



Алексей Пантелейчук

ПЕРВЫЕ ЦИФРОВЫЕ СИГНАЛЬНЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ С ПЛАВАЮЩЕЙ ТОЧКОЙ



16-канальный 24-разрядный сигма-дельта АЦП

Компания Texas Instruments анонсировала самый быстрый в своем классе 16-канальный 24-разрядный сигма-дельта АЦП ADS1258, оптимизированный под такие применения, как:

- медицинская аппаратура,
- системы мониторинга, сбор данных,
- аппаратура управления производственными процессами,
- измерительное оборудование.

Для нового АЦП характерны лучшие, в данном классе, частота тактирования канала (23,7 kSPS) и самое низкое время задержки (42 мкс).

Непревзойденный по скорости среди 24-битных сигма-дельта АЦП, ADS1258 может измерить сигналы на всех своих 16 входных каналах менее, чем за 625 мкс при уровне шумов, приведенных ко входу менее 12 мкВ, что является выдающимися параметрами для точных многоканальных приложений.

ADS1258 выдает установившиеся данные сразу, как только новый входной канал был подключен.

ADS1258 имеет следующие режимы:

- с автоматическим сканированием каналов (быстродействие 23,7 Квыб/с на канал) или
- с обработкой одного канала (быстродействие 125 Квыб/с) при эффективном разрешении 20 бит.

Встроенный супервизор упрощает слежение за питающим напряжением, температурой и опорным напряжением. Внутренняя тактовая частота может быть получена с помощью встроенного ФАПЧ-синтезатора с использованием недорогого 32,768 КГц кварца или внешнего источника тактового сигнала.

Работа АЦП контролируется аппаратно внешними выводами или программным способом. SPI-совместимый последовательный интерфейс ADS1258 легко стыкуется с микроконтроллерами, включая микроконтроллеры семейства MSP430 с ультранизким потреблением фирмы TI.

ADS1258 поставляется в 48-выводных корпусах QFN-48, размерами 7x7 мм.

Седьмого июня компания **Texas Instruments** анонсировала серию новых цифровых сигнальных контроллеров **TMS320F283x**. Контроллеры имеют производительность до 300 миллионов инструкций с плавающей точкой в секунду (MFLOPS), работают на частоте 150 МГц и являются самыми дешевыми контроллерами с плавающей точкой.

Разработчики программного обеспечения обычно начинают разработку алгоритма, используя арифметику с плавающей точкой. Затем преобразуют полученный код для запуска его на процессоре с фиксированной точкой. Используя новые микроконтроллеры TMS320F283x от компании Texas Instruments, можно избежать этого этапа разработки.

Ядро новых цифровых сигнальных контроллеров представлено на рисунке 1. Все контроллеры семейства F2833x являются высокоинтегрированными устройствами и содержат 12-битный 16-канальный АЦП, работающий со скоростью 12,5 MSPS (на сегодняшний день самый быстрый АЦП, встроенный в цифровой сигнальный контрол-

лер), до 18 каналов ШИМ, шесть из которых — с разрешающей способностью 150 пс. Последовательные интерфейсы включают: CAN, I²C, UART, SPI и McBSP. Вся встроенная Flash и 32 кбайт RAM защищены 256-битным паролем. 16/32-битный интерфейс внешней памяти поддерживает асинхронную SRAM, flash, ROM. Контроллер имеет 88 цифровых портов ввода/вывода.

В таблице 1 представлены основные отличия контроллеров нового семейства.

Все цифровые сигнальные контроллеры семейства TMS320F2833x полностью совместимы по выводам и программному коду.

При реализации алгоритмов управления масштабирование и округление производится намного чаще, чем при реализации алгоритмов цифровой обработки сигналов. Вот почему плавающая точка значительно увеличивает производительность в таких приложениях.

В таблице 2 представлены основные математические операции и количество тактов процессора, которые тратятся при их реализации с помощью процессоров C28x с использованием фиксированной и плавающей точки.

Из таблицы видно, что благодаря плавающей точке, математические действия можно выполнять в 2,5 раза быстрее. Эквивалентная частота означает, что разработчик, использующий F2812, должен ра-

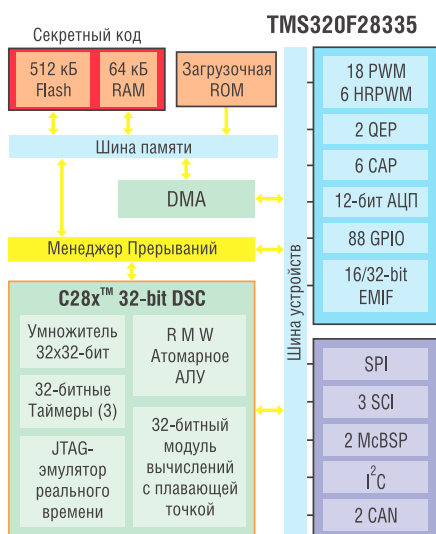


Рис. 1. Ядро контроллера

Таблица 1. Основные отличия контроллеров TMS320F2833x

TMS320	МГц	Flash, кбайт	RAM, кбайт	DMA	PWM/HRPWM	CAP/QEP	Последовательные интерфейсы
F28335	150	512	68	Есть	12/6	6/2	SPI, 3x SCI, I ² C, 2x McBSP, 2x CAN
F28334	150	256	68	Есть	12/6	4/2	SPI, 3x SCI, I ² C, 2x McBSP, 2x CAN
F28332	100	128	52	Есть	12/4	4/2	SPI, 2x SCI, I ² C, McBSP, 2x CAN

Таблица 2. Основные математические операции и число тактов процессора

Операции	C28x 32-bit (Оптимизированный Ассемблер)	float32 (Оптимизированный Ассемблер)
Div	70	24 (2,92)
Sqrt	69	27 (2,56)
Sin & Cos	92	44 (2,09)
Atan2	118	53 (2,23)
Среднее значение увеличения производительности (эквивалентная частота F2812)		2,45 (367 МГц)

Таблица 3. Изменение числа тактов при переходе на плавающую точку

Алгоритмы управления	C28x 32/64-битная математика (C/C++)	float32(C/C++)
State Estimator	1563	~1137 (1,37)
Park Transform	107	~60 (1,78)
High Precision PID	110	~70 (1,57)
Среднее значение увеличения производительности (эквивалентная F2812 частота)		1,57 (236 МГц)

Таблица 4. Сравнение скорости выполнения DSP-алгоритмов

DSP	C28x 16/32-bit (Оптимизированный Ассемблер)	float32 (Оптимизированный Ассемблер)
Vector Product (N=40)	57	59 (0,97)
Vector Max (N=40)	139	103 (1,35)
Vector Sum (N=40)	134	139 (0,96)
Ecludian Distance (N=40)	141	106 (1,33)
FFT Complex (256)	~27000	~11000 (2,45)
IIR Cascaded	14 cycles/filter	8 cycles/filter (1,75)
FIR Single Sample (N=1, T=16)	39	42 (0,93)
FIR LMS (N=1, T=16)	102	76 (1,34)
Среднее значение увеличения производительности (эквивалентная F2812 частота)		1,38 (207 МГц)

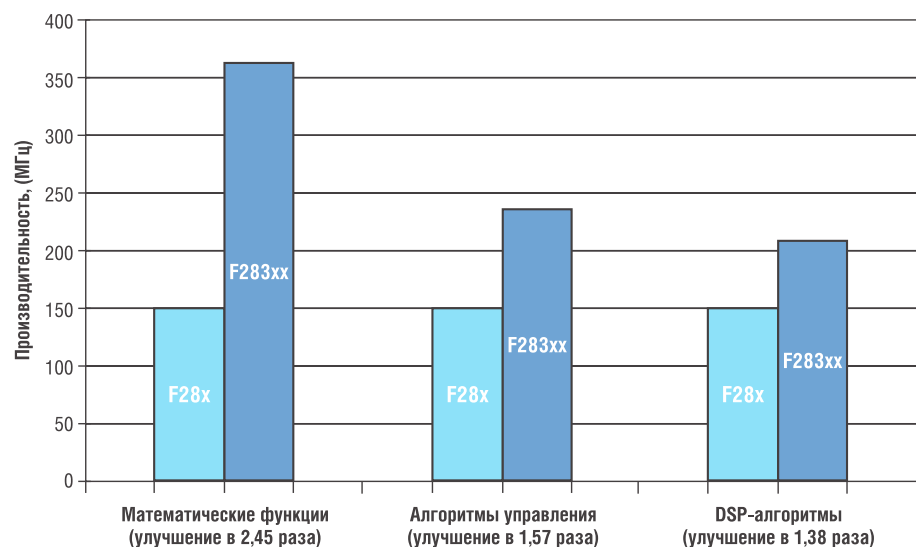


Рис. 2. Увеличение производительности при переходе на плавающую точку

зогнать процессор до 367 МГц, чтобы получить производительность F28335. Рассмотрим, как изменится число тактов при переходе на плавающую точку в алгоритмах управления. Результаты представлены в таблице 3.

В таблице 4 представлены результаты сравнения скорости выполнения DSP-алгоритмов.

На рисунке 2 показано графически увеличение производительности при переходе на плавающую точку для математических функций, алгоритмов управления и алгоритмов цифровой обработки сигналов.

F283xx подойдет:

- Пользователям, которым нужна производительность больше, чем у F2812;
- Тем, кому нужно сочетание ШИМ с высоким разрешением и 150 мегагерцового процессора;
- Пользователям, которым нужен EMIF на процессорах F2809/F2808;

• Пользователям, желающим использовать контроллер, сочетающий в себе лучшие характеристики устройств F281x и F280x;

• Пользователям, реализующим алгоритмы с плавающей точкой.

Эти устройства увеличат производительность на 50% и упростят программное обеспечение таких приложений как трехфазные инверторы для солнечных батарей, высококлассные источники мощности, автомобильные радиолокаторы, системы управления приводами и др.

Образцы новых цифровых сигнальных контроллеров появятся в сентябре 2007 года. Серийные кристаллы будут доступны в июне 2008 г. Разработка приложения может быть начата уже сейчас с использованием доступных контроллеров F28xx, стартер китов eZdsp и библиотеки IQ Math. Программное обеспечение, разработанное с использованием IQ Math, будет автоматически запускаться на микроконтроллерах F2833x.

Получение технической информации, заказ образцов, поставка — по e-mail: dsp.vesti@compel.ru