

Иван Смирнов, Илья Афанасьев

МИКРОПОТРЕБЛЯЮЩИЕ КОМПОНЕНТЫ MICROCHIP



MICROCHIP

В связи с использованием батарей в компактных приборах остро встает проблема экономии электроэнергии. Поэтому компания **Microchip** уделяет высокое внимание решениям, позволяющим более гибко и экономно расходовать энергию батарей. О них и пойдет речь в данной статье.



Контроллеры с функцией nanoWatt

К этой категории относятся более сотни наименований по трем основным семействам, что позволяет подобрать эффективное решение под конкретную задачу.

Основой nanoWatt является программно управляемый генератор тактового сигнала, позволяющий на ходу переключаться между тремя источниками тактирования — внутренним RC-генератором с выбираемой частотой и внешними кварцами, высокочастотным и низкочастотным часовым (32768 Гц). Частота внутреннего RC-генератора, как правило, может быть выбрана из 8 значений в диапазоне от 31 КГц до 8 МГц. В некоторых контроллерах она может быть повышена при помощи умножителя частоты в 4 раза. Для новых контроллеров серии PIC18FxxKxx частота внутреннего RC-генератора может быть задана до 64 МГц с точностью 1%. Кварцевые источники тактирования контролируются модулем Fail-Safe Clock Monitor на предмет надежного запуска и в случае если внешний генератор неисправен, микроконтроллер может переключиться на внутрен-

ний источник тактовой частоты. Режим Idle позволяет останавливать ядро, продолжая тактировать периферию, что в сочетании с часовым кварцем на входе Timer1 является практически готовым решением для построения программно-аппаратных часов реального времени с током потребления 5-8 мкА (~2-3 года работы от CR2032).

Разумеется, микроконтроллер не является единственным элементом готового изделия. Для обеспечения работы микроконтроллера, как правило, требуется стабилизатор напряжения питания, для связи с внешним миром необходимы периферийные компоненты — операционные усилители и компараторы, интерфейсные микросхемы, ЦАП и ИЦП, и многое другое. Для обеспечения микропотребления всей схемы необходимо минимизировать потребление каждого элемента в отдельности. Среди продукции Microchip можно найти не только микроконтроллеры с низким потреблением и микропотребляющие периферийные компоненты, но и элементы, обеспечивающие работу схем формирования питания — стабилизаторы и контроллеры заряда батарей.

Конвертер напряжения MCP1252

Требования, предъявляемые к конвертеру питания портативных устройств, можно свести к усредненному списку из пяти пунктов:

1. Стабилизированный выход;
2. Возможность работы, как на повышение, так и на понижение напряжения (для питания 3,3-вольтовых устройств от одного литиевого элемента);
3. Высокий КПД;

4. Компактная недорогая обвязка;
5. Минимальный уровень помех и пульсаций.

Очевидно, что традиционные решения в виде LDO и импульсных индуктивных преобразователей с трудом проходят по трем из пяти пунктов, новый преобразователь питания от Microchip Technology Inc. MCP1252-33x50 удовлетворяет всем пяти.

Высокочастотная (650 КГц) «емкостная помпа» принимает на вход 2...5,5 В и на выходе выдает стабилизированные 3,3 либо 5,0 В при токе до 120 мА. Высокая частота обеспечивает низкое выходное сопротивление и упрощает дизайн фильтров питания. В качестве накопителя заряда используются внешние конденсаторы общего назначения, что снижает бюджет устройства, а отсутствие коммутируемой индуктивности благоприятно влияет на ЭМС. Довершают картину компактный корпус MSOP-8 и умеренный набор внешних элементов.

Контроллер заряда литиевых аккумуляторов MCP7384x

Семейство однокристальных контроллеров заряда литиевых аккумуляторов (Li-Ion и Li-Pol) интересно сочетанием компактности, низкой цены и хорошей гибкости, что востребовано в автономных носимых устройствах. Использование внешних токового шунта и регулирующего элемента позволяют работать с широким диапазоном емкостей — от десятков мА*ч до единиц А*ч. Встроенный таймер и вход термодатчика повышают безопасность процесса зарядки, а интеллектуальная начинка контроллера позволяет использовать литиевые аккумуляторы даже в устройствах, не оснащенных микроконтроллером.

Контроллеры MCP73833/4 обеспечивают все функции, необходимые для безопасного заряда.

Основные характеристики:

- встроенный силовой транзистор;
- встроенный датчик тока;
- встроенная защита от разряда аккумулятора через цепь питания;
- работа в режимах постоянного тока и постоянного напряжения с контролем температуры аккумулятора;
- программируемый ток заряда — до 1 А;
- автоматическое прекращение заряда;
- автоматический переход в низкочастотный режим при отключении источника.

MCP1651

Индуктивный повышающий контроллер питания MCP1651 не имеет принципиальных нововведений, однако является добротной реализацией лучших технических решений в своей области:

- 1) высокая частота коммутации — 750 КГц — позволяет использовать компактные SMD-дроссели и, в сочетании с несложным фильтром, обеспечивает низкий уровень выходных пульсаций;
- 2) внешний ключ и обратная связь через резистивный делитель обеспечивают характеристики схемы питания, ограниченные только возможностями ключа;
- 3) вход ShutDown и Low Battery Detect актуальны в системах с батарейным питанием;
- 4) ставший традиционным для Microchip Technology Inc. корпус MSOP-8.

MCP1702

MCP1702 — это микропотребляющий линейный регулятор напряжения с низким падением и с выходным током до 250 мА. MCP1702 работает с входным напряжением до 13,2 В, что в комбинации с малым током потребления 2 мкА делает применение этого регулятора идеальным для приборов с питанием от нескольких элементов питания, 9-вольтовых алколайновых элементов или литиевых батарей.

- Основные характеристики:
- типовой ток потребления 2,0 мкА
 - диапазон входных напряжений: 2,7...13,2 В
 - 250 мА выходной ток при выходном напряжении $\geq 2,5$ В

- 200 мА выходной ток при выходном напряжении $< 2,5$ В
- фиксированные выходные напряжения от 1,2 В до 5,5 В с шагом 0,1 В
- стабильная работа с выходным конденсатором от 1,0 мкФ до 22 мкФ
- защита от короткого замыкания
- тепловая защита
- различные корпуса: SOT-23A, SOT-89, TO-92-3

MCP1703

MCP1703 — это версия микропотребляющего стабилизатора MCP1702 с увеличенным допустимым входным напряжением до 16 В.

MCP1727

Первый в индустрии стабилизатор с низким падением напряжения MCP1727 с номинальным током нагрузки 1,5 А, настраиваемой функцией PowerGood и возможностью отключения логическим уровнем.

- Основные характеристики:
- ток нагрузки: 1,5 А;
 - диапазон входных напряжений: 2,3...6,0 В;
 - вариант с фиксированным выходным напряжением (0,8; 1,2; 1,8; 2,5; 3,0; 3,5; 5,0 В) и регулируемым (0,8...5,0 В) выходным напряжением;
 - погрешность выходного напряжения: 0,5%;
 - низкое падение напряжения: 330 мВ при токе нагрузки 1,5 А;
 - для стабильной работы достаточно керамического конденсатора 1 мкФ на выходе;
 - ток потребления: 120 мкА;
 - ток потребления в режиме отключения: 0,1 мкА;
 - выход Power Good с настраиваемой задержкой (функция супервизора);
 - защита от перегрузки и перегрева;
 - сверхминиатюрный корпус DFN-8 (3x3 мм). Также доступен в корпусе SOIC-8.

Стабилизатор предназначен для использования в устройствах с батарейным питанием.

Сигма-дельта АЦП MCP3551/53

В отличие от старших моделей других производителей, MCP3551/53 (разрядность 22

и 21 бит соответственно) имеют только один дифференциальный вход и не содержат PGA, что, впрочем, компенсируется отменной метрологией. По структуре и реализации АЦП зарегистрировано два патента. Следствием этого стало недостижимое ранее значение полной некомпенсируемой погрешности 6 ppm при отсутствии калибровки и абсолютной нечувствительности к температуре. Сверхнизкое потребление — 140 мкА в режиме преобразования и 1 мкА в режиме ожидания, встроенный калиброванный генератор и расширенный температурный диапазон расширяют область применения и упрощают интеграцию АЦП в устройства.

MCP355x обеспечивают высокую точность и низкий уровень шумов для задач, связанных с прямым измерением сигналов от первичных преобразователей, таких как сенсоры давления, температуры, влажности и т.д. Благодаря наличию внутреннего генератора, для использования АЦП в задачах высокоточного измерения требуется минимум внешних компонентов. Высокоомный дифференциальный вход позволяет работать с широким спектром разнообразных сенсоров и измерительных устройств. MCP355x имеют рабочий температурный диапазон: -40°C до 125°C и выпускаются в компактных 8-выводных корпусах MSOP и SOIC.

Основные технические характеристики:

- разрядность без пропуска кодов — 22 бита (MCP3551) — 20 бит (MCP3553)
- эффективная разрядность — 21,9 бит (MCP3551) — 20,6 бит (MCP3553)
- автоматическая внутренняя компенсация смещения и погрешности усиления
- низкий выходной шум — 2,5 мкВ (MCP3551)
- погрешность смещения — 3 мкВ
- типичная мультипликативная погрешность — 2 ppm
- максимальная погрешность интегральной нелинейности — 6 ppm
- абсолютная погрешность измерения — не более 10 ppm (MCP3551)

- частота выдачи данных — 13,75 Гц (MCP3551) — 60 Гц (MCP3553)

- установление сигнала за 1 такт

- режимы непрерывного и одиночного измерения

- интерфейс — SPI

- ток преобразования — 100 мкА (2,7 В) — 120 мкА (5 В)

- тип корпуса — SOIC8 и MSOP8

- дифференциальный вход с допустимым синфазным напряжением от V_{SS} до V_{DD}

- однополярное питание от 2,7 до 5,5 В

- расширенный температурный диапазон: -40°C до 125°C

Супервизоры питания

MCP102-103-121-131

Полностью заменяют встроенный модуль BOR при существенно сниженном потреблении. Идеально подходят для использования в устройствах с автономным питанием благодаря компактному корпусу и большому выбором напряжений срабатывания.

Термодатчики с аналоговым выходом TC1047A и MCP970x

TC1047A получил широкое распространение благодаря высокой для своего класса точности, компактному корпусу и удобной для пересчета в градусы передаточной функцией. Более свежая разработка — MCP970x — отличается низкой ценой и сверхкомпактным корпусом SC70-5, выпускается в двух модификациях с разными температурными коэффициентами — стандартные для Microchip 10 мВ/ $^{\circ}\text{C}$ (MCP9700) и 19,53 мВ/ $^{\circ}\text{C}$ (MCP9701 — замена MAX6612 и аналогичных термодатчиков).

Операционные усилители и компараторы MCP6xxx

Ассортимент операционных усилителей производства Microchip Tech. охватывает несколько десятков устройств в сегменте общего назначения с широким диапазоном характеристик. Особенно необходимо отметить не имеющие аналогов низкочастотные микропотребляющие ОУ MCP614x с рабочим током 0,6 мкА на усилитель, поло-

сой пропускания 100 КГц, максимальным U_{cm} 3 мВ и диапазоном питания 1,4...5,5 В. Для применения в сверхминиатюрных устройствах предлагаются ОУ в корпусах SOT23-5 и SC70-5 по полутора десяткам моделей.

MCP6G01/2/3/4

Новая линейка усилителей с программируемым коэффициентом усиления MCP6G0x. Все усилители имеют неинвертирующий вход и один вход установки коэффициента усиления: 1, 10, 50.

Доступны микросхемы с одним усилителем на кристалле (MCP6G01, MCP6G03), сдвоенные (MCP6G02) и счетверенные (MCP6G04) усилители.

Основные особенности:

- rail-to-rail вход и выход;

- ошибка коэффициента усиления не более $\pm 1\%$;

- высокая полоса пропускания: от 250 кГц до 900 кГц;

- низкий ток потребления — типовое значение 110 мкА;

- однополярное напряжение питания: +1,8...+5,5 В;

- расширенный температурный диапазон: -40°C ... 125°C ;

Цифровые потенциометры

Проверенные временем MCP4xxx0, благодаря хорошей метрологии и входу ShutDown, успешно справляются с задачей подстройки параметров аналогового тракта в портативных измерительных приборах, а также могут использоваться в качестве дешевой альтернативы 8-разрядному ЦАПу в задачах генерации аналоговых сигналов, в том числе — звука.

Семейство MCP402x выделяется сохранением «положения движка» при отключении питания (значение сохраняется в энергонезависимой памяти) и упрощенным интерфейсом в виде входов StepUp/StepDown. Оптимальными областями применения видятся заводская настройка аналоговых схем и использование в устройствах, не оснащенных микроконтроллером.

MCP98242

Программируемый датчик температуры MCP98242 со встро-

енной EEPROM памятью. Датчик выпускается в корпусах DFN (2x3 мм) и TSSOP, имеет интерфейс I²C и возможность конфигурирования.

Основные особенности:

- датчик температуры с диапазоном измерения $-40...125^{\circ}\text{C}$ и точностью $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ в диапазоне $+75^{\circ}\text{C}...95^{\circ}\text{C}$, $\pm 2,0^{\circ}\text{C}$ в диапазоне $-20^{\circ}\text{C}...125^{\circ}\text{C}$

- встроенный дельта-сигма АЦП

- интегрированная EEPROM память объемом 256 байт

- напряжение питания:

3,0... 3,6 В

- низкий ток потребления: 3 мкА в ждущем режиме, 1,1 мА в режиме записи, 100 мкА в режиме чтения

- программная защита EEPROM от записи

- программируемый логический выход тревоги по температуре

SEEPROM в корпусе SOT23-6

Компактные габариты корпуса позволяют использовать SEEPROM в условиях, не доступных для SOIC и даже MSOP. Например, в сфере измерительных приборов с выносным аналоговым преобразователем задача идентификации и/или хранения калибровочных данных преобразователя легко решается при помощи микросхемы SEEPROM, установленной в корпус разъема. Это позволяет расширить область применения прибора за счет использования преобразователей в разных диапазонах или типах входных воздействий, а также решает проблему взаимозаменяемости преобразователей и электронных блоков. SEEPROM в корпусах SOT23-6 выпускается под интерфейсы SPI, I²C и Microwire, которые охватывают емкости от 128 бит до 16 Кбит. 

Получение технической информации, заказ образцов, поставка — e-mail: analog.vesti@compel.ru