

32 位微控制器

HC32L110 / HC32F003 / HC32F005 系列的内部 RC 时钟

适用对象

系列	产品型号
HC32L110	HC32L110C6UA
	HC32L110C6PA
	HC32L110C4UA
	HC32L110C4PA
	HC32L110B6PA
	HC32L110B4PA
HC32F003	HC32F003C4UA
	HC32F003C4PA
HC32F005	HC32F005C6UA
	HC32F005C6PA
	HC32F005D6UA

目 录

1	摘要	3
2	功能介绍	3
3	内部 RC 时钟模块.....	4
3.1	内部 RC 时钟介绍	4
3.1.1	内部高速 RC 介绍.....	4
3.1.2	内部低速 RC 介绍.....	4
3.2	内部 RC 时钟开启	5
3.3	内部 RC 时钟端口输出	5
3.4	LPUART 时钟源 38.4khz.....	5
3.5	内部高速 RC 22.12Mhz 时钟在 UART/LPUART 应用	6
3.6	内部 RC 时钟校准	6
4	参考样例及驱动	7
5	总结	7
6	其他信息	7
7	版本信息 & 联系方式.....	8

1 摘要

本篇应用笔记主要介绍 HC32L110 / HC32F003 / HC32F005 系列的内部 RC 时钟。

本应用笔记主要包括：

- 内部 RC 时钟介绍
- 内部 RC 时钟开启
- 内部 RC 时钟端口输出
- LPUART 时钟源 38.4khz
- 内部高速 RC 22.12Mhz 时钟在 UART/LPUART 应用
- 内部 RC 时钟校准

注意：

- 本应用笔记为 HC32L110 / HC32F003 / HC32F005 系列的应用补充材料，不能代替用户手册，具体功能及寄存器的操作等相关事项请以用户手册为准。

2 功能介绍

HC32L110 / HC32F003 / HC32F005 系列的内部 RC 时钟可以用于系统时钟、外设模块的时钟源。为了保证内部 RC 时钟源的精度，内部时钟具有校准功能。

3 内部 RC 时钟模块

3.1 内部 RC 时钟介绍

3.1.1 内部高速 RC 介绍

内部高速时钟有 4M（默认系统时钟）、8M、16M、22M、24M 频率值。用户需要不同频率值作为系统时钟或外设时钟源时，需要先设置寄存器 RCH_CR->TRIM 位。

芯片出厂前会将各频率值的校准值存放在 FLASH 相应地址，用户只需根据所需 RCH 时钟，从对应地址获取校准值后写入 RCH_CR->TRIM 寄存器即可。

RCH 各个频率校准值存放地址：

- 24M : 0x00100C00
- 22.12M : 0x00100C02
- 16M : 0x00100C04
- 8M : 0x00100C06
- 4M : 0x00100C08

3.1.2 内部低速 RC 介绍

内部低速时钟有 38.4khz、32.8khz 两个频率值。用户需要不同频率值作为系统时钟或外设时钟源时，需要先设置寄存器 RCL_CR->TRIM 位。

芯片出厂前会将各频率值的校准值存放在 FLASH 相应地址，用户只需根据所需 RCL 时钟，从对应地址获取校准值后写入 RCL_CR->TRIM 寄存器即可。

RCL 各个频率校准值存放地址：

- 38.4Khz: 0x00100C20
- 32.8Khz: 0x00100C22

3.2 内部 RC 时钟开启

配置 SYSCTRL0 相关寄存器之前，需要配置启动序列：SYSCTRL2=0x5A5A，再写 SYSCTRL2=0xA5A5 即可。

配置 SYSCTRL0->RCH_EN=1 使能内部高速时钟；配置 SYSCTRL0->RCL_EN=1 使能内部低速时钟。

3.3 内部 RC 时钟端口输出

按照 3.1 和 3.2 章节介绍，使能相应的内部 RC 时钟。

检测内部时钟稳定后，配置 RC 作为系统时钟：

SYSCTRL0->Clk_sw4_sel=0x00（内部高速）或者 0x02（内部低速）

配置端口：P24_SEL->P24_sel=0x03，AHB 总线时钟输出信号

GPIO_CTRL1->hclk_sel，对于高速时钟需进行分频配置

GPIO_CTRL1->hclk_en=1，hclk 输出使能

用户可用示波器观察 P24 端口波形频率来确认内部 RC 时钟的准确性。

3.4 LPUART 时钟源 38.4khz

按照 3.1 和 3.2 章节介绍，使能内部 RCL 低速 38.4Khz 时钟，在深度休眠模式下，高速时钟禁止，用户在此模式下需要正确接收数据的话，需要使能内部低速作为 LPUART 的时钟源，LPUART 能够在深度休眠模式下正确接收数据并唤醒。

LPUART 模块时钟源配置：

SCON->SCLKSEL=0x03,选择内部 RCL 作为波特率时钟源。

SCON->PRS=0x07，配置分频系数为 1。

根据深度休眠模式下波特率计算公式：

$$\text{BaudRate} = \frac{\text{Fclk}}{\text{PreScale} * 4}$$

$$\text{BaudRate} = \frac{38400}{1 \times 4} = 9600\text{bps}$$
 的波特率。用户可通过配置分频系数得到 4800bps、2400bps 等常用波特率。

注意：

— LPUART 模块只支持 HC32L110 系列。

3.5 内部高速 RC 22.12Mhz 时钟在 UART/LPUART 应用

HC32L110 / HC32F003 / HC32F005 系列的系统内部特有 22.12Mhz 高速时钟源，是为了客户有高速通信波特率 115200bps 的要求。

根据波特率计算公式

$$\text{BaudRate} = \frac{(\text{SCON.DBAUD}+1) \times \text{Freq}}{32 \times (65536 - \text{TM})}$$

根据此公式

SCON.DBAUD=0, Freq=22.12Mhz, BaudRate=115200, 计算出 TM=65530

根据 TM=65530, 计算出波特率 115208.333

误码率 = $(115208.333 - 115200) / 115200 = 0.72\%$

客户要实现 115200bps, 推荐使用 22.12M 作为波特率时钟源。

注意：

— LPUART 模块只支持 HC32L110 系列。

3.6 内部 RC 时钟校准

本产品内嵌时钟校准电路，出厂时用户需要将 FLASH 对应地址中的 TRIM 值写入时钟校准寄存器中，参考 3.1 章节。

如果发生 FLASH TRIM 值丢失的现象，也可使用内嵌的时钟校准电路进行校准。

4 参考样例及驱动

通过上述介绍，配合 HC32L110 / HC32F003 / HC32F005 系列的用户手册，我们对上述系列 MCU 的内部 RC 时钟模块功能及操作方法有了进一步的掌握。

小华半导体（XHSC）官方同时提供了该模块的应用样例及驱动库，用户可通过打开样例的工程进一步直观地熟悉该模块以及驱动库的应用，在实际开发中也可以直接参考样例和使用驱动库来快速实现对该模块的操作。

➤ 样例参考：~/HC32L110_DDL/example/inner_rc

~/HC32F003_DDL/example/inner_rc

~/HC32F005_DDL/example/inner_rc

➤ 驱动库参考：~/HC32L110_DDL/driver/.../clk

~/HC32F003_DDL/driver/.../clk

~/HC32F005_DDL/driver/.../clk

5 总结

以上章节简要介绍了 HC32L110 / HC32F003 / HC32F005 系列内部 RC 时钟的基本功能，用户在实际的应用开发过程中，如果需要更深一步了解该模块的使用方法及操作事项，应以相应的用户手册为准。本篇中提到的样例及驱动库既可以作为用户进一步的实验与学习，也可以在实际开发中直接应用。

6 其他信息

技术支持信息：<http://www.xhsc.com.cn>

7 版本信息 & 联系方式

日期	版本	修改记录
2018/6/1	Rev1.0	初版发布。
2022/7/15	Rev1.1	公司 Logo 更新。



如果您在购买与使用过程中有任何意见或建议，请随时与我们联系。

Email: mcu@xhsc.com.cn

网址: <http://www.xhsc.com.cn>

通信地址: 上海市浦东新区中科路 1867 号 A 座 10 层

邮编: 201203

