

## ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ



**Как снизить потребление энергии MSP430?**

Отвечает инженер по применению DSP  
**Алексей Пантелейчук**

Самый важный момент для снижения потребления энергии MSP430 — это, конечно же, максимизация времени нахождения микроконтроллера в режиме LPM3. В этом режиме микроконтроллер потребляет менее 2 мА при использовании real-time clock.

При этом используется 32-кГц часовой кварцевый генератор. DCO отключен, поэтому ядро неактивно. Но не стоит забывать еще несколько принципов снижения энергопотребления:

- использовать прерывания для «пробуждения» микроконтроллера и контроля процесса выполнения программы, а не отслеживать состояния регистров статуса;
- периферийные устройства должны включаться только при их использовании;
- использовать аппаратные функции вместо программных. Например,

ШИМ может быть реализован программно, либо с помощью Timer A и Timer B (без участия ядра). Энергопотребление во втором случае гораздо меньше;

- использовать таблицы преобразований, а не вычислять в ходе программы;
- избегать частого вызова обработчиков прерываний;
- для больших функций обработки использовать «одноцикловые» регистры CPU;
- неиспользуемые выводы микроконтроллера настроить как выходы.



**В нашем устройстве для «раскачки» IRFP250 мы применяем драйвер UCD7100. Мощный каскад работает в резонансном режиме с высоким КПД, но из-за высокой частоты сильно нагревается сам драйвер. Есть ли способы снизить эти потери?**

Отвечает инженер по применению компонентов Power Management  
**Сергей Пичугин**

Драйвер UCD7100 — очень удачный выбор: быстрый, с мощным выходным каскадом, с конкурентоспособной ценой. Но если нужно быстро управлять ключом, то от потерь на переключение в драйвере трудно избавиться. Первый способ — это применить другой силовой транзистор с меньшим зарядом затвора. В этом случае, кстати, Вам бы помогла более современная модификация — IRFP250NPBF, еще бы на стоимости и КПД всего устройства выиграли. Существует и второй способ — это подбор оптимального напряжения

питания драйвера. Чем выше это напряжение, тем больше энергии тратится на переключение в драйвере, но с другой стороны, чем ниже это напряжение, тем больше сопротивление открытого канала силового транзистора. Задача — найти золотую середину, это, как правило, напряжение порядка 7-8 вольт, выше которого сопротивление открытого канала силового MOSFET транзистора практически неизменно, а потери в драйвере существенно ниже, чем, к примеру, при напряжении питания 12 В.



**В техническом описании на DC/DC-регулятор TPS54873 заявлен КПД 90% при  $I_{нагр}=5$  А,  $U_{вх}=9$  В,  $U_{вых}=3,3$  В и  $F=700$  кГц. Реальный же КПД оказался намного ниже, замечен сильный нагрев дросселя, хотя его параметры по максимальному току, индуктивности и сопротивлению взяты с запасом. В чем причина?**

Отвечает инженер по применению компонентов Power Management  
**Сергей Пичугин**

Очевидно, что ИС TPS54873 здесь не виновата и ошибки в техническом описании нет. Скорее всего, дело в самом дросселе, а точнее в типе примененного в нем провода. Выбирая выходной дроссель мощного DC/DC-преобразователя, мы часто забываем о частоте протекающего через него тока, а в указанном случае это 700 кГц! На такой частоте в проводнике возникает эффект поверхностного протекания тока или скин-эффект, что особенно выражено при круглом сечении провода. Таким образом, реальное сопротивление провода на такой частоте (сопротивление по переменному току) становится намного больше чем сопротивление при посто-

янном токе, что и приводит к увеличению потерь на дросселе. Борьба с этим эффектом можно двумя способами: понижением рабочей частоты преобразователя (что автоматически приведет к увеличению габаритов выходного фильтра) или увеличением площади поверхности провода в дросселе. Во втором случае, без увеличения габаритов дросселя, возможно применение провода с плоским сечением или более тонкого многожильного провода. При выборе сильноточного дросселя не забывайте уточнять его способность работать на высокой частоте! В Вашем случае, к примеру, возможно применение дросселя серии CDEP от фирмы SUMIDA.