

通过 **FUSION-PRODUCTION-GUI** 实现 UCD3138x 系列芯片的防呆烧录设计

Peter Ban, Harry Ma

摘要

在使用 FUSION-PRODUCTION-GUI 进行 UCD3138x 系列芯片的工厂烧录时，很可能会出现误烧录与芯片型号不符代码的情形，为了避免在生产烧录时可能出现的误烧录问题，本文给出了一种通过 FUSION-PRODUCTION-GUI 实现对 UCD3138x 系列芯片烧录的防呆设计方法。

内容

1	FUSION-PRODUCTION-GUI 简介	1
2	FUSION-PRODUCTION-GUI 实现防呆烧录的局限	2
3	实现 UCD3138 的防呆烧录设计	3
4	实验验证	4
5	总结	9
	References	9

Figures

Figure 1.	FUSION-PRODUCTION-GUI 脚本编辑界面	2
Figure 2.	UCD3138x BOOT ROM 流程	2
Figure 3.	未烧录代码的 UCD3138x BOOT ROM 流程	Error! Bookmark not defined.
Table 1.	UCD3138x Boot ROM 支持的指令	3
Figure 4.	0xEC 指令定义	3
Figure 5.	Production GUI 的防呆烧录流程	4

1 FUSION-PRODUCTION-GUI 简介

FUSION-PRODUCTION-GUI 是一种用于工厂生产时的软件工具，用于在大规模生产过程中对 UCD3138x 系列数字电源控制器进行编程、配置和测试，它允许用户刷新固件、升级现有固件以及将 UCD 烧写程序集成到工厂脚本中来支持自动化生产。

如图 1 所示为 FUSION-PRODUCTION-GUI 的烧录脚本编辑界面，红色区域为脚本区域，主要显示脚本中运行的相关任务信息；蓝色区域为配置区域，主要显示相关脚本任务的配置信息；绿色区域为任务区域，主要显示可添加脚本区域的任务信息。

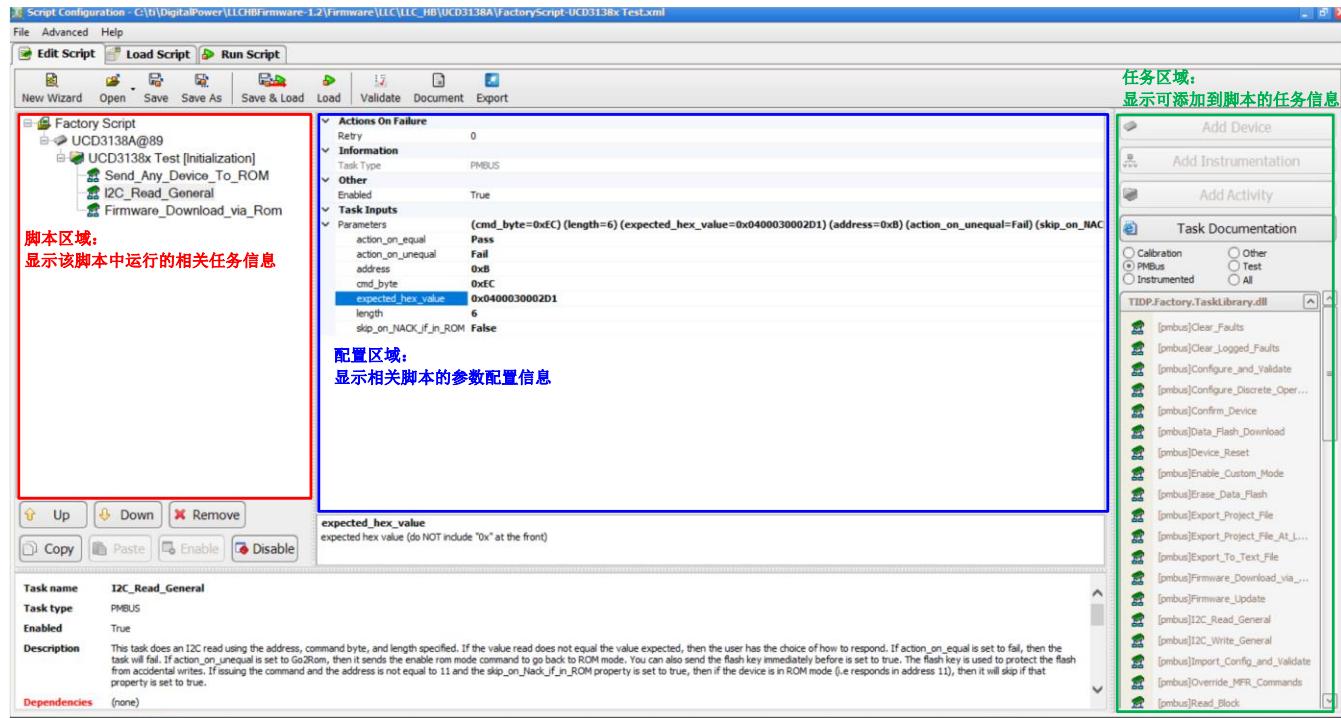


Figure 1. FUSION-PRODUCTION-GUI 脚本编辑界面

2 FUSION-PRODUCTION-GUI 实现防呆烧录的局限

如图 2 所示为 UCD3138x 系列芯片的 Boot ROM 流程，UCD3138 的 Boot ROM 主要完成了以下任务，

- 初始化 UCD3138x
- 校验 checksums。使用两个不同的 checksum，Boot flash checksum 用作校验 Boot Flash，User program checksum 用作校验 Program Flash。如果任意一个 checksum 匹配，ROM 会将 FLASH 移到地址 0，然后跳到 Program Flash 中运行。

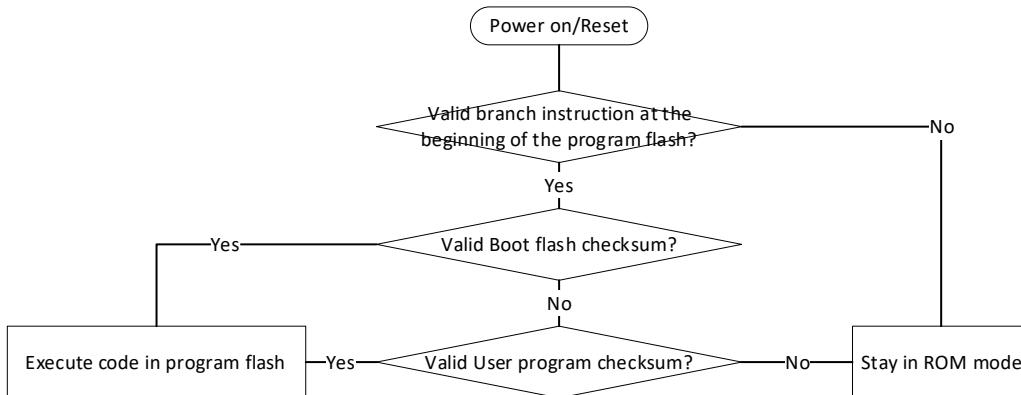


Figure 2. UCD3138x BOOT ROM 流程

在校验 checksum 前，UCD3138 的 Boot ROM 首先会检查在 program flash 的起始位置是否存在 0xEA 跳转操作码存在，如果 0xEA 不存在 Boot ROM 不再检查 checksum，并始终处于 ROM mode。

尽管 FUSION-PRODUCTION-GUI 提供了一系列的脚本任务，用于在工厂生产时对芯片进行烧录和操作，但是现有的任务无法直接在 ROM mode 下对芯片进行区分，从而实现对芯片烧录的防呆设计。

3 实现 UCD3138x 的防呆烧录设计

如图 3 所示，对于未烧录过的 UD3138x 芯片来说，此时 UCD3138x 会始终处于 ROM mode 下，Boot ROM 会接过处理器的控制，并将芯片配置为 PMBUS Slave，此时设备地址总是为 11(0x0B)。如表 1 所示，在 ROM Mode 下，Boot ROM 提供了一系列功能指令可以实现对 UCD3138 的控制。

Boot ROM Function	Command Byte
Configure Read Address	0xFD
Read 4 Bytes	0xFA
Read 16 Bytes	0xF9
Read Next 16 Bytes	0xF8
Write 4 Bytes	0xF5
Write 16 Bytes	0xF4
Write Next 16 Bytes	0xF3
Mass Erase Flash	0xF2
Page Erase Flash	0xF1
Execute from Program Flash	0xF0
Calculate Checksum	0xEF
Read Checksum	0xEE
Read Version	0xEC

Table 1. UCD3138x Boot ROM 支持的指令

其中，Read Version 0xEC 指令可以通过 Boot ROM 读取当前的 ROM 版本。图 3 为 0xEC 命令的指令定义。

Start	Device Address & R/W (0x16)	Command Byte (0xF9)	Repeated Start
Device Address & R/W (0x17)	Block Size (0x04)	Version[31:24]	Version[32:16]
Version[15:8]	Version[7:0]	PEC	Stop

Figure 3. 0xEC 指令定义

因此我们可以通过 0xEC 命令读取芯片的 ROM 版本信息以实现防呆设计，具体流程如下：

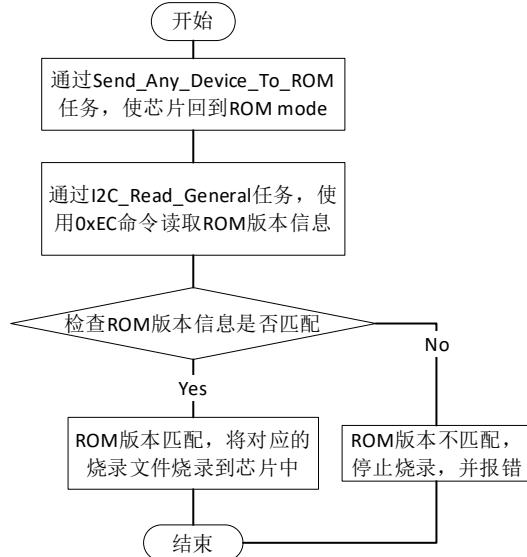


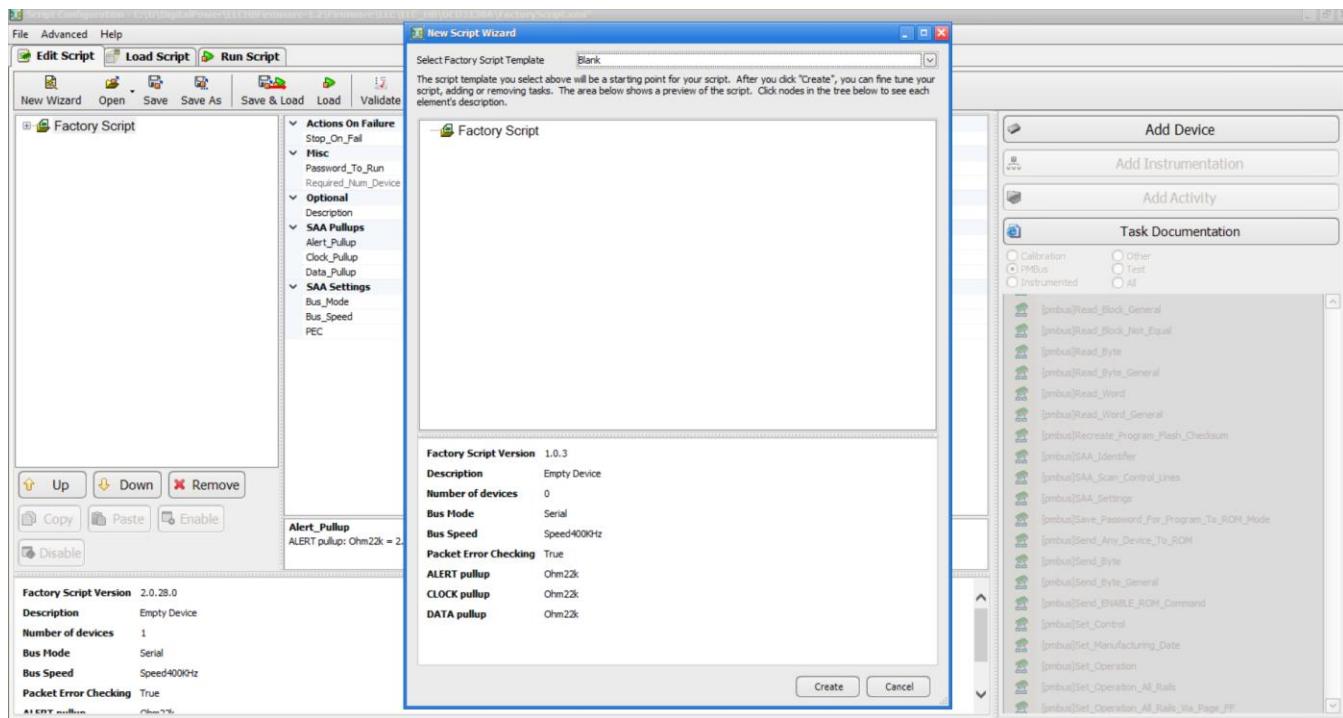
Figure 4. Production GUI 的防呆烧录流程

由于在实际工厂烧录时，芯片存在二次烧录的情形，此时芯片会处于 Flash Mode 中，因此可以通过 FUSION-PRODUCTION-GUI 中提供的 Send_Any_Device_To_ROM 脚本任务将芯片跳转到 ROM mode 下。之后通过 I2C_Read_General 脚本任务，使用 0xEC 命令读取芯片的 ROM 版本信息。接着检查 ROM 版本信息是否匹配，如果 ROM 版本匹配，开始后续的烧录。反之，如果 ROM 版本信息不匹配，则停止烧录过程并报错。

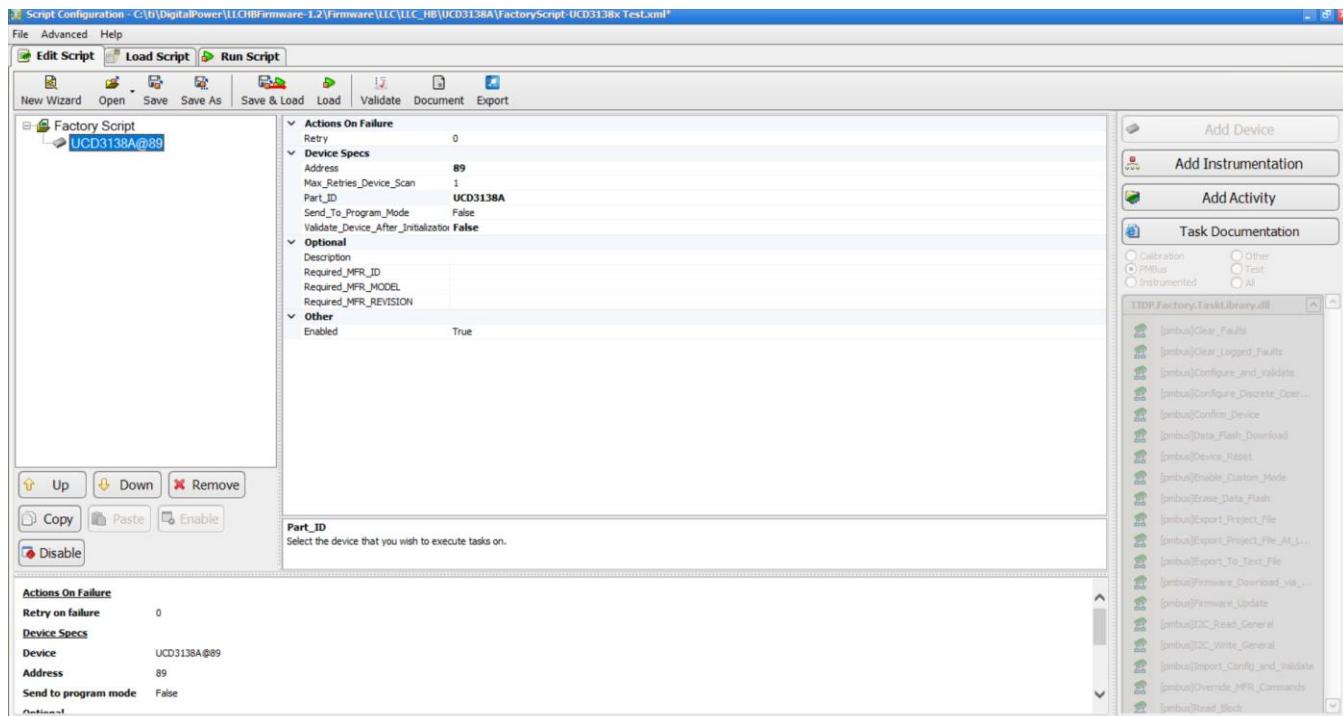
4 实验验证

以 UCD3138A 为例，如下为基于 FUSION-PRODUCTION-GUI 实现烧录的防呆设计的烧录脚本制作过程和实验结果。

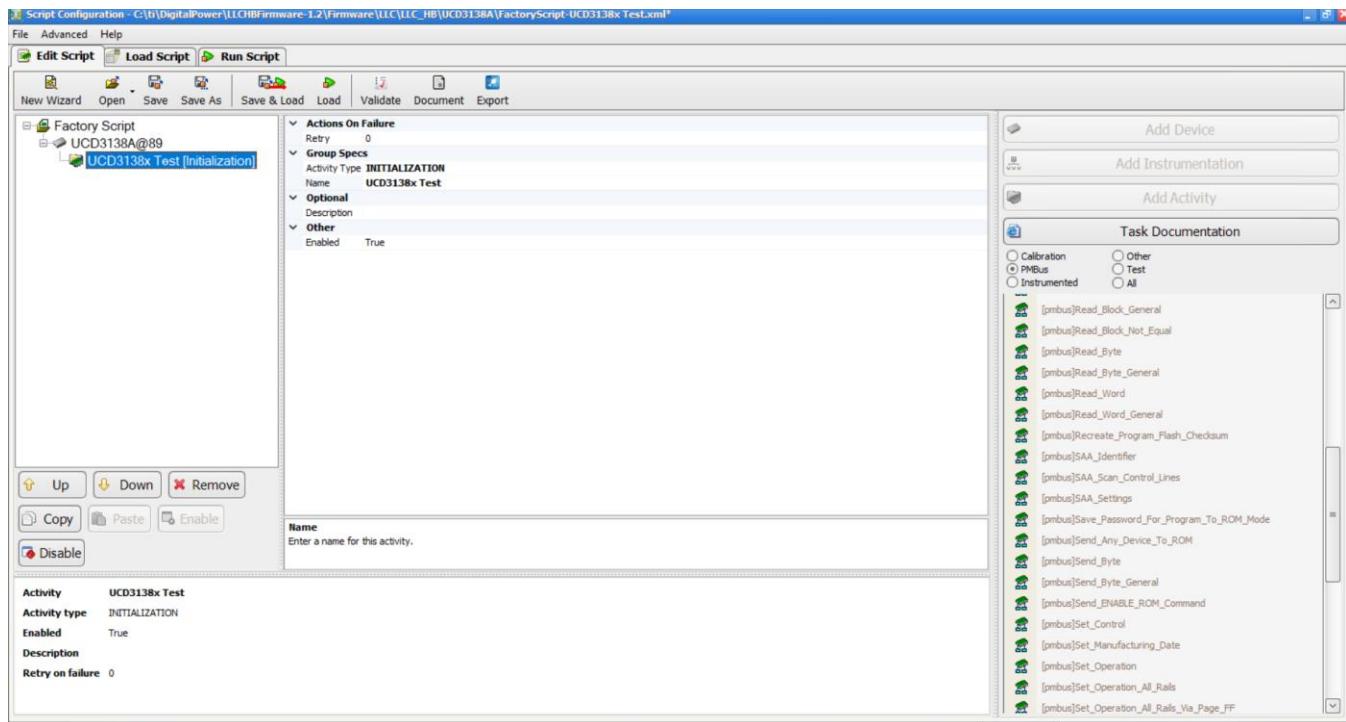
1. 点击 File -> New Script Wizard -> Blank -> Create



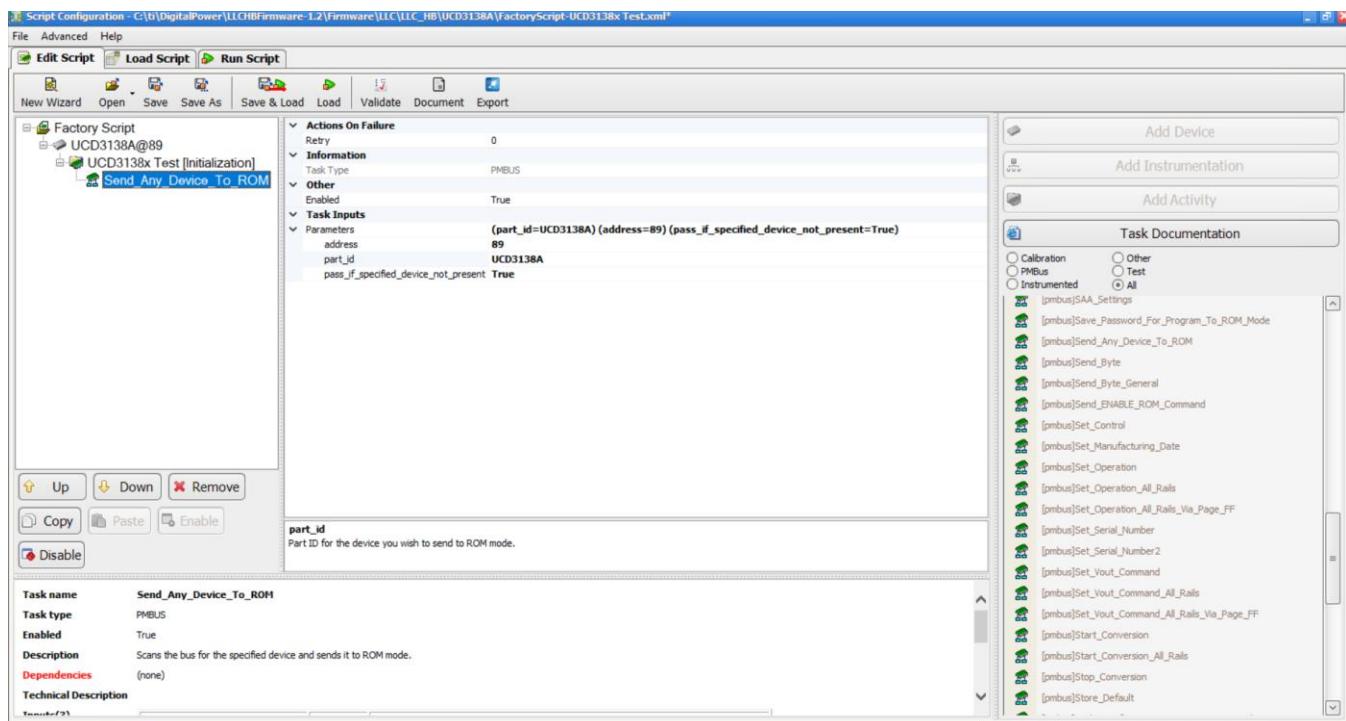
2. 点击 Add Device -> address(89d)-> Part_ID(UCD3138A) -> Validate_device_After initialization “False”



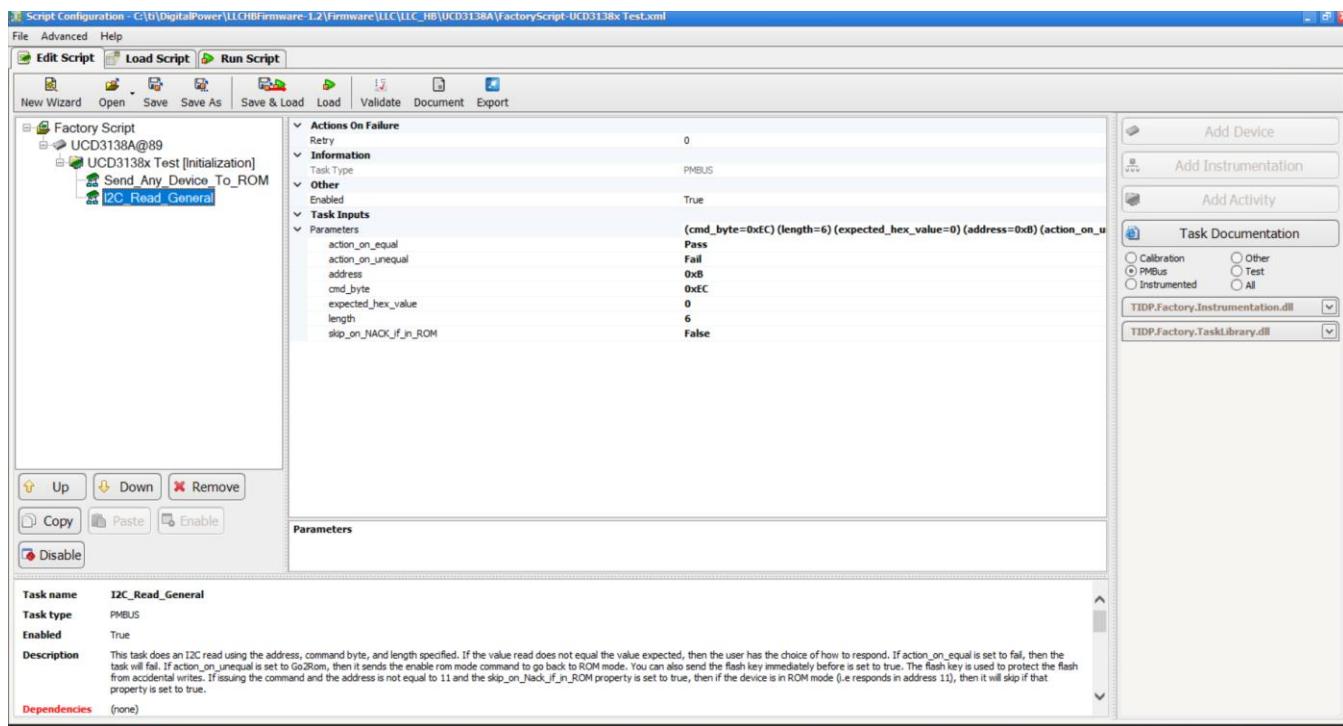
3. 点击 Add Activity -> Activity type “INITIALIZATION” -> Name “UCD3138x Test”



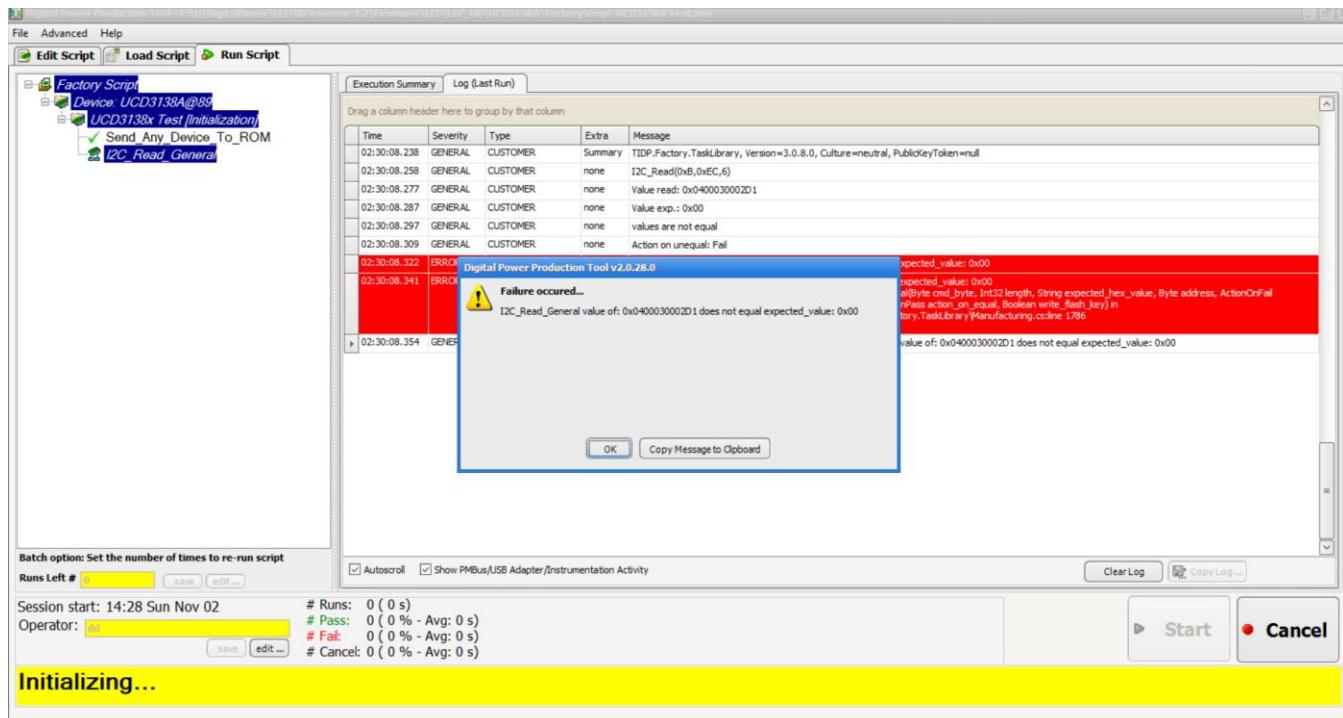
4. Task Documentation -> 点击“All” -> 点击“Send_Any_Device_To_ROM” -> address “89” -> part_id “UCD3138A”



5. Task Document -> 点击“[pmbus]Read_Block_General” -> address “0xB” -> cmd_byte “0xEC” -> expected_hex_value “0” -> length “6”



6. 点击 save& load -> Start。GUI 显示 ROM 版本信息不匹配，烧录失败，得到 ROM 版本为 0x0400030002D1



7. 更新 ROM 版本信息，expected_hex_value “0x0400030002D1”

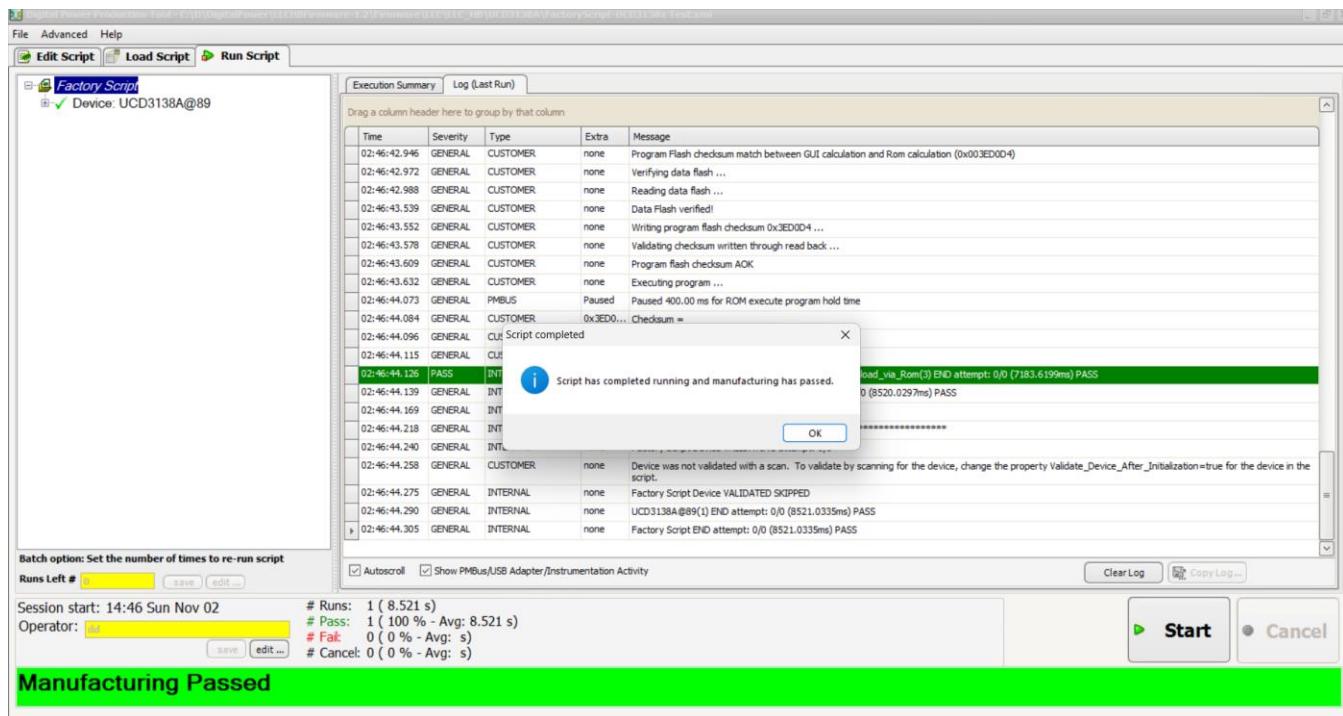
The screenshot shows the 'Script Configuration' application window. The title bar reads 'Script Configuration - C:\DigitalPower\LLC\HBFirmware\1.2\Firmware\LLC\LLC_HB\UCD3138A\FactoryScript-UCD3138x Test.xml'. The menu bar includes 'File', 'Advanced', and 'Help'. The toolbar has buttons for 'Edit Script', 'Load Script', 'Run Script', 'New Wizard', 'Open', 'Save', 'Save As', 'Save & Load', 'Load', 'Validate', 'Document', and 'Export'. The main window displays a hierarchical tree on the left under 'Factory Script' and 'UCD3138A@89'. The 'UCD3138x Test [Initialization]' task contains a 'Send Any Device To_ROM' task and an 'I2C Read General' task. The 'I2C Read General' task is expanded, showing its configuration details. The 'Actions On Failure' section has a 'Retry' value of 0. The 'Information' section shows 'Task Type' as 'PMBUS'. The 'Other' section has 'Enabled' set to 'True'. The 'Task Inputs' section contains parameters: 'action_on_equal' is 'Pass', 'action_on_unequal' is 'Fail', 'address' is '0x8', 'cmd_byt' is '0xC', 'expected_hex_value' is '0x400030002D1', 'length' is '6', and 'skip_on_NACK_if_in_ROM' is 'False'. Below the task inputs, a note says 'expected_hex_value' and 'expected hex value (do NOT include "0x" at the front)'. The bottom panel shows task details: 'Task name' is 'I2C_Read_General', 'Task type' is 'PMBUS', 'Enabled' is 'True', 'Description' is a detailed text about the task's behavior, and 'Dependencies' is '(none)'. On the right, there are buttons for 'Add Device', 'Add Instrumentation', 'Add Activity', and 'Task Documentation', with dropdown menus for 'Calibration', 'Other', 'Instrumented', and 'All'.

8. Task Document ->增加任务 Firmware_Download_via_Rom -> File_name

“C:\ti\DigitalPower\LLCHBFirmware-

1.2\Firmware\LLC\LLC_HB\UCD3138A\UCD3138_LLCA_HB_UCD3138A.x0"

9. 点击 save& load -> Start. ROM 版本信息匹配, 烧录成功。



5 总结

在使用 FUSION-PRODUCTION-GUI 进行 UCD3138 系列芯片的工厂烧录时，可能会出现误烧录与芯片型号不符代码的情形，造成工厂烧录出现异常的问题，为了避免在生产烧录时可能出现的误烧录问题，本文给出了一种通过 FUSION-PRODUCTION-GUI 验证 ROM 版本从而实现了对 UCD3138 系列芯片烧录的防呆设计方法。

References

1. UCD31xx Digital Power Supply Controller - Technical Reference Manual.

重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做出任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、与某特定用途的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保法规或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 销售条款](#)、[TI 通用质量指南](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款或 TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2026，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月