

Новое семейство цифро-аналогового программируемого системного чипа Actel SmartFusion

Сергей КАРПОВ
karpov@actel.ru

В первых числах марта корпорация Actel представила новое цифро-аналоговое семейство программируемых системных чипов (ПСЧ) SmartFusion, выполненных по технологии FLASH.

Новое семейство SmartFusion уже трудно назвать ПЛИС, поэтому корпорация Actel позиционирует его на рынке микроэлектроники как программируемый системный чип, включающий в себя и программируемую матрицу. В состав микросхем этого семейства входят конфигурируемая аппаратная микропроцессорная подсистема с процессором ARM Cortex-M3 и набор контроллеров, аналоговый блок

и непосредственно матрица FLASH ПЛИС (рис. 1). Подобная архитектура SmartFusion позволяет быстро и эффективно создавать цифро-аналоговые системы на кристалле (СнК) с требуемой функциональностью.

Микропроцессорная подсистема

Интегрированный в ПСЧ 32-битный процессор ARM Cortex-M3 может работать

на частоте до 100 МГц. Микропроцессорная подсистема включает в себя также ряд блоков и контроллеров (рис. 2):

- блок супервизора;
- 2 таймера;
- контроллер Ethernet MAC 10/100;
- по два контроллера последовательных интерфейсов UART, I²C, SPI;
- контроллер прямого доступа в память (ПДП);

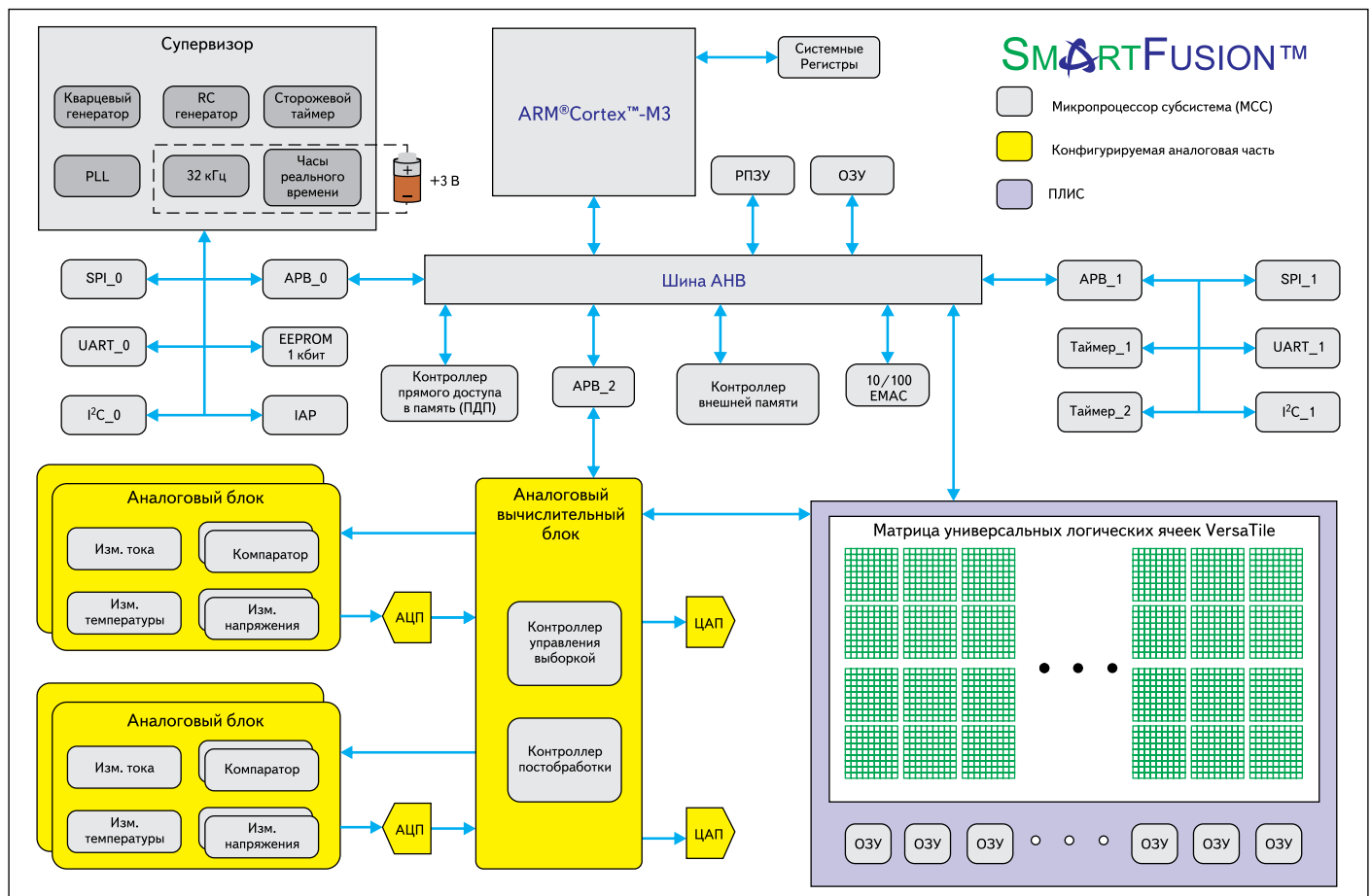


Рис. 1. Архитектура ПСЧ SmartFusion

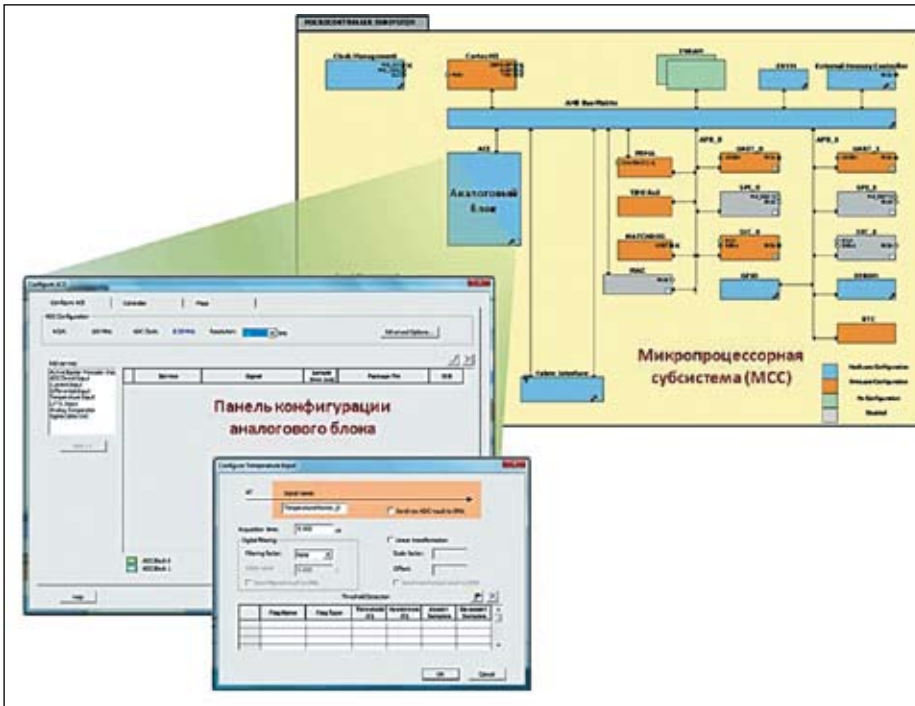


Рис. 2. Панель конфигурации микропроцессорной подсистемы

- контроллер внешней памяти;
- интегрированные в ПСЧ Flash ПЗУ, объемом до 64 кбайт;
- ОЗУ, объемом до 512 кбайт.

Блок супервизора — в ПСЧ Fusion он назывался блоком часов реального времени — состоит из кварцевого и RC-генераторов, часов реального времени (40-битного счетчика) и сторожевого таймера, а также формирователя тактовой частоты с множителем. Аппаратные контроллеры, аналоговый блок и контроллеры, собранные в матрице ПСЧ, подключаются к процессору через шину AMBA. Состав контроллеров определяется пользователем при конфигурации микропроцессорной подсистемы в пакете Libero IDE.

На панели конфигурации МСС можно не только выбрать контроллеры, которые будут присутствовать в подсистеме, но также их сконфигурировать. Например, с панели МСС можно вызвать панель конфигурации аналоговой части.

Аналоговая часть

Аналоговая часть включает в себя до двух 12-разрядных АЦП и Sigma-Delta ЦАП, до пяти аналоговых квадрантов и блок предварительной обработки (БПО) аналоговых данных. Аналоговый квадрант имеет пять измерительных каналов: 2 канала измерения напряжения и по одному каналу измерения тока и температуры, а также компаратор напряжения.

БПО можно условно разделить на две подсистемы — контроллер управления выборкой (КУВ) и контроллер постобработки (КПО). Блок позволяет выполнить неслож-

ную предварительную обработку оцифрованных данных без участия процессора. КУВ обеспечивает возможность автоматическую выполнять калибровку АЦП, циклическую оцифровку входных данных с заданным периодом, непрерывную работу ЦАП, отслеживание превышения или понижения заданных порогов входным сигналом и формирования соответствующего сигнала прерывания.

Матрица ПЛИС

Матрица ПЛИС та же, что и в ПЛИС семейства ProASIC3, IGLOO и Fusion. Она

представляет собой массив универсальных ячеек VersaTile и интегрированные блоки ОЗУ/FIFO.

Для создания и отладки проектов для ПСЧ SmartFusion необходима последняя версия интегрированной среды разработки Actel Libero IDE версии 9.0. Пакет содержит весь необходимый набор IP-модулей и инструментов, позволяющих быстро и эффективно создавать, отлаживать и верифицировать проекты процессорных цифро-аналоговых систем.

Разработка и отладка программного обеспечения для процессора Cortex-M3 может производиться как в предоставляемой Actel бесплатной среде SoftConsole версии 3.1, так и в коммерческих пакетах KeilMDK-ARM Microcontroller Development Kit или IAR EmbeddedWorkbench (рис. 3).

Все три блока ПСЧ SmartFusion — аналоговый, МСС и матрица ПЛИС — являются относительно независимыми. Каждый из них может быть использован полностью или частично, что позволяет разрабатывать системы с требуемыми характеристиками и функциональностью и при этом минимизировать потребление мощности микросхемы. Наличие гибких конфигурируемых связей между отдельными блоками предоставляет разработчикам возможность создавать проекты, которые ранее на дискретных элементах было реализовать достаточно трудно, а то и вовсе невозможно. Это позволяет оптимизировать не только аппаратную часть, но и потоки данных и информационную нагрузку между элементами системы, что, в итоге, ведет к снижению требований по быстродействию и вычислительной мощности процессора.

Объединение в одной микросхеме цифровой и аналоговой части позволяет значительно упростить разработку и отладку

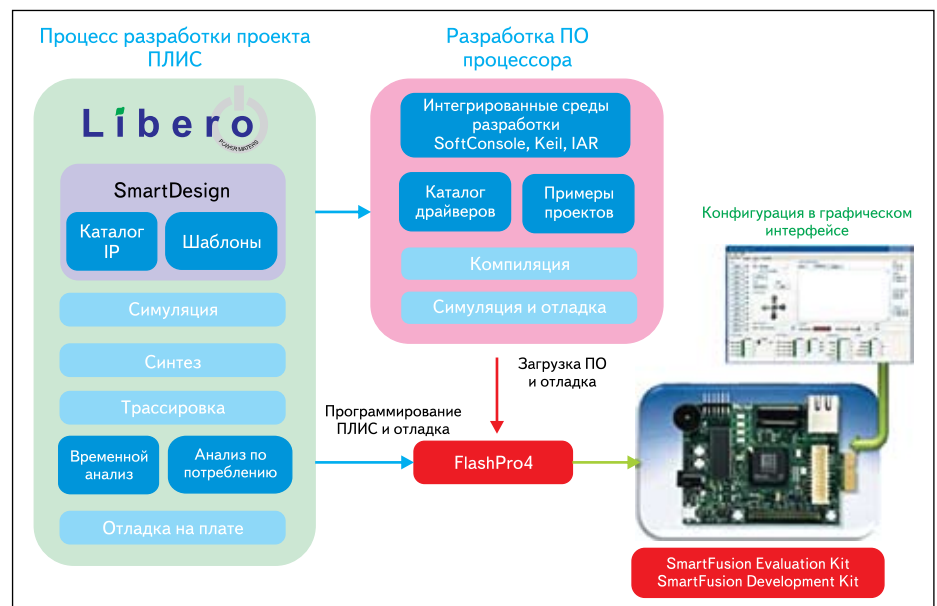


Рис. 3. Процесс отладки проекта ПЛИС и ПО процессора

проектов. Раньше, при разработке систем на дискретных элементах, в случае ошибки в схеме, необходимости изменить параметры аналоговой части или добавить какой-либо контроллер, например, таймер или UART, нередко требовалось сделать новую печатную плату. С появлением SmartFusion в большинстве случаев достаточно доработать проект ПСЧ и сделать новую прошивку.

С появлением ПСЧ SmartFusion стало возможным разработать полноценные цифро-аналоговые системы в одном кристалле с минимальной внешней периферией. Это позволяет значительно уменьшить не только потребление всей системы в целом, но и ее габариты.

ПСЧ Actel SmartFusion можно использовать в широком спектре приложений в различных областях — промышленности и медицине, энергетике, телекоммуникации и многих других. Низкое потребление мощности и возможность управления потреблением открывает широкие возможности по применению в портативной технике.

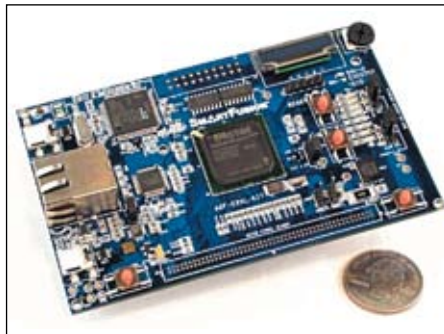


Рис. 4. Плата из набора SmartFusionEvaluationKit

В качестве примеров можно привести решения, предлагаемые Actel, по интеллектуальному управлению электроприводами, систем контроля и управления питанием или стационарному и портативному медицинскому диагностическому оборудованию. ПСЧ может также найти широкое применение в разработке модулей для систем на платформе xTSA. С примерами разработок можно ознакомиться на сайте фир-



Рис. 5. Плата из набора SmartFusionDevelopmentKi

мы PigeonPoint — ведущего производителя оборудования для xTSA.

Для поддержки разработчиков корпорация Actel предлагает два демонстрационных набора: SmartFusionEvaluationKit (рис. 4) и SmartFusionDevelopmentKit (рис. 5). ■