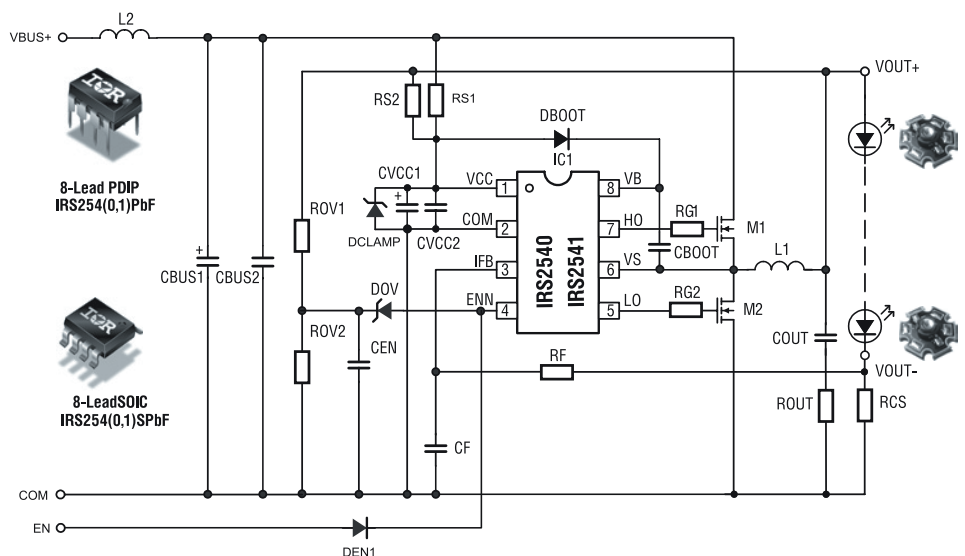


Рис. 2. Рекомендуемая схема включения светодиодных драйверов IRS2541 с двумя MOSFET на выходе

Таблица 1. Основные параметры драйверов светодиодов IRS2540 и IRS2541

Наименование	Корпус	V <sub>макс.</sub> , В	Точность регулировки тока, %	Ток при запуске, мкА	Deadtime*, нс	Частота преобразования, кГц
IRS2540PBF	DIP8	200	±5	<500	140	<500
IRS2540SPBF	SO8					
IRS2541PBF	DIP8	600				
IRS2541SPBF	SO8					

\*Deadtime – время паузы между импульсами

терями, однако в некоторых случаях может оказаться достаточным наличие в выходном каскаде всего одного транзистора MOSFET (рис. 3).

На рисунке 4 показаны типовые зависимости выходного тока I<sub>вых</sub> от величины индуктивности L1 и номинала конденсатора на выходе C<sub>вых</sub> (COUT). Хорошо видно, что с ростом номиналов L1 и C<sub>вых</sub> изменение выходного тока происходит в меньших пределах. Необходимо также обратить внимание на то, что эквивалентной нагрузкой схем, показанных на рисунках 2 и 3, является последовательное включение нескольких светодиодов для достижения суммарного падения напряжения в пределах от 14 до 33 В (см. рисунок 4).

В реальных условиях напряжение в электросети изменяется в небольших пределах. Если это напряжение стабильно, то выходной ток также изменяется в

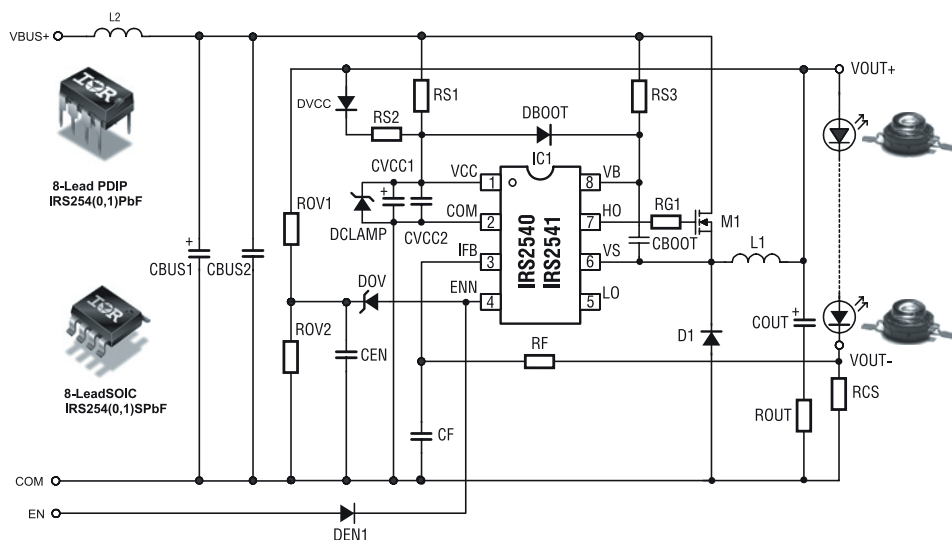
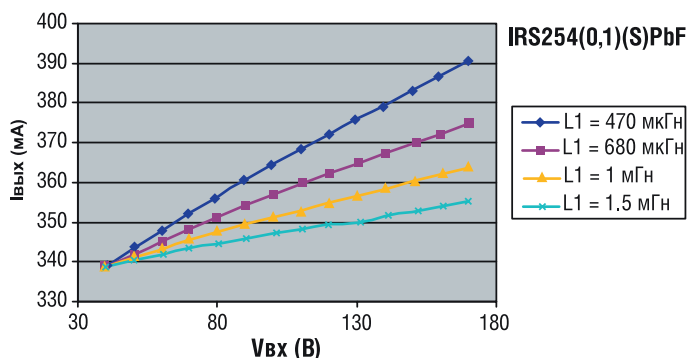
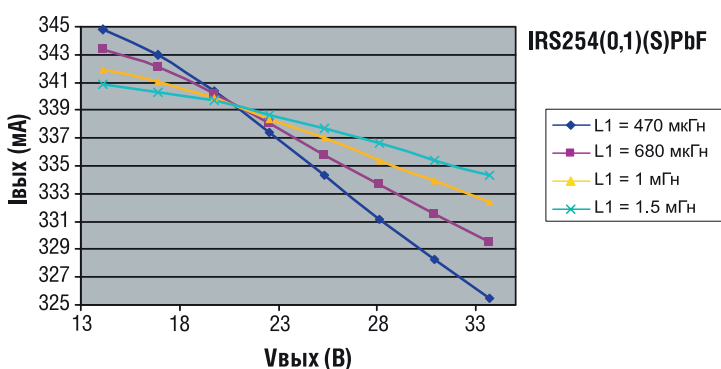


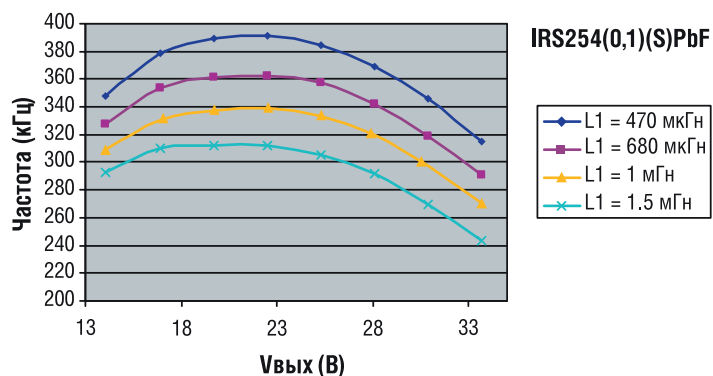
Рис. 3. Рекомендуемая схема включения драйверов светодиодов IRS2541 с одним MOSFET на выходе



Зависимости выходного тока от номинала индуктивности L1  
I<sub>вых</sub> = 350 мА, V<sub>вых</sub> = 16.8 В, C<sub>вых</sub> (COUT) = 0 мкФ

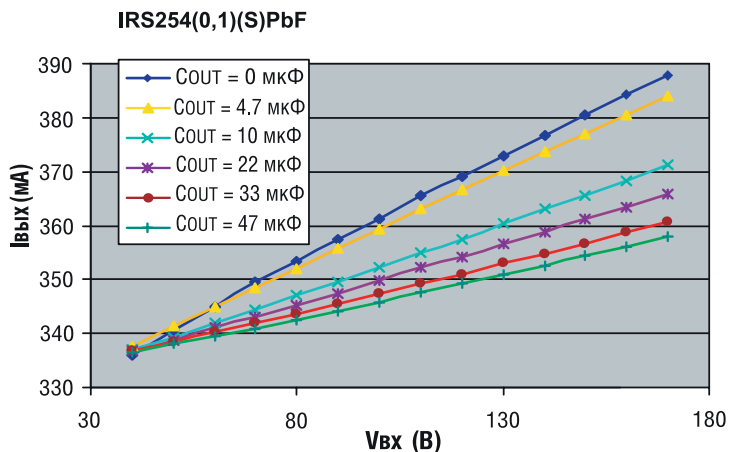


Зависимости выходного тока от номинала индуктивности L1  
I<sub>вых</sub> = 350 мА, V<sub>вх</sub> = 50 В, C<sub>вых</sub> (COUT) = 0 мкФ



Зависимости частоты преобразования от индуктивности L1

I<sub>вых</sub> = 350 мА, V<sub>вх</sub> = 50 В, C<sub>вых</sub> (COUT) = 0 мкФ



Зависимости выходного тока от C<sub>вых</sub> (COUT)  
I<sub>вых</sub> = 350 мА, V<sub>вых</sub> = 16.8 В, L = 470 мкГн

Рис. 4. Зависимости выходного тока и частоты преобразования от L1 и C<sub>OUT</sub>

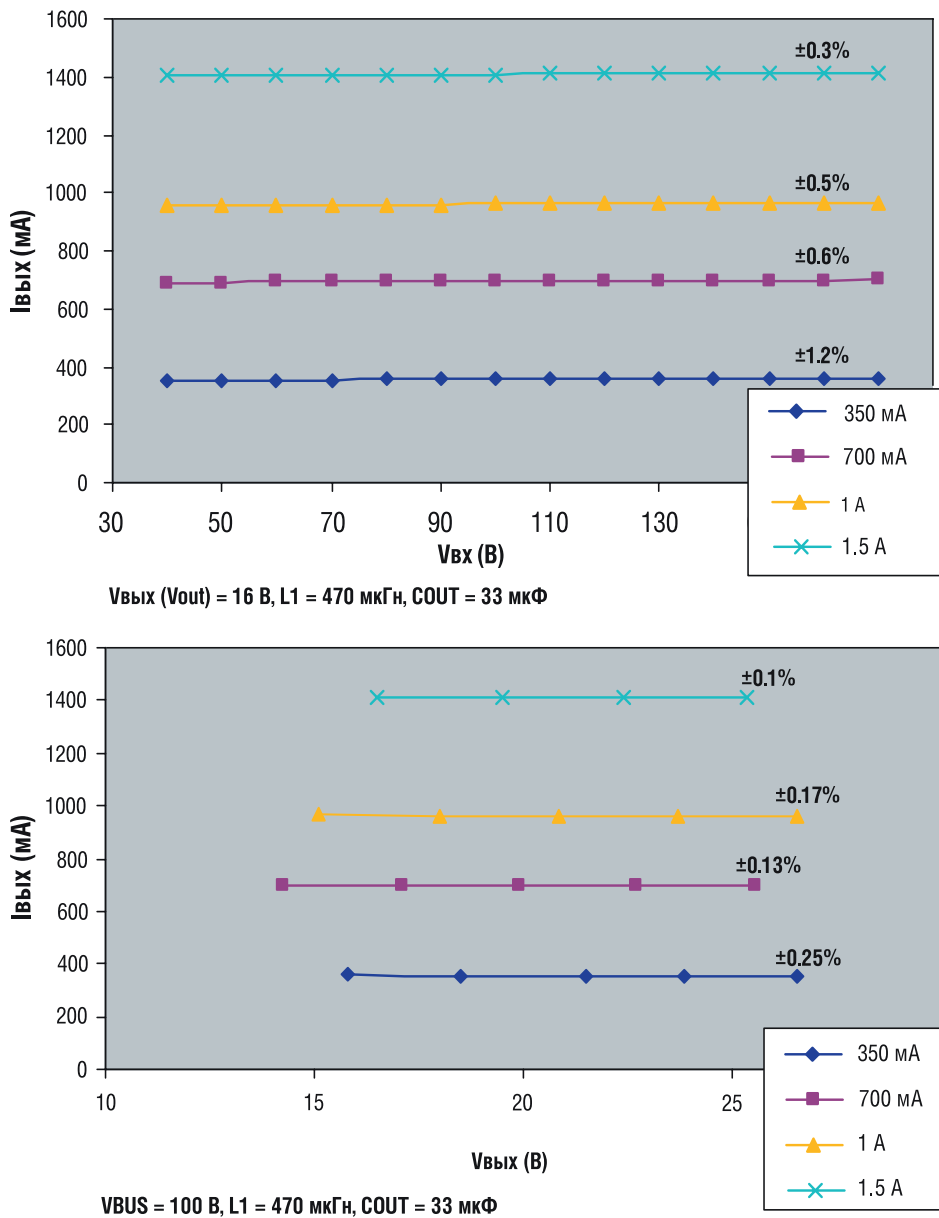


Рис. 5. Зависимости выходного тока для IRS2540/IRS2541 при стабильном выходном напряжении и постоянном напряжении на входной шине

### Монитор IR3720 с технологией контроля мощности

**International Rectifier**

Компания **International Rectifier** анонсировала микросхему монитора выходной мощности **IR3720** с цифровым интерфейсом I<sup>2</sup>C для использования в низковольтных DC/DC-конверторах, применяемых в ноутбуках, десктопах и серверах. В результате применения запатентованной технологии TruePower™ ИС IR3720 обеспечивает отличную точность установки тока (типичная ошибка 0,2%) во всем диапазоне входных напряжений и нагрузок.

Информация о выходном токе или напряжении поступает в системный контроллер через цифровой интерфейс I<sup>2</sup>C для достижения максимальной эффективности управления мощностью.

Альтернативные технические решения предполагают отдельный мониторинг напряжения и тока, что может привести к ошибке измерения более 30% в динамических режимах. Напротив, применение инновационной технологии TruePower для динамического измерения мощности на выходе или в нагрузке регулятора напряжения, делает IR3720 простым и эффективным средством достижения максимальной эффективности системы. Новая ИС обеспечивает мониторинг с термокомпенсацией тока дросселя выходного фильтра в понижающих

небольших пределах (не более  $\pm 0,25\%$ ). Это проиллюстрировано на рисунке 5 (нижние графики). Данные приведены для микросхемы IRS2540 и входного напряжения 100 В (для драйвера IRS2541 изменения тока происходят приблизительно в этих же пределах, но при более высоких входных напряжениях). В верхней части рисунка 5 показаны диапазоны изменения тока при постоянном выходном напряжении на эквивалентной нагрузке (светодиодах). При стабильном токе напряжение на светодиодах изменяется незначительно, а максимальное отклонение тока в нагрузке составляет не более  $\pm 1,2\%$  при индуктивности  $L_1 = 470 \text{ мкГн}$  и конденсаторе на выходе  $C_{\text{OUT}} = 33 \text{ мкФ}$ . При желании стабильность выходного тока можно улучшить, увеличив номиналы индуктивности  $L_1$  и конденсатора  $C_{\text{OUT}}$ .

Для микросхем IRS2540 выпускается демонстрационная плата IRPLLED1. Небольшие изменения номиналов позволяют использовать ее для ознакомления с драйвером IRS2541 с максимальным напряжением питания до 600 В.

В списке использованных для статьи материалов можно найти подробные параметры, методику расчета, рекомендуемые компоненты и разводку печатной платы для проектирования высоковольтных драйверов питания светодиодов на основе IRS2541/IRS2540.

### Литература

IRS2541, IRS2540 (datasheet);  
Application Note AN-1131;  
IRPLLED1 (datasheet)  
(все материалы взяты с сайта производителя [www.irf.com](http://www.irf.com)).

Получение технической информации,  
заказ образцов, поставка –  
e-mail: [power.vesti@compel.ru](mailto:power.vesti@compel.ru)

или многофазных конверторах с выходными напряжениями от 0,5 до 1,8 В, что обеспечивает повышение эффективности преобразования, уменьшение числа компонентов и размеров платы.

