

УДК 620.92:621.317.785

Дробышев Андрей Степанович – д.ф.-м.н., профессор (г. Алматы, Казахский Национальный Университет имени Аль - Фараби)

Сабазов Нуржан Дауренович – магистрант (г. Алматы, Казахский Национальный Университет имени Аль - Фараби)

ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ УЧЕТА АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА БАЗЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА CORTEX-M3

Альтернативная электроэнергия или возобновляемая энергия на сегодняшний день рекомендует себя как потенциальным видом энергии которая будет использоваться параллельно с развитием новых технологий по направлению энергосбережения. Этот вид энергии имеет ряд существенных и положительных сторон с точки зрения безопасности окружающей среды. Кроме экологических преимуществ имеются и существенные экономические выгоды. В частности, использование ВИЭ для выработки и поставки электроэнергии в существующие сетевые энергосистемы может быть экономически оправданным в энергодефицитных районах каждой страны. При этом именно возобновляемая энергетика может стать ключевым фактором развития отдаленных регионов страны.

Однако объективно, что объекты возобновляемой энергетике остаются менее рентабельными и значительно более капиталоемкими по сравнению с традиционными. При этом использование ВИЭ достаточно скептически воспринимается частным бизнесом, в том числе ввиду недостаточной осведомленности и отсутствия опыта и их использования. Это обуславливает необходимость избирательного подхода к их внедрению, в то время как придает особое значение государственной поддержке сектора.

В плане экономической выгоды требуется постоянный контроль этого вида источника энергии. На сегодняшний день есть достаточно производителей которые работают в этом направлении. Некоторые развиваются в области производства оборудования такие как ветрогенераторы, солнечные батареи и сами системы по контролю этих оборудования. Но для выгоды с экономической точки зрения и обеспечения систематизирования по результатам разниц экономии требуется прибор который будет вести учет электроэнергии. Прибор учета должен учитывать активную и реактивную энергию, что с этим справляется счетчик отечественных производителей, в частности прибор учета производства ТОО «Корпорация Сайман». Эти счетчики были разработаны на базе микроконтроллеров семейства ARM Cortex M3.

Методы исследования и разработки прибора учета альтернативной электроэнергии проводились с учетом изучения самого микроконтроллера, ознакомления с его техническими характеристиками и функциональными возможностями.

Особенности микроконтроллера архитектуры ARM Cortex-M3

Семейство процессоров Cortex включает в себя три основных подсемейства архитектуры ARMv7: подсемейство А для очень ресурсоемких приложений, выполняемых под управлением сложных операционных систем; подсемейство R для применения в системах реального времени; и подсемейство M, оптимизированного для применения в недорогих встроенных приложениях. Процессоры семейства Cortex-M3 — первые ARM процессоры, базирующейся на архитектуре ARMv7-M, которые были специально спроектированы для достижения высокой производительности всей системы в недорогих высокоэкономичных встроенных приложениях, таких как, например, системы промышленного контроля, автомобильная электроника, проводные и беспроводные телекоммуникационные системы, системы управления электроприводами и т.п. Для

достижения этой цели было внесено множество изменений в базовую архитектуру, в частности, существенно упрощен процесс создания программного кода, что сделало рентабельным применение процессоров на базе архитектуры Cortex-M3 даже в самых простых приложениях.

Процессоры на базе архитектуры Cortex-M3 разрабатывались с целью обеспечить как можно более быстрое и простое создание эффективного программного кода без использования ассемблерных вставок, при этом от программиста не должно было требоваться очень глубокого знания особенностей архитектуры процессора для создания приложений средней сложности. Процессоры, выполненные по технологии Cortex-M3 используют самое маленькое ядро ARM на сегодняшний день, содержащее всего 33 тысячи транзисторов, выполненные по 0.18 мкм технологии, и уменьшенные до разумных размеров периферийные модули.

В последнее время процессоры на основе технологии ARM нашли широчайшее применение во множестве встраиваемых приложений. Процессоры на основе архитектуры Cortex-M3 являются дальнейшим и наиболее прогрессивным развитием классической архитектуры ARM и, по всей видимости, станут наиболее популярными в самое ближайшее время за счет более высокой производительности, менее сложной модели программирования, прекрасной системы обработки прерываний и низкой цены. Некоторые преимущества процессоров на базе архитектуры Cortex-M3 перед процессорами на базе классической архитектуры приведены в табл. 2.

Таблица 2 - Сравнение ядер ARM7TDMI-S и Cortex-M3

Параметры	Ядро	
	ARM7TDMI-S	Cortex-M3
Ядро	ARMv4T	ARMv7-M
Архитектура	фон Неймана	Гарвардская
Поддерживаемые системы команд	Thumb	Thumb / Thumb-2
Прерывания	FIQ/IRQ	NMI + от 1 до 240 физических прерываний
Время обработки прерывания	24..42 тактов	12 тактов
Защита памяти	Нет	8 региональных устройств защиты памяти
Производительность	0.95 DMIPS/МГц)	1.25 DMIPS/МГц

Заявления, подобные приведенным выше, могут на первый взгляд показаться голословными и необоснованными. В этом случае есть смысл ближе познакомиться с архитектурой Cortex-M3.

Процессор на базе архитектуры Cortex-M3 в своей основе имеет иерархическую структуру. Она включает в себя ядро CM3Core с развитой периферией, включающей в себя механизмы управления прерываниями, защиты памяти и внутрисхемной отладки и другие. Этот набор обладает прекрасной конфигурируемостью, что позволяет применять этот процессор для решения широкого спектра задач и наиболее полно отвечать требованиям, выдвигаемым к нему. Ядро Cortex-M3 и интегрированные в него компоненты созданы с учетом требований к минимизации требуемого объема памяти и потребления энергии.

Поскольку процессоры Cortex-M3 считывают данные и команды одновременно, это позволяет производить некоторые операции одновременно и таким образом существенно повысить производительность системы. Таким образом с точки зрения экономии и производительности эффективно использовать данные микроконтроллеры для разработки прибора учета альтернативной электроэнергии и не только.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас энергетического потенциала возобновляемых и нетрадиционных источников энергии Украины.
2. Зеркалов Д. Топливо-энергетические ресурсы мира и Украины URL: <http://zerkalov.org.ua/node/2468>.
3. Официальный сайт US Energy Information Administration URL: <http://www.eia.gov>.
4. Официальный сайт Международного энергетического агентства URL: <http://www.iea.org/>
6. Статистический Ежегодник мировой энергетики 2013 URL: <http://yearbook.enerdata.ru/oil-products-balance-trade.html>.
7. Даташит на микроконтроллеров архитектуры ARM Cortex