

ПРИМЕНЕНИЕ АРХИТЕКТУРЫ ARM ПРИ СОЗДАНИИ СХЕМ БЕЗОПАСНОСТИ

В. В. ШЕВЦОВ, Н. В. РЯЗАНЦЕВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Развитие современных систем ЖАТ характеризуется переходом на новые микроконтроллерные комплексы. При разработке таких комплексов, обеспечение функциональной безопасности должно закладываться на этапе проектирования.

Основные проблемы, возникающие при создании микропроцессорных систем, заключаются в технической сложности создания безопасных схем на микроконтроллерах, необходимости создания систем проверки безопасности выходных сигналов, а также создания дополнительных параллельных вычислительных каналов для уменьшения вероятности формирования отказа в случае неисправности основного вычислительного канала. Такое решение было предложено фирмой Siemens при построении систем безопасности железнодорожной автоматики.

В связи с расширением области применения безопасных устройств в железнодорожной автоматике и телемеханики, автомобильной технике и авионавтике и прочих отраслях промышленности и транспорта были разработаны новые подходы к решению проблем обеспечения безопасности, одним из которых является создание ARM-архитектуры Advanced RISC Machine. Применение ARM обеспечило создание возможности построения безопасных схем на микроконтроллерах, обеспечивающих безопасные решения в своей структуре. Одним из возможных решений проблем безопасности является применение схем функциональной безопасности на основе микроконтроллеров платформы Hercules фирмы Texas Instruments. К данной платформе относятся три семейства микроконтроллеров на основе ARM® Cortex™: TMS470M, TMS570 (рисунок 1) и RM4x. Данные микроконтроллеры являются разработкой для решения технических задач с особыми требованиями к безопасности IEC 61508 и ISO 26262; расширенный комплект встроенных функций обеспечения безопасности при масштабируемой производительности дает возможность применения микроконтроллеров данной платформы в системах с критическими требованиями безопасности.

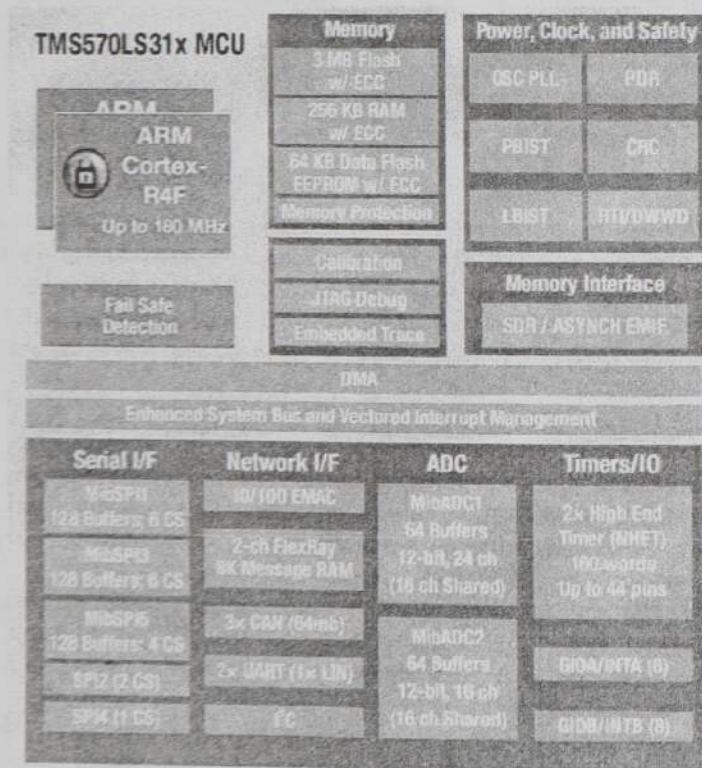


Рисунок 1 – Блочная структура TMS570

Система на основе ARM-контроллера представляет собой двухъядерную архитектуру, выполненную по технологии Lockstep. Технология Lockstep использует дублированные отказоустойчивые вычислительные компоненты, которые обрабатывают одни и те же команды в одно и то же время. При сбое компонента, его дублер функционирует как активный резервный элемент, продолжающий нормальную работу системы и предотвращающий ее простои. Система также обнаруживает и исправляет неповторяющиеся аппаратные

ошибки, которые могут вызвать сбой в работе ПО. В состав устройства входит также аппаратная система самотестирования, что позволяет избежать программной загрузки процессора.

Одной из задач при создании систем безопасности на микроконтроллерах является разработка безопасных библиотек, написание ПО и его последующее тестирование. Для написания программ и создания библиотек контроллеров TMS применяется специализированное программное обеспечение компании Texas Instruments Code Composer Studio, представляющее собой интегрированную среду разработки и формирования кода отладки ARM-архитектуры.

Для разработки систем целесообразно использовать микроконтроллеры серии TMS570LS. TMS570, которые отвечают требованиям стандартов ISO 26262 ASIL-D и IEC 61508 SIL-3 и квалифицированы по спецификации AEC-Q100. Микроконтроллеры поддерживают протокол FlexRay с пропускной способностью до 10 Мбит/с. Отличительной особенностью данных микроконтроллеров является применение технологии Lockstep, высокой рабочей частотой (до 180 МГц), наличие встроенных модулей защиты памяти CPU и DMA, коммуникационных интерфейсов: FlexRay, Ethernet, CAN, LIN, SPI (рисунок 2).

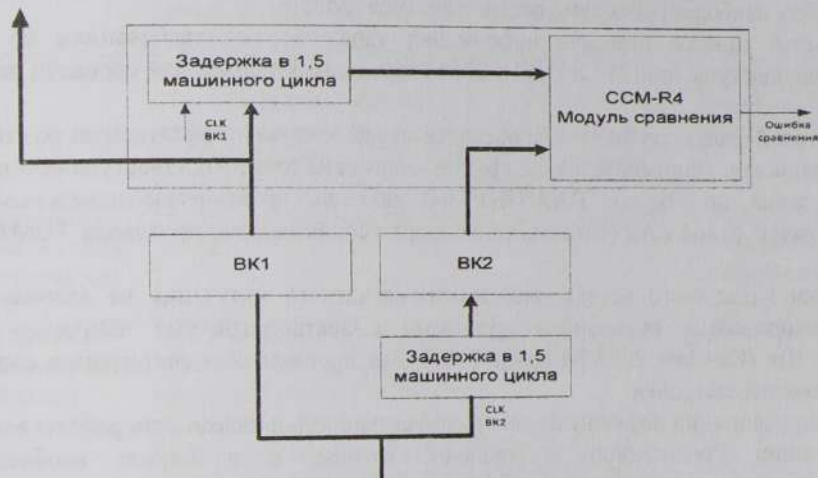


Рисунок 2 – Обеспечение безопасности в контроллерах TMS

Очевидно преимущество данной схемы решения платформы, поскольку это позволит сохранить безопасное состояние системы со значительным увеличением быстродействия и снижением энергопотребления в десятки раз.

Таким образом, очевидно преимущество использования платформы Hercules при разработке безопасных микроконтроллерных схем и формирования библиотеки безопасных функций для дальнейшей реализации схем безопасного управления и диагностики.

УДК 656.254.153

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ РАДИОТЕХНОЛОГИЙ В ВЕДОМСТВЕННОЙ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

В. Г. ШЕВЧУК, А. А. БОРТНОВСКИЙ, В. В. ПОЛОВИНКИН
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Е. С. СЕМЕНИЦКИЙ
Гродненская пограничная группа, Республика Беларусь

Технологическая связь является неотъемлемой частью процессов управления и одним из средств обеспечения безопасности государственной границы. Сеть передачи информации для Государственного пограничного комитета в Республике Беларусь построена с использованием технологий SDH (Synchronous Digital Hierarchy – синхронная цифровая иерархия) и PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy – плезеохронная цифровая иерархия). В качестве SDH-мультиплексов применены мультиплексы доступа FlexGainFOM2, SGL2 и FlexGainFOM155L2.

Характерной особенностью сети является то, что линейные соединения между узлами в ветвях сети не разнесены географически, а находятся в одном кабеле, но используют разные оптические волокна.