



复旦微电子

# FM33FG0xxA 车用系列 MCU 应用笔记

## 外部高频晶体停振系统主时钟处理方案

---

V1.0.1



本资料是为了让用户根据用途选择合适的上海复旦微电子集团股份有限公司（以下简称复旦微电子）的产品而提供的参考资料，不转让属于复旦微电子或者第三者所有的知识产权以及其他权利的许可。

在使用本资料所记载的信息最终做出有关信息和产品是否适用的判断前，请您务必将所有信息作为一个整体系统来进行评价。

采购方对于选择与使用本文描述的复旦微电子的产品和服务全权负责，复旦微电子不承担采购方选择与使用本文描述的产品和服务的责任。除非以书面形式明确地认可，复旦微电子的产品不推荐、不授权、不担保用于包括军事、航空、航天、救生及生命维持系统在内的，由于失效或故障可能导致人身伤亡、严重的财产或环境损失的产品或系统中。

未经复旦微电子的许可，不得翻印或者复制全部或部分本资料的内容。

今后日常的产品更新会在适当的时候发布，恕不另行通知。在购买本资料所记载的产品时，请预先向复旦微电子在当地的销售办事处确认最新信息，并请您通过各种方式关注复旦微电子公布的信息，包括复旦微电子的网站(<http://www.fmsh.com/>)。

如果您需要了解有关本资料所记载的信息或产品的详情，请与上海复旦微电子集团股份有限公司在当地的销售办事处联系。

## 商 标

上海复旦微电子集团股份有限公司的公司名称、徽标以及“复旦”徽标均为上海复旦微电子集团股份有限公司及其分公司在中国的商标或注册商标。

上海复旦微电子集团股份有限公司在中国发布，版权所有。



## 目 录

1 说明 .....	1
2 处理方案 .....	1
2.1 系统主时钟源是 XTHF 经 PLL 倍频 .....	1
2.2 系统主时钟源是 XTHF .....	3
版本信息 .....	4
上海复旦微电子集团股份有限公司销售及服	
务网点 .....	5



## 1 说明

FM33FG0xxA 的系统主时钟源如直接或间接(如 PLL)使用外部高频晶体, 则当外部晶体发生停振事件时系统主时钟源将自动切换到内部高频晶体(固定 8MHz), 必须由软件进行恢复, 因此用户软件必须针对外部晶体停振事件设计有对应的系统主时钟处理措施, 以确保终端产品正确运行。

本文档描述了可行的处理方案之一, 如用户有更佳方案则可以使用自己的方案。

**注 1:** 用户软件必须设计有系统主时钟修复措施, 这是强制的。

**注 2:** 外部高频晶体下面文档中统一描述为 XTHF。

**注 3:** 内部高频晶体下面文档中统一描述为 RCHF。

## 2 处理方案

### 2.1 系统主时钟源是 XTHF 经 PLL 倍频

如系统主时钟源选择 PLL, 且 PLL 输入源是 XTHF 时, 建议如下处理流程:

**U01 版本芯片:**

1) 开启一个定时器且时钟源选择 RCLP(内部 32K), 软件通过该定时器计时周期查询(如 10ms) HFDETIF(外部高频晶体停振中断标志)。

2) 当查询到 HFDETIF 置 1(外部高频晶体停振):

2.1) 系统主时钟源选择 RCHF;

2.2) 关闭 PLL;

2.3) PLL 输入源选择 RCHF, 配置 PLL 输出频率是目标频率, 使能 PLL;

2.4) 等待 PLL 的 LOCKED(锁定标志)置 1 后, 系统主时钟源选择 PLL;

**此时系统主时钟恢复正确频率, 但 PLL 的时钟源是 RCHF。**

3) 查询 XTHF 的 RDY(稳定标志)。

4) 当查询到 RDY 置 1(外部高频晶体稳定):

4.1) 系统主时钟源选择 RCHF;

4.2) 关闭 PLL;

4.3) PLL 输入源选择 XTHF, 配置 PLL 输出频率是目标频率, 使能 PLL;



- 4.4) 等待 PLL 的 LOCKED(锁定标志)置 1 后, 系统主时钟源选择 PLL;  
此时系统主时钟恢复正确频率, PLL 的时钟源也恢复到 XTHF。

以上完整代码示例请参考例程库中的《PLL\_Se1XTHF 示例》。

注 1: U01 版本芯片如使用 PLL, 则禁止开启 PLL 失锁中断和 XTHF 停振中断功能。

注 2: 定时器时钟源选择 RCLP 的目的是在系统主时钟出现异常时定时器也可正确工作。

其他版本芯片:

- 1) 使能 PLL 失锁中断和 XTHF 停振中断功能。
- 2) 开启一个定时器且时钟源选择 RCLP(内部 32K), 软件通过该定时器计时周期查询(如 10ms) XTHF 的 RDY(稳定标志)。
- 3) 当发生 PLL 失锁中断或 XTHF 停振中断, 则在中断服务中执行如下流程:
  - 3.1) 系统主时钟源选择 RCHF;
  - 3.2) 关闭 PLL;
  - 3.3) PLL 输入源选择 RCHF, 配置 PLL 输出频率是目标频率, 使能 PLL;
  - 3.4) 等待 PLL 的 LOCKED(锁定标志)置 1 后, 系统主时钟源选择 PLL;  
此时系统主时钟恢复正确频率, 但 PLL 的时钟源是 RCHF。
- 4) 查询 XTHF 的 RDY(稳定标志)。
- 5) 当查询到 RDY 置 1(外部高频晶体稳定):
  - 5.1) 系统主时钟源选择 RCHF;
  - 5.2) 关闭 PLL;
  - 5.3) PLL 输入源选择 XTHF, 配置 PLL 输出频率是目标频率, 使能 PLL;
  - 5.4) 等待 PLL 的 LOCKED(锁定标志)置 1 后, 系统主时钟源选择 PLL;  
此时系统主时钟恢复正确频率, PLL 的时钟源也恢复到 XTHF。

以上完整代码示例请参考例程库中的《PLL\_Se1XTHF 示例》。

注 1: 定时器时钟源选择 RCLP 的目的是在系统主时钟出现异常时定时器也可正确工作。

## 2.2 系统主时钟源是 XTHF

如系统时钟源选择 XTHF，则建议如下处理流程：

- 1) 使能 XTHF 停振中断功能。
- 2) 开启一个定时器且时钟源选择 RCLP(内部 32K)，软件通过该定时器计时周期查询（如 10ms）XTHF 的 RDY（稳定标志）。
- 3) 当发生 XTHF 停振中断，则在中断服务中执行如下流程：
  - 3.1) 配置 RCHF 工作频率与目标频率一致。
  - 3.2) 系统主时钟源选择 RCHF。  
此时系统主时钟恢复正确频率，但时钟源是 RCHF。
- 4) 查询 XTHF 的 RDY（稳定标志）。
- 5) 当查询到 RDY 置 1（外部高频晶体稳定）：
  - 5.1) 系统主时钟源选择 XTHF；  
此时系统主时钟恢复正确频率，时钟源也恢复到 XTHF。

以上完整代码示例请参考例程库中的《SystemClock\_SelXTHF 示例》。

注 1：定时器时钟源选择 RCLP 的目的是在系统主时钟出现异常时定时器也可正确工作。



## 版本信息

版本号	发布日期	更改说明
1.0.0	2023.8	首次发布
1.0.1	2023.8	调整标题



## 上海复旦微电子集团股份有限公司销售及服务中心

### 上海复旦微电子集团股份有限公司

地址：上海市国泰路 127 号 4 号楼

邮编：200433

电话：(86-021) 6565 5050

传真：(86-021) 6565 9115

### 上海复旦微电子（香港）股份有限公司

地址：香港九龙尖沙咀东嘉连威老道 98 号东海商业中心 5 楼 506 室

电话：(852) 2116 3288 2116 3338

传真：(852) 2116 0882

### 北京办事处

地址：北京市东城区东直门北小街青龙胡同 1 号歌华大厦 B 座 423 室

邮编：100007

电话：(86-10) 8418 6608

传真：(86-10) 8418 6211

### 深圳办事处

地址：深圳市华强北路 4002 号圣廷苑酒店世纪楼 1301 室

邮编：518028

电话：(86-0755) 8335 0911 8335 1011 8335 2011 8335 0611

传真：(86-0755) 8335 9011

### 台湾办事处

地址：台北市 114 内湖区内湖路一段 252 号 12 楼 1225 室

电话：(886-2) 7721 1889

传真：(886-2) 7722 3888

### 新加坡办事处

地址：237, Alexandra Road, #07-01, The Alexcior, Singapore 159929

电话：(65) 6472 3688

传真：(65) 6472 3669

### 北美办事处

地址：2490 W. Ray Road Suite#2 Chandler, AZ 85224 USA

电话：(480) 857-6500 ext 18

公司网址：<http://www.fmsh.com/>