

**应用笔记**

KF32系列I2C应用笔记

**前言**

I2C模块能实现全部从动功能， 且硬件支持启动位和停止位中断， 以便于固件实现主控功能。 I2C模块实现标准模式规范以及7位和10位寻址。 有两个引脚用于数据传输： 时钟线（SCL）和数据线（SDA） 。

本应用笔记以I2C样例程序为例，在Slave模式模式下，KF32系列I2C使用特点及其注意事项。

作者编写文档时，难免受到个人技术水平和经验的局限。如果您有更好的建议，欢迎联系ChipON——FAE团队进行技术交流，感谢您的支持和理解！

目录

[1. 初始化配置 3](#_Toc28120)

[2. 中断服务函数及数据处理 4](#_Toc4044)

[3. 参考资料 5](#_Toc29833)

# 初始化配置

配置一个外设的基本思路是：配置外设重映射的IO口、复位外设、对应的时钟使能、填写外设工作参数到配置结构体、配置结构体写入到外设寄存器、使能外设、配置对应的中断。一般的情况下是这个顺序，但也不总是这样。

KF32的I2C外设可能有I2C0、I2C1、I2C2等，它们的工作原理和使用方法都是一样的。

**配置IO口**

把对应的IO口设置为复用模式，再把对应的IO重映射为I2C的功能。具体参照示例工程。

**配置外设工作参数**

I2C的工作参数包括：地址、时钟源、时钟分频器、ACK应答、使能、工作模式配置等。具体参照示例工程。

**使能外设中断**

I2C作为Slave工作时候，一般来讲只需要打开数据中断，即ISIE中断。但是在只写模式下，STOP命令会产生STOP和ISIF中断标志，不做特别逻辑判断，可能会引起数据写错误；另外，主机先写然后继续重发Repeat START命令时会产生START和ISIF中断。为了使得整个中断服务程序满足所有的应用场景，最好将ISIE，START，STOP都使能。

图1是Master写数据，Slave进中断的波形图（测试时，只使能ISIE中断）。通道1为SDA，通道2为CLK，通道3为进入一次中断拉低IO，出中断拉高IO。可以看出波形最后发出STOP命令后，Slave又进了一次中断（第5个脉冲）。

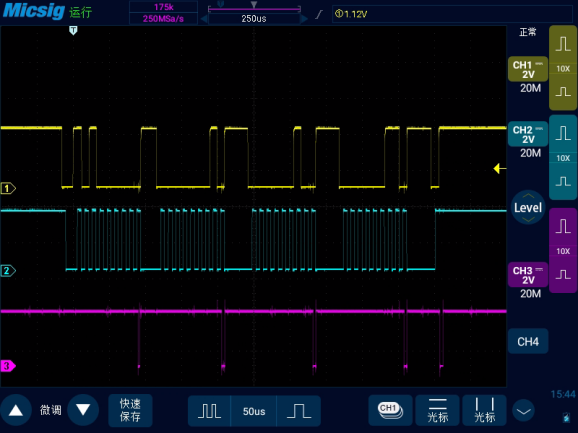


图1 主机写，Slave进中断数据及波形

图2是Master先发写命令，再发Repeat START，再读数据进中断的波形图。通道1为SDA，通道2为CLK，通道3为进入一次中断拉低IO，出中断拉高IO。可以看出波形最后发出Repeat START命令后，Slave又进了一次中断（第4个脉冲）。

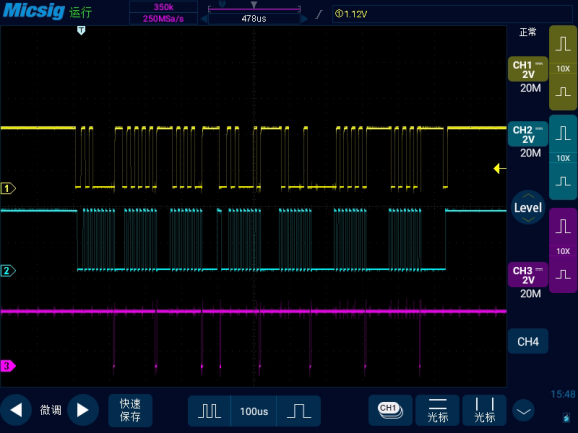


图2 主机写再读Slave进中断数据及波形

# 中断服务函数及数据处理

I2C作为Slave模式下，接收数据和发送数据均可在中断服务函数里完成。如果已经使能START和STOP中断，那用户可以自己在中断服务函数里添加对应的处理代码，或者可以参考例程代码一样，判断出是START和STOP中断，直接清中断标志位后退出中断。

ISIE中断是数据中断，当接收缓冲器里满数据时，会自动置位ISIF标志位，此时会相应中断并进入中断函数。在中断函数中，可以参考例程代码判断数据类型（地址还是数据），读写类型，来进行相应的数据处理。需要注意的是，在Slave模式下，由于CLK的频率受到Master控制，为了不影响传输频率，或者是高速传输时，例如400KHz及以上，可以将中断函数中的操作换为寄存器操作，提高响应速度。

需要特别注意的是，MCU端虽然是Slave端，但是如果Master端如果完全支持I2C的协议规范，那么CLK也会受到Slave端控制。即Master传输完9个CLK（8个字节数据时钟+ACK时钟），CLK会被Salve 钳位住（低电平），当CLK电平被钳位住时，主机暂停发数据，等待CLK被从机释放（高电平），然后继续发送数据。这段CLK被从机钳位为低电平的时间，是用于从机在中断里处理数据和任务使用的。根据KF32系列MCU用户手册，当ISIF被置位后，CLK被钳位为低电平，知道ISIF被手动清0，然后即释放CLK。所以进入ISIE中断后，用户不必马上清ISIF标志，可以在处理完数据和任务后，再清零ISIF标志位。例如例程，即在退出中断之前清零ISIF标志位。

1. 参考资料

《KF32系列用户手册》

《I2C-bus specification and user manual》 Rev.6