

PMA71xx/PMA51xx

SmartLEWIS™ MCU

PMA 评估套件

用户指南

修订版 1.0, 2009-12-16

无线控制

版本 2009-12-16

**由 Infineon Technologies AG 出版
81726 Munich, Germany**

© 2009 Infineon Technologies AG 保留所有权利。

法律免责声明

在任何情况下均不得将本文件所提供的信息视为对条件或特征的担保。英飞凌科技公司特此声明，对本文中所提及的任何示例或提示、任何典型数值和/或任何与设备应用相关的信息，不作任何及所有形式的担保或承担任何及所有形式的责任（包括但不限于对不侵犯任何第三方知识产权的担保）。

为方便客户浏览，英飞凌以下所提供的将是有关英飞凌产品及服务资料的中文翻译版本。该中文翻译版本仅供参考，并不可作为任何论点之依据。虽然我们尽力提供与英文版本含义一样清楚的中文翻译版本，但因语言翻译和转换过程中的差异，可能存在不尽相同之处。因此，我们同时提供该中文翻译版本的英文版本供您阅读，请参见【[PMA Evaluation Kit - User Guide](#)】。并且，我们在此提醒客户，针对同样的英飞凌产品及服务，我们提供更丰富和详细的英文资料可供客户参考使用。请详见【[PMA Evaluation Kit](#)】

客户理解并且同意，英飞凌毋须为任何人士由于其在翻译原来的英文版本成为该等中文翻译版本的过程中可能存在的任何不完整或者不准确而产生的全部或者部分、任何直接或者间接损失或损害负责。英飞凌对于中文翻译版本之完整与正确性不担负任何责任。英文版本与中文翻译版本之间若有任何歧异，以英文版本为准，且仅认可英文版本为正式文件。

您如果使用以下提供的资料，则说明您同意并将遵循上述说明。如果您不同意上述说明，请不要使用本资料。

信息

有关技术、交货条款及条件和价格的更多信息，请与您最近的英飞凌科技公司办事处 (www.infineon.com) 联系。

警告

由于技术要求，元件可能含有危险物质。如需相关型号的信息，请与距离您最近的英飞凌科技公司办事处联系。如果可能合理地预期此类元件的故障会导致生命支持设备或系统发生故障或影响该设备或系统的安全性或有效性，则英飞凌科技公司提供的元件仅可用于获得英飞凌科技公司明确书面批准的生命支持设备或系统。生命支持设备或系统的目的是植入人体或支持和/或保持并维持和/或保护生命。如果出现故障，则可能危及使用者或他人的健康。

PMA 评估套件

修订历史: 2009-12-16, 版本 1.0

先前版本: --

页码	变更内容 (自上次修订后的主要变更)
	文件初始版本

Infineon Technologies AG 的商标

A-GOLD™、BlueMoon™、COMNEON™、CONVERGATE™、COSIC™、C166™、CROSSAVE™、CanPAK™、CIPOST™、CoolMOS™、CoolSET™、CONVERPATH™、CORECONTROL™、DAVE™、DUALFALC™、DUSLIC™、EasyPIM™、EconoBRIDGE™、EconoDUAL™、EconoPACK™、EconoPIM™、E-GOLD™、EiceDRIVER™、EUPEC™、ELIC™、EPIC™、FALC™、FCOS™、FLEXISLIC™、GEMINAX™、GOLDMOS™、HITFET™、HybridPACK™、INCA™、ISAC™、ISOFACE™、IsoPACK™、IWORX™、M-GOLD™、MIPAQ™、ModSTACK™、MUSLIC™、my-d™、NovalithIC™、OCTALFALC™、OCTAT™、OmniTune™、OmniVia™、OptiMOS™、OPTIVERSE™、ORIGA™、PROFET™、PRO-SIL™、PrimePACK™、QUADFALC™、RASIC™、ReverSave™、SatRIC™、SCEPTRE™、SCOUT™、S-GOLD™、SensoNor™、SEROCCO™、SICOFI™、SIEGET™、SINDRION™、SLIC™、SMARTi™、SmartLEWIS™、SMINT™、SOCRATES™、TEMPFET™、thinQ!™、TrueENTRY™、TriCore™、TRENCHSTOP™、VINAX™、VINETIC™、VIONTIC™、WildPass™、X-GOLD™、XMM™、X-PMU™、XPOSYS™、XWAY™。

其它商标

英国 ARM Limited 的 AMBA™、ARM™、MULTI-ICE™、PRIMECELL™、REALVIEW™、THUMB™。AUTOSAR™ 是 AUTOSAR Development Partnership 的注册商标。Bluetooth SIG Inc. 的 Bluetooth™。DECT Forum 的 CAT-iq™。Trimble Navigation Ltd. 的 COLOSSUS™、FirstGPS™。EMVCo, LLC (Visa Holdings Inc.) 的 EMV™。Epcos AG 的 EPCOS™。Microsoft Corporation 的 FLEXGO™。FlexRay™ 是 FlexRay Consortium 的注册商标。Hilgraeve Incorporated 的 HYPERTERMINAL™。Commission Electrotechnique Internationale 的 IEC™。Infrared Data Association Corporation 的 IrDA™。INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION 的 ISO™。MathWorks, Inc. 的 MATLAB™。Maxim Integrated Products, Inc. 的 MAXIM™。Mentor Graphics Corporation. 的 MICROTEC™、NUCLEUS™。NXP 的 Mifare™。MIPI Alliance, Inc. 的 MIPI™。美国 MIPS Technologies, Inc. 的 MIPS™。MURATA MANUFACTURING CO. 的 muRata™。OmniVision Technologies, Inc. 的 OmniVision™。Openwave Systems Inc. 的 Openwave™。Red Hat, Inc. 的 RED HAT™。RF Micro Devices, Inc. 的 RFMD™。Sirius **Satellite** Radio Inc. 的 SIRIUS™。Sun Microsystems, Inc. 的 SOLARIS™。Spansion LLC Ltd. 的 SPANSION™。Symbian Software Limited. 的 Symbian™。Taiyo Yuden Co. 的 TAIYO YUDEN™。CEVA, Inc. 的 TEAKLITE™。Tektronix Inc. 的 TEKTRONIX™。TOKO KABUSHIKI KAISHA TA 的 TOKO™。X/Open Company Limited. 的 UNIX™。Cadence Design Systems, Inc. 的 VERILOG™、PALLADIUM™。Texas Instruments Incorporated 的 VLYNQ™。WIND RIVER SYSTEMS, INC. 的 VXWORKS™、WIND RIVER™。Diodes Zetex Limited 的 ZETEX™。

商标最后更新于 2009-10-19

目录

目录	4
插图目录	5
1 引言	6
1.1 PMA 评估套件内容	6
1.2 PMA 评估套件特性	7
1.3 与 PC 连接	7
1.3.1 使用 SmartLEWISTM 系统接口板连接至 PC	7
1.3.2 使用 PMA 入门套件连接至 PC	7
1.3.2.1 硬件设置	8
1.3.2.2 软件设置	9
2 文件链接	9
3 PMA 评估套件硬件	10
3.1 GPIO 分配	11
3.2 ADC 引脚分配	11
3.3 LF 接收器	14
4 软件开发工具设置	14
4.1 为 PMA 设置 KEIL TM C51 μ VISION4 工具链	14
4.2 下载和安装 PMA 评估套件软件	15
4.3 在 KEIL TM μ VISION4 中建立一个软件项目	18
4.4 使用 PMA 片上调试程序	25
4.4.1 硬件断点：实时调试	25
4.4.2 硬件断点：中断函数调试	25
4.4.3 Clear-on-Read (经读取被清空) SFR 调试	25
4.4.4 调试来自 PMA 函数库的函数	25
5 预先安装的 PMA 测试软件	26

插图目录

图 1	PMA 射频评估板	6
图 2	通过 SIB v2.0 和 USB 将 PMA 射频评估板连接至 PC	7
图 3	通过 PMA 射频 U 盘连接至 PC	8
图 4	PMA 射频评估板 – 重要元件	10
图 5	编程连接器 JP2 的引脚说明	11
图 6	PMA 射频评估板示意图	13
图 7	安装 KEIL™ C51	14
图 8	下载开发工具	15
图 9	PMA 评估套件 SW ZIP 文件夹	15
图 10	安装 PMA 评估套件 KEIL™ 驱动程序	16
图 11	安装 SIB 服务器	16
图 12	安装 PMA 软件框架	17
图 13	µVISION4 新项目	18
图 14	选择英飞凌 PMA 设备列表	18
图 15	选择 PMA 导数	18
图 16	添加组	19
图 17	添加文件至新组	20
图 18	PMA_Software_Framework_V2.0 文件	20
图 19	目标选项	21
图 20	“目标”对话框	21
图 21	“输出”对话框	22
图 22	“调试”对话框	22
图 23	“调试”对话框、设置、目标设置	23
图 24	选择英飞凌 PMA 评估套件驱动程序	24
图 25	Flash 下载安装	24

1 引言

PMA 评估套件是 SmartLEWIS™ MCU PMA 系列的增强型开发工具，支持无线控制应用程序的开发和调试。PMA 射频评估板可以轻松接通所有引脚进行详细测量，支持 SmartLEWIS™ MCU 内置的 LF 接收器和 ADC 功能。此外，评估套件可充当外部原型编程接口。

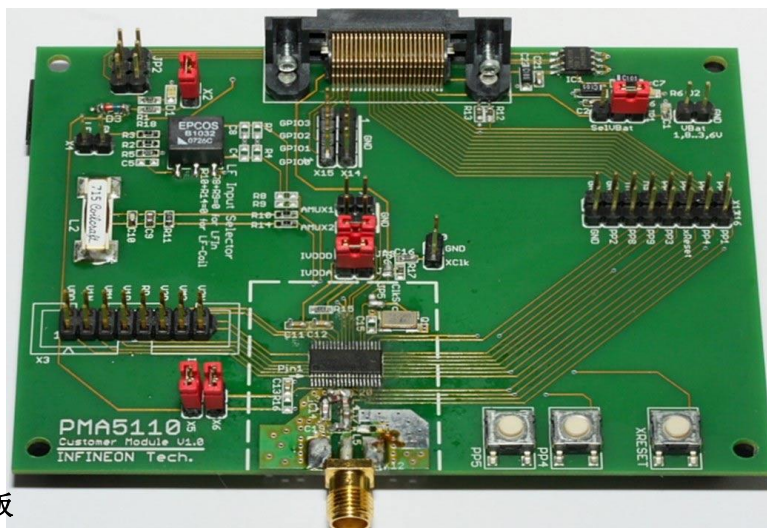


图 1 PMA 射频评估板

1.1 PMA 评估套件内容

- PMA 射频评估板一个包含 PMA5110 的射频发射器板元件，经过频段和输出功率优化。
- 1/4波长 天线：尺寸缩小，带 50 Ω SMA 连接器
- 2 个附加的 PMA5110 样本
- SmartLEWIS™ MCU 产品简介
- 法律免责声明页

注：根据设计思路，PMA 射频评估板通过 SmartLEWIS™ 系统接口板 (SIB v2.0) 连接到 PC。或者也可以使用 PMA 入门套件作为 PC 接口，详情参见第 1.3 章。两个接口板，SIB v2.0 和 PMA 入门套件，必须分别订购

- 订购信息
 - SmartLEWIS™ 系统接口板 (SIB v2.0)，SP000409156
 - PMAx110-315-5-USB-RF Kit, 315MHz, 5dBm, SP000409138
 - PMAx110-434-5-USB-RF Kit, 434MHz, 5dBm, SP000409140
 - PMAx110-868-10-USB-RF Kit, 868MHz, 10dBm, SP000426622

1.2 PMA 评估套件特性

- 配备该产品系列最先进的 PMA5110。
- 可以全面访问 PMA IC 所有硬件特性
- 支持 LF 接收器（选配）和 ADC
- 支持 315 MHz、434 MHz、868 或 915 MHz 载频
- 外部 1/4 lambda 天线，安装在 SMA 连接器上
- 完全集成至 KEIL™ C51 开发套装中（包括软件下载至 PMA 集成闪存和调试支持）
- 5 个不同的射频匹配网络选项供选择：
 - 315 MHz, +5dBm, PMA5110-315-5 板, SA000422368, SP000409122
 - 434 MHz, +5dBm, PMA5110-434-5 板, SA000422420, SP000409126
 - 434 MHz, +10dBm, PMA5110-434-10 板, SA000422422, SP000409128
 - 868 MHz, +10dBm, PMA5110-868-10 板, SA000422426, SP000409132
 - 915 MHz, +10dBm, PMA5110-915-10 板, SA000422430, SP000409136

1.3 与 PC 连接

要将 PMA 射频评估板连接至 PC 并对 PMA Flash 编程，需要使用一个独立的接口板。可以通过 SmartLEWISTM 系统接口板 (SIB v2.0) 或 PMA RF USB stick 将评估板连接至 PC，参见 http://www.infineon.com/pma_starterkit。这两个板子必须独立订购。

1.3.1 使用 SmartLEWISTM 系统接口板连接至 PC

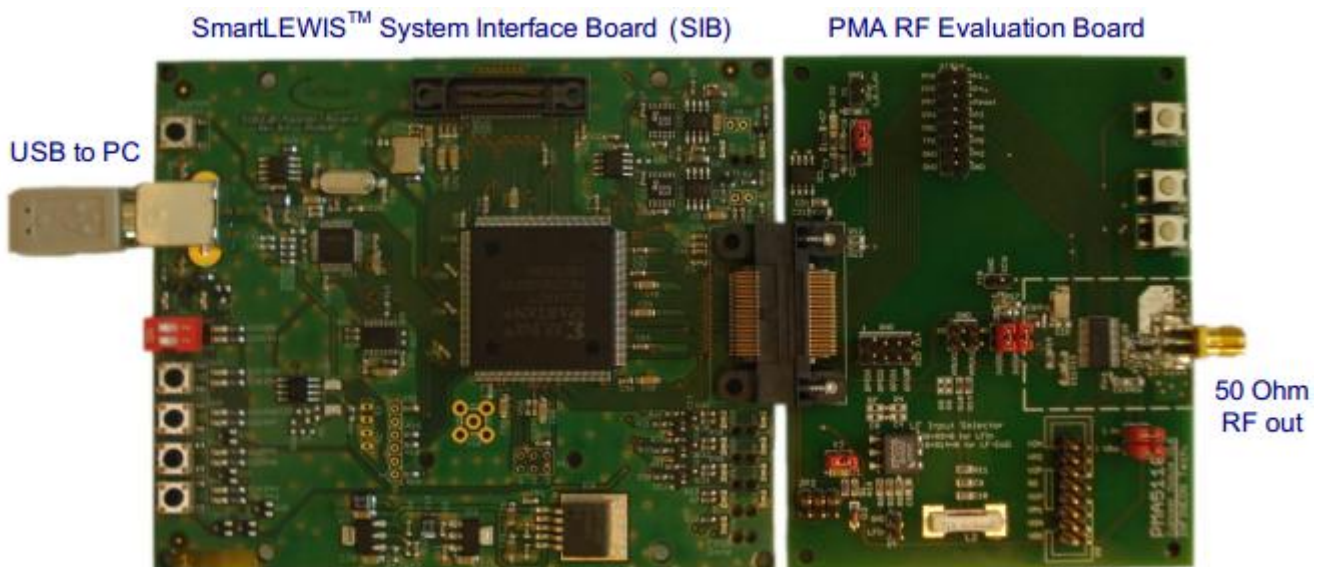


图 2 通过 SIB v2.0 和 USB 将 PMA 射频评估板连接至 PC

1.3.2 使用 PMA 入门套件连接至 PC

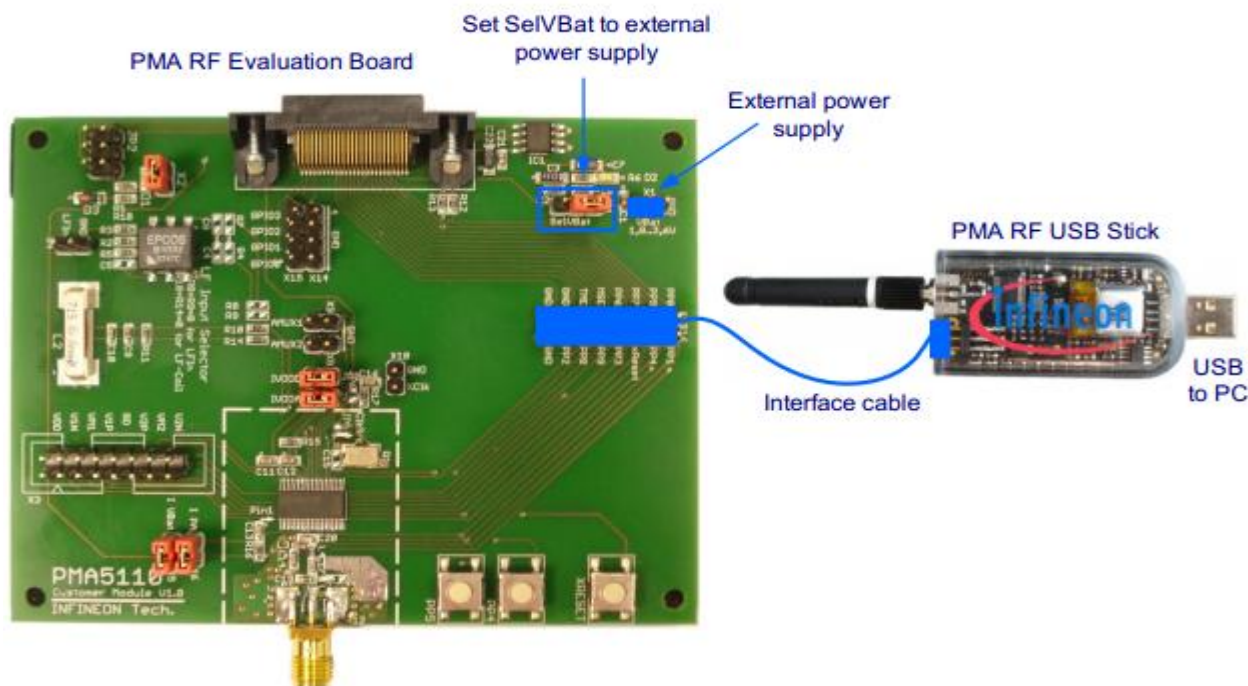


图 3 通过 PMA RF USB stick 连接至 PC

注：因为 PMA 射频评估板与 PC 的连接不使用 PMA RF USB stick 的射频部分，所以 PMA RF USB stick 的匹配网络选项可以相较于 PMA 射频评估板的匹配网络独立使用。

1.3.2.1 硬件设置

要将 PMA 射频评估板与 PMA RF USB stick 连接起来，PMA RF USB stick 连接器 X5 上的 GPIO 信号必须接到 PMA 射频评估板 PMA IC 的 GPIO 引脚上（见表 1）。

表 1 使用 PMA RF USB stick 作为 PC 接口的信号连接

PMA 射频 U 盘		PMA 射频评估板		
引脚#	信号名称	信号名称	连接器	引脚#
1	PP2	PP0	X13	1
2	PP3	PP1	X16	8
3	PP4	xReset	X16	6 – 板上测试按钮
4	PP5	MSE	X13	5
5	VBAT	未连接		
6	GNDA	GND	X16	1
未连接		TME	X13	6 – 连接至板上 GND

注：PMA 射频评估板必须采用外部电源供电。请务必将跳线 JP1 设在外接电源的正确位置上，参见图 4

1.3.2.2 软件设置

关于软件工具的设置，参见第 4.1 章 PMA 的 KEIL™ C51 μVISION4 工具链设置

关于 PMA 入门套件软件的安装，参见“PMA 入门套件用户指南”。

- 第 3.2 章，下载和安装 PMA 入门套件软件
- 第 3.3 章，在 KEIL™ C51 μVISION4 中建立一个软件项目

2 文件链接

与该产品系列相关的所有数据手册、应用说明和其他文件的最新版本可以从英飞凌科技首页 <http://www.infineon.com/PMA> 下载。

最重要的文件包括产品数据手册和 PMA 函数库指南：

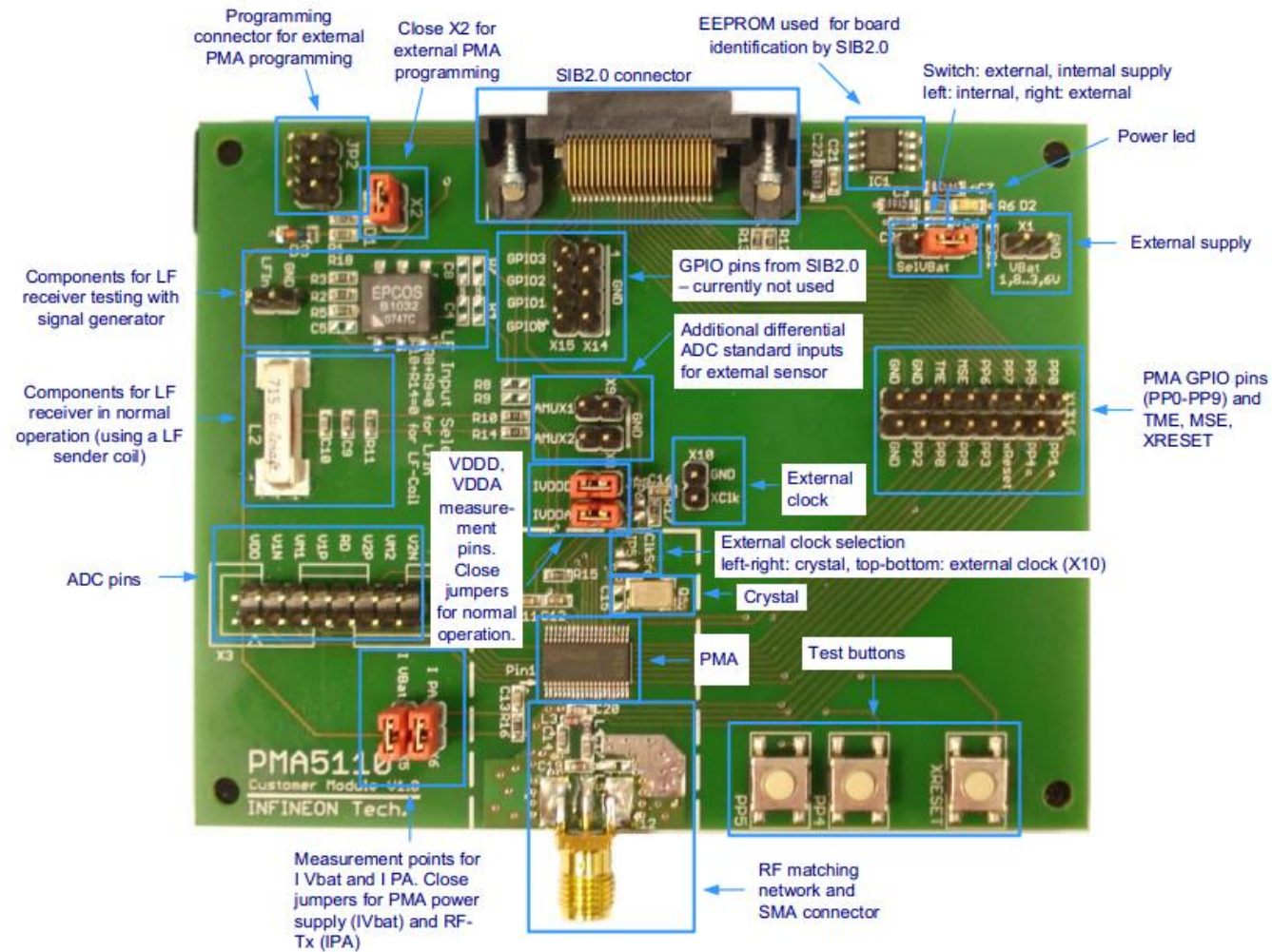
- PMA51xx 数据手册
- PMA71xx 数据手册
- PMA51xx 函数库指南
- PMA71xx 函数库指南（在更早的版本中叫做 PMA71xx ROM 库指南）

PMA 产品系列的开发工具的一般信息参见 http://www.infineon.com/pma_tooling。

本 PMA 评估套件（带 PMA 射频评估板）的所有文件和软件参见 http://www.infineon.com/pma_evalkit。

3 PMA 评估套件硬件

图 4 显示了 PMA 射频评估板最重要的元件。



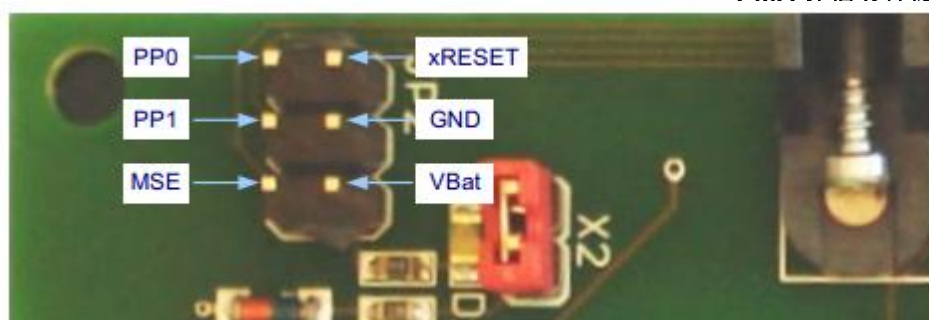


图 5 编程连接器 JP2 的引脚说明

可以使用 JP2 对外部 PMA IC（集成电路）进行编程。为此，必须采用 KEIL™ μVISION4 Flash 下载设置：勾选“使用 GPIO 连接器”选框。

使用 JP5（焊接）来选择时钟：板上石英钟或外部时钟（参见图 4）。如果要使用外部时钟，请务必保证 JP5（靠近晶体）设置正确。

3.1 GPIO 分配

通用输入/输出线路 (GPIO) 参见图 2

表 2 PMA 评估板 - GPIO 分配

PMA-IC	PMA 评估板		
GPIO 信号	连接器	引脚#	板上测试按钮
PP0	X13	1	
PP1	X16	8	
PP2	X16	2	
PP3	X16	5	
PP4	X16	7	PP4
PP5	X13	2	PP5
PP6	X13	4	
PP7	X13	3	
PP8	X16	3	
PP9	X16	4	

3.2 ADC 引脚分配

连接器 X3 上有 ADC 引脚，参见图 3

表 3 ADC 引脚

ADC 引脚	VDD	V1N	VM1	V1P	RD	V2P	VM1	V2N
连接器 X3 – 引脚 #	1	2	3	4	5	6	7	8

3.3 LF 接收器

LF 接收器有 2 个通道选项：

- LF 带信号发生器：
 - 必须焊接电阻 R8 和 R9，R10 和 R14 必须保持断开。创建 LF 模式的信号发生器必须连接至 LF-输入 (X4_1 和 X4_2)
- LF 带线圈：
 - 必须焊接电阻 R10 和 R14 (0 Ω)，R8 和 R9 必须保持断开。这时，可以使用 LC-振荡器 (L2、C9、C19、R11) 和 LF 发射器线圈一起产生 LF 信号。

表 4 LF 元件

部件	值	设备
R2	0 Ω	R_0603
R3	0 Ω	R_0603
R4	100 Ω	R_0603
R5	47 Ω	R_0603
R7	100 Ω	R_0603
R8	16 K Ω	R_0603
R9	16 K Ω	R_0603
C4	-	
C5	-	
C8	-	

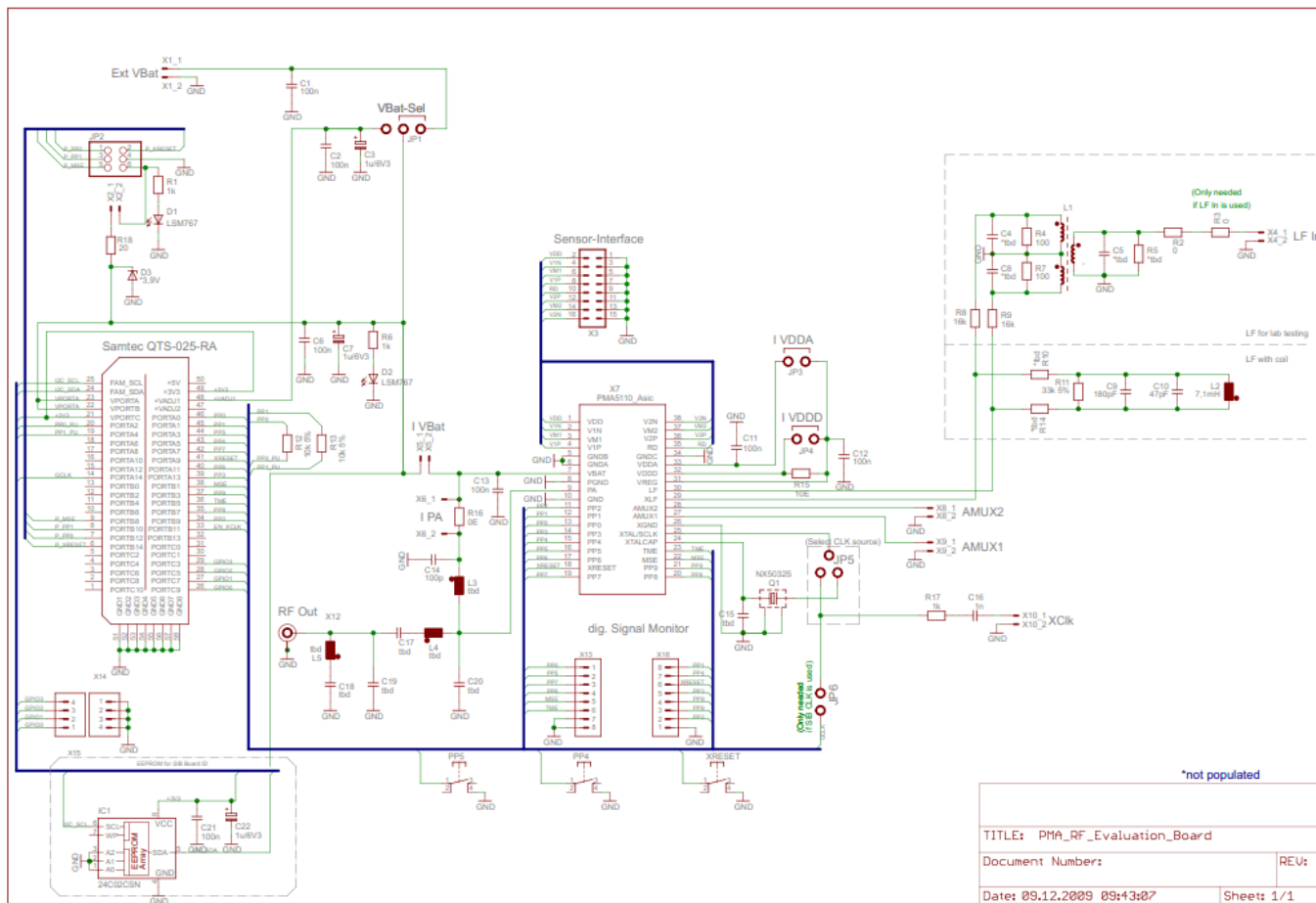


图6 PMA 射频评估板示意图

4 软件开发工具设置

本章节将向您逐一介绍工具环境的安装步骤。安装流程包括下述步骤，将如下详细讲解：

- 为 PMA 设置 KEIL™ C51 μVISION4 工具链
- 下载并安装英飞凌 PMA 评估套件软件
- 在 KEIL™ 开发套装中建立一个新项目
- 调试器的用法

4.1 为 PMA 设置 KEIL™ C51 μVISION4 工具链

作为一个集成式开发环境，KEIL™ μVISION4 是最先进的软件开发套装，里面包括了编辑器、链接器、编译器和闪存工具。SmartLEWIS™ MCU 系列能够与这个环境完美集成。经过 ANSI C 优化的编译器支持所有 PMA51xx/PMA71xx 设备。

为 PMA 设置 KEIL™ 开发环境之前，必须从 <https://www.keil.com/c51/demo/eval/c51.htm> 下载免费的评估软件。KEIL™ 开发环境的这个演示版本有代码数量限制（最多 2 kb 代码）和其他限制。详情请参考 KEIL™ 的在线文件。这个评估软件可以作为开发 PMA 应用程序的入门工具。若要利用 PMA IC 的全部闪存，可能需要 KEIL™ 的完整版本。

下载 C51 评估软件，按照指示完成安装。

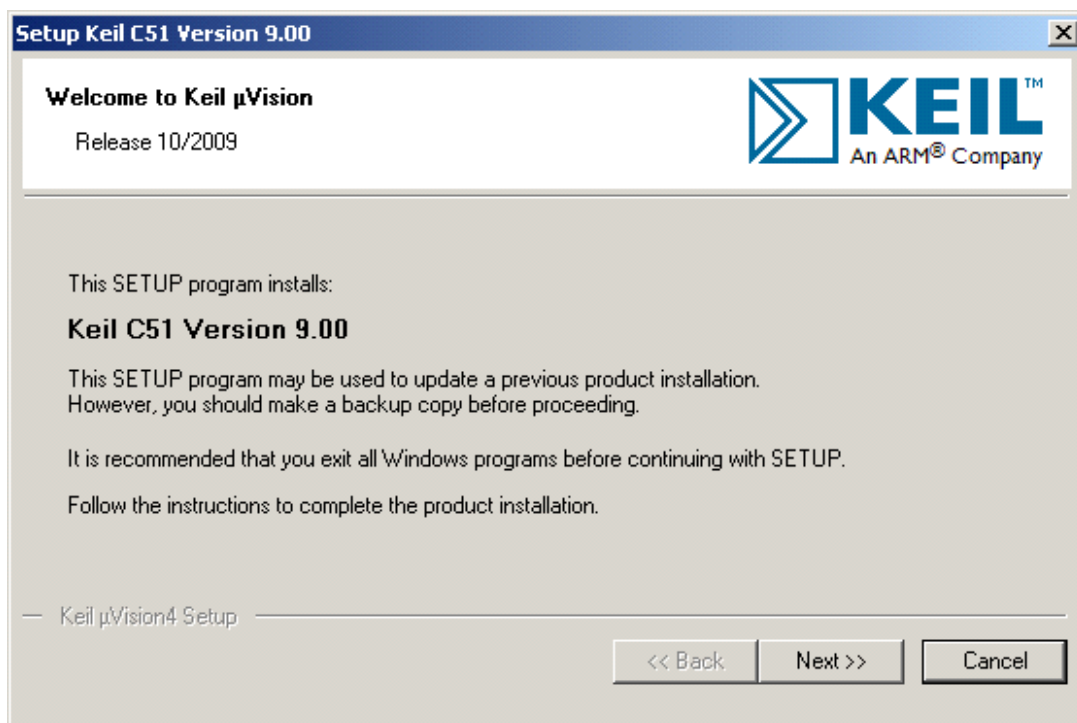


图 7 安装 KEIL™ C51

注：默认安装文件夹为 C:\Keil。安装 KEIL™ 过程中若选择了其他安装文件夹，在整个安装过程请用自定义的安装文件夹替代 C:\Keil。

4.2 下载和安装 PMA 评估套件软件

为了将 PMA71xx/PMA51xx 设备集成到 KEIL™ μ VISION4 中并安装软件示例，请下载并安装英飞凌 PMA 评估套件软件：

- 请访问 http://www.infineon.com/pma_evalkit 下载 PMA 评估套件软件 (PMA_EVALUATION_KIT_SW_Vx.y.zip)。

Document Types			
▼ Application Notes	▼ Development Tools	▼ Firmware & Software	
Title	Date	Version	Size
Application Notes ^			
 PMAx1xx - Software Framework (PMA71xx_PMA51xx_AN_SoftwareFramework_V1.1.pdf)	11 May 2009	1.1	1.2 MB
Development Tools ^			
 PMAx1xx - Software and Tools Overview (PMA71xx_PMA51xx_IFX_Software_Tools_Support_V1.0.pdf)	19 Nov 2009	1.0	1.3 MB
 PMA_EVAL_KIT_SOFTWARE (PMA_EVALUATION_KIT_SW_V2.1.zip)	15 Dec 2009	2.1	6 MB
Firmware & Software ^			
 PMAx1xx - Protocol Examples for ISM Band Applications (PMA71xx_PMA51xx_AN_RF_Protocol_Examples_V1.0.pdf)	09 Oct 2009	1.0	1.4 MB

图 8 下载开发工具

- 将 PMA 评估套件 SW ZIP-文件夹提取到 PC 的临时目录中。

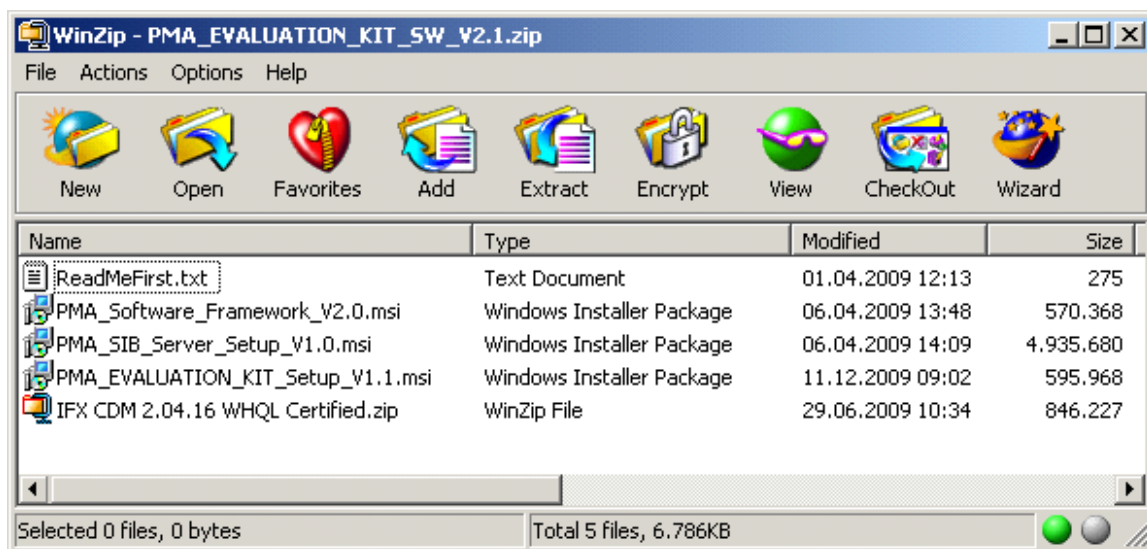


图 9 PMA 评估套件 SW ZIP 文件夹

- 启动 PMA_EVALUATION_KIT_Setup_Vx.y.msi，将 PMA 产品系列集成到 KEIL™ C51 μ VISION4 工具链中。按照安装指示进行操作。

注：在执行这个步骤之前，必须安装 KEIL™ C51 μ VISION4 工具链！

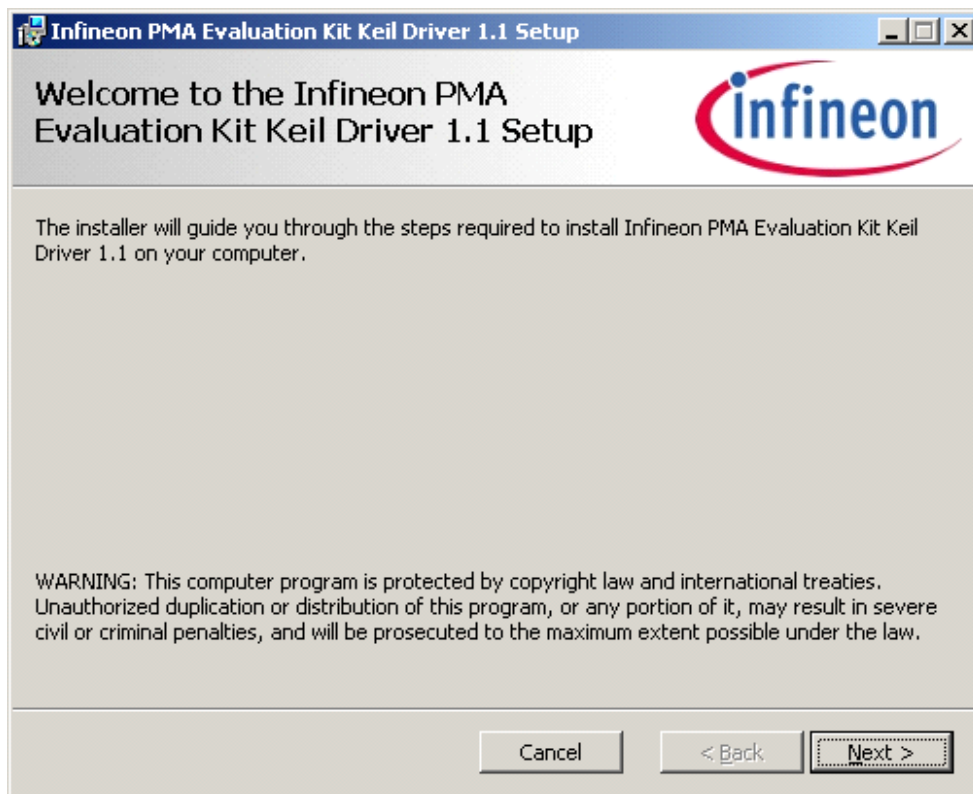


图 10 安装 PMA 评估套件 KEIL™ 驱动程序

- 启动 PMA_SIB_Server_Setup_Vx.y.msi 安装 KEIL™ 环境和系统接口板 (SIB) 之间的软件接口，按照安装指示进行操作。



图 11 安装 SIB 服务器

- 启动 PMA_Software_Framework_Vx.y.msi，安装 PMA 软件框架（带典型编码示例）。

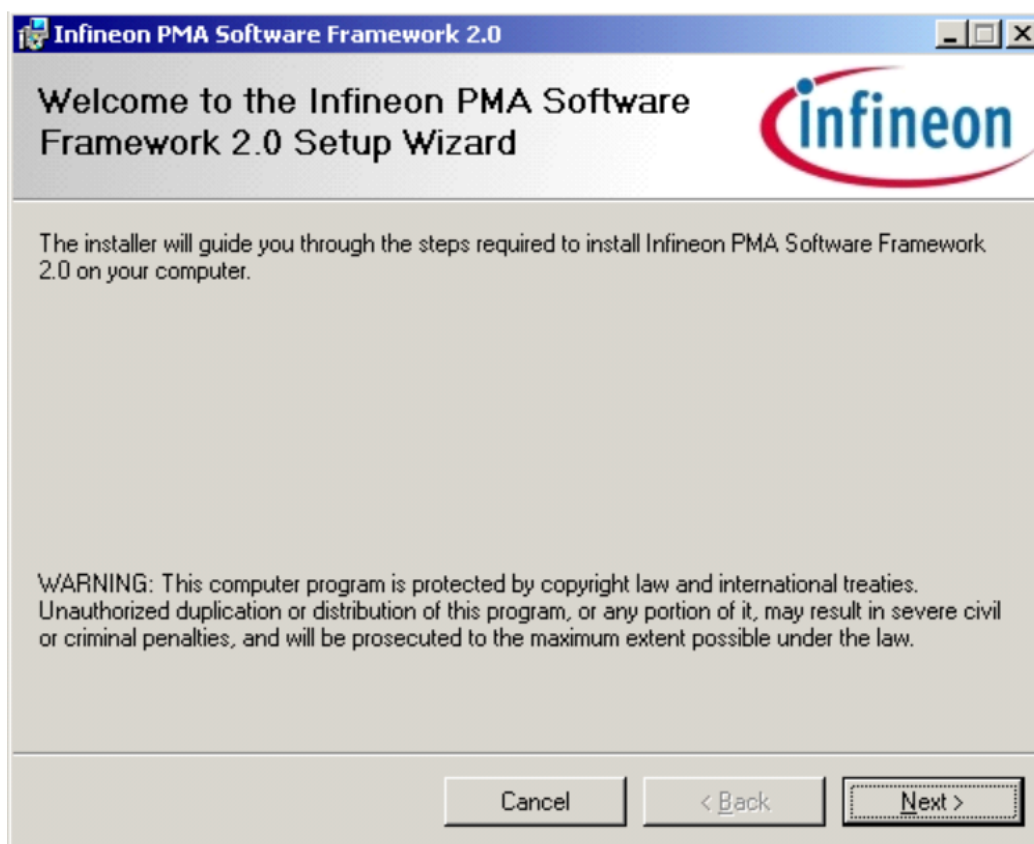


图 12 设置 PMA 软件框架

注：SIB 服务器要求您的系统上安装 Microsoft .Net Framework 1.1。若系统上没有安装此程序，则安装过程中会显示出错信息。.Net Framework 1.1 可以从 Microsoft 的万维网网页

<http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyID=262D25E3-F589-4842-8157-034D1E7CF3A3&displaylang=en> 下载。

4.3 在 KEIL™ μVISION4 中建立一个软件项目

您可以直接使用项目示例（例如 PMA 软件框架），也可以在 KEIL™ μVISION4 中为 PMA71xx/PMA51xx 自创一个软件项目：

- 启动 KEIL™ μVISION4。
- 在 KEIL™ μVISION4 中创建一个新项目。

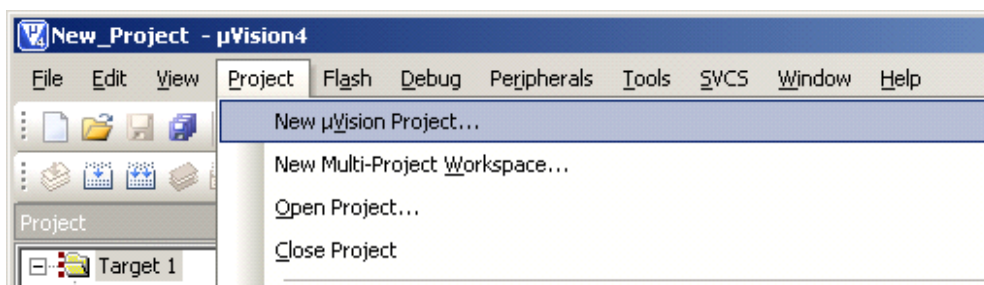


图 13 μVISION4 新项目

- 选择您的 CPU 类型。安装 PMA 评估套件软件之后，您应该可以选择：
英飞凌 PMA 设备列表

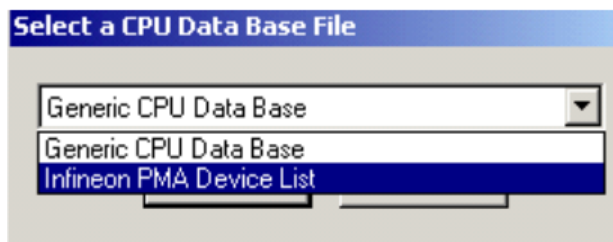


图 14 选择英飞凌 PMA 设备列表

- 选择您决定的 PMA 导数（PMA7110 和 PMA5110 提供完整的功能设置）。

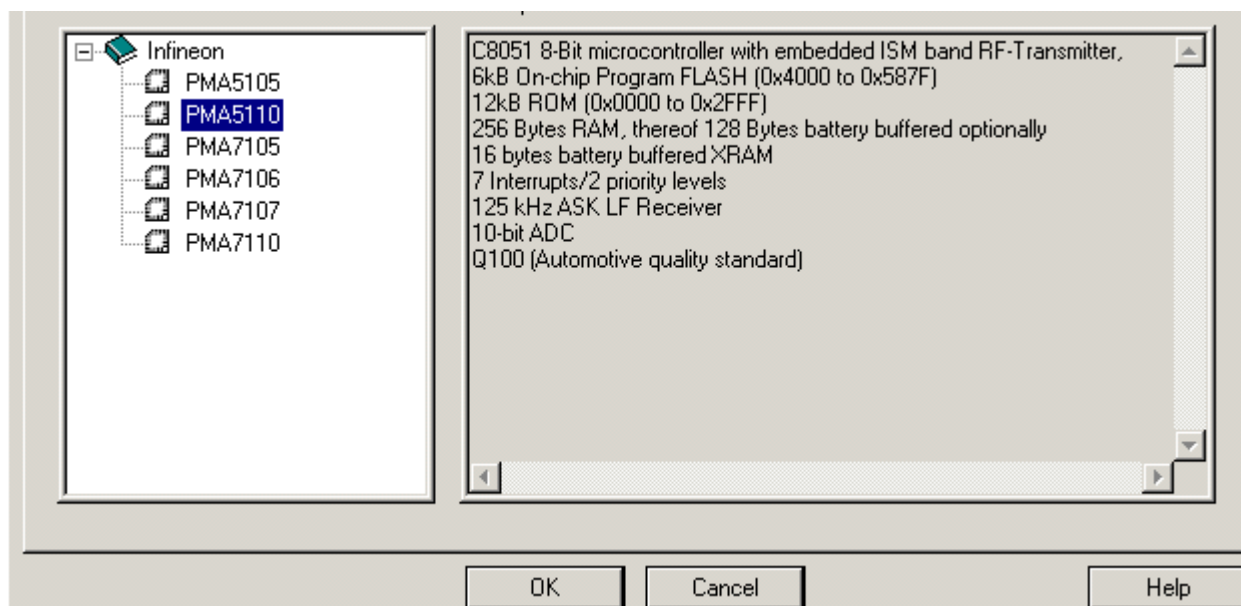


图 15 选择 PMA 导数

- 配置软件项目的初始设置。右击项目名，添加“Add Group”（添加组）、“Add Files to New Group”(添加文件至新组)并管理：
 - 源文件 (.c / .a51)
 - 头文件 (.h)
 - 文件组

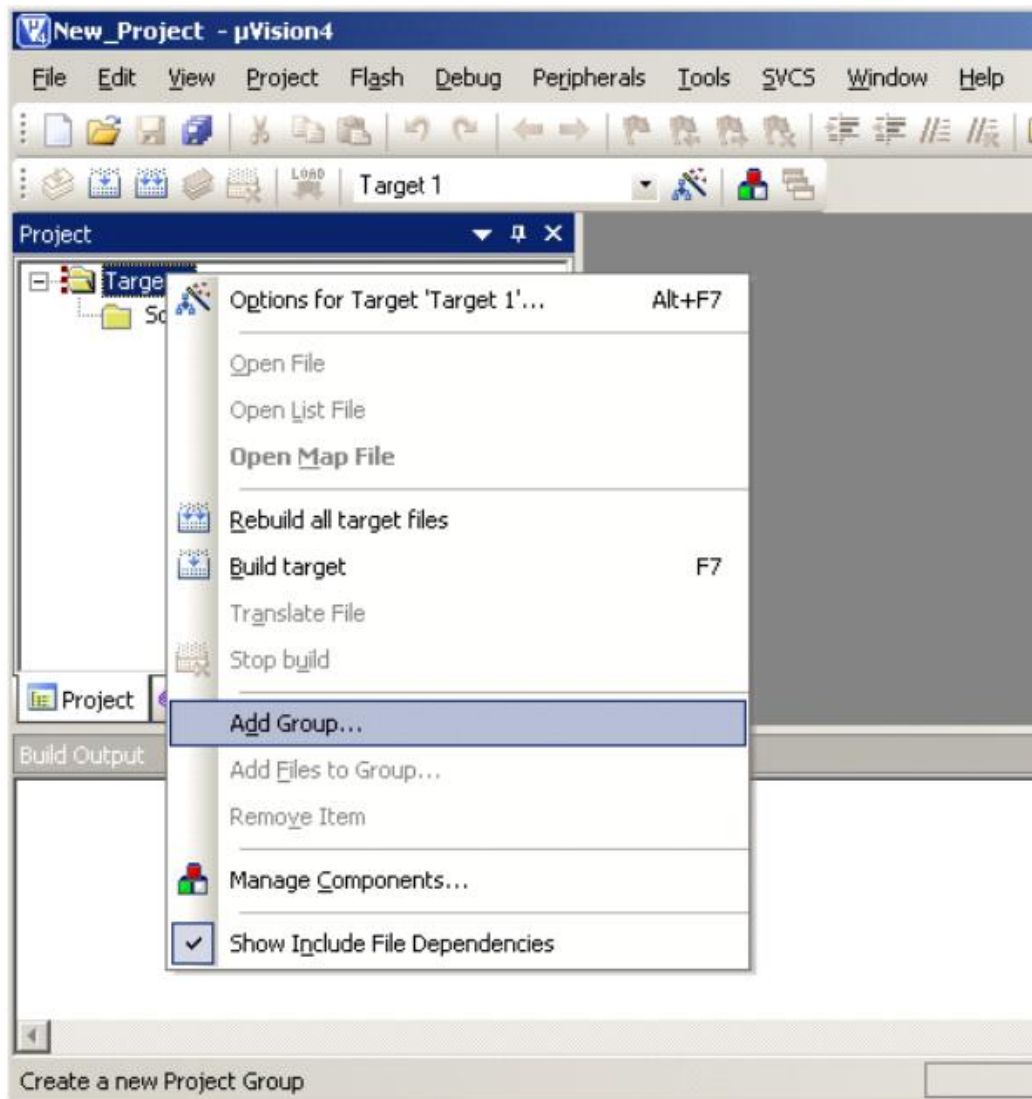


图 16 添加组

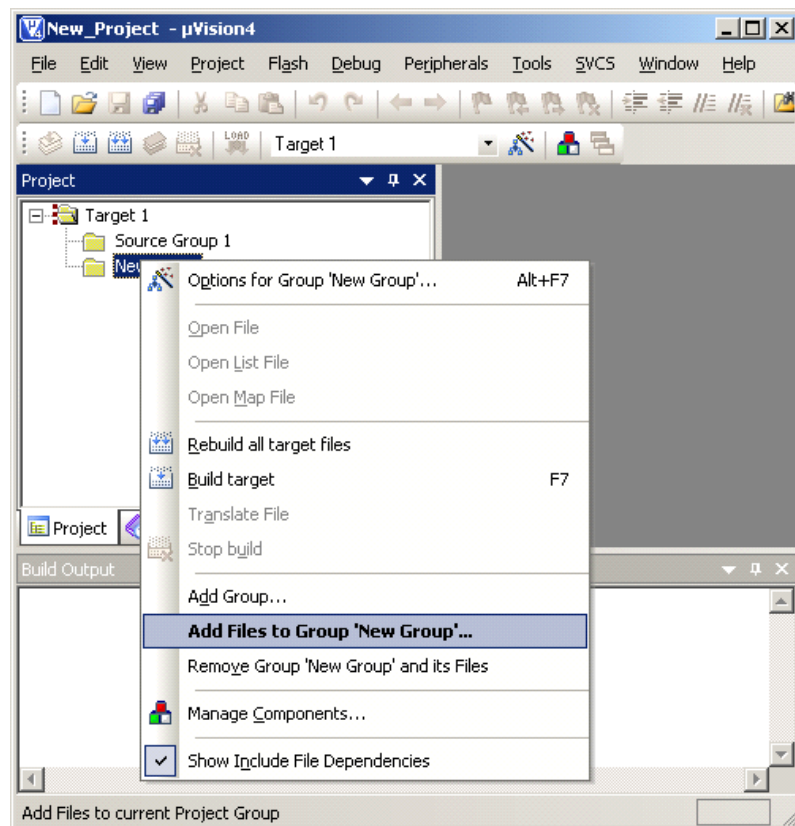


图 17 添加文件至新组

- 一般来说，下述文件作为 PMA 软件框架的一部分，必须添加到 PMA 软件项目中：
 - STARTUP_PMA71xx_PMA51xx.A51
 - Reg_PMA71xx_PMA51xx.h
 - PMA71xx_PMA51xx_Library.h
 - PMA71xx_PMA51xx_Library.LIB

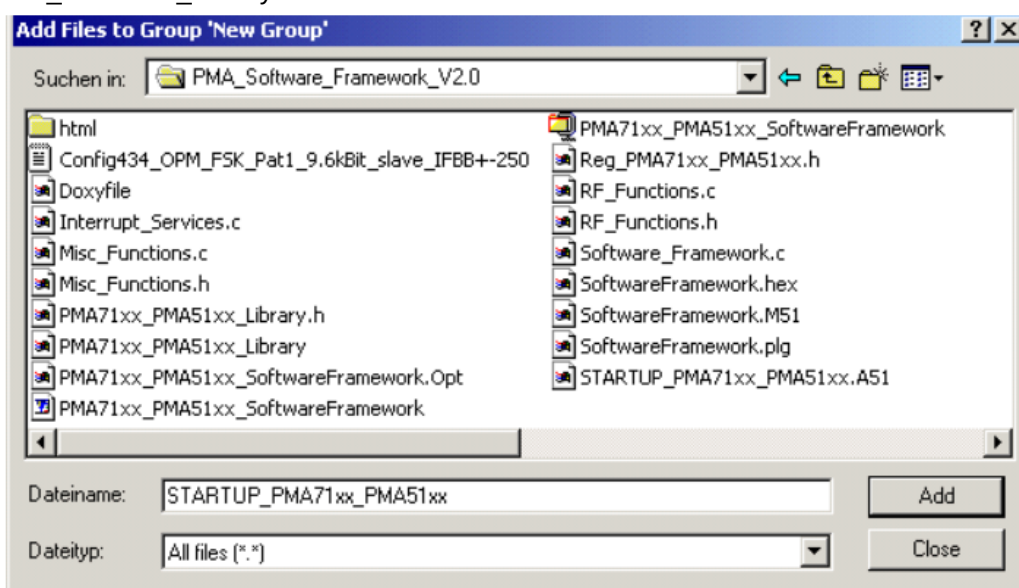


图 18 PMA_Software_Framework_V2.0 文件

- 调整项目设置。右击项目名，点击“Options for Target”（目标选项）。

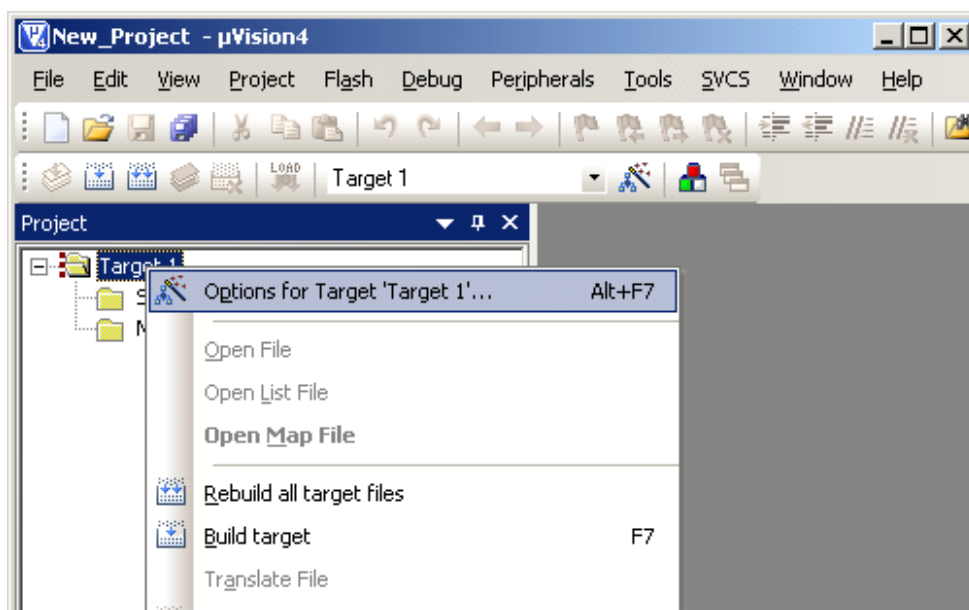


图 19 目标选项

- 打开“目标”对话框。务必使用片上 ROM（闪存）进行代码开发。

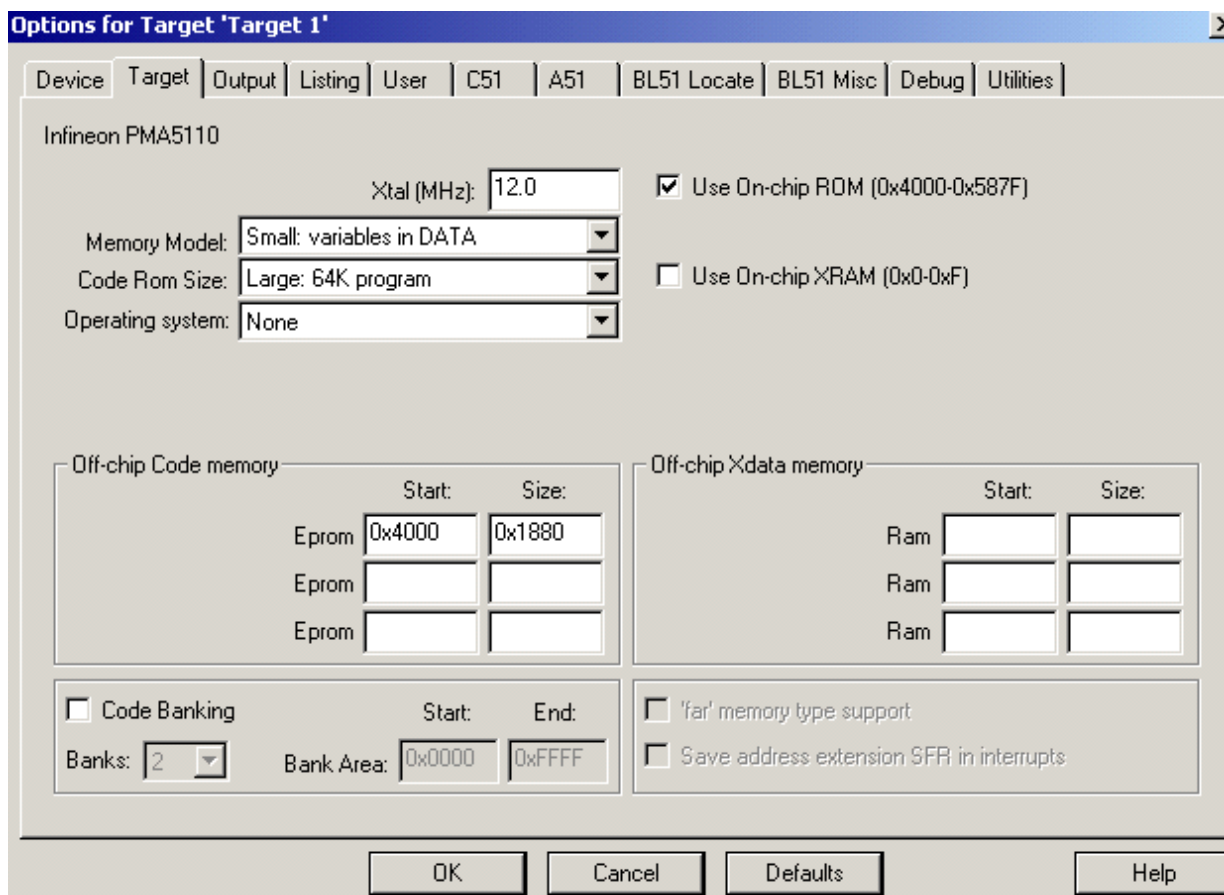


图 20 “目标”对话框

- 打开“输出”对话框。选择创建一个 hex 文件，并为其命名。

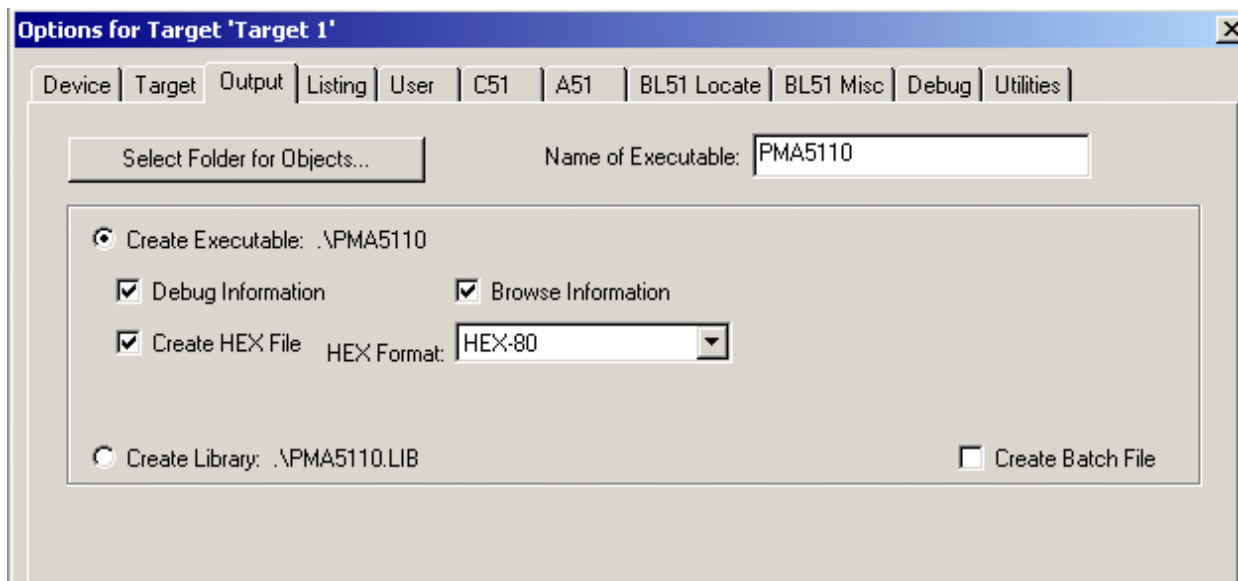


图 21 “输出”对话框

- 打开“调试”对话框。从下拉菜单中选择 Infineon PMA Eval Kit Driver（英飞凌 PMA 评估套件驱动程序）。

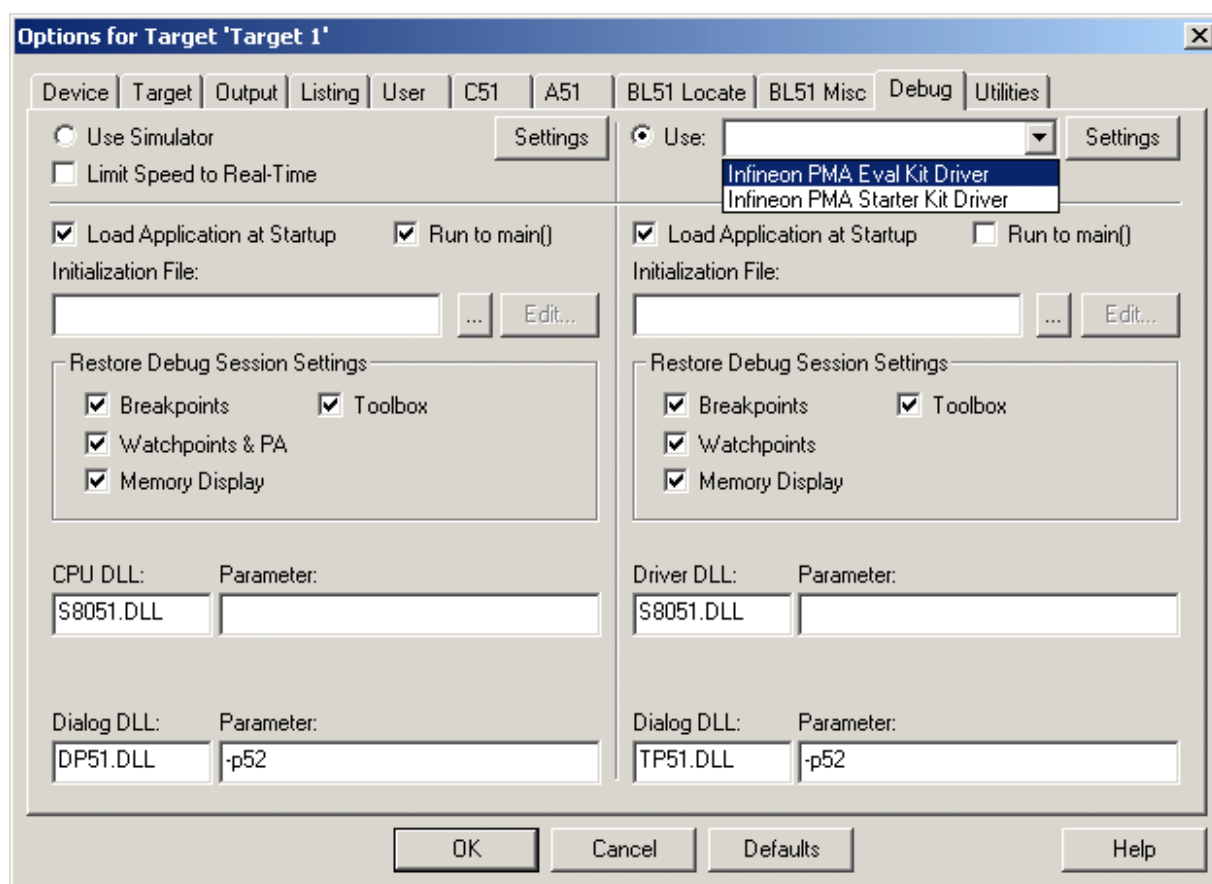


图 22 “调试”对话框

- 通过系统接口板 (SIB) 或 PMA RF USB stick 将 PMA 射频评估板连接至 PC，参见 图 2 和 图 3。

注：如“找到新硬件向导”(Windows) 有要求，可以在 PMA 评估套件软件下载包中的 zip 文件夹“IFX CDM 2.04.16 WHQL Certified.zip”中找到需要的驱动程序。

- 点击“调试”对话框中的“设置”，应该能够检测到 SIB 和连接的 PMA 评估板。

注：如果是完成板连接后首次遇到这种情况，可能需要等待几秒钟供 USB 接口完成初始化。

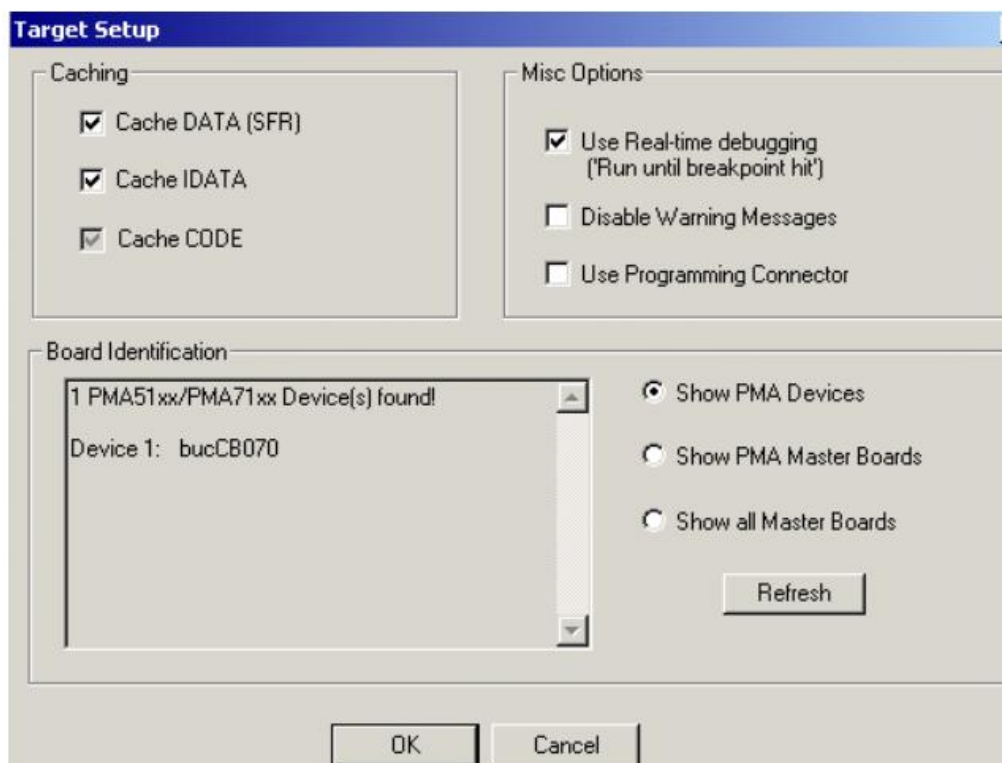


图 23 “调试”对话框、设置、目标设置

- 打开“实用工具”对话框。从下拉菜单中选择 Infineon PMA Eval Kit Driver （英飞凌 PMA 评估套件驱动程序）。

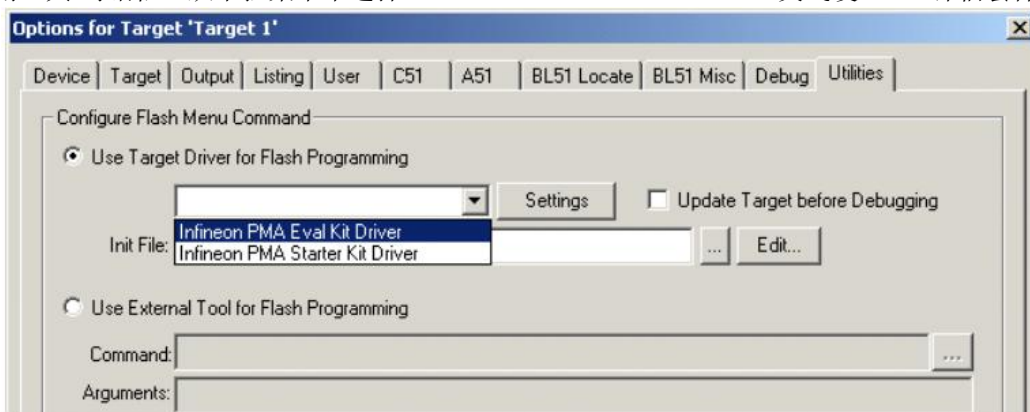


图 24 选择 Infineon PMA Eval Kit Driver （英飞凌 PMA 评估套件驱动程序）

- 点击“设置”。勾选选项：‘Erase Flash’（擦除闪存）、‘Program Flash’（闪存编程）、‘Verify Flash’（验证闪存）、‘Run after Download’（下载后运行）（下载之前，默认设置）。

注：如果选择了 SET Lock （设置锁定）选项，可能就无法再进入 Programming （编程）或 Debug Mode （调试模式）。

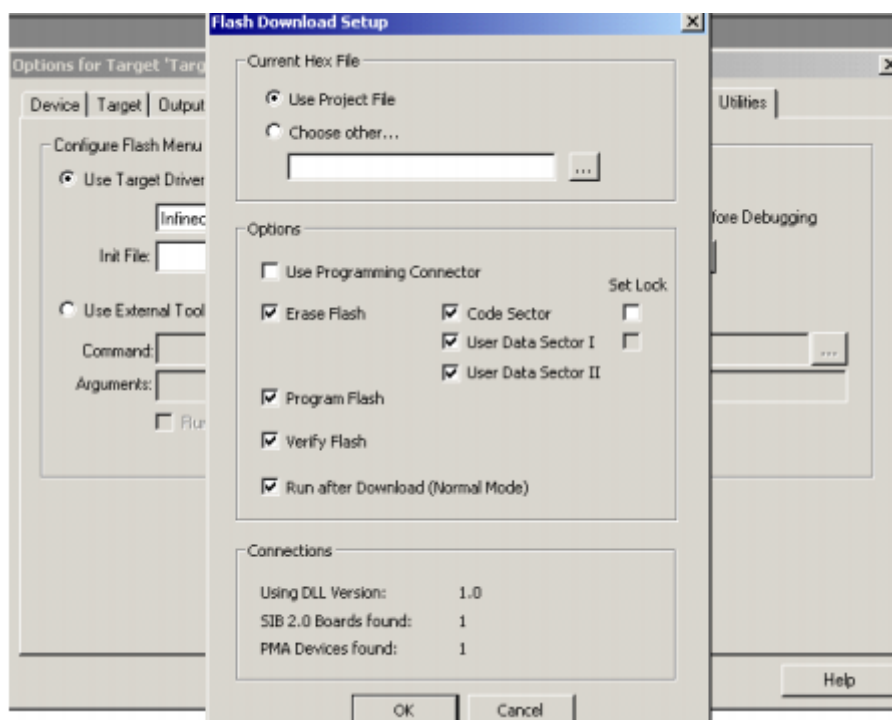


图 25 Flash下载安装

4.4 使用 PMA 片上调试程序

KEIL™ C51 μVISION4 工具链提供能够直接访问 PMA 硬件的强大调试程序，具备下述功能：

- 多步或单步执行
- 运行至光标所在行
- 过程单步
- 最多 25 个断点
- 运行可中断（运行/停止）
- 实时运行（“运行至断点”）
 - 不可中断
 - 1 个断点
- 可进行内存读/写访问（SFR、IData）

使用 PMA 片上调试程序要遵守下述限制：

4.4.1 硬件断点：实时调试

PMA71xx/PMA51xx 的片上调试处理程序基于两个硬件断点，所以，调试功能 *Run (F5)*、*Step Over (F10)* 和 *Run to Cursor line (Strg+F10)* 从内部看就是一个快速的 *Step (F11)* 序列。此单步执行无法像在 *正常模式* 中那样在同一执行时间执行这些指令。

射频传输或总线传输的波特率较慢，代码执行延迟时计时器依然全速运行，从而可能导致系统与 *正常模式* 环境不相容。

可以通过设置 *Use Real-time debugging*（使用实时调试）标志实现全速调试。注意如果没有命中任何硬件断点，则与目标的通信丢失。

4.4.2 硬件断点：中断函数调试

提供两个硬件断点协助调试程序执行。使用 *Run (F5)*、*Step Over (F10)* 和 *Run to Cursor line (Strg+F10)* 功能进行调试过程中不显示中断处理。

因此，在两个（快速）单步之间，通过中断服务例程实时处理时间关键性函数，可以不实时调试代码。注意，中断服务例程可能会改变 SFR 和变量。

要调试中断服务例程时，必须将一个断点设入中断服务例程中，而且必须选择 *Use Real-time debugging*（使用实时调试）选项。一旦中断服务例程启动（命中断点），单步执行可以继续。

4.4.3 Clear-on-Read（经读取被清空）SFR 调试

调试程序抽取 SFR 显示在“监控”窗口中。含有 Clear-on-Read（经读取被清空）标志的 SFR 将被正确地显示在调试程序的“监控”窗口中，不过被抽取到“监控”窗口会清空标志内容，导致待执行的指令无效。

4.4.4 调试来自 PMA 函数库的函数

PMA 函数库的调试会被阻断，不可以逐行调试存储在 ROM 中的代码。调试程序会自动单步调试 PMA 函数库，无须与调试程序交互作用。在 ROM 中提供返回指令后，调试可以继续。可以通过 *Use Real-time debugging*（使用实时调试）和 *Run to Breakpoint（运行至断点）* 操作，在实时调试模式下执行来自 PMA 函数库的函数。

5 预先安装的 PMA 测试软件

PMA 评估套件出厂时附带了一个存储在 PMA 闪存中的测试软件。上电后，这个程序代码会自动执行。

测试软件的主要功能有：

- 射频连续波输出
- ADC 测试：测试施加在 AMUX1 上的电压
- LF 载波检测唤醒
- PMA IC 版本识别

可以通过将跳线设置在连接器 X13 和 X16 的相应位置和按下 PP4 和 PP5 按钮，选择不同的测试模式：

表 5 预先安装的 PMA 测试软件

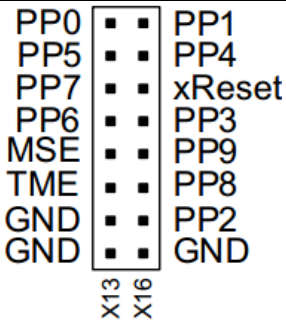
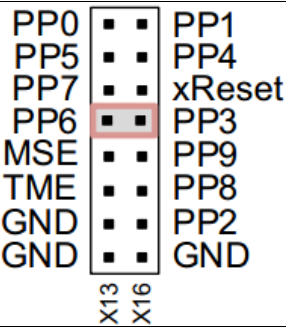
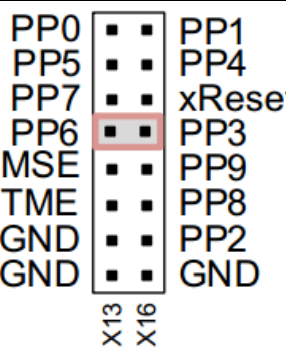
测试选择	测试内容和结果
	空闲： 如果 X13 和 X16 处没有设跳线，PP4 和 PP5 按钮没有按下，PP8 和 PP9 在 20Hz. 左右的频率高，低切换。
	RF 315MHz, +5dBm: 射频连续波输出，频率为 315MHz。 PP8 和 PP9 将输出 0V。
 + 按钮 PP4 (PP4 至 GND)	RF 434MHz, +5dBm: 射频连续波输出，频率为 434MHz。 PP8 将输出 V_{Bat} 。 PP9 将输出 0V。

表 5 预先安装的 PMA 测试软件

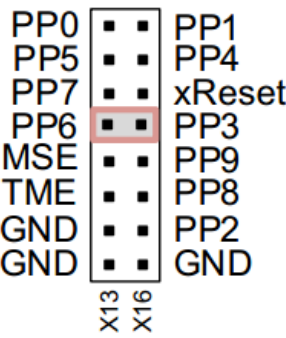
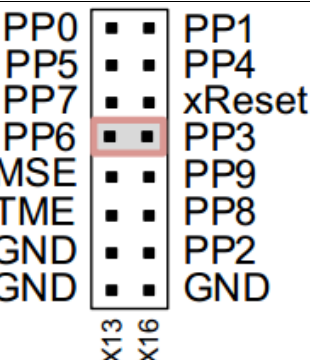
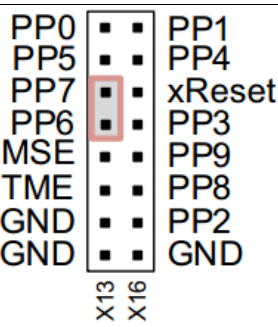
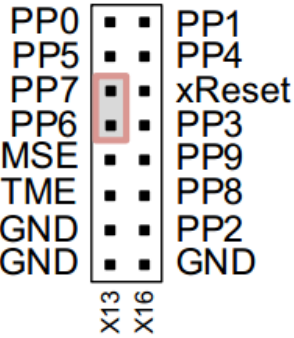
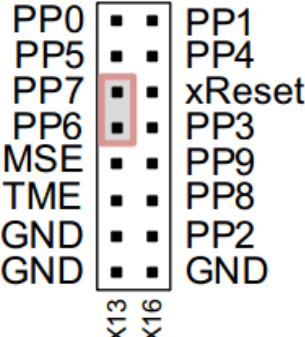
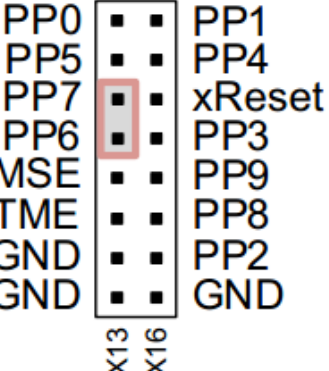
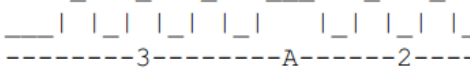
测试选择	测试内容和结果
 + 按钮 PP5 (PP5 至 GND)	RF 434MHz, +10dBm: 射频连续波输出, 频率为 434MHz。 PP8 将输出 0V。 PP9 将输出 V_{Bat}。
 + 按钮 PP4 (PP4 至 GND) + 按钮 PP5 (PP5 至 GND)	RF 868MHz, +10dBm: 射频连续波输出, 频率为 868MHz。 PP8 将输出 V_{Bat}。 PP9 将输出 V_{Bat}。
	RF 915MHz, +10dBm: 射频连续波输出, 频率为 915MHz。 PP8 和 PP9 将输出 0V。
 + 按钮 PP4 (PP4 至 GND)	ADC: 向 AMUX1 施加 2,0V, 将 AMUX2 与 GND 连接。测量值 在要求范围内 (1.9V 至 2.1V) : PP8 将输出 V_{Bat} 测量值超过要求范围: PP8 将输出 0V。

表 5 预先安装的 PMA 测试软件

测试选择	测试内容与结果
 + 按钮 PP5 (PP5 至 GND)	LF 接收器载波检测唤醒: 在 LFI_n (X4) 上施加 LF 载波。 检测到 LF 载波: PP8 在每次载波检测唤醒 (大约每 1.6ms) 时触发。 未检测到 LF 载波: PP8 将输出 0V。
 + 按钮 PP4 (PP4 至 GND) + 按钮 PP5 (PP5 至 GND)	固件版本: 软件 (ROM) 版本号输出到 PP8。MSB 的上半字节不输出! 短脉冲 (1ms) 计数: 1=1, 2=2 长脉冲 (4ms) 计数: A=1, B=2 短脉冲 (1ms) 计数: 1=1, 2=2 e.g.: 13A2.. 

www.infineon.com

由 Infineon Technologies AG 出版