MASTERs 2015

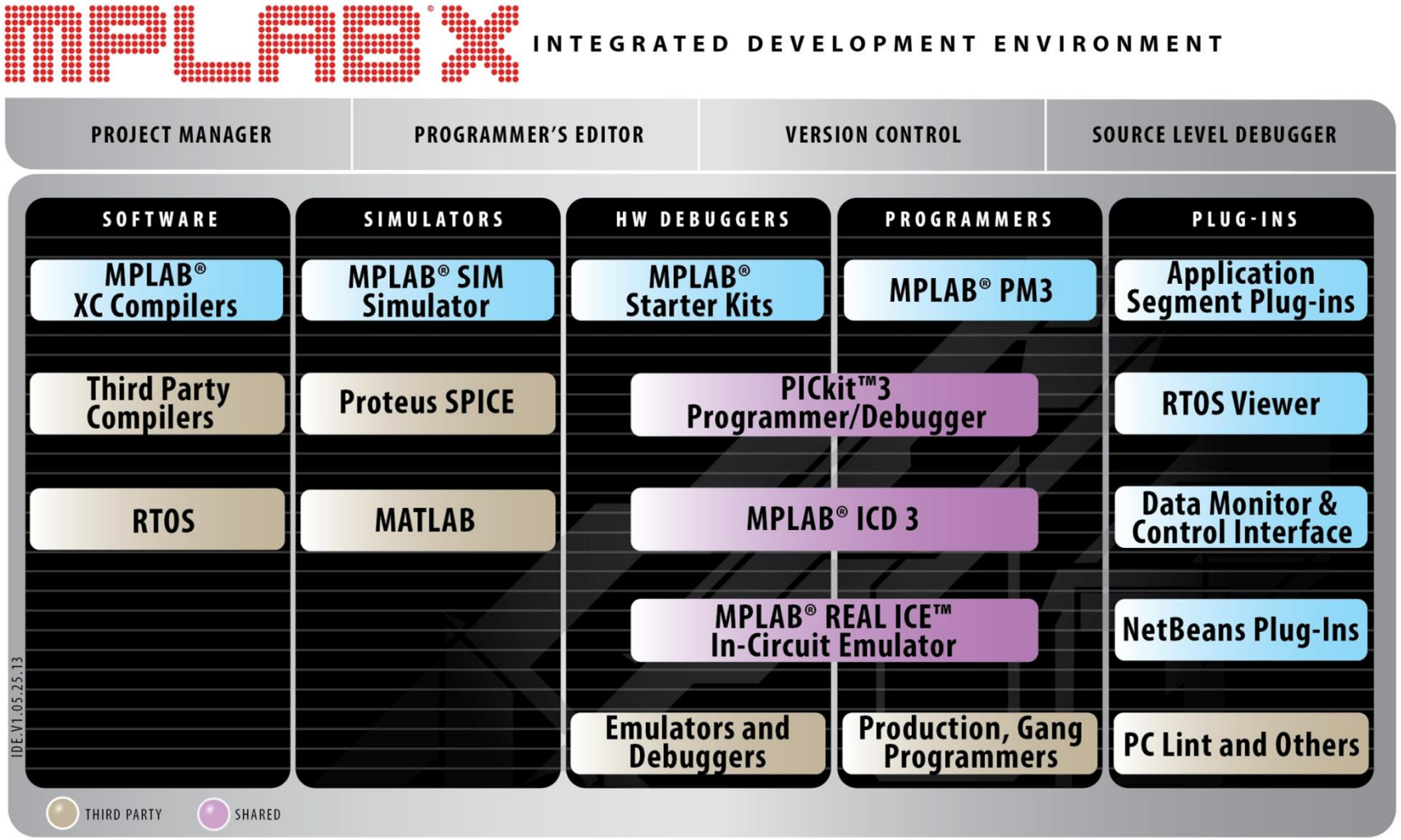
The premier technical training conference for embedded control engineers

MICROCHIP

Отладочные средства Microchip

Development Tools Ecosystem

www.microchip.com/developmenttools



MPLAB® X IDE

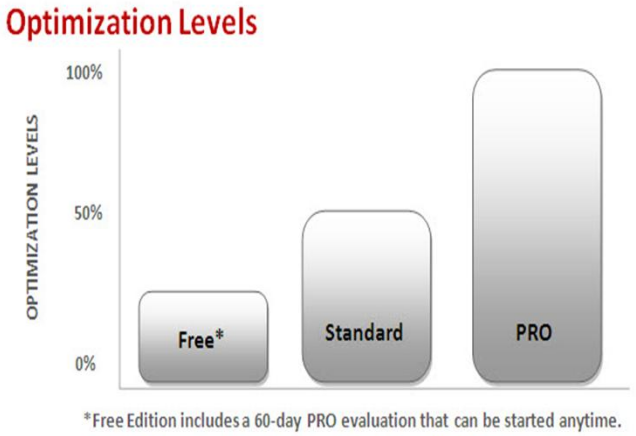
www.microchip.com/mplabx

MPLAB® X IDE
Windows® Mac OS® Linux®
SCALABILITY, MEET FLEXIBILITY

- **Бесплатная среда**
- **Совместимость со всеми МК**
- **Работает под Windows, Linux и MAC OS**
- **Плагины для расширения возможностей**
  - Создаются Microchip
  - Embedded Code Source: www.embeddedcodesource.com
- **Награды:**

MPLAB® XC C Compilers
www.microchip.com/mplabxc

- **Три варианта (Free, STD, PRO)**
- **Три компилятора**
  - XC8 = 8-bit МК
  - XC16 = 16-bit МК
  - XC32 = 32-bit МК
- **Три типа лицензий**
  - Workstation, network server, site
- **Три платформы**
  - Windows, Linux and MAC OS
- **Три награды:**
- **Поддержка: SWLicensing@microchip.com**



Programmers/Debuggers

- **Совместимы со всеми МК**
- **Совместимы с MPLAB® X IDE и всеми компиляторами MPLAB XC**
- **Работают в Windows, Linux and MAC OS**
- **Три варианта**
  - MPLAB REAL ICE™ внутрисхемный эмулятор
  - MPLAB ICD 3
  - PICkit™ 3
- **MPLAB PM3 – Промышленный программатор**

Self-Directed Design Support

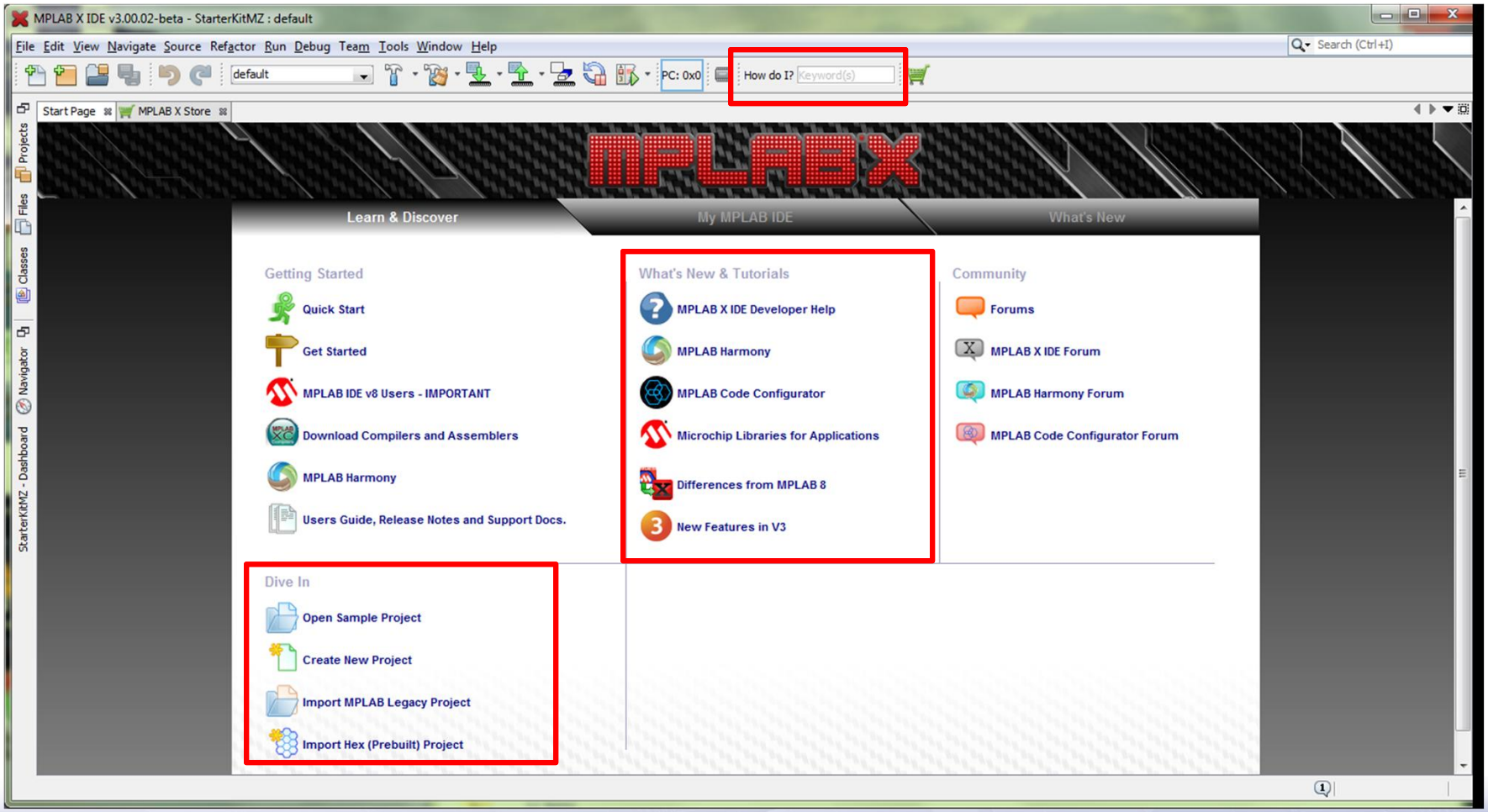
- **Developer Help**
  - http://microchip.wikidot.com/tools:start
- **Форум**
  - http://www.microchip.com/forums/

MICROCHIP
MASTERs 2015

Разработка в MPLAB® X IDE

Начало работы и помощь

- При старте открывается окно
- How do I? Поиск по developers help

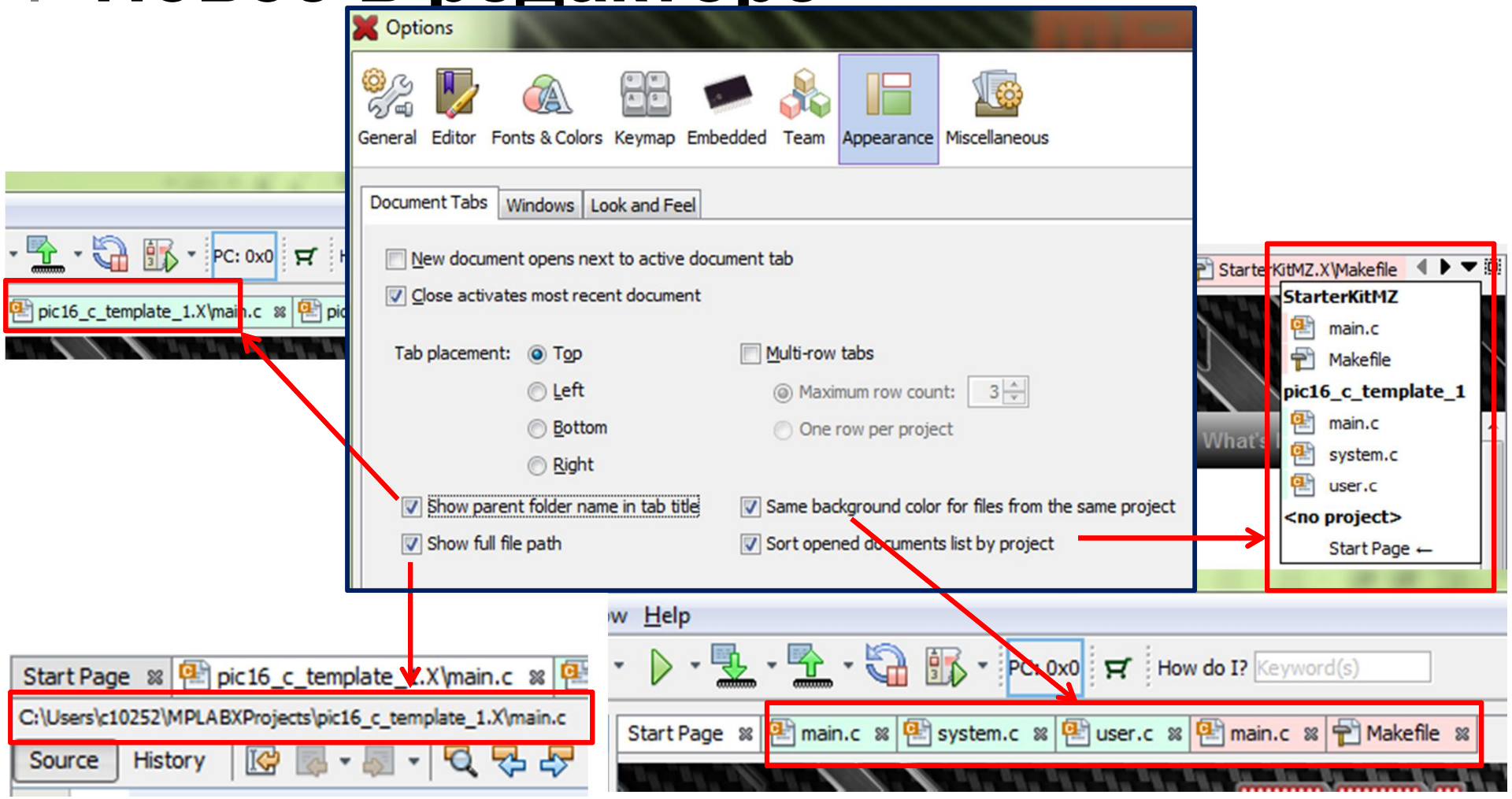


New!! MPLAB® X IDE v3.00

- **Основан на свежей платформе NetBeans 8.0.1**
  - JRE 7
  - Поддержка новейших систем контроля версий SVN и Git
  - Исправлены ошибки
  - Новые возможности

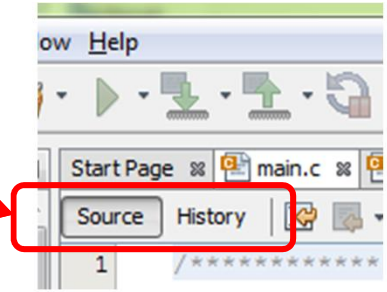
MPLAB® X IDE v3.00

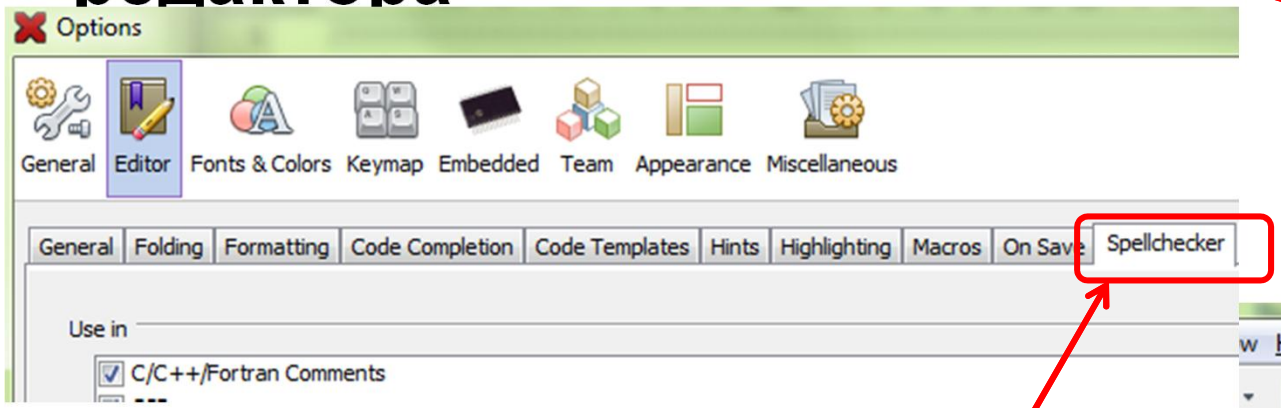
Новое в редакторе



MPLAB® X IDE v3.00

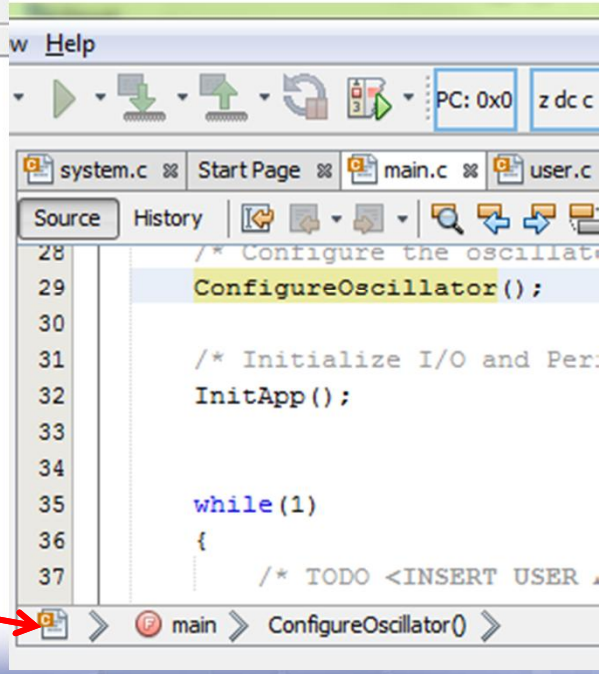
- Кнопки Source (исходник) и History (история изменений) в окне редактора





- C/C++ comments spell checker

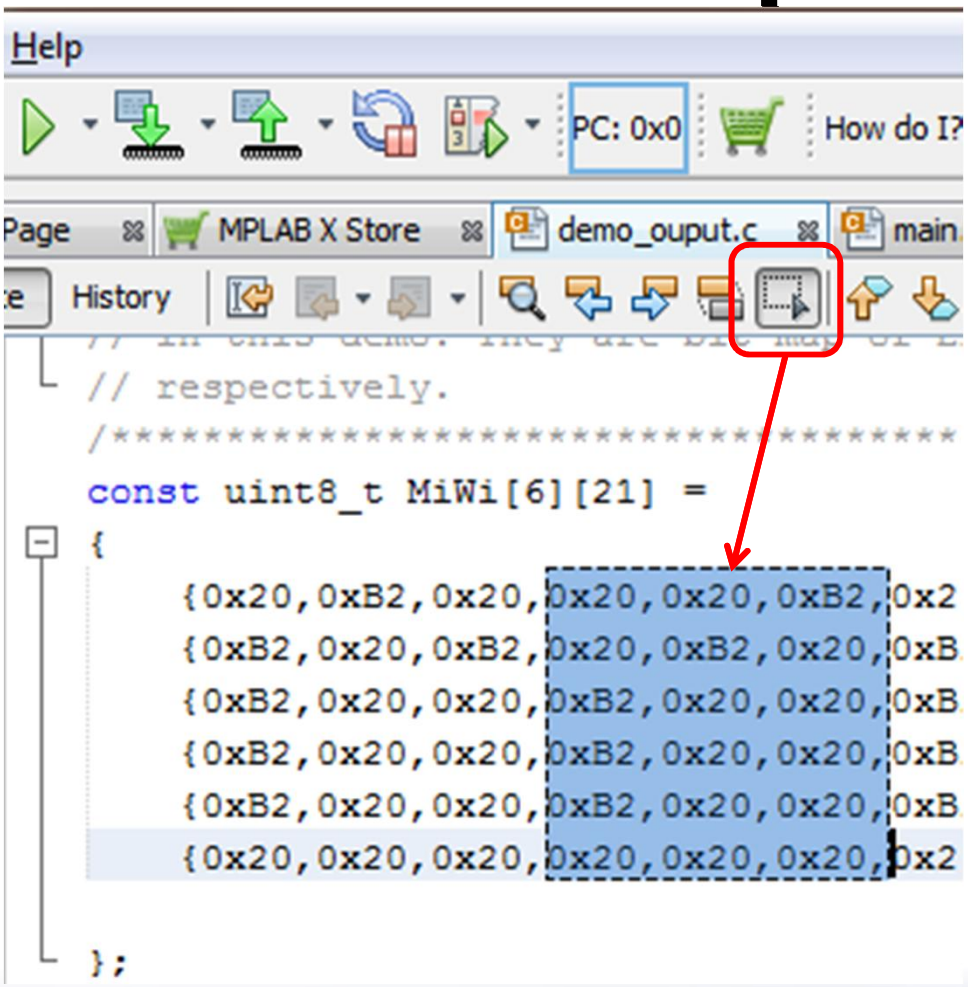
- Путь функции



MPLAB® X IDE v3.00

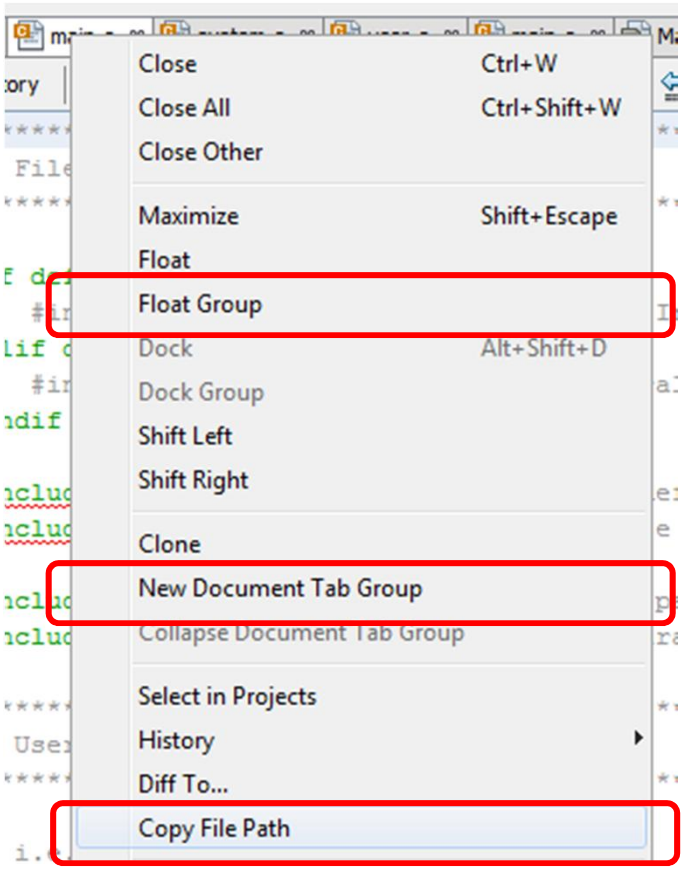
Режим выбора блока

Block select



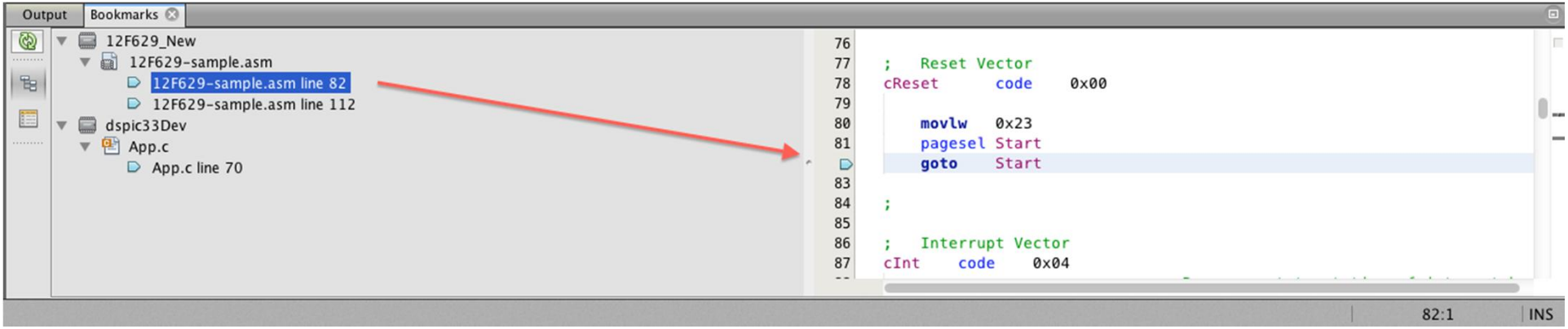
MPLAB® X IDE v3.00 *

- **Контекстное меню из file tab**
  - Плавающая группа редактируемых файлов
  - Создание новой группы файлов
  - Копирование полного пути файла



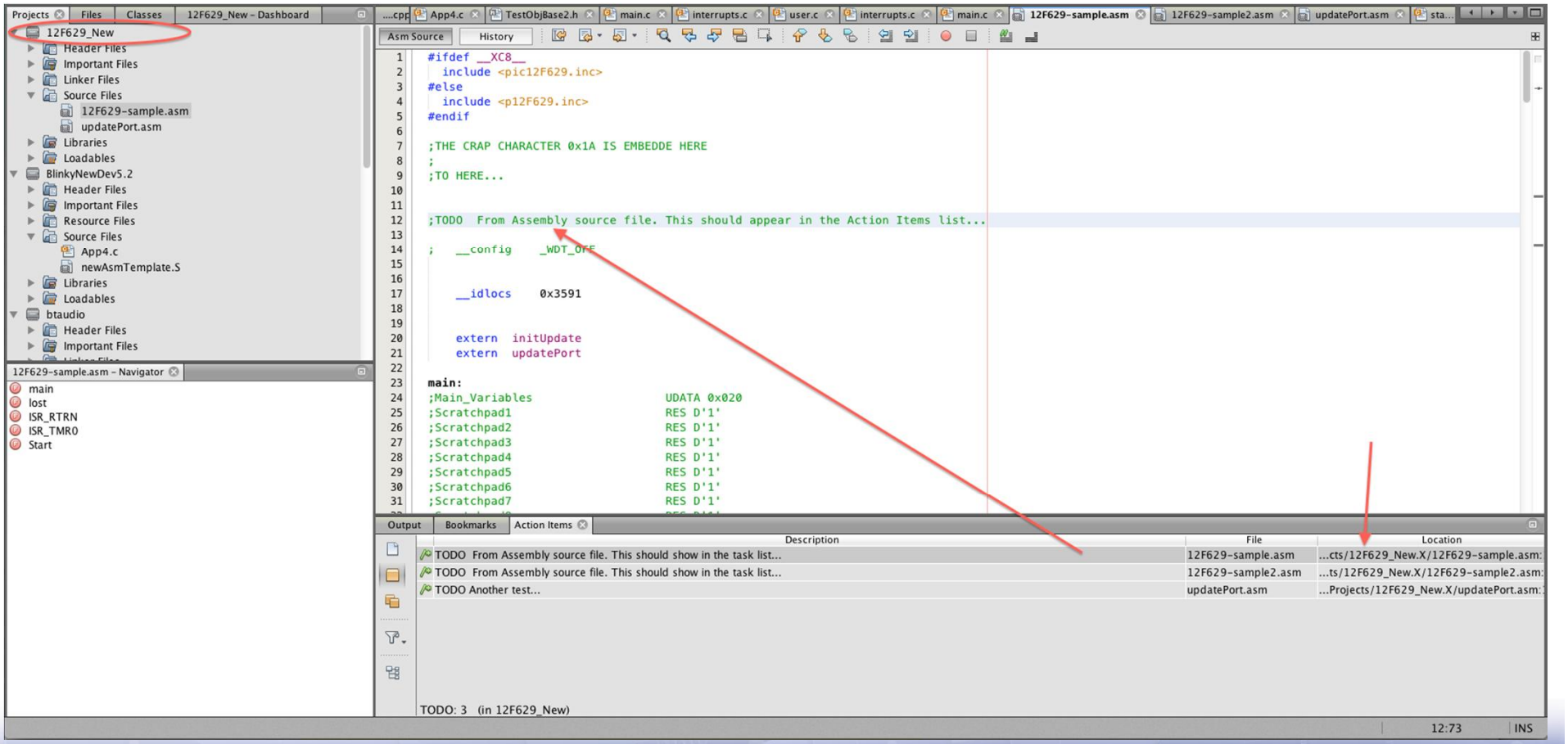
MPLAB® X IDE v3.00 *

- **Закладки. Древовидное представление. Ассоциация с проектами и файлами.**



MPLAB® X IDE v3.00 *

- «Задачи» переименованы в «Действия» перемещены в «Action Items»

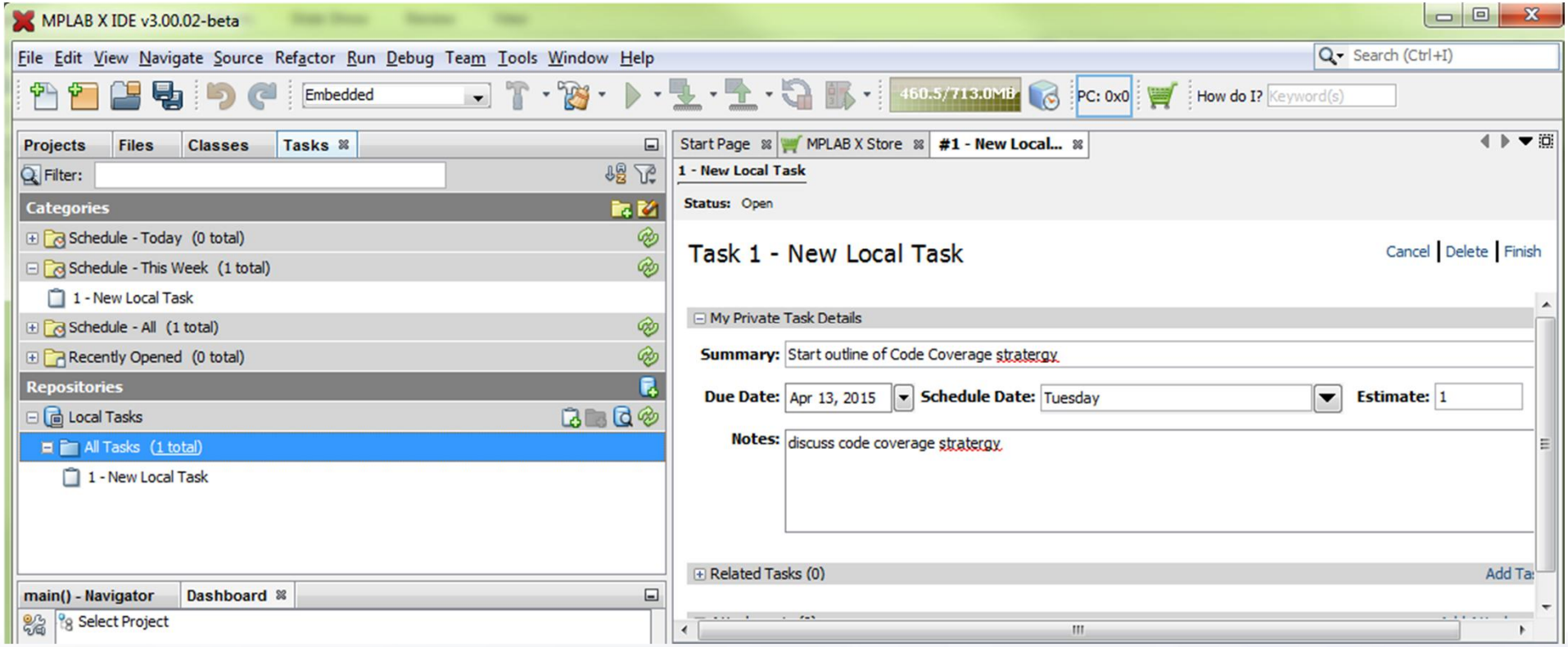


MPLAB® X IDE v3.00

- Программистам на ассемблере
  - Добавлены табуляция и форматирование
  - Добавлены гиперссылки и навигация на заголовочные файлы
  - Добавлены «Действия» (Action Items) для .asm файлов
    - //TODO и подобные комментарии фильтруются и отображаются в Action Items

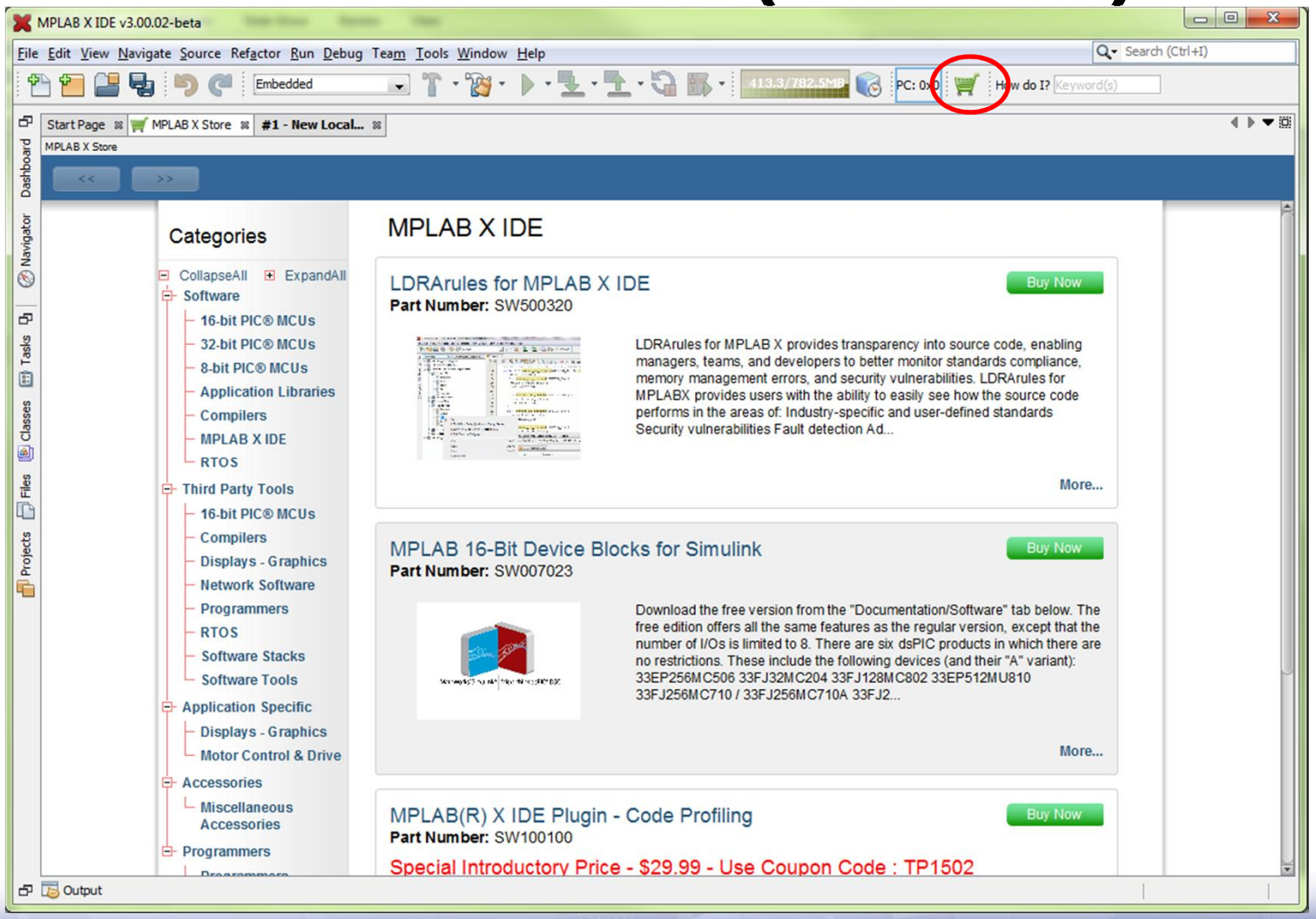
MPLAB® X IDE v3.00 *

- Задачи (Tasks) стали отображаться в календаре
- Могут быть привязаны к Задачам репозиториев типа JIRA

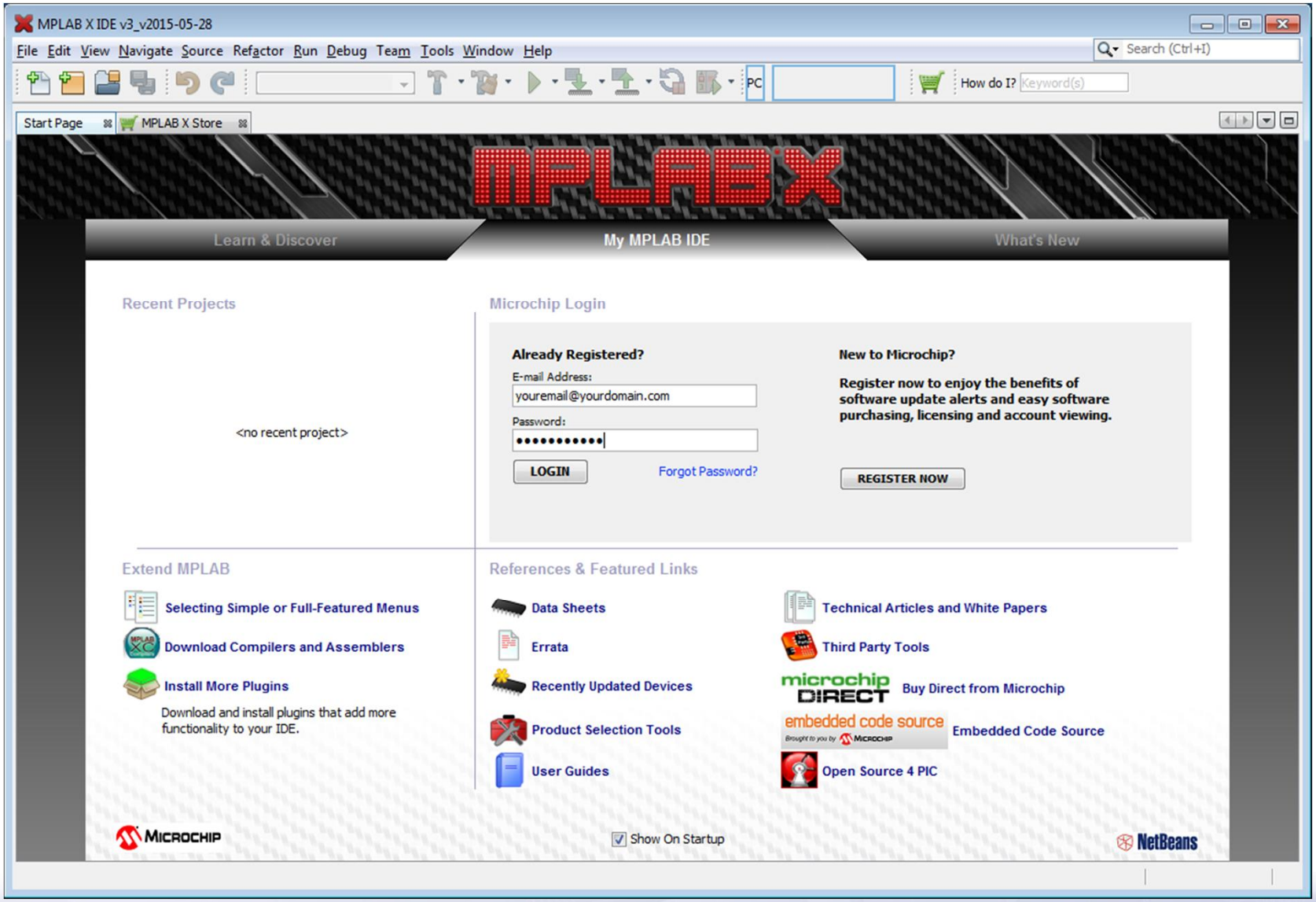


MPLAB® X IDE v3.00

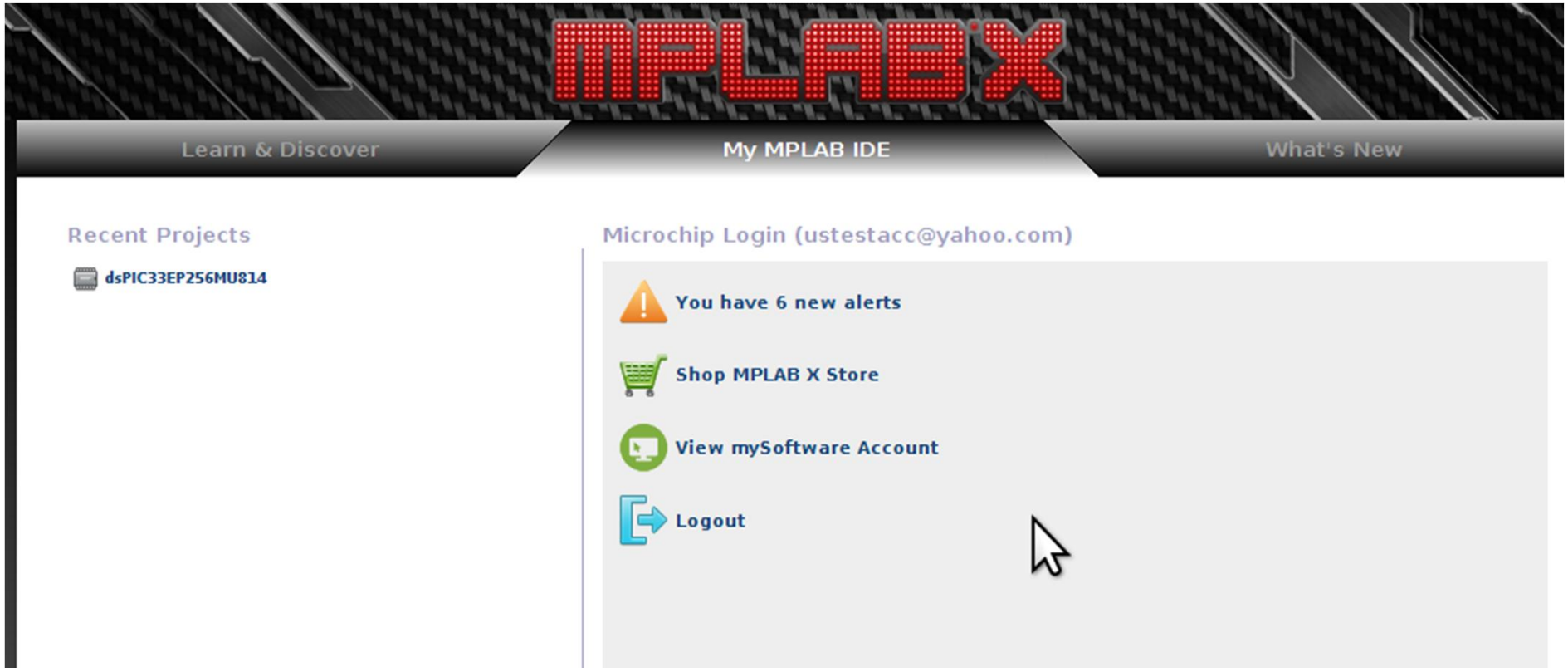
MPLAB X IDE Store (Магазин)



Login for mySoftware Account *

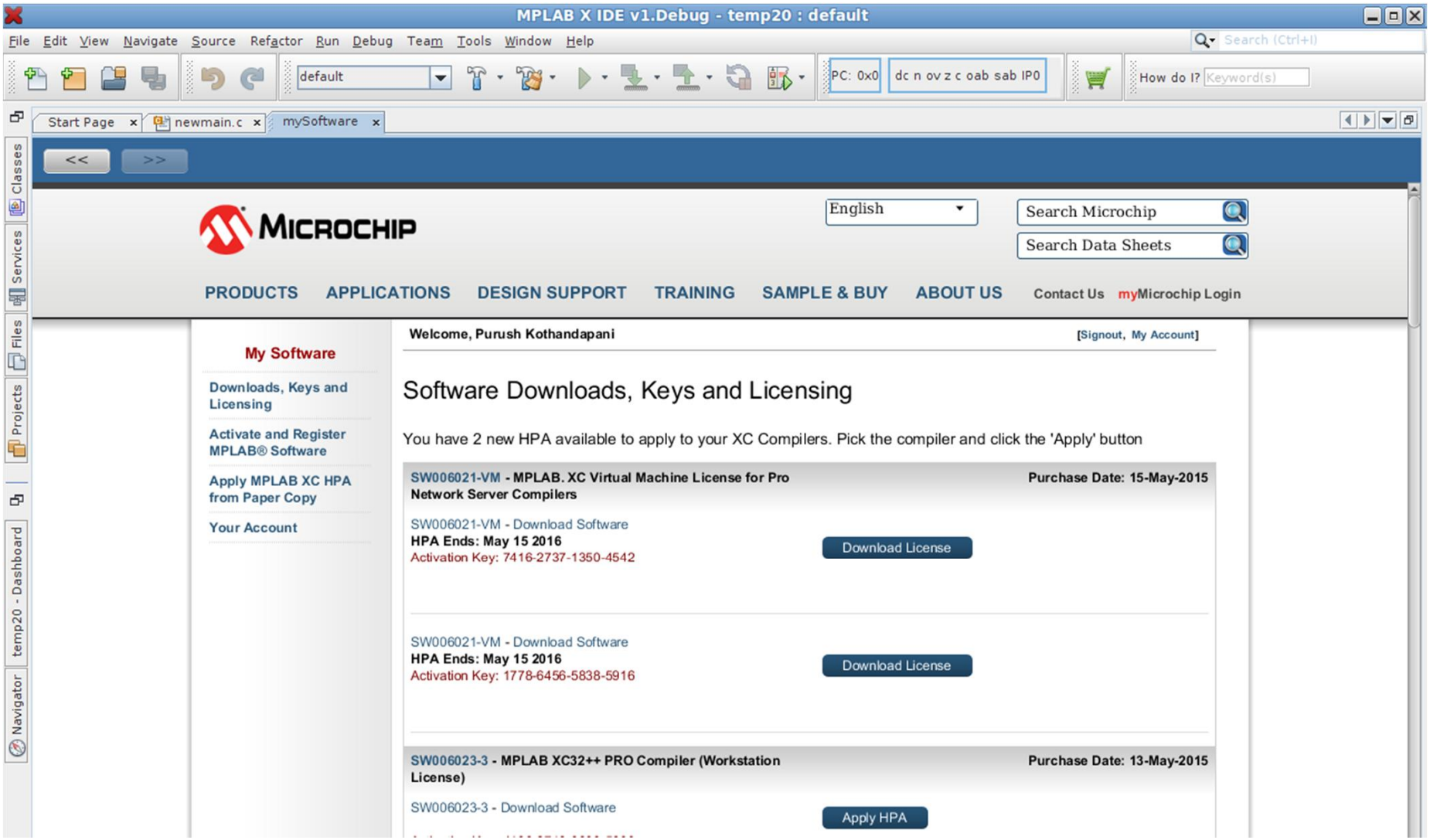


Navigation after Login *



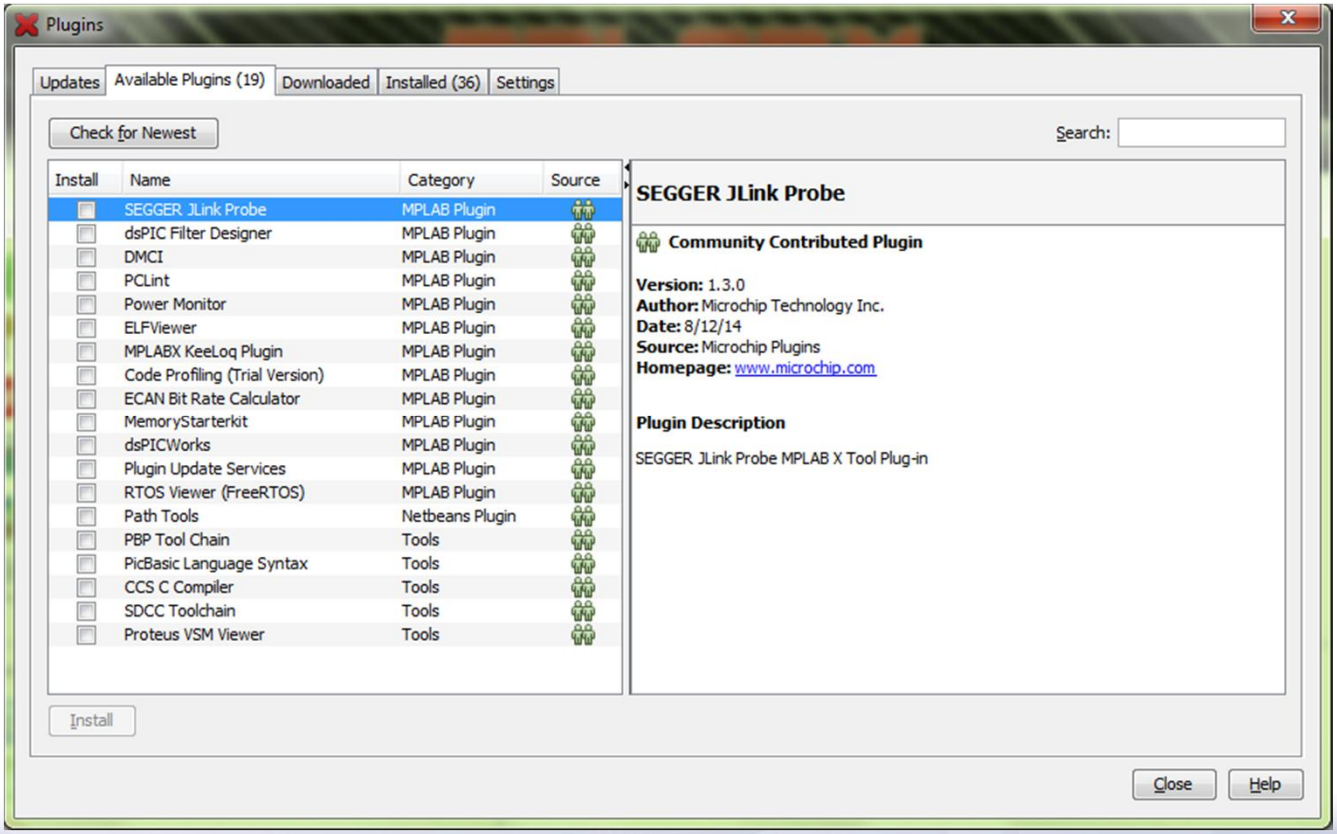
Alerts for mySoftware Account *

MPLAB® X IDE mySoftware Account



Расширения IDE

- Plugins используются для расширения функциональности среды разработки
- Установка из MPLAB X IDE или через загруженный файл .NBM
- Доступны в Embedded Code Source (ECS) или от сторонних разработчиков



Расширения *

- **Доступные плагины:**
  - MHC - MPLAB® Harmony Configurator
  - MCC - MPLAB Code Configurator*
  - DMCI - Data Monitor & Control Interface*
    - *(будем изучать на лабораторных занятиях)
  - MPLAB Pro Code Profiler (Free Trial)
  - Design Aid for MCP19110/1 MCP19118/9
  - FREE RTOS viewer
  - SEGGER J-Link probe
  - LDRA rules (Анализ кода)
  - Сторонние расширения от PBP, CCS и др..
- **Разработаны**
  - NetBeans community
  - Инженерами по применениям
  - Сторонними разработчиками

MICROCHIP
MASTERs 2015

Новости MPLAB® XC Компиляторов

MPLAB® XC C Compilers
www.microchip.com/mplabxc

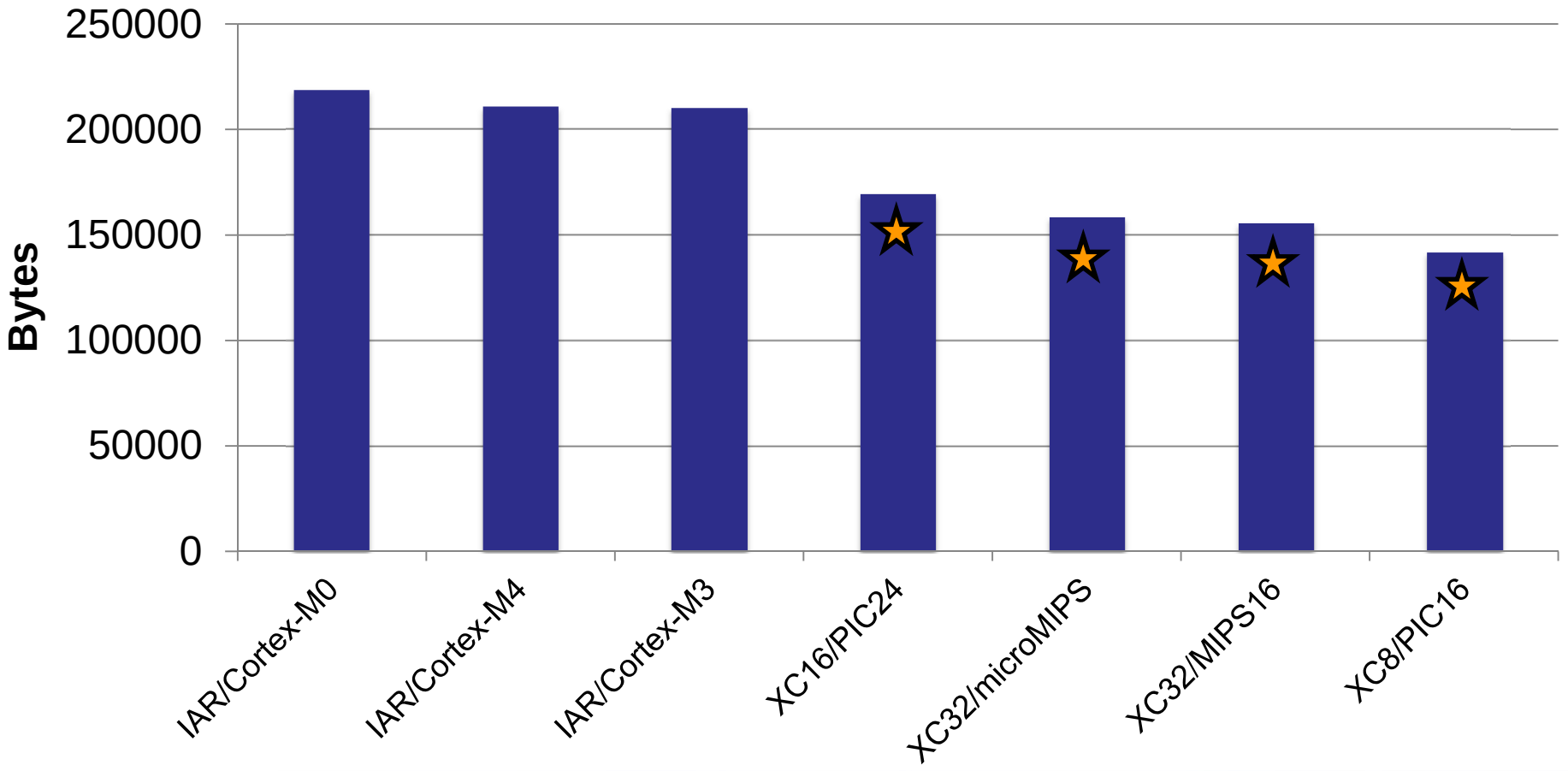
- **Оптимизация**
  - PRO – наилучшая оптимизация по скорости и размеру
  - STD – оптимизация по скорости и размеру
  - FREE
- **High Priority Access (HPA)**
  - Обновление компиляторов

Производительность/ Размер

- **CoreMark**
  - XC8 – 0.11 CM/MHz 7.23 CM
  - XC16 – 1.89 CM/MHz 132.39 CM
  - XC32 – 3.27 CM/MHz 654.36 CM
  - Сертифицированы и опубликованы EEMBC.org
- **Сравнение размера использует EEMBC AutoBench**
  - Репрезентативный, стандартный код

Сравнение размера кода

EEMBC AutoBench Total using 16-bit data

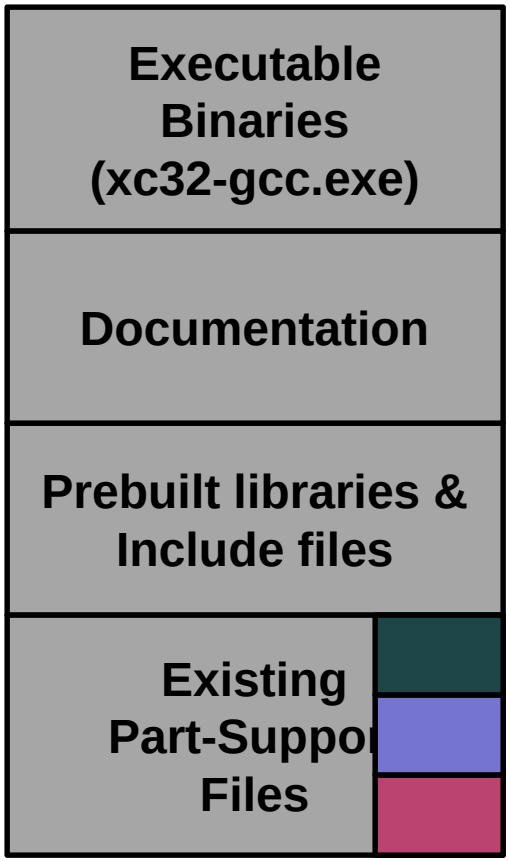


Ключевые улучшения

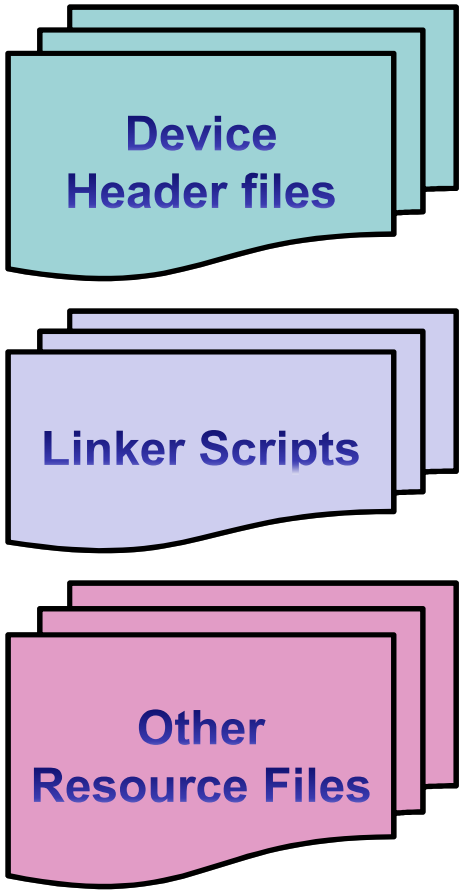
- **XC8 Гибридная модель стека (Hybrid Stack model)**
  - Использует программный и компилированный (compiled) стек.
- **XC16 Улучшен планировщик команд**
  - Увеличение производительности и размера кода
- **XC32 Поддержка модуля Floating-Point**
  - Использует аппаратную поддержку FPU в новых PIC32MZ EF
- **Relaxed math libs**
  - Меньше и быстрее, но менее детальный отчет об ошибках
- **DSP & Fixed-Point Arithmetic support**
  - _Fract & _Accum типы данных в C коде

Бесплатные патчи поддержки МК

Full Install



Part-Support Patch

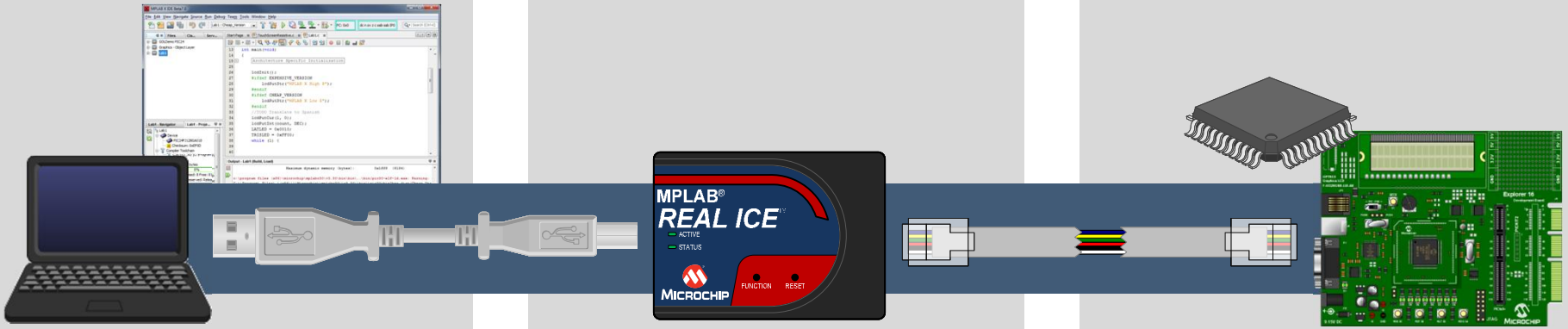


MPLAB® XC Подписка на лицензию

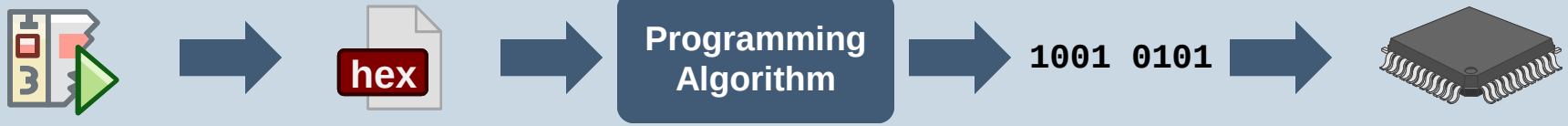
- **Доступ к любой версии компилятора**
  - Не нужна HPA
- **Нет платы за лицензию**
  - Помесячная оплата
- **Скоро…**

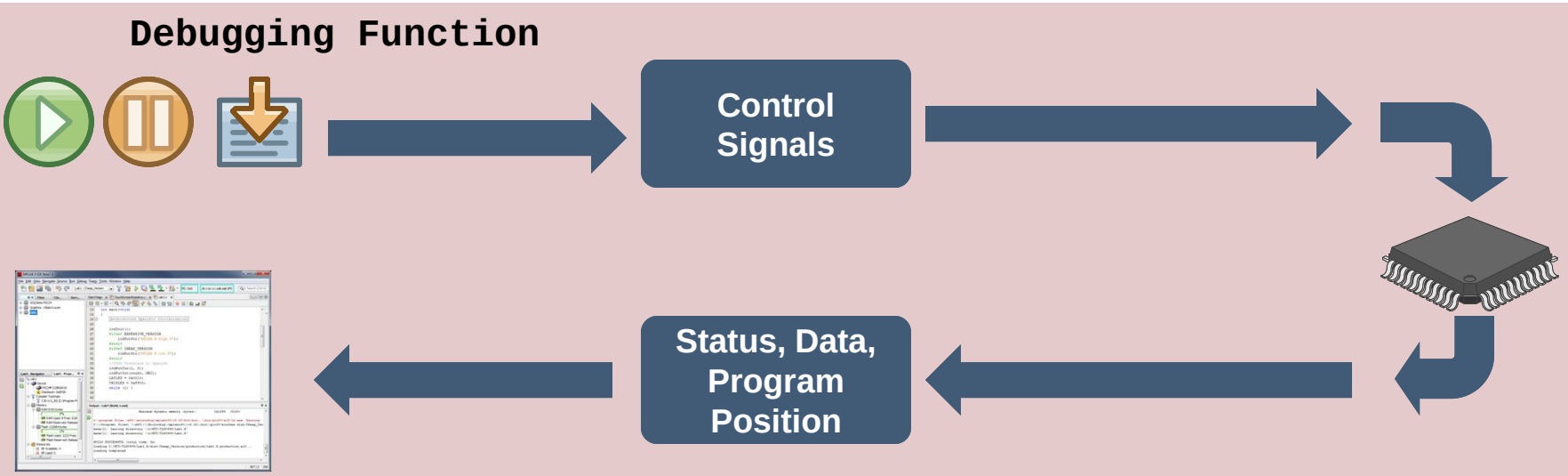
Внутрисхемная Отладка и Эмуляция

Microcontroller Design Environment

Integrated Development Environment	Programmer Debugger	Target Hardware
		
MPLAB® X IDE C Compiler C++ Compiler Assembler	MPLAB REAL ICE™ in-circuit emulator MPLAB ICD 3 PICkit™ 2 PICkit™ 3	Explorer 16 PICDEM™ 2 Plus Your Hardware…

Что такое Отладчик?





Hardware

Features / Speed / Trace

PICkit™ 3 In-Circuit Debugger

Full-Speed USB,
Run, Halt, SS, Break on Data/Address
Stopwatch,
Program, Read

MPLAB® ICD 3 In-Circuit Debugger

PICkit 3 Functionality
+
Hi-Speed USB, Complex Trigger/Break, I/O
Protection, Production Programmer

MPLAB® REAL ICE™ In-Circuit Emulator

MPLAB ICD 3
Functionality
+
Real Time Watch,
Dynamic Trace,
Logic Probes,
10-ft debug

$50 $200 $500

The MPLAB® X IDE Ecosystem

In-Circuit Debug Tool Feature Comparison

Feature	 PICkit™ 3 Debugger	 MPLAB® ICD 3	 MPLAB REAL ICE™ in-circuit emulator
USB Speed	Full	Full / High	Full / High
Power to Target	ü	ü	
HW Breakpoints	ü	ü	ü
SW Breakpoints & Stopwatch		ü	ü
Trace			ü
Data Capture			ü
Logic Probe / Trigger			ü

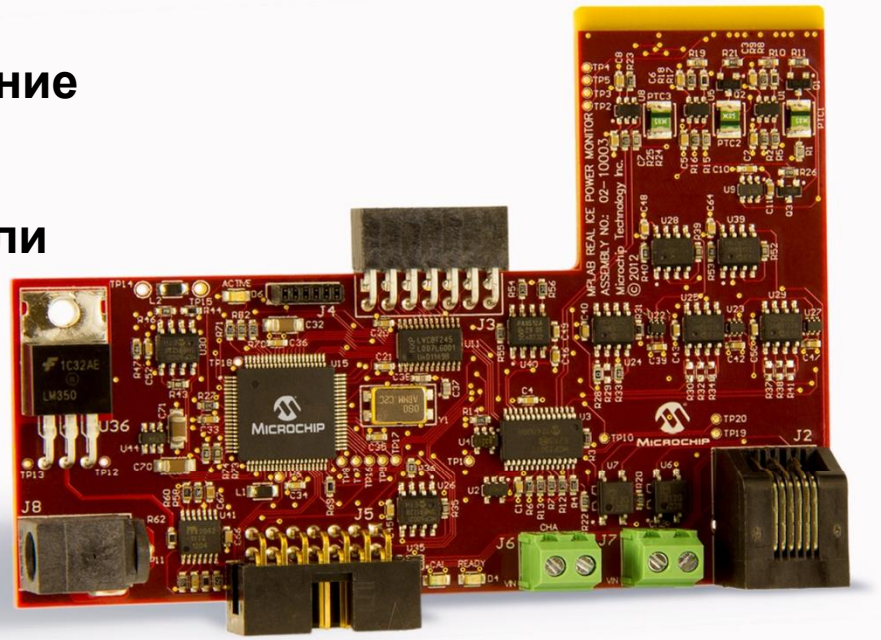
Возможности отладчиков

Feature	PIC10F PIC12F PIC16F	PIC16F1x	PIC18F	dsPIC30F	PIC24F	PIC24H dsPIC33F	PIC32MX	Tool
Trace Data & Program Flow	-	-	ü	ü	ü	ü	ü	MPLAB REAL ICE™ In-Circuit Emulator
Runtime Watch	-	ü	ü*	-	ü	ü	ü	
Software Breakpoints	-	ü	ü	ü	ü	ü	ü	
Break Address or Data Match	-	ü	ü	ü	ü	ü	ü	
Break on Data Fetch or Write	-	ü*	ü*	ü	ü	ü	ü	
Pass Counter	-	ü*	ü	ü	ü	ü	ü	
Stopwatch	-	ü*	ü*	ü	ü	ü	ü	
WDT Overflow	-	ü*	ü	ü	ü	ü	ü	
Run, Halt	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	MPLAB® ICD 3
Single Step	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	
Hardware Breakpoints	1	1-3	1-3	1-4	1-6	1-6	1-6	
Peripheral Freeze on Halt	ü*	ü	ü	ü	ü	ü	ü	PICkit™ 3

*** Does not apply to all members of family**

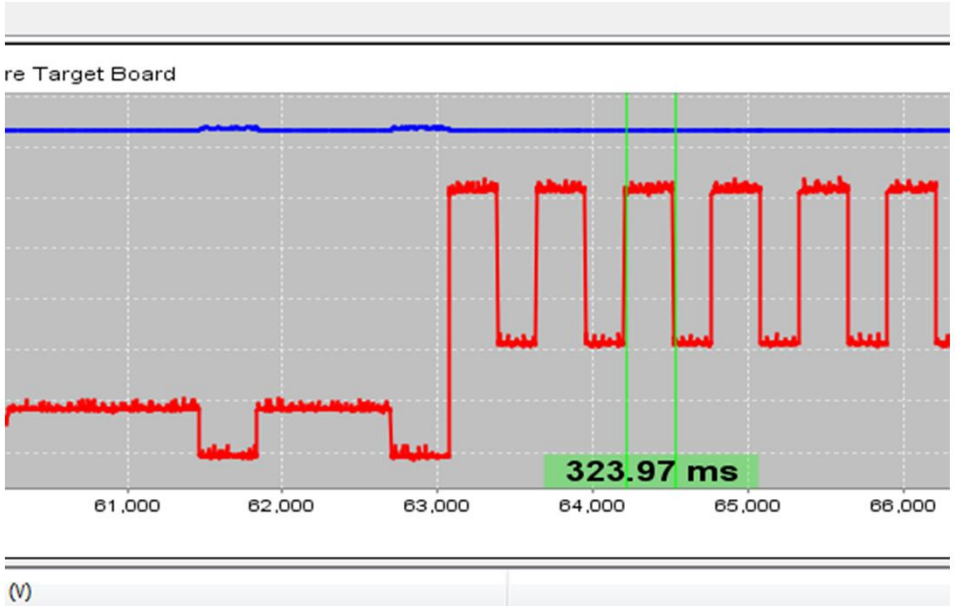
MPLAB® REAL ICE™ Power Monitor

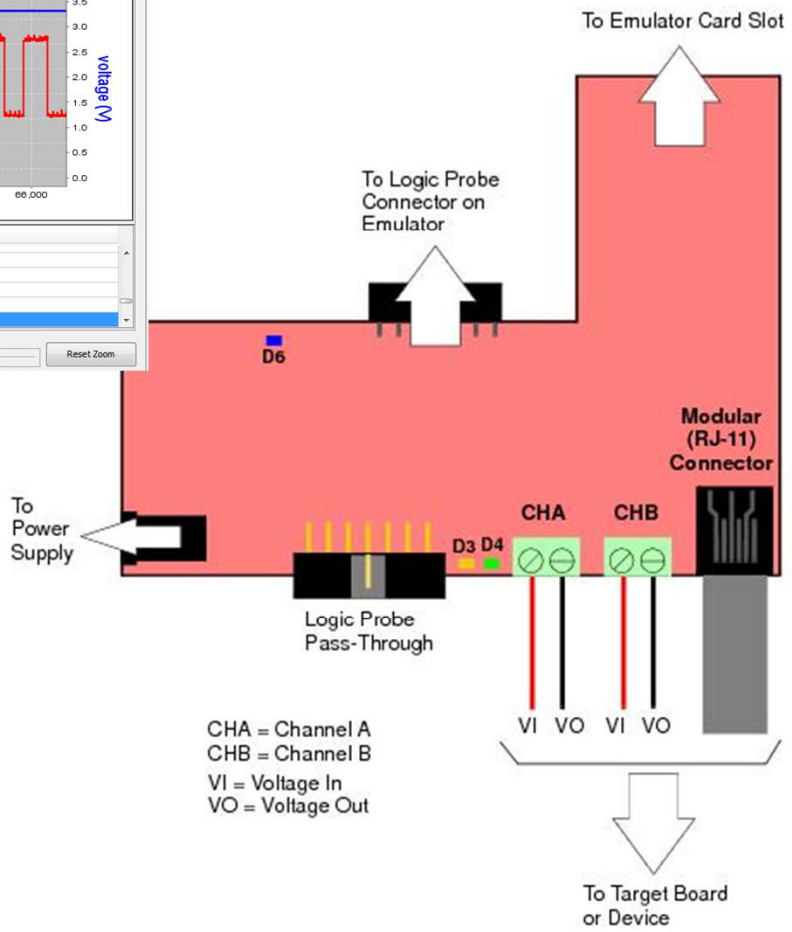
- Измерение тока от 1мкА до 1А
- Может предоставлять питание для отлаживаемого устройства (до 1А)
- Измерение тока системы или микроконтроллера
- Временные отметки
- Power Breakpoints
- Графики в MPLAB X IDE
  - Напряжение
  - Ток
  - Измерение времени
- Профилирование потребления – как код влияет на потребление устройства



MPLAB® REAL ICE™ Power Monitor
(AC244008)

MPLAB® REAL ICE™
Power Monitor

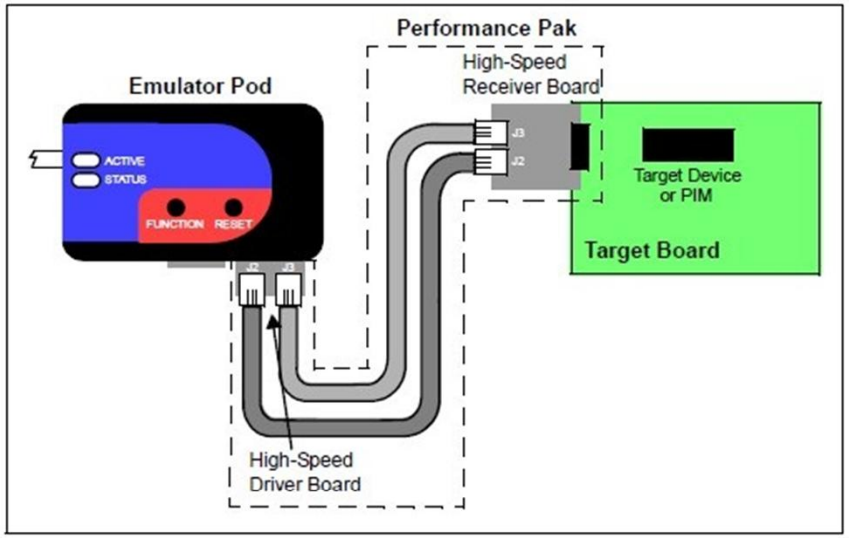




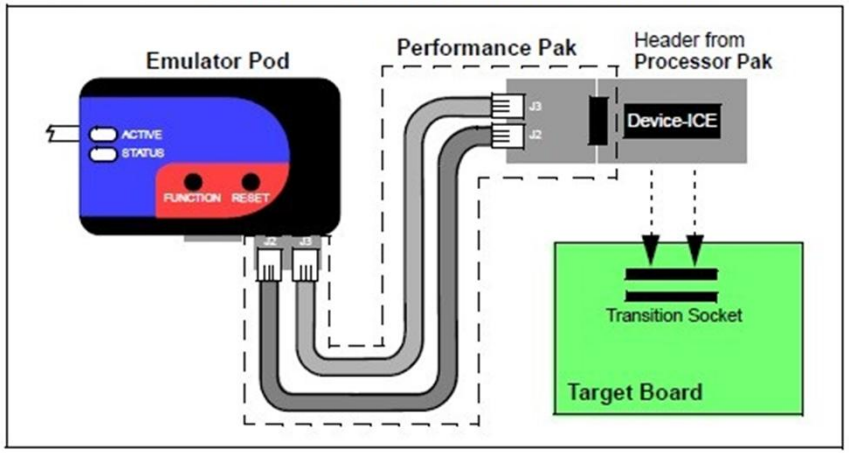
MPLAB® REAL ICE™ Performance Pak

- Для использования в шумном окружении
- Высокоскоростной драйвер
- Трассировка быстрых сигналов
- Больше длинна кабеля CAT5 (до 3м)
- Используется LVDS
- Позволяет скоростную трассировку по последовательному каналу

HIGH-SPEED EMULATOR SYSTEM – DEVICE WITH ON-BOARD ICE CIRCUITRY



HIGH-SPEED EMULATOR SYSTEM – ICE DEVICE

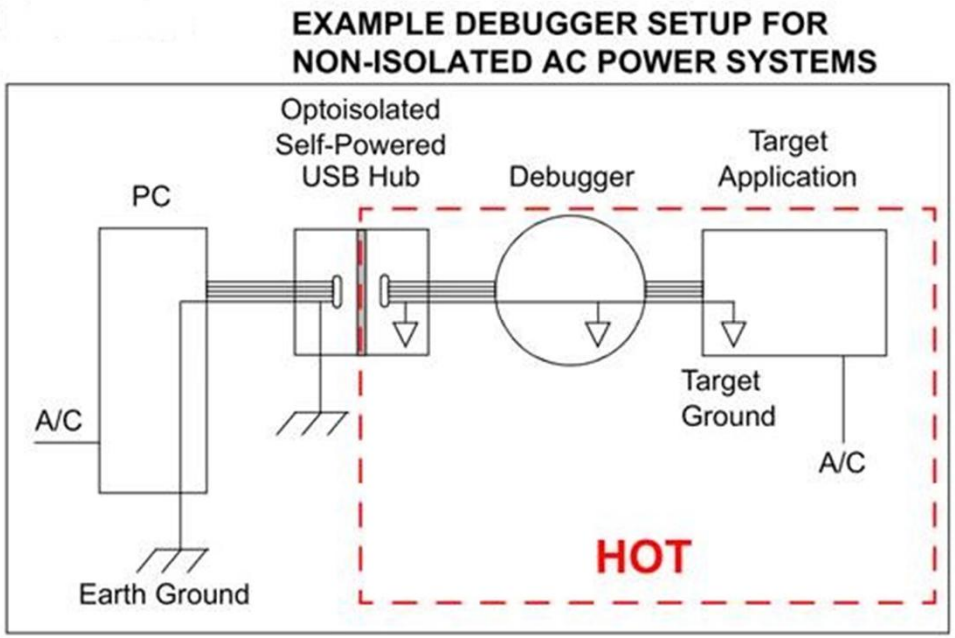


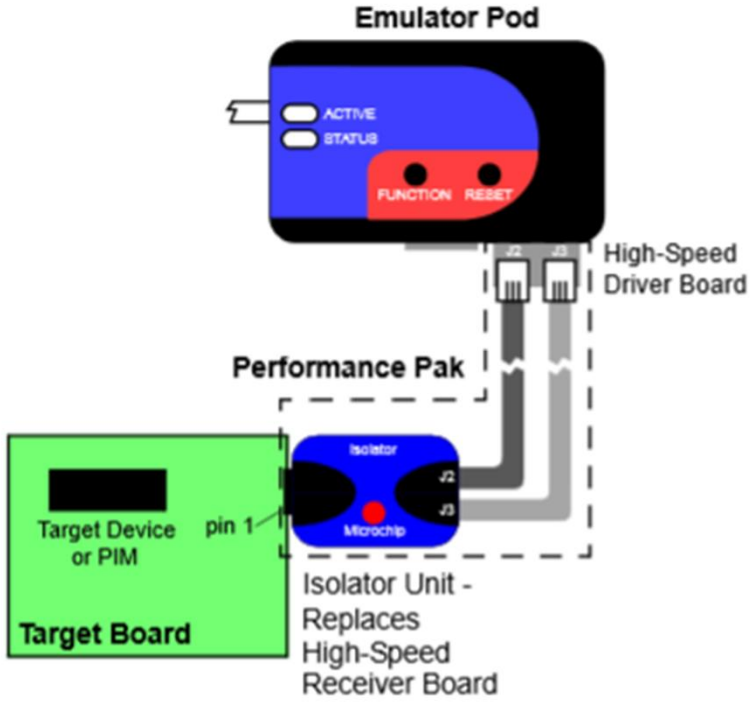
MPLAB® REAL ICE™ Performance Pak *

MPLAB® REAL ICE™ Isolator

- Позволяет подключать высоковольтные устройства и с переменным током
- Изоляция до 2.5KB
- Подключение через кабель CAT5
- Включает Performance Pak

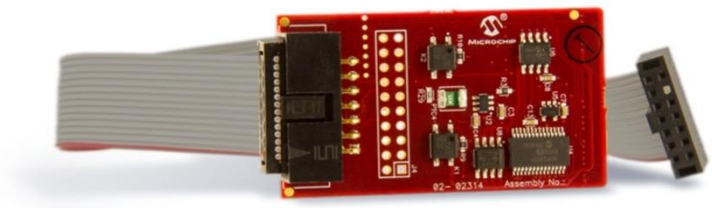
MPLAB® REAL ICE™ Isolator





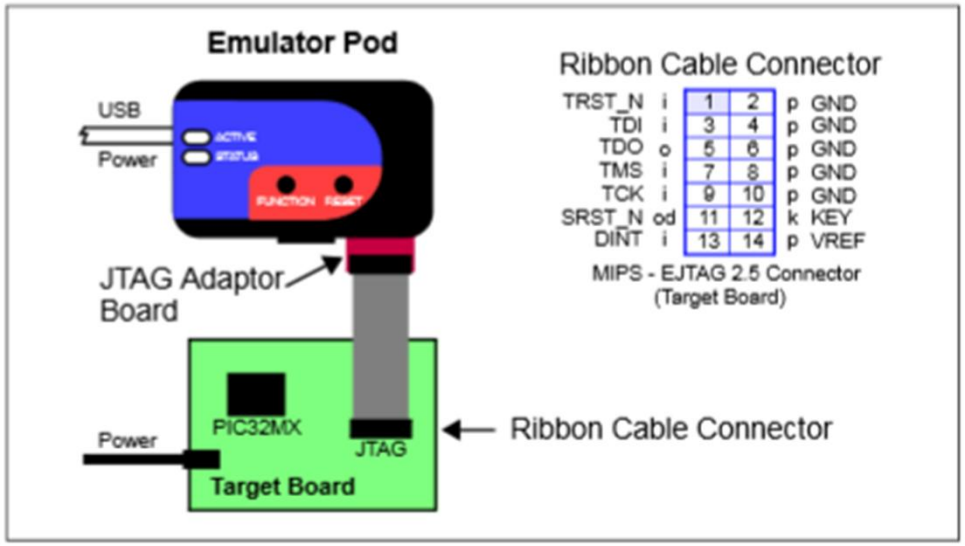
MPLAB® REAL ICE™ In-Circuit Emulator * JTAG Adapter

Подключение PIC32 через 4-х проводный JTAG

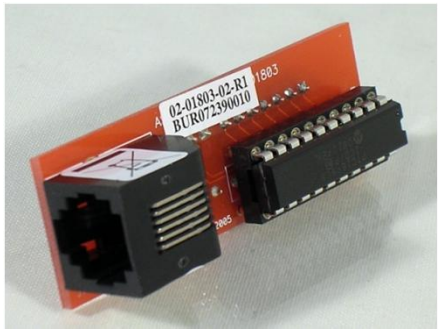


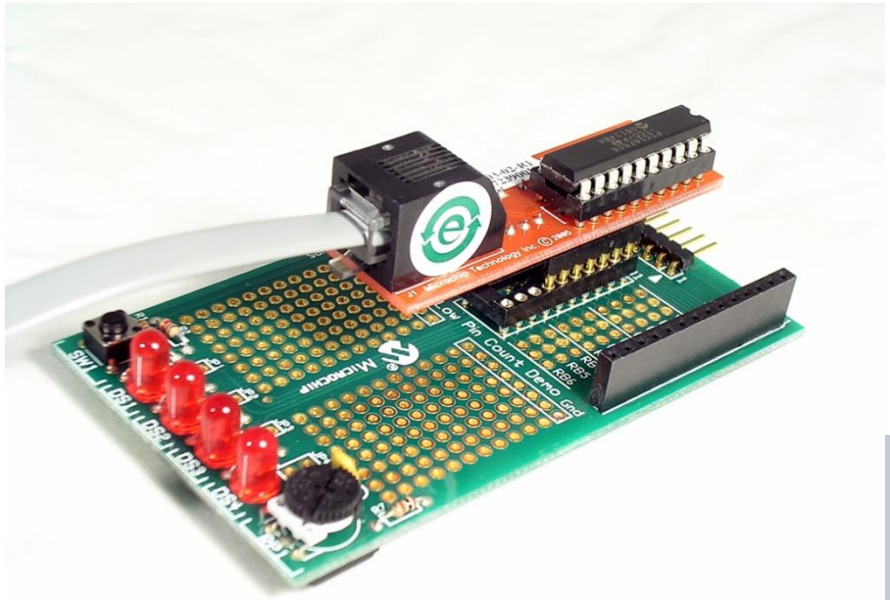
MPLAB® REAL ICE™ In-Circuit Emulator JTAG Adapter
(Part # AC244007)

FIGURE: JTAG ADAPTOR BOARD CONNECTIONS



Debug Headers



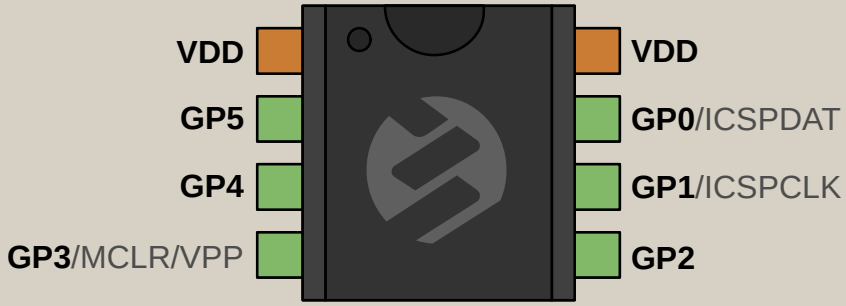


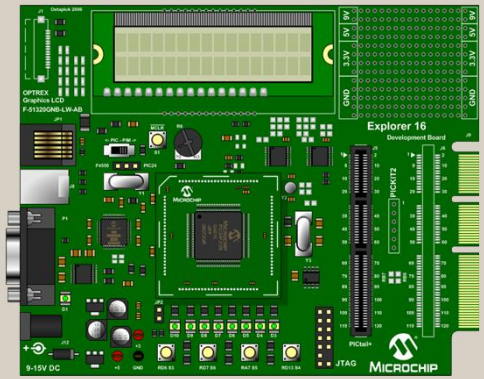
- **Позволяют отлаживаться когда:**
  - Нет доступных выводов
  - МК не имеет возможностей по отладке

В MPLAB® X IDE выбирать МК, который вы хотите использовать, Не тот, который установлен в Header!

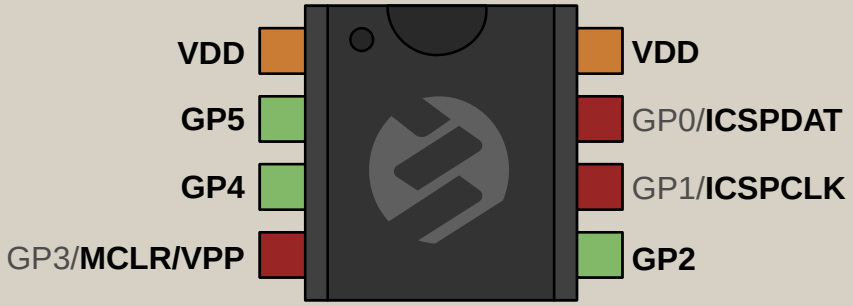
Debug Headers

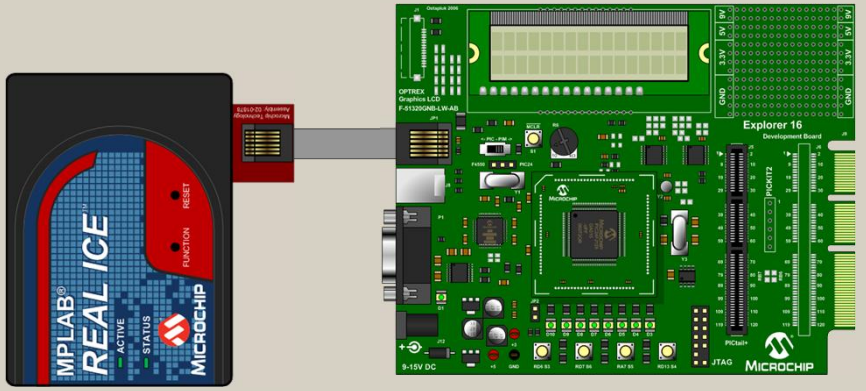
Pin-out as seen by the application





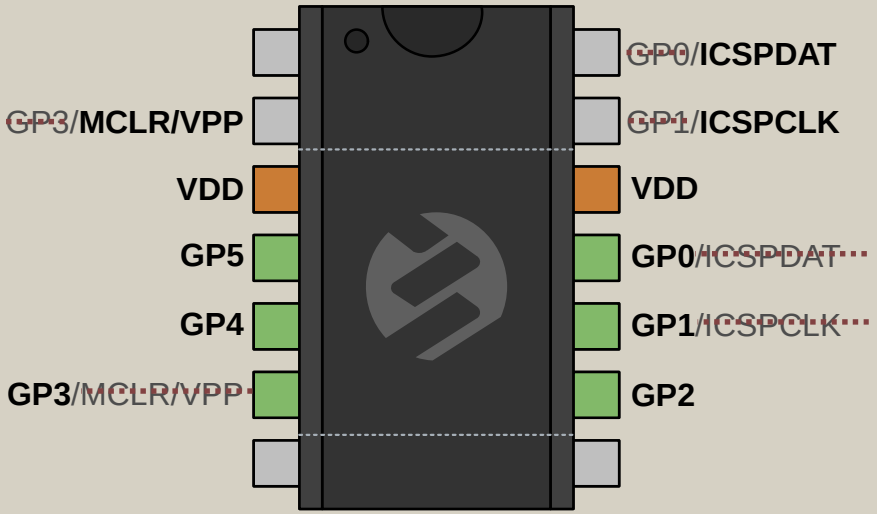
Pin-out as seen by the application with debugger connected

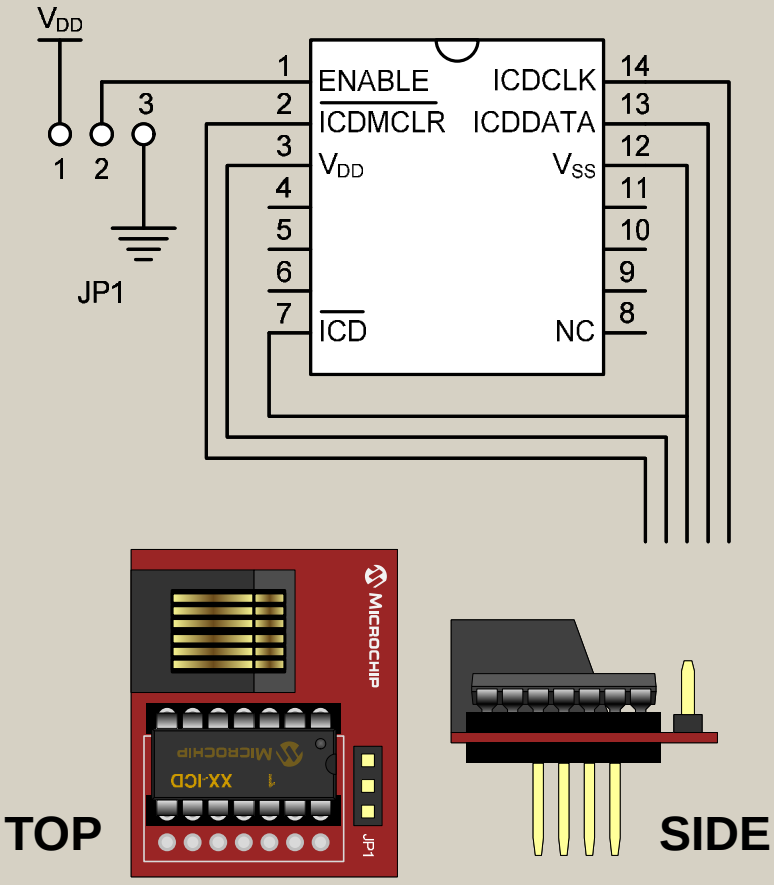




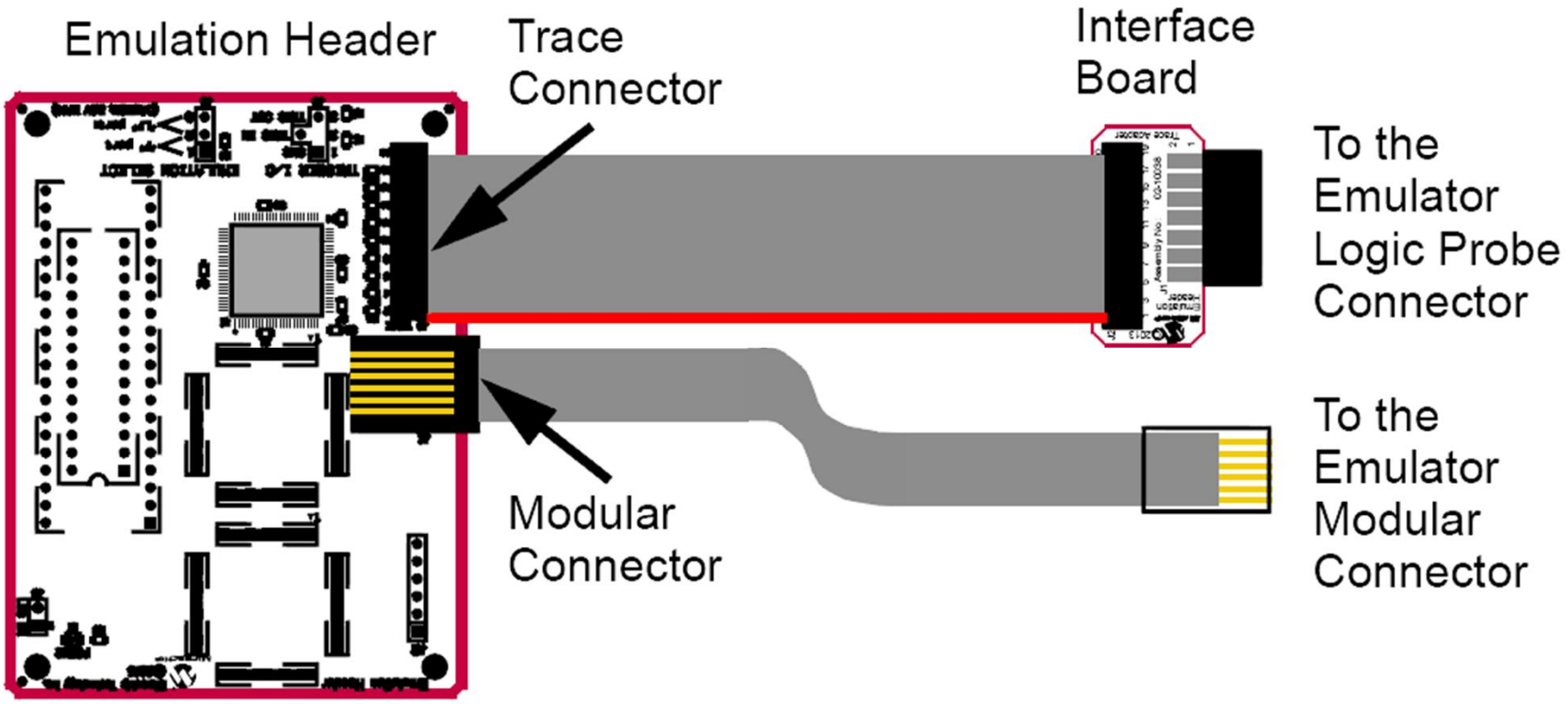
Debug Headers

Pin-out as seen by the application with debugger connected through a header





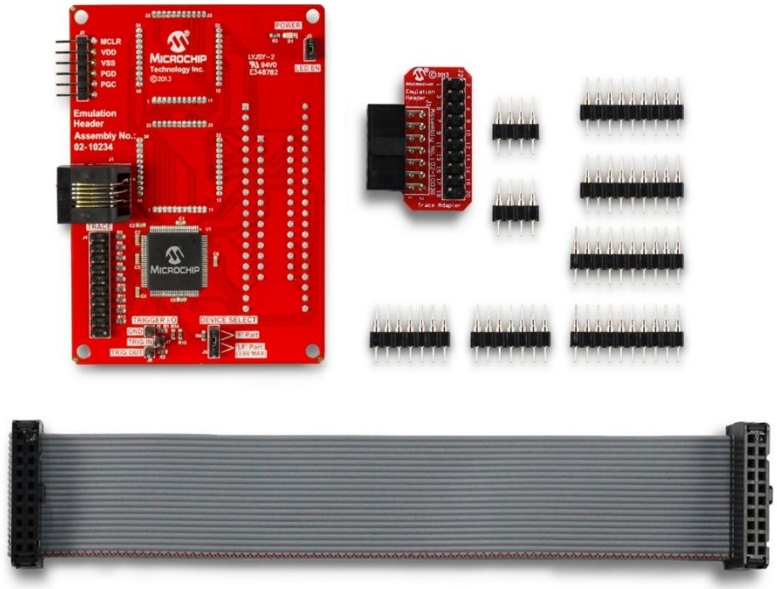
Processor Extension Pak (PEP)



Emulation Extension Pak (EEP)

- **Подобно debug header но больше возможностей по отладке (PIC16F1xxx)**
  - Real-time аппаратная трассировка выполнения команд под MPLAB® REAL ICE™
  - Мониторинг в реальном времени 32-х регистров под MPLAB REAL ICE
  - Аппаратные точки останова по адресу/данным (32 макс)
  - Доступ к аппаратному стеку
  - Показывает предыдущее состояние счетчика команд (PC)
  - Внешние триггеры

Emulation Extension Pak (EEP)



PIC16F1829-ME2 Emulation Extension Pak
(Part # AC244063)

AC244055 (PIC16F1939-ME) эмулирует:
- PIC16(L)F1933/4/6/7/8/9

AC244063 (PIC16F1829-ME2) эмулирует:
- PIC12(L)F1822/40
- PIC16(L)F1823/4/5/6/7/8/9
- PIC16(L)F1847

AC244064 (PIC16F1789-ME2) эмулирует:
- PIC16(L)F1782/3/4/5/6/7/8/9

AC244066 (PIC16F1619-ME2) эмулирует:
- PIC12(L)F1612
- PIC16(L)F1613/4/5/8/9

MPLAB® PM3

- Промышленный программатор
- Автономный режим
- Программирование в сокете или внутрисхемно
- RS232 или USB
- Три режима
  - Полный контроль от ПК
  - Safe mode для безопасности данных
  - Автономный режим
- Поддержка карт памяти Secure Digital (SD) и Multimedia Card (MMC)

Development Tools Selector

- **Показывает все отладочные платы**
- **Эмуляторы/Отладчики**
  - Возможности по отладке, число точек останова и т.д.
  - Поддерживаемые headers/emulation extension paks
    - **Дополнительные поддерживаемые возможности**
    - **Требования и опции**
- **Программаторы**
  - Показывает названия PM3 socket для различных корпусов
- **Домашняя страница Development Tools Selector**

- www.microchip.com/dts

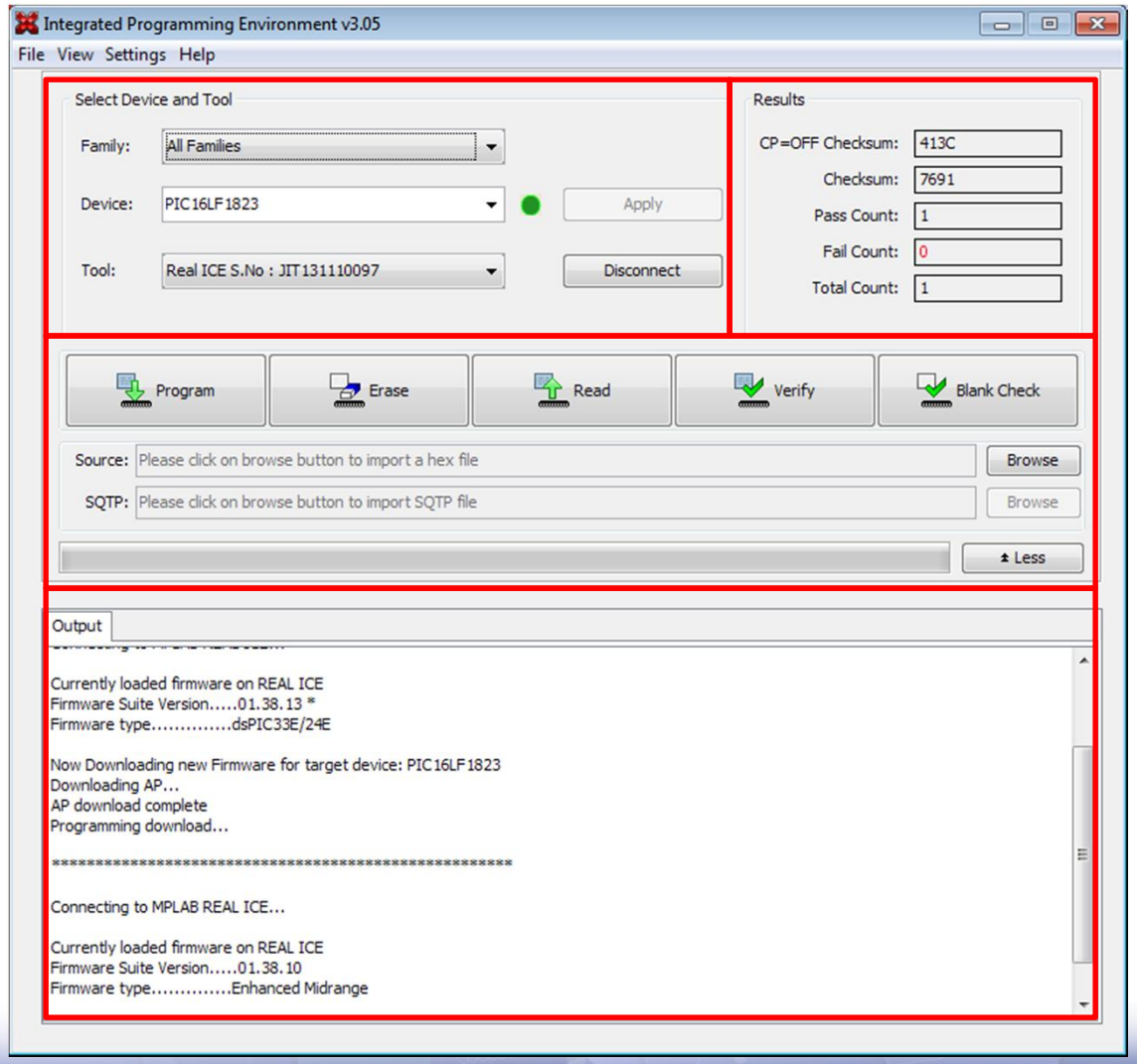
Инструментарий для производства

Programming and Scripting

- **MPLAB® X IDE**
  - Платформа для разработки
  - Инструмент для отладки
- **Для производства более подходят**
  - MPLAB IPE
  - IPE Command Line
- **Scripting Tools**
  - MDB Command Line
  - SDK

MPLAB® IPE

IPE = среда программирования



Свойства IPE

- Просто в использовании, быстрая установка
- Файлы окружения
- Сериализация (SQTP)
- Поддержка всех программаторов Microchip
- Сделано под разные операционные системы
- Расширенный режим

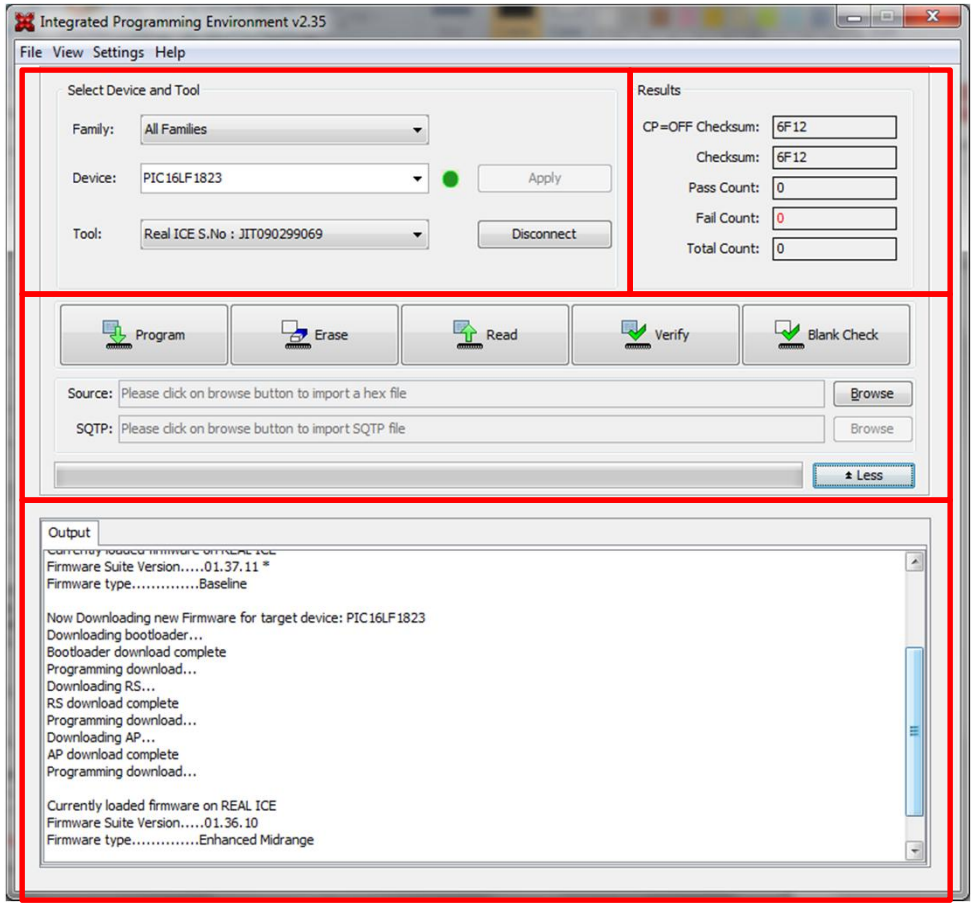
Режимы

- **Расширенный режим**
  - Доступ под паролем
  - Настраиваемый интерфейс
  - Может ограничивать число программирований
  - Контроль экспорта/импорта прошивок
  - Позволяет генерировать файлы сериализации и окружения

Обзор IPE

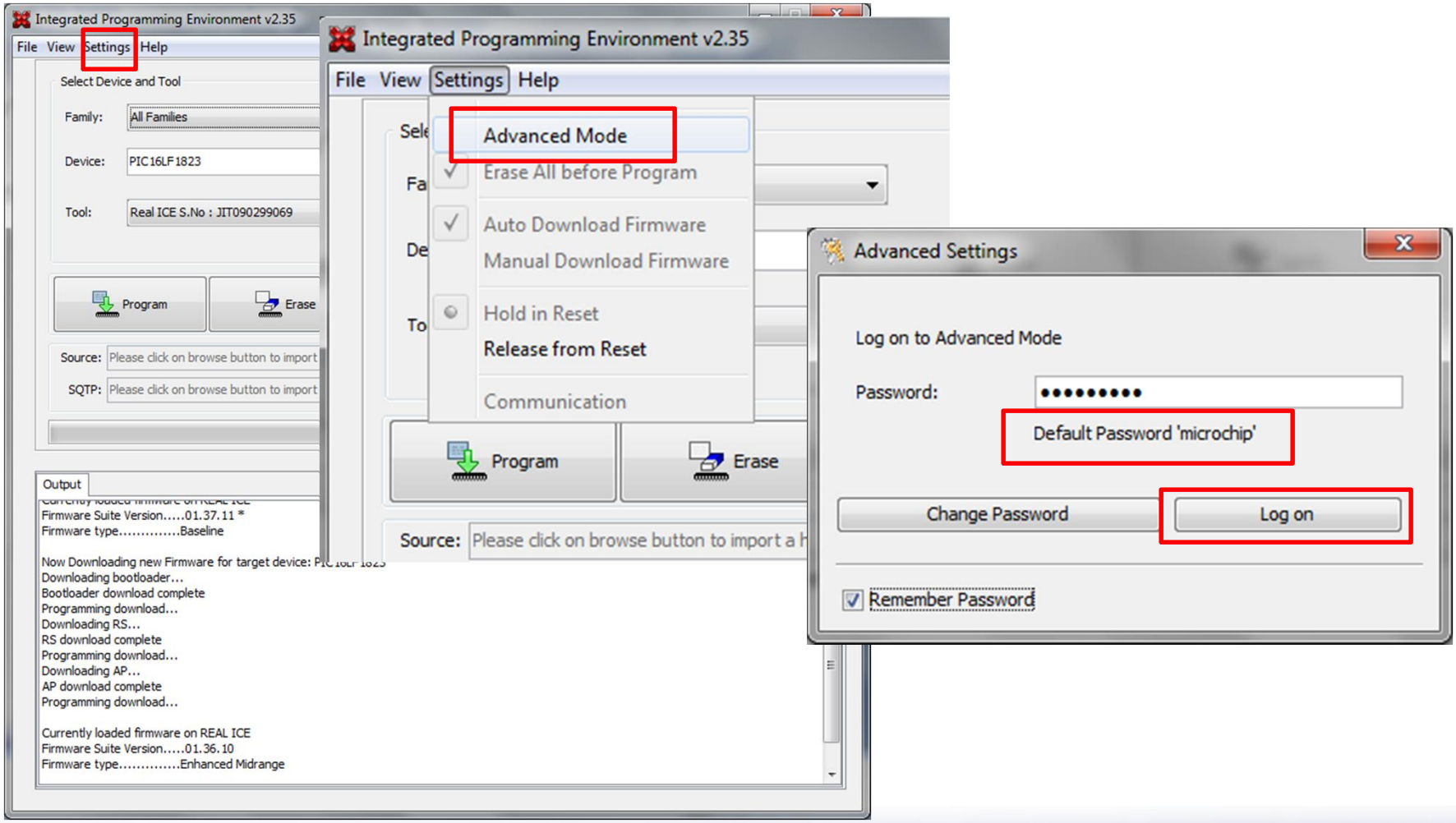
Production Mode:

- **Выбор МК, программатора**
- **Основные операции**
  - Program, Erase, Verify, Load Hex…
- **Окно памяти**
- **Окно отчетов**



Обзор: Advanced Mode

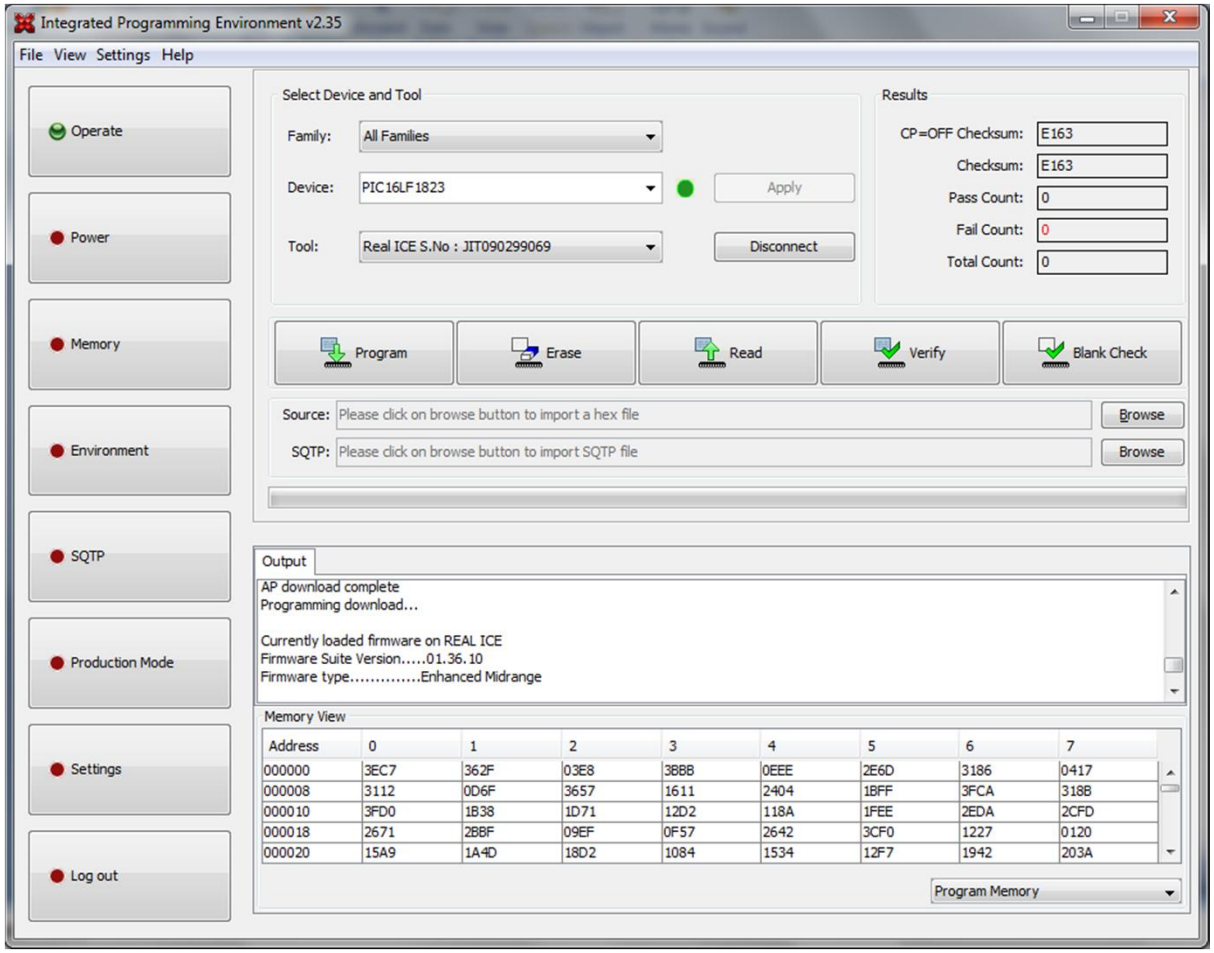
Вход в режим:



Обзор: Advanced Mode

“Operate”:

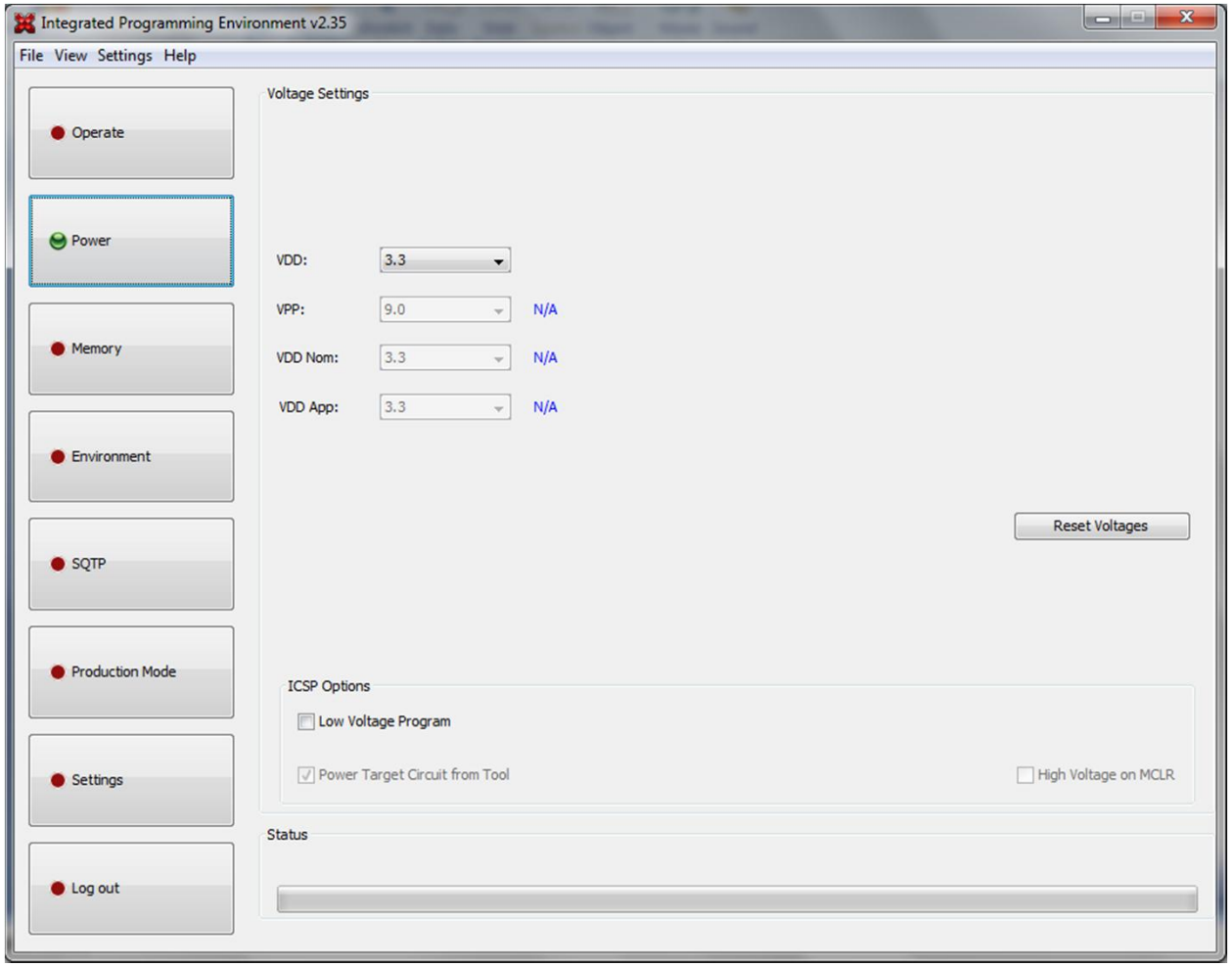
- **Доступны все опции**



Обзор: Advanced Mode

“Power” :

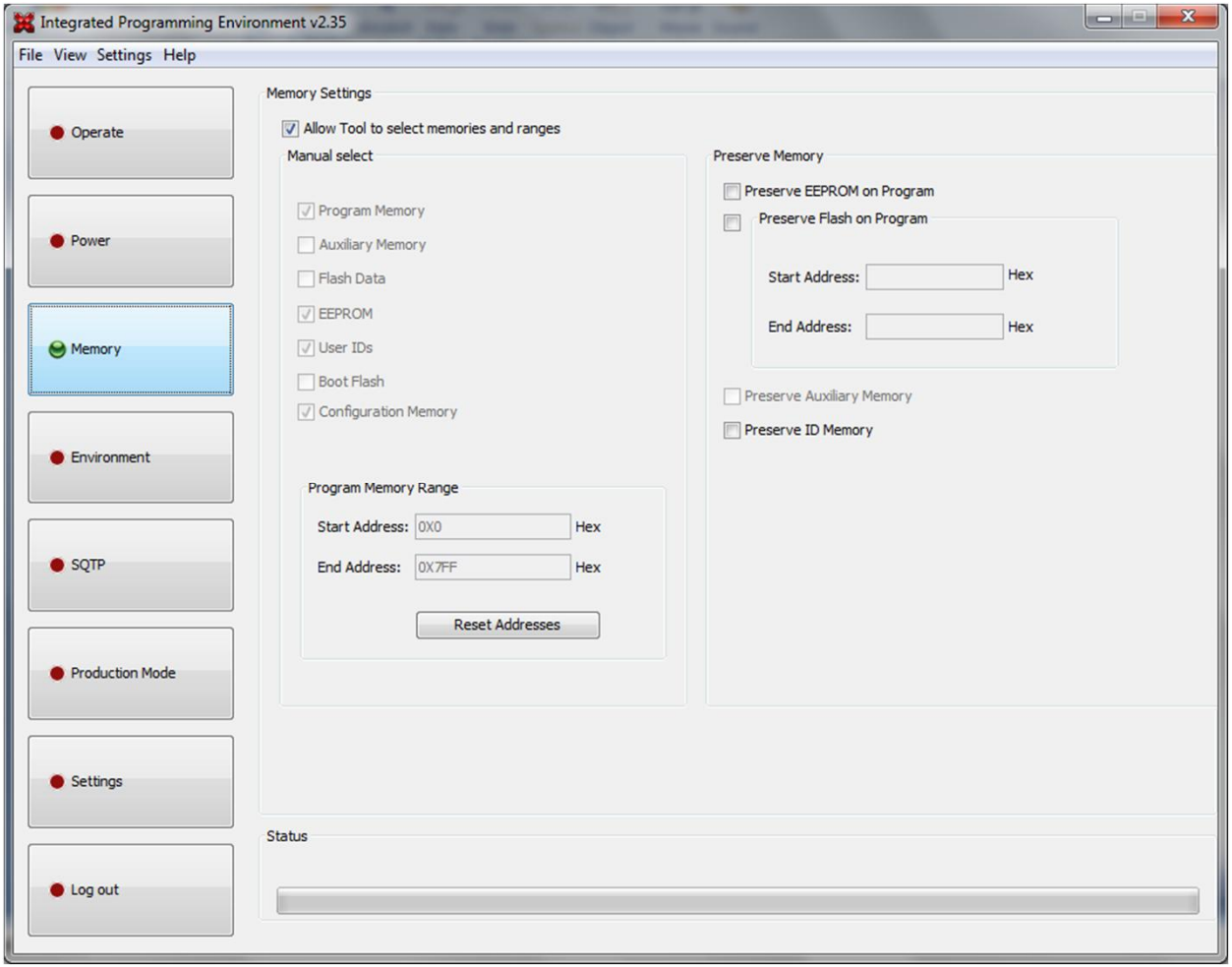
- Установка VDD
- Да/Нет питание от программатора
- Разрешение низковольтного программирования



Обзор: Advanced Mode

“Memory”:

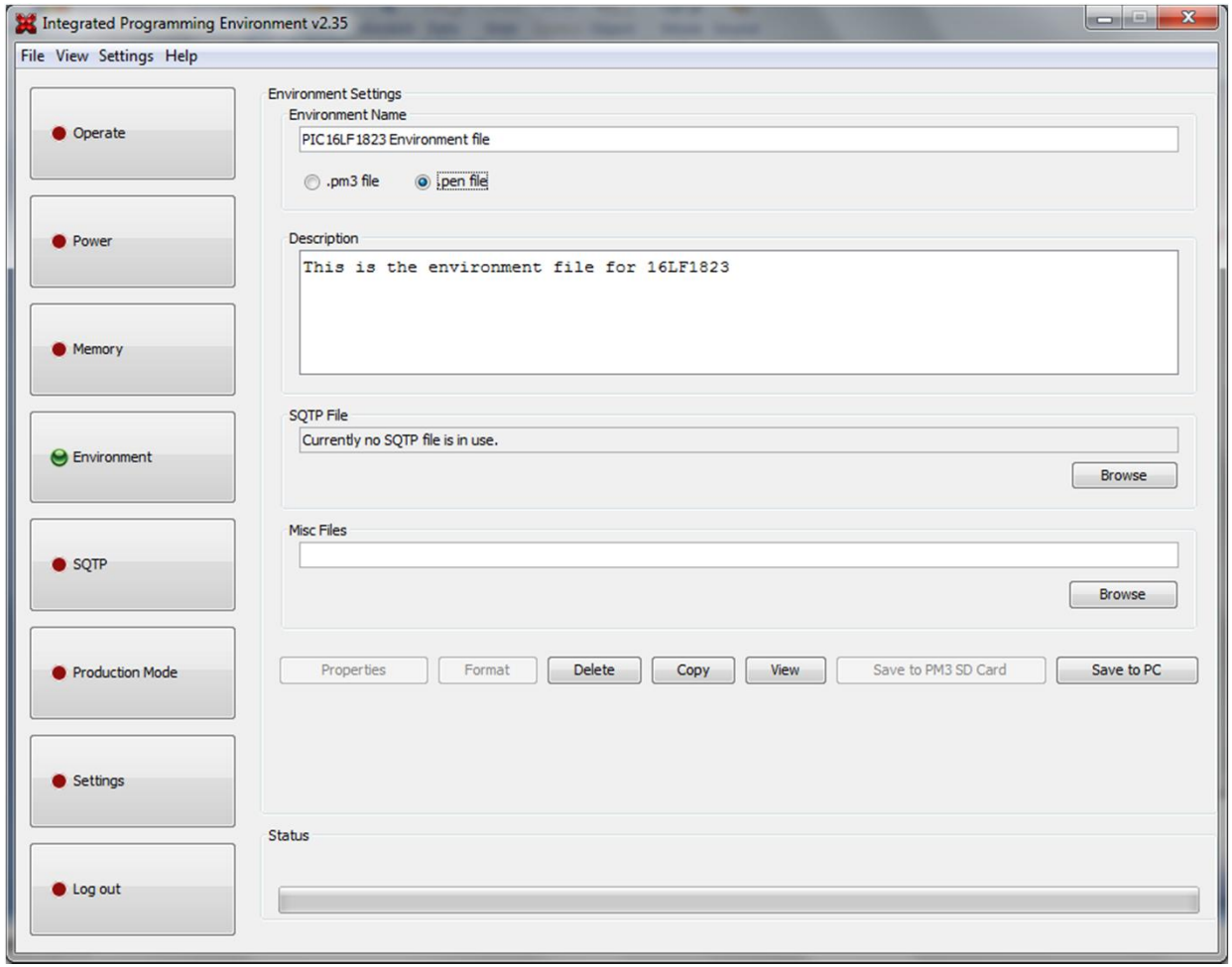
- Диапазон программирования
- Выбор области программирования
- Резервирование памяти
- Резервирование EEPROM



Обзор: Advanced Mode

“Environment”

- **Создание/Запись окружения на ПК или SD карту для PM3**
  - Все поддерживаемые программаторы поддерживают Окружение
- **.pm3 файлы для PM3**
- **Работает с пред. версиями окружения для PM3 от MPLAB® IDE v8.xx**
- **.pen файлы для других - RI, MPLAB ICD 3, PK3**

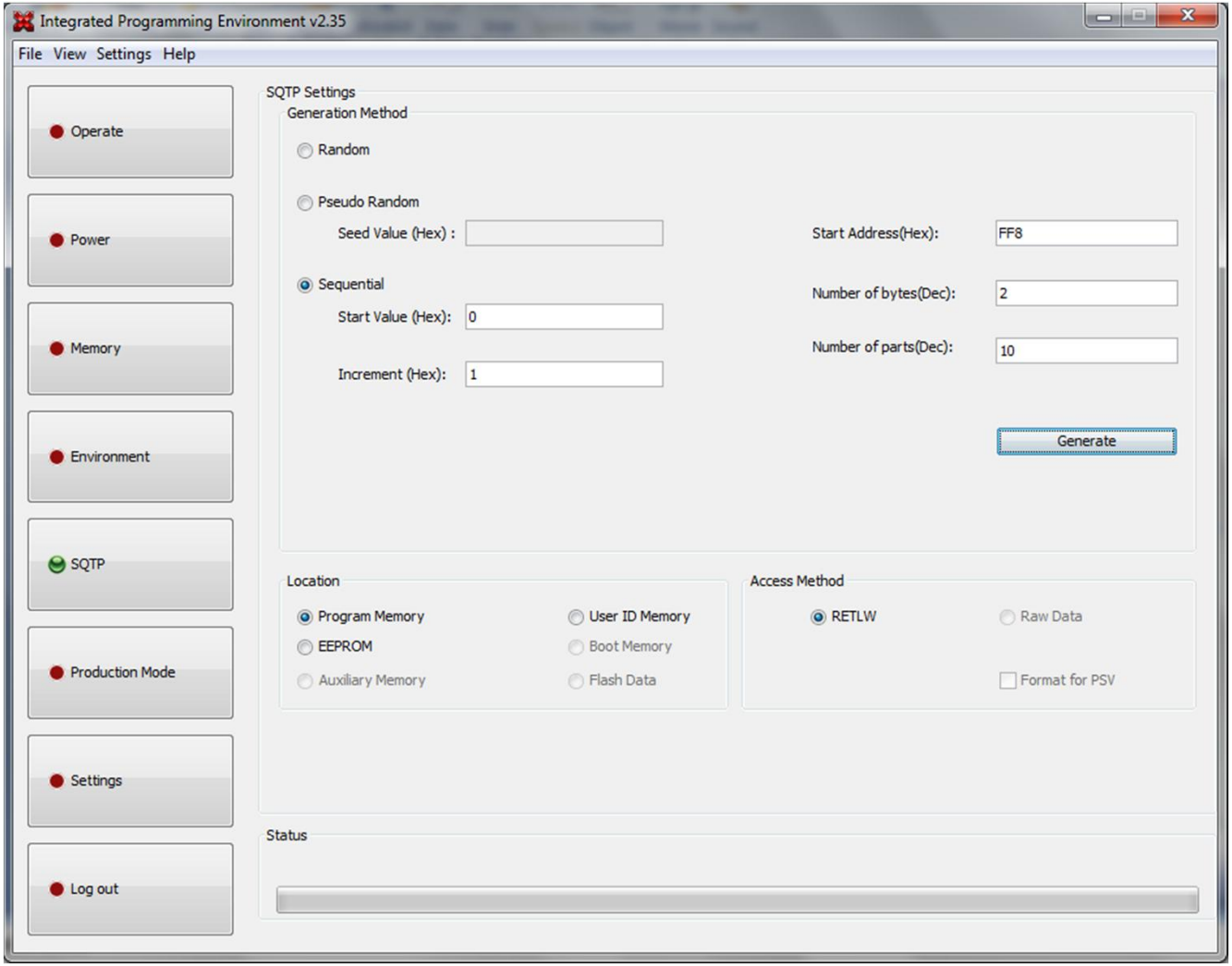


Открытие MPLAB IPE с сохраненными настройками Окружения

Обзор: Advanced Mode

“SQTP”

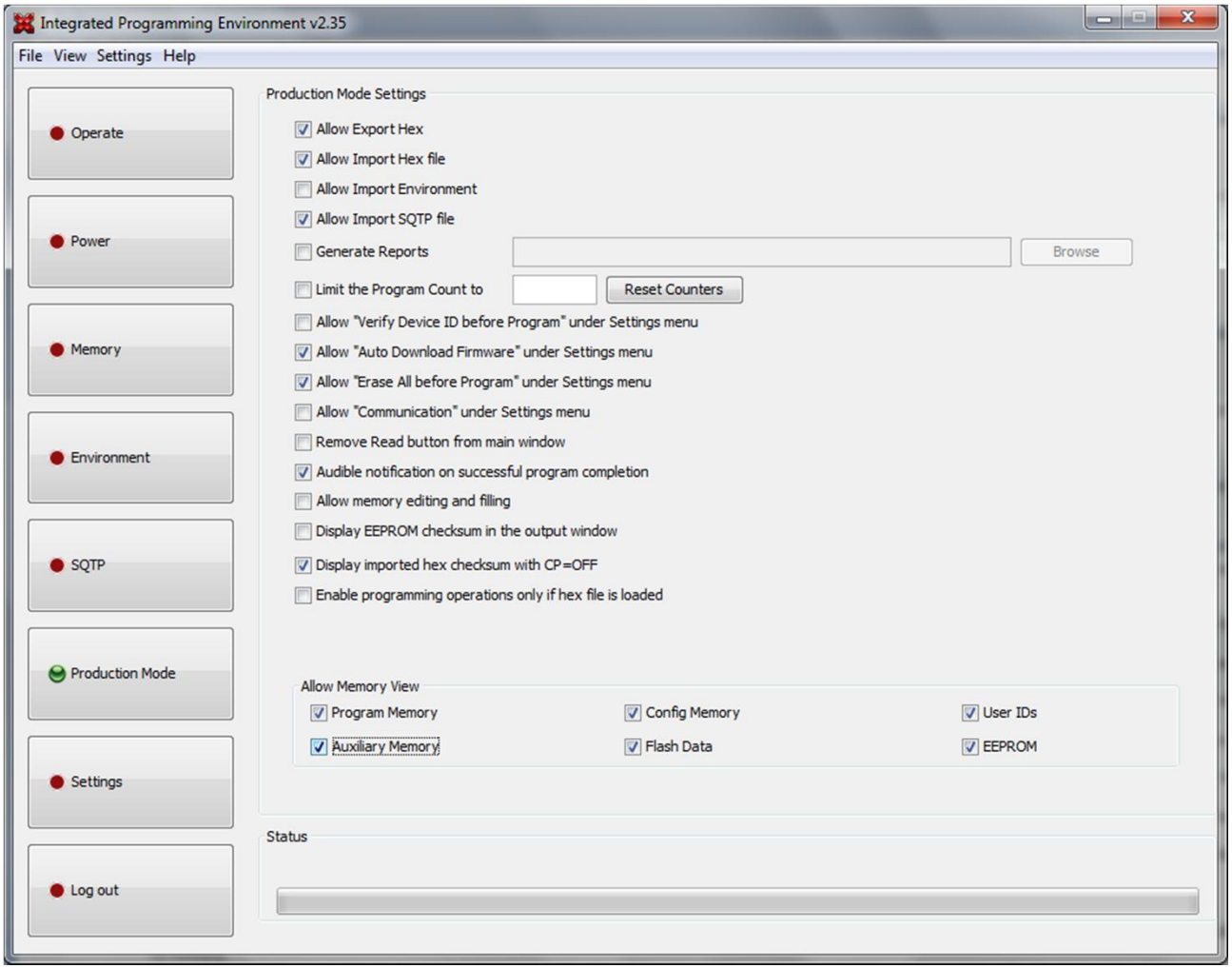
- SQTP .num файл опций
- Те же настройки как MPLAB® IDE v8.xx



Обзор: Advanced Mode

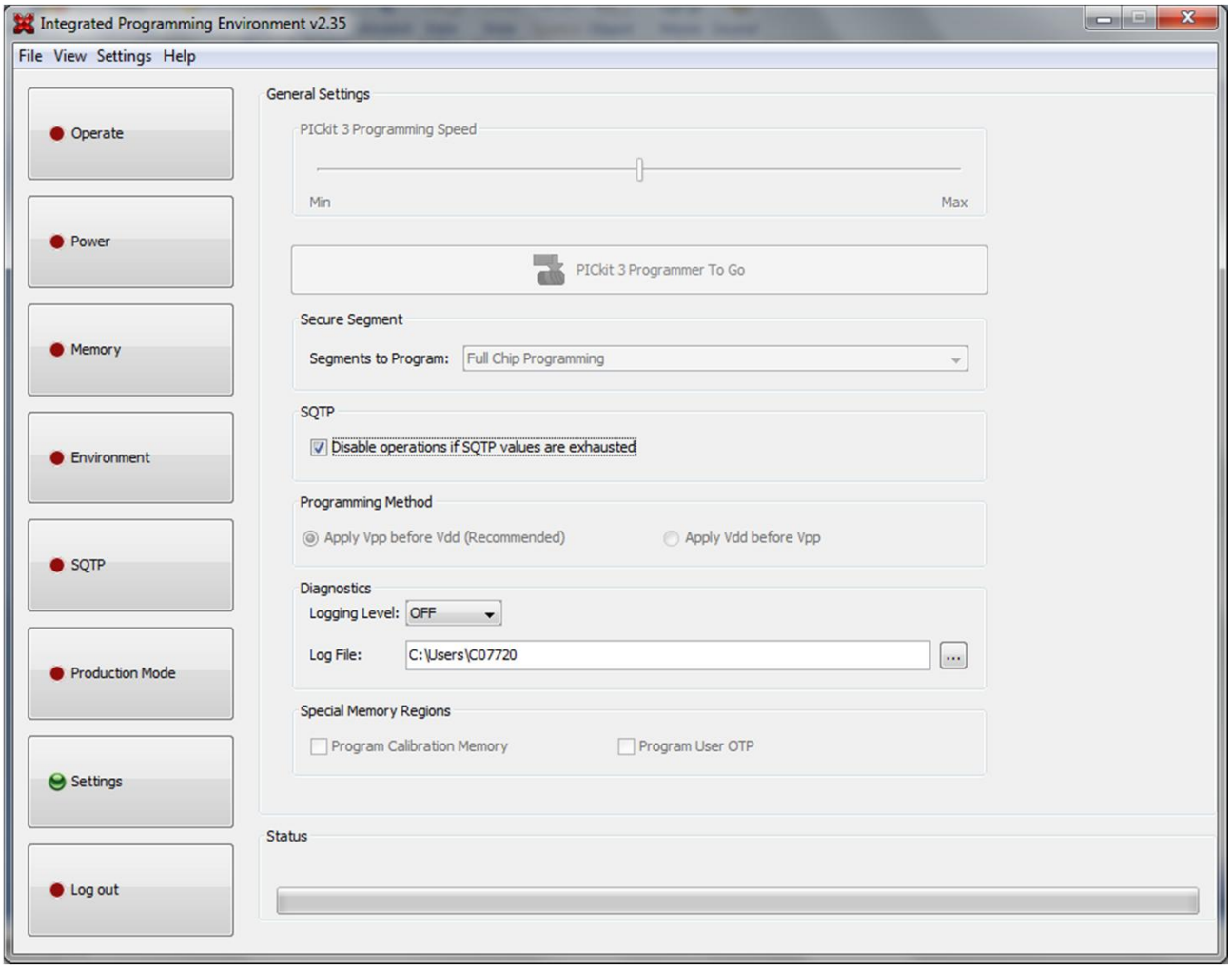
“Production Mode”

- Настройка что доступно в «обычном» режиме
- Формирование отчетов (Log File)
- Ограничение числа прошивок
- Возможность добавления звука ‘program complete’
- Доступ к редактированию памяти
- Доступ к просмотру памяти



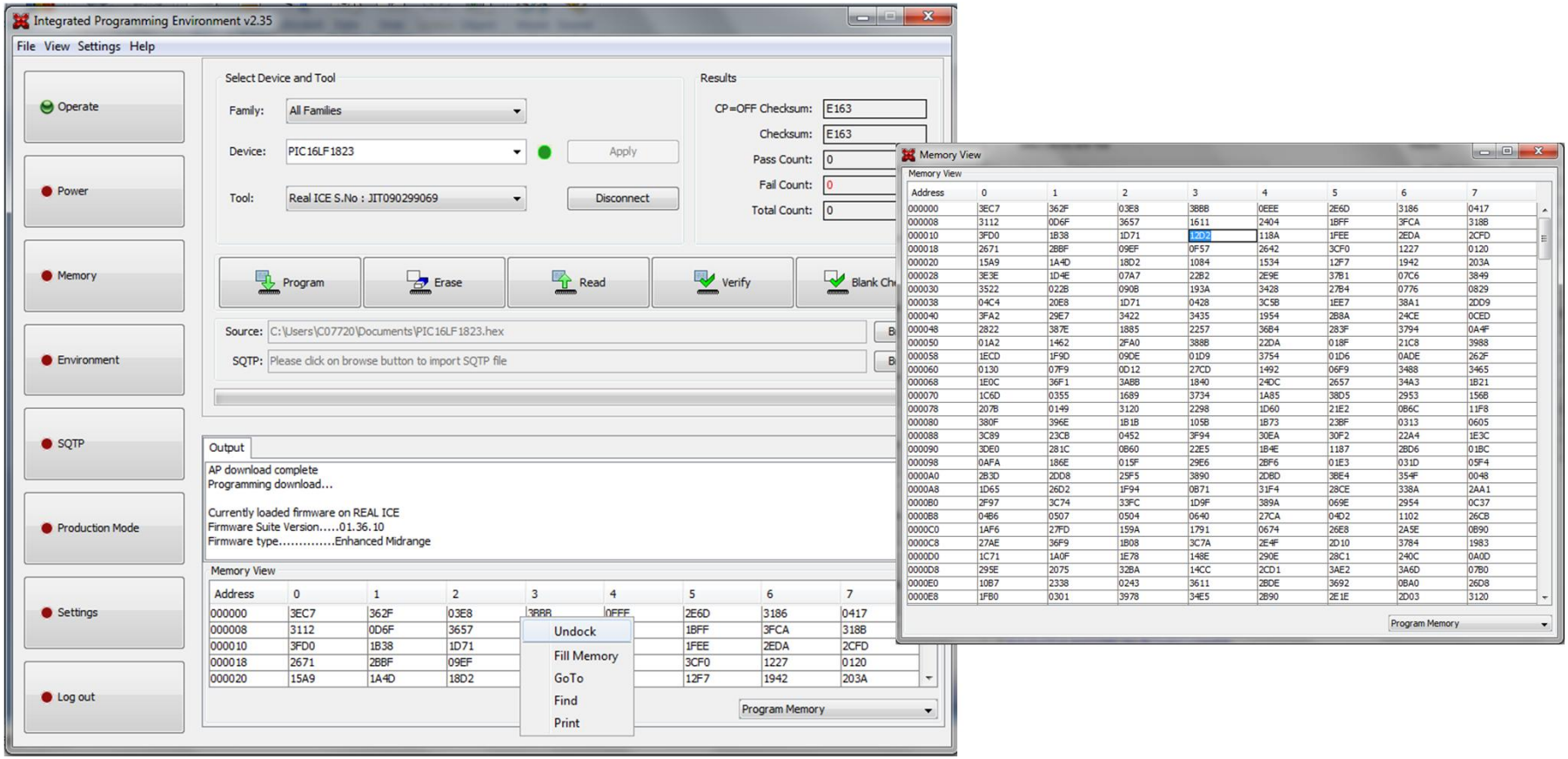
Обзор: Advanced Mode

- **“Settings Mode”**
  - **Скорость программирования PICkit 3**
- **PICkit 3 Programmer To Go**
- **Secure Segment**
- **Остановка программирования если SQTP исчерпан**
- **Разрешение логгирования и генерации лога**



Обзор IPE

Возможность редактирования памяти



Command line tools

- **MPLAB® IPE Command Line Interface (IPECMD)**
  - Позволяет автоматизировать производство
  - Поддержка всех операций с программатором
  - SQTP программирование
  - Поддержка
    - PICkit3
    - ICD3
    - REAL ICE
    - PM3
  - Кроссплатформенность

Command line tools *

- **MPLAB® IPE Command Line Interface (IPECMD)**
  - IPECMD это JAR файл
  - Может использоваться в командном интерфейсе “java –jar”
- **Пример программирования из под командной строки:**

```
>java -jar ipecmd.jar -P24FJ256GB106 -TPICD3 -F
”c:/pic24.hex” -M
```

- **Список команд можно получить вызвав встроенную помощь:**

```
>java -jar ipecmd.jar -?
```

Command line tools *

- **Предыдущие программы**
  - RealICECMD.exe, PM3CMD.exe, PK3CMD.exe и ICD3CMD.exe так же включены в пакет MPLAB® X IDE
  - Предоставляют обратную совместимость с Windows

- **Программирование с помощью REALICECMD.exe:**

```
>REALICECMD -P18F67J50 -FC:\DemoCode.Hex -M
```

Без IDE

- **Часто (иногда?) заказчики хотят использовать скриптовые инструменты**
  - Для автоматизированной сборки проекта (MAKE)
    - Предоставляется с MPLAB® X IDE
    - Генерирует make-файлы без открытия IDE
  - MDB Command Line
    - Возможность проводить UNIT тесты
    - Автоматизирование отладки (debug)
  - MDB Core Scripting
    - Интеграция с другими программами и оборудованием
    - Дает возможность тестирования железа с программным управлением

Project ‘make file’ generator *

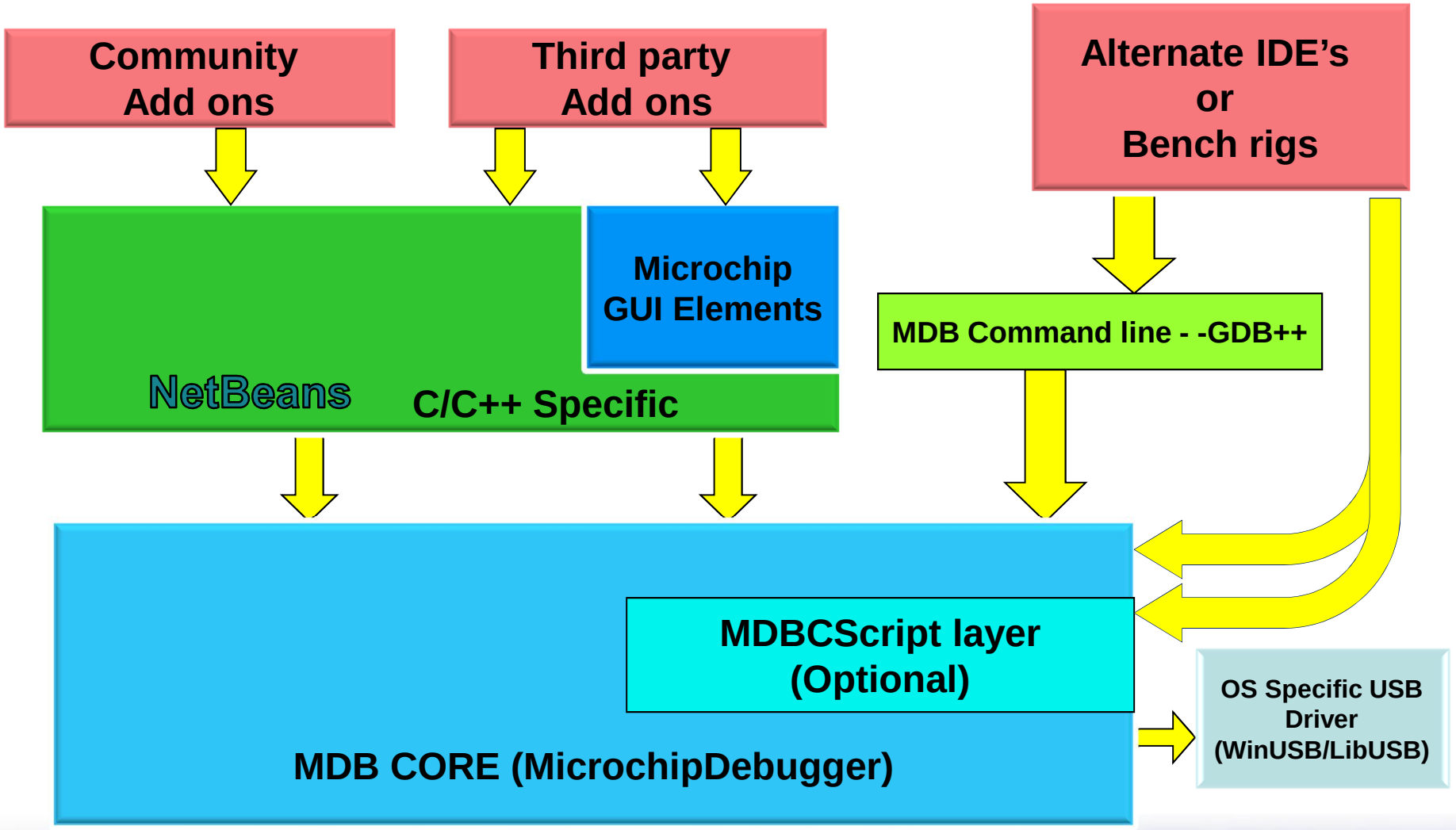
- Поставляется с MPLAB® X IDE
- Генерирование ‘Make’ файлов без запуска IDE
- Находится в bin директории
  - <installpath>\MPLABX\mplab_ide\bin\prjMakefileGenerator.bat

*Make File Generator

- **Онлайн помощь**
- **Запустить без аргументов или с -help:**

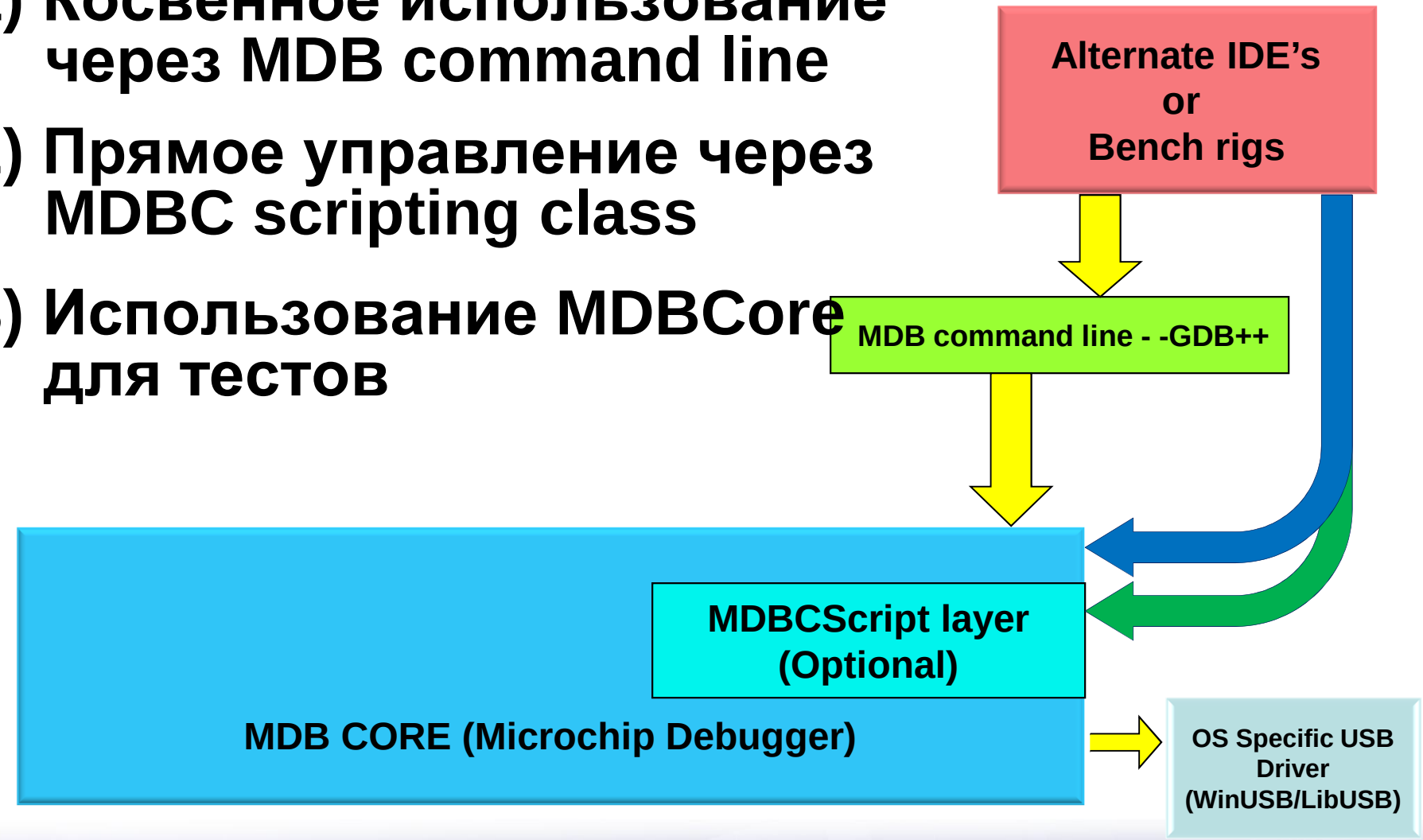
$ ./prjMakefilesGenerator.sh -help
prjMakefilesGenerator [-help] [-v] [project_path[@config_name]*]+
<project_path> - path to the MPLAB-X project in the file system
[config_name] - (optional)
name of a build configuration to generate the makefile for. If missing, the makefiles are generated for all the build configurations.
-help - displays this help screen.
-v - verbose processing.

Архитектура



Using MDBCore

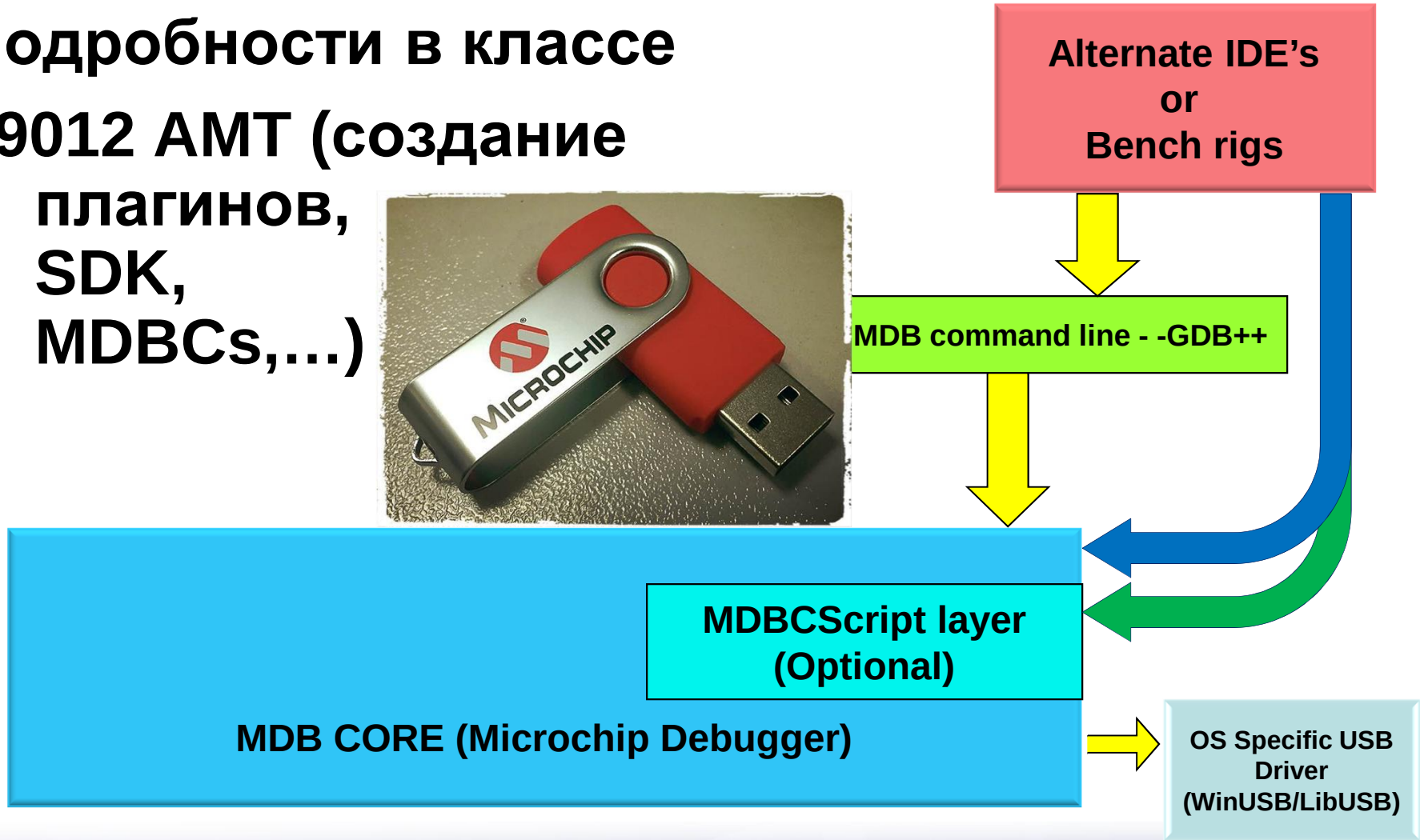
1) Косвенное использование через MDB command line
2) Прямое управление через MDBC scripting class
3) Использование MDBCore для тестов



Using MDBCore

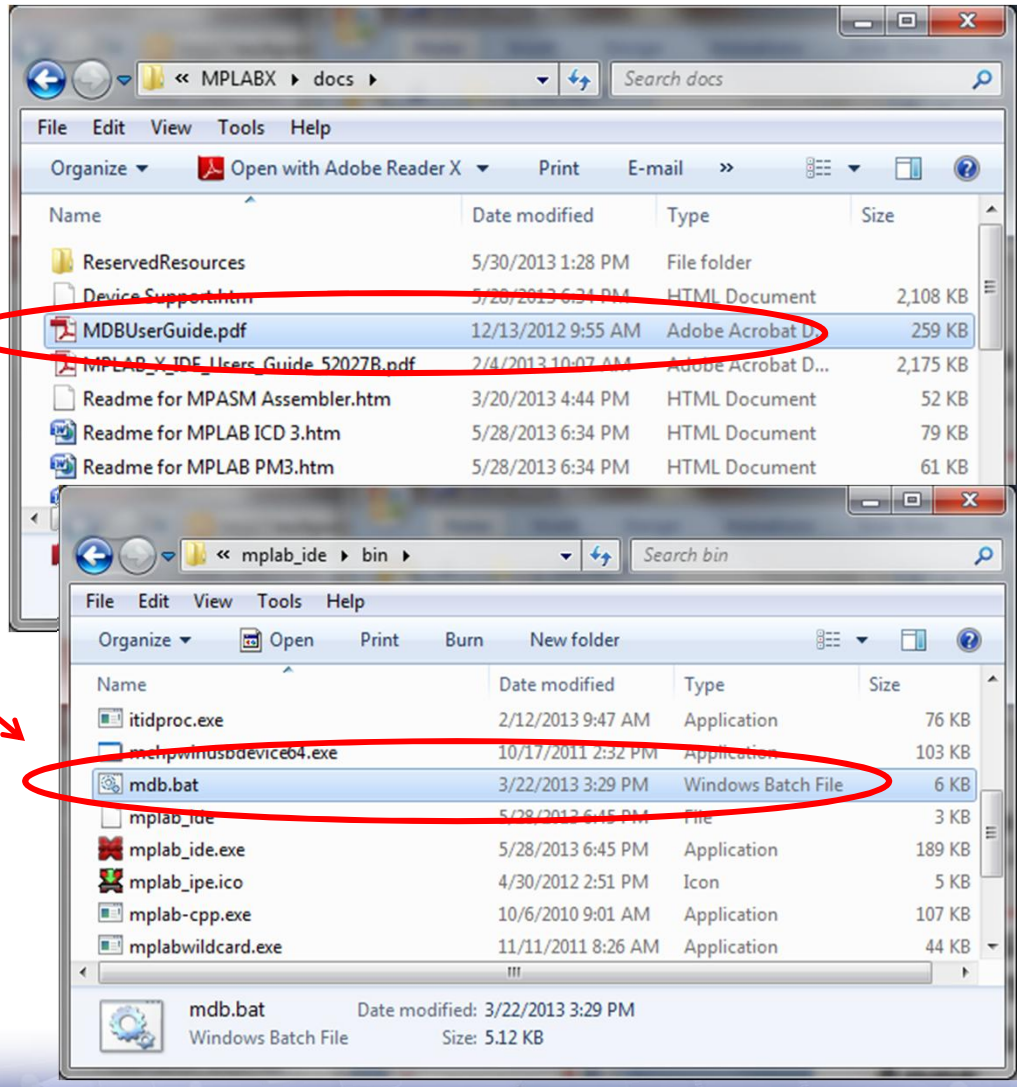
Подробности в классе

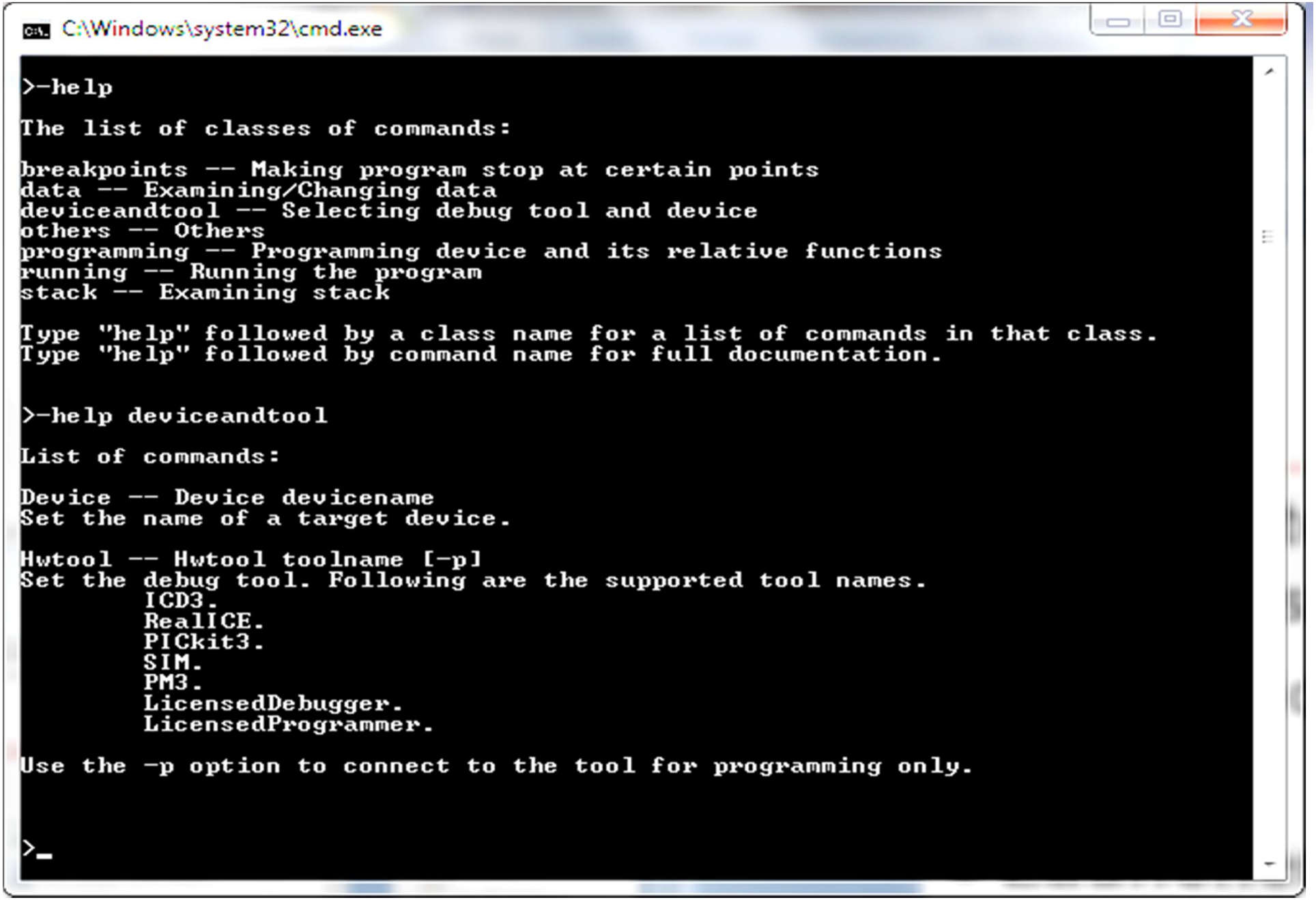
19012 AMT (создание плагинов, SDK, MDBCs,…)



MDB Command Line

- Поставляется с MPLAB X IDE
- Руководство \docs
- Запуск: \bin
- Командный файл для автоматизации





MICROCHIP
MASTERs 2015

*

Device PIC32MX795F512L
Hwtool REALICE

Program
"C:\32bit.X\dist\default\debug\32bit.X.debug.elf"

Reset MCLR

Sleep 1500

set breakpoint at 0x108
Break C:\32bit.X\src\BasicTest_X_32.c:225
Run
Wait 6000

Print iVar

Quit

Command used –

X:\mplab_ide\bin> mdb.bat mdb_command.txt

MDB Core Scripting *

- **MDBCs (Microchip Debug Core Scripting) предоставляет примеры использования классов для быстрого старта (MDBCS.jar)**
  - Можно использовать в своей группе тестеровщиков
  - Устанавливается вместе с IDE
  - MDBCs classes могут использоваться языками: Groovy, Jython, JRuby, и др.
  - Создание своих программ в Swing/JavaFX
- **Доступен SDK для каждого релиза www.opensource4pic.org**
  - Документация и примеры работы с классами предоставляемыми MDBCore

MDBCore Scripting

- Как запрограммировать с помощью MPLAB® REAL ICE™ на языке Jython:

```
import com.microchip.mdbcs.Debugger as D
d=D("PIC32MX360F512L","REALICE")
d.connect()
d.program("/home/jose/t.elf")
```

- Для создания своих специфических приложений

Сторонние средства отладки

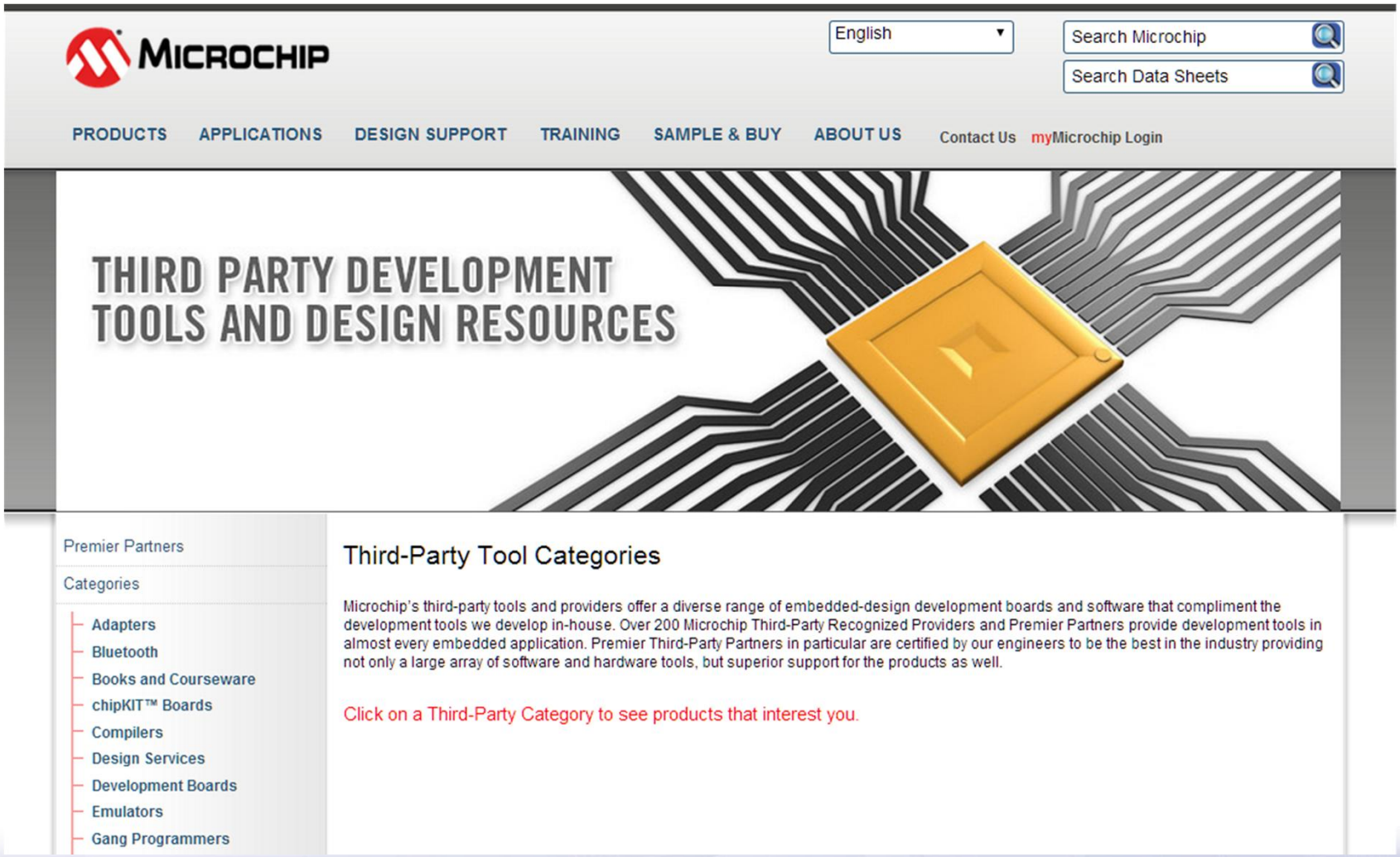
Third-Party Premier Partners

Over 200 Partners Worldwide

And over 1,400 Design Partners

Third-Party Tools Directory

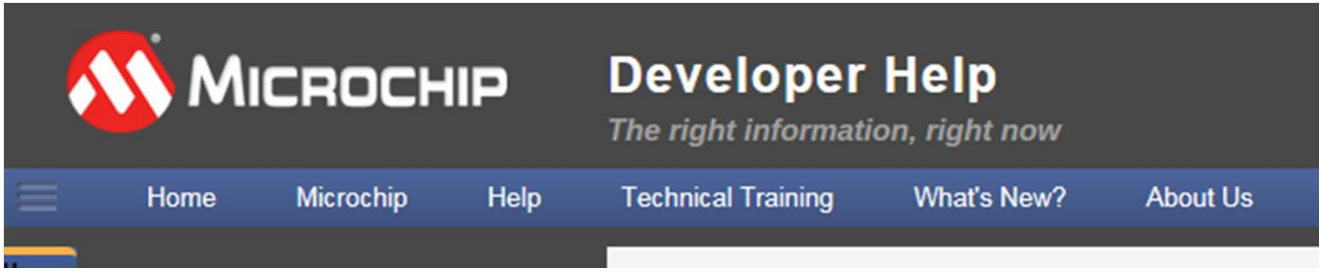
www.microchip.com/thirdpartytools

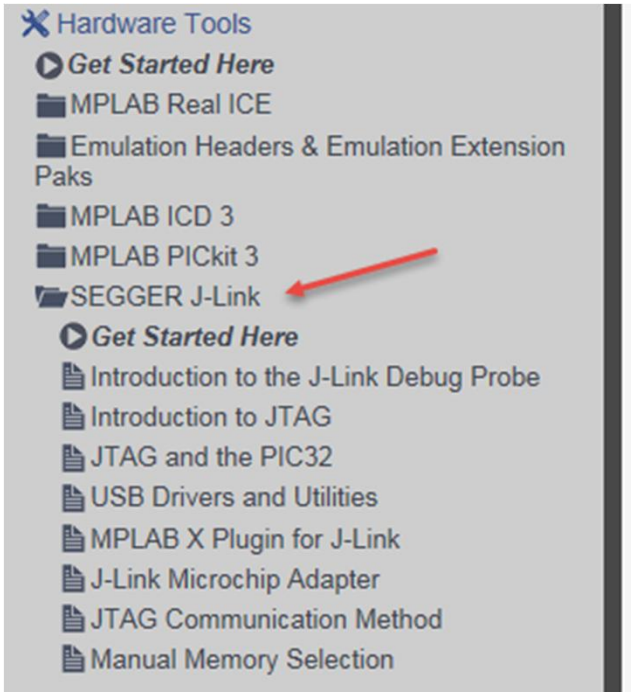


*Third-Party Tools Directory

Developer Help

microchip.wikidot.com





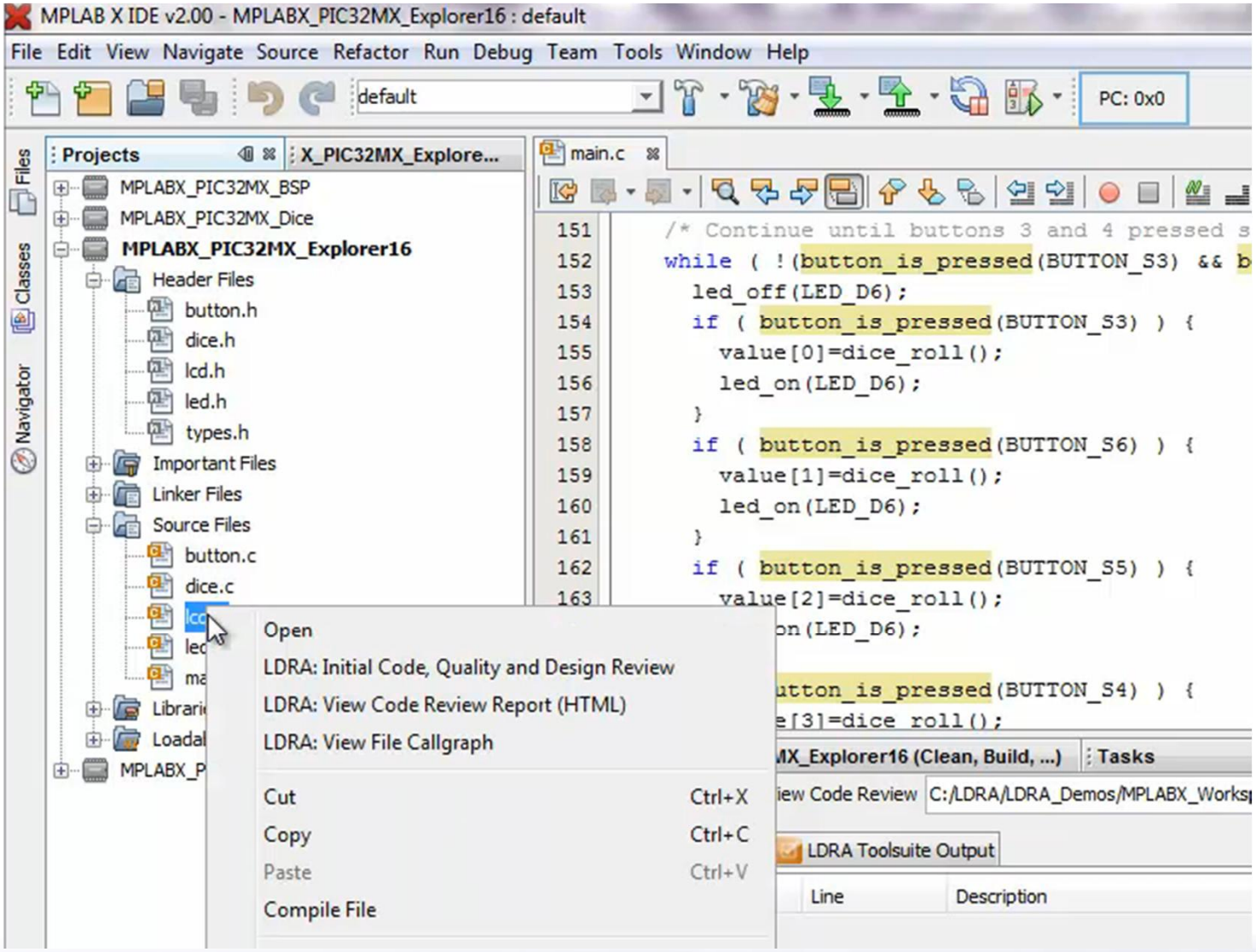
LDRA Rules

- **LDRA**
  - Эксперты в Functional Safety / Software Certification
  - Занимает 5 из 8 мест в MISRA комитете
  - Предоставляют ПО для тестирования кода

- **LDRA Rules для MPLAB® X IDE**
  - Интеграция в MPLAB X IDE
  - Выполняет статический анализ исходного кода
  - Поддержка 16 промышленных стандартов
  - Конфигурируемость (позволяет задавать собственные правила)
  - Формирует отчеты для аудиты выполнения стандартов

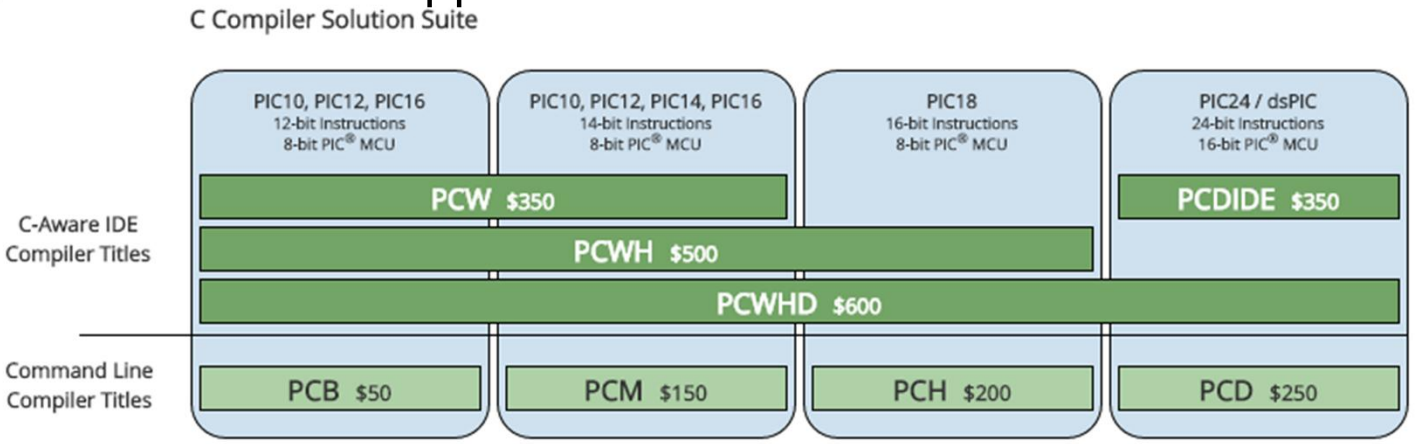
Part#: SW500320

LDRA Rules for MPLAB® X IDE



CCS Compilers

- **Популярный компилятор для 8-bit, 16-bit МК**
- **Command-line, или полнофункциональная среда**
- **Отличительные возможности:**
  - EZ App Lynx Bluetooth Library **(class 19072 – IoT11)**
  - Си профилировщик, метрики сложности кода
  - Тип Битовых данных



www.microchip.com/ccs

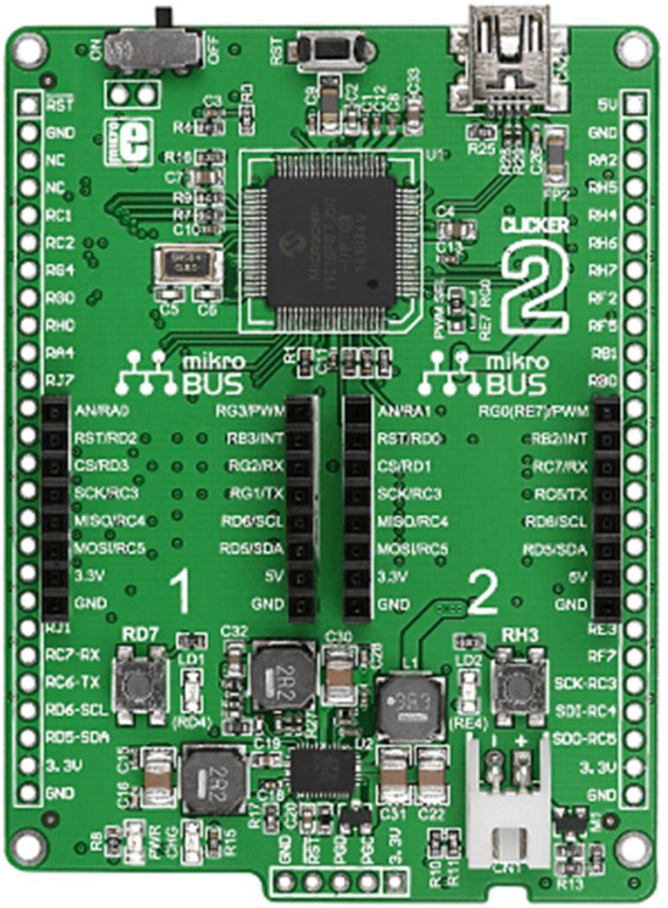
MikroElektronika Compilers

- **Компиляторы для 8, 16, 32-bit МК**
- **C, Basic и Pascal**
- **Отличительные особенности:**
  - более 500 библиотечных функций
  - Исходники примеров на LibStock.com
  - Аппаратный ключ лицензий

www.microchip.com/mikroe

Clicker 2 for PIC18FJ

- **Производитель:** MikroElektronika
- **PIC18F87J50 MCU**
- **128K Flash, 3.8K RAM**
- **Два сокета mikroBUS™**
- **(Более чем 100 “Click” плат)**
- **Встроенный USB-HID bootloader**
- **LiPo зарядник**



Part#: TMIK031

Click Boards by MikroE

ADC Click
TMIK024

GPS Click
TMIK028

DigiPot Click
TMIK025

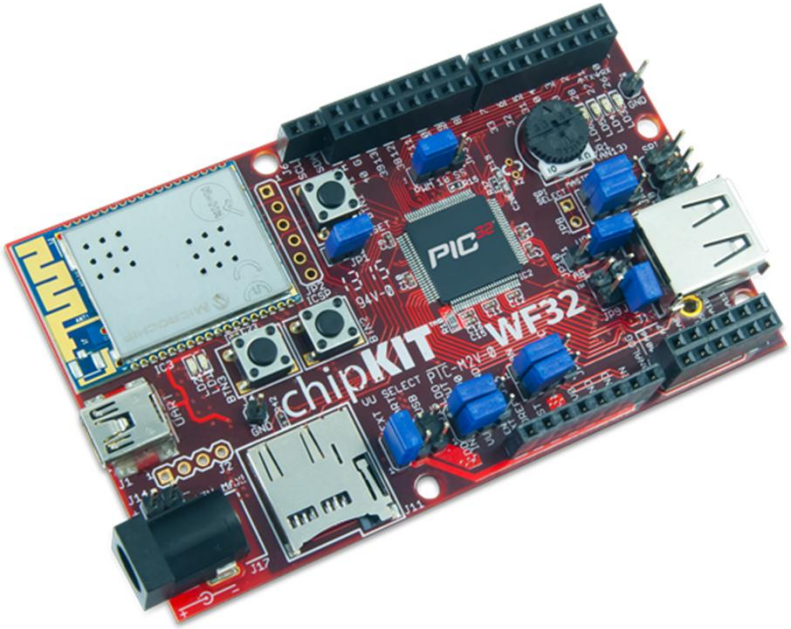
DAC Click
TMIK026

GSM Click
TMIK027

Relay Click
TMIK029

chipKIT™ WF32

- **Производитель:** Digilent
- **PIC32MX695F512L w/ 512K Flash, 128K SRAM**
- **Microchip MRF24WG0MA Wi-Fi® module**
- **Micro SD card connector**
- **USB 2.0 OTG controller with A and micro-AB connectors**
- **43 available I/O pins**
- **12 analog inputs**
- **80 MHz operating frequency**



Part#: TDGL021

Komodo CAN Duo Interface

- **Производитель: Total Phase**
- **Контроль 2-х CAN каналов**
- **Запись, Редактирование, Воспроизведение последовательностей команд**
- **8 линий порта B\B**
- **USB 2.0 full-speed**
- **Бесплатное ПО и API**
- **Windows, Linux, Mac OS X**

Part # TTP100008

ICP2PORT Programmers

- **Производитель:** Softlog
- **Portable, rugged design for field service upgrades**
- **Programmable clock/data speed**
- **4 MB flash, 6 environments**
- **Secure option available**

Part #TPG100009 (8-bit)

Part #TPG100010 (8,16)

Part #TPG100011 (8,16,32)

Desktop and Gang models also available

Prime 8 Gang Programmer

- **Производитель:** CCS
- **Program up to 8 targets at once**
- **SD card reader, stand-alone operation**
- **Supports 2V to 5V targets, 8-bit and 16-bit**
- **Windows, Linux compatible**

Part #TPGPRM8

chipKIT™ Platform*

chipKIT™ Development Platform*

- **Open-source, inspired by Arduino™**
- **Powered by Microchip 32-bit MCUs**
- **For beginners: easy to learn**
- **For experienced engineers: quick to prototype**
- **Many options available**
  - Development boards in standard Arduino format
  - Custom boards, Industrial Controllers
  - Single-chip w/ bootloader

chipKIT™ EMBEDDED PLATFORMS

chipKIT™ Development Platform*

- **High-performance processors (up to 200 MHz)**
- **Large memory (up to 2048K Flash, 512K RAM)**
- **Supported by multiple IDEs**
  - Including MPLAB X, v3.05 or later
- **Perfect for engineers migrating to PIC32**
- **More Info:**
  - **19005 ARD (chipKIT Introduction)**
  - **19070 IoT8 (Cloud Computing)**
  - **chipKIT.net**

chipKIT™ EMBEDDED PLATFORMS

Third-Party Tools Summary

- **200+ партнеров**

  See http://www.microchip.com/thirdparty

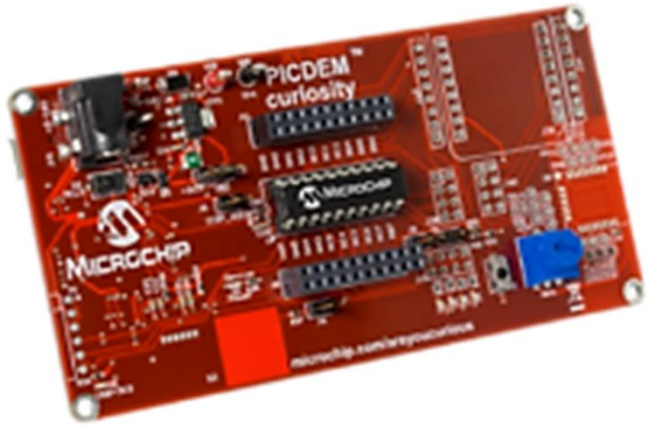
- **Сотни отладочных средств**

  Для всех стадий разработки

Новые отладочные платы

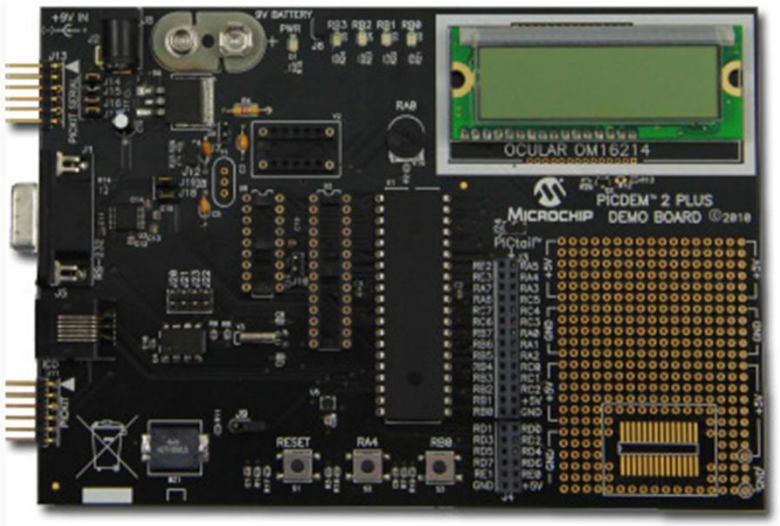
Curiosity

- **Поддержка:**
  - 20,14, 8- выводных МК
    - Поставляется с PIC16F1619
  - Программатор/отладчик интегрирован в плату
  - Светодиоды для индикации
  - mTouch® сенсорная кнопка
  - Кнопка
  - Потенциометр
  - Посадочное место для RN-4020 Bluetooth и разъем mikroBUS™



Part Number: DM164137

PICDEM™ 2 Plus



Part Number: DM163022-1

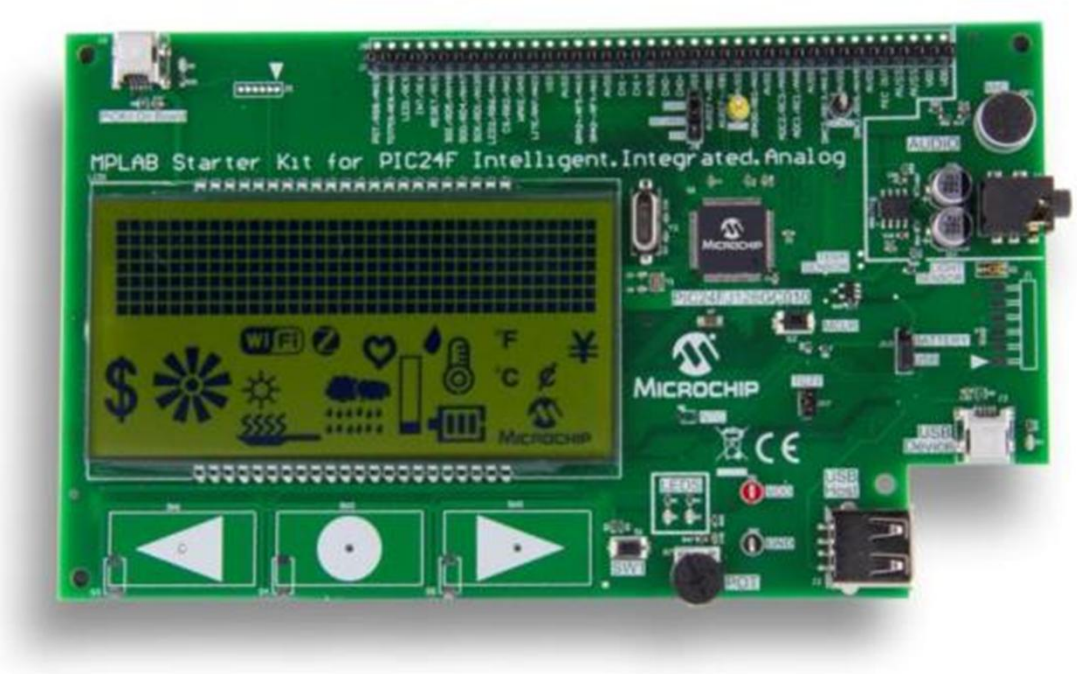
- **Comprehensive development and learning platform:**
  - LCD display
  - Piezo buzzer
  - Temperature Sensor
  - 4x LEDs
  - Microchip TC74 thermal sensor
  - 32K x 8 Serial EEPROM
  - 5 kΩ pot for devices with analog inputs
  - On-board external oscillators
  - Three pushbutton switches for external stimulus and reset
  - Works off of a 9v battery or DC powerpack

Explorer 8

Part Number: DM160228

- **Rapid proof of concept platform**
  - Supports 6,8,14,20,28,40 pin DIPs
  - PIM module for higher pin counts
  - 2x Mikrobus headers
  - 2x PMOD headers

PIC24F Starter Kit for Intelligent Analog



Part Number: DM240015

- Analog Header
  - Clean Analog Signals
  - Plugs Into Breadboards
- Audio
  - Mic & Headphones
- On Board Sensors
  - Light & Temperature
- Rich Display
  - Scrolling Banner
  - Custom Icons
  - mTouch® sensing solution Controls
- Connectivity
  - USB OTG, Host & Device
  - RF Module Footprint
- Integrated Debugger

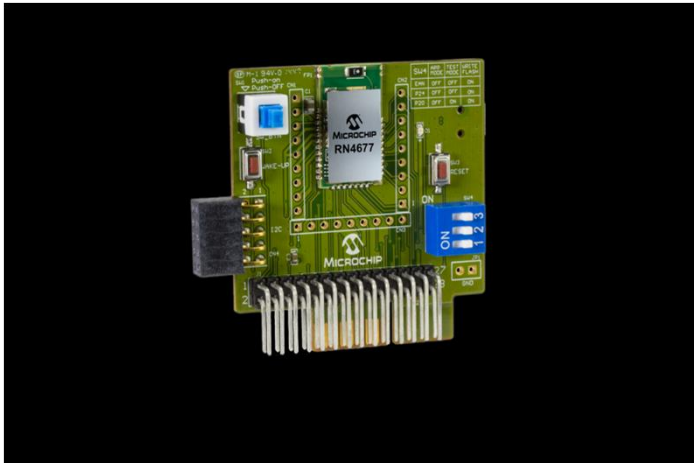
dsPIC33EV 5V CAN-LIN Starter Kit

- Features dsPIC33EV256GM106 with CAN, LIN and SENT
- CAN/LIN transceivers on board
- Demo transmits messages from all 3 serial interfaces
- 5V operation for robustness in high-noise environments
- Push buttons, LEDs, temp sensor, potentiometer
- Integrated programmer and debugger
- USB Powered
- Breakout connector for unused I/O

Part Number: DM330018

dsPIC33EV 5V CAN-LIN Starter Kit
(Part # DM330018)

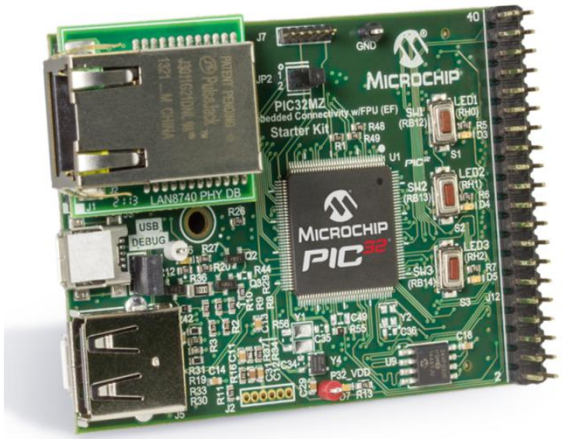
RN4677 Bluetooth® 4.0 Dual Mode PICtail™/PICtail Plus Daughter Board



Part Number: RN-4677-PICTAIL

- Enables rapid development with the **RN4677** Dual Mode Module
- PICtail and PICtail Plus interfaces
  - Connection to
    - Microchip Explorer 16 (DM240001)
    - PIC32 I/O Expansion board (DM320002)
    - PIC18 Explorer (DM183032) development boards
- Configuration Library for PIC18, PIC24F and PIC32
  - **Enables easy integration**
- On-board connection and data status LEDs
- On-board USB to UART bridge
  - **Easy development from PC**

PIC32MZEF with Floating Point Unit



Part Number: DM320007 & DM32007-C (Crypto Engine)

- PIC32MZEF MCU (200MHZ, 2MB Flash, 512KB DRAM).
- 12 bit ADC @12MSPS.
- Floating Point Unit @200 MFlops for fast single and double-precision Math
- Integrated debugger/programmer
- USB Powered
- 10/100 Ethernet Development using PIC32 MCUs
- Hi-Speed USB Host, Device, Dual Role and OTG
- 4 MB SQI Flash, 2 CAN 2.0b, 6 UART/SPI/I2S, 5 I2C
- Online tools & software download
- Enables addition of PIC32 Expansion Board, for connecting application-specific daughter boards
- High resolution Audio Support

PIC32MZEF (Plug-In Modules)

PIC32MZ2048EF Explorer 16 Plug-In Module
(Part # MA320019)

- PIC32MZEF Processor Plug-In Module (PIM)
- PIM plugs into Explorer 16 Board
- Explorer 16 is a low-cost, modular development board for Microchip's 16-bit PIC24, dsPIC® DSC, and the 32-bit PIC32 microcontroller families

PIC32MZ2048EF 144-pin Plug-In Module
for Bluetooth® Audio Development Kit
(Part # MA320018)

- PIC32MZ Processor Plug-In Module (PIM)
- PIM not compatible with Explorer 16 Board
- Enables Bluetooth and Digital Audio development with PIC32 Bluetooth Audio Development Kit.
- Hi-Speed USB Device/Host/OTG support , SPI/I2S and UART

Ask Us Questions

LEGAL NOTICE

SOFTWARE:

You may use Microchip software exclusively with Microchip products. Further, use of Microchip software is subject to the copyright notices, disclaimers, and any license terms accompanying such software, whether set forth at the install of each program or posted in a header or text file.

Notwithstanding the above, certain components of software offered by Microchip and 3rd parties may be covered by "open source" software licenses – which include licenses that require that the distributor make the software available in source code format. To the extent required by such open source software licenses, the terms of such license will govern.

NOTICE & DISCLAIMER:

These materials and accompanying information (including, for example, any software, and references to 3rd party companies and 3rd party websites) are for informational purposes only and provided "AS IS." Microchip assumes no responsibility for statements made by 3rd party companies, or materials or information that such 3rd parties may provide.

MICROCHIP DISCLAIMS ALL WARRANTIES, WHETHER EXPRESS, IMPLIED, OR STATUTORY, INCLUDING ANY IMPLIED WARRANTIES OF NONINFRINGEMENT, MERCHANTABILITY, AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. IN NO EVENT WILL MICROCHIP BE LIABLE FOR ANY DIRECT OR INDIRECT, SPECIAL, PUNITIVE, INCIDENTAL, OR CONSEQUENTIAL LOSS, DAMAGE, COST, OR EXPENSE OF ANY KIND RELATED TO THESE MATERIALS OR ACCOMPANYING INFORMATION PROVIDED TO YOU BY MICROCHIP OR OTHER THIRD PARTIES, EVEN IF MICROCHIP HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBLITY OF SUCH DAMAGES OR THE DAMAGES ARE FORESEEABLE. PLEASE BE AWARE THAT IMPLEMENTATION OF INTELLECTUAL PROPERTY PRESENTED HERE MAY REQUIRE A LICENSE FROM THIRD PARTIES.

TRADEMARKS:

The Microchip name and logo, the Microchip logo, dsPIC, FlashFlex, flexPWR, JukeBlox, KEELOQ, KEELOQ logo, Kleer, LANCheck, MediaLB, MOST, MOST logo, MPLAB, OptoLyzer, PIC, PICSTART, PIC32 logo, RightTouch, SpyNIC, SST, SST Logo, SuperFlash and UNI/O are registered trademarks of Microchip Technology Incorporated in the U.S.A. and other countries.

The Embedded Control Solutions Company and mTouch are registered trademarks of Microchip Technology Incorporated in the U.S.A.

Analog-for-the-Digital Age, BodyCom, chipKIT, chipKIT logo, CodeGuard, dsPICDEM, dsPICDEM.net, ECAN, In-Circuit Serial Programming, ICSP, Inter-Chip Connectivity, KleerNet, KleerNet logo, MiWi, MPASM, MPF, MPLAB Certified logo, MPLIB, MPLINK, MultiTRAK, NetDetach, Omniscient Code Generation, PICDEM, PICDEM.net, PICkit, PICtail, RightTouch logo, REAL ICE, SQI, Serial Quad I/O, Total Endurance, TSHARC, USBCheck, VariSense, ViewSpan, WiperLock, Wireless DNA, and ZENA are trademarks of Microchip Technology Incorporated in the U.S.A. and other countries.

SQTP is a service mark of Microchip Technology Incorporated in the U.S.A.

Silicon Storage Technology is a registered trademark of Microchip Technology Inc. in other countries.

GestIC is a registered trademarks of Microchip Technology Germany II GmbH & Co. KG, a subsidiary of Microchip Technology Inc., in other countries.

All other trademarks mentioned herein are property of their respective companies.