

Новые микроконтроллеры MEGA51 — широкие возможности по низкой цене

Роман АЛЕКСАНДРОВ
roman@finestreet.ru

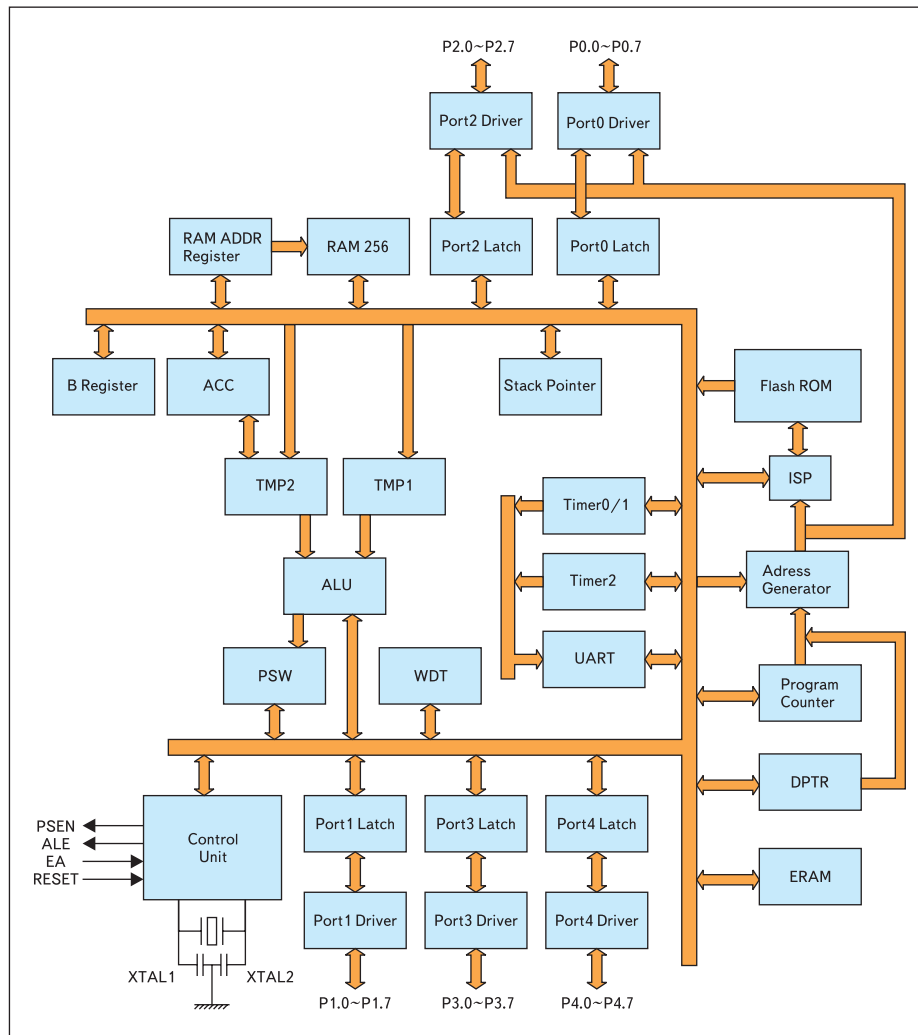
В статье пойдет речь о новых MCS-51-совместимых микроконтроллерах фирмы Megawin семейства MEGA51.

Несмотря на непрерывное усложнение радиоэлектронных устройств, совершенствование методологии их функционирования, увеличение требований к производительности, микроконтроллеры малой и средней производительности по-прежнему не сдают своих позиций. Почему? Отчасти потому, что на таких микроконтроллерах, как правило, реализуются несложные узлы, не тре-

бующие высоких параметров работы. К тому же эффективнее распределить решение общей задачи, поставленной перед устройством, на несколько микроконтроллеров, чем задействовать один высокопроизводительный процессор с солидным объемом ОЗУ. Продажи в секторе микроконтроллеров малой и средней производительности стабильно растут. Объяснить это можно стремлени-

ем использовать данный вид микроконтроллеров в приложениях, ранее выполнявшихся на дискретных компонентах. Стремление это понятно каждому: возможностей устройства под управлением микроконтроллера значительно больше, его легко обновлять и дополнять новыми функциями, устранять ошибки проектирования уже на стадии эксплуатации. Кроме того, в отличие от устройства на дискретных компонентах, его надежность выше в связи с существенно меньшим общим числом входящих элементов. И наконец, последний аргумент — цена микроконтроллеров названного класса сравнима со стоимостью одного транзистора. Поэтому разработчики постепенно отказываются от выполнения устройств на дискретных компонентах, используя элементную базу более высокой степени интеграции. Наряду с микроконтроллерами PIC и AVR в этой категории лидирующие позиции удерживает разработанная Intel архитектура MCS-51, и практически каждый полупроводниковый производитель поставляет серию своих микроконтроллеров, архитектурно совместимых с MCS-51.

Мы рассмотрим еще одного представителя данного класса — семейство микроконтроллеров MEGA51 производства компании Megawin. Они представляют собой MCS-51-совместимые 8-битные микроконтроллеры. Имеют большой объем флэш-памяти программ (63 кбайт) и поддерживают режим внутрисхемного программирования (ISP), а также обладают довольно большим объемом ОЗУ (1280 байт), позволяющим использовать их в приложениях с самой разнообразной требовательностью к системным ресурсам. Что касается производительности, микроконтроллеры Megawin, так же, как и большинство микроконтроллеров Atmel, могут работать в двух режимах: на частоте до 48 МГц при стандартном для 80C51 быстродействии (12 тактов за машинный цикл) либо на частоте до 24 МГц при быстродействии 6 тактов за цикл. Поддержка двух режимов тоже расширяет область применения этих микроконтроллеров, например, в случае модернизации



Рисунок

Таблица 1

Параметр\Микроконтроллер	MPC89E515A	MPC89E58A	MPC89E54A	MPC89E53A	MPC89E52A	MPC89E51A
Напряжение питания, В	4,5–5,5	4,5–5,5	4,5–5,5	4,5–5,5	4,5–5,5	4,5–5,5
Ток потребления на частоте 20 МГц норм. работа/ожидание/пониж. потребление	30 мА/10 мА/50 мкА	30 мА/10 мА/50 мкА	30 мА/10 мА/50 мкА	30 мА/10 мА/50 мкА	30 мА/10 мА/50 мкА	30 мА/10 мА/50 мкА
Объем памяти Flash, кбайт	63	32	16	15	8	4
Объем ОЗУ, байт	256 + 1024	256 + 1024	256 + 1024	256 + 256	256 + 256	256 + 256
Порты ввода/вывода, бит	4×8	4×8	4×8	4×8	4×8	4×8
Таймеры, бит	3×16	3×16	3×16	3×16	3×16	3×16
Сторожевой таймер	1	1	1	1	1	1
DPTR	2	2	2	2	2	2
Максимальная рабочая частота	48 МГц @12 Т 24 МГц @ 6 Т	48 МГц @12 Т 24 МГц @ 6 Т	48 МГц @12 Т 24 МГц @ 6 Т	48 МГц @12 Т 24 МГц @ 6 Т	48 МГц @12 Т 24 МГц @ 6 Т	48 МГц @12 Т 24 МГц @ 6 Т
Последовательные интерфейсы	UART	UART	UART	UART	UART	UART
Объем ISP, кбайт	4/2/1/0	4/2/1/0	4/2/1/0	4/2/1/0	4/2/1/0	4/2/1/0
Объем IAP, кбайт (Max)	нет	30	46	нет	6	10
Защита кода, уровней	3	3	3	3	3	3
Защита от электростатического разряда и тест на ЭМС и ЭМИ	6 кВ ESD класс А (1 кВ) EFT класс В (30 дБ) EMI	6 кВ ESD класс А (1 кВ) EFT класс В (30 дБ) EMI	6 кВ ESD класс А (1 кВ) EFT класс В (30 дБ) EMI	6 кВ ESD класс А (1 кВ) EFT класс В (30 дБ) EMI	6 кВ ESD класс А (1 кВ) EFT класс В (30 дБ) EMI	6 кВ ESD класс А (1 кВ) EFT класс В (30 дБ) EMI
Корпус	PDIP40 PQFP44 PLCC44	PDIP40 PQFP44 PLCC44	PDIP40 PQFP44 PLCC44	PDIP40 PQFP44 PLCC44	PDIP40 PQFP44 PLCC44	PDIP40 PQFP44 PLCC44

Примечание: 6Т и 12Т — число тактов за машинный цикл

Таблица 2

Параметр\Микроконтроллер	MPC89L515A	MPC89L58A	MPC89L54A	MPC89L53A	MPC89L52A	MPC89L51A	MPC89L516X2	MPC89L556X2
Напряжение питания, В	2,4–3,6	2,4–3,6	2,4–3,6	2,4–3,6	2,4–3,6	2,4–3,6	2,4–3,6	2,4–3,6
Ток потребления на частоте 20 МГц норм. работа/ожидание/пониж. потребление	30 мА/6 мА/50 мкА	30 мА/6 мА/50 мкА	30 мА/6 мА/50 мкА	30 мА/6 мА/50 мкА	30 мА/6 мА/50 мкА	30 мА/6 мА/50 мкА	нет данных	нет данных
Объем памяти Flash, кбайт	63	32	16	15	8	4	64	64
Объем ОЗУ, байт	256 + 1024	256 + 1024	256 + 1024	256 + 256	256 + 256	256 + 256	256 + 256	256 + 256
Порты ввода/вывода, бит	4×8	4×8	4×8	4×8	4×8	4×8	4×8	4×8
Таймеры	3×16	3×16	3×16	3×16	3×16	3×16	3×16	3×16
Сторожевой таймер	1	1	1	1	1	1	1	1
DPTR	2	2	2	2	2	2	2	2
Максимальная рабочая частота	48 МГц @12 Т 24 МГц @ 6 Т	48 МГц @12 Т 24 МГц @ 6 Т	48 МГц @12 Т 24 МГц @ 6 Т	48 МГц @12 Т 24 МГц @ 6 Т	48 МГц @12 Т 24 МГц @ 6 Т	48 МГц @12 Т 24 МГц @ 6 Т	45 МГц	45 МГц
Последовательные интерфейсы	UART	UART	UART	UART	UART	UART	UART	UART
Объем ISP, кбайт	4/2/1/0	4/2/1/0	4/2/1/0	4/2/1/0	4/2/1/0	4/2/1/0	8 (Max)	8 (Max)
Объем IAP, кбайт (Max)	нет	30	46	нет	6	10	8	8
Защита кода, уровней	3	3	3	3	3	3	3	3
Защита от электростатического разряда и тест на ЭМС и ЭМИ	6 кВ ESD класс А (1 кВ) EFT класс В (30 дБ) EMI	6 кВ ESD класс А (1 кВ) EFT класс В (30 дБ) EMI	6 кВ ESD класс А (1 кВ) EFT класс В (30 дБ) EMI	6 кВ ESD класс А (1 кВ) EFT класс В (30 дБ) EMI	6 кВ ESD класс А (1 кВ) EFT класс В (30 дБ) EMI	6 кВ ESD класс А (1 кВ) EFT класс В (30 дБ) EMI	3 кВ ESD	3 кВ ESD
Корпус	PDIP40 PQFP44 PLCC44	PDIP40 PQFP44 PLCC44	PDIP40 PQFP44 PLCC44	PDIP40 PQFP44 PLCC44	PDIP40 PQFP44 PLCC44	PDIP40 PQFP44 PLCC44	PDIP40 PQFP44 PLCC44	PDIP40 PQFP44 PLCC44

Примечание: 6Т и 12Т — число тактов за машинный цикл

уже имеющегося прибора замена микроконтроллера на один из семейства Mega51 позволит оставить практически без изменений существующее микропрограммное обеспечение, а в случае разработки нового устройства можно воспользоваться вторым режимом быстрой работы. Микроконтроллеры оснащены несколькими 16-битными таймерами/счетчиками, а таймер 2 может работать как в режиме декремента, так и инкремента, кроме того, его можно запрограммировать на выдачу на вывод P1.0 сигнала определенной частоты. Микроконтроллеры имеют до 8 источников прерывания, 4-уровневые приоритеты. Продолжая перечисление основных характеристик семейства, нельзя не сказать о наличии механизмов энергосбережения: предусмотрен режим ожидания (idle mode) и режим пониженного энергопотребления (power-

down mode), для выхода из которых могут использоваться выводы P3.2/P3.3/P4.3¹. Структурная схема микроконтроллера семейства MEGA51 приведена на рисунке. Среди основных характеристик этого семейства отметим и поддержку внутрисхемного программирования с возможностью программирования внутри приложения (IAP — In-application Programming), причем максимальное число циклов перезаписи составляет 100к², а гарантированное время сохранности данных — до 7 лет. Поддержка технологии IAP имеется только у новых микроконтроллеров разных производителей и пока недостаточно распространена, хотя обладает колоссальными преимуществами:

- дистанционное обновление программного обеспечения удаленного устройства в условиях функционирования практически по любому каналу связи;
- параллельная флэш-память поддерживает режим одновременного чтения/записи;
- автоматическое распределение памяти.

Кроме этого, у программного кода есть хорошие возможности защиты: предусмотрено 3 уровня защиты. Микросхемы имеют защиту от электростатического разряда до 6 кВ. Микроконтроллер MPC89L556, принадлежащий к рассматриваемому семейству, обладает встроенным 8-битным АЦП.

В серии MEGA51 присутствуют микроконтроллеры как для приложений 5 В (табл. 1),

¹ Для микроконтроллера MPC89E515A, для других моделей ножки могут отличаться.

² Для сравнения: микроконтроллер от Atmel AT89S51 имеет число циклов перезаписи 1к.

Таблица 3

Megawin	Winbond		Atmel		PHILIPS		
MPC89E51	W78E51		AT89S51	AT89C51	P89C51X2BN		
MPC89E52	W78E52		AT89S52	AT89C52	P89C51RA2		
MPC89E53			AT89S53				
MPC89E54	W78E54		AT89C51RB2		P89C51RB2		
MPC89E58	W78E58		AT89C51AC2	AT89C51RC	P89C51RC2		
MPC89E515	W78E516	W78E65	AT89C51AC3	AT89C51RD2	P89C51RD2		
MPC89L516							
MPC82E52			AT89C2051	AT89C4051	P89LPC920FDH	P89LPC921	P89LPC922

так и для 3,3 В (табл. 2). Как видно из обеих таблиц, серия представлена моделями с разнообразными наборами параметров, поэтому можно выбрать оптимальный для вашего приложения прибор. Если необходимо осуществлять ввод аналоговых сигналов, следует обратить внимание на микроконтроллер MPC89L556 со встроенным 8-битным АЦП, а если требуется несколько последовательных интерфейсов UART — будет интересен микроконтроллер MPC89L532A, который к тому же имеет вдвое больший объем перезаписываемого ПЗУ, 128 кбайт. Примечательно, что в этом микроконтроллере на выполнение одной инструкции затрачивается 1 такт. Подобной производительностью обладает микроконтроллер MPC89L516. Массовое производство данных микроконтроллеров планируется в начале 2006 года.

В таблице 3 представлено соответствие популярных микроконтроллеров фирм Atmel, Winbond и Philips новым микроконтроллерам семейства MEGA51 компании Megawin.

Впрочем, микроконтроллеры MEGA51 тоже не лишены недостатков. Таковым, например, можно считать отсутствие (кроме UART) других последовательных интерфейсов, особенно учитывая, что большинство современных микроконтроллеров с архитектурой MCS-51 снабжены набором из трех-четырех последовательных интерфейсов. С другой стороны, если имеются свободные выводы портов ввода/вывода, можно реализовать, например, SPI или I²C программно, благо производительность микроконтроллеров довольно высока.

Где же используются такие микроконтроллеры? Без сомнения, область чрезвы-

чайно широка: они успешно применяются и в детских игрушках, и в системах автоматизации производственных процессов. Однако следует выделить наиболее массовые применения:

- игрушки и игровые автоматы;
- бытовая, аудио-, видеотехника;
- кондиционеры, системы климат-контроля;
- беспроводные телефоны, радиостанции, радиомодемы;
- системы с нечеткой логикой и системы искусственного интеллекта;
- системы промышленной автоматизации и мониторинга данных;
- вспомогательные системы обеспечения функционирования основного прибора.

При выборе микроконтроллера для вашего прибора важно также учитывать наличие инструментов их конфигурирования. Для семейства MEGA51 предлагаются не только индивидуальный USB-программатор, но и программатор для серийного производства, позволяющий одновременно конфигурировать до 8 устройств. Кроме того, микроконтроллеры поддерживаются такими программаторами, как All-Lab/All-11 и Leaper-48³.

На сегодня рынок микроконтроллеров средней производительности пополнился новым семейством — качественным, производительным и недорогим. Наличие технической поддержки и всего необходимого для работы инструментария позволяет без проблем начать использование микроконтроллеров MEGA51 в новых разработках. ■

³ Программаторы All-Lab/All-11 и USB-программатор Leaper-48 доступны для приобретения в России.