
AN_N32G430系列HSI TRIM应用笔记

简介

在实际产品应用中，经常会用到 HSI 时钟，但是当 HSI 时钟精度不够的时候，如果不进行处理，部分模块将无法正常工作，此时就需要对 HSI 进行校准。

本文档介绍了利用 HSE 外部晶体或者 LSE 外部晶体来对 HSI 进行校准，将 HSI 频率校准到合适范围。

本文档适用于国民技术的 N32G430 系列产品。

目录

1. HSI TRIM 介绍.....	1
2. HSI TRIM 使用说明.....	1
2.1 HSI TRIM 流程	3
3. 历史版本	4
4. 声 明	5

1. HSI TRIM 介绍

HSI (High Speed Internal) 时钟信号由内部8MHz的RC振荡器产生, 可以直接作为系统时钟或在2分频后作为PLL输入。HSI RC振荡器能够在不需要任何外部器件的条件下提供系统时钟。它的启动时间比HSE晶体振荡器短。然而, 它的时钟频率精度较差, 需要通过校准才可正常使用。

本文介绍利用HSE (High Speed External) 时钟或者LSE(Low Speed External)时钟来校准 HSI (High Speed Internal) 时钟;

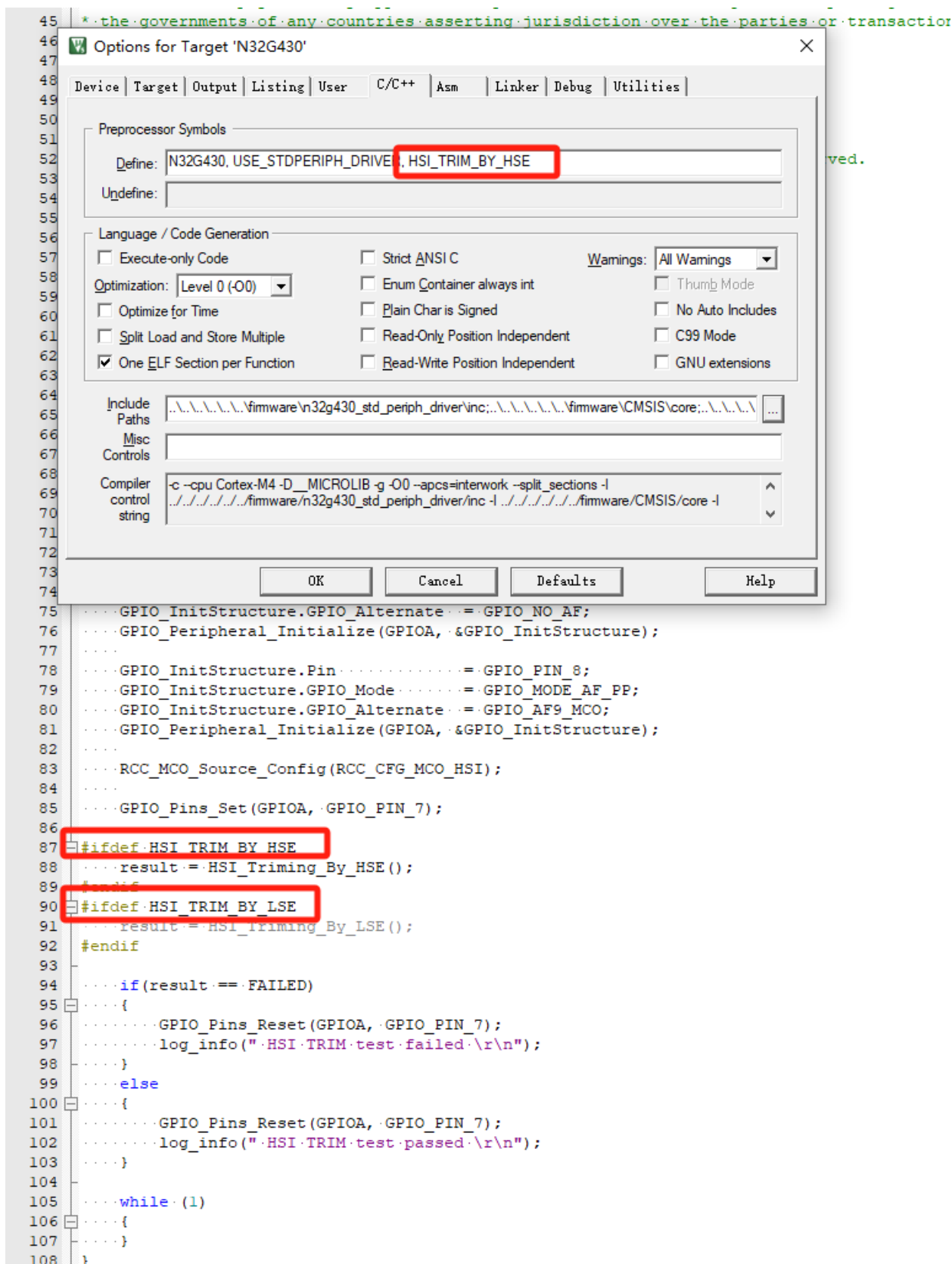
2. HSI TRIM 使用说明

在应用笔记工程中, 通过宏定义“HSI_TRIM_BY_HSE”和“HSI_TRIM_BY_LSE”选择使用 HSE 还是 LSE 来校准 HSI。

如果选择 HSE 来校准 HSI, 使用 HSI_Triming_By_HSE 函数来实现通过 TIM2 捕获 HSE/128 频率进而对 HSI 进行校准, HSE 默认使用 8MHz 外部晶体;

如果选择 LSE 来校准 HSI, 使用 HSI_Triming_By_LSE 函数来实现通过 TIM2 捕获 LSE 频率进而对 HSI 进行校准, LSE 默认使用 32.768KHz 外部晶体;

另外在应用笔记的工程里面, 配置了通过 PA8 引脚输出 HSI 频率, 可以使用示波器抓取 HSI 频率, 如果 HSE 或者 LSE 启动失败, 或者校准次数超过限定次数, 会返回失败。



2.1 HSI TRIM 流程

HSE 校准 HSI 校准流程如下：

1. 配置系统时钟源为HSI_PLL。
2. 开启HSE时钟源，并等待HSE时钟稳定，如果超时将返回失败。
3. 等待一段时间，以确保HSE时钟源已经稳定运行。
4. 配置TIM2，通过TIM2通道4来捕获计算HSE/128频率。
5. 根据测量的HSE/128频率偏移来调整HSI trim值。
6. 如果测量出来HSI频率偏差依然较大，重复步骤4，5，直至测量HSI频率在偏差范围以内，如果超时将返回失败；
7. HSI校准完成后退出校准。

LSE 校准 HSI 校准流程如下：

1. 配置系统时钟源为HSI_PLL。
2. 开启LSE时钟源，并等待LSE时钟稳定，如果超时将返回失败。
3. 等待一段时间，以确保LSE时钟源已经稳定运行。
4. 配置TIM2，通过TIM2通道2来捕获计算LSE频率。
5. 根据测量的LSE频率偏移来调整HSI trim值。
6. 如果测量出来HSI频率偏差依然较大，重复步骤4，5，直至测量HSI频率在偏差范围以内，如果超时将返回失败；
7. HSI校准完成后退出校准。

3. 历史版本

版本	日期	备注
V1.0.0	2023-11-12	创建文档

4. 声 明

国民技术股份有限公司（下称“国民技术”）对此文档拥有专属产权。依据中华人民共和国的法律、条约以及世界其他法域相适用的管辖，此文档及其中描述的国民技术产品（下称“产品”）为公司所有。

国民技术在此并未授予专利权、著作权、商标权或其他任何知识产权许可。所提到或引用的第三方名称或品牌（如有）仅用作区别之目的。

国民技术保留随时变更、订正、增强、修改和改良此文档的权利，恕不另行通知。请使用者在下单购买前联系国民技术获取此文档的最新版本。

国民技术竭力提供准确可信的资讯，但即便如此，并不推定国民技术对此文档准确性和可靠性承担责任。

使用此文档信息以及生成产品时，使用者应当进行合理的设计、编程并测试其功能性和安全性，国民技术不对任何因使用此文档或本产品而产生的任何直接、间接、意外、特殊、惩罚性或衍生性损害结果承担责任。

国民技术对于产品在系统或设备中的应用效果没有任何故意或保证，如有任何应用在其发生操作不当或故障情况下，有可能致使人员伤亡、人身伤害或严重财产损失，则此类应用被视为“不安全使用”。

不安全使用包括但不限于：外科手术设备、原子能控制仪器、飞机或宇宙飞船仪器、所有类型的安全装置以及其他旨在支持或维持生命的应用。

所有不安全使用的风险应由使用人承担，同时使用人应使国民技术免于因为这类不安全使用而导致被诉、支付费用、发生损害或承担责任时的赔偿。

对于此文档和产品的任何明示、默示之保证，包括但不限于适销性、特定用途适用性和不侵权的保证责任，国民技术可在法律允许范围内进行免责。

未经明确许可，任何人不得以任何理由对此文档的全部或部分进行使用、复制、修改、抄录和传播。