



Новые продукты фирмы Microchip

Микроконтроллеры

Практически все микроконтроллеры PICmicro имеют набор стандартных периферийных модулей. Список этих модулей продолжает расширяться. Краткое описание периферийных модулей, которые входят в состав новых микроконтроллеров Microchip:

- **ЕССР (Enhanced Capture/Compare/PWM).** Пришел на смену старому модулю ССР (Capture/Compare/PWM). Основное отличие — модуль широтно-импульсной модуляции ШИМ (PWM) можно настраивать на работу с одним выходом, двумя и четырьмя. Два выхода используются для управления полумостовой схемой силового драйвера. Четыре выхода управляют полной мостовой схемой (например, для управления преобразователями напряжений, электродвигателями сервоприводов). Введены специальные задержки между сигналами для устранения сквозных токов.

- **ICD (In-Circuit Debug).** Логический аппарат на кристалле, позволяющий организовать пошаговое выполнение программы и просмотр содержимого памяти микроконтроллера по последовательному интерфейсу, используя всего лишь три сигнальных провода.

- **PLVD (Programmable Low Voltage Detection).** Схема определения снижения напряжения питания ниже заданного уровня. Уровень выбирается программно из фиксированного ряда значений.

- **PBOR (Programmable Brown-Out Reset).** Схема формирования сигнала сброса при уменьшении напряжения питания меньше заданного уровня. Уровень выбирается из фиксированного ряда значений.

- **PLL (Phase Locked Loop).** Схема фазовой автоподстройки и умножения на 4 частоты тактового генератора.

- **EMA (Extended Memory Addressing).** Интерфейс подключения внешней памяти программ.

Base-Line PICmicro

Самым удачным микроконтроллером Base-Line с 12 разрядным ядром по-

прежнему можно считать **PIC16C505**. Прежде всего, необходимо отметить низкую цену, малые габариты (14 pin DIP/SOIC), встроенный генератор на 4 МГц. До 12 портов I/O!

PIC16HV540 — 18 pin 512×12 бит, 25 байт RAM. Этот микроконтроллер имеет уникальный диапазон напряжения питания: 3,5...15 В и логические входы/выходы, действующие во всем диапазоне питания. Такие характеристики обеспечиваются за счет встроенного стабилизатора и супервизора VOD. Идеально подходит для автомобильных front-end или портативных (батарейных) применений, так как имеет низкое энергопотребление и сокращает количество требуемых деталей на плате. Микроконтроллер pin-to-pin совместим со всеми 18 выводными PICmicro.

Mid-Range PICmicro

Микроконтроллеры с FLASH-памятью становятся все более популярными, и Microchip значительно расширила номенклатуру среднего Mid-Range-семейства именно такими кристаллами:

PIC16F628/627 — 18 pin, FLASH 2 К/1 К×14 бит, 224 RAM, 128 EEPROM, 16 линий I/O, два аналоговых компаратора, модуль PWM(ШИМ)/Capture/Compare, USART, два внутренних (4 МГц и 37 кГц) ГТИ, BOR. Этот контроллер приходит на смену заслуженному PIC16F84 и полностью программно и pin-to-pin совместим с ним. Кроме того, PIC16F628 в полтора раза дешевле!

PIC16F73/74/76/77 — 28/40 pin, FLASH 4 К/8 К×14 бит, 2 ШИМ. В дополнение к завоевавшим популярность кристаллам с 8 разрядным АЦП выпускаются FLASH версии (до 100 циклов E/W) по цене однократных микроконтроллеров.

PIC16F87X — 28/40 pin, FLASH 2 К/4 К/8 К×14 бит, 1/2 ШИМ, 10 бит АЦП, 128/256 байт EEPROM. Это семейство обладает уникальной возможностью — программа пользователя может считывать/записывать программную память!

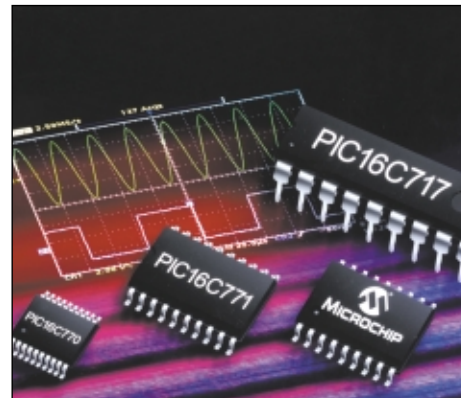
PIC16F812/816 — 18 pin, FLASH 1К/2К×14бит, 128 RAM, 64 EEPROM, 8ch@10-бит АЦП, модуль ССР, внутренний ГТИ (4 МГц и 37 кГц), LVD/BOR.

PIC16F85/86 — 18 pin, FLASH 1 К/2 К×14 бит, 96/128 байт RAM, 64 байта EEPROM. Главная особенность — это единственные кристаллы Microchip (за исключением PIC14000), где одновременно содержатся и компараторы, и 8 разрядный АЦП. В сочетании с малыми габаритами и встроенным ГТИ очень удобен для различных датчиков.

PIC16C781/782 — 20 pin, 1 К/2 К×14 бит, 128 байт RAM. Это одни из немногих микроконтроллеров PICmicro, у которых кроме встроенных компараторов и модуля 8-бит АЦП также есть цифро-аналоговый преобразователь.

PIC16C770/771 — 20 pin, 2 К/4 К×14 бит, 256 байт RAM, 16 линий I/O, два встроенных ГТИ (4 МГц и 37 кГц). Изюминкой является 12 разрядное АЦП со встроенным модулем опорного напряжения.

PIC16C717/770/771 — 18/20 pin. Эти контроллеры имеют усовершенствованную схему ШИМ (ЕССР), позволяющую управлять силовыми ключами мостовой (4 канала) и полумостовой схемы (2 канала) или одноканальными выходами с 10 разрядным разрешением на частоте 20 кГц. Разрешение временной привязки логических сигналов модулем ЕССР составляет 12,5 нс при 16 разрядном разрешении. PIC16C717 имеет 10 разрядное АЦП.



PIC16C773/774 — 28/40 pin, 4 K×14 бит, 256 байт ОЗУ, 12 бит АЦП, PBO, PLVD, 2 ШИМ, MSSP 9 бит. Идеально подходят для компактных систем сбора информации.

PIC16C745/765 — 28/40 pin, 4 K×14 бит, 256 байт RAM, встроенный контроллер шины USB1.1 с 64 байтами двухпортовой буферной памяти, 8 бит АЦП 5/8 канала измерения, три таймера, встроенный модуль PLL (тактовая частота 24 МГц при кварце 6 МГц). Удобен для построения компьютерной периферии.



PIC16C925/926 (64 TQFP/68 PLCC) 4 K/8 K×14 бит, 176/336 байт RAM, 10 разрядное АЦП (8 каналов), ШИМ и встроенная схема управления дисплейным модулем. Разработаны в дополнение к PIC16C923/924.

Для удобства проектирования встроенных систем управления для автомобильных применений Microchip представила семейство из двух микроконтроллеров **PIC16C432/433** с аппаратно-встроенным приемопередатчиком автомобильного протокола обмена данными LIN (Local Interconnection Network). Специально спроектированные для решения автомобильных задач, эти микроконтроллеры имеют небольшой корпус, широкий температурный диапазон и призваны объединить различные автомобильные подсистемы и модули в единую, надежную и многофункциональную бортовую систему автомобиля.



PIC16C432/433 — 18/20 pin 2K×14 бит, 128 байт RAM. Имея на одном кристалле микроконтроллер и аппаратно-реализованный приемопередатчик LIN в корпусе с 18 и 20 выводами, можно до предела со-

кратить количество внешних навесных деталей, повысив при этом надежность устройства в целом. А наличие четырехканальных 8 битных АЦП позволяет обрабатывать аналоговые сигналы.

High End PICmicro

Новейшее семейство микроконтроллеров с 16-битным ядром **PIC18CXXX** и высокой производительностью (10MIPS@10MHz).

Для массовых микрогабаритных применений интересной новинкой года станет восьмивыводной кристалл с высокопроизводительным ядром PICmicro18, системой контроля питания (детектором напряжения LVD и системой перезапуска BOR), FLASH-памятью программ и энергонезависимой памятью данных на кристалле. Семейство содержит четыре модификации, отличающиеся объемом памяти и наличием встроенного 10 битного АЦП:

PIC18F010/020 — 8 pin, FLASH 1 K/2 Кслов, 256 RAM, 64 EEPROM, умножитель 8×8, 2 уровневая система прерываний, стек 31, LVD/BOR.

PIC18F012/022 — 8 pin, FLASH 1 K/2 Кслов, 256 RAM, 64 EEPROM, 4ch@10bit АЦП, умножитель 8×8, 2 уровневая система прерываний, стек 31, LVD/BOR.

Еще одна интересная новинка с ядром PIC18XXX и FLASH-памятью программ в 20 выводном корпусе:

PIC18F122/132 — 20 pin, FLASH 4 K/8 Кслов, 256 RAM, 128 EEPROM, 16 I/O, умножитель 8×8, 2 уровневая система прерываний, стек 31, 7ch@10-bit АЦП, усовершенствованный модуль ECCP, 9 бит USART, LVD/BOR. Наличие EEPROM и мощного вычислительного ядра в контроллере PIC18C1X2 позволяет расширить область применения и реализовать сложные алгоритмы регулирования.

PIC18C658/858 — 64/80 pin, 16 K×16 бит, 1536 байт RAM, 12/16 каналов 10 разрядного АЦП, 52/68 линий I/O. Это семейство содержит встроенный контроллер CAN-интерфейса, полностью поддерживающий стандарт CAN2.0B (3 буфера передатчика, 2 буфера приемника, 6 фильтров, 2 маски). Теперь этими кристаллами можно легко заменить системы {микроконтроллер + MCP2510} для проектов, где требуется высоконадежный стандарт передачи данных и малые габариты устройств. Максимальная тактовая частота — 40 МГц.

PIC18F658/858 — то же самое, но с FLASH-программной памятью.

PIC18C258/458 — 28/40 pin, 8 K/16 K×16 бит, 512/1024 байт RAM, встроенный модуль CAN. Идеальны для малогабаритных устройств.

Новые микроконтроллеры от Microchip PIC18C601 и PIC18C801 с внешней памятью программ

Отличительные особенности:

- Микроконтроллеры с производительностью до 6,25 MIPS и адресацией до 2 Мбайт внешней программной памяти.
- 1536 байт RAM данных.
- Встроенная периферия, включая последовательные интерфейсы передачи данных USART, SPI, I²C и 12 канальное 10 разрядное АЦП.

Новые микроконтроллеры от Microchip PIC18C601 и PIC18C801 — первые микроконтроллеры PICmicro, не имеющие собственной памяти программ. Для работы им необходима микросхема памяти, в которой и хранится исполняемая программа. Эти микроконтроллеры расширяют семейство PIC18C и способны работать с производительностью до 6,25 MIPS. Работают с внешней программной памятью размером до 256 Кбайт и 2 Мбайт соответственно и поддерживают 8 и 16 разрядные микросхемы памяти. Оба микроконтроллера имеют внутреннее ОЗУ данных размером 1536 байт. Также имеются разнообразнейшие встроенные периферийные модули, такие как I²C, SPI, адресуемый USART. Другими интересными особенностями являются встроенный программируемый детектор напряжения питания, усовершенствованный модуль ШИМ, встроенный модуль умножения тактовой частоты PLL, а также 12 канальный 10 разрядный модуль АЦП.

Используя PIC18C601/801, разработчики могут создавать изделия с возможностью легкого обновления программного обеспечения системы. Для этого можно использовать такие микросхемы памяти, как двухпортовые RAM или FLASH.

Оба микроконтроллера поддерживаются универсальной интегрированной средой MPLAB и внутрисхемным отладчиком-эмулятором MPLAB-ICD.



В дополнение к популярным 28/40 pin PIC18C252/452 выпускаются FLASH-версии PIC18F252/452.

Все FLASH PICmicro 18-й серии поддерживают внутрисхемную отладку (ICD), работающую по трем проводам. Таким образом, можно запрограммировать и отладить работу микроконтроллера в полевых условиях, не прибегая к помощи дорогих внутрисхемных эмуляторов. Все кристаллы поддерживают работу с внутрисхемным отладчиком MPLAB-ICD (DV164001), работающим под управлением среды MPLAB.

PIC18C958 — 100 pin. У этого гиганта 16 К×16 бит, 1536 байт RAM, 84 линии I/O, 10 разрядное АЦП и встроенный модуль CAN в дополнение к обычным SPI, I²C и USART.

PIC18F653. Этот микроконтроллер специально разработан для систем управления двигателями. Все устройства, интегрированные в этот кристалл, в той или иной комбинации встречаются в других моделях PICmicro. Главное, что выделяет именно этот прибор, — их количество: шесть независимых или три комплементарных (три пары зависимых) каналов двенадцатиразрядных PWM на кристалле для управления двигателями со встроенной функцией аппаратной защиты от сбоя, разрешающей способностью в 100 нс при тактовой частоте 10 МГц и программируемой задержкой включения комплементарных выходов. Так же в нем содержатся: два декодера датчиков вращения, SPI, Master I²C, адресуемый USART, два дополнительных модуля CCP (ШИМ), два компаратора, 10ch@10bit АЦП, 32 Кбайт FLASH-программной памяти, 1,5 Кбайт RAM, 256 байт EEPROM данных, а также LVD, BOR, ICD.

Микросхемы памяти

24LC01B — 1 Кбит последовательная EEPROM, также выпускается в 5 выводном корпусе для SMD-монтажа (SOT-23). Занимает на 50 % меньшую площадь по сравнению со стандартным TSSOP8 корпусом. Удачный выбор для тех, кто дорожит площадью и стоимостью печатной платы. Идеально подходит для хранения идентификационного пер-

сонального номера и калибровочных коэффициентов. Самое дешевое решение для сохранения важнейших данных микроконтроллера при выключении питания, I²C, 5 мкА standby, 1 мА, 1 000 000 циклов перезаписи.

Аналоговая и интерфейсная продукция

Супервизоры питания

MCP1XX/8XX — семейство трехвыводных микросхем, вырабатывающих расширенный сигнал Reset при включении напряжения питания или его падения ниже нормы. Выпускаются на семь порогов срабатывания в семи типах цоколевки и корпусах.

MCP1XXX — новое поколение микро-мощных супервизоров питания. Основное отличие от MCP1XX/8XX — ток потребления 1 мкА.

Малогабаритные контроллеры CAN

MCP2510 — на сегодняшний день CAN-контроллер фирмы Microchip является самым простым в использовании, малогабаритным и наиболее эффективным в применении по соотношению цена/возможности. Встроенные режимы разделения функций передачи и приема, многоуровневого буферирования, системы масок и фильтров, генерация сигналов прерывания — все это воплощено в **MCP2510** для упрощения связи по CAN-интерфейсу и снижения требований к ресурсам системного микроконтроллера. Управление и обмен информацией происходит по стандартному SPI-интерфейсу. Выпускается в корпусах DIP18, SOIC18, TSSOP20.

Идеология **MCP2510** построена таким образом, что, спроектировав систему на PICmicro + MCP2510, разработчик с минимальной модификацией программного обеспечения может перейти на интегрированные PIC18C658/858 контроллеры с CAN, и наоборот. Также удобен для малогабаритных дешевых систем сбора информации, построенных по формуле (8pin микроконтроллер) + **MCP2510**.

MCP250XX. Серия микросхем-расширителей CAN. Специально разработаны для того, чтобы исключить основной микроконтроллер в несложных приложениях, и таким образом, снизить себестоимость изделий. Семейство представлено следующими моделями.

MCP25050 — расширитель CAN с возможностью работы как с цифровыми, так и с аналоговыми сигналами;

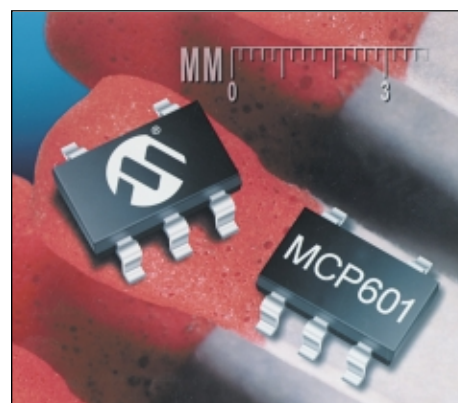
MCP25055 — то же, возможность работы с однопроводной шиной;

MCP25020 — расширитель CAN, предназначен для работы только с цифровыми сигналами;

MCP25025 — то же, возможность работы с однопроводной шиной.

Операционные усилители

ОУ MCP601/602/603/604 — микро-мощные операционные усилители с полосой пропускания 2,8 МГц и типовым током потребления 230 мкА. Доступны в исполнениях с одним, двумя и четырьмя усилителями в корпусе. Также ОУ MCP603 имеет вход Chip Select (CS), который выключает ОУ и переводит его в режим микрopotребления (не более 1 мкА!). При этом его выход переводится в высокоомное состояние. Такое сочетание параметров позволяет этому семейству ни в чем не уступать ОУ таких известных производителей, как Analog Devices, Motorola и т. д. Кроме того, MCP601 также выпускается в 5 вывод-



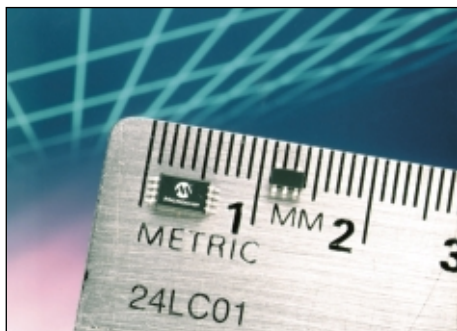
ном корпусе SOT-23. ОУ работают от однополярного источника питания 2...5,5 В, в промышленном температурном диапазоне — 40...+85 °С.

ОУ MCP606/607/608/609 — это семейство ОУ потребляет еще меньший ток (19 мкА) при полосе пропускания 155 кГц. Напряжение смещения 250 мкВ. Как и предыдущее семейство, имеет Rail-to-Rail выход. Выпускается с одним, двумя, четырьмя ОУ в корпусе. MCP608 имеет вход Chip Select (CS), позволяющий перевести ОУ в режим микрopotребления, а его выход — в высокоимпедансное состояние. Однополярное питание 2,5...5,5 В, промышленное исполнение — 40...+85 °С. MCP606 так же выпускается в 5 выводном корпусе SOT-23.

ОУ MCP616/617/618/619 — похоже на предыдущее, но имеет очень низкое напряжение смещения 125 мкВ. Полоса пропускания 150 кГц, потребляемый ток 25 мкА. Rail-to-Rail выход, 1/2/4 ОУ в корпусе, MCP618 имеет вход Chip Select.

Аналого-цифровые преобразователи

Microchip выпускает высокопроизводительные 10 и 12 разрядные АЦП. Отличные характеристики этих приборов



и низкая цена делает привлекательным их использование в самых разнообразных применениях.

MCP300X — семейство 10 разрядных АЦП, имеет высокую скорость преобразований (до 200 К выборок в секунду), низкий ток потребления (425 мкА, 5 нА в режиме «SLEEP»), широкий диапазон питающих напряжений 2,7...5,5 В и температур $-40...+85^{\circ}\text{C}$. Выпускаются в 1/2/4/8 канальном исполнении в 8/14/16 выводных корпусах DIP, SOIC. Управление и передача данных осуществляется через стандартный интерфейс SPI.

MCP320X — семейство 12 разрядных АЦП, скорость преобразования до 100 К выборок в секунду. Имеет высокую точность преобразования (± 1 LSB INL/DNL). Остальные параметры аналогичны предыдущему семейству. Автономные АЦП удобно применять в малогабаритных прецизионных датчиках (например, совместно с дешевым PIC12C508).

Для построения систем с активными фильтрами и прецизионными АЦП Microchip предлагает воспользоваться бесплатным программным пакетом FilterLab™. Поддерживается разработка фильтров до 8-го порядка Чебышева, Бесселя, Баттерворта с частотой среза от 0,1 Гц до 10 МГц. Синтезирует принципиальную схему и рассчитывает значение всех номиналов компонентов. FilterLab™ содержит в качестве библиотечных компонентов все ОУ и АЦП Microchip.

Цифровые потенциометры

MCP4XXXX — увеличивая номенклатуру выпускаемой аналоговой и интерфейсной продукции, Microchip представляет новую серию цифровых потенциометров семейства MCP4XXXX, представленную шестью различными одно- и двухканальными устройствами с программированием по последовательному SPI-интерфейсу. Оба варианта доступны с номиналами 10, 50 и 100 кОм. Изменение положения «подвижного» (среднего) контакта задается через последовательный интерфейс SPI. Для уменьшения потребляемой мощности предусмотрено программное выключение в двухканальных версиях приборов. Также для выключения имеется специальный вывод.

Семейство MCP4XXXX имеет разрешение 8 бит (256 положений «подвижного» контакта), работает от однополярного источника питания в диапазоне 2,7...5,5 В, потребляет в статическом режиме максимальный ток не более 1 мкА, погрешности DNL и INL — не более

± 1 LSB. Выпускаются для работы в промышленном диапазоне температур от -40 до $+85^{\circ}\text{C}$.



Микросхемы для RFID-систем

MCRF450. Эта новейшая разработка от Microchip создана совместно с компаниями Mitsubishi Materials Corporation и Checkpoint Systems Inc. с использованием всех последних достижений в полупроводниковых технологиях. MCRF450 — единственное на сегодняшний день устройство на рынке, предлагающее 32-разрядную усовершенствованную функцию EAS, допускающую защиту и идентификацию удельного элемента памяти. Невозможно изготовление дубликатов тагов, так как уникальный 32-разрядный идентификатор не может быть изменен пользователем и программируется только на заводе-изготовителе.

PICDEM.net™ Ethernet/Internet - новый демонстрационный комплект от Microchip

- Встроенный протокол TCP/IP на базе FLASH-микроконтроллера PIC16F877.
- Работает со стандартными WEB-браузерами.
- HTML сервер на базе PICmicro®.
- Поддержка Ethernet для промышленных, телекоммуникационных и приборных сетей.

Microchip представляет PICDEM.net™ Ethernet/Internet (DM163004) — демонстрационную плату с поддержкой протокола TCP/IP для встроенных систем управления. PICDEM.net™ Ethernet/Internet Demonstration Board является мощным инструментом, позволяющим разработчикам создавать Internet-совместимые конструкции на базе микроконтроллеров PICmicro.

Плата PICDEM.net™ использует для работы 40-выводный FLASH-микроконтроллер PIC16F877 со специальной программой, поддерживающей протокол TCP/IP. После того как плате будет задан индивидуальный адрес, с ней можно общаться через Ethernet или Internet. Программа написана Джереми Бентамом на базе его книги «TCP/IP Lean: Web Servers for Embedded Systems». Копия этой книги входит в комплект поставки платы.

Плата PICDEM.net™ имеет стандартные интерфейсы Ethernet и RS-232. С помощью стандартного Web-браузера, такого, как Microsoft® Internet Explorer или Netscape™ Navigator можно просматривать состояние датчиков, установленных на плате (положение потенциометров и переключателей), а также управлять LCD-дисплеем и светодиодами, установленными на плате. Микроконтроллер работает в режиме WEB-сервера, по запросу извне предоставляющий HTML-страницы. Первоначальная конфигурация IP- и Ethernet-адресов осуществляется через RS-232 с помощью стандартной программы-терминала, входящей в комплект Windows.

Плата PICDEM.net™ также имеет 6-pin разъем, аналогичный используемому в MPLAB-ICD (In-Circuit Debugger DV164001). Таким образом, имея плату PICDEM.net™, и подключив ее с помощью этого разъема к MPLAB-ICD, разработчик получает уникальную возможность внести изменения в работу программы Web-узла в соответствии с собственными пожеланиями. Также плата PICDEM.net™ оборудована макетным полем, где разработчик может разместить свои собственные электрические схемы.

Поддерживается несколько системных устройств и индикаторов пользователя, подключенных к внутренней системной шине, включая 16×2-символьный ЖК-дисплей и светодиоды. В комплект поставки также входят интегрированная среда MPLAB, все необходимое программное обеспечение, инструкции пользователя, Ethernet-кабель (Cat 5), кабель RS-232 и источник питания.

