



## Использование микроконтроллеров для зарядки аккумуляторов

Самая большая проблема, с которой сталкиваются разработчики как новых химических составов материалов для аккумуляторов, так и алгоритмов их зарядки, – это создание специализированной интегральной схемы (ASIC). Без таких микросхем новые батареи и новые алгоритмы зарядки не смогут привлечь покупателей, а без покупателей – по крайней мере потенциальных – они не смогут побудить производителей ASIC тратить деньги на разработку этих устройств. Это классическая «проблема с курицей или яйцом». В результате многие химические составы аккумуляторов и алгоритмы зарядки так и не увидят свет. Однако недавнее появление нескольких новых семейств микроконтроллеров со встроенными интеллектуальными аналоговыми блоками, таких как PIC16F18446 компании Microchip Technology (рис. 1), может стать альтернативой ASIC.

Новые микроконтроллеры могут содержать целый ряд периферийных устройств, таких как компараторы, операционные усилители (ОУ),

аналого-цифровые преобразователи (АЦП), цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП), источники опорного напряжения, генераторы пилообразного напряжения, ШИМ-модули и др. Используя эти блоки, можно создать интеллектуальное зарядное устройство для демонстрации возможностей новых аккумуляторов и алгоритмов зарядки.

Рассмотрим пример: простое зарядное устройство, которое сначала заряжает постоянным током, а затем переключается на постоянное напряжение (стандартный профиль зарядки литий-полимерного (Li-Pol) аккумулятора). Здесь возможны разные варианты: система постоянного тока (DC system) или устройство, работающее в импульсном режиме (switched mode). Для простоты остановимся на системе постоянного тока. В этом случае нужны источник тока, источник напряжения и переключатель для перехода от одного к другому. На рис. 2а показан классический источник тока, а на рис. 2б – источник напряжения.

Можно увидеть, что они почти одинаковы. Различия заключаются в другом подключении к инвертирующему входу операционного усилителя и ином значении на выходе ЦАП. Если подключить к аккумулятору компаратор и генерировать прерывание, когда напряжение аккумулятора превышает 4,1 В (рис. 3), то всё, что должна сделать прошивка (firmware), – это изменить настройки для инвертирующего входа операционного усилителя и загрузить новое значение в ЦАП.

Но ситуация может быть и не такой простой; зарядное устройство может быть импульсным (pulsed charger), или для повышения КПД может потребоваться импульсный преобразователь напряжения (switch mode charger). Что касается реализации импульсного напряжения / тока заряда, то типичный периферийный модуль ОУ имеет бит разрешения в своем регистре управления, поэтому все, что требуется для организации импульсной работы, – это периодическое прерывание для

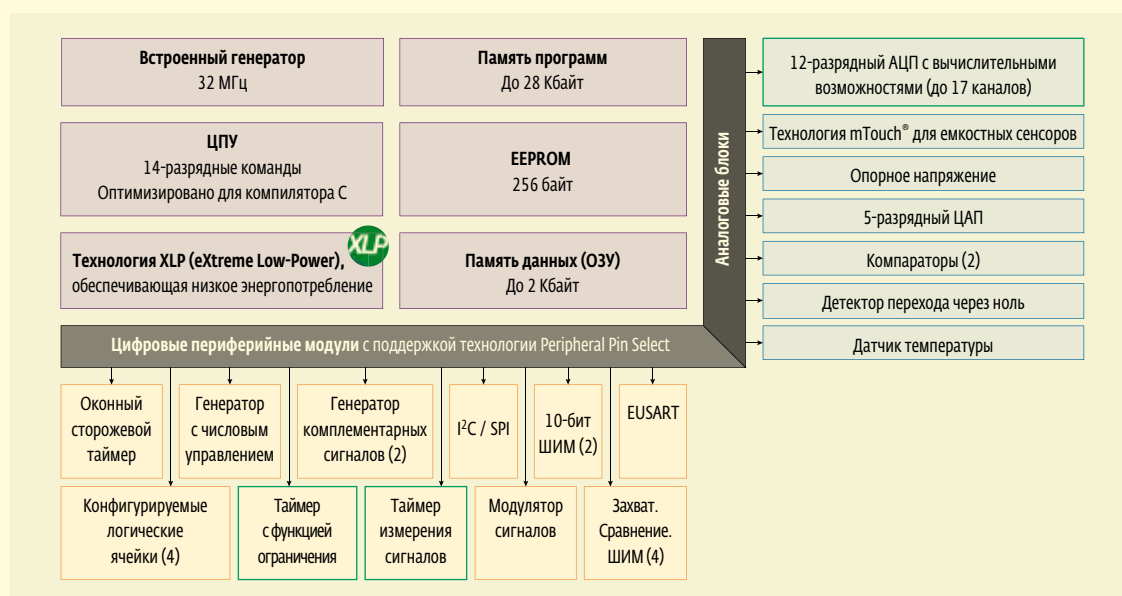


Рис. 1. Блок-схема микроконтроллера PIC16F18446 компании Microchip Technology

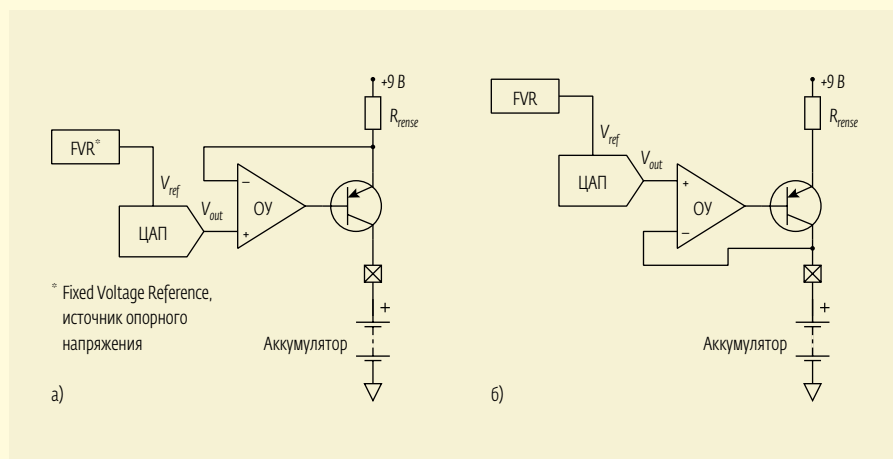


Рис. 2. Примеры классических источников тока (а) и напряжения (б)

включения и выключения операционного усилителя. Реализация импульсного преобразователя (switching converter) требует немного больше работы, но все же выполнима с использованием периферийных устройств. Это показано на рис. 4.

Таким образом, с помощью определенной комбинации прошивки и периферийных устройств можно реализовать различные режимы работы зарядного устройства: постоянный ток, постоянное

напряжение, импульсный ток, импульсное напряжение.

Кроме того, добавление в проект дополнительных возможностей, опций, настроек алгоритмов, функций контроля или даже функций аварийного отключения реализуется просто изменением прошивки.

Таким образом, используя указанные новые микроконтроллеры, разработчики могут создавать

испытательные зарядные устройства, которые они могут продемонстрировать своим клиентам. В случае мелко- и среднесерийного производства микроконтроллеры могут быть предварительно запрограммированы, промаркированы и доставлены непосредственно их пользователю, при этом они будут внешне похожи на ASIC для зарядного устройства.

Еще один момент, который следует учитывать, – это желание некоторых клиентов объединить в одном устройстве несколько функций управления питанием. Такие изделия могут включать в себя зарядные устройства, драйверы подсветки (backlight drivers), модули для управления вентиляторами и др. – все на одном кристалле. Изначально создавая проект на основе микроконтроллера, разработчик аккумулятора / зарядного устройства может еще больше повысить признание в отрасли, лицензируя свою интеллектуальную собственность заказчику или сторонним производителям для разработки требуемого комбинированного устройства питания. Затем клиенты могут воспользоваться преимуществами предварительного программирования и маркировки, чтобы скрыть свои проектные работы от конкурентов до тех пор, пока их производство их изделия не достигнет объема, достаточного чтобы оправдать создание собственной ASIC.

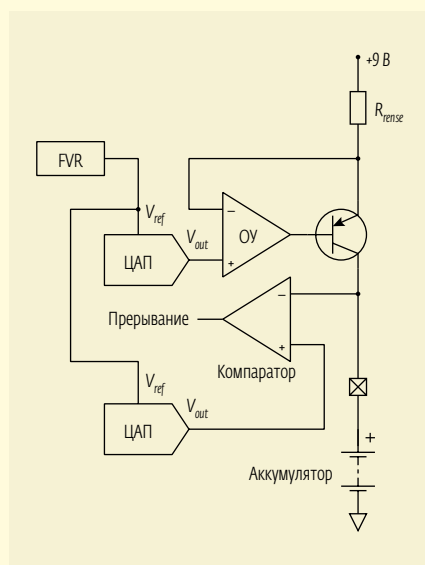


Рис. 3. Пример схемы для переключения режимов зарядки

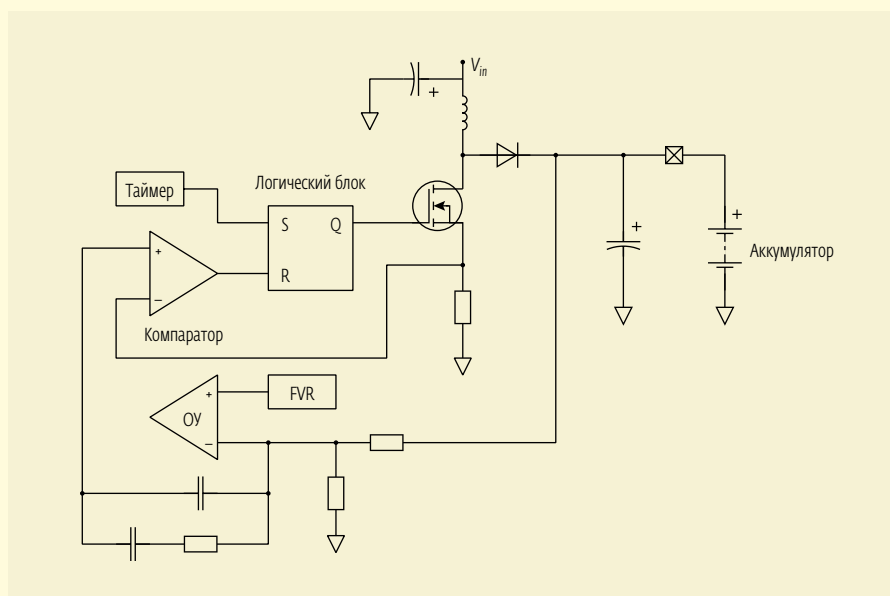


Рис. 4. Пример импульсного повышающего преобразователя