

PL2303 USB 转 RS232 控制器

Armjishu.com 2010-7-30

一. PL2303 相关介绍

PL2303 是 Prolific 公司生产的一种高度集成的 RS232-USB 接口转换器, 可提供一个 RS232 全双工异步串行通信装置与 USB 功能接口便利联接的解决方案。该器件内置 USB 功能控制器、USB 收发器、振荡器和带有全部调制解调器控制信号的 UART, 只需外接几只电容就可实现 USB 信号与 RS232 信号的转换, 能够方便嵌入到各种设备, 所以 2000 年左右开始 Armjishu.com 经常推荐使用该款芯片; 该器件作为 USB/RS232 双向转换器, 一方面从主机接收 USB 数据并将其转换为 RS232 信息流格式发送给外设; 另一方面从 RS232 外设接收数据转换为 USB 数据格式传送回主机。这些工作全部由器件自动完成, 开发者无需考虑固件设计。

PL2303 的高兼容驱动可在大多操作系统上模拟成传统 COM 端口, 并允许基于 COM 端口应用可方便地转换成 USB 接口应用, 通讯波特率高达 6 Mb/s。在工作模式和休眠模式时都具有功耗低, 是嵌入式系统手持设备的理想选择。该器件具有以下特征: 完全兼容 USB1.1 协议; 可调节的 3~5 V 输出电压, 满足 3V、3.3V 和 5V 不同应用需求; 支持完整的 RS232 接口, 可编程设置的波特率: 75b/s~6 Mb/s, 并为外部串行接口提供电源; 512 字节可调的双向数据缓存; 支持默认的 ROM 和外部 EEPROM 存储设备配置信息, 具有 I2C 总线接口, 支持从外部 MODEM 信号远程唤醒; 支持 Windows98, Windows2000, WindowsXP 等操作系统; 28 引脚的 SOIC 封装。

一. 产品特性:

1. 完全符合 USB 规范 2.0 (全速兼容)

2. 片内拥有 USB 1.1 收发器, 5V 转 3.3V 的稳压器, 12 MHz 的晶体

振荡器

3. 支持 RS232 这样的串行接口

- 1) 全双工发送器和接收器 (TxD 和 RxD)
- 2) 六个调制解调控制引脚 (RTS, CTS, DTR, DSR, DCD 和 RI)
- 3) 内容可以为 5, 6, 7 或 8 个数据位

- 4) 支持自动握手各种模式
- 5) 一，一个半，或两个停止位
- 6) 奇偶错误，帧错误和串行中断检测
- 7) 可编程波特率从 75bps 到 6 Mbps
- 8) 外部的 RS232 驱动下降控制
- 9) 独立的串行接口电源

4. 宽广的流量控制机制

- 1) 自动与 CTS / RTS 流控制
- 2) 自动使用的 XON / XOFF 流量控制
- 3) 入站数据缓冲区溢出检测

5. 可配置的 512 个字节双向数据缓冲器

- 1) 256 字节的输出缓冲区和 256 字节的输入缓冲区
- 2) 128 字节的输出缓冲区和 384 字节的输入缓冲区

6. 支持从远程输入相关调制信号进行唤醒功能

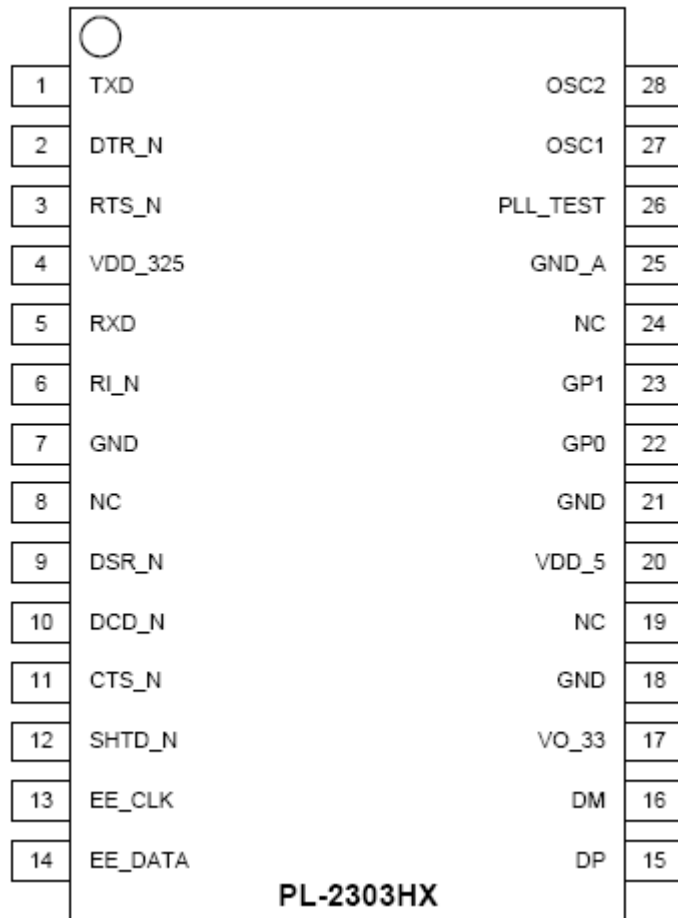
7. 两个通用的 I / O (GPIO) 引脚

8. 启动时可以将配置存储于外部的 EEPROM

9. 提供支持 Windows 和 Mac OS, Linux 和 WinCE 的驱动程序

10. 具有专为 Windows XP 驱动程序认证的标志

11. 该 IC 是 SSOP 封装的小尺寸 28 引脚



二. 简介:

PL2303 是 Prolific 公司生产的一种高度集成的 RS232-USB 接口转换器, 可提供一个 RS232 全双工异步串行通信装置与 USB 功能接口便利联接的解决方案。

该器件内置 USB 功能控制器、USB 收发器、振荡器和带有全部调制解调器控制信号的 UART, 只需外接几只电容就可实现 USB 信号与 RS232 信号的转换, 能够方便嵌入到手持设备。

该器件作为 USB / RS232 双向转换器, 一方面从主机接收 USB 数据并将其转换为 RS232 信息流格式发送给外设; 另一方面从 RS232 外设接收数据转换为 USB 数据格式传回主机。这些工作全部由器件自动完成, 开发者无需考虑固件设计。

通过利用 USB 块传输模式, 利用庞大的数据缓冲器和自动流量控制, PL2303HX 能够实现更高的吞吐量比传统的 UART (通用异步收发器) 端口, 高达 115200 bps 的波特率可用于更高的性能使用。

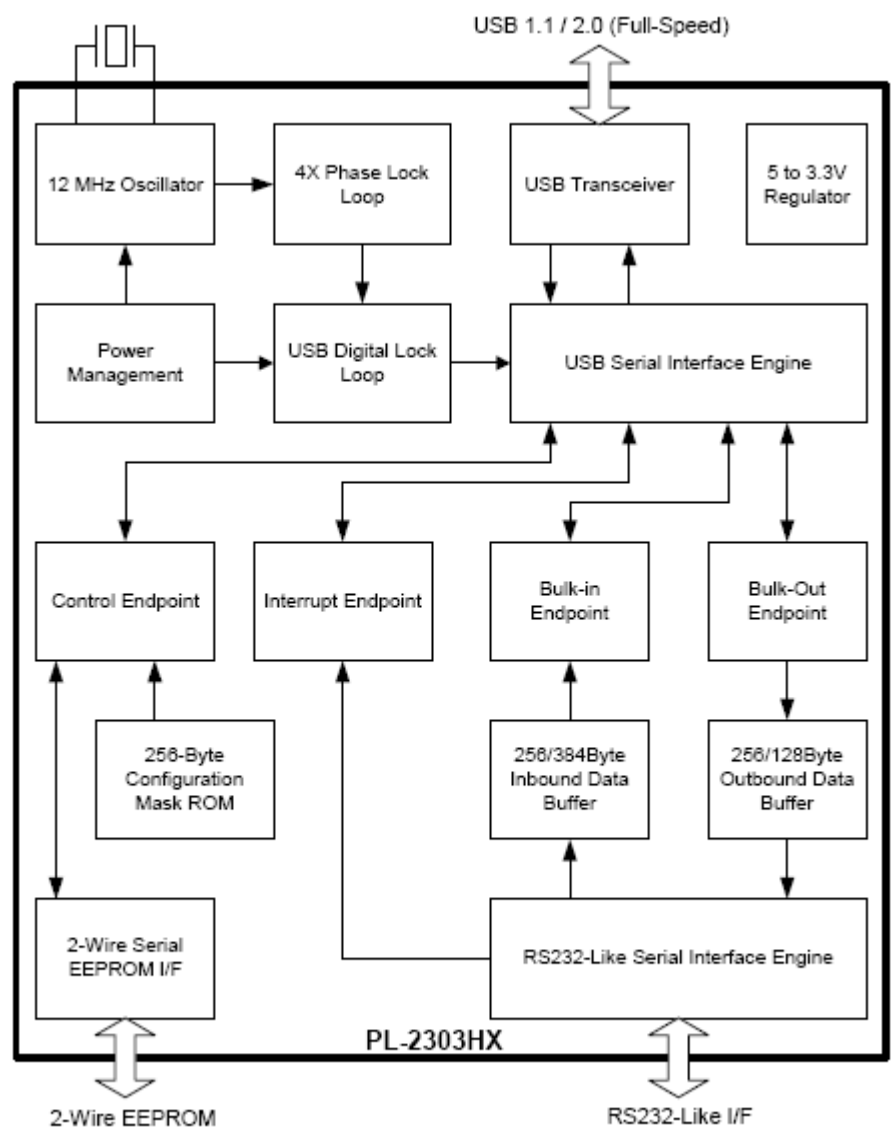


Figure 2-1 Block Diagram of PL-2303HX

三. 对应引脚图方案:

引脚	名字	类型	引脚描述
1	TXD	输出	数据输出到串口;
2	DTR_N	输出	数据终端准备好, 低电平有效;
3	RST_N	输出	发送请求, 低电平有效;
4	VDD_325	电源	RS232 的电源, 为串行端口信号的电

			源引脚；当串口为 3.3V，这应该是 3.3； 当串行端口是 2.5V，这应该是 2.5V；
5	RXD	输入	串口数据输入；
6	RI_N	输入/输出	串行端口（环指示器）；
7	GND	电源	接地；
8	NC		无连接
9	DSR_N	输入/输出	串行端口(数据集就绪)
10	DCD_N	输入/输出	串行端口(数据载波检测)
11	CTS_N	输入/输出	串行端口(清除发送)
12	SHTD_N	输出	控制 RS232 收发器关机
13	EE_CLK	输入/输出	串行 EEPROM 时钟
14	EE_DATA	输入/输出	串行 EEPROM 数据
15	DP	输入/输出	USB 端口 D+信号
16	DM	输入/输出	USB 端口 D-信号
17	V0_33		常规 3.3V 电源输出
18	GND		接地
19	NC		无连接
20	VDD_5	电源	USB 端口的 5V 电压电源
21	GND		接地
22	GP0	输入/输出	通用 I/O 引脚 0
23	GP1	输入/输出	通用 I/O 引脚 1
24	NC		无连接

25	GND_A		模拟地锁相环
26	PLL_TEST	输入	PLL 锁相环测试模式控制
27	OSC1	输入	晶体振荡器输入
28	OSC2	输入/输出	晶体振荡器输出

四. 支持数据格式与编程波特率发生器

1. PL-2303 USB 转 RS-232 控制器支持常用的数据格式和可编程的波特率发生器，支持的数据格式如下表：

Table 2. Supported Data Formats

	Description
Stop bits	1 1.5 2
Parity type	None Odd Even Mark Space
Data bits	5, 6, 7, 8, or 16

2. 波特率发生器支持高达 1.2M 的波特率：

Table 3. Baud Rate Setting

dwDTERate	Baud Rate
0012C000h	1228800
000E1000h	921600
00096000h	614400
00070800h	460800
00038400h	230400
0001C200h	115200
0000E100h	57600
00009600h	38400
00007080h	28800
00004B00h	19200
00003840h	14400
00002580h	9600
00001C20h	7200
000012C0h	4800
00000E10h	3600
00000960h	2400
00000708h	1800
000004B0h	1200
00000258h	600
0000012Ch	300
00000096h	150
0000004Bh	75

五. 外接 EEPROM 与器件的配置

PL2303 允许保存配置数据在外部EEPROM，复位后，通过检查EEPROM 的开始两字节，如果值为067Bh，EEPROM 内部数据被认为是有效的配置而读入内部作为芯片的典型设置，否则，将使用芯片默认设置，EEPROM 的目录如下表4：

Table 4. EEPROM Content

Bytes	Name	Description
1:0	EECHK	When the EEPROM is programmed, these two bytes is configured as 067B. After reset, they will be checked for the value. If matched, the following information will be loaded as the default parameters.
3:2	VID	USB Vendor ID
5:4	PID	Product ID
7:6	RN	Release number (BCD)
10:8	DCR	Device Configuration Register

表 5：器件配置寄存器

Name	Bits	Definition	Default
23	RESERVED	Reserved	0
22	TRI_OUT	RS-232 Output Tri-state: 1: RS-232 output tri-state 0: RS-232 output in output mode	0
21	RW_MODE	Remote Wakeup Mode: 0: When engages remote wakeup, the device issues disconnect signal 1: When engages remote wakeup, the device issues resume signal	1
20	WURX	Enable Wake Up Trigger on RXD: 0 – Disabled; 1 – Enable Wake Up Trigger on RXD state changes.	0
19	WUDSR	Enable Wake Up Trigger on DSR: 0 – Disabled; 1 – Enable Wake Up Trigger on DSR state changes.	0
18	WURI	Enable Wake Up Trigger on RI: 0 – Disabled; 1 – Enable Wake Up Trigger on RI state changes.	1
17	WUDCD	Enable Wake Up Trigger on DCD: 0 – Disabled; 1 – Enable Wake Up Trigger on DCD state changes.	0
16	WUCTS	Enable Wake Up Trigger on CTS: 0 – Disabled; 1 – Enable Wake Up Trigger on CTS state changes.	0
15	RESERVED	Always set to one	1
14	RESERVED	Always set to zero	0
13	RESERVED	Always set to zero	0
12	RW_INH	Remote Wake Inhibit: 1 – Inhibit the USB Remote Wakeup function 0 – Enable the USB Remote Wakeup function	0
11:6	RESERVED	Always set to zero	0
5:4	RTSM	RTS Control Method: 00b – RTS is controlled by ControlBitMap. Signal is active low; 01 – RTS is controlled by ControlBitMap. Signal is active high; 10 – Drive RTS active when Downstream Data Buffer is NOT EMPTY; otherwise Drive RTS inactive. 11 – Drive RTS inactive when Downstream Data Buffer is NOT EMPTY; otherwise Drive RTS active.	0
3:1	RESERVED	Always set to zero	0
0	RSPDM	RS-232 Transceiver Shut-Down Mode: 1: Shut down the transceiver when USB SUSPEND is engaged 0: Do not shut down the transceiver even when USB SUSPEND is engaged	1

六. 电气参数

1. 极限参数:

Table 8-1 Absolute Maximum Ratings

Items	Ratings
Power Supply Voltage	-0.3 to 5.5 V
Input Voltage of 3.3V I/O	-0.3 to VO_33 + 0.3 V
Input Voltage of 3.3V I/O with 5V Tolerance I/O	-0.3 to VDD_5 + 0.3V
Output Voltage of 3.3V I/O	-0.3 to VO_33 + 0.3 V
Storage Temperature	-40 to 150 °C

2. 直流特性

Table 8-2 Operating Voltage and Suspend Current

Parameter	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
Operating Voltage Range	VDD_5	3.6	5	5.5	V
Regulator Output Driving Current (VDD_5= 5V)	I _{LOAD}	-	-	150	mA
Operating Current ⁽¹⁾ (Power Consumption)	I _{DD}	-	10	15	mA
Suspend Current	I _{SUS}	-	400	450	μA

1) 3.3V的I/O引脚

Table 8-2-1 3.3V I/O Pins

Parameter	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
Output Driving Capability	I _{DD}	--	4	--	mA
Output Voltage of Regulator	VO_33	3.0	3.3	3.6	V
Input Voltage (CMOS)					
Low	V _{IL}	--	--	0.3* VO_33	V
High	V _{IH}	0.7* VO_33	--	--	V
Input Voltage (LVTTL)					
Low	V _{IL}	--	--	0.8	V
High	V _{IH}	2.0	--	--	V
Schmitt Trigger Threshold Voltage					
Negative going	V _{t-}	0.9	1.2	--	V
Positive going	V _{t+}	--	2.1	2.5	V
Output Voltage, 3.3V					
Low	V _{OL}	--	--	0.4	V
High	V _{OH}	2.4	--	--	V

2) 串行I/O引脚

Table 8-2-2a VDD_325@3.3V Serial I/O Pins

Parameter	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
Output Driving Capability	I _{DD}	--	4	--	mA
Power Supply for Serial I/O Pins	VDD_325	3.0	3.3	3.6	V
Input Voltage					
Low	V _{IL}	--	--	0.8	V
High	V _{IH}	2.0	--	--	V
Schmitt Trigger Threshold Voltage					
Negative going	V _{t-}	0.8	1.1	--	V
Positive going	V _{t+}	--	1.6	2.0	V
Output Voltage					
Low	V _{OL}	--	--	0.4	V
High	V _{OH}	2.4	--	--	V

Table 8-2-2b VDD_325@2.5V Serial I/O Pins

Parameter	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
Output Driving Capability	I_{DD}	--	2.6	--	mA
Power Supply for Serial I/O Pins	VDD_325	2.25	2.5	2.75	V
Input Voltage					
Low	V_{IL}	--	--	$0.25 \times VDD_{325}$	V
High	V_{IH}	$0.7 \times VDD_{325}$	--	--	V
Schmitt Trigger Threshold Voltage					
Negative going	V_{T-}	$0.25 \times VDD_{325}$	0.84	--	V
Positive going	V_{T+}	--	1.31	$0.7 \times VDD_{325}$	V
Output Voltage					
Low	V_{OL}	--	--	0.4	V
High	V_{OH}	1.85	--	--	V

Table 8-2-2c VDD_325@1.8V Serial I/O Pins

Parameter	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
Output Driving Capability	I_{DD}	--	1.4	--	mA
Power Supply for Serial I/O Pins	VDD_325	1.65	1.8	1.95	V
Input Voltage					
Low	V_{IL}	--	--	$0.25 \times VDD_{325}$	V
High	V_{IH}	$0.7 \times VDD_{325}$	--	--	V
Schmitt Trigger Threshold Voltage					
Negative going	V_{T-}	$0.25 \times VDD_{325}$	0.6	--	V
Positive going	V_{T+}	--	1.04	$0.7 \times VDD_{325}$	V
Output Voltage					
Low	V_{OL}	--	--	0.4	V
High	V_{OH}	1.25	--	--	V

3) 时钟特点:

Table 8-3 Clock Characteristics

Parameter	Min	Typ	Max	Units
Frequency of Operation	11.976	12.000	12.024	MHz
Clock Period	83.1	83.3	83.5	ns
Duty Cycle	45	50	55	%

4) 温度特点;

Table 8-4 Temperature Characteristics

Parameter	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
Operating Temperature	--	-40 ⁽¹⁾	--	85 ⁽¹⁾	°C
Junction Operation Temperature	T_J	-40	25	125	°C

Note: (1) – Test condition: Baud rate 115200 bps loop testing (4096 bytes/loop, random/fix 0xFF data transfer) over 30 minutes

5) 漏电流和电容

Table 8-5 Leakage Current and Capacitance

Parameter	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
Input Leakage Current ^{*1}	I _L	-10	±1	10	μA
Tri-state Leakage Current	I _{oz}	-10	±1	10	μA
Input Capacitance	C _{IN}	--	2.8	--	pF
Output Capacitance	C _{OUT}	2.7	--	4.9	pF
Bi-directional Buffer Capacitance	C _{BID}	2.7	--	4.9	pF

6) 上电复位

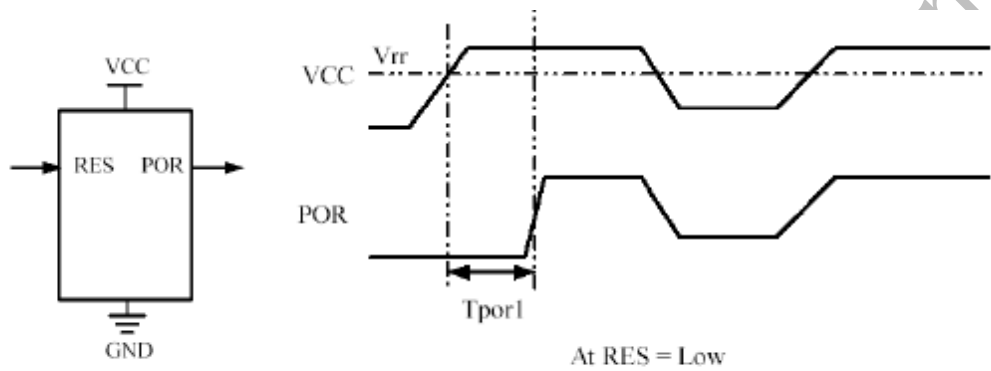


Figure 8-1 Power-On Reset Diagram

Table 8-6 Power-On Reset

Description and Condition	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
Power supply voltage	VCC	2.8	3.3	4.0	V
VCC rise relax voltage	V _{rr}	1.8	2.3	2.8	V
Power output low duration VCC rise @ V _{rr} to POR rise @ 1/2*VCC (VCC slew rate = 1V/1us)	T _{porl}	2.6	3.7	4.8	μS

7) 大纲图

SSOP28封装

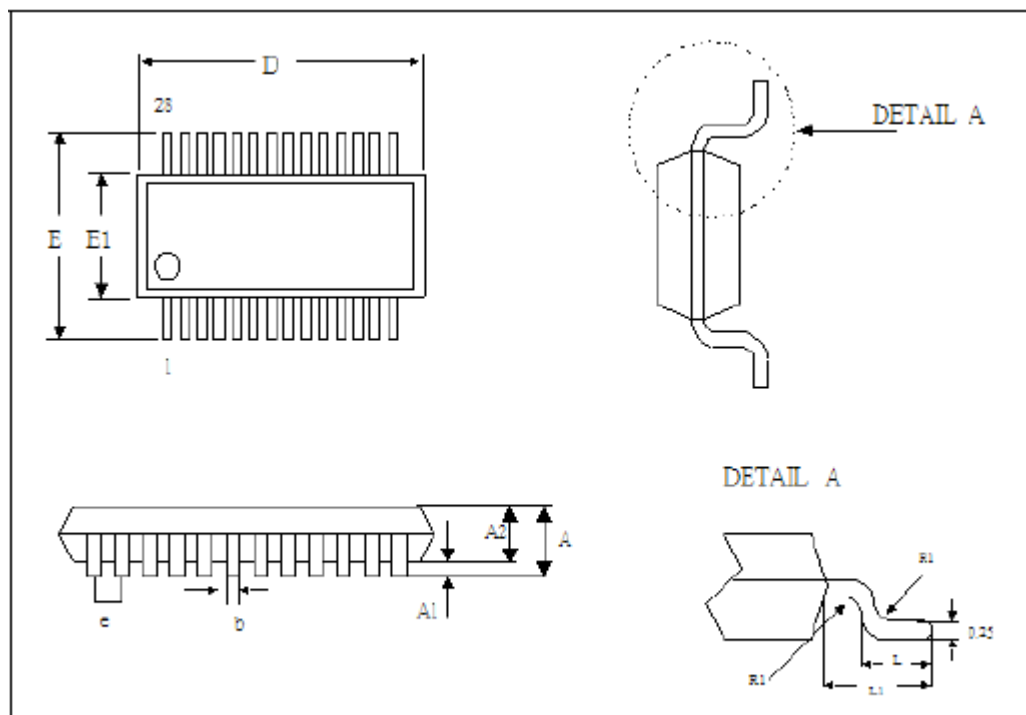


Figure 9-1 Outline Diagram of PL-2303HX SSOP28

Table 9-1 Package Dimension

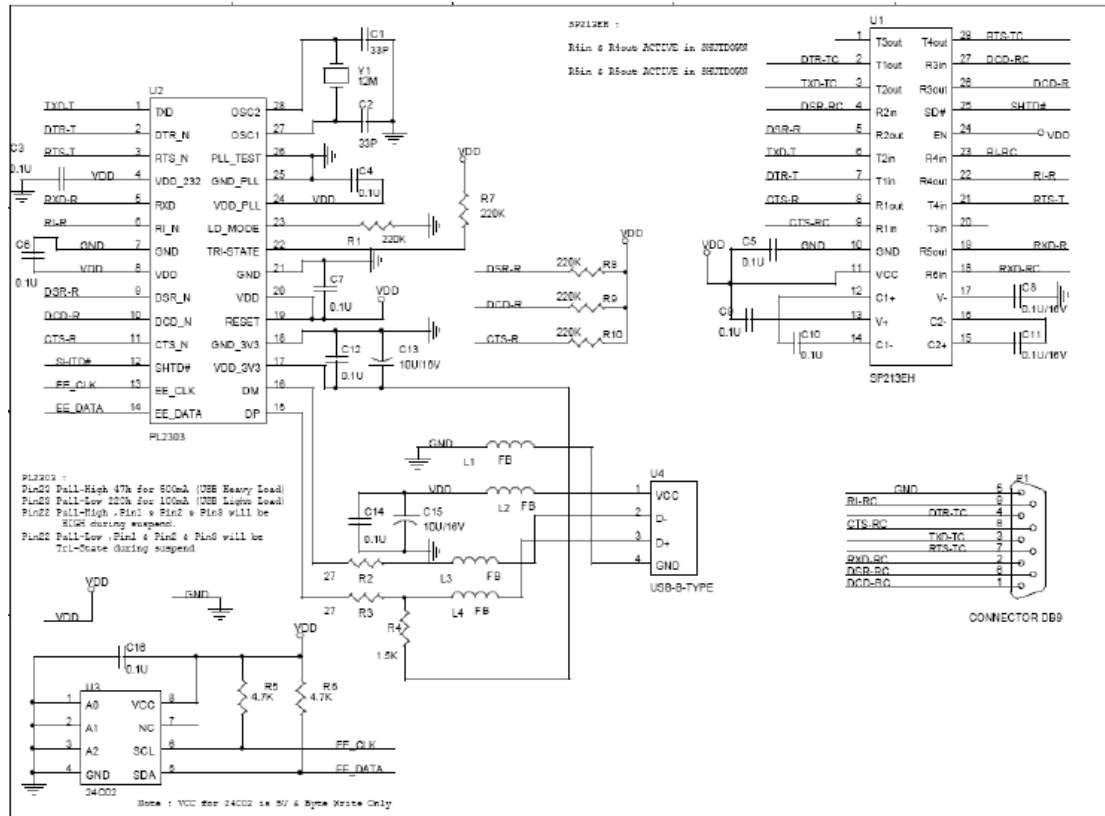
Symbol	Millimeter			Inch		
	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max
b	0.22		0.38	0.009		0.015
E	7.40	7.80	8.20	0.291	0.307	0.323
E1	5.00	5.30	5.60	0.197	0.209	0.220
L	0.55	0.75	0.95	0.021	0.030	0.037
R1	0.09			0.004		
D	9.9	10.2	10.5	0.390	0.402	0.413
A			2.0			0.079
e		0.65			0.0256	
L1		1.25			0.050	
A1	0.05			0.020		
A2	1.65	1.75	1.85	0.065	0.069	0.073

七. 实例解说

之前Armjishu.com有承接过的一个项目，有包括PL2303HX这块电路部分，下面我们来简单讲解一下：

USB 转串口线原理图完全解读

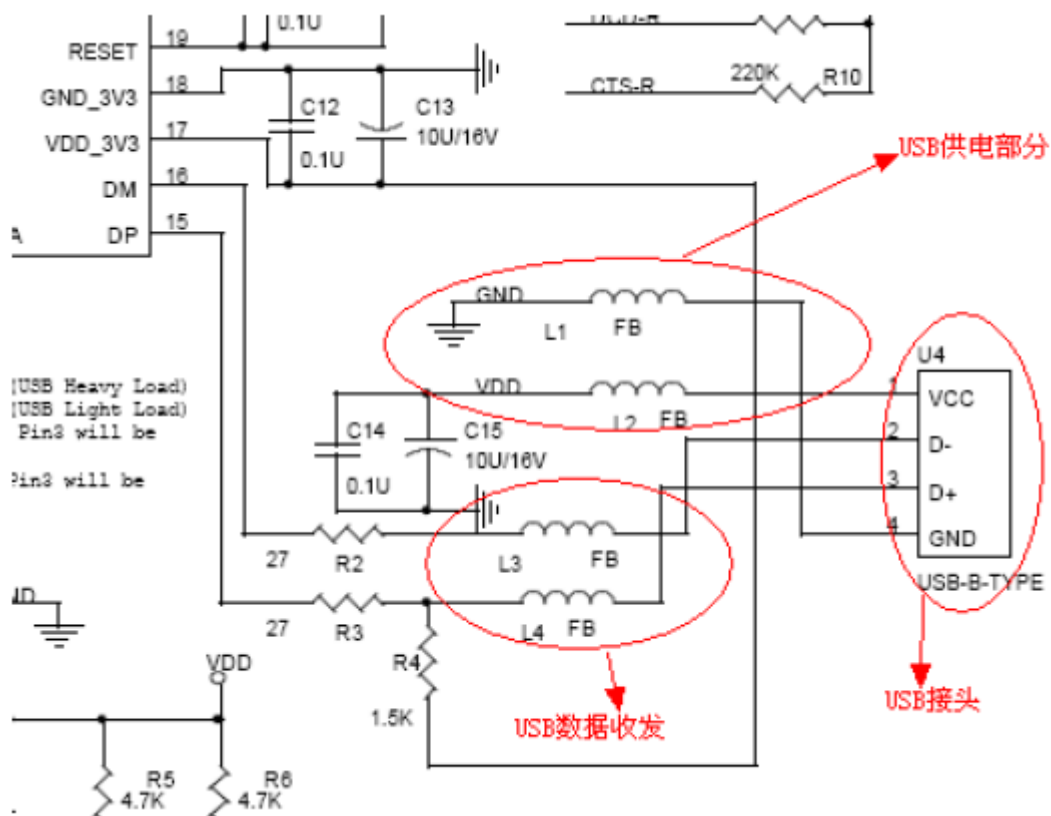
这是一个采用PL2303实现的USB转串口模块，比较经典的原理图如下：



下面就电路中各个模块进行详细描述：

1. USB接口

USB接口部电路如下图所示，主要由三部分组成，分别是USB接头，USB供电和USB数据收发。



1.1 USB接头

提供 USB 的物理接口，通过 USB 线可与 USB 设备连接。

1.2 USB供电

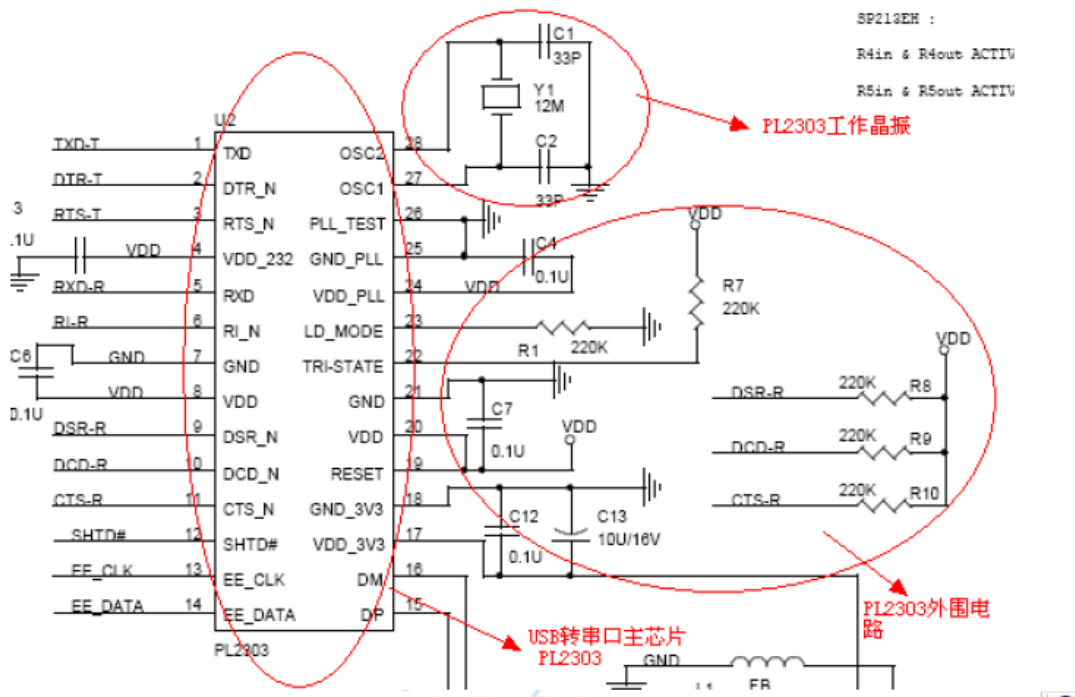
整个 USB 转串口线不需要外接电源，直接使用 USB 供电即可。在本电路中，为了保证 USB 供电的电压质量，采用了电感隔离和一定数量的滤波电容。

1.3 USB数据收发

USB 接口与 USB 转串口主芯片 (PL2303) 的通讯。

2 USB转串口主芯片

USB 转串口主芯片模块，USB 转串口主芯片是电路的核心部分，提供 USB 和串口的桥转换。它主要由三部分组成。分别是 USB 转串口主芯片 PL2303、PL2303 工作晶振和 PL2303 外围电路。



于更多关于PL2303的资料可以寻找如下资料，这里有一个开源的完整的项目培训，刚好是做一个USB转串口硬件产品，资料要多详细就有多详细，大家可以自己去找一下：



【全文完】