

# 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。

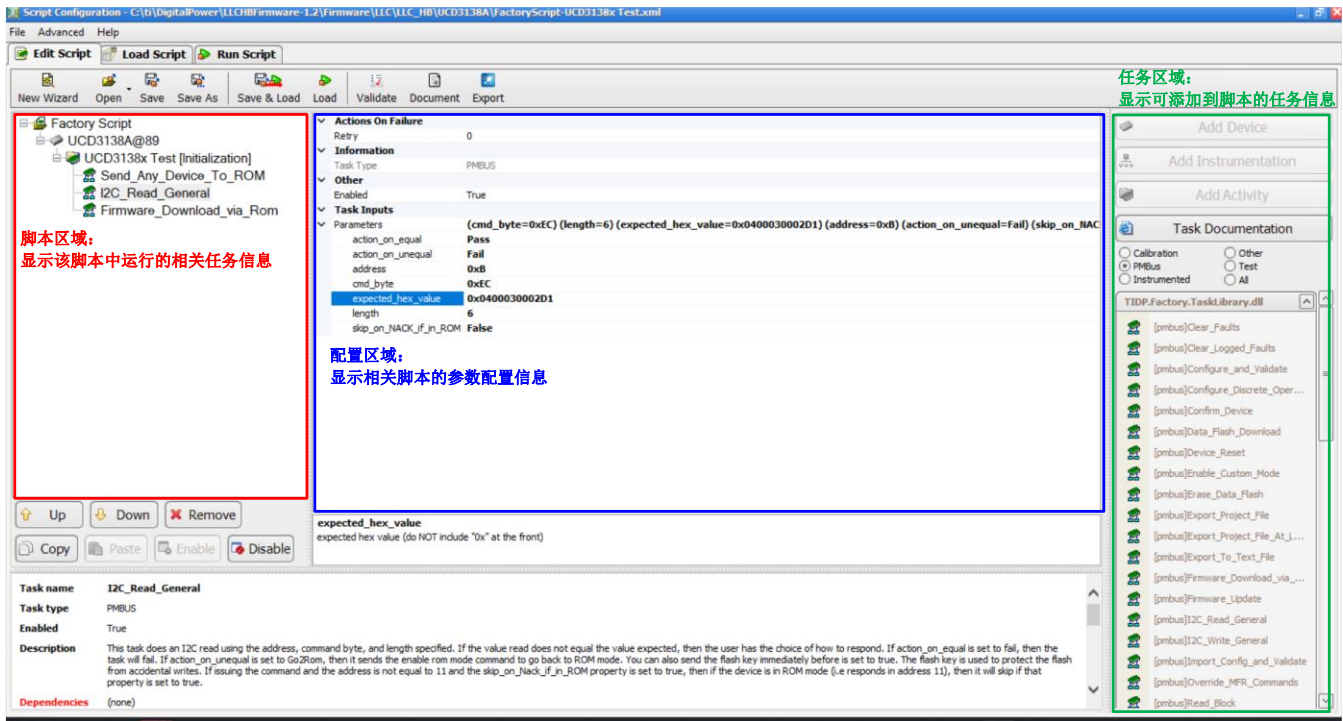


Figure 1. FUSION-PRODUCTION-GUI 脚本编辑界面

## 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。

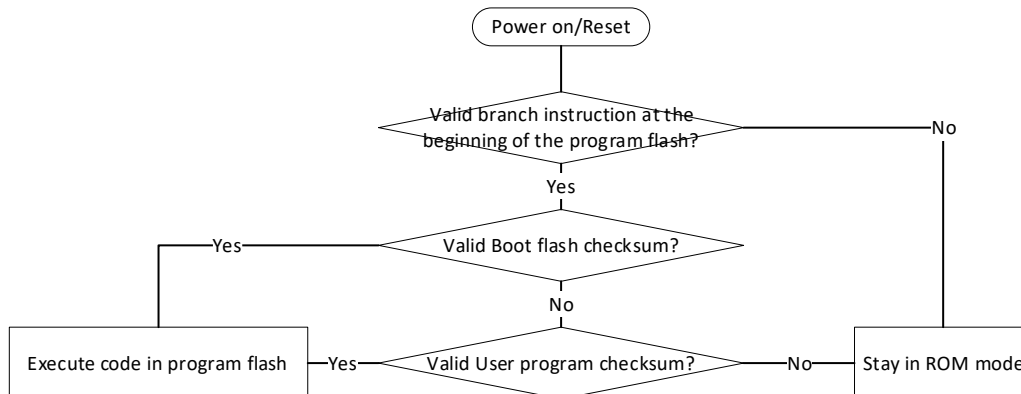


Figure 2. UCD3138x BOOT ROM 流程

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 UCD3138x 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
<b>Read Version</b>	<b>0xEC</b>

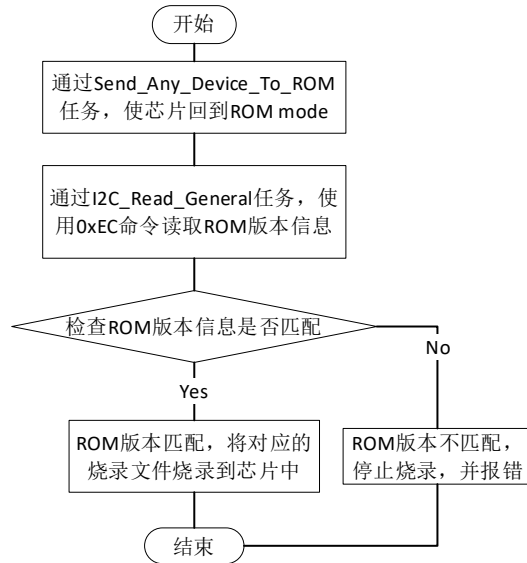
**Table 1. UCD3138x Boot ROM 支持的指令**

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：



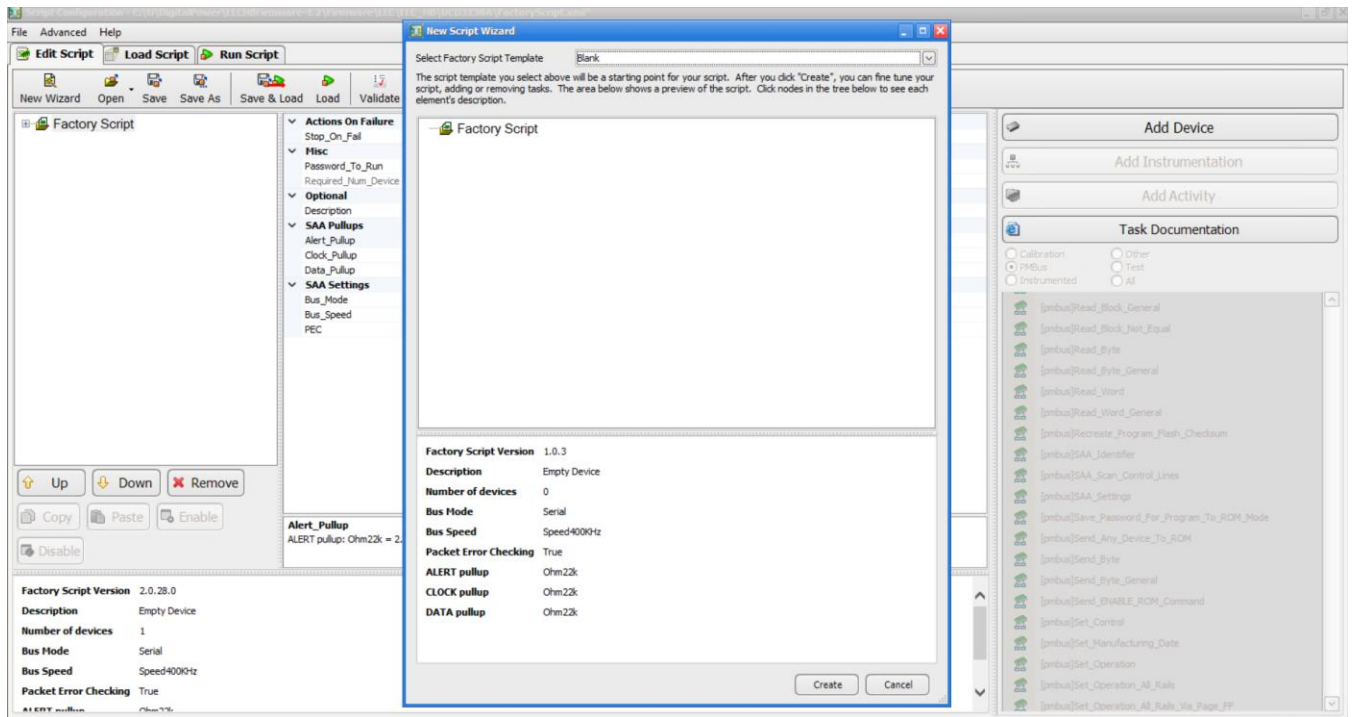
**Figure 4. Production GUI 的防呆烧录流程**

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\_Genieral** 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。

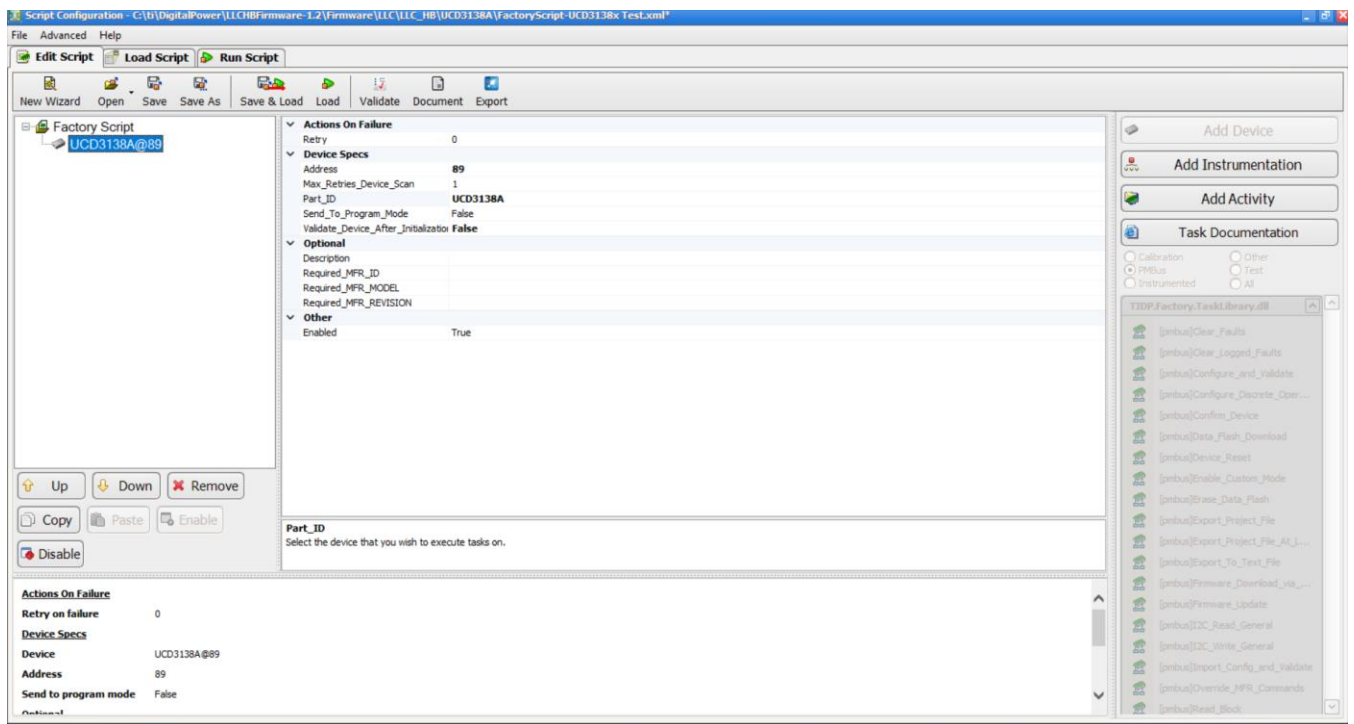
## 4 实验验证

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。

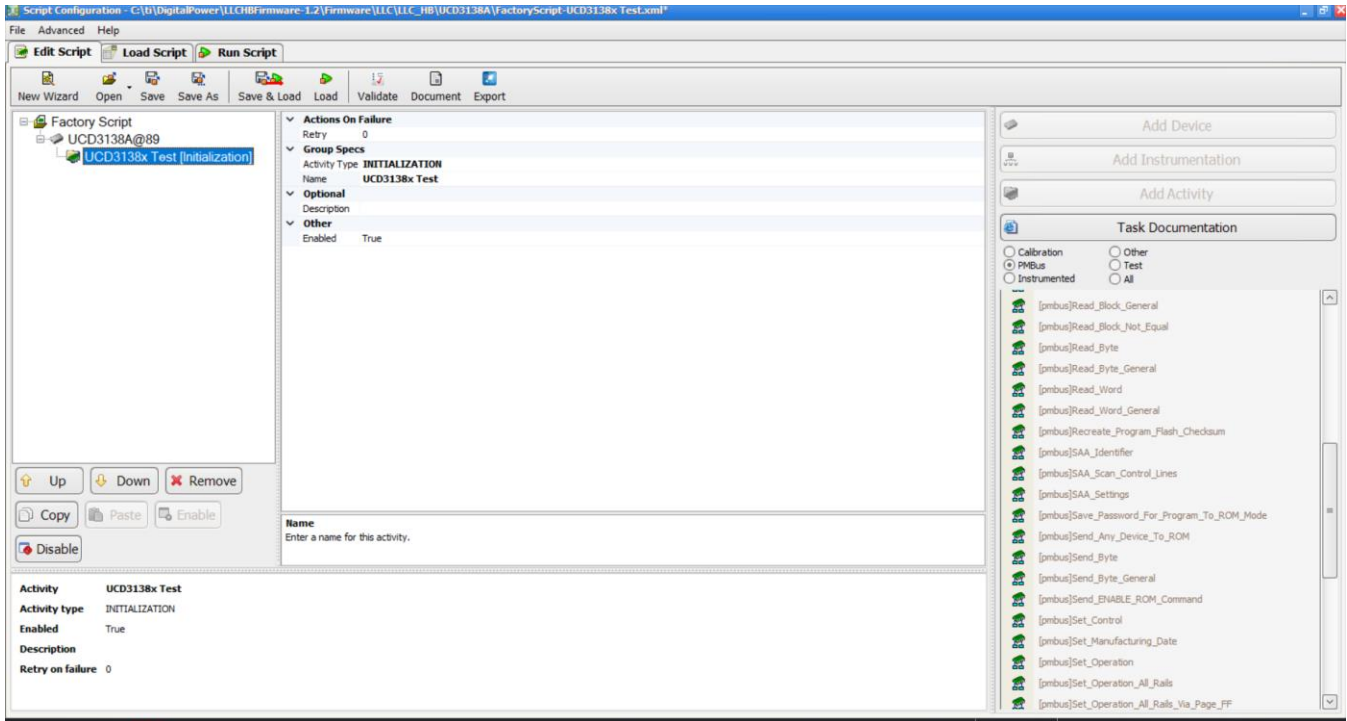
1. 点击 **File -> New Script Wizard -> Blank -> Create**



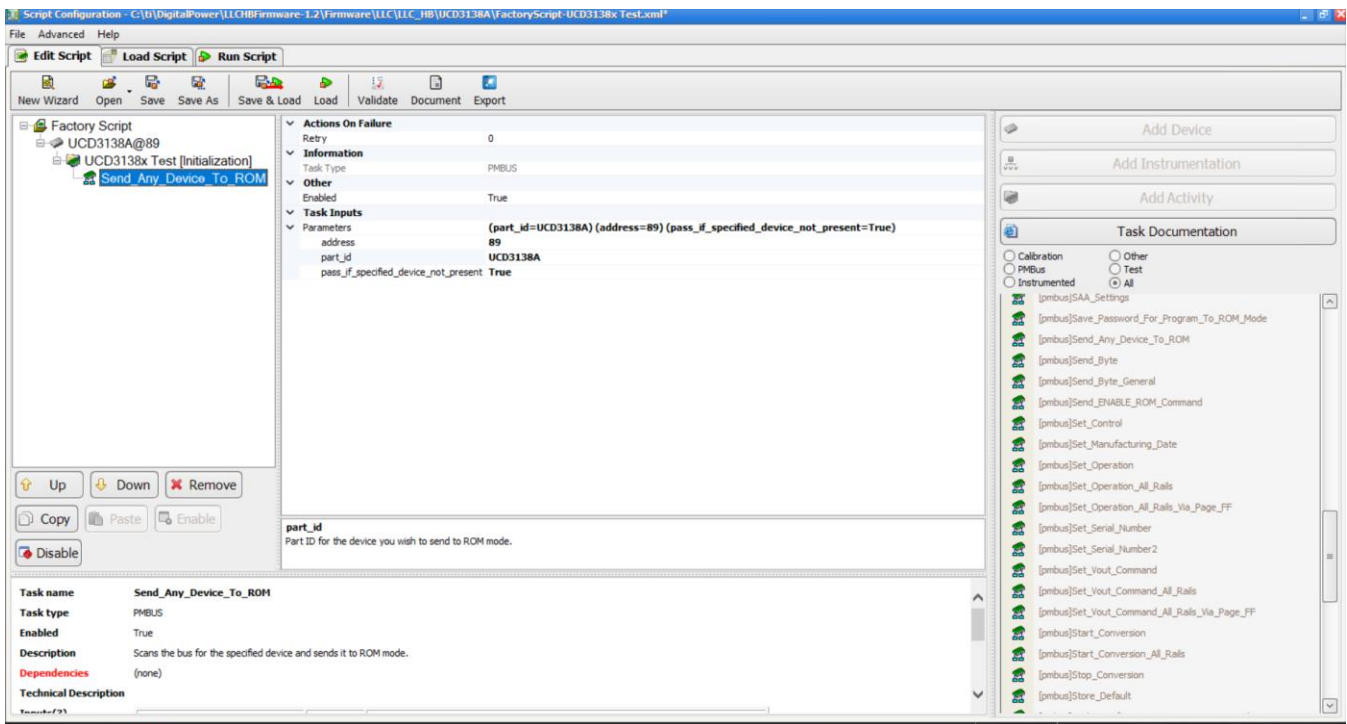
2. 点击 Add Device -> address(89d)-> Part\_ID(UCD3138A) -> Validate\_device\_After initialization "False"



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

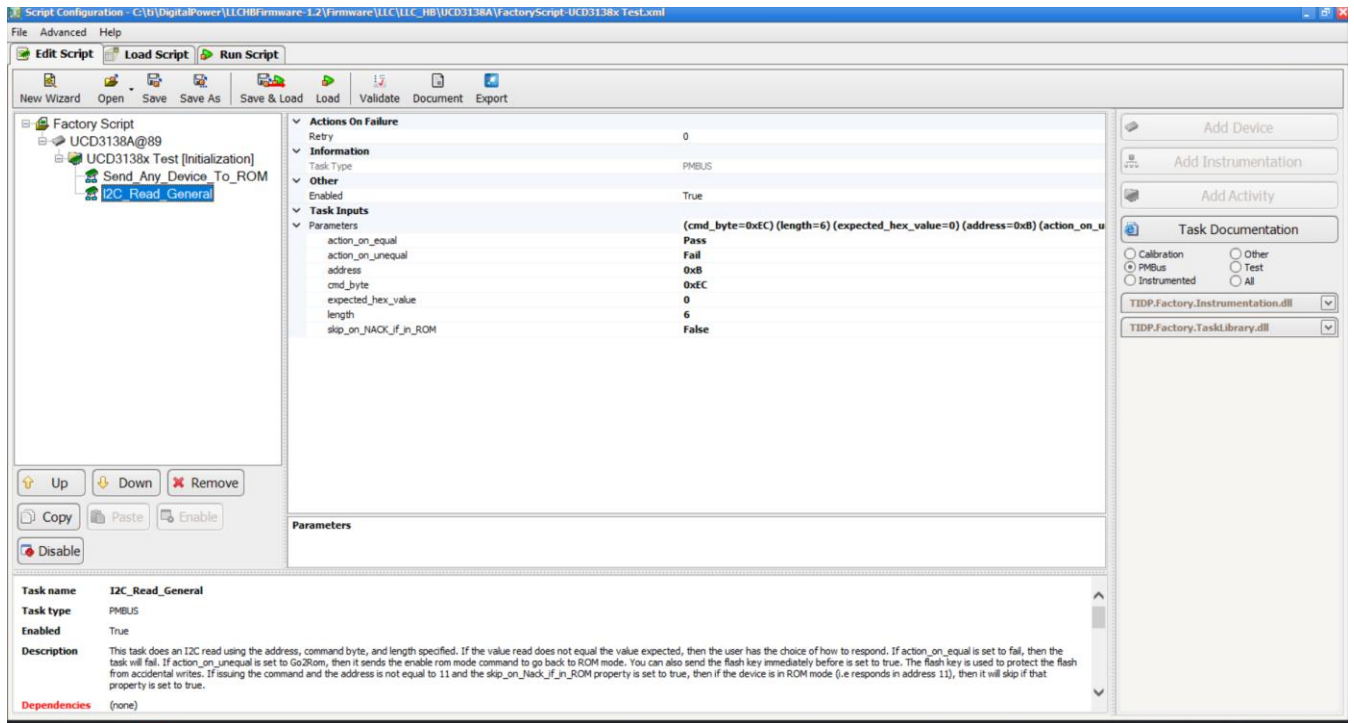


4. Task Documentation -> 点击 “All” -> 点击 “Send\_Any\_Device\_To\_ROM” -> address “89” -> part\_id “UCD3138A”

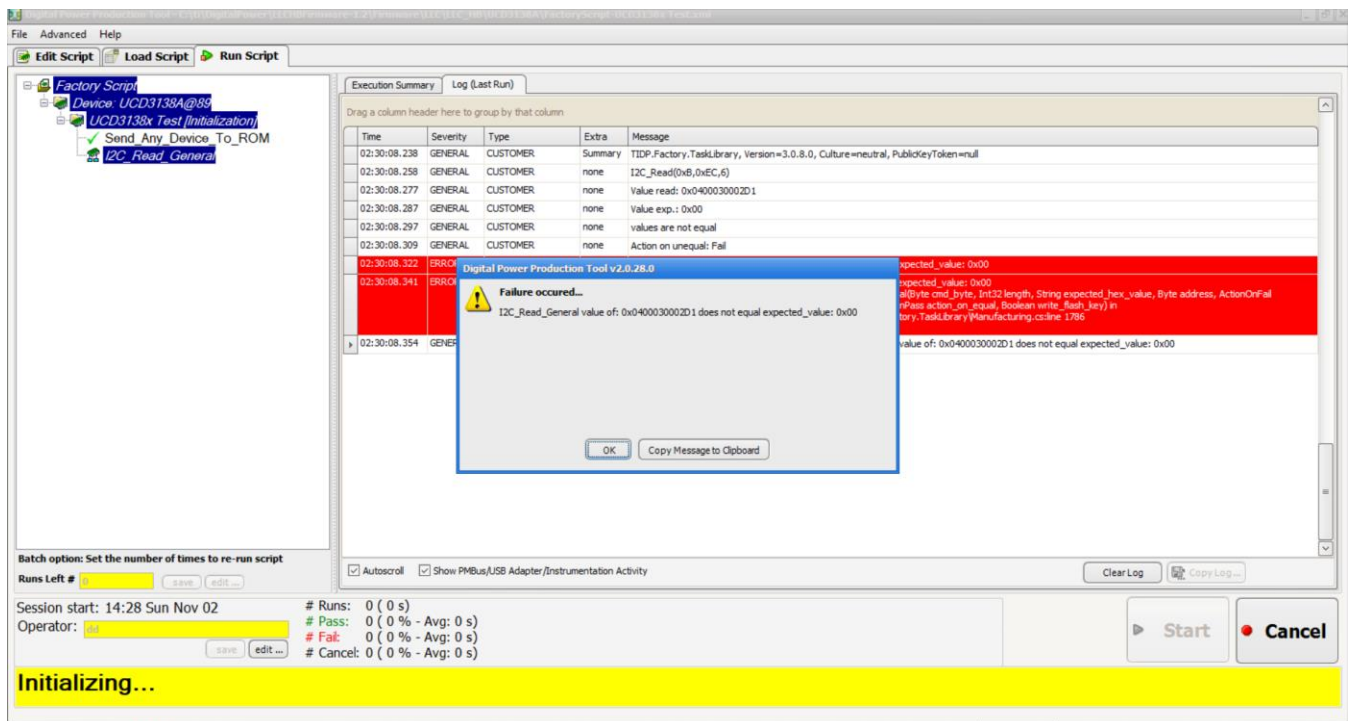


5. Task Document -> 点击 “I2C\_Read\_General” -> address “0xB” -> cmd\_byte “0xEC” -> expected\_hex\_value “0” -> length “6”

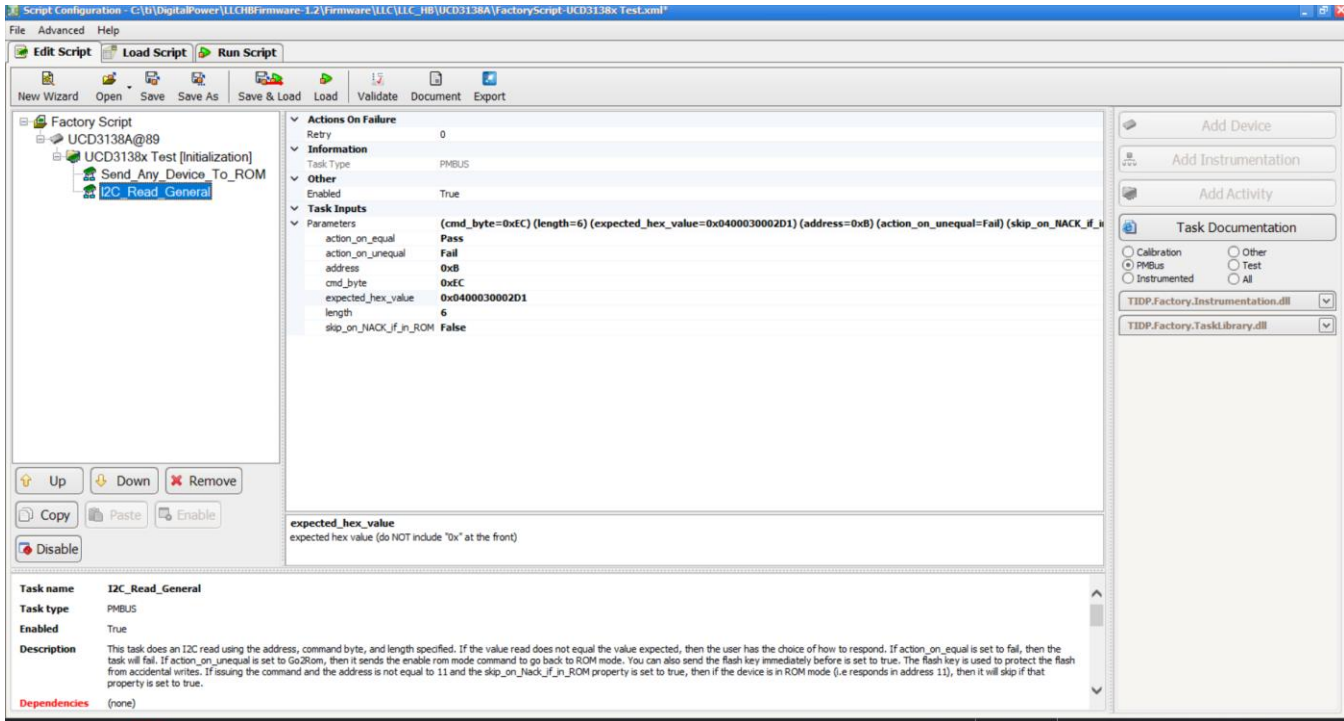




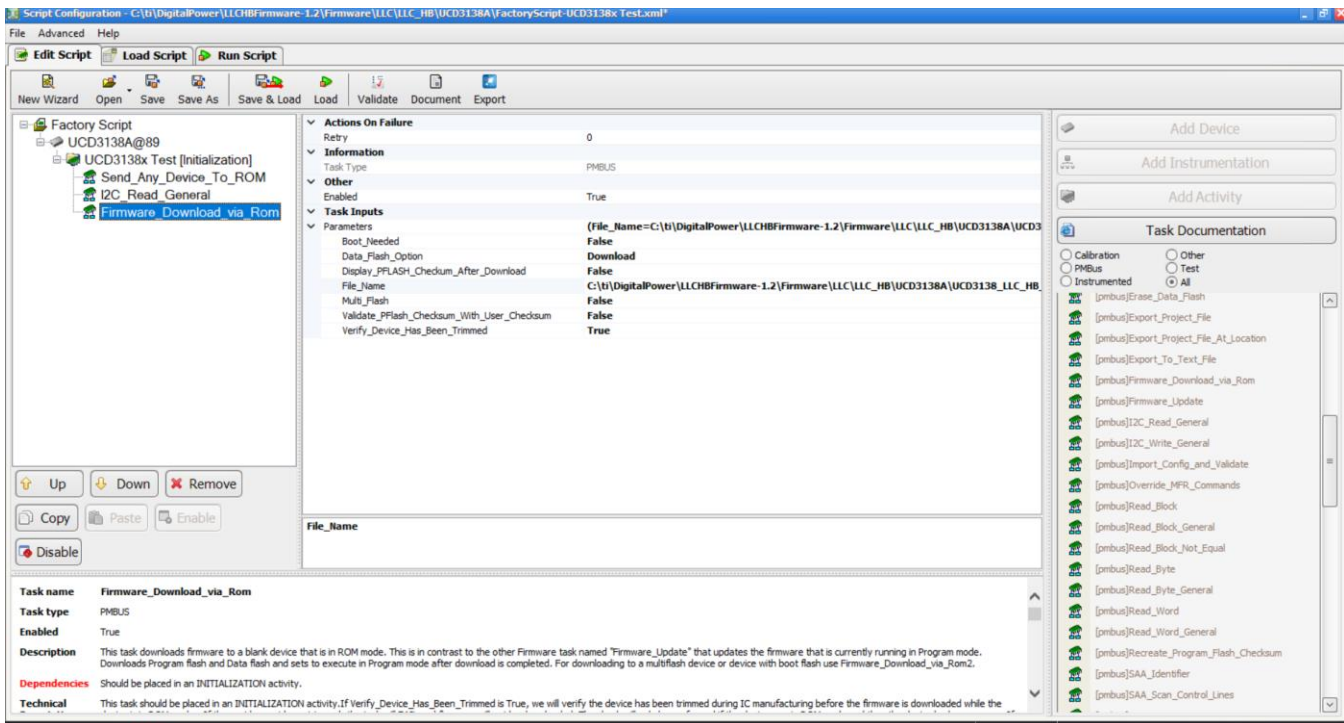
6. 点击 save& load -> Start。GUI 显示 ROM 版本信息不匹配，烧录失败，得到 ROM 版本为 0x0400030002D1



7. 更新 ROM 版本信息，expected\_hex\_value “0x0400030002D1”

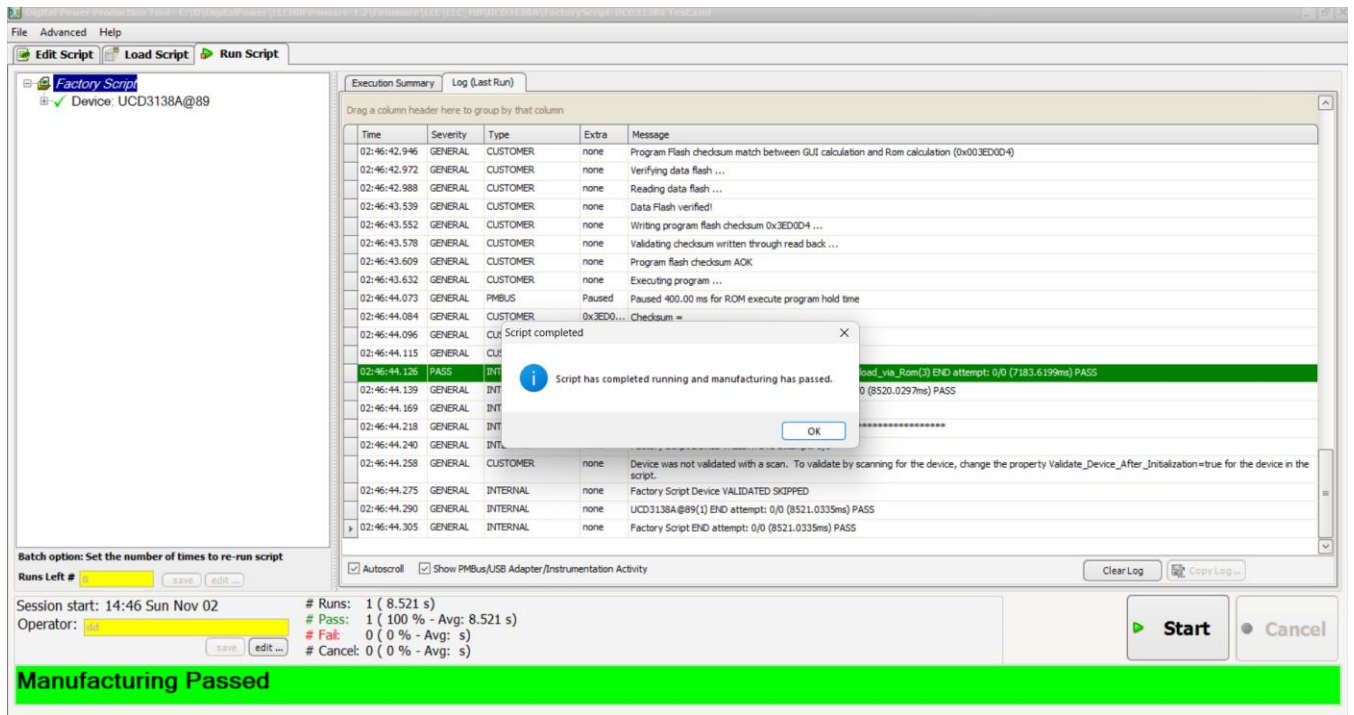


8. Task Document -> 增加任务 Firmware\_Download\_via\_Rom -> File\_name  
 “C:\ti\DigitalPower\LLCHBFirmware-1.2\Firmware\LLC\LLC\_HB\UCD3138A\UCD3138\_LLC\_HB\_UCD3138A.x0”



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 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