

晟矽微电 应用笔记

MS32F031

RS485 驱动应用示例

AN23009

V1.0





目 录

1	适用范围	1
2	RS485 驱动	1
2.1	理论基础	1
2.2	应用示例	1
2.2.1	功能简介	1
2.2.2	环境搭建	1
2.2.3	运行测试	2
2.2.4	分析及运行	3
2.2.5	说明	5
3	修订记录	6
4	免责声明	7



1 适用范围

本文档仅适用于 MS32F031A6 RS485 驱动使用参考。

例程基于 MS32F031A6 EV Board V1.1 (2021-11-25)。

2 RS485 驱动

2.1 理论基础

RS485 为半双工通信, MCU USART 的 RX、TX 需要通过收发器连接到总线; MAX13487E 收发器具有自动选向控制功能, 而 MAX3485、MAX485 需要使用者进行方向控制, 如下图 1:

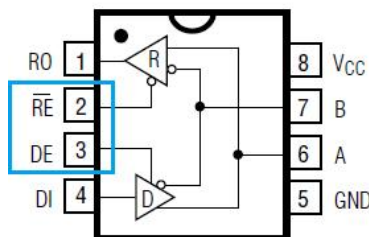


图 1 MAX3485

MS32F031 提供了硬件 RS485 驱动使能, 参阅用户手册 22.4.16 章节, 可以使用该功能控制驱动的传输方向。

RS485 驱动使能

驱动使能功能通过 USART_CR3 控制寄存器的 DEM 位置 1 来打开。它允许用户通过 DE (驱动使能) 信号来激活外部收发器的控制端。提前时间 (assertion time) 的意思是驱动使能信号和第一个字节的起始位之间的时间间隔。这个时间可以在 USART_CR1 控制寄存器的 DEAT[4:0] 域中设置。滞后时间 (de-assertion time) 是一个发送消息的最后一个字节的停止位和释放 DE 信号之间的时间间隔。这个时间可以在 USART_CR1 控制寄存器的 DEDT[4:0] 域中设置。DE 信号的极性则可以通过 USART_CR3 控制寄存器中的 DEP 位进行选择。

在 USART 中, DEAT 和 DEDT 用采样时间单位表示 (1/8 或 1/16 比特持续时间, 取决于过采样率)。

2.2 应用示例

2.2.1 功能简介

示例程序 LED2 1S 翻转 1 次指示运行; 每 100ms 软件触发 ADC 转换, ADC 采集转换 IN1 (PA1)、IN4 (PA4), 主程序将 ADC 结果计算为 mV 值存入 buff; USART 接收符合帧格式的数据后, 按格式解析并回送与本机从机地址匹配的命令要求数据; MAX3485 的 DE/RE 引脚, 例程可配置由 MCU 硬件 (RS485 驱动使能) 或用户 GPIO 控制; 例程实现了虚拟串口发送 (Timer17、PA9), 发送引脚定义在 Virtual_UART.h 文件中。

2.2.2 环境搭建

示例运行所需硬件资源见表 1, 连接参考图 2、图 3。

表 1 所需硬件资源

序号	模组	数量	说明
1	MS32F031 EV Board	2	评估板
2	ARM 调试器或 DAPLink	1	调试器, 3.3V 向 EV 板供电
3	USB 转 RS485	1	主机 (可用 USB 转 UART+MAX485 模组)
4	MAX3485 模块	2	从机 RS485 收发器

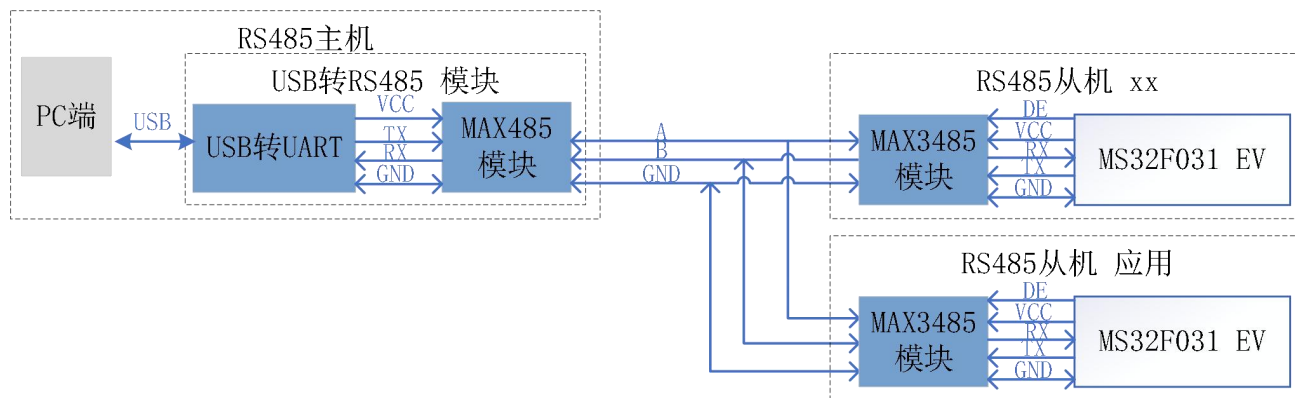


图 2 连接示意图

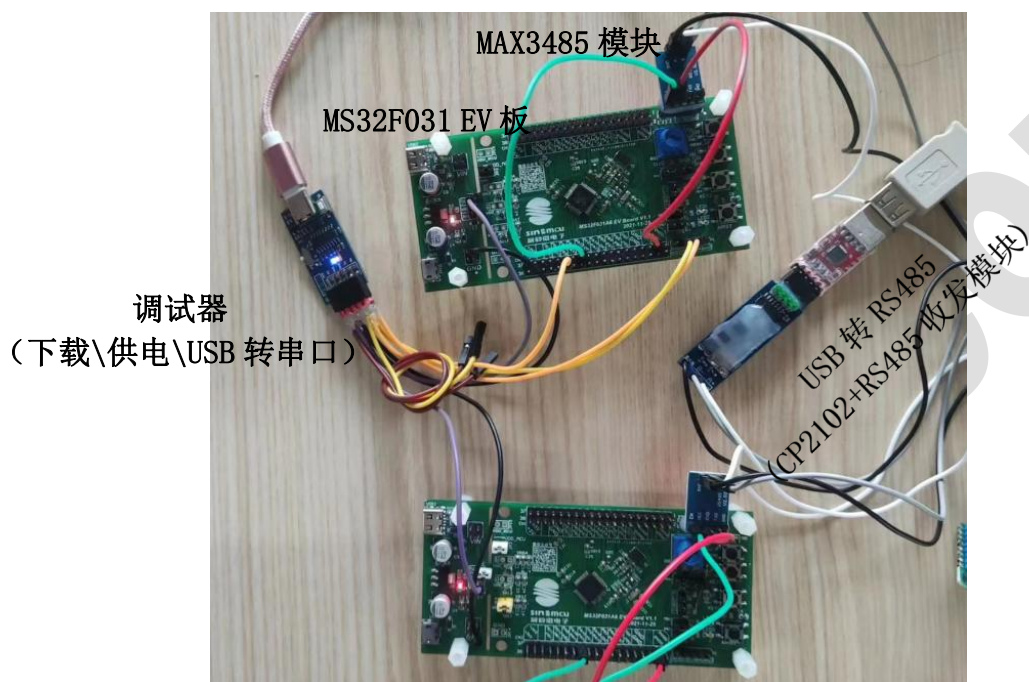


图 3 实物连接图

注:a) MS32F031 PA12 连接 MAX3485 DE、RE (DE、RE 并联)；

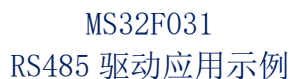
b) 示例 RS485 总线连接与工程用法不一致，实际工程中需要设计 MAX3485 保护电路（TVS、终端电阻、隔离芯片等措施）。

2.2.3 运行测试

附件例程解压后放在 MS32F0x1_Periph_Lib_Example\proj\MS32F031_EV\USART 目录下如图 4。



图 4 工程目录



例程默认 MCU RS485 驱动使能（MCU 硬件控制收发器方向），打开工程确认“user config.h”文件配置如图 5；编译下载。

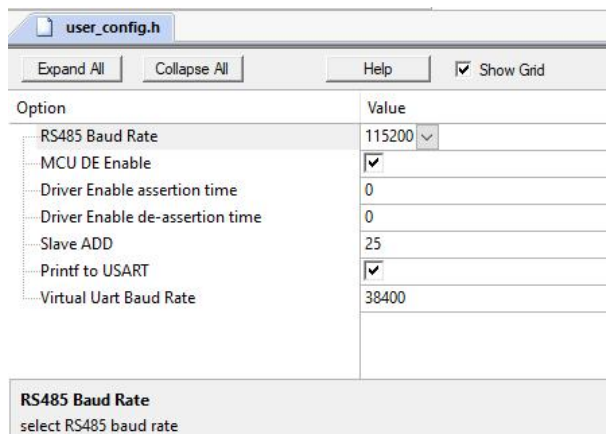


图 5 工程配置

修改“Slave ADD”，保存、编译、下载到另一片 EV 板。

2.2.4 分析及运行

2.2.4.1 MCU RS485 驱动使能

例程默认 MCU RS485 驱动使能。

1) 打开调试器对应的串口（接收 EV 板输出的调试信息），波特率默认 38400；复位 EV 板，串口信息如图 6：

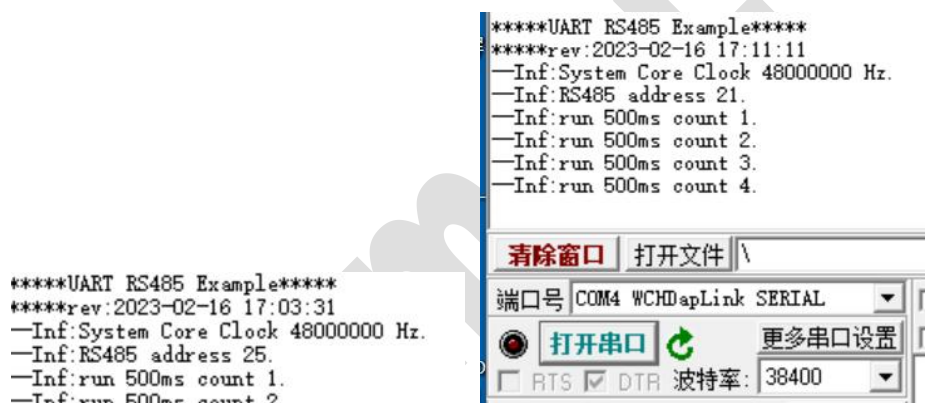


图 6 运行输出调试信息

2) 打开 RS485 对应串口, 波特率默认 115200, 发送指令\$25,A1(回车换行)如图 7。



图 7 总线指令及返回信息

3) 调节对应 EV 板的 R8, 重新发送指令, 查看返回信息, 并可使用万用表进行核对; 同时可观察 PA9 输出的调试信息。



- 4) 使用示波器测量 PA12、PA2，观察 MCU RS485 驱动使能功能；
- 5) 改变工程配置 Driver Enable assertion time, Driver Enable de-assertion time 参数；观察示波器波形变化。

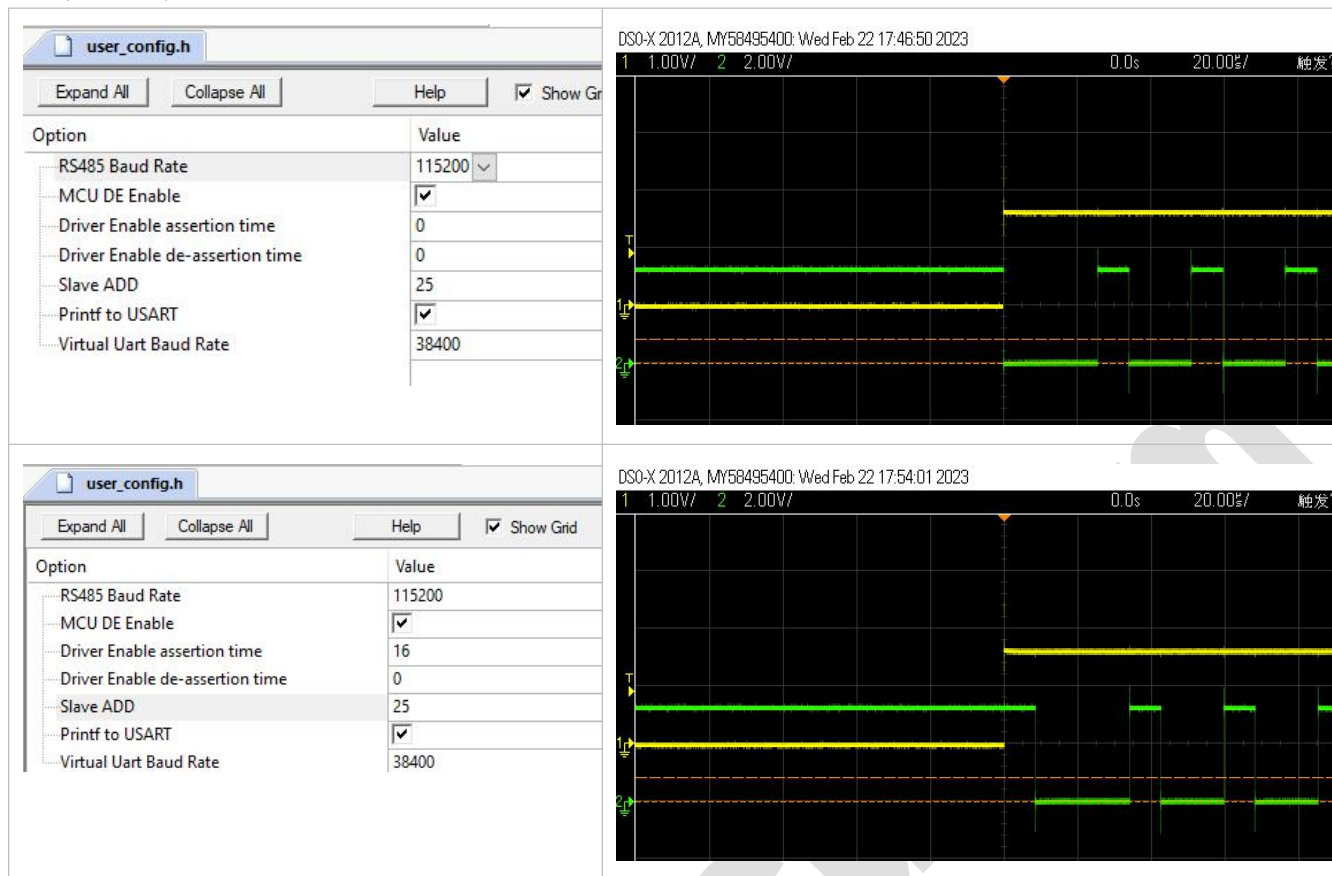


图 8 参数调整波形对比

- 6) 将指令中的地址更换为另一片 EV 板，发送后查看返回信息。

2.2.4.2 GPIO 引脚控制 DE/RE

修改工程配置使用 GPIO 控制 DE/RE 如图 9，编译后下载，此时调整 Driver Enable assertion time, Driver Enable de-assertion time 参数无效，需用户在源码中实现该功能。

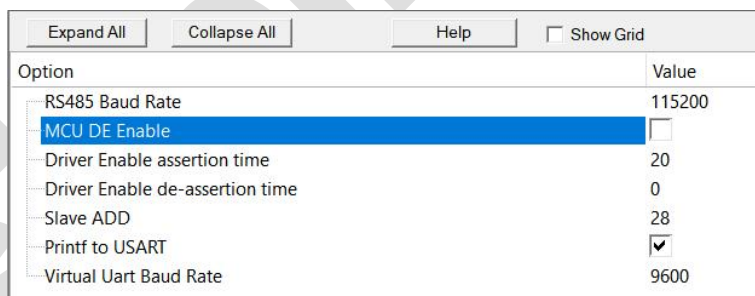


图 9 工程设置为使用 GPIO

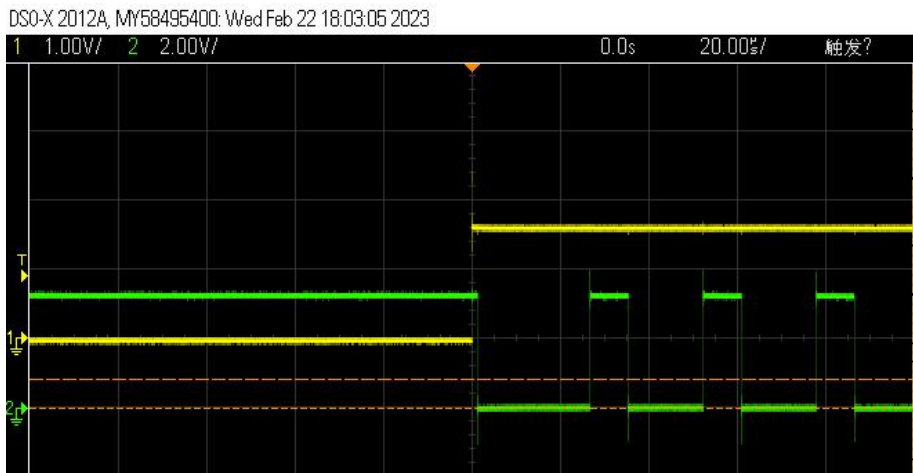


图 10 GPIO 控制收发器方向信号

2.2.5 说明

2.2.5.1 RS485 例程通信格式

主机发送帧格式见表 2；

表 2 主机命令格式

帧头	从机地址		分隔符	命令		数据（预留）			帧尾	
\$	十位	个位	,	见命令表		字符 1	字符 N	\r	\n
\$	2	1	,	A	1				\r	\n

\$21,A1\r\n: 查询从机地址 21 的模拟量 1 的值。

表 3 主机命令

命令		含义
A	1	查询从机第一个通道模拟量值
A	2	查询从机第二个通道模拟量值
其它		保留

从机回送帧格式见表 4：

表 4 从机命令格式

帧头	从机地址		分隔符	命令		数据			帧尾	
\$	十位	个位	,	见命令表		字符 1	字符 N	\r	\n
\$	2	1	,	A	1	:	2	0	\r\n

\$21,A1:2520mV\r\n: 地址 21 的从机回送 模拟量 1 的值为 2520(mV)。

2.2.5.2 其它

- 1) RS485 收发器型号较多，示例使用 ADI 产品；
- 2) RS485 收发器产品级需要设计总线保护电路，本文不涉及该部分。



3 修订记录

版本	修订日期	修订内容
V1.0	2023-06-12	1359, 初版。

Sinomcu.com



4 免责声明

本资料为晟矽微电子（以下简称“我司”）版权所有。

我司将力求资料内容准确无误，同时保留在不通知用户的情况下，对本资料内容的修改权。
如您需要获得最新的资料，请及时联系我司。

Sinomcu.com