

## 1. 概述

XLFT232BLQ 是通用的 USB UART I.C.

## 2. 主要特点

- 单芯片USB异步串行数据转换
- 全握手和调制解调器接口信号
- UARTI/F支持7/8位数据, 1/2位停止位和奇/偶/标志/空格/无奇偶校验
- 数据速率300=>3M波特率 (TTL)
- 数据速率300=>1M波特率 (RS232)
- 数据速率300=>3M波特率 (RS422 /RS485)
- 384字节接收缓冲区/128字节发送缓冲区, 可用于高数据吞吐量
- 可调RX接收缓冲区超时
- 全辅助硬件或X-On/X-Off握手
- 内置支持事件字符和换行符条件
- RS485自动发送缓冲区控制
- 支持USB暂停/恢复SLEEP #和RI #引脚
- 支持高功率USB总线供电设备, 通过PWREN # pin
- UART集成电平转换器和控制用于连接到5V和3.3V逻辑的信号
- 用于USBIO的集成3.3V稳压器
- 集成上电复位电路
- 集成6MHz-48Mhz 时钟倍频PLL
- USB批量或同步数据传输模式
- 4.35V至5.25V单电源供电
- UHCI/OHCI/EHCI主机控制器兼容
- USB 1.1和 USB 2.0兼容
- USBVID, PID, 序列号和产品外部EEPROM中的字符串
- EEPROM通过USB可编程EEPROM
- 紧凑型无铅符合RoHS标准32-LDLQFP封装。

## 3. 应用领域

- USB RS232 转换器
- USB RS422 / RS485 转换器
- 将 RS232 旧版外设升级到 USB
- 手机和无绳电话 USB 数据传输

## 4. 集成上电复位 (POR) 电路

该器件现在包含一个内部 POR 功能。维持现有的 RESET # 引脚以允许外部逻辑在需要时复位器件，但是对于许多应用，此引脚现在可以简单地接到 VCC。此外，还提供了一个新的复位输出引脚 (RSTOUT #)，以便允许新的 POR 电路为外部 MCU 和其他器件提供稳定的复位。RSTOUT # 是上一代设备的 TEST 引脚。

### 4.1. 集成 RCCLK 电路

在以前的器件中，需要外部 RC 电路，以确保在使能器件内部的时钟之前，振荡器和时钟倍频器 PLL 频率稳定。该电路现在嵌入在芯片中 - 分配给此功能的引脚现在被指定为 TEST 引脚，并应连接到 GND 以进行正常操作。

### 4.2. 集成电平转换器在 UART 接口和控制信号

以前的器件将以 5V CMOS 逻辑电平驱动 UART 和控制信号。新器件具有单独的 VCC-IO 引脚，允许器件直接连接到 3.3V 和其他逻辑系列，无需外部电平转换器 I.C.

### 4.3. 改进的 USB 总线供电，大电流设备的电源管理控制

以前的设备有一个 USBEN 引脚，当 USB 被启动时，该引脚变为活动状态。为了提供电源控制，该信号必须通过 SLEEP # 和 RESET # 进行外部门控。该门控现在已经在芯片上完成了 - USBEN 现在已被替换为新的 PWREN # 信号，可用于在需要外部电路的电源开关的应用中直接驱动晶体管或 P 沟道 MOSFET。一个新的基于 EEPROM 的选项使得当电源关闭 (PWREN # 为高电平) 时，器件将其 UART 接口线缓慢拉低。在这种模式下，外部电路上的任何剩余电压都会在掉电时被放电到 GND，从而确保在电源恢复时由 PWREN # 控制的外部电路可靠地复位。

### 4.4. 较低的关断电流

RCCLK 在器件内部集成和设计的改进，可以将 USB2 关断模式下的 XLFT232BLQ 关断电流降至 200uA 以下 (不包括 USBDP 上的 1.5k 上拉)。这允许外设更大的余量满足 500UA 的 USB 关断电流限制。

### 4.5. 支持 USB 等时传输

虽然 USB 批量传输通常是数据传输的最佳选择，但数据的调度时间不能保证。对于调度延迟优先于数据完整性 (例如传输音频和低带宽视频数据) 的应用，新设备现在可以通过 EEPROM 中的选项位提供 USB 同步传输选项。

### 4.6. 可编程接收缓冲区超时

在以前的设备中，接收缓冲区超时时间是在 16ms 超时时间内固定的。此超时现在可以通过 USB 以 1ms 为单位，从 1ms 到 255ms 进行编程，从而允许对需要较短数据包更快响应时间的协议进行优化。

### 4.7. TXDEN 定时修复

TXDEN 定时现已被固定，以消除以高波特率以前 RS485 应用所需的外部延迟。TXDEN 现在在传输发送中断条件期间正常工作。

### 4.8. 简易的 VCC 去耦

第二代设备已经有了一个片上 VCC 去耦。虽然这样不消除外部去耦的需要电容器，显着提高了容量 PCB 设计要求符合 FCC, CE 和其他 EMI 相关规范。

#### 4.9. 改进了预分频

以前版本的预分频器支持除以  $(n + 0)$  ,  $(n + 0.125)$  ,  $(n + 0.25)$  和  $(n + 0.5)$  其中  $n$  是 2 和之间的整数 16,384 (214) 。为此, 我们添加了  $(n + 0.375)$   $(n + 0.625)$  ,  $(n + 0.75)$  和  $(n + 0.875)$  用于提高某些波特率的准确性并产生新的波特率, 以前是不可能的 (特别是更高的波特率) 。

#### 4.10. Bit Bang 模式

第二代设备有一个新的选择简称 “Bit Bang” 模式。在分位模式下, 8 个 UART 接口控制线可以在 UART 接口模式和 8 位并行 IO 端口。可以发送数据包到设备, 他们将被顺序发送到该接口的速率由预分频器控制设置。以及允许使用设备独立的通用 IO 控制器示例控制灯, 继电器和开关, 还有一些有趣的可能性。对于例如, 可能连接设备到由 SRAM 提供的 SRAM 可配置 FPGA 供应商如 Altera 和 Xilinx。FPGA 设备通常是未配置的 (即具有无定义功能)。应用 PC 上的软件可以使用 Bit Bang Mode 将配置数据下载到 FPGA 将定义其硬件功能, 之后 FPGA 器件配置为 XLFT232BLQL 可以切换回 UART 接口模式允编程的 FPGA 器件进行通信 PC 上通过 USB。这种方法允许 a 客户创建 “通用” USB 外设谁的硬件功能可以定义在下面控制应用软件。FPGA 基于硬件可以轻松升级或完全改变了 FPGA 配置数据文件。应用笔记, 软件以及该应用领域的开发模块将从 FTDI 和其他第三方应用。

#### 4.11. 预分频器除以 1 修复

以前的设备有问题的时候除数的整数部分设置为 1.在第二生成设备将预分频比值设置为 1 给出为 200 万波特率, 设置为零, 波特率为 300 万。非-除数值不支持整数除法为 0 和 1。

#### 4.12. 更少的外部支持组件

以及消除 RCCLK 的 RC 网络, 以及对于大多数应用需要外部复位电路, 我们也消除了这个要求 EECS 上的 100K 上拉电阻选择 6MHz 操作。当 XLFT232BLQ 被使用时没有配置 EEPROM, EECS, EESK 和 EEDATA 现在可以留下  $n / c$ 。对于需要长时间的电路复位时间 (器件从外部复位) 使用复位发生器 I.C.或复位被控制由 MCU 的 IO 端口, FPGA 或 ASIC 器件) a 外部晶体管电路不再需要 USBDP 上的 1.5k 上拉电阻可以连接到 RSTOUT # 引脚而不是 3.3V。注意: RSTOUT # 以 3.3V 电平驱动, 而不是 5V VCC 电平。这是新设计的首选配置。

#### 4.13. 扩展 EEPROM 支持

仅支持上一代设备类型为 93C46 (64 x 16 位) 的 EEPROM。新的器件也可以使用 EEPROM 类型 93C56 (128 x 16 位) 和 93C66 (256 x 16 位) 。额外的设备不使用空间, 但是它是可供其他外部 MCU /逻辑使用 XLFT232BLQ 复位。

#### 4.14. USB 2.0 (全速选件)

新的基于 EEPROM 的选件允许 XLFT232BLQ 返回 USB 2.0 设备而不是 USB 1.1。注意: 设备将是 USB 2.0 Full 速度设备 (12Mb / s) 而不是 USB 2.0 高速设备 (480Mb / s) 。

#### 4.15. 无 EEPROM 的多设备支持

当没有 EEPROM (或空白或无效时) EEPROM) 连接到设备, XLFT232BLQ 不再提供序列号作为其一部分 USB 描述符。这允许多个设备同时连接到同一台 PC。但是, 我们仍然强烈建议使用 EEPROM 被使用, 没有序列号的设备可以只能通过 USB 中的哪个集线器端口识

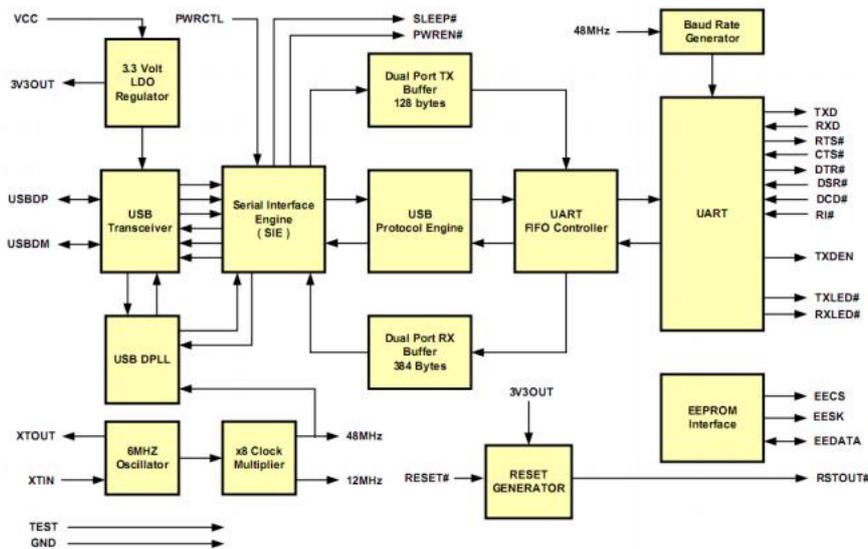


图1

## 5. 功能块描述

### 5.1. 3.3V LDO 稳压器

3.3V LDO 稳压器产生 3.3 伏特用于驱动 USB 收发器的参考电压单元输出缓冲区。它需要一个外部的去耦电容器连接到 3V3OUT 稳压器输出引脚。它还提供 3.3V 电源 RSTOUT # 引脚。这个块的主要功能是为 USB 收发器和复位供电而不是为外部逻辑供电。然而，如果需要额定 3.3V 的外部电路在不大于 5mA 的电流下也可以，从 3V3OUT 引脚拔出电源。

### 5.2. USB 收发器

USB 收发器单元提供 USB 1.1 /USB 2.0 全速物理接口到 USB 端口。输出驱动器提供 3.3 伏电平转换速率控制信号，而差分接收机的两个单端接收器提供 USB 数据在 SEO 和 USB 复位状态检测。

### 5.3. USB DPLL

USB DPLL 单元锁定到进入的 NRZIUSB 数据并提供单独的恢复时钟并向 SIE 块发送数据信号。

### 5.4. 6MHz 振荡器

6MHz 振荡器单元产生 6MHz 参考时钟输入到 x8 时钟倍频器外部，6MHz 晶体或陶瓷谐振器。

### 5.5. x8 时钟倍增器

x8 时钟倍频器采用 6MHz 输入从振荡器单元产生 12MHz 参考时钟为 SIE，USB 协议引擎和 UART FIFO 控制器模块。它也用于 USB DPPL 的 48MHz 参考时钟波特率发生器。

### 5.6. 串行接口引擎 (SIE)

串行接口引擎 (SIE) 块执行并行到串行到并行转换 USB 数据。按照 USB 2.0 规范，它执行位固定/校验和 CRC5 / CRC16 生成/检查在 USB 数据流上。

## 5.7. USB 协议引擎

USB 协议引擎管理数据流从设备 USB 控制端点。它处理低级 USB 协议（第 9 章）由 USB 主机控制器产生的请求以及控制功能的命令 UART 的参数。

## 5.8. 双端口 TX 缓冲区 (128 字节)

来自 USB 数据输出端的数据被存储在双端口 TX 缓冲区中，并从中删除缓冲器到 UART 发送寄存器的控制的 UART FIFO 控制器。

## 5.9. 双端口 RX 缓冲区 (384 字节)

存储 UART 接收寄存器的数据双端口 RX 缓冲区被删除之前 SIE 上的 USB 请求来自设备的数据端点数据。

## 5.10. UART FIFO 控制器

UART FIFO 控制器处理传输双端口 RX 和 TX 缓冲区之间的数据 UART 发送和接收寄存器。

## 5.11. UART

UART 执行异步 7/8 位并行到串行到并行转换的数据在 RS232 (RS422 和 RS485) 接口。UART 支持的控制信号包括 RTS, CTS, DSR, DTR, DCD 和 RI。UART 提供发射机使能控制信号 (TXDEN) 来协助连接 RS485 收发器 UART 支持 RTS /CTS, DSR / DTR 和 X-On / X-Off 握手选项。在需要时，握手处理在硬件中确保快速响应时间。该 UART 还支持 RS232 BREAK 设置和检测条件。

## 5.12. 波特率发生器

波特率发生器提供 x16 时钟从 48MHz 参考时钟输入 UART 并由一个 14 位预分频器和 3 个寄存器组成提供波特率的微调（用于增加和减小）。这个确定 UART 的波特率可编程从 183 波特率到 300 万波特率。

## 5.13. RESET 发生器

复位发生器单元提供可靠的上电复位，器件内部电路上电一个附加的 RESET # 输入和 RSTOUT # 输出以允许其他器件重置 XLFT232BLQ 或 XLFT232BLQ 分别复位其他设备。复位期间，RSTOUT # 被驱动为低电平，否则由芯片提供的 3.3V 驱动。RSTOUT # 可用于控制在 USB DP 上直接上拉 1.5k 控制 USB 延迟。它也可以用来复位其他设备。RSTOUT # 将保持高速 VCC 大约 5ms 后升高到 3.5V 以上，器件振荡器是运行与复位高。应该将 RESET # 连接到 VCC，除非需要从外部逻辑或外部复位来重置该器件。

## 5.14. EEPROM 接口

虽然 XLFT232BLQ 工作无需任何 EEPROM，但外部 93C46 (93C56 或 93C66) EEPROM 可用于定制 USB VID, PID, 序列号, 产品描述字符串和功率描述符值的 XLFT232BLQ for OEM 应用。其他参数控制由 EEPROM 包括远程唤醒, 同步传输模式, 软启动电源关闭和 USB 2.0 工作模式。EEPROM 应为 16 位宽配置等效于 VCC = 的 1Mb / s 时钟速率 4.35V 至 5.25V。EEPROM 是可编程的，如果没有连接 EEPROM (或 EEPROM 空白)，XLFT232BLQ 将使用其内置的默认 VID, PID 产品说明和功率描述值。在这种情况下，设备不会有串口数字作为 USB 工作的一部分。

**表 1 - XLFT232BLQ - 引脚排列说明**

UART 接口组

引脚	标识	类型	描述
25	TXD	输出	发送异步数据输出
24	RXD	输入	接收异步数据输入
23	RTS#	输出	请求发送控制输出握手信号
22	CTS#	输入	清除发送控制输入/握手信号
21	DTR#	输出	数据终端就绪控制输出/握手信号
20	DSR#	输入	数据设定就绪控制输入/握手信号
19	DCD#	输入	数据载波检测控制输入
18	RI#	输入	环形指示灯控制输入。当EEPROM中启用远程唤醒选项时，可以使用RI#低电平来暂停PCUSB主机控制器。
16	TXDEN	输出	启用RS485的发送数据

USB 接口组

引脚	标识	类型	描述
7	USBDP	I/O	USB 数据信号正 (需要 1.5k 上拉至 3V3OUT 或 RSTOUT #)
8	USBDM	I/O	USB 数据信号负

EEPROM 接口组

引脚	标识	类型	描述
32	EECS	I/O	EEPROM - 片选。对于 48MHz 操作，使用 10K 电阻将 EECS 拉至 GND。对于 6MHz 操作，不需要电阻。器件复位时的三态。 (注 1)
1	EESK	输出	时钟信号到 EEPROM。设备复位期间的三态，否则驱动。在 EESK 上添加 10K 下拉电阻将导致 XLFT232BLQ 使用 USB 产品 ID 6004 (十六进制) 而不是 6001 (十六进制)。所有其他 USB 设备描述值不变。 (注 1)
2	EEDATA	I/O	EEPROM - 数据 I / O 通过 2.2K 电阻直接连接到 EEPROM 的数据输入和 EEPROM 的数据输出。此外，通过 10K 电阻将 EEPROM 的数据输出拉到 VCC 以进行正确的操作。器件复位时的三态。 (注 1)
10	SLEEP#	输出	在 USB 挂起模式下为低电平。通常用于将外部 TTL 电源关闭到 RS232 电平转换器 i.c. 在 USB <=> RS232 转换器设计中。
15	PWREN#	输出	通过 USB 配置设备后，设置为低电平，然后在 USB 挂起期间为高电平。可用于使用 P 沟道逻辑电平 MOSFET 开关控制外部逻辑电源。以这种方式使用 PWREN # 引脚时，在 EEPROM 中启用接口下拉选项。
14	PWRCTL#	输入	总线供电 - 低电平/自供电 - 高电平 (到 VCCIO)

复合信号组

引脚	标识	类型	描述
4	RESET#	输入	外部设备可以使用 XLFT232BLQ 来重置。 如果不需要， 连接到 VCC。
5	RSTOUT#	输出	内部复位发生器的输出。 在 VCC > 3.5V 后保持高阻抗约 5ms， 内部时钟 启动， 然后将其输出钳位到内部稳压器的 3.3v 输出。 将 RESET # 置为 低电平也会使 RSTOUT # 驱动为低电平。 RSTOUT # 不受 USB 总线复位的影响。
12	TXLED#	O.C.	LED 驱动器 - 通过 USB 传输数据时脉冲低
11	RXLED#	O.C.	LED 驱动器 - 通过 USB 传输数据时脉冲低
27	XTIN	输入	输入 6MHz 晶体振荡器。 如果需要， 该引脚也可以由外部 6MHz 时钟驱动。 注意： 此引脚的开关阈值为 VCC / 2， 因此， 如果从外部源驱动， 则源必须以 5V CMOS 电平或直流驱动。 耦合到 VCC / 2 周围的中心。
28	XTOUT	输出	6MHz 晶体振荡器的输出。 在 USB 暂停期间， XTOUT 停止振荡， 因此 请注意使用此信号来计时外部逻辑。
31	TEST	输入	将设备放在 I.C. 测试模式 - 必须连接到 GND 才能正常工作。

电源和 GND 组

引脚	标识	类型	描述
6	3V3OUT	输出	3.3V 集成 L.D.O.的输出调节器， 此引脚应使用靠近器件引脚的 33nF 陶瓷电容器去耦到 GND。 其主要目的是为 USB 收发器单元和 RSTOUT # 引脚提供内部 3.3V 电源。 如果需要， 可以从该引脚将少量电流 (<= 5mA) 从该引脚提供给外部 3.3v 逻辑电源。
3, 26	VCC	PWR	+4.35V 至+5.25VVCC 到器件内核， LDO 和非 UART 接口引脚。
13	VCCIO	PWR	+ 3.0V 至+5.25 伏 VCC 到 UART 接口引脚 10..12,14..16 和 18..25。 在总线供电设计与 3.3V 外部逻辑接口时， 将 VCCIO 连接到从 USB 总线产生的 3.3V 电源。 在自供电设计与 3.3V 外部逻辑接口时， 将 VCCIO连接到外部逻辑的 3.3V 电源。 否则 连接到 VCC 以 5V CMOS 电平驱动。
9, 17	GND	PWR	设备 - 接地电源引脚
30	AVCC	PWR	器件 - 内部 x8 时钟倍频器的模拟电源
29	AGND	PWR	器件 - 内部 x8 时钟倍频器的模拟地

注1： 这些是根据绝对最大额定值系统 (IEC 60134) 的 XLFT232BLQ 器件的绝对最大额定值。 超过这些可能会导致设备永久性损坏。

Parameter	Value	Units
Storage Temperature	-65°C to + 150°C	Degrees C
Floor Life (Out of Bag) at Factory Ambient (30-C/60% Relative Humidity)	192 Hours (Level 3 Compliant) (注 2)	
Ambient Temperature (Power Applied)	-40°C to +85°C	Degrees C
M.T.B.F. (at 35°C)	247484 Hours = 28 Years	V
VCC Supply Voltage	-0.5 to +6.00	V
D.C. Input Voltage - USBDP and USBDM	-0.5 to +3.8	V
D.C. Input Voltage-High Impedance Bidirectionals	-0.5 to +(Vcc +0.5)	V
D.C. Input Voltage -All other Inputs	-0.5to +(Vcc +0.5)	V
DC Output Current - Outputs	24	mA
DC Output Current -Low Impedance Bidirectionals	24	mA
Power Dissipation (VCC = 5.25V)	500	mW
Electrostatic Discharge Voltage (Human Body Model) (I < 1uA)	±3000	V
Latch Up Current (Vi = ± 10V maximum, for 10 ms)	±200	mA

注2：如果将芯片存储在超出此限制的包装之外，则应在使用前烘烤芯片。芯片应升高至 110°C 的温度，烘烤 8 至 10 小时。

## 6. D.C. 特点

直流特性 (环境温度 = 0~70°C)

工作电压和电流

Parameter	Description	Min	Typ	Max	Units	Conditions
Vcc1	VCC Operating Supply Voltage	4.35	5.0	5.25	V	
Vcc2	VCCIO Operating Supply Voltage	3.0	—	5.25	V	
Icc1	Operating Supply Current	—	25	—	mA	Normal Operation
Icc2	Operating Supply Current	—	180	200	uA	USB Suspend (注 3)

注 3：电源电流不包括由 USBDP 上的外部上拉电阻抽取的 200uA 标称值。

UART IO 引脚特性 (VCCIO = 5.0V)

Parameter	Description	Min	Typ	Max	Units	Conditions
Voh	Output Voltage High	3.2	4.1	4.9	V	I source = 2mA
Vol	Output Voltage Low	0.3	0.4	0.6	V	I sink = 2mA
Vin	Input Switching Threshold	1.3	1.6	1.9	V	(注 4)
Vhys	Input Switching Hysteresis	50	55	60	mV	

UART IO 引脚特性 (VCCIO = 3.0 - 3.6V)

Parameter	Description	Min	Typ	Max	Units	Conditions
Voh	Output Voltage High	2.2	2.7	3.2	V	
Vol	Output Voltage Low	0.3	0.4	0.5	V	
Vin	Input Switching Threshold	1.0	1.2	1.5	V	(注 4)
Vhys	Input Switching Hysteresis	20	25	30	mV	

注 4：输入端具有内部 200K 上拉电阻到 VCCIO。

### XTIN / XTOUT 引脚特性

Parameter	Description	Min	Typ	Max	Units	Conditions
Voh	Output Voltage High	4.0		5.0	V	Fosc = 6MHz
Vol	Output Voltage Low	0.1		1.0	V	Fosc = 6MHz
Vin	Input Switching Threshold	1.8	2.5	3.2	V	

### RESET#, TEST, EECS, EESK, EEDATA 引脚特性

Parameter	Description	Min	Typ	Max	Units	Conditions
Voh	Output Voltage High	3.2	4.1	4.9	V	I source = 2mA
Vol	Output Voltage Low	0.3	0.4	0.6	V	I sink=2 mA
Vin	Input Switching Threshold	1.3	1.6	1.9	V	(注 5)
Vhys	Input Switching Hysteresis	50	55	60	mV	

注 5：EECS, EESK 和 EEDATA 引脚具有内部的 200K 上拉电阻到 VCC

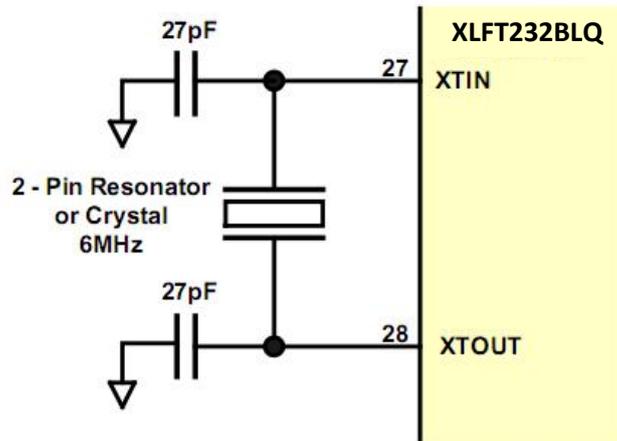
### RSTOUT 引脚特性

Parameter	Description	Min	Typ	Max	Units	Conditions
Voh	Output Voltage High	3.0	—	3.6	V	I source = 2mA
Vol	Output Voltage Low	0.3	—	0.6	V	I sink=2 mA

### USB IO 引脚特性

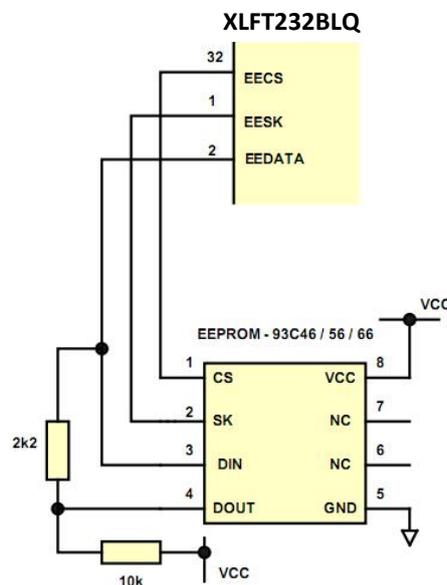
Parameter	Description	Min	Typ	Max	Units	Conditions
UVoh	IO Pins Static Output(High)	2.8	—	3.6	V	
UVol	IO Pins Static Output(Low)	0	—	0.3	V	
UVse	Single Ended Rx Threshold	0.8	—	2.0	V	
UCom	Differential Common Mode	0.8	—	2.5	V	
UCDif	Differential Input Sensitivity	0.2	—	—	V	
UDrvz	Driver Output Impedance	29	—	44	Ohm	(注 6)

注 6：驱动器输出阻抗包括 USBDP 和 USBDM 引脚上的外部 27R 串联电阻。



**图 2：晶体谐振器配置电路**

图 2 说明了如何使用带有 6MHz 晶体的 XLFT232BLQ 配置电路。在这种情况下，这些器件不具有内置负载电容，因此必须在 XTIN，XTOUT 和 GND 之间添加，如图所示。在这个例子中，显示了 27pF 的电容。



**图 3：EEPROM 配置**

图 3 说明了如何将 XLFT232BLQ 连接到 93C46 (93C56 或 93C66) EEPROM。EECS (引脚 32) 直接连接到 EEPROM 的芯片选择 (CS) 引脚。EESK (引脚 1) 直接连接到 EEPROM 的时钟 (SK) 引脚。EEDATA (引脚 2) 直接连接到 EEPROM 的数据输入 (Din) 引脚。存在 EEPROM 的数据输出 (Dout) 可以与 XLFT232BLQ 的 EEDATA 引脚同时驱动的潜

在条件。为了防止在这种情况下潜在的潜在数据冲突，EEPROM 的 Dout 通过 2.2K 电阻连接到 XLFT232BLQ 的 EEDATA。

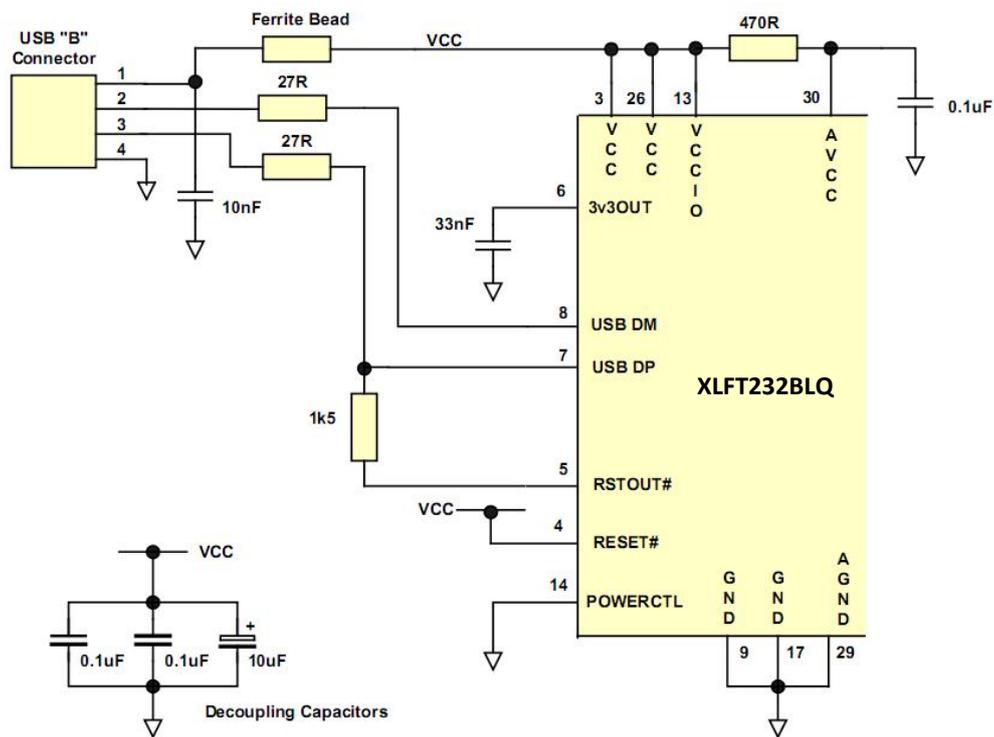
在上电复位或 USB 复位后，XLFT232BLQ 将扫描 EEPROM 以发现 (a) 如果 EEPROM 连接到设备，并且 (b) 设备中的数据有效。如果是这两种情况，则 XLFT232BLQ 将使用 EEPROM 中的数据，否则将使用其内置的默认值。当从 XLFT232BLQ 向 EEPROM 发出有效命令时，EEPROM 将确认命令

将其 Dout 引脚拉低。为了检查这种情况，需要使用 10K 电阻将 Dout 拉高。如果命令确认不发生，则在该周期的这一部分期间，EEDATA 将被 10K 电阻拉高，并且器件将检测到无效命令或不存在 EEPROM。

这些 EEPROM 在市场上有两种，一种被配置为 16 位宽，另一种被配置为 8 位宽。XLFT232BLQ 要求具有 16 位宽配置的 EEPROM，如 Microchip 93LC46B 器件。EEPROM 必须能够以 4.35V 至 5.25V 的电源电压以 1Mb 时钟速率读取数据。大多数可用的部件都能够实现。

检查制造商的数据资料，了解如何连接 EEPROM 的引脚 6 和 7。一些设备将这些指定为无连接，其他设备用于选择 8/16 位模式或测试功能。其他部分的引脚排列旋转 90°，请仔细选择所需部分及其选项。

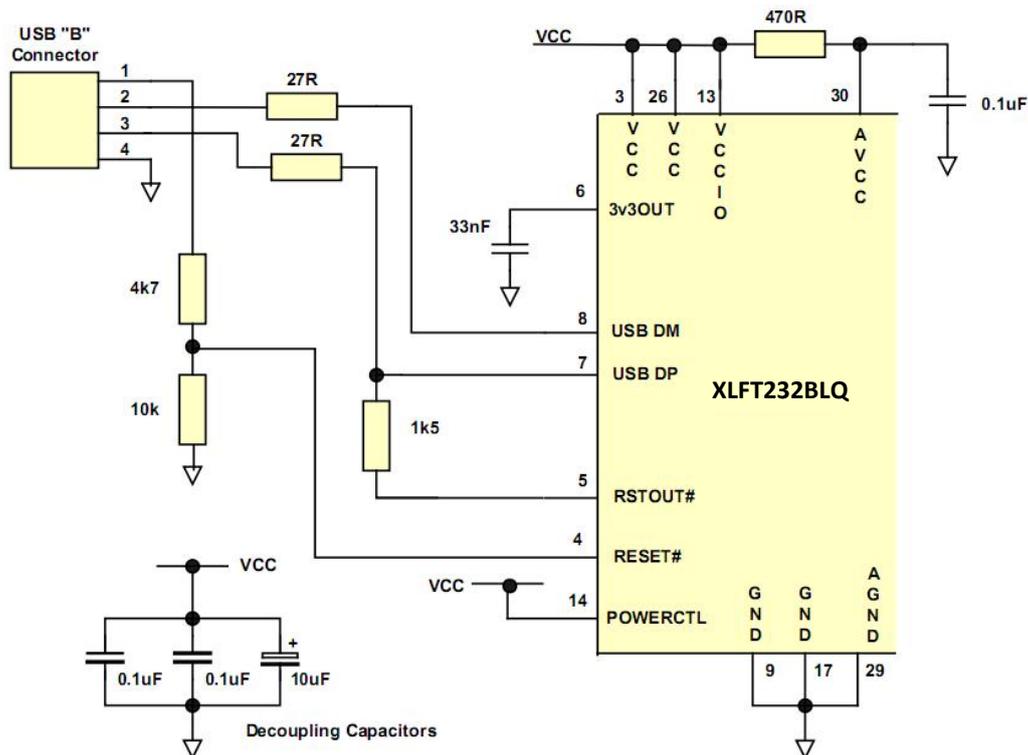
可以在 XLFT232BLQ 和 MCU 之类的外部设备之间“共享”EEPROM。但是，这只能在 XLFT232BLQ 处于复位状态时进行，因为它在此时对其 EEPROM 接口进行三态。典型的配置将使用 MCU IO 端口的四位。在启动时，将使用一位来保持 XLFT232BLQ 复位（使用 RESET #），其他三个将连接到 XLFT232BLQ 的 EECS，EESK 和 EEDATA 引脚，以便此时将数据读取/写入 EEPROM。一旦 MCU 读取/写入 EEPROM，就会使 RESET # 高电平使 XLFT232BLQ 自动配置并通过 USB 进行枚举。



**图 4: USB 总线供电配置**

图 4 显示了典型的 USB 总线供电配置。USB 总线供电设备从 USB 总线获取电源。USB 总线电源设备的基本规则如下：

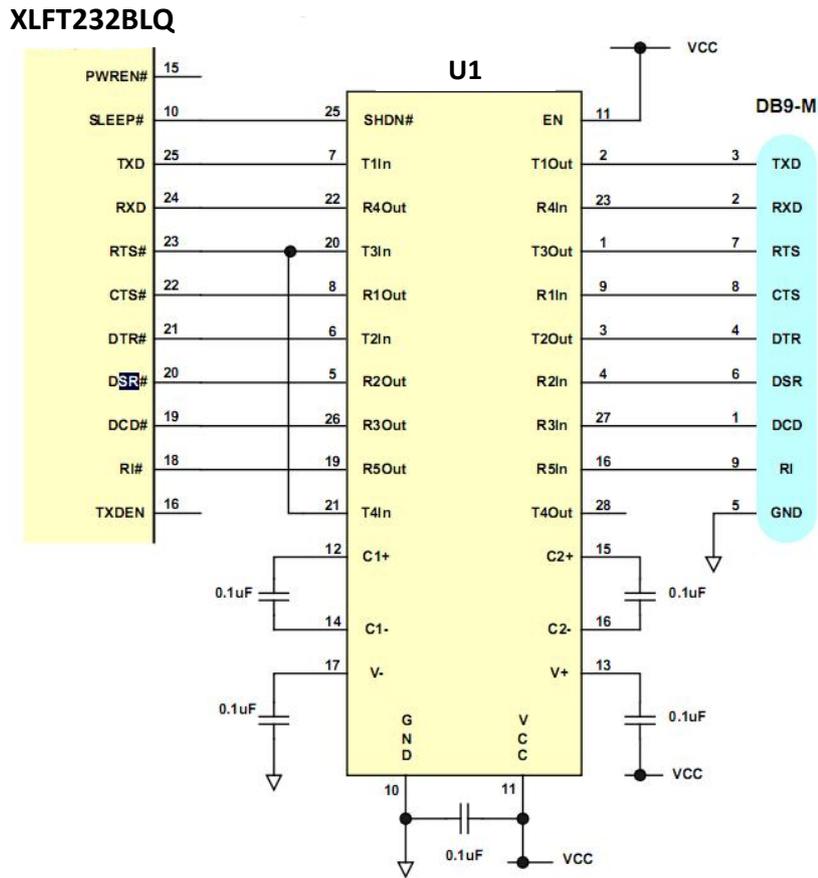
- a) 在插件上，器件必须绘制不超过 100mA
- b) 在 USB 挂起时，设备必须绘制不超过 500uA。
- c) 总线供电的大功率设备（吸入超过 100mA 的电源）应使用 PWREN # 引脚将电流保持在 100mA 以上，USB 暂停时为 500uA。
- d) 消耗大于 100mA 的设备不能插入 USB 总线供电的集线器
- e) 没有设备可以从 USB 总线吸取 500mA 的电流.PWRCTL (引脚 14) 被拉低，以告知设备使用 USB 总线电源描述符。应将 EEPROM 中的功率描述符编程为与设备的当前画面相匹配。铁氧体磁珠与 USB 电源串联连接，以防止设备产生噪音，并将相关电路 (EMI) 从 USB 电缆辐射到主机。



**图 5: USB 自供电配置**

图 5 说明了典型的 USB 自供电配置。USB 自供电设备从自己的电源供应电源，不会从 USB 总线吸取电流。USB 自供电设备的基本规则如下：

- a) 当 USB 主机或集线器控制器掉电时，自供电设备不应该强制当前通过 USB 总线。
- b) 自供电设备可以在正常操作和 USB 挂起期间获得尽可能多的电流，因为它具有自己的电源。
- c) 自供电设备可与任何 USB 主机和总线和自供电 USB 集线器一起使用。WRCTL (引脚 14) 拉高，以使设备使用 USB 总线电源描述符。EEPROM 中的功率描述符应编程为零。EEPROM 中的 USB 电源描述符选项应编程为零 (自供电)。满足要求 a) USB DP 上的 1.5K 上拉电阻按照总线电源电路连接到 RSTOUT#。但是，USB 总线电源用于控制 XLFT232BLQ 器件的 RESET# 引脚。当 USB 主机或集线器上电时，RSTOUT# 会将 USB DP 上的 1.5K 电阻拉至 3.3V，从而将设备识别为 USB 的全速设备当 USB 主机或集线器电源关闭时，RESET# 将变为低电平，器件将保持复位状态。当 RESET# 为低电平时，RSTOUT# 也将为低电平，因此当主机或集线器掉电时，不会通过 1.5K 上拉电阻强制关闭 USB DP 电流。否则可能会导致一些 USB 主机或集线器控制器不正常上电。  
注意：当 XLFT232BLQ 复位时，UART 接口引脚全为三态。这些引脚具有内部的 200K 上拉电阻到 VCCIO，因此除非由某些外部逻辑驱动，否则它们将轻轻拉高。



**图 6: USB <=> RS232 转换器配置**

图 6 说明了如何将 XLFT232BLQ 的 UART 接口连接到 TTL-RS232 电平转换器芯片。U1 具有 4 个发射器和 5 个接收器，并具有内置电压转换器，可将 5v（标称）VCC 转换为 RS232 所需的 +/- 9 伏特。这些器件的一个重要特性是 SHDN# 引脚，可在 USB 暂停模式期间将器件断电至低静态电流。

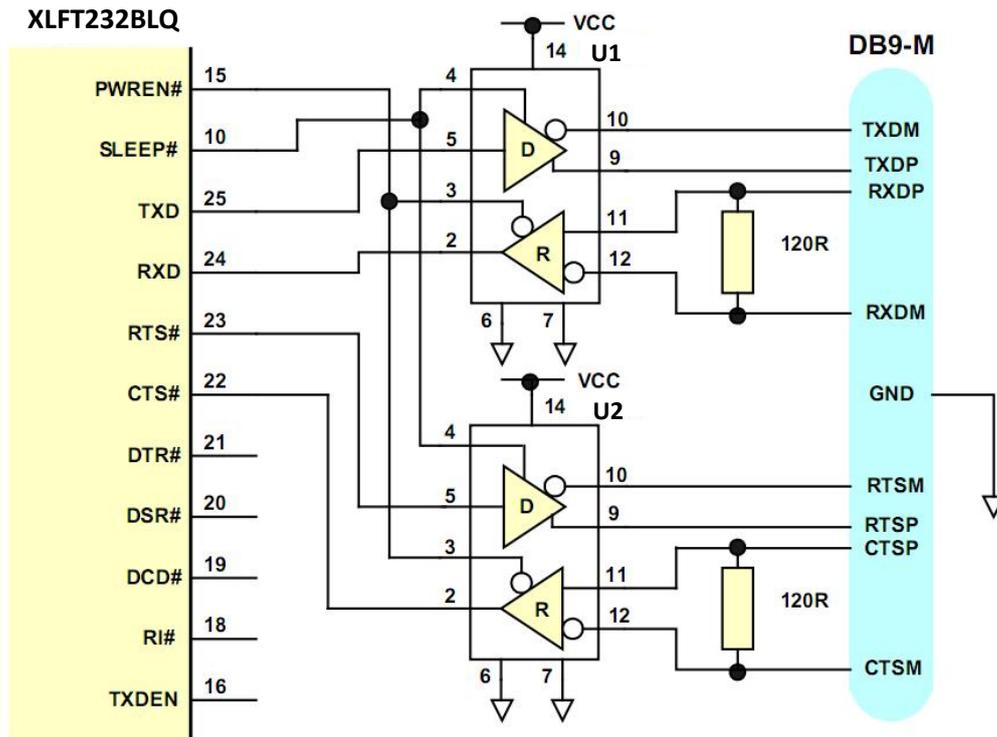
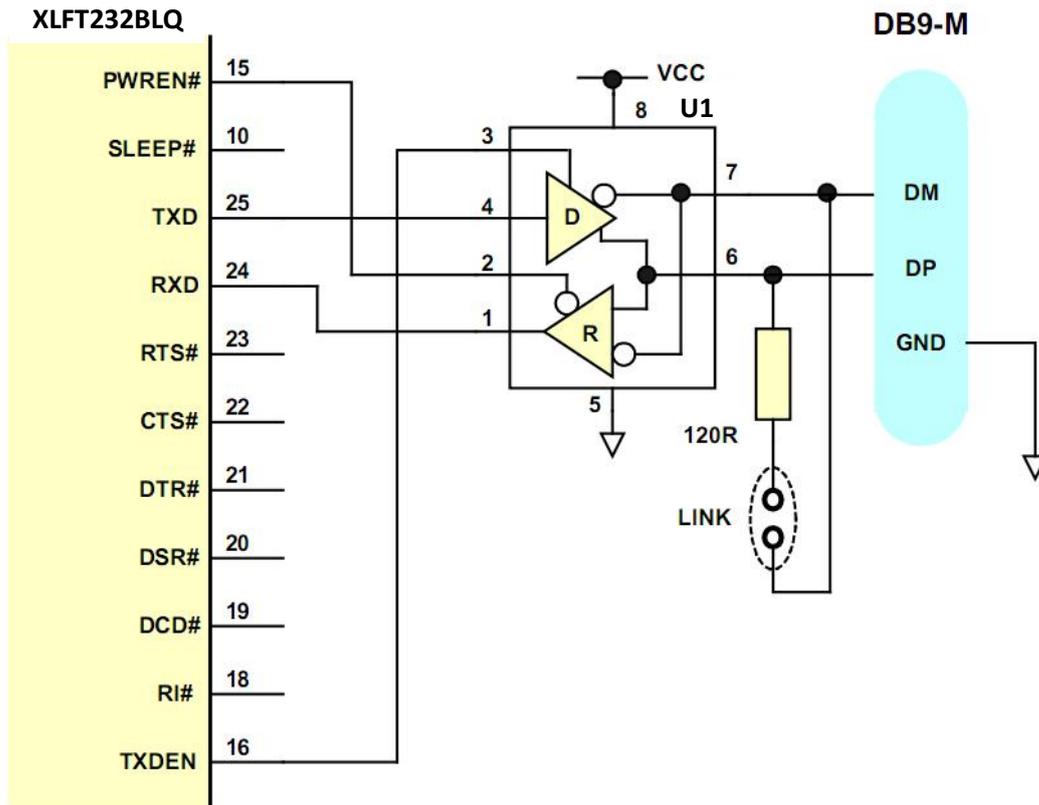


图 7: USB <=> RS422 转换器配置

图 7说明了如何将 XLFT232BLQ 的 UART 接口连接到 TTL -RS422 电平转换器芯片制作 USB <=> RS422 转换器。有许多这样的电平转换器设备可用 - 这个例子使用了 U1跟U2，它们都可以在发送器和接收器上使能。因为发射机使能是高电平有效，它连接到SLEEP # 引脚。接收器使能为低电平有效，并连接到 PWREN # 引脚。这确保了当设备处于活动状态时，发射器和接收器均已启用，并且在设备处于 USB 挂起模式时禁用。



**图 7: USB <=> RS485 转换器配置**

图 7 说明了如何将 XLFT232BLQ 的 UART 接口连接到 TTL-RS485 电平转换器芯片。制作 USB => RS485 转换器。U1 是一款紧凑型 8 引脚 SOP 封装的 RS485 设备。它在发射机和接收机上均有独立的使能。使用 RS485 时，发送器仅在从 UART 发送字符时使能。XLFT232BLQ 上的 TXDEN 引脚用于正确的目的，因此发送器使能连接到 TXDEN。接收器使能为低电平有效，因此在 USB 暂停模式下，连接到 PWREN# 引脚以禁用接收器。

RS485 是多点网络 - 即许多设备可以通过单根双线电缆连接相互通信。RS485 电缆需要在电缆的每一端终止。如果设备物理地定位在电缆的任一端，则提供链路以允许电缆被终止。

在这个例子中，由 XLFT232BLQ 发送的数据也被正在传输的设备接收。这是 RS485 的常见功能，需要应用软件从接收到的数据流中删除发送的数据。使用 XLFT232BLQ 可以完全以硬件方式完成此操作 - 只需修改原理图。

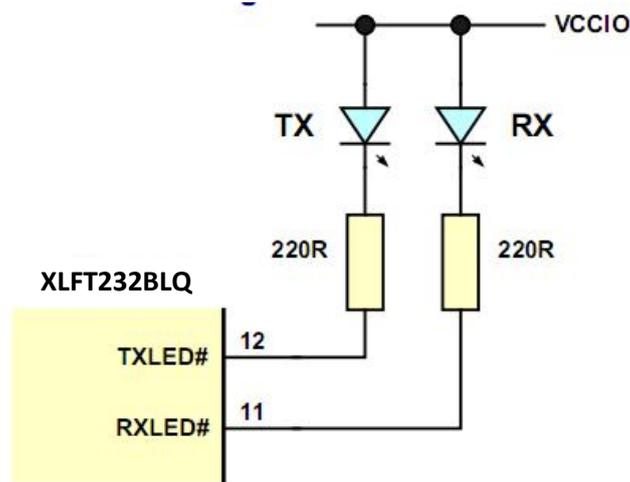


图 8: 双 LED 配置

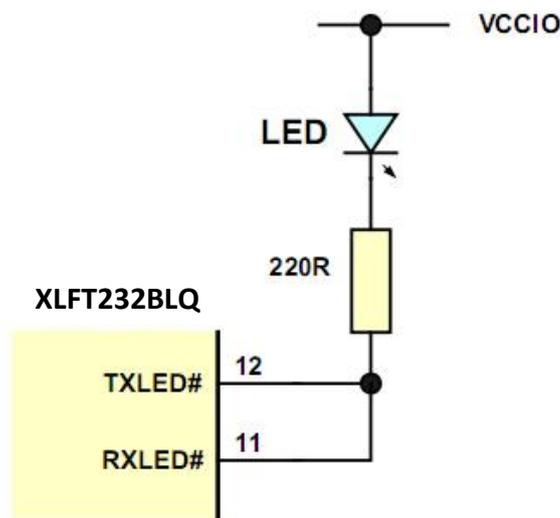
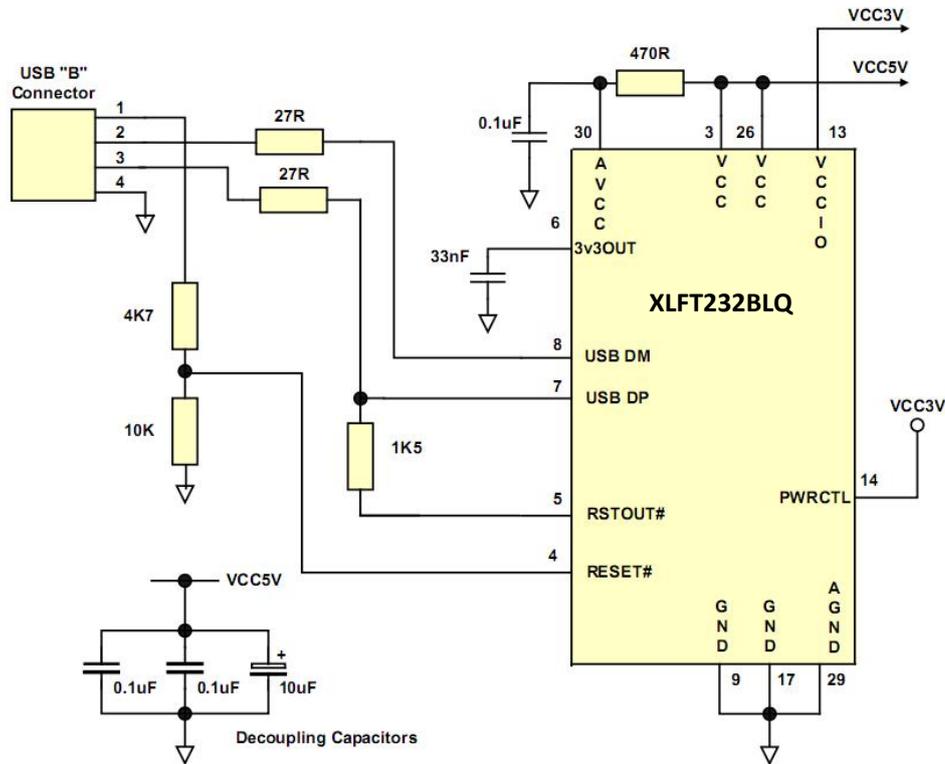


图 9: 单个 LED 配置

XLFT232BLQ 具有两个专用于控制 LED 状态指示器的 IO 引脚，一个用于发送数据，另一个用于接收数据。当数据被发送/接收时，相应的引脚从三态驱动到低电平，以便提供数据传输的 LED 上的指示。使用数字一次性定时器，以便即使对最终用户也可以看到少量的数据传输。图 8 显示了使用两个独立 LED 的配置 - 一个发送数据，另一个用于接收数据。在图 9 中，发射和接收 LED 指示灯被线对准在一起，以给出指示任何发射或接收数据活动的单个 LED 指示器。

另一种可能性（这里未示出）是使用基于图 9 中的电路的 3 针公共阳极三色 LED 来具有单个 LED，其可以根据与接收的发射活动的比率显示各种颜色的活动。注意，LED 连接到 VCCIO。





**图 11: 具有 3.3V 逻辑驱动/电源电压的自供电电路**

图 11 是具有 3.3V 接口的 USB 自供电设计的示例。在这种情况下，VCCIO 由外部 3.3V 电源提供，以使器件 IO 引脚以 3.3V 逻辑电平驱动，从而允许其连接到 3.3V MCU 或其他外部逻辑。USB 自供电的设计使用自己的电源，不会从 USB 总线吸取任何电源。在这种情况下，由于设备没有从 USB 端口获取电源，因此不需要特别注意满足 USB 暂停电流 (0.5 mA)。

与总线供电的 3.3V 接口设计一样，在某些情况下，只需要少量电流 (<5mA)，可以使用 XLFT232BLQ 内建的稳压器来提供 3.3V 的电压，无需任何其他组件。在这种情况下，将 VCCIO 连接到 XLFT232BLQ 的 3v3OUT 引脚。请注意，在这种情况下，PWRCTL 被上拉至 VCCIO，而不是 VCC。

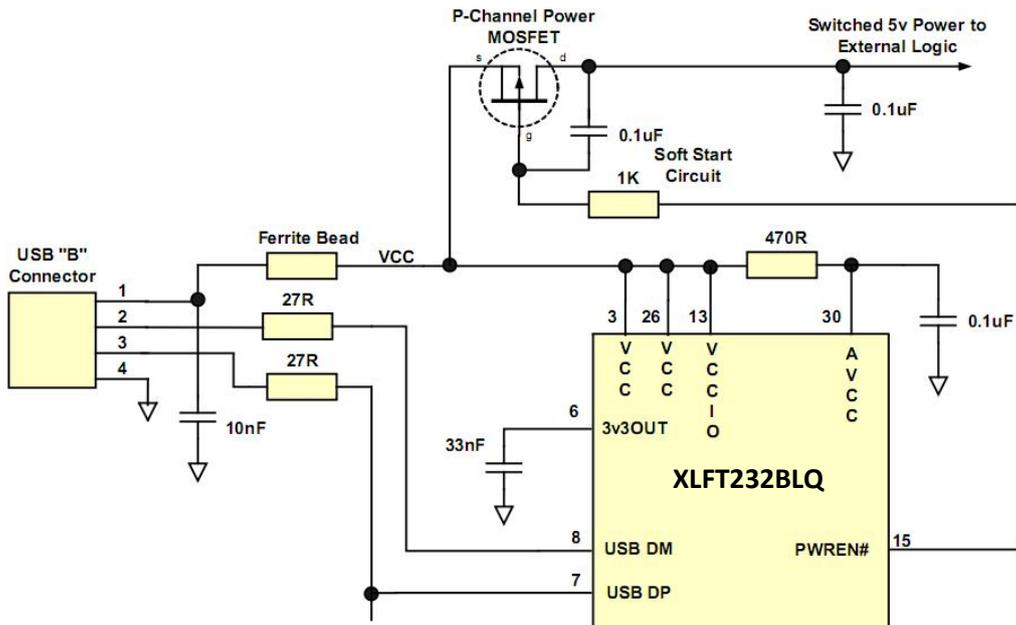


图 12 总线供电电路 ( $\leq 100\text{mA}$ )，带电源控制

USB 总线供电电路需要能够在 USB 挂起模式下关机，以满足  $\leq 500\mu\text{A}$  总暂停电流要求（包括外部逻辑）。一些外部逻辑可以通过监视 PWREN# 引脚自身进入低电流状态。对于不能以这种方式自行断电的外部逻辑，XLFT232BLQ 提供了在 USB 暂停期间关闭外部电路的电源的简单但有效的方法。

图 12 显示了如何使用离散 P 沟道逻辑电平 MOSFET 来控制外部逻辑电路的电源。建议使用由 1K 串联电阻和 0.1 uF 电容组成的“软启动”电路来限制 MOSFET 导通时的电流浪涌。没有软启动电路就会有一个危险，即 MOSFET 导通的瞬态电源浪涌会使 XLFT232BLQ 或 USB 主机/集线器控制器复位。这里使用的值允许附加电路以每毫秒约 12.5 V 的转换速率上电，换句话说，输出电压将在大约 400 微秒内从 GND 转换到 5V。请注意与功率控制设计有关的以下几点：

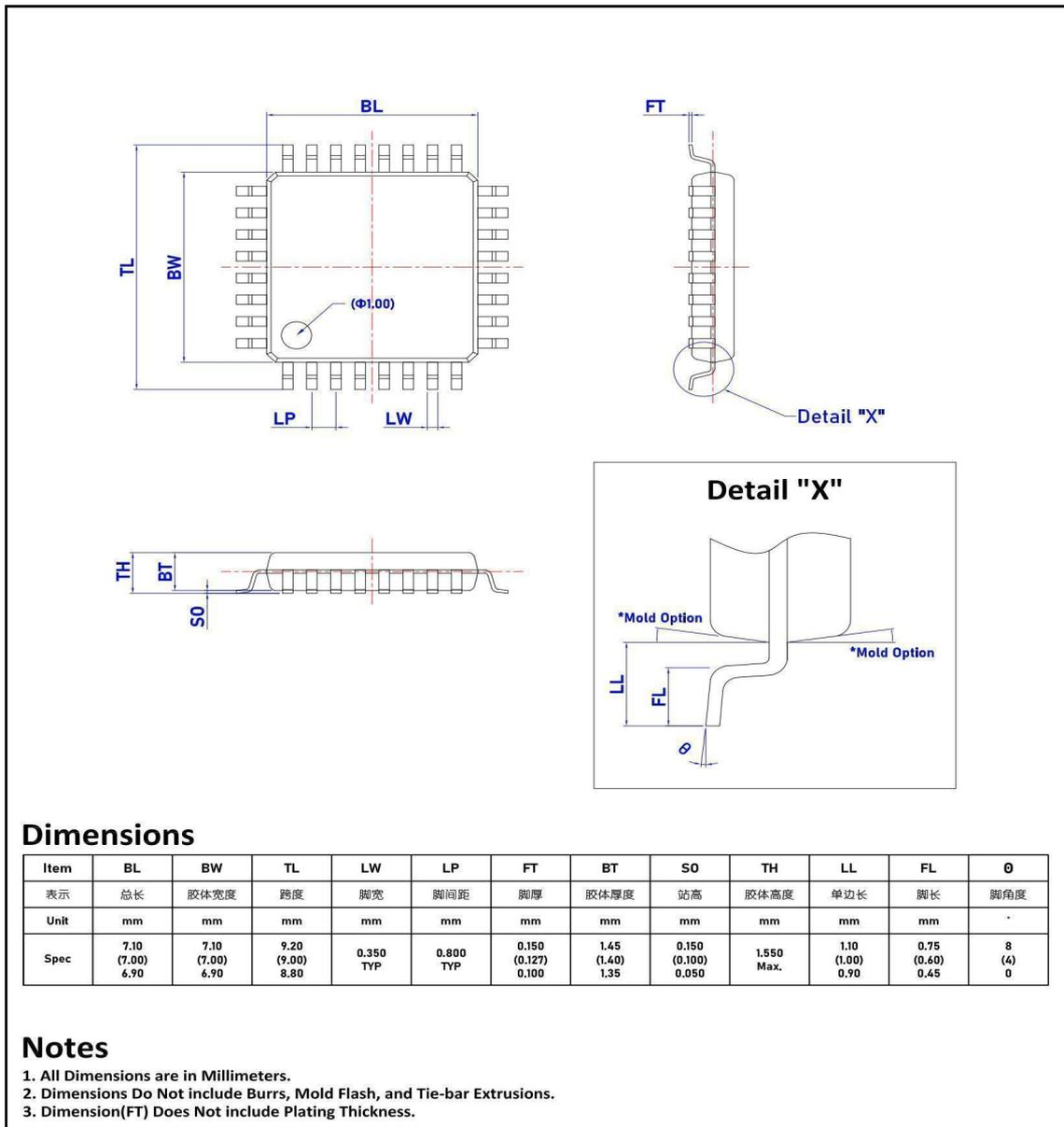
- 被控制的逻辑必须具有自己的复位电路，以便在停止工作时重新施加电源时自动复位。
- 在 XLFT232BLQ 的 EEPROM 中设置“暂停下拉”选项。
- 对于 USB 大功率总线供电设备（耗电大于 100 mA，USB 总线电流高达 500 mA），设备的功耗应设置在 EEPROM 的最大功率范围内。大功率总线供电设备必须在 EEPROM 中使用该描述符来通知系统其电源要求。
- 对于 3.3V 功率控制电路，VCCIO 不得与外部电路断电（PWREN# 从 VCCIO 获取 VCC 电源）。将电源开关连接到 3.3V 稳压器的输出端和外部的 3.3V 逻辑或适当的电源 VCCIO 从 XLFT232BLQ 的 3V3OUT 引脚端

## 7. 订购信息

### Ordering Information

Part Number	Device Making	Package type	Body size (mm)	Temperate (°C)	MSL	Transpo Rt	Package Quantit
XLFT232BLQ	XLFT232	LQFP-32	7.00*7.00	-40 to +85	MSL3	T&R	1000

## 8. 尺寸图



[ if you need help contact us. Xinluda reserves the right to change the above information without prior notice ]