

MXT2303 USB 接口 RS232 接口转换器

1、特点

- 完全兼容 USB2.0 协议(全速)
- 片上 USB1.1 收发器，5 伏到 3.3 伏电压转换器和 12MHz 晶体振荡器
- 支持类似于 RS232 串口协议
 - 支持全双工收发 (TXD 和 RXD)
 - 支持六个 MODEM 控制信号 (RTS, CTS, DTR, DSR, DCD 和 RI)
 - 支持有效数据位: 6、7、8
 - 支持校验: 奇校验、偶校验、固定电平校验 (0 或者 1) 和无校验
 - 支持奇偶校验错, 帧错的监测
 - 支持串口可编程波特率 150bps—1Mbps
 - 支持外部 RS232 驱动芯片的电源关断控制
- 为串口提供独立的电源
- 512 字节双向数据缓存
- 两个通用输入/输出端口 (GPIO)
- 可选的器件初始配置的外部 EEPROM
- WINDOWS XP 认证的驱动程序
- 28 的平脚封装(SSOP28)

2、描述

MXT2303 芯片很方便地提供了全双工异步的 RS232 器件到 USB 的接口转换功能。芯片的驱动程序可以把主流的操作系统的 USB 口虚拟成 COM 口, 这样现在的基于 COM 设计就很可以方便的通过 USB 口, 连接到电脑上。

由于采用了 USB 协议中的数据的批量传送, 较大的数据缓存以及自动流控



制，该芯片可以比较传统的 UART（通用异步收发器）提供更大的数据吞吐量。如果不用 RS232 协议，那么芯片可以应用于高于 115200bps 的情况下。芯片的可编程波特率产生器可以产生 150—1M 的波特率。

芯片专为移动设备和嵌入式系统设计，较小的封装形式可以较为方便的应用于各种连接器和手持设备。由于芯片的本身的功耗很低，这样芯片就可以很方便的为接入其他设备供电。RS232 接口部分电压适应性很强，可以很方便的连接到 3.3 伏—2.5 伏的器件。

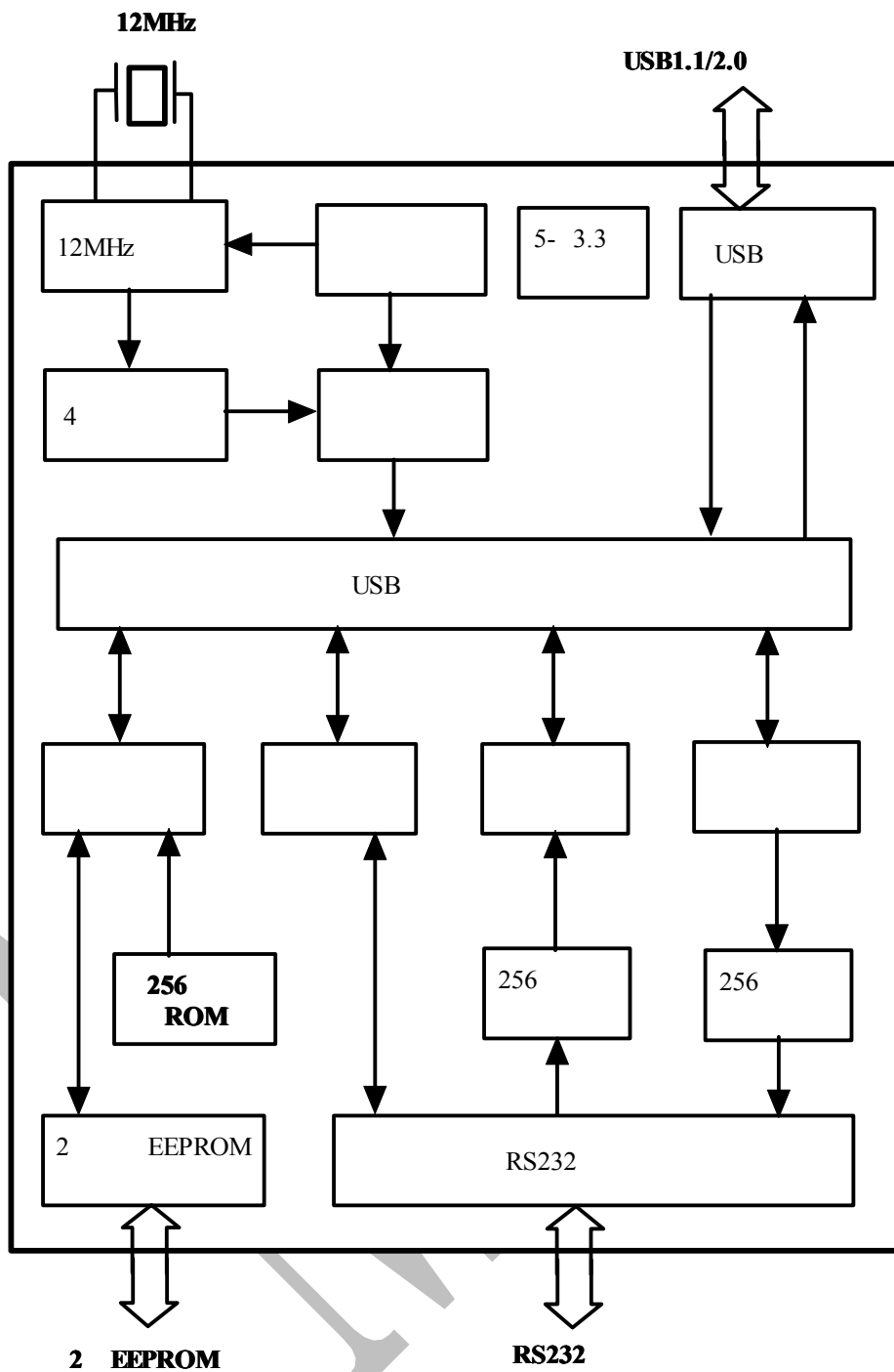


图 1 MXT-2303 功能模块图

3. 管脚描述

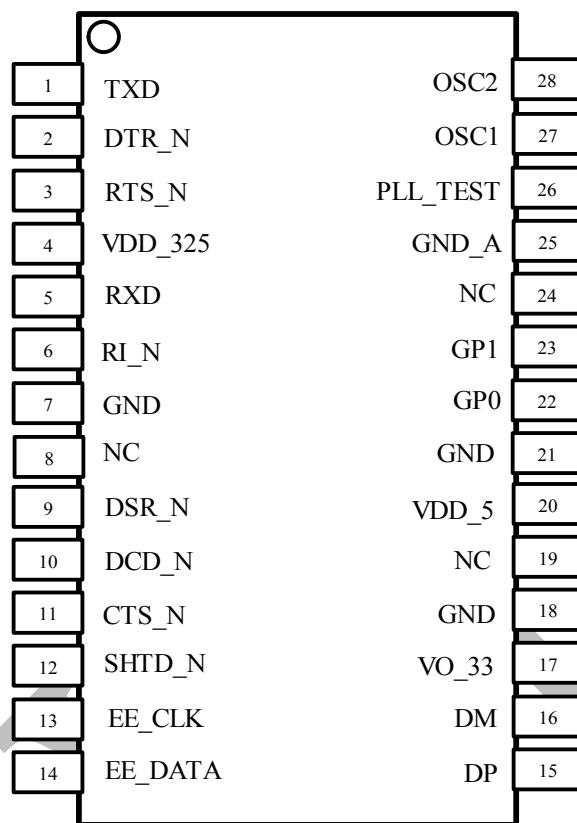


图 2 MXT-2303 管脚分布图 (SSOP28)

管脚号	名称	类型	功能描述
1	TXD	输出 ⁽¹⁾	串口信号 (数据发送)
2	DTR_N	输出 ⁽¹⁾	串口信号 (数据终端准备好)
3	RTS_N	输出 ⁽¹⁾	串口信号 (发送数据请求)
4	VDD_325	电源	RS232 电源。串口信号的电源。当串口信号电压是 3.3 伏时, 这个信号要接到 3.3 伏电源上。若串口是 2.5, 这个信号是 2.5 伏。
5	RXD	输入 ⁽²⁾	串口信号 (数据接收)
6	RI_N	双向 ⁽³⁾	串口信号 (振铃检测)
7	GND	地	地线
8	NC		空脚
9	DSR_N	双向 ⁽³⁾	串口信号 (数据设备准备好)
10	DCD_N	双向 ⁽³⁾	串口信号 (数据载波检测)
11	CTS_N	双向 ⁽³⁾	串口信号 (发送允许)
12	SHTD_N	输出 ⁽⁴⁾	RS232 电平驱动芯片关断控制
13	EE_CLK	双向 ⁽⁵⁾	2 线串口 EEPROM 时钟
14	EE_DATA	双向 ⁽⁵⁾	2 线串口 EEPROM 数据
15	DP	双向	USB 端口 (D+)
16	DM	双向	USB 端口 (D-)

17	VO_33	电源	电压转换器输出, 3.3 伏
18	GND	地	地线
19	NC		空脚
20	VDD_5	电源	USB 端口 (VBUS, 5 伏)
21	GND	地	地线
22	GP0	双向 ⁽⁷⁾	通用端口 (上拉到 1)
23	GP1	双向 ⁽⁷⁾	通用端口 (下拉到 0)
24	NC		空脚
25	GND_A	地	PLL 的地线
26	PLL_TEST	输入 ⁽⁶⁾	PLL 测试状态控制
27	OSC1	输入	晶振输入
28	OSC2	双向	晶振输出

注:

- (1) COMS 输出 PAD, 驱动能力和电平由 VDD_325 决定
- (2) 施密特输入, 5 伏容忍 PAD, 驱动能力和电平由 VDD_325 决定
- (3) 施密特输入/COMS 输出, 5 伏容忍 PAD, 驱动能力和电平由 VDD_325 决定
- (4) COMS 输出 PAD, 3.3 伏, 4mA 驱动能力
- (5) 施密特输入/COMS 输出, 5 伏容忍 PAD, 内部上拉到 3.3 伏, 4mA 驱动能力
- (6) LVTTTL 输入 PAD
- (7) 施密特输入/COMS 输出, 5 伏容忍 PAD, 4mA 驱动能力

4. USB 标准描述符

芯片支持 4 个端点 (其中一个为配置端点 0)。USB 标准描述符保存于内部的掩膜 ROM 中。其中有一些可以通过外部的 2 线 EEPROM 进行更改。描述符说明如下:

● 器件描述符

偏移地址	内容	位宽	值	说明
0	<i>bLength</i>	字节	12H	这个描述符的长度 (字节)

1	<i>bDescriptorType</i>	字节	01H	器件描述符类型
2	<i>bcdUSB</i>	字	0110 H	USB 版本号
4	<i>bDeviceClass</i>	字节	00H	
5	<i>bDeviceSubClass</i>	字节	00H	
6	<i>bDeviceProtocol</i>	字节	00H	
7	<i>bMaxPacketSize0</i>	字节	40H	端点 0 的数据包最大为 64 字节
8	<i>idVender</i>	字		厂商 ID ⁽¹⁾
10	<i>idProduct</i>	字	2303 H	产品 ID ⁽¹⁾
12	<i>bcdDevice</i>	字	0300 H	器件版本 ⁽¹⁾
14	<i>iManufacturer</i>	字节	01H	生产商描述符索引
15	<i>iProduct</i>	字节	02H	产品名称描述符索引
16	<i>iSerialNumber</i>	字节	00/0 3H	串号描述符索引 ⁽²⁾
17	<i>bNumConfigurations</i>	字节	01H	1 个配置描述符

注：

- (1) 厂商 ID、产品 ID 和器件版本信息都可以由外部的 EEPROM 数据代替。
- (2) 串号可以由外部的 EEPROM 内容代替。如果需要指定，这里是 03H 不是 00H。

● 配置描述符

偏移地址	内容	位宽	值	说明
0	<i>bLength</i>	字节	09H	这个描述符的长度（字节）
1	<i>bDescriptorType</i>	字节	02H	配置描述符类型
2	<i>wTotalLength</i>	字	0027H	配置数据的返回量
4	<i>bNumInterface</i>	字节	01H	此器件只有一个接口
5	<i>bConfigurationValue</i>	字节	01H	
6	<i>iConfiguration</i>	字节	00H	
7	<i>bmAttributes</i>	字节	A0/80H	特殊属性设置 ⁽³⁾
8	<i>MaxPower</i>	字节	32/FAH	最大功耗 ⁽⁴⁾

注：

(3) 远程唤醒功能（第五位）的设置。如果所有的远程唤醒功能都被禁止，这里就是 80h，否则是 A0h，即支持远程唤醒功能。

(4) 最大功耗的值可以由外部的 EEPROM 来设置。如果设置成 7，则这里是 FAH，表明 500mA 的功耗，否则是 32h，表明 100mA 的功耗。

● 接口描述符

偏移地址	内容	位宽	值	说明
0	<i>bLength</i>	字节	09H	这个描述符的长度（字节）
1	<i>bDescriptorType</i>	字节	04H	接口描述符类型
2	<i>bInterfaceNumber</i>	字节	00H	此器件只有一个接口
3	<i>bAlternateSetting</i>	字节	00H	没有备用接口
4	<i>bNumEndpoints</i>	字节	03H	3 个端点（不包括控制端点）
5	<i>bInterfaceClass</i>	字节	FFH	厂商类别

6	<i>bInterfaceSubClass</i>	字节	00H	
7	<i>bInterfaceProtocol</i>	字节	00H	
8	<i>Interface</i>	字节	00H	

● 端点 1 描述符：中断输入端点

偏移地址	内容	位宽	值	说明
0	<i>bLength</i>	字节	07H	这个描述符的长度（字节）
1	<i>bDescriptorType</i>	字节	05H	端点描述符类型
2	<i>bEndpointAddress</i>	字节	87H	输入端点
3	<i>bmAttributes</i>	字节	03H	中断式数据传输
4	<i>wMaxPacketSize</i>	字	000AH	10 个字节
6	<i>bInterval</i>	字节	07H	每 7ms 读取一次

● 端点 2：批量数据输出端点

偏移地址	内容	位宽	值	说明
0	<i>bLength</i>	字节	07H	这个描述符的长度（字节）
1	<i>bDescriptorType</i>	字节	05H	端点描述符类型
2	<i>bEndpointAddress</i>	字节	02H	输出端点
3	<i>bmAttributes</i>	字节	02H	批量数据传输
4	<i>wMaxPacketSize</i>	字	004	64 个字节

			0H	
6	<i>bInterval</i>	字节	00H	

● 端点 3: 批量数据输入端点

偏移地址	内容	位宽	值	说明
0	<i>bLength</i>	字节	07H	这个描述符的长度 (字节)
1	<i>bDescriptorType</i>	字节	05H	端点描述符类型
2	<i>bEndpointAddress</i>	字节	83H	输入端点
3	<i>bmAttributes</i>	字节	02H	批量数据传输
4	<i>wMaxPacketSize</i>	字	004 0H	64 个字节
6	<i>bInterval</i>	字节	00H	

● 字符串描述符

芯片支持以下四个字符串描述符:

- 语言 ID
- 厂商
- 产品名
- 串号

除了串号外, 其他 3 个描述符都存储在内部的掩膜 ROM 中, 也就是说他们的值是固定的。串号是另外一种情况。当外部的 EEPROM 没有或者没有正确被编程时, 系统是无法获得芯片的串号的; 如果外部的 EEPROM 被正确的编程使用, 串号将从 EEPROM 中获得。

下面就各个描述符做具体说明

● 字符串描述符 0—语言 ID

偏移地址	内容	位宽	值	说明
0	<i>bLength</i>	字节	04H	这个描述符的长度（字节）
1	<i>bDescriptorType</i>	字节	03H	字符串描述符类型
2	<i>bLANGID[0]</i>	字	040 9H	英语（美国）

● 字符串描述符 1—厂商

偏移地址	内容	位宽	值	说明
0	<i>bLength</i>	字节	32H	这个描述符的长度（字节）
1	<i>bDescriptorType</i>	字节	03H	字符串描述符类型
2	<i>bSTRING</i>	---		字符串标识符

● 字符串描述符 2—产品

偏移地址	内容	位宽	值	说明
0	<i>bLength</i>	字节	2CH	这个描述符的长度（字节）
1	<i>bDescriptorType</i>	字节	03H	字符串描述符类型
2	<i>bSTRING</i>	---		“USB-Serial Controller” in UNICODE

● 字符串描述符 3—串号

偏移地址	内容	位宽	值	说明

0	<i>bLength</i>	字节	12H	这个描述符的长度（字节）
1	<i>bDescriptorType</i>	字节	03H	字符串描述符类型
2	<i>bSTRING</i>	---		"X7X6X5X4X3X2X1X0" in UNICODE

注：

芯片的串号长度是固定的。它必须是 **8** 个通用编码（或者 **16** 字节）。USB 协议规定每个器件的串号必须是唯一的。

5. USB 标准请求

芯片支持以下 USB 标准请求。对于不支持的请求或者请求参数不正确，芯片将回复 STALL 包。

- Clear Feature
- Get Configuration
- Get Descriptor
- Get Status
 - 器件状态
 - 接口状态
- Set Address
- Set Configuration
- Set Feature

6. 直流和温度特性

- 温度及电源变化范围

参数	值
电源电压	-0.3----5.5V
3.3 伏 I/O 输入电压	-0.3----VO_33+0.3V
3.3 伏 I/O5 伏兼容输入电压	-0.3----VDD_5+0.3V
3.3 伏 I/O 输出电压	-0.3----VO_33+0.3V
存储温度	-40----150℃

● 直流参数

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压范围	VDD_ 5	3.6	5	5.5	V
电压转换输出驱动电流	I _{LOAD}	-	-	150	mA
挂起电流	I _{SUS}	-	400	450	μA

● 3.3V I/O 端口

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
输出驱动能力	I _{DD}	-	4	-	mA
电压转换输出电压	VO_3 3	3.0	3.3	3.6	V
输入电压 (CMOS) 低 高	V _{IL}		--	0.8	V
	V _{IH}	2.0	--	--	V
施密特触发器电压阈值 下降沿 上升沿	V _{t-}	0.9	1.2	--	V
	V _{t+}	--	2.1	2.5	V
输出电压, 3.3 伏 低 高	V _{OL}	--	--	0.4	V
	V _{OH}	2.4	--	--	V

● 串口管脚

➤ 供电电压 3.3 伏

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
输出驱动能力	I_{DD}	—	4	—	mA
串口端口供电电压	V_{DD_3} 25	3.0	3.3	3.6	V
输入电压 低 高	V_{IL} V_{IH}	— 2.0	-- --	0.8 --	V V
施密特触发器电压 阈值 下降沿 上升沿	V_{t-} V_{t+}	0.8 --	1.1 1.6	-- 2.0	V V
输出电压 低 高	V_{OL} V_{OH}	-- 2.4	-- --	0.4 --	V V

➤ 供电电压 2.5 伏

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
输出驱动能力	I_{DD}	—	2.6	—	mA
串口端口供电电压	V_{DD_3} 25	2.25	2.5	2.75	V

输入电压 低 高	V_{IL}	$0.7 \cdot V_{DD_32}$	--	$0.25 \cdot V_{DD_}$	V
	V_{IH}	5	--	325	V
施密特触发器电压 阈值 下降沿 上升沿	V_{t-}	$0.25 \cdot V_{DD_}$	0.84	--	V
	V_{t+}	325	1.31	$0.7 \cdot V_{DD_32}$	V
输出电压 低 高	V_{OL}	--	--	0.4	V
	V_{OH}	1.85	--	--	V

● 时钟特性

参数	最小值	典型值	最大值	单位
工作频率	11.976	12.000	12.024	MHz
时钟周期	83.1	83.3	83.5	ns
占空比	45	50	55	%

● 温度特性

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
工作温度	--	-40 ⁽¹⁾	--	85	°C
节工作温度	T_J	-40	25	125	°C

● 漏电流和电容参数

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
输入漏电流	I_L	-10	± 1	10	μA
三态漏电流	I_{OZ}	-10	± 1	10	μA
输入电容	C_{IN}	--	2.8	--	pF
输出电容	C_{OUT}	2.7	--	4.9	pF
双向口电容	C_{BID}	2.7	--	4.9	pF

● 上电复位

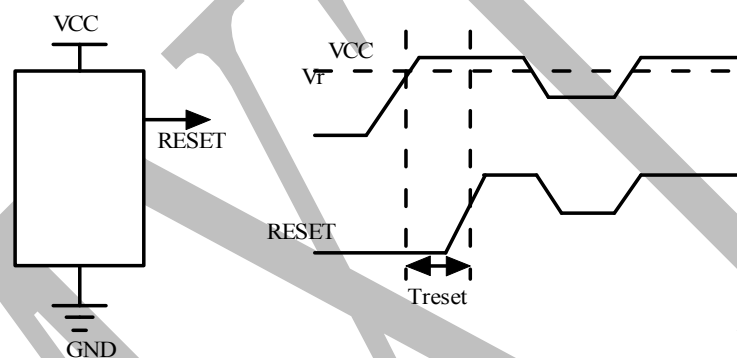


图 3 上电复位时间参数