

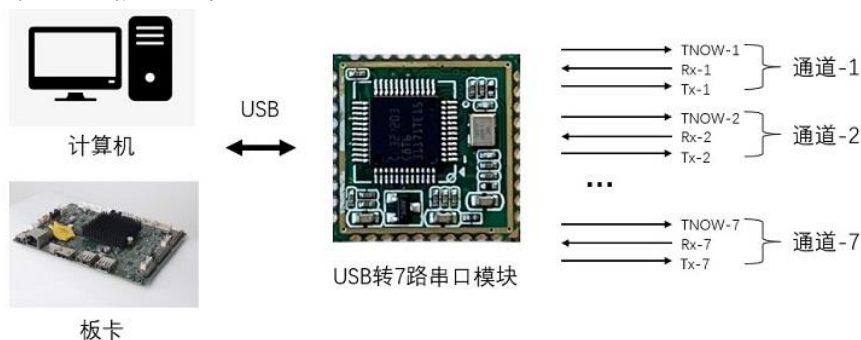
USB 转 7 路串口模块 PL731 说明书

版本: v1.2

1、概述

PL731 是一款 USB 总线的转接模块, 实现 USB 转 7 个异步串口功能。用于为计算机扩展异步串口, 满足大多数一对多应用场景。

串口输入输出使用 3.3V TTL 电平, 支持全双工模式。模块为每一路串口添加一个 TNOW 引脚, 默认拉低, 输出数据时自动拉高, 以支持 RS485 应用。用户可通过增加外围电路实现支持 RS232, RS485 接口电平。



2、特性

12 Mbps 全速 USB 2.0 设备接口, 模块封装, 硬件只需要连接 USB 和 TTL 串口。

4 个标准串口, 最高波特率 3M bps; 3 个模拟串口, 最高波特率 115200 bps。

Windows 10 以上操作系统内置驱动, Linux 内核自带 USB CDC 驱动。

硬件全双工串口, 支持 TTL 电平, 支持硬件外加电平转换 RS232 或 RS485。

串口支持 1 个起始位, 8 个数据位, 1-2 个停止位, 奇偶校验。

每个串口内置 1024 字节的接收 FIFO, 512 字节的发送 FIFO。

不支持硬件流控。支持基于 FIFO 的发送方向软件流控。

支持半双工, 提供串口正在发送状态指示 TNOW, 可用于控制 RS485 收发切换。

串口接收信号允许波特率误差 2%, 发送信号波特率误差 <1.2%。

提供 7 路串口打开关闭状态指示 GPIO(LEDx)。

支持批量芯片 VID、PID、产品信息以及厂商信息等参数定制服务。

通过 USB 接口供电 (DC 5V)。

超小体积嵌入式封装, 邮票孔接口。

温度范围: -40°C ~ 85°C (工业级)。

3、应用

板间一对多主从通讯。

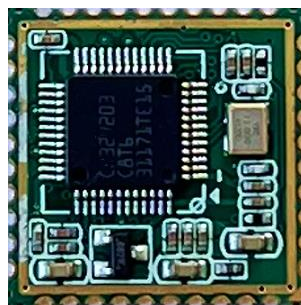
工业自动化控制。

智能家居, 远程开关。

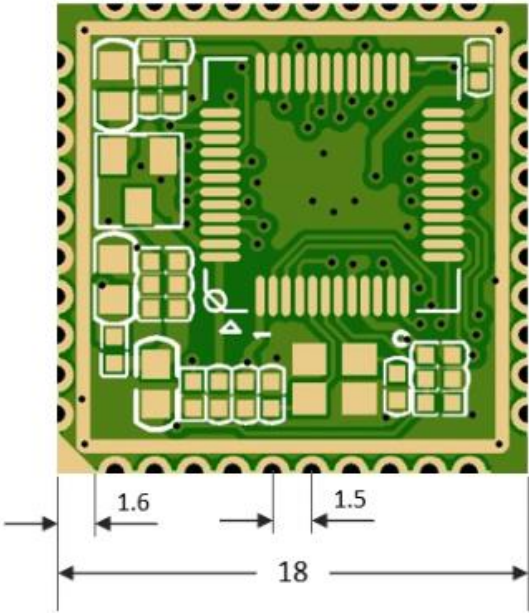
USB 转 TTL 电平串口调试工具。

充电桩, 自动售卖机, 共享充电宝等。

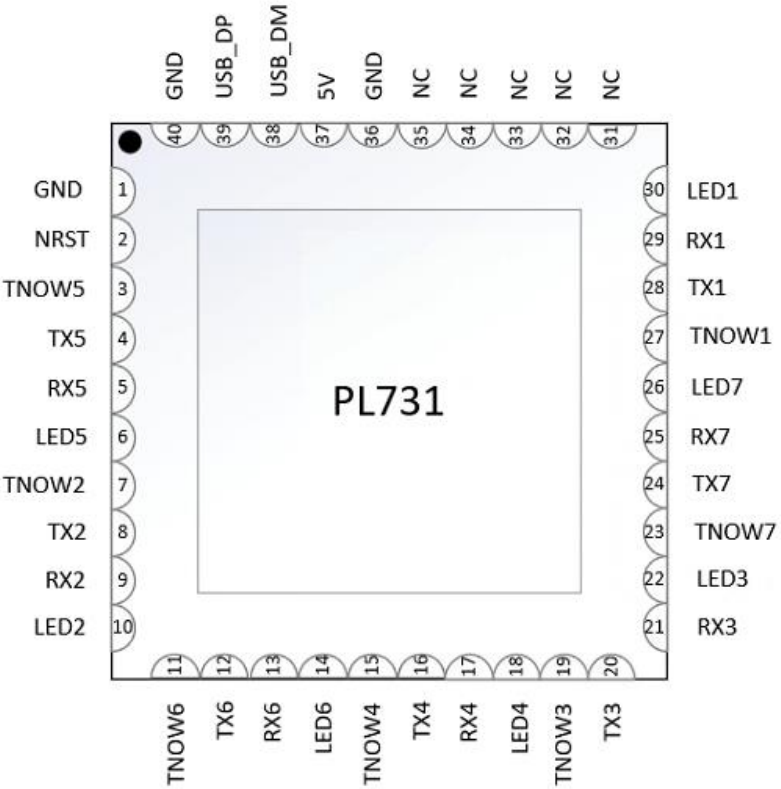
工业 Modbus 数据通讯, RS485 数据采集。



4、封装及引脚



单位	边长	孔离边距	引脚间距		模块厚度
mm	18	1.6	1.5 mm	59 mil	1.0

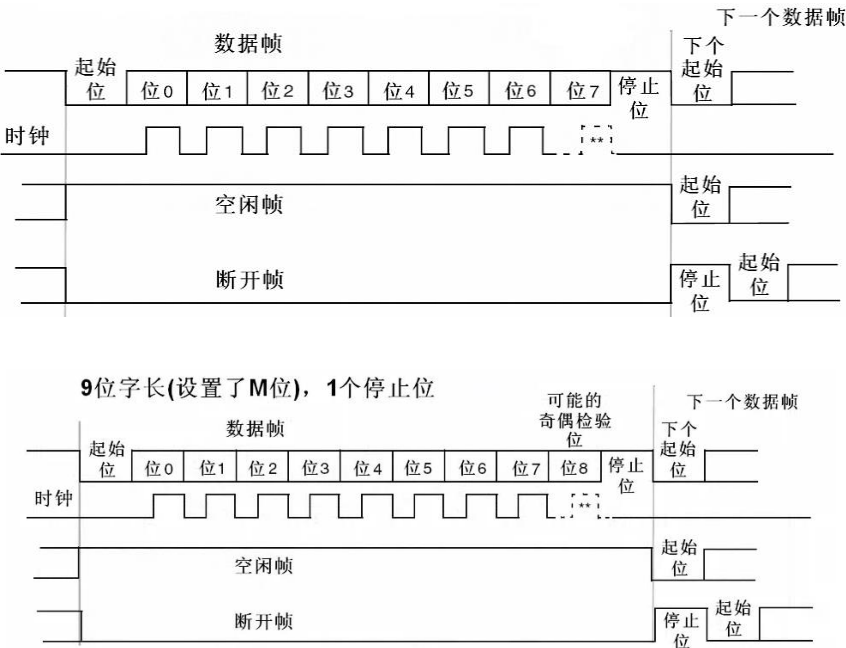


引脚号	引脚名称	类型	引脚说明
37	5V	电源	正电源输入端
1, 36, 40	GND	电源	公共接地端, 需要连接 USB 总线的地线
39	USB_DP	USB 信号	直接连到 USB 总线的 D+数据线, 不能额外串接电阻
38	USB_DM	USB 信号	直接连到 USB 总线的 D-数据线, 不能额外串接电阻
2	NRST	输入	外部复位输入端, 低电平有效, 内置上拉电阻
28	TX1	输出	UART1 的串行数据输出, 空闲态为高电平
29	RX1	输入(FT)	UART1 的串行数据输入, 内置上拉电阻
27	TNOW1	输出	UART1 的 RS485 发送和接收控制引脚, 拉低输出
30	LED1	输出	USB 主机软件 open UART1 串口时输出高
8	TX2	输出	UART2 的串行数据输出, 空闲态为高电平
9	RX2	输入	UART2 的串行数据输入, 内置上拉电阻
7	TNOW2	输出	UART2 的 RS485 发送和接收控制引脚, 拉低输出
10	LED2	输出	USB 主机软件 open UART2 串口时输出高
20	TX3	输出	UART3 的串行数据输出, 空闲态为高电平
21	RX3	输入(FT)	UART3 的串行数据输入, 内置上拉电阻
19	TNOW3	输出	UART3 的 RS485 发送和接收控制引脚, 拉低输出
22	LED3	输出	USB 主机软件 open UART3 串口时输出高
16	TX4	输出	UART4 的串行数据输出, 空闲态为高电平
17	RX4	输入	UART4 的串行数据输入, 内置上拉电阻
15	TNOW4	输出	UART4 的 RS485 发送和接收控制引脚, 拉低输出
18	LED4	输出	USB 主机软件 open UART4 串口时输出高
4	TX5	输出	UART5 的串行数据输出, 空闲态为高电平
5	RX5	输入(FT)	UART5 的串行数据输入, 内置上拉电阻
3	TNOW5	输出	UART5 的 RS485 发送和接收控制引脚, 拉低输出
6	LED5	输出	USB 主机软件 open UART5 串口时输出高
12	TX6	输出	UART6 的串行数据输出, 空闲态为高电平
13	RX6	输入	UART6 的串行数据输入, 内置上拉电阻
11	TNOW6	输出	UART6 的 RS485 发送和接收控制引脚, 拉低输出
14	LED6	输出	USB 主机软件 open UART6 串口时输出高
24	TX7	输出	UART7 的串行数据输出, 空闲态为高电平
25	RX7	输入(FT)	UART7 的串行数据输入, 内置上拉电阻
23	TNOW7	输出	UART7 的 RS485 发送和接收控制引脚, 拉低输出
26	LED7	输出	USB 主机软件 open UART7 串口时输出高
31-35	NC	空脚	悬空

注: FT 表示引脚作为输入时可以耐受 5V 电压。

5、电气特性

5.1 USART 典型时序



如上图，发送时序支持两种字长模式。8 bit 数据位无校验模式是 8 位字长；8 bit 数据位有检验位模式是 9 位字长。固定 1 字节起始位。停止位支持 1 bit 和 2 bit 模式。

5.2 绝对最大值

名称	参数说明	最小值	最大值	单位
TA	工作时的环境温度	-40	85	℃
TS	储存时的环境温度	-40	125	℃
VIO	串口 I/O 电源电压	-0.3	4.0	V
VIO5V	FT(耐受 5V)引脚上的输入电压	-0.3	5.5	V
VDD5V	外部主供电电压	3.75	6.0	V
VUART	串口及其它引脚上的电压	-0.3	3.6	V
VESD	ESD 静电放电电压（人体模型，非接触式）	4K		V
IVDD	经过 VDD/VIO 电源线的总电流（供应电流）		150	mA
IVSS	经过 VSS 地线的总电流（流出电流）		150	mA

5.3 I/O 端口特性

参数	最小值	典型值	最大值	单位
标准 I/O 脚，输入高电平电压	1.9		3.6	V
FT IO 引脚，输入高电平电压	1.6		5.5	V
标准 I/O 脚，输入低电平电压	-0.3		1.0	V
FT IO 引脚，输入低电平电压	-0.3		1.0	V
标准 I/O 脚施密特触发器电压迟滞	150			mV
FT IO 引脚施密特触发器电压迟滞	90			mV

标准 I/O 输入漏电流			1	uA
FT IO 端口输入漏电流			3	uA
弱上拉等效电阻	30	40	50	kΩ
弱下拉等效电阻	30	40	50	kΩ
I/O 引脚电容		5		pF

6、功能说明

芯片内置 USB 总线所需要所有外围电路，包括内嵌 USB 控制器和 USB-PHY、USB 信号线的串联匹配电阻、Device 设备所需的 1.5K 上拉电阻等。UD+和 UD-引脚应该直接连接到 USB 总线上，如果需要可以并联 ESD 保护器件。

串行数据包括 1 个低电平起始位、8 个数据位、1-2 个高电平停止位，支持无校验/奇校验/偶校验。支持常用通讯波特率：1200、1800、2400、3600、4800、9600、14400、19200、28800、33600、38400、56000、57600、76800、115200、128000、153600、230400、460800、921600、1M、1.5M、2M、3M 等（3 路 GPIO 模拟串口最高支持 115200 波特率）。

不支持硬件自动流控制，Tx 方向缓冲满会通过 USB CDC 协议通知上位机，达到软件流控目的。Tx(发送)方向缓冲区有 512 字节，Rx(接收)方向缓冲区有 1024 字节，建议最大报文长度不要超过缓冲区长度。

7、应用

信号线可以只连接 Rx, Tx 和公共地线，其它信号线 TNOw_x, LED_x 根据需要选用，不需要时悬空。

USB 总线包括一对 5V 电源线和一对数据信号线。通常，+5V 电源线是红色，接地线是黑色，D+信号线是绿色，D-信号线是白色。USB 总线提供的电源电流可以达到 500mA。

7.1 USB 转多路 TTL 串口

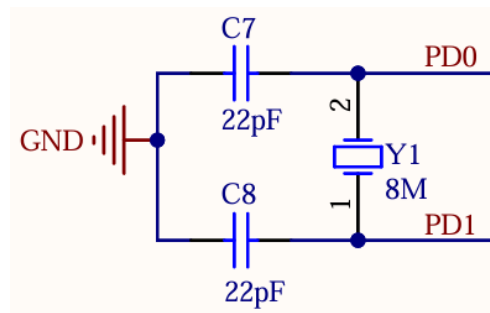
一个 TTL 电平传输通道包括 Tx, Rx, GND, TNOw_x, LED_x 这几个引脚，GND 可共用。可外加电平转换器件，实现 TTL 转 RS232, RS485, RX422 等信号。

7.2 模拟串口说明

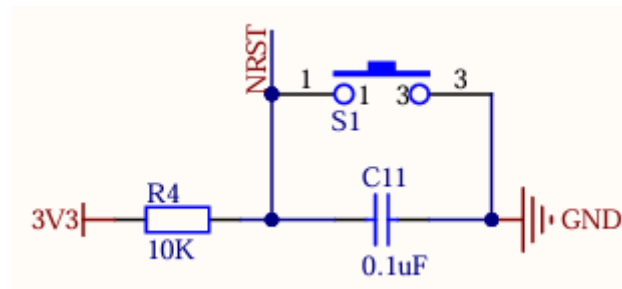
芯片额外提供 3 个 GPIO 模拟串口，由软件实现，与标准串口区别是最高波特率支持 115200 bps，建议先用评估板测试，能满足需求再选用。实测能满足一般 9600 或 115200 波特率下的 Modbus 协议及应用。

8、硬件参考

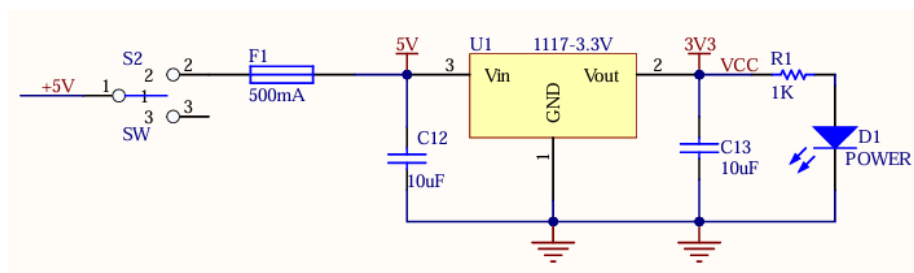
8.1 外部晶体/陶瓷谐振器电路参考设计



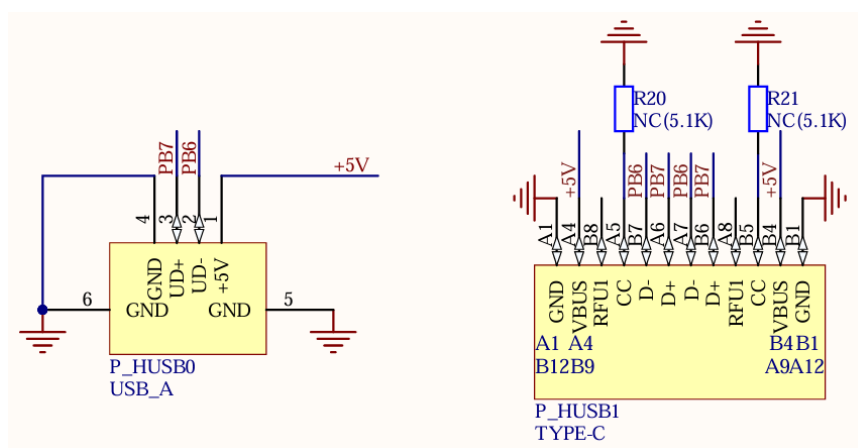
8.2 复位



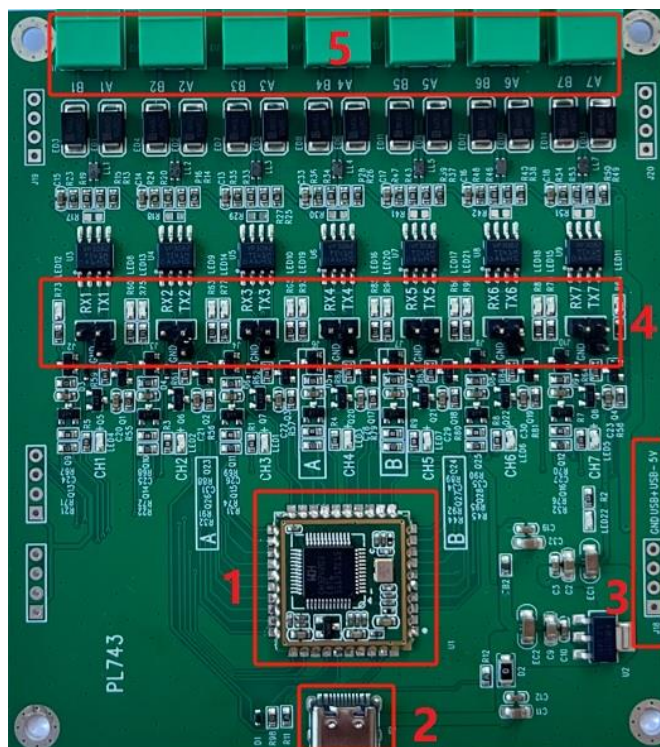
8.3 电源



8.4 USB

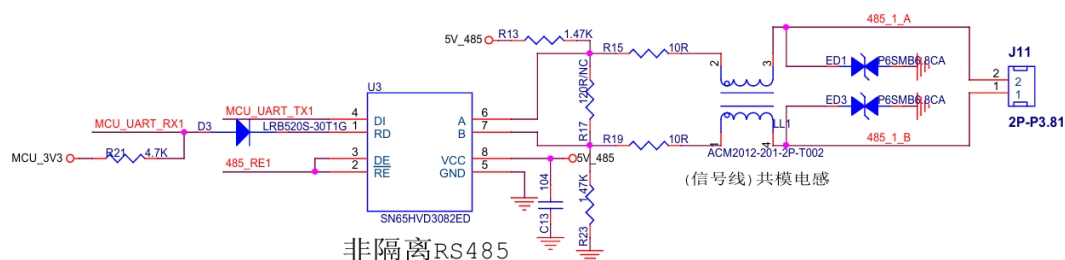


9、评估板说明



- 1: USB 转 串口模块。
- 2: USB TYPE-C 接口, 与 3 共 pin。
- 3: USB 接口引出 2.54mm 针孔。(板上其它针孔均用于固定, NC)
- 4: 串口 TTL 电平 2.54mm 的针孔。Tx1/Rx1 代表通道 1, 与 RS485 电平的 A1/B1 同一通道。
- 5: RS485 端子, A1 接从设备 A 端, B1 接从设备 B 端。

9.1 非隔离 RS485 参考电路



以上 RS485 参考电路稳定运行于各种工业应用。评估板具体参考电路及 PCB 跟软件评估包一起提供。

9.2 测试方法

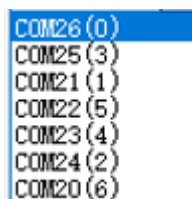
1. RS485 或 TTL 电平的针孔接从设备对应 pin 脚。
2. 用 USB 线(TYPE-C)把评估板 USB 接口和 USB 主机连接起来, 评估板上电。
3. 设置从设备及 USB 主机同一指定通道的串口参数, 要一致。

4. 收发数据，查看结果。

如果没有从设备，可以用跳线帽短接 TTL 电平的 RX 和 TX，做环回测试。

9.3 软件说明

芯片在 Windows 10 及以上操作系统免驱，Linux 操作系统自带 USB CDC 驱动，具体参考 BSP 包及文档。无论在 Windows 还是 Linux 操作系统，串口传输通道号与设备号并不是一一对应，如下图，在 Windows 设备管理器上，串口设备号分别是 COM20 – COM26，并没有与芯片串口通道号一一对应，COM26 对应通道 0，COM25 对应通道 3。应用软件可以通过 Windows API 获取串口信息，分析得出对应通道号。设备名如何对应通道号的软件例子代码(C#)请参考评估板软件包。



COM26	(0)
COM25	(3)
COM21	(1)
COM22	(5)
COM23	(4)
COM24	(2)
COM20	(6)

Linux 下串口设备名（路径）一般为“/dev/ttyACMx”，其中“x”为数字，也并不与通道口有直接联系，在总线下的位置是固定的，例如：“/sys/bus/usb/drivers/cdc_acm/1-1.2:1.x”，其中末尾“x”的值就对应通道号，可在这个目录下查找对应设备名称。参考代码也在评估板软件包一同提供。