

СОВРЕМЕННЫЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Бовкунович В.С., ас., Максимов Д.В., студ.

кафедра автоматизации электромеханических систем и электропривода

Введение. В наши дни невозможно представить современные электромеханические системы без микропроцессорной техники. Сейчас цифровые решения применяются не только в сложных технологических комплексах, но и в быту.

Цель исследования: ознакомиться с современным рынком микроконтроллеров разработанных для применения на различных уровнях автоматизации электромеханических систем.

Микроконтроллеры реального времени Texas Instruments C2000™. Устройства C2000 являются 32-разрядными микроконтроллерами с интегрированной высокопроизводительной периферией, разработанными для использования в управляющих приложениях в режиме реального времени [1]. Их ядро оптимизировано для выполнения арифметических операций и разработано таким образом, чтобы повысить эффективность, надежность и гибкость системы.

На данный момент на базе C2000 выпускаются линейки контроллеров Delfino™ с плавающей точкой, серия Piccolo™ и серия 28x с фиксированной точкой. Все контроллеры являются код-совместимыми внутри производственной линейки, имеют рабочую частоту до 150 МГц, 12 разрядные АЦП, поддерживают интерфейсы SPI, UART/SCI, CAN, I²C, LIN, а также: эффективный аппаратный C-модуль; реализуемые за один цикл команды чтения, модификации, записи, а также 32-разрядного умножения; 96 выделенных векторов прерываний; 32-битный блок с плавающей точкой в контроллерах Delfino; модуль безопасности кода предотвращает воспроизведение устройства и защищает важную интеллектуальную собственность; улучшенные модули периферийных устройств (улучшенные ШИМ-модули с высоким разрешением (до 65 пс); до 16 аналоговых входных каналов 12-битного АЦП производительностью до 12,5 MSPS (млн. выборки в секунду); модули импульсного датчика (QEP) на некоторых контроллерах аппаратно декодируют позиционные сигналы).

Учитывая все вышеперечисленное, устройства C2000 оптимальны для применения на нижнем уровне управления электрическими машинами, а именно в управляемых преобразователях, для реализации сложных алгоритмов управления (например, в многосвязных манипуляторах, роботах, сервоприводах).

Микроконтроллеры на базе процессоров ARM. При проектировании системы автоматизации верхнего уровня (такие как системы управления движением, системы промышленной автоматики) возникает потребность в повышенной вычислительной мощности для реализации ресурсоемких алгоритмов и функций (такие как визуализация с использованием 3D-графики,

сложные алгоритмы принятия решений, функции экспертных систем, навигация), но в тоже время компактности и энергосбережению.

Процессоры ARM Cortex-M3, Cortex-M4, Cortex-A8, Cortex-A9 – в данный момент это самые мощные решения для подобных задач (для сравнения процессор A9 имеет 2 ядра и частоту до 2 ГГц) [2]. Для примера, линейки микроконтроллеров (МК) от Texas Instruments: Stellaris, TMS570LS, AM35x имеют рабочую частоту до 600МГц, RAM 64 КВ, могут комплектоваться графическим ускорителем и поддерживают все современные интерфейсы (EMAC, CAN, MMC/SD, McBSP, I2C, McSPI, HDQ, UART, USB, Video Port) [3].

Микроконтроллеры MSP430 со сверхнизким энергопотреблением.

При разработке систем, в которых не требуется повышенная вычислительная мощность, актуальными становятся МК MSP430.

Платформа МК MSP430, включающая в себя 16-разрядные RISC-процессоры смешанных сигналов со сверхнизким энергопотреблением, является оптимальной для широкого спектра энергосберегающих и портативных устройств. Тактовая частота 8-25 МГц; объем флэш-памяти до 256 КБ; объем RAM до 16 КБ [4].

В семейство MSP430 входит более 200 микросхем, среди которых: РЧ-модули, ЖК-контроллеры, 16 разрядные АЦП, компараторы и усилители.

Вывод. Применение рассмотренных микроконтроллеров в системах автоматизации электромеханических систем, позволяет перейти на более высокий уровень решения широкого спектра задач с одновременным улучшением скоростных и энергетических показателей процесса. Для сложных и ответственных объектов, в которых необходимо управление в режиме реального времени рекомендуется применять микроконтроллер типа C2000 фирмы производителя Texas Instruments. В случае необходимости визуализации производственных процессов рекомендуется применять микроконтроллеры на базе процессоров ARM. Для автономных объектов, где нет питания от внешних электрических сетей, без высоких требований к вычислительной мощности актуальным становится применение микроконтроллеров типа MSP430.

Перечень ссылок

1. <http://www.ti.com/ww/ru/c2000.htm>
2. <http://www.arm.com>
3. <http://www.ti.com/ww/ru/embedded/arm/index.html>
4. <http://focus.ti.com/mcu/docs/mcuprodooverview.tsp>