



Алексей Пантелейчук (КОМПЭЛ)

# 32-БИТНЫЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ PIC32 С USB ON-THE-GO

8- и 16-битные микроконтроллеры компании **Microchip** знакомы практически всем разработчикам. Теперь в линейке компании появились **32-битные решения** для приложений, требующих высокой производительности и большего объема памяти.

Новое семейство PIC32MX было разработано для простого перевода приложений на более высокопроизводительные микроконтроллеры, поэтому новое семейство совместимо по выводам и средствам отладки с 16-битными устройствами.

### Отличительные особенности микроконтроллеров PIC32MX:

- Производительность и память:
  - ядра MIPS32 M4K с 5-уровневым конвейером команд;
  - 80 МГц, 1.5 DMIPS/МГц;
  - До 512 КБ Flash;

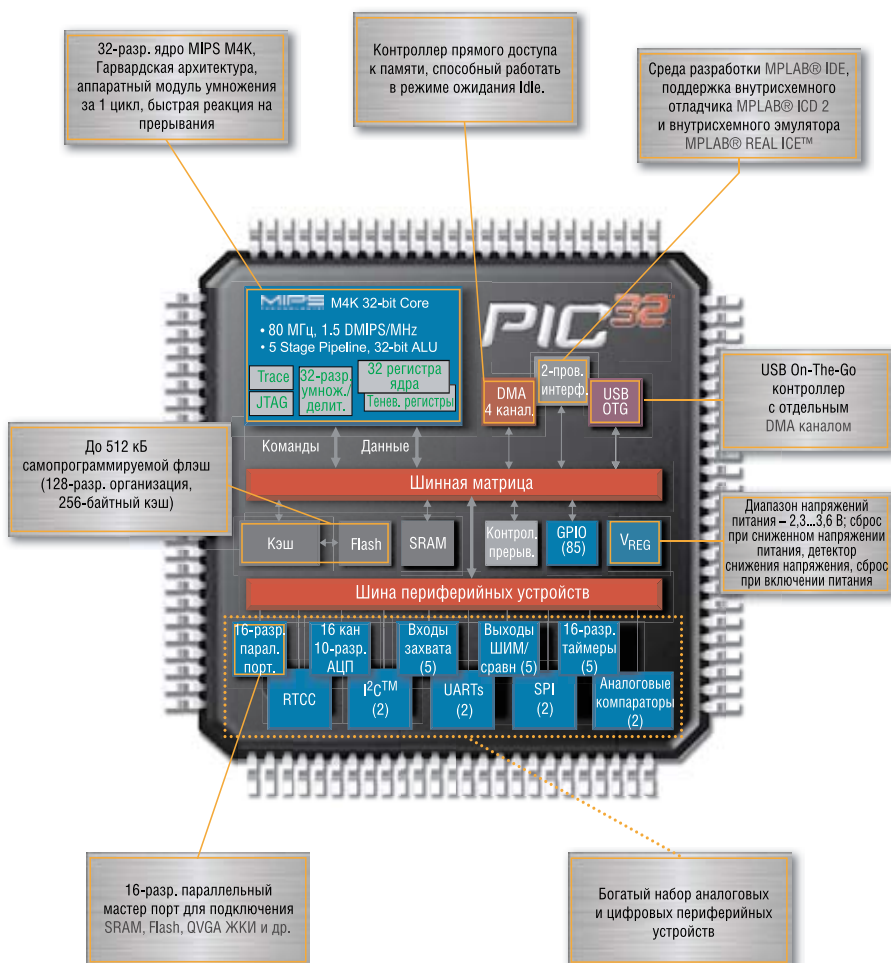


Рис. 1. Архитектура микроконтроллера PIC32



**MICROCHIP**

### MCP4725 – ЦАП и память EEPROM

Специалисты компании **Microchip Technology** представили микросхему **MCP4725**. Им удалось, как утверждается в официальном пресс-релизе, впервые в отрасли, разместить в корпусе типа SOT-23 с шестью выводами 12-разрядный ЦАП и энергонезависимую память с электрическим стиранием (EEPROM). Благодаря компактности и малому энергопотреблению, новинка очень хорошо подходит для мобильных устройств. Наличие энергонезависимой памяти позволяет MCP4725 самостоятельно сохранять значения данных и восстанавливать их при включении питания. Обычно для реализации такой функции необходим микроконтроллер. Таким образом, проектировщики системы получают возможность уменьшить стоимость, энергопотребление и размеры изделий.

По данным компании, ток, потребляемый высокоточным ЦАП в спящем режиме, не превышает 0,06 мкА, что позволяет увеличить время автономной работы. Еще одной особенностью микросхемы является встроенный выходной усилитель, формирующий выходной сигнал, по амплитуде равный напряжению питания.

В числе областей применения ЦАП MCP4725 названа потребительская электроника (проигрыватели, камеры, навигаторы); медицинские приборы (портативные мониторы уровня сахара, давления и сердечного ритма); промышленная электроника (карманные измерительные приборы, системы управления электроприборами); бытовая техника (стиральные машины и кофеварки); и автомобильные системы (светодиодные осветительные приборы и охраняемые системы).

- До 32 КБ ОЗУ;
- Быстрая реакция на прерывания;
- Отдельный модуль умножения за один цикл;

Таблица 1. Семейство PIC32

Наименование	Выходы	Память про- грамм/ данных, КБ	Таймеры/ за- хват/ сравне- ние	Каналы DMA	Регу- лятор напря- жения	Кэш предвы- борки	Трасси- ровка	UART/SPI/ I <sup>2</sup> C	Каналы АЦП 10-бит	Компараторы	ШИМ	JTAG
<b>Общего назначения</b>												
PIC32MX320F032H	64	32/8	5/5/5	0	Есть	Есть	Нет	2/2/2	16	2	Есть	Есть
PIC32MX320F064H	64	64/16	5/5/5	0	Есть	Есть	Нет	2/2/2	16	2	Есть	Есть
PIC32MX320F128H	64	128/16	5/5/5	0	Есть	Есть	Нет	2/2/2	16	2	Есть	Есть
PIC32MX320F256H	64	256/32	5/5/5	4	Есть	Есть	Нет	2/2/2	16	2	Есть	Есть
PIC32MX320F128L	100	128/16	5/5/5	0	Есть	Есть	Нет	2/2/2	16	2	Есть	Есть
PIC32MX360F256L	100	256/32	5/5/5	4	Есть	Есть	Нет	2/2/2	16	2	Есть	Есть
PIC32MX360F512L	100	512/32	5/5/5	4	Есть	Есть	Есть	2/2/2	16	2	Есть	Есть
<b>USB</b>												
PIC32MX440F256H	64	256/32	5/5/5	4	Есть	Есть	Нет	2/2/2	16	2	Есть	Есть
PIC32MX440F128H	100	128/32	5/5/5	4	Есть	Есть	Нет	2/2/2	16	2	Есть	Есть
PIC32MX460F256L	100	256/32	5/5/5	4	Есть	Есть	Есть	2/2/2	16	2	Есть	Есть
PIC32MX460F512L	100	512/32	5/5/5	4	Есть	Есть	Есть	2/2/2	16	2	Есть	Есть



Рис. 2. Отладочный комплект PIC32 Starter Kit



Рис. 3. Внутрисхемный эмулятор MPLAB R


- Два аналоговых компаратора;
- Пять 16-битных таймеров/счетчиков (2 пары объединяются как 2x32-битных);
- Аппаратные часы реального времени (RTC);
- Пять выходов ШИМ/сравнения;
- Пять входов захвата;
- До 4 каналов DMA;
- Коммуникационные интерфейсы:
  - USB-контроллер (OTG и Full Speed Device);
  - Два I<sup>2</sup>C;
  - Два UART (поддержка RS-232, RS-485, LIN 1.2, IrDA);
  - Параллельный порт (8 и 16 линий данных и 16 линий адреса);
  - Совместимость:
    - по выводам и периферийным устройствам с PIC24/dsPIC;
    - по программным библиотекам с PIC24/dsPIC;
    - по средствам отладки MPLAB;

Архитектура микроконтроллера показана на рисунке 1.

Отличия микроконтроллеров в пределах семейства показаны в таблице 1.

Начать разработку приложения на базе PIC32 рекомендуется с отладочного набора PIC32 Starter Kit (DM320001) (см. рис. 2), который содержит:

- Единую среду разработки для 8-, 16- и 32-битных микроконтроллеров MPLAB IDE и С-компилятор MPLAB C32;
- Отладочную плату с интегрированным отладчиком;
- Примеры программ, учебные материалы с простыми проектами;
- Полную документацию;
- Демонстрационную плату PIC32 USB Demo Board (DM320003), которая будет доступна со второго квартала 2008 г.

При разработке своей платы и отладке приложения на ней, рекомендуется использовать внутрисхемный эмулятор MPLAB REAL ICE (DV244005) (рис. 3). Этот высокоскоростной внутрисхемный эмулятор/отладчик поддерживает 8-, 16- и 32-битные микроконтроллеры компании Microchip. 

Получение технической информации, заказ образцов, поставка – e-mail: [mcu.vesti@compel.ru](mailto:mcu.vesti@compel.ru)

- Периферийные устройства:
  - 16 каналов 10-битного АЦП, со скоростью 500 ksp/s;