

# MASTERS 2016

The Premier Technical Training Conference for Embedded Control Engineers



**Новинки микроконтроллеров Microchip и Atmel:  
Планы на следующий год**

**Независимая от ядра  
периферия**

# Ранее...

Atmel®



  
**MICROCHIP**

# Что сейчас?

# Сейчас

# All for one and one for all...



**8-bit**

**16-bit**

**32-bit**

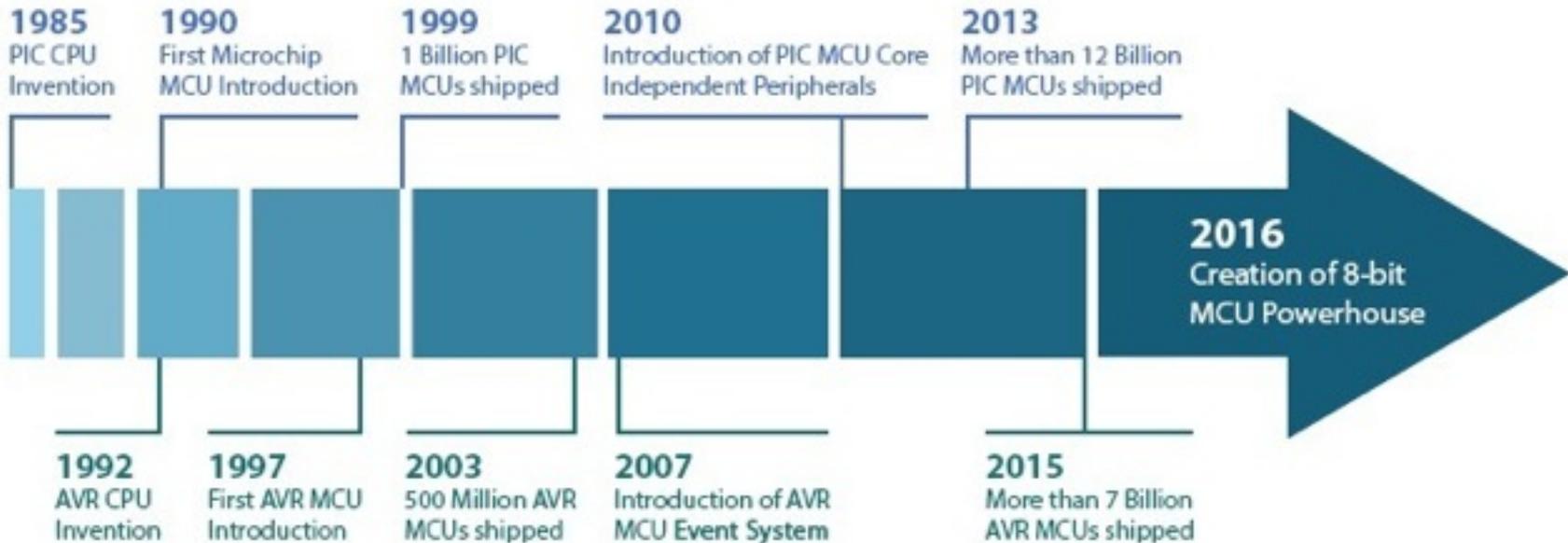
**Connectivity**

# План

- ★ **8-битные микроконтроллеры**
- ★ **16- битные микроконтроллеры**
- ★ **Независимая от ядра периферия (CIP)**

# История эволюции 8-и разрядных AVR и PIC

## PIC MCU



## AVR MCU

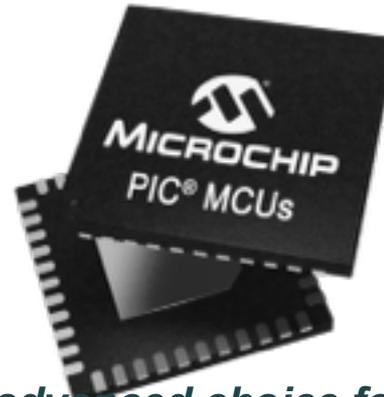
# Сильные позиции в 8-бит МК

- ★ Microchip объединяет два наиболее сильных мировых бренда в 8-bit микроконтроллерах
- ★ Microchip единственный производитель 8-и разрядных МК, увеличивающий инвестиции в разработку новых продуктов
- ★ Будет продолжать предлагать отладочные платформы для обеих платформ AVR и PIC

# Сильные позиции в 8-бит МК

## ★ Архитектуры PIC и AVR

- ★ Два доминирующих бренда в 8-и разрядном мире
- ★ Большой опыт во встраиваемых приложениях
- ★ Суммарная доля рынка более 25%



*The industry's most popular and technologically advanced choice for embedded designers*

# Worldwide 8-bit MCU Rankings

No.	1991 Rank	1996 Rank	1998 Rank	2001 Rank	2005 Rank	2006-9 Rank	2010 Rank	2015 Rank	Market Share %
1	Motorola	Motorola	Motorola	Motorola	Motorola	Microchip	Renesas	Microchip	15%
2	Intel	NEC	NEC	Hitachi	Renesas	NEC	Microchip	Renesas	
3	Philips	Philips	ST-Micro	NEC	Microchip	ST-Micro	Atmel	NXP	
4	Mitsubishi	Hitachi	Philips	Microchip	NEC	Freescale	ST-Micro	Atmel	10%
5	NEC	Mitsubishi	Hitachi	ST-Micro	ST-Micro	Atmel	Samsung	ST-Micro	
6	Hitachi	Toshiba	Mitsubishi	Philips	Atmel	Renesas	Freescale	Freescale	
7	Toshiba	Matsushita	Microchip	Toshiba	Toshiba	NXP	NXP	Cypress	
8	Siemens	SGS-Thomson	Toshiba	Atmel	Philips	Cypress	Cypress	Datang	
9	TI	Intel	Siemens	Matsushita	Fujitsu	Sony	Panasonic	Si Labs	
10	Matsushita	Microchip	TI	Sanyo	Infineon	Fujitsu	Fujitsu	Samsung	
11	National	Siemens	Fujitsu	Samsung	Sanyo	Panasonic	Datang	CEC Huada	
12	SGS-Thomson	Fujitsu	Sanyo	Mitsubishi	Samsung	Toshiba	NEC (1Q)	Holtek	
13	Ricoh	TI	Matsushita	Infineon	Matsushita	Samsung	Sony	Spansion	
14	MHS	Sony	Atmel	Sony	Sony	Datang	Toshiba	Tongfang	
15	IIT	Zilog	Zilog	TI	Sunplus	Si Labs	Si Labs	SHIC	
16	Sharp	Sharp	Sharp	Fujitsu	Micronas	Holtek	JSC	Panasonic	
17	Fujitsu	Temic	Sony	Sunplus	Novatek	Infineon	Holtek	Sony	
18	Oki	Sanyo	Intel	Zilog	Intel	Elan	Infineon	SH Fudan	
19	Zilog	National	National	Novatek	Holtek	Winbond	Sonix	Infineon	
20	Sony	Oki	LG Semi	Micronas	Winbond	Denso	Elan	Ixys	
23	Microchip								

**5.7B\$ CY15 Market**

*Based on dollar shipment volume 1991-2014, Source: Gartner and Microchip*

# Увеличение инвестиций

- ★ **Расширение разработок в 8-р сегменте**
  - ★ Продолжение инвестиций в разработку PIC МК
  - ★ Увеличение инвестиций в расширении AVR семейств
  - ★ Более чем 40 новых AVR и PIC МК в разработке
  
- ★ **Лидерство в технологиях 8-р МК**
  - ★ Независимая от Ядра Периферия (Core Independent Peripherals)
  - ★ Взаимосвязанная, Интеллектуальная Аналоговая периферия
  - ★ Низкое потребление (picoPower, XLP)
  - ★ Надежность в сложных условиях
  - ★ Работа с 5 В системами
  - ★ Надежные сенсорные технологии

- ★ **Увеличение производственных мощностей**
  - ★ Несколько фабрик в разных регионах
- ★ **Долголетие & Поддержка**
  - ★ Признание в индустрии за продукты с самым лучшим жизненным циклом
    - ★ **Модель не снятия с производства**
  - ★ Лучшее обеспечение перехода на новые продукты в совместимых корпусах с преемственностью ПО

# MASTERS 2016

The Premier Technical Training Conference for Embedded Control Engineers



Atmel®

**Развитие  
8- разрядных  
семейств**

  
MICROCHIP



## Intelligent Analog

Sensor Interfacing & Signal Conditioning

## Waveform Control

PWM Drive & Waveform Generation

## Timing & Measurements

Signal Measurement with Timing & Counter Control

## Logic & Math

Customizable Logic & Math Functions

## Safety & Monitoring

Hardware Monitoring & Fault Detection

## Communications

Wired, Wireless & Encryption

## User Interface

Capacitive Touch Sensing & LCD Control

## System Flexibility

Low Power Operation & Application Enhancements

## 8-bit PIC/AVR Microcontrollers

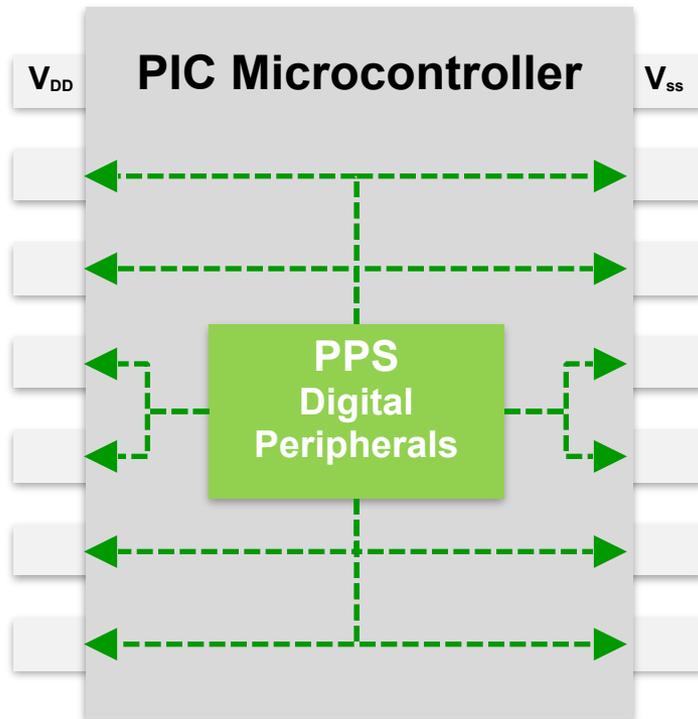
CPU		Memory	
ADC	Complementary Output Generator	Device Information Area	Configurable Logic Cell
ADC with Computation	Complementary Waveform Generator	Direct Memory Access	Hardware Multiply
Comparators	Data Signal Modulator	Event System	Math Accelerator
Configurable Operational Amplifiers	(Enhanced) Capture Compare PWM	High Endurance Flash (Data)	CAN
DAC	Numerically Controlled Oscillator	IDLE & DOZE	I <sup>2</sup> C
High Current I/O	10-/16-bit PWM	Memory Access Partition	LIN
High Speed Comparators	Angular Timer	Peripheral Module Disable	SPI™
Operational Amplifiers	Charge Time Measurement	Peripheral Pin Select	UART
Ramp Generator & Slope Compensation	Real Time Clock Calendar	Vectored Interrupts	USB
Ultra Low Power Comparators	Signal Measurement Timer	Cyclic Redundancy Check	Hardware CVD
Voltage Reference	Temperature Indicator & Sensor	Hardware Limit Timer	Peripheral Touch Controller
Zero Cross Detect	8/16/20/24-bit Timers	Windowed WDT	LCD

# Peripheral Pin Select

## I/O Pin Remapping of Digital Signals

### Peripheral Pin Select (PPS)

- ❑ Configure any digital peripheral to any I/O pin
- ❑ Provides increased freedom & optimized use of integrated digital resources
- ❑ Flexible pin function assignment
- ❑ Route peripheral to multiple pins to increase current drive
- ❑ Runtime configuration of pin out

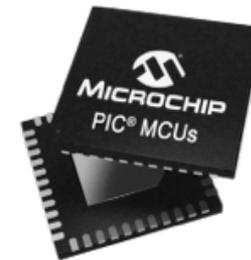


### Benefits

- ❑ Eliminates “pin overlap” for total optimization of peripheral resources
- ❑ Simplified and optimized migration
- ❑ Provides layout flexibility

### Example Uses

- ❑ Systems requiring highest signal integrity
- ❑ Migration of legacy designs
- ❑ Support for new pin-out configurations
- ❑ Applications that require optimized tracing & board space usage



# Configurable Logic Cell

## Custom Combinational & Sequential Logic



### Configurable Logic Cell (CLC)

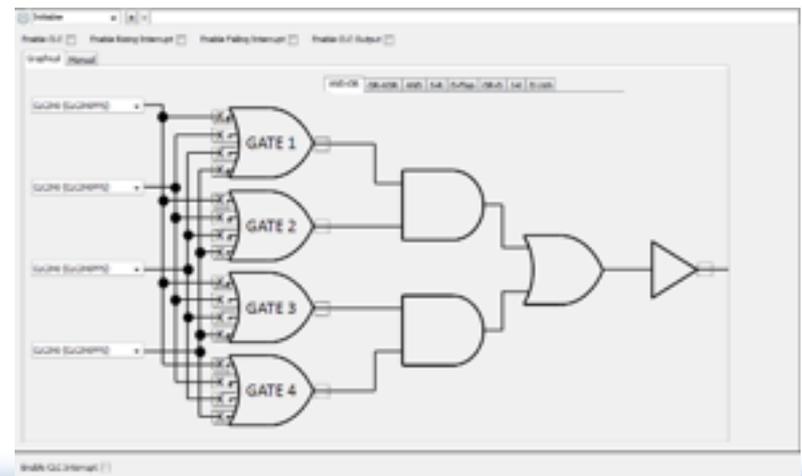
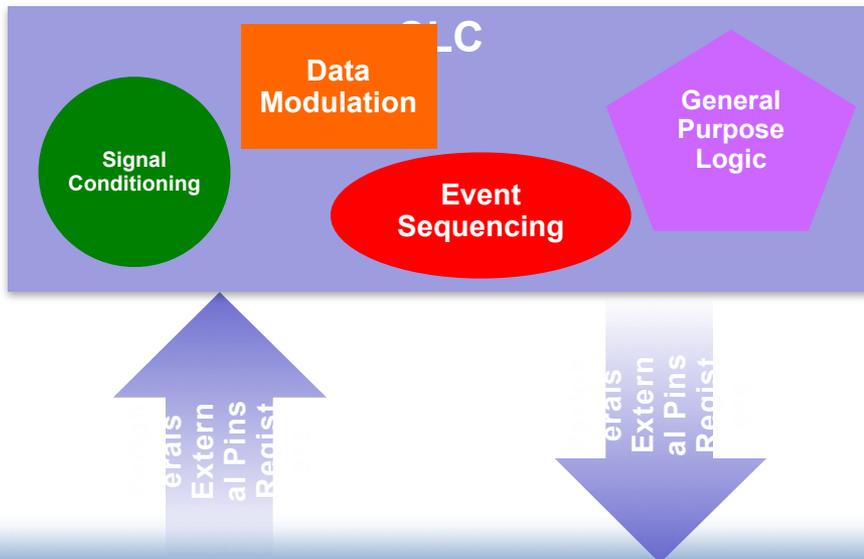
- Комбинационные логические функции
  - AND/OR/XOR/NOT/NAND/NOR/XNOR
- Триггеры, защелки
  - D & JK Flip-flops, D & SR Latch's
- Настраиваемая логика с задачами управления
- До 32 внешних или внутренних источников
- Выход на пины или внутренняя периферия
- Конфигурирование в Microchip Code Configurator (MCC)

### Достоинства

- Увеличение числа внутренних связей периферии
- Уменьшение числа компонентов и размера Печатной Платы
- Быстрый отклик
- Независимость от ядра
- Работа в SLEEP

### Example Uses

- Электронный клей
- Signal conditioning
- Последовательность событий
- Синхронизация сигналов



Microchip Code Configurator (MCC)

# Hardware Limit Timer

## Hardware Monitoring & Fault Detection



### Hardware Limit Timer (HLT)

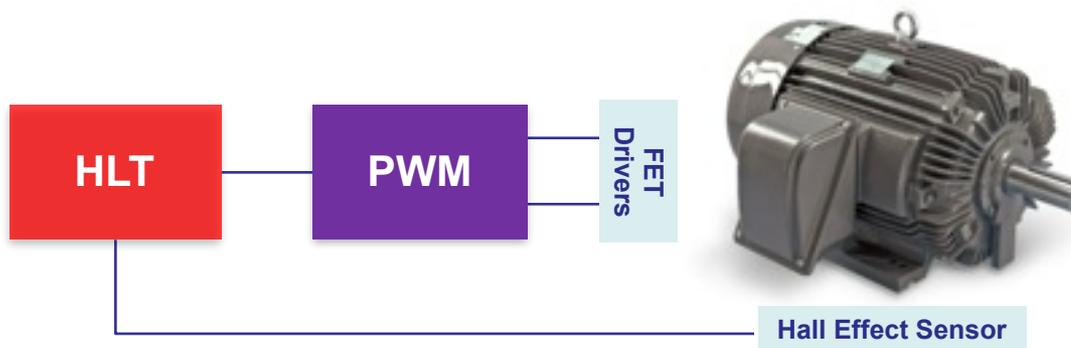
- ❑ Расширение 8-bit таймера/счетчика с возможностью сброса по внешнему событию
- ❑ Аппаратный контроль пропуска периодического события и детектирование сбоев (остановка, обрыв ОС, и др.)
- ❑ Таймер периода с внешним входом сброса
- ❑ Гибкость
  - ❑ Выбираемый триггер события
  - ❑ Различные режимы
  - ❑ Семь источников тактирования
- ❑ Точность до  $\frac{1}{4}$  командного цикла

### Достоинства

- ❑ Уменьшение сложности кода
- ❑ Независимая от ядра периферия
- ❑ Работа в SLEEP

### Примеры применения

- ❑ Ограничение критических времен в системах с замкнутой петлей обратной связи
  - ❑ Источники питания
  - ❑ Драйверы приводов



Example: Monitoring a motor for fault conditions

### 24-bit Signal Measurement Timer (SMT)

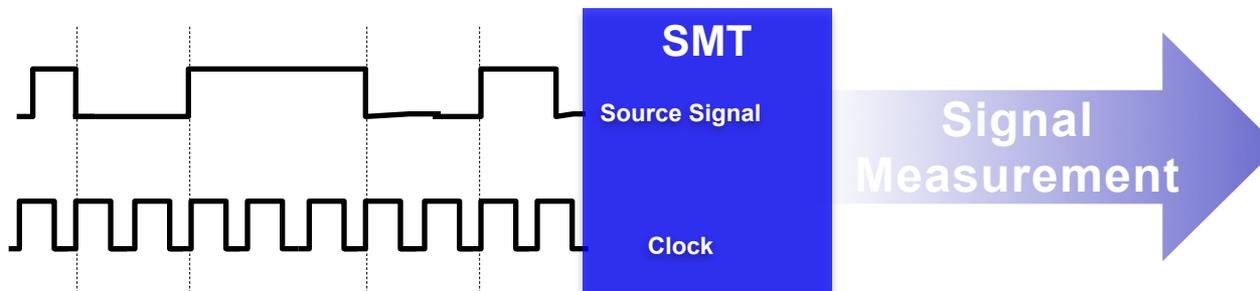
- Точное измерение любых цифровых сигналов
  - Период, длительность импульса, частота, скважность, и др.
- Высокое разрешение 24-bit
- Позволяет относительные измерения
- Различные прерывания
  - Совпадение периода, измерение периода, длительность импульса
  - (2) Data Capture interrupts
- Различные входные источники
- Может использоваться как 24-bit таймер общего применения
- Применимы для декодирования протоколов передачи данных

### Достоинства

- Уменьшение размера кода
- Быстрый отклик на входные сигналы
- Функционирование независимо от ядра
- Работа в SLEEP

### Примеры применения

- Точное управление скоростью
- Измерение скорости вращения, датчики
- Определение расстояния
- Декодирование протоколов



# Angular Timer



## Automatically Converts Timed Based Events to Degrees

### Angular Timer (AngTMR)

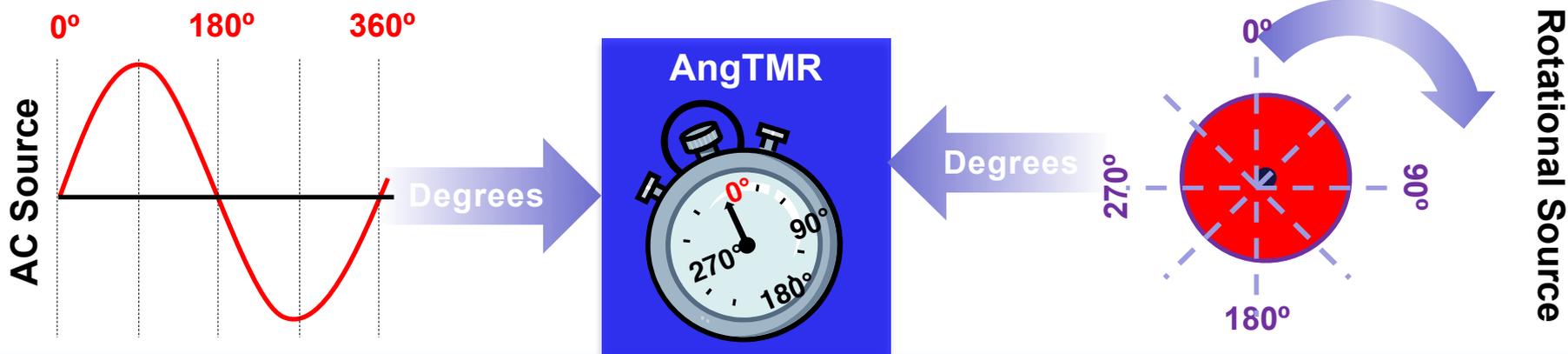
- Автоматически предоставляет преобразование фазы в угловые величины для управления вращающимися или периодическими событиями
  - Моторы, Сетевые устройства, Триаки,...
- Преобразование времени входного сигнала в угловые величины
- Формирование прерывания по углу
- Детектирования пропуска импульса
- Упрощает разработку кода
  - Программа оперирует значениями углов
  - Автоматическая подстройка изменения частоты
  - Проще вычисления

### Достоинства

- Высокая точность
- Увеличение быстродействия
- Уменьшение размера кода
- Независимая от ядра периферия
- Работа в SLEEP

### Примеры применения

- Управление двигателями (электрическими и внутреннего сгорания)
- Бытовая техника
- Освещение



## Math Accelerator (MathACC)

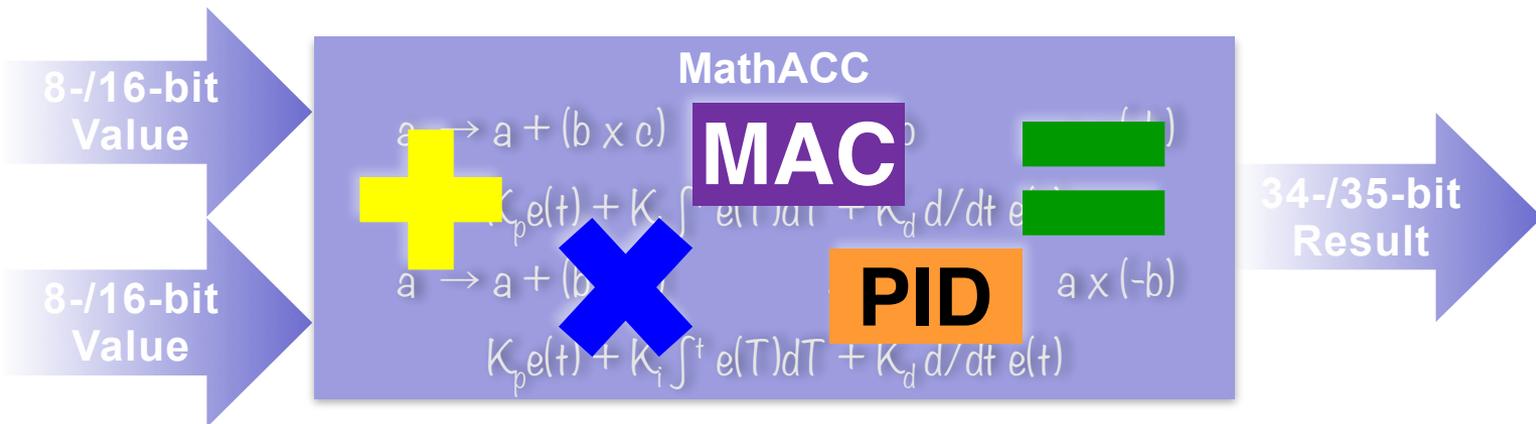
- ❑ MATH & PID функции
- ❑ Функции MULTIPLY, ADD, ACCUMULATE
  - ❑ 8-bit/16-bit значения с 35-bit результатом
- ❑ Четыре режима
  - ❑ Multiply and Accumulate (MAC)
  - ❑ Add and Multiply
  - ❑ Simple Multiplier
    - ❑ Знаковое и Без знаковое умножение
  - ❑ Программируемый PID Контроллер
    - ❑ 16-bit PID функции на основе конфигурируемых коэффициентов  $K_p$ ,  $K_i$ ,  $K_d$  с 34-bit результатом

## Достоинства

- ❑ Ускорение вычислений
- ❑ Уменьшение размера кода
- ❑ Ускорение PID управления
- ❑ Периферия Независимая от Ядра

## Примеры применения

- ❑ Управление двигателями
- ❑ Цифровая фильтрация
- ❑ Управление температурой и др.



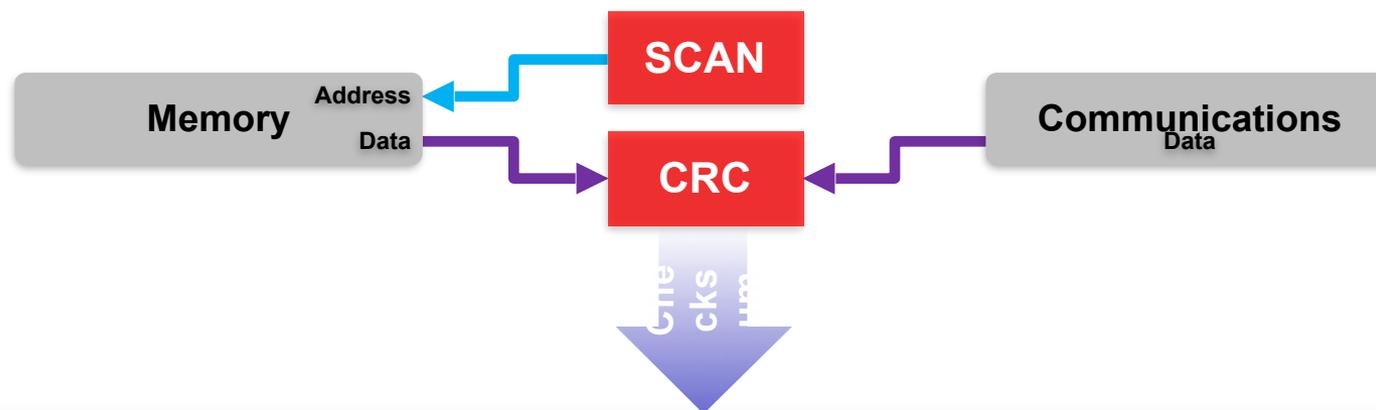
# Cyclical Redundancy Check & Scan

## Вычисление CRC /сканирование (CRC/SCAN) Достоинства

- Вычисление от 2-bit до 16-bit CRC
  - Использование для работы с данными и памятью
- Автоматизированное сканирование и вычисление CRC в фоновом режиме
  - Памяти программ
  - Энергонезависимой памяти DataEE
- Вычисление CRC принимаемых и передаваемых данных
- Конфигурируемый полином (поддержка всех стандартных реализаций CRC)
- Все операции сканирования управляются программно
- Простая реализация стандартов безопасности (Class B, UL, и пр.)
- Вычисления не тормозят ядро (периферия независимая от Ядра)
- Работает в SLEEP

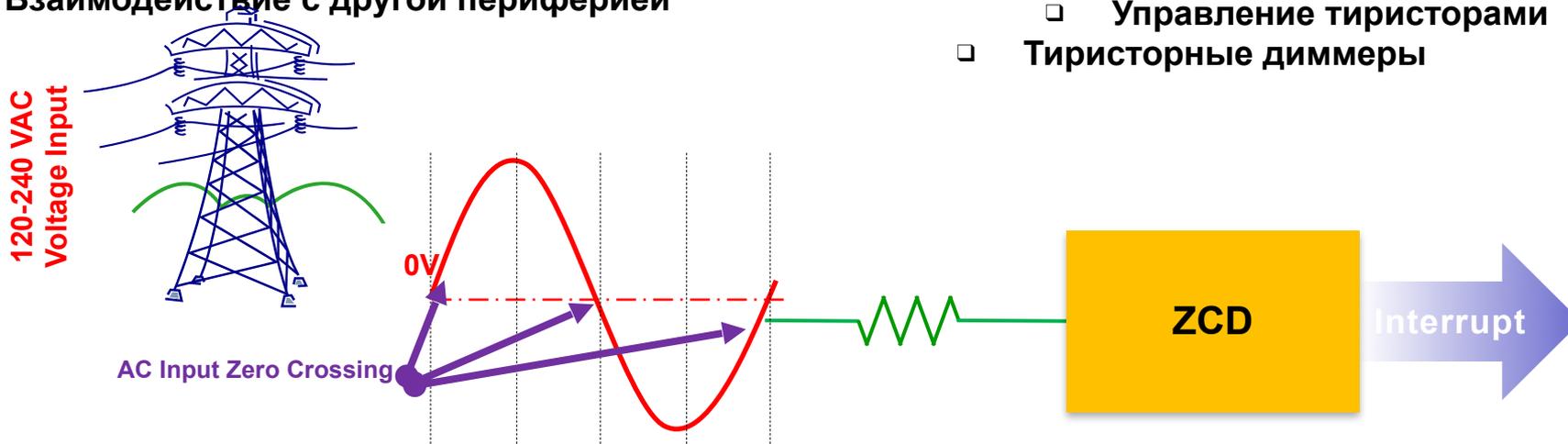
## Примеры применения

- Стиральные машины
- Микроволновки
- Сушильное оборудование
- Устройства связи и коммуникаций



## Zero Cross Detect (ZCD)

- ❑ Определяет переход через Ноль входного напряжения
  - ❑ На выводе поддерживается постоянное напряжение
  - ❑ Не требуется внешних защитных элементов
- ❑ Определяет положительный или отрицательный сигнал (до резистора)
- ❑ Формирует прерывание при пересечении Нуля
- ❑ Устанавливает флаг
- ❑ Можно использовать для определения частоты сетевого напряжения
- ❑ Взаимодействие с другой периферией



## Достоинства

- ❑ Тиристорное управление
- ❑ Синхронизация управления реле
- ❑ Уменьшение стоимости
- ❑ Уменьшение размера ПП
- ❑ Независимая от ядра периферия
- ❑ Работа в SLEEP

## Примеры применения

- ❑ Сетевые источники питания
- ❑ Timing Control
- ❑ Бытовая техника
  - ❑ Управление тиристорами
- ❑ Тиристорные диммеры

# Programmable Ramp Generator

Analog Ramp Generator with Slope Compensation



## Programmable Ramp Generator (PRG)

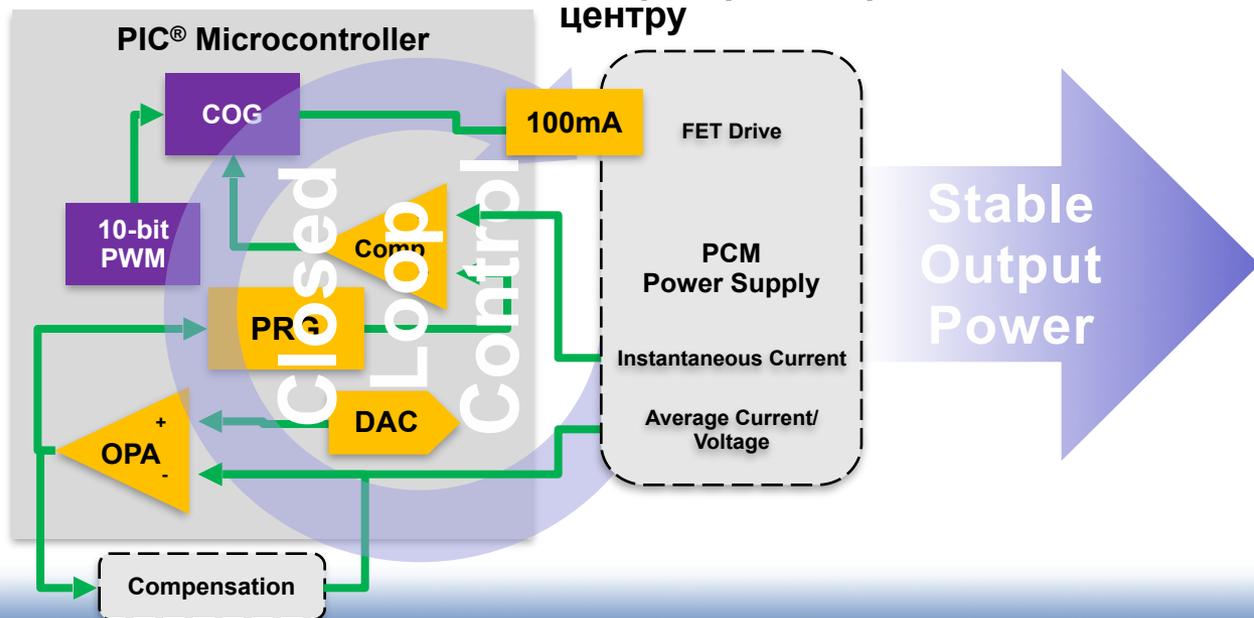
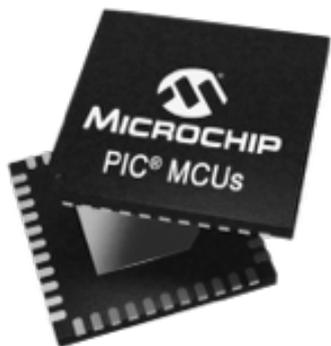
- Аналоговый формирователь пилообразного напряжения для Импульсных Источников Питания (SMPS)
- Создает независимый сигнал коррекции с регулируемым нарастанием и/или спада
- Гибкость внутримикроконтроллерных соединений

## Достоинства

- Гибкость дизайна ИИП
- Уменьшение стоимости
- Не зависит от ядра
- Работа в SLEEP

## Примеры применения

- Источники питания
- Светодиодное освещение
- Формирование треугольного сигнала для аналогового ШИМ-генератора с выравниванием по центру



## Оконный сторожевой таймер

### Windowed Watch Dog Timer (WWDT)

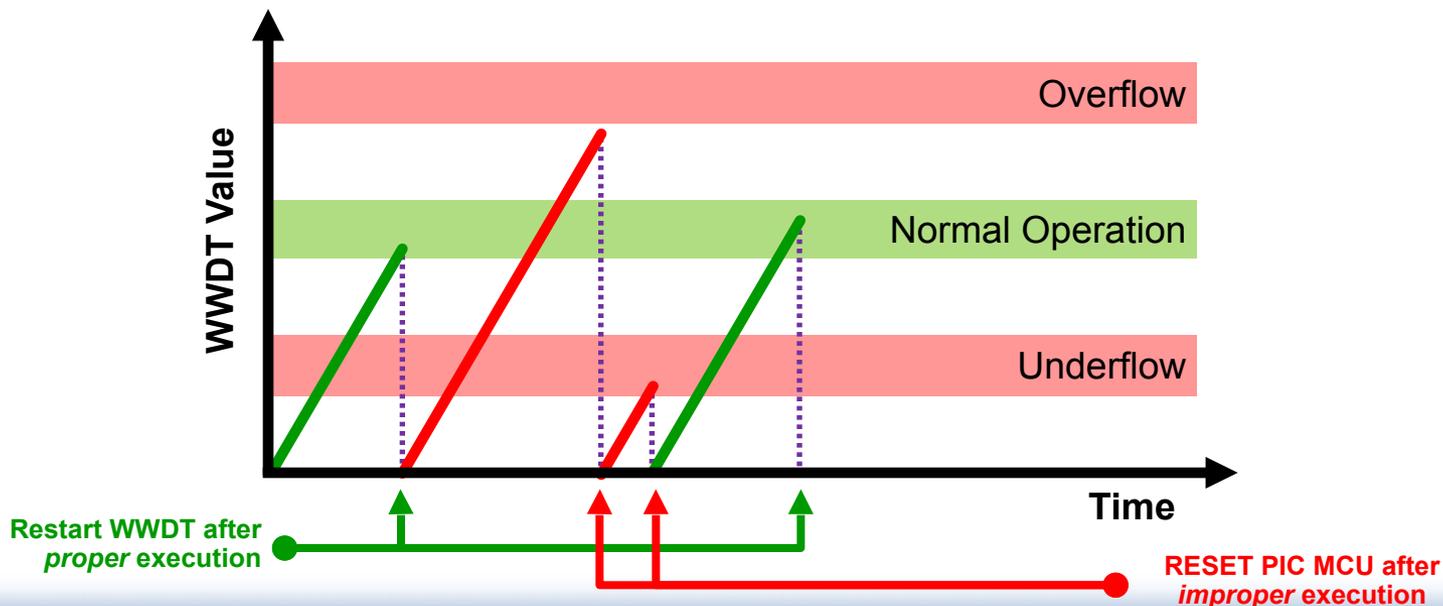
- Детектирует временные аномалии в коде с помощью конфигурируемого окна
- Поддержка функций обычного сторожевого таймера
- Сбрасывает микроконтроллер если:
  - Если WWDT переполнился (функция стандартного WDT)
  - Если WWDT сброшен раньше времени

### Достоинства

- Контроль критических функций
- Упрощает реализацию стандартов безопасности (Class B, UL, и др.)
- Не зависит от ядра
- Работа в SLEEP

### Примеры применения

- Стиральные машины
- Печки / микроволновки
- Силовой инструмент



# Peripheral Module Disable

Eliminates Power Consumption of Unused Peripherals

## Peripheral Module Disable

Режим 1:

- Индивидуальное отключение периферии
  - Отключает периферию от памяти

Режим 2:

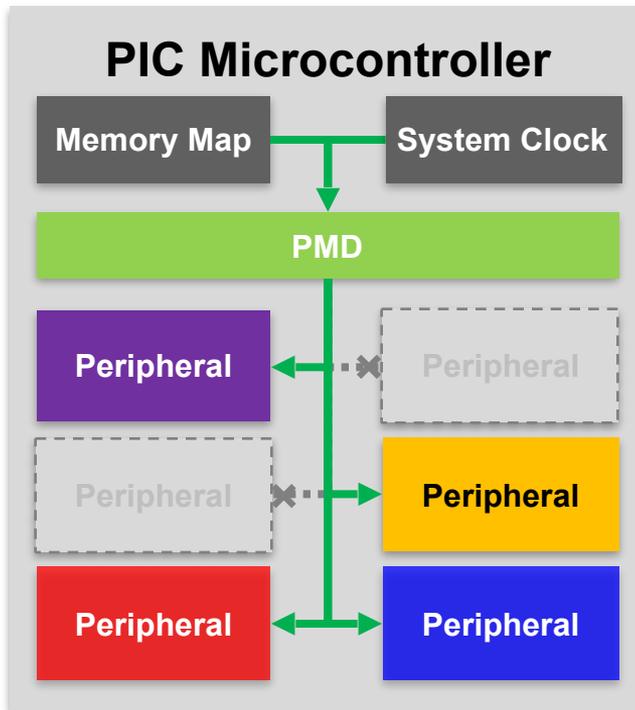
- Выключение тактирования всей периферии

## Достоинства

- Нулевое потребление выключенной периферии
- Оптимизация потребления
- Увеличение срока работы от батарей
- Уменьшение потребления для сетевых устройств

## Примеры применения

- Батарейные приборы
- Приборы с требованиями минимального потребления в ждущем режиме





# Analog-to-Digital Converter with Computation (ADCC)

## Улучшенный АЦП

- ★ Программируемый таймер выборки для автоматизации измерений
- ★ Предделители для большего контроля скорости преобразования

## Аппаратный емкостной делитель (CVD)

- ★ Автоматизация предзаряда, балансировка сигнала и инверсия CVD сигналов
- ★ Программируемые встроенные конденсаторы 0-31пФ (шаг 1 пФ)
- ★ Драйвер активного защитного кольца синхронизированный с АЦП

## Математическая обработка (MathComputation)

- ★ Автоматическая обработка результатов измерения АЦП
  - ★ Накопление, Усреднение, Оверсэмплинг, Фильтр Нижних частот
- ★ Результат 16-bit знаковый для накопления/усреднения

## Пороги

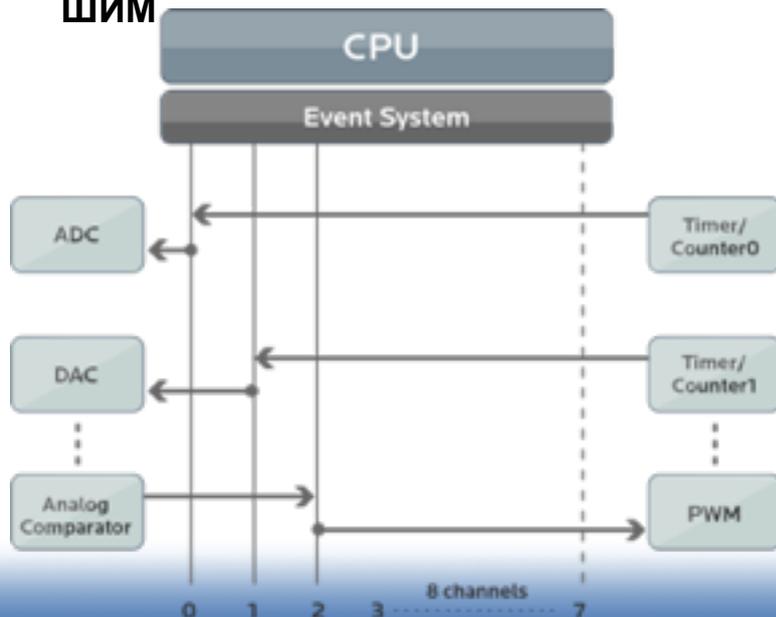
- ★ Результат (включая обработку в MathPak) может сравниваться автоматически с заданными порогами

# Event System

## Эффективное взаимодействие периферии

### Event System

- Система установки связей между периферией
- 8 каналов
- Периферия определяет формирование событий
  - Обычно это то, что может генерировать прерывания
  - Например: изменение входа I/O, переполнение таймера, срабатывание компаратора и т.п
- Периферия определяет использование события
  - Например: запустить АЦП, выключить ШИМ



### Достоинства

- Уменьшение использования прерываний и уменьшение нагрузки Ядра → Уменьшение потребления
  - Ресурсы ядра свободны для других задач
- Уменьшение использования прерываний
- Меньше потребление
  - Связь периферии в спящем режиме Ядра
  - Event system доступна в активном и ждущем режиме
- Быстрая реакция
  - 2 такта генератора (100 ns @ 20 MHz)

### Примеры использования

- Последовательность действий
- Управление периферией
- Передача данных по событиям
- Замена передачи данных по прерываниям



## Peripheral Touch Controller (PTC)

- ❑ Автономная работа
- ❑ Простая GUI для разработки
- ❑ Простая интеграция в код
- ❑ Библиотеки для всех семейств AVR
- ❑ Различные сенсоры
  - ❑ Кнопки, слайдеры, крутилки
  - ❑ Supports mutual and capacitive touch layouts
- ❑ Высококачественный надежный сенсорный интерфейс
  - ❑ Устойчивость к помехам
  - ❑ Conducted immunity IEC/EN 61000-4-6 up to 15V
- ❑ Потребление вплоть до 3.4uA в Sleep, просыпание по сенсорной кнопке
- ❑ Вплоть до 256 каналов/кнопок

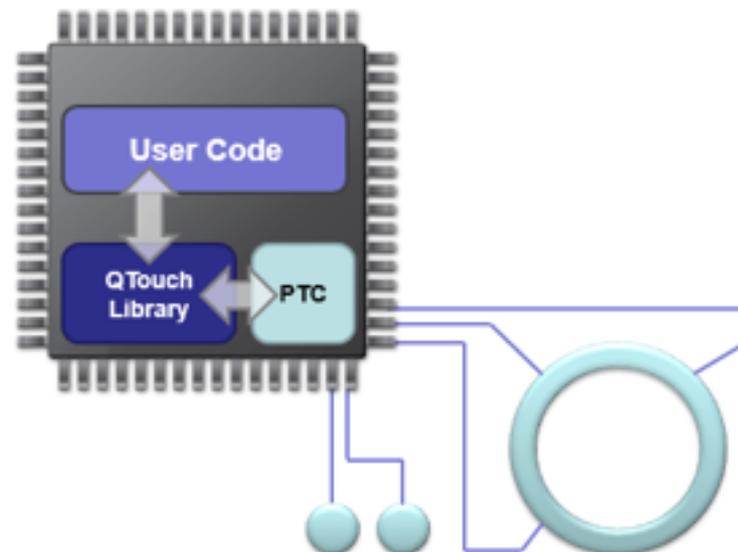


## Достоинства

- ❑ Уменьшение загрузки ядра
- ❑ Простота использования
- ❑ Интеграция с другим кодом
- ❑ Надежность
- ❑ Низкое потребление
- ❑ Гибкость

## Примеры

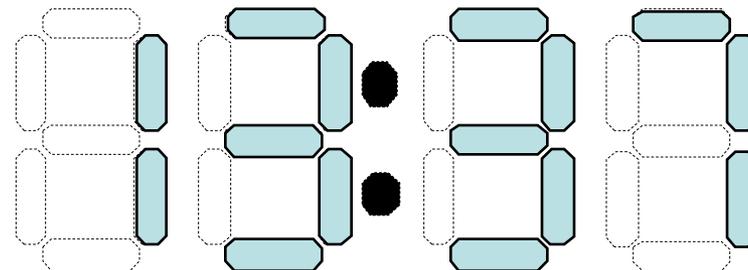
- ❑ Любые сенсорные приложения
  - ❑ Инструмент, бытовая техника



## Уменьшение загрузки ядра

### ★ Автоматическое мигание сегментов

- ★ Доступно в спящем и активном режимах
- ★ Выбираемая частота мигания
- ★ Уменьшение частоты прерываний
- ★ Уменьшение потребления энергии



### ★ Рсширенный режим прерываний

- ★ не требуется прерывание на каждый фрейм
- ★ уменьшение частоты прерываний и потребления энергии

### ★ Встроенная таблица символов ASCII

- ★ запись символа напрямую в ЖКИ
- ★ В 4 раза меньше код, простая реализация
- ★ 30x shorter display update- and wake-time

□ **Присутствует в AVR XMEGA B**

# Core Independent Peripherals Configurable Custom Logic



- ▣ **Комбинационные и последовательные логические функции**
  - ▣ AND, NAND, OR, NOR, XOR, XNOR, NOT, MUX,
  - ▣ D-Flip-Flop, D Latch, RS Latch
  
- ▣ **Две программируемые таблицы истинности с поддержкой множественных конфигураций:**
  - ▣ Два 2-входовых блока, RS конфигурация
  - ▣ Подключение к внешним выводам или event system
  
- ▣ **Достоинства:**
  - ▣ Работа во всех режимах (активный, спящий и пр.), уменьшение потребления
  - ▣ Уменьшение числа компонентов
  
- ▣ **Независимая работа от Ядра**
  
- ▣ **Имеется в семействах XMEGA E и tiny814/816/417/817**

- ▣ **Периферия может пробуждать Ядро**
  
- ▣ **Peripheral Touch Controller (PTC)**
  - ▣ Поддержка пробуждения по касанию сенсора из режимов сохранения энергии
  - ▣ Семейства mega328PB/324PB и tiny814/816/417/817
  
- ▣ **USART – Start Frame Detection**
  - ▣ Может пробуждать Ядро из режимов power down/sleep когда детектируется стартовый бит
  - ▣ megaххPB, tinyх1х, tintх41, tiny1634, XMEGA E
  
- ▣ **I2C – Совпадение адреса (Address Match)**
  - ▣ Совпадение адреса ведомого может пробуждать МК из всех режимов sleep
  - ▣ megaххPB, tinyх1х, XMEGA

# PIC16(L)F183xx

## Low Pin Count, Low Power, CIP Integration



### Что это?

- ★ Следующее поколение семейства **PIC16F182x**
- ★ Новые технологии и больше Независимой от ядра Периферии
- ★ Доступны в 8, 14, и 20 - корпусах

### Основные особенности:

1. **CLC, NCO, PWM + CWG**
2. **Peripheral Pin Select**
3. **Новые возможности Low Power**

### Достоинства:

- ★ Новые режимы IDLE, Doze для обеспечения eXtreme Low Power в “F” и “LF” версиях
- ★ Маловыводные МК с независимой от ядра периферией
- ★ Легкая миграция с 8- ... 20-и выводных микроконтроллеров
- ★ Независимая от ядра периферия упрощает:
  - ★ **Управление приводом**
  - ★ **Преобразование энергии & Зарядники**
  - ★ **Интерфейсы датчиков & Генерация сигналов**
  - ★ **Коммуникация**
  - ★ **Пользовательский интерфейс**

**PIC16F183xx**  
Samples: **Now**  
Production: **Now**

# PIC16(L)F188xx

## Medium Pin Count, Low Power, CIP Integration

### Что это?

- ★ Следующее поколение популярного семейства **PIC16F88X**
- ★ Новое поколение Независимой от ядра периферии (Core Independent Peripherals, CIP)
- ★ Предлагает наибольший объем ОЗУ и Flash в семействах PIC16F1
- ★ Корпуса 28 и 40 выводов

### Основные особенности:

1. До 56 КБ Flash / 4 КБ ОЗУ
2. CLC, NCO, PWM, CWG
3. Функции безопасности
4. Таймера (WWDT, SMT, HLT, 16bTMR)
5. IDLE, DOZE, PMD
6. ADC with Computation (ADC<sup>2</sup>)
7. 2 x Communications (SPI / I<sup>2</sup>C)
8. Peripheral Pin Select

### Достоинства:

- ★ eXtreme Low Power (XLP)
- ★ 8-и выводные МК с независимой от ядра периферией
- ★ Простая миграция с старых 28- ... 40-pin микроконтроллеров
- ★ Отличная стартовая точка для новых 8-bit приложений, включая:
  - ★ Управление приводом
  - ★ Источники питания
  - ★ Интернет вещей (IoT)

**PIC16F18854/5/6/7/75/76/77**  
**Samples: Now**  
**Production: Now**

# PIC16(L)F153xx

## Wide Pin Range, Cost Effective Function Enablement



### Что это?

- ★ Следующее поколение популярного семейства **PIC16F150X/1X**
- ★ Новое поколение Независимой от ядра периферии
- ★ Новые возможности памяти: Memory Access Partition и Device Info Area
- ★ Корпуса от 8- до 48- выводов

### Основные особенности:

1. До 28 KB Flash / 2 KB RAM
2. PWMs, NCO, CWG, CLC, ZCD
3. Memory Access Partition
4. Temperature Sensor
5. Timers (WWDT, HLT, 16bTMR)
6. IDLE, DOZE, PMD
7. Up to 2 x Communications (SPI / I<sup>2</sup>C)
8. Peripheral Pin Select

### Достоинства:

- ★ eXtreme Low Power (XLP)
- ★ 8-и выводные МК с независимой от ядра периферией
- ★ Легкий переход на новое семейство 8- ... 48-pin
- ★ Отличная стартовая точка для новых 8-bit приложений включая управление приводом, бытовая техника, автомобильное и пр.

**PIC16F15313/23/24/44**  
Beta Samples: CQ1'17  
Production: CQ2'17

**PIC16F15325/45**  
Beta Samples: Dec'16  
Production: Mar'17

**PIC16F15354/55**  
Samples: **Now**  
Production: Oct'16

**PIC16F15356/75/76/85/86**  
Samples: Nov'16  
Production: CQ1'16

# PIC18F 28/4x Pin Migration

Pin/code Compatible, Increased Performance

## PIC18F'K20

64KB FLASH  
4KB RAM  
EEPROM  
64MHz  
1.8V – 3.6V  
10b ADC  
UART  
I2C/SPI  
2xPWM

## PIC18F'K22

64KB FLASH  
4KB RAM  
EEPROM  
64MHz  
1.8V – **5.5V**  
10b ADC  
**2x**UART  
**2x**I2C/SPI  
**5x**PWM

## PIC18F'K40

**128KB** FLASH  
4KB RAM  
EEPROM  
64MHz  
1.8V – 5.5V  
10b **ADC<sup>2</sup>**  
**2x**UART  
**2x**I2C/SPI  
**4x**PWM  
**IDLE/Doze/PMD**  
**WWDT/NVMSCAN**

## PIC18F'K42

# PIC18(L)FxxK40



## Large Memory, High Integration, 5V, XLP, EEPROM

### Что это?

- ★ развитие **PIC18FxxK20** – новая CIP периферия и поддержка 5B!
- ★ Available in 28-48 pins

### Основные особенности:

1. **Windowed WDT (WWDT)**
2. **CRC with Memory Scan (CRC/Scan)**
3. **Complementary Output Generator (CWG)**
4. **More CCPs and Comparators**
5. **Standalone 10b PWM module**
6. **ADC with Computation (ADC<sup>2</sup>)**
7. **Zero Cross Detect (ZCD)**
8. **Hardware Limit Timer (HLT)**
9. **Signal Measurement Timer (SMT)**
10. **Peripheral Pin Select (PPS)**
11. **Up to 2x More RAM**
12. **Idle / Doze / Peripheral Module Disable**

### Достоинства:

- ★ Переход с PIC18FxxK20 с дополнительными возможностями
- ★ Наиболее функциональное и эффективное по цене семейство PIC18
- ★ Наличие всей CIP периферии
  - ★ **Safety Management w/ CRC/SCAN**
  - ★ **Motor Control**
  - ★ **Power Conversion & Charging**
  - ★ **Sensor Interface & Signal Generation**
  - ★ **System Communications**
  - ★ **И др.!**

PIC18F24/25/26/27/45/46/47/65/66  
Samples: **Now**  
Production: Oct '16

PIC18F67K40  
Samples: **Now**  
Production: Nov '16

# MASTERS 2016

The Premier Technical Training Conference for Embedded Control Engineers



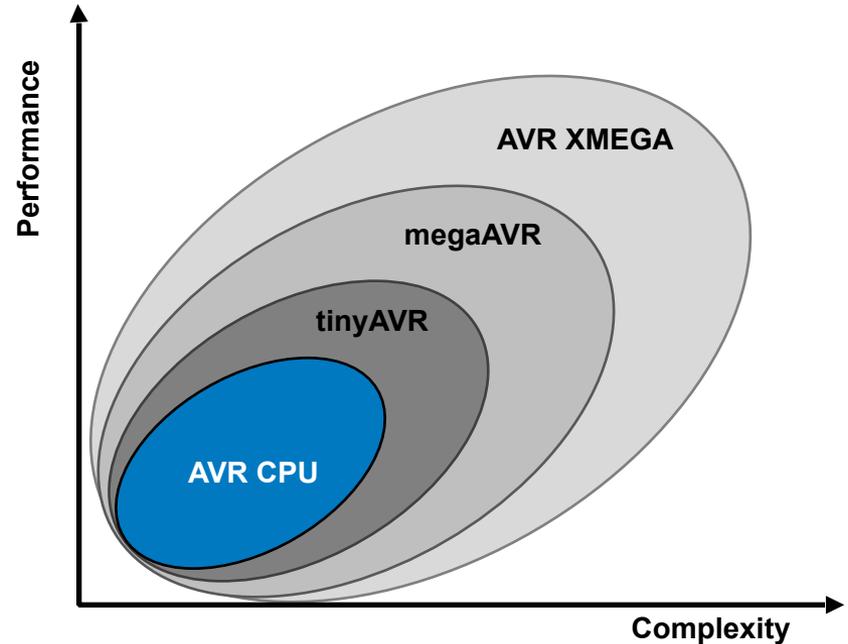
# Atmel®

## Развитие 8-разрядных семейств

# Семейство продуктов AVR

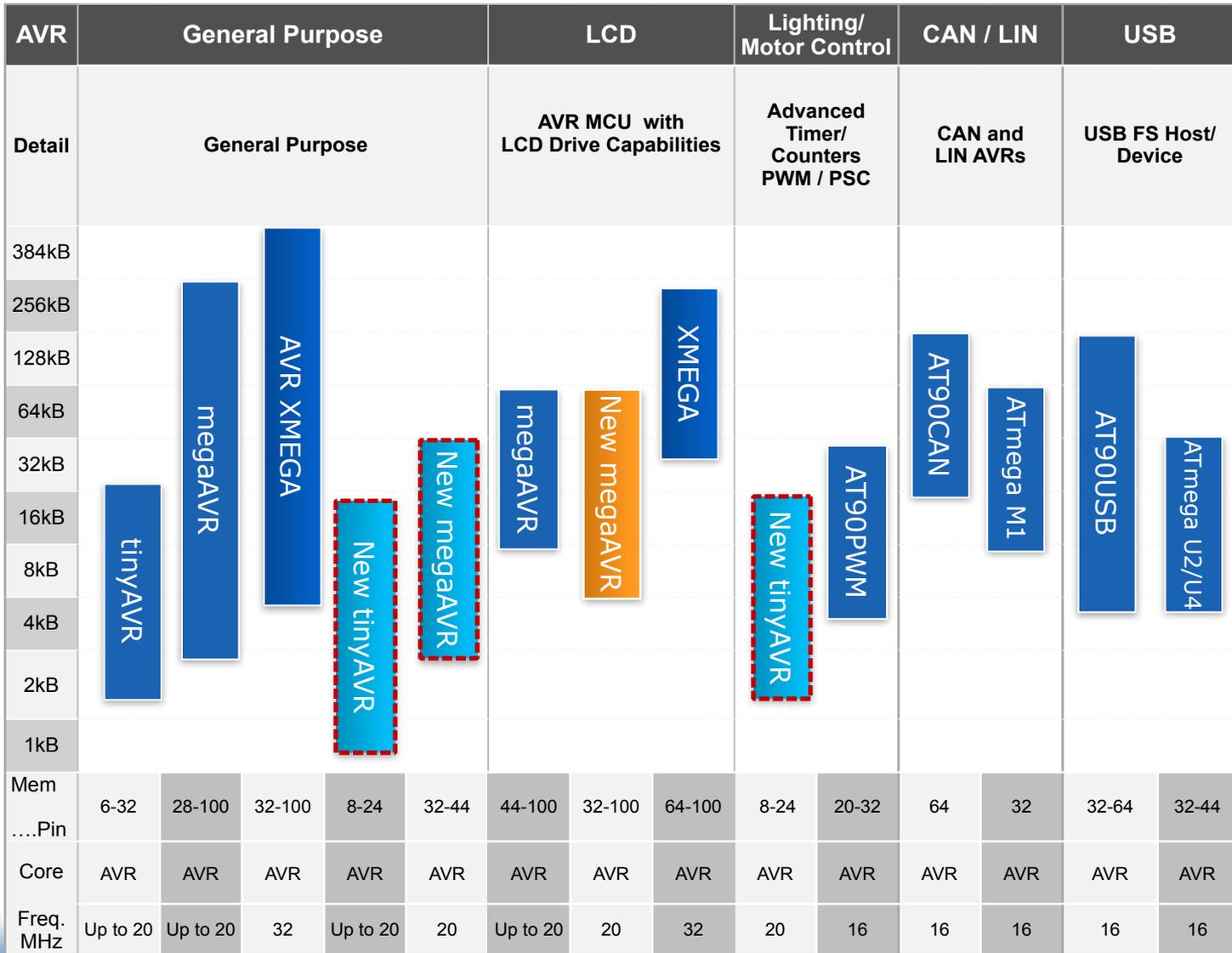


- ★ **tinyAVR**
  - ★ 512B – 16KB, 6 – 32 pins
  - ★ Small, but powerful
  - ★ ~600 product variants
  
- ★ **megaAVR**
  - ★ 4kB – 256kB, 28 – 100 pins
  - ★ Robust and flexible
  - ★ ~1100 product variants
  
- ★ **AVR XMEGA**
  - ★ 8kB – 384kB, 32 – 100 pins
  - ★ Extreme 8/16 bit performance
  - ★ Superior analog peripherals
  - ★ ~300 products
  
- ★ **ASSP AVR**
  - ★ Application specific standard products
  - ★ Lighting, Motor Control, CAN, USB



**More than 2,000 P/Ns in linecard**

# 8-bit AVR Product Portfolio



Available

Development

Feasibility

Concept

Most scalable  
8-bit MCU  
platform in the  
industry – one  
CPU for all  
products

New AVR's with  
improved feature  
set and lower  
cost

# ATtiny102/104



## Small Footprint, Low Power tinyAVR MCUs

### Что это?

- ★ новые 8- и 14-pin 8-bit семейство tinyAVR
- ★ Для миниатюрных, малопотребляющих, требовательных к цене бытовой, промышленной и др. электроники

### Основные особенности:

1. самопрограммирование
2. 10 byte Unique ID (serial number)
3. До 8 каналов 10-bit АЦП
4. Аналоговый компаратор
5. До 1КБ Flash / 32В RAM
6. USART
7. 16-bit Timer (2 ch) & Watchdog Timer
8. Sleep current < 100nA
9. Down to 2x3mm package size
10. До 12 MIPS на 12 MHz

### Достоинства:

- ★ Малые размеры для приборов требовательных к цене
- ★ rPicoPower technology для батарейных применений
- ★ Замена для логических схем
- ★ Идеальны для кухонной техники, персональных медицинских приборов, Светодиодного освещения, управления вентиляторами и др.

**ATtiny102/104 AVR**  
**Beta Samples: Now**  
**Production: Now**

# ATtiny41x/81x



## Low Pin Count tinyAVR MCUs with Core Independence

### Что это?

- Следующее поколение 8- ... 24-pin tinyAVR семейства с PTC, CIP и аналоговой периферией

### Основные особенности:

1. PTC with active shield (ATtiny81x only)
2. Event system (6 ch)
3. Controllable Custom Logic (CCL)
4. 10-bit ADC with internal voltage reference
5. H.S. Comparator and 8-bit DAC
6. 4 Timers (16-bit RTC, GP, capture, 12-bit PWM)
7. Up to 8KB Flash / 512B RAM / 256B EE
8. Windowed WDT
9. Memory Access Partitioning
10. Device Information Area
11. Temp Sensor
12. 1x UART, 1x SPI and 1x I2C
13. Vectored Interrupts
14. Up to 20 MIPS at 20 MHz with Multiplier
15. Programmable Memory CRC Scan
16. Self programmable memory

**ATtiny817**  
Beta Samples: **Now**  
Production: Oct '16

**ATtiny416/417/814/816**  
Beta Samples: Oct '16  
Production: Oct '16

### Достоинства:

- Event system позволяет взаимодействовать периферии без вовлечения ядра
- Peripheral Touch Controller (PTC) для емкостных кнопок без внешних элементов
- picoPower технология для батарейных применений
- Идеальны для различных применений, включая бытовую, промышленную, медицинскую электронику, управление приводом и др.

# ATmega48/88/168/328PB

## Highly Integrated, Medium Pin Count megaAVR

### Что это?

- Новые 32-х выводные 8-bit megaAVR с интегрированным PTC, аналоговой периферией и последовательными интерфейсами

### Основные особенности:

1. PTC (328 only – 12 ch)
2. 10 byte Unique ID
3. Self programmability for firmware update
4. Up to 8 ch 10-bit ADC internal voltage ref
5. Standard Comparator
6. Up to 5 Timers
7. Up to 10 PWM channels
8. Up to 32KB Flash / 2KB RAM / 1KB EE
9. Extended WDT
10. Temp Sensor
11. Up to 2x UART, 2x SPI and 2x I2C
12. Up to 20 MIPS at 20 MHz with Mult
13. debugWire ICD (one wire serial connection)

**ATmega48PB/88PB/168/328PB**  
Beta Samples: **Now**  
Production: **Now**

### Достоинства:

- Peripheral Touch Controller (PTC) для емкостных кнопок без внешних элементов
- 6 sleep режимов для батарейных применений
- Идеальны для различных применений, включая бытовую, промышленную, медицинскую электронику, управление приводом и др.

# ATmega324PB

## Highly Integrated, Medium Pin Count megaAVR

### Что это?

- ★ Новое 44-выводное 8-bit семейство megaAVR
- ★ Содержит PTC, аналоговую периферию и последовательные интерфейсы

### Основные особенности:

1. Peripheral Touch Controller (32 ch)
2. 10 byte Unique ID
3. Self programmability for firmware update
4. 8 ch 10-bit ADC internal voltage ref
5. Standard Comparator
6. 5 Timers (2x 8-bit and 3x 16-bit)
7. 10 PWM channels
8. 32KB Flash / 2KB RAM / 1KB EE
9. Temp Sensor
10. Up to 3x UART, 2x SPI and 2x I2C
11. Up to 20 MIPS at 20 MHz with Mult

**ATmega324PB**  
Beta Samples: **Now**  
Production: **Now**

### Достоинства:

- ★ Идеальны для различных применений, включая бытовую, промышленную, медицинскую электронику, управление приводом и др.
- ★ 6 sleep режимов для батарейных применений
- ★ Идеальны для различных применений, включая бытовую, промышленную, медицинскую электронику, управление приводом и др.
- ★ 32x QTouch канала для кнопок, слайдеров и крутилок

# MASTERS 2016

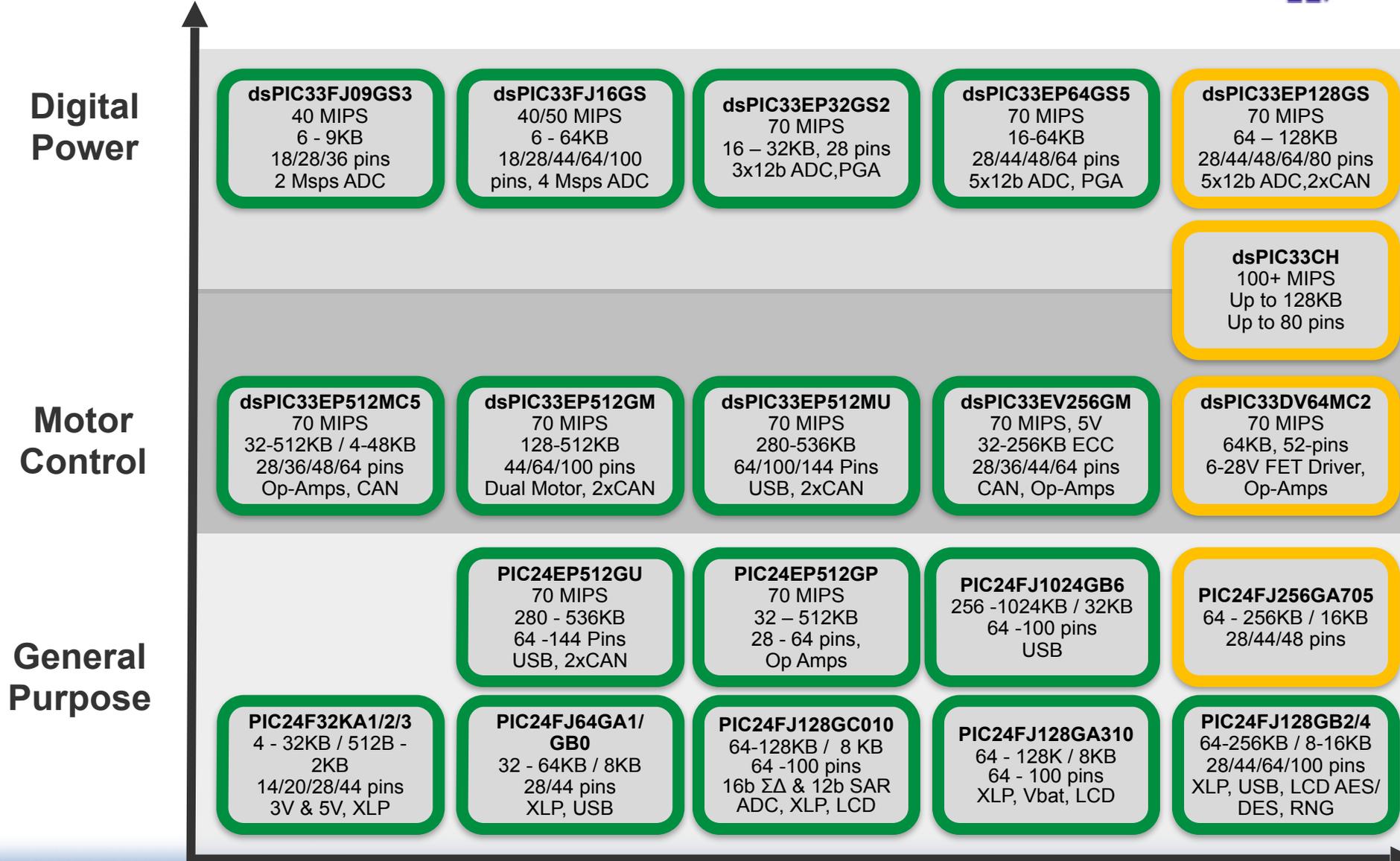
The Premier Technical Training Conference for Embedded Control Engineers



## 16-bit PIC<sup>®</sup> Микроконтроллеры и dsPIC<sup>®</sup> Контроллеры Цифровой обработки Сигналов



# PIC24 & dsPIC33 Portfolio



# PIC24F1024GB610

## 1 Mega Byte Family

### ★ Что нового?

- ★ 1 МБайт Flash с ECC
- ★ Dual Partition Flash
- ★ 6 UART
  - ★ 1<sup>st</sup> Byte Recovery

### ★ Достоинства

- ★ 32 КБайт ОЗУ
- ★ 64 и 100 выводов
- ★ Цифровой управляемый генератор

### ★ Аналоговая периферия

- ★ 12-bit АЦП, 24 канала
- ★ 3 Компаратора
- ★ СТМУ

### ★ Цифровая периферия

- ★ 8 каналов DMA
- ★ 5x 16-bit таймеров
- ★ 6 IC/OC
- ★ 3 МССР, 4 SCCР
- ★ USB с восстановлением частоты
- ★ 3x SPI с I2S, 3 I2C
- ★ 4 Конфигурируемых логических ячейки
- ★ RTCC, WDT, CRC, PPS



# Partition Flash режимы использования

## Single Contiguous Space

### 1 MB Contiguous

- Menus
- Multi-Language Support
- Simple Graphics

## Alternate / Dual Boot Programs

**512 KB**

- Program Image #1

**512 KB**

- Program Image #2

## Program and Data Flash

**512 KB**

- Program Image

**512 KB**

- Data Storage

## Field Upgrade w/ Factory Image

**512 KB**

- Revised Program

**512 KB**

- Factory Programmed Image

# PIC24FJ256GA705

## Large Flash, Small Packages



### ★ Что нового

- ★ 256 КБайт Flash с ECC
- ★ 16 КБайт ОЗУ
- ★ Режим Sleep <1мкА

### ★ Основное

- ★ 28, 44 и 48 выводов
  - ★ 28 4x4 uQFN
- ★ низкая стоимость

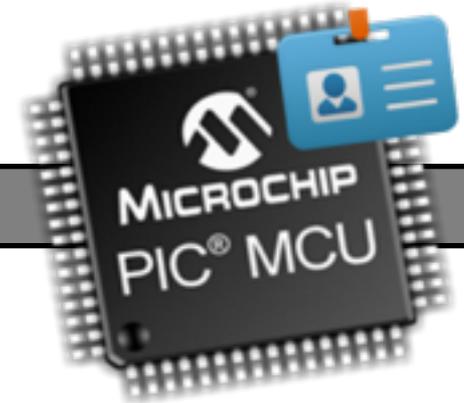
### ★ Аналоговая периферия

- ★ 12-bit АЦП, 14 каналов
- ★ 3 Компаратора
- ★ CTMU

### ★ Цифровая периферия

- ★ 6 канала DMA
- ★ 3x 16-bit Таймера
- ★ 3x IC/OC
- ★ 4x МССР
- ★ 2x UART с LIN
- ★ 3x SPI w/ I<sup>2</sup>S, 2 I<sup>2</sup>C
- ★ 2 конфигурируемых логических ячейки
- ★ RTCC, WDT, CRC, PPS

# Unique Device ID



## Feature Highlights

- 120-bit Unique Device Identifier (UDID)
- Индивидуально задается при производстве
- Только чтение
- Не может быть стерт командой Bulk Erase
- Доступен в PIC32MM, dsPIC33EP 'GS' и новых семействах PIC24F

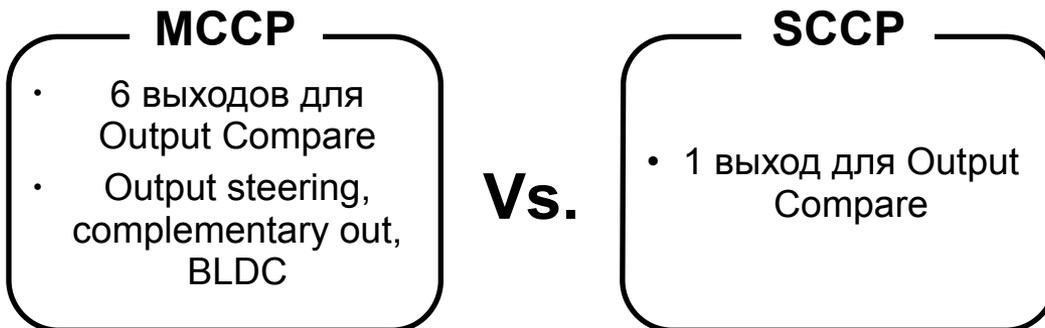
## Достоинства

- UDID helps in traceability
- Идентификация доверенных устройств
- Аутентификация

## Приложения

- Учет устройств
- Использовать как уникальный серийный номер
- Для генерации ключей шифрования

# Multi/Single CCP MCCP & SCCP



Режимы работы			
	<i>Timer</i>	<i>IC</i>	<i>OC/PWM</i>
<b>16-bit</b>	2 x 16-bit timers	4- Deep 16-bit Capture	16-bit Dual Edge OC (Multiple modes)
<b>32-bit</b>	<i>1 x 32-bit timer</i>	<i>2- Deep 32-bit Capture</i>	<i>32-bit Single Edge OC (Multiple modes)</i>

**Note: Link or daisy-chain modules for more complex operation**

### □ **Что нового**

- в 2 раза больше памяти до 128 КБайт
- Больше выводов 80 pins
- Два CAN
- PTG и CLC

### □ **Основные возможности**

- 70 MIPS
- 4ch DMA, Shadow Registers
- 28, 44, 48, 64 and 80 pins
- 64 and 128 KB flash
- Dual Panel with Live Update
- 8 KB RAM
- -40 to 125°C operation

### □ **Аналоговая периферия**

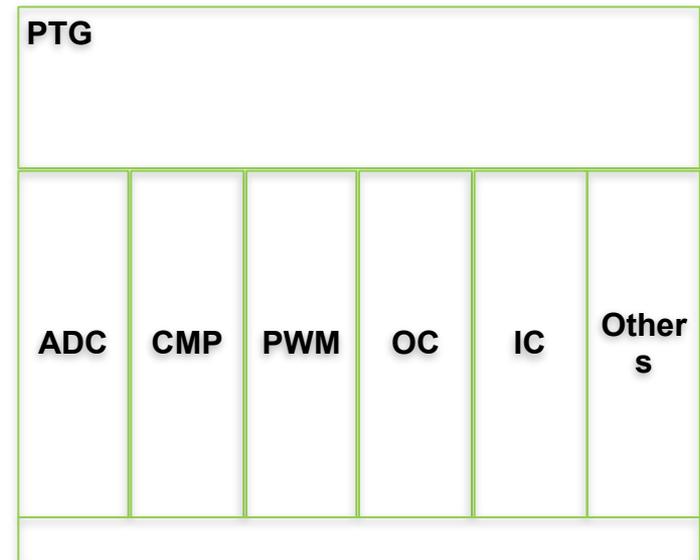
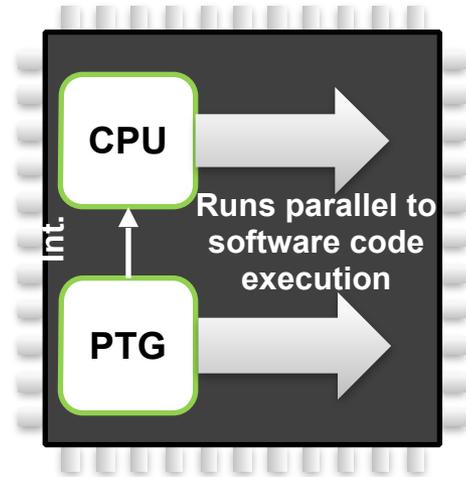
- 5 x 12-bit ADC
  - 25 Channel, 3.3 Msp/s
  - 300 ns ADC Latency
- 2 PGAs – 40 MHz BW
- 4 Analog Comparators
  - 12-bit reference DACs
  - 15ns response

### □ **Другая периферия**

- 2 CAN 2.0 modules
- Peripheral Trigger Generator
- 4 Configurable Logic Cells
- 12 Ch, 8 pr. Power Supply PWM
  - 1ns resolution
- 2 UART, 2 SPI with I2S
- 2 I<sup>2</sup>C with PMBus Support

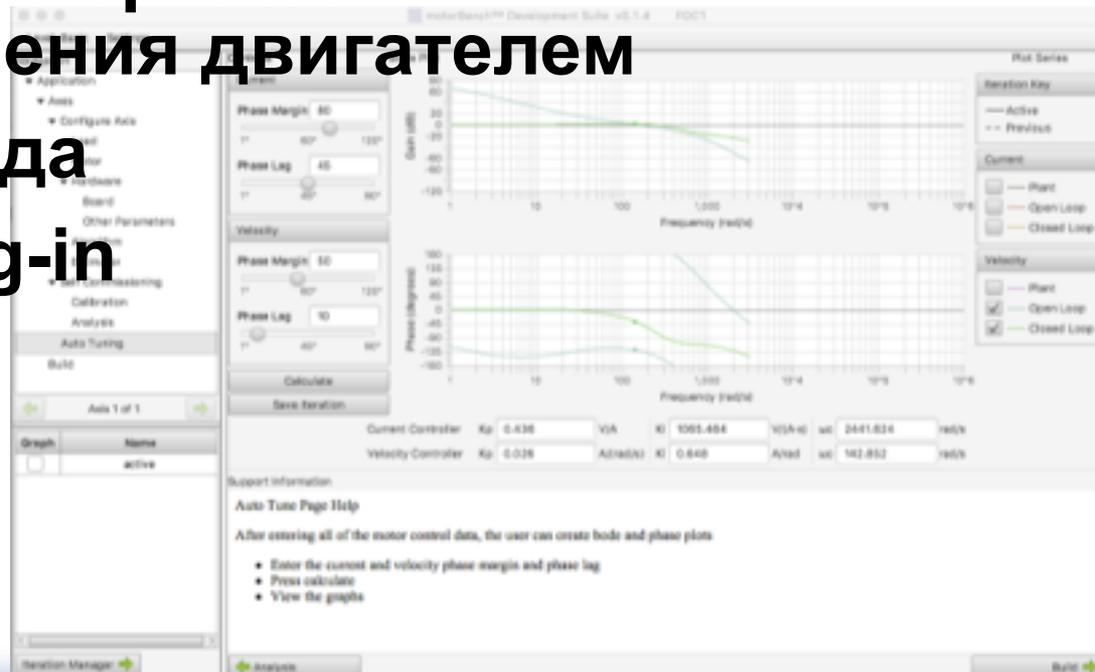
# Peripheral Trigger Generator (PTG)

- ★ Программируемая машина состояний
- ★ Разгружает CPU от управления периферией
- ★ Реализация петли управления
- ★ Поддержка команд циклов (вложенность, условий, счетчиков циклов)
- ★ HW & SW входные триггеры
- ★ Формирует до 32 уникальных триггеров
- ★ Выделенный Watchdog Timer



# motorBench™ Development Suite

- ★ Для управления PMSM двигателями
- ★ Измерение параметров двигателя
- ★ Автоматическая настройка алгоритма управления двигателем
- ★ Генерирование кода
- ★ MPLAB® X IDE plug-in





**MICROCHIP**

***Спасибо за внимание***

**Гамма - Санкт-Петербург**

**Октябрь 2016**

**[www.gamma.spb.ru](http://www.gamma.spb.ru)**