

# STM32 Bootloader 异常复位案例

## 前言

客户反馈通过 PC 软件 flashloader 不能够跟 STM32 MCU 自带 bootloader 连接。并且系统运行一段时间后异常复位。

## 系统分析

检测原理图：

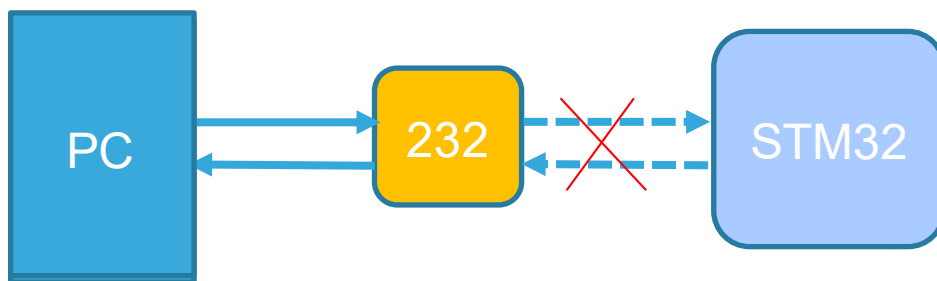
- ❖ 延续之前的项目，进行的一些软硬件简单修改。
- ❖ 上电、放电的时序也是正常。
- ❖ Boot0 拉高，boot1 拉低，
- ❖ 测量工作时的电压正常（2.5v）。

检测所有相关的硬件软件都是没有问题，他们的 boot 脚，以及之前的 PDR\_ON 是通过外围的 FPGA 单元控制，我们一开始怀疑这些上电时序，以及 PDR 逻辑出错。尝试让他们全部断开逻辑，测试整个上电，掉电过程都是没有什么问题。

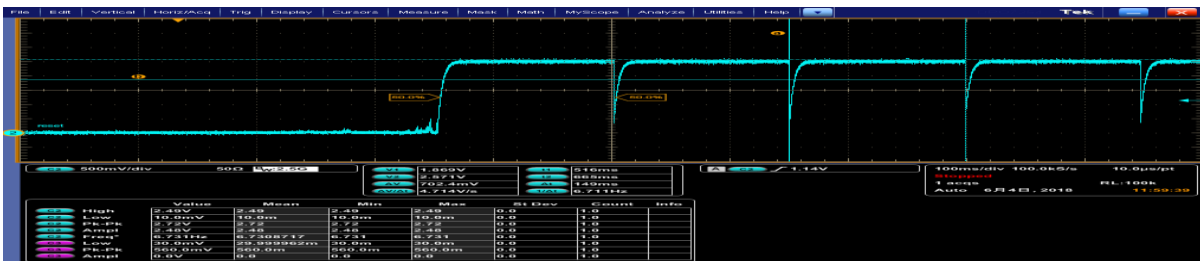
测量波形：

检测他们的串口工具

- 能正常在 PC 上发现他们的串口工具，数据的发送正常。
- 但是串口的到 PCB 板上没有任何的输出，所以并不能跟板子通讯。



使用一个新的串口工具，当产品连接到 PC 后，重新上电，能够正常升级软件，到这里似乎问题得到解决，但是当他们的恢复到之前的系统，通过控制 reset 和 BOOT 引脚进入的时候，仍然时灵时不灵，当不能进入 BOOT 的时候，他们测量我们的复位管脚电压时发现在复位脚上以一个 3.6MHz 的频率不停的复位 MCU。

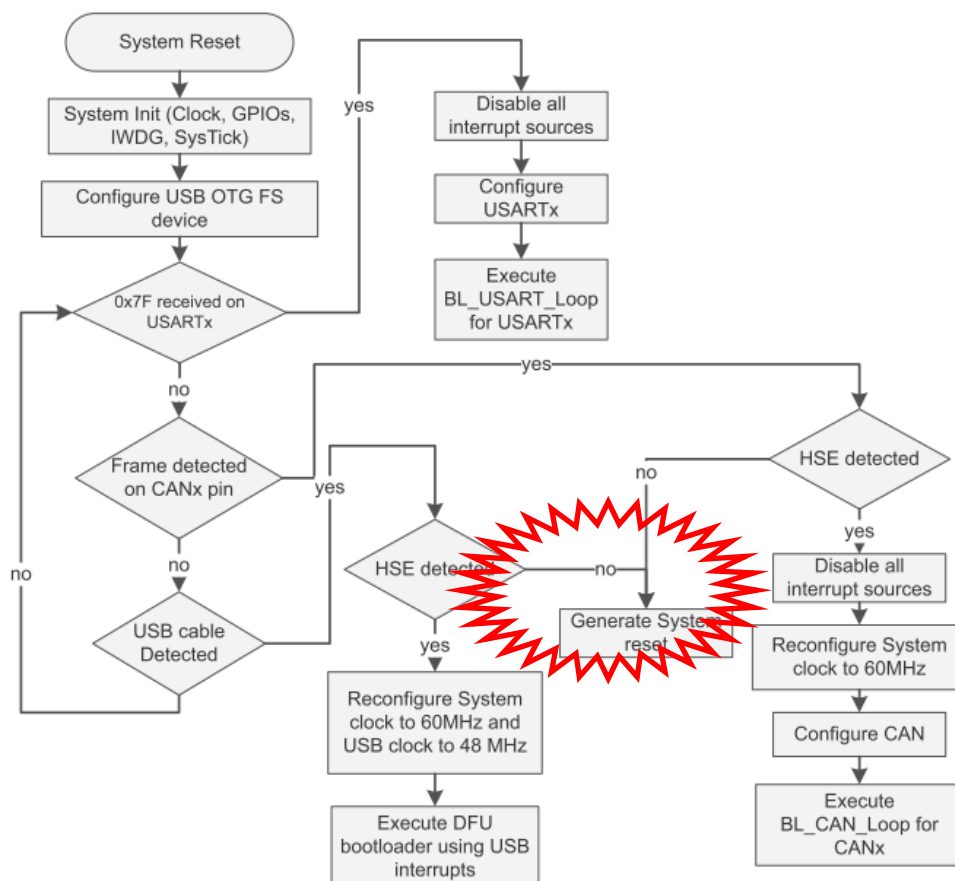


功能测试：

客户又发现如果给 MCU 上电，PC 快速打开 flashloader，并且连接串口，工作正常。但是，如果慢速这样操作，就连不上了，真是神奇的事情再次发生，他们再次确认发现，在复位脚上，在上电一段时间后，会有不停的有一个复位信号产生，百思不得解。

### 确认手册：

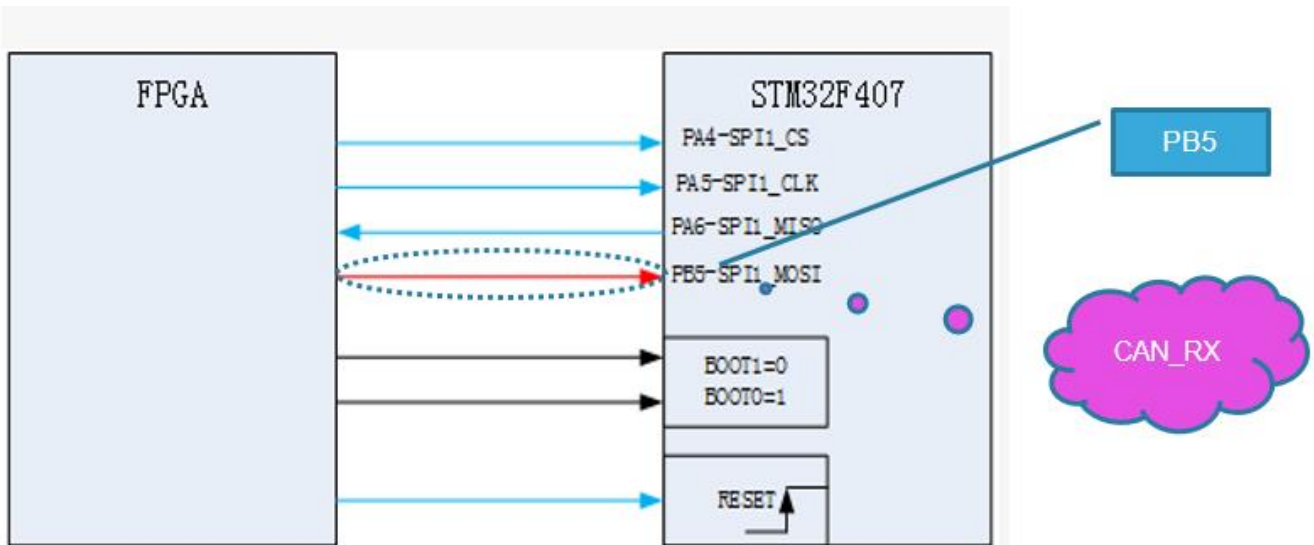
我们打开 AN2606,发现在 bootloader 的流程图中有一个系统 reset 的过程，难道这里是产生的吗？



我们让客户断开所有的外设再次确认问题，他们发现在断开外围的时候，这个连续的复位信号不再产生。从这个流程来看，只有在用到 DFU 或者 CAN 升级的会在检测不到 HSE 的时候会系统 reset，但据他们说，他们并不使用这两个功能，那就奇怪了，然后就让他们试做去恢复外设功能，最后发现在恢复到一个 SPI 的时候，重现这个问题。

### 系统确认：

我再次跟他们沟通他们的系统框图如下：



他们进一步调查发现，当 FPGA,在上电初始化后，会不停的发送一些命令给到 MCU，数据线正好跟 CAN 的 RX 引脚共用，所以只有第一次上电后，也就是在 FPGA 给 MCU 发送数据之前，FLASHLOADER 能够正常连接 MCU，过了这段时间就不能连接了。从这些实验和最后的结果我们可以看出，如果我们在芯片上电，且在 FPGA 给 MCU 发送数据之前，连接串口，这个时候 MCU 就能顺利地通过 UART 启用 bootloader，而不受 FPGA 发送的数据影响，而过了这段时间之后，FPGA 会不停的发送数据给 MCU，而 MCU 错误的检测到 CAN FRAME（跟 ST 欧洲的应用部门确认，我们的 CAN 检测只是简单的确认一个下降沿，一个上升沿，再检测到一个下降沿），而进入 CAN bootloader 但是又不能正确检测到 HSE 或者不能在 3ms 内检测到正常的 CAN FRAME，从而导致 MCU 复位。在屏蔽掉 SPI 的时候，一切正常。

## 结论：

人们常说“事出反常必有妖”，如果不是芯片本身被损坏，我们始终坚信通过对硬件、系统、软件、以及手册的全面查找，一定能找出问题。

### 重要通知 - 请仔细阅读

意法半导体公司及其子公司（“ST”）保留随时对 ST 产品和/或本文档进行变更、更正、增强、修改和改进的权利，恕不另行通知。买方在订货之前应获取关于 ST 产品的最新信息。ST 产品的销售依照订单确认时的相关 ST 销售条款。

买方自行负责对 ST 产品的选择和使用，ST 概不承担与应用协助或买方产品设计相关的任何责任。

ST 不对任何知识产权进行任何明示或默示的授权或许可。

转售的 ST 产品如有不同于此处提供的信息的规定，将导致 ST 针对该产品授予的任何保证失效。

ST 和 ST 徽标是 ST 的商标。所有其他产品或服务名称均为其各自所有者的财产。

本文档中的信息取代本文档所有早期版本中提供的信息。