USB2.0 HUB 控制器集成电路

USB 2.0 HIGH SPEED 4-PORT HUB CONTROLLER

数据手册

Data Sheet

修订记录

版本号	修订日期	修订内容	作者
V1.0	**2025-01-17**	第一版	**Zmj**
V1.1	**2025-03-20**	更新晶振电路匹配参数说明	**Zmj**

内容目录

第一章 综述 4

芯片框架图 5

第二章 管脚排列 6

SL6243S 管脚图 6
管脚定义 7

第三章 功能叙述 8

3.1 电源 8
3.2 复位 8
3.3 时钟 9
3.4 过流保护 9
3.5 指示灯 9
3.5.1 单灯方案 10
3.5.2 四灯方案 10
3.5.3 五灯方案 10
3.5.4 LED 与 DRV 时序 11
3.5.5 LED 指示定义 11
3.6 充电支持 11
3.7 I2C 接口 11

第四章 电气特性 12

4.1 极限工作条件 12
4.2 工作范围 12
4.3 直流电特性 12
4.4 功耗特性总结 13
4.5 HS/FS/LS 电气特性 13
4.6 ESD 特性 14

附录 封装 14

第五章 应用电路 15

5.1 SL6243S 应用 15

表格目录

表格 1: 下行端口 LED 定义 11
表格 2 : 上行端口 LED 定义 11
表格 3: 最大额定值 12
表格 4: 工作范围 12
表格 5: 直流电特性 12
表格 7:功耗总结 13

插图目录

图 1 ：框架图.....5
图 2 ： SSOP28 管脚图.....6
图 3：复位信号连接.....8
图 4：OSC 方案配置.....9
图 5：电源管理应用.....9
图 6：单灯方案配置.....10
图 7：4 灯方案配置.....10
图 8：5 灯方案配置.....10
图 9：LED1 时序图.....11
图 10：EEPROM 连接.....11
图 11：SSOP28 封装尺寸图.....14
图 12：SL6243S 参考电路.....15

第一章 综述

SL6243S 是一颗高集成度,高性能,低功耗的 USB2.0 集线器主控芯片；该芯片采用 MTT 技术,单电源供电方式，芯片供电电压为 5v，内部集成 5V 转 3.3V、3.3V 转 1.2V,只需在外部电源添加滤波电容；芯片自带的复位电路，低功耗技术让他更加出众。

- 完美支持 USB2.0 高速(480MHz), USB1.1 全速(12MHz) 和 USB1.0 低速模式(1.5MHz)
- 集成一个支持 HS/FS 模式的上行端口和四个支持 HS/FS/LS 模式的下行端口
- 集成 12MHz-to-480MHz PPL(Phase Lock Loop)
- 采用 Multiple Transaction Translators (MTT)技术,每一个下行口都具有一个 TT，当它接上 Full speed 设备时候，每个 port 的带宽为：12Mbps
- 内置上行口 1.5Kohm 的上拉电阻（Rpu）；内置下行口 15Kohm 下拉电阻（Rpd）；内置 45 ohm 高速终端电阻（Rs）
- HUB 实现了 1 个控制端点(wMaxPktSize=64Bytes)和 1 个中断端点(wMaxPktSize=1Byte)
- 支持自供电和总线供电
- 支持使用外部 EEPROM 自定义 VID/PID 信息
- 支持 BC1.2 充电协议
- 支持 GANG 模式过流检测与对应的电源输出控制
- 支持 5 个指示灯及单个指示灯的选择
- 工作温度范围：-40℃至+85℃

产品封装形式

产品型号	描述	封装类型	包装	单量
SL6243S	USB2.0 4 Port MTT HUB 控制器	SSOP28（10*4mm,0.635mm）	编带	4000

芯片框架图

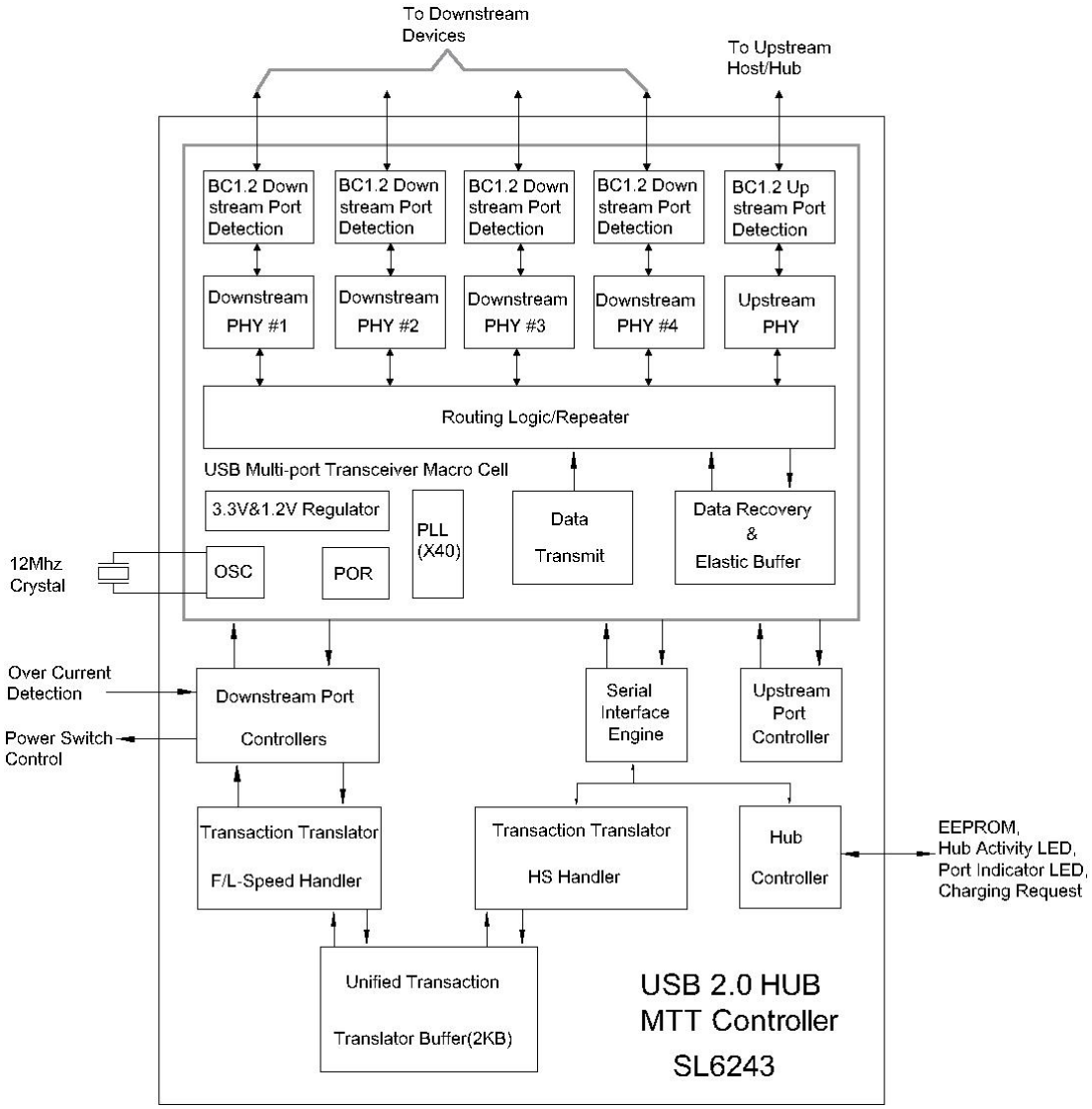

To Downstream Devices
To Upstream Host/Hub
BC1.2 Down stream Port Detection
BC1.2 Down stream Port Detection
BC1.2 Down stream Port Detection
BC1.2 Down stream Port Detection
BC1.2 Up stream Port Detection
Downstream PHY #1
Downstream PHY #2
Downstream PHY #3
Downstream PHY #4
Upstream PHY
Routing Logic/Repeater
USB Multi-port Transceiver Macro Cell
3.3V&1.2V Regulator
PLL (X40)
Data Transmit
Data Recovery & Elastic Buffer
12Mhz Crystal
OSC
POR
Over Current Detection
Power Switch Control
Downstream Port Controllers
Serial Interface Engine
Upstream Port Controller
Transaction Translator F/L-Speed Handler
Transaction Translator HS Handler
Hub Controller
EEPROM, Hub Activity LED, Port Indicator LED, Charging Request
Unified Transaction Translator Buffer(2KB)
USB 2.0 HUB MTT Controller SL6243

图 1：框架图

第二章 管脚排列

SL6243S 管脚图

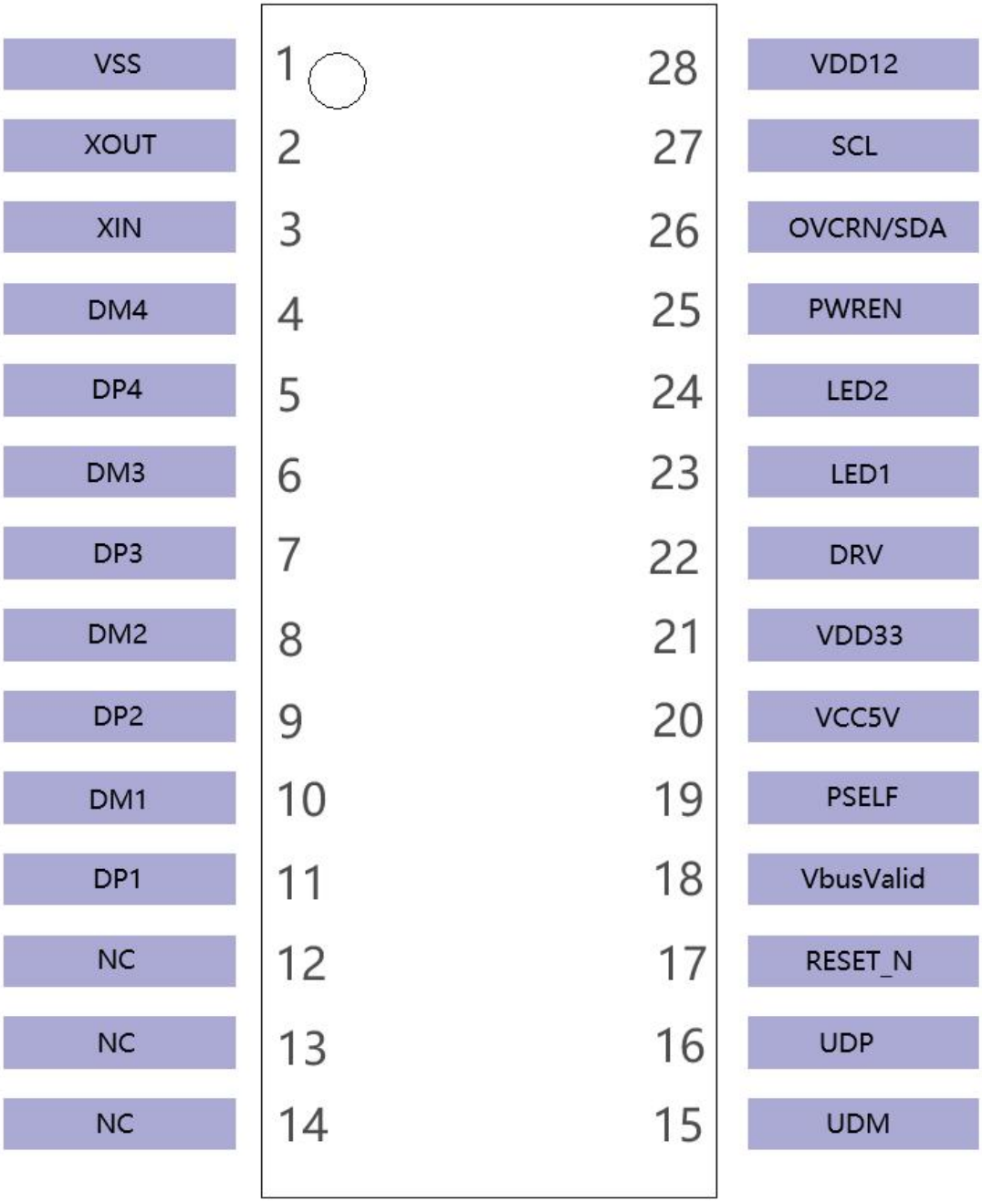


图 2： SSOP28 管脚图

管脚定义

管脚名称	SL6243S	IO类型	定义
VSS	1	P	芯片地
XOUT	2	O	外接时钟晶体，12Mhz
XIN	3	I	
DM4	4	B	下行口Port4,USB信号线
DP4	5	B	
DM3	6	B	下行口Port3,USB信号线
DP3	7	B	
DM2	8	B	下行口Port2,USB信号线
DP2	9	B	
DM1	10	B	下行口Port1,USB信号线
DP1	11	B	
NC	12	-	-
NC	13	-	-
NC	14	-	-
UDM	15	B	上行口USB信号线
UDP	16	B	
RESET_N	17	I,Pu	芯片外部复位输入，低有效,芯片内部弱上拉
VbusValid	18	I,Pd	Vbus输入检测 0=HUB 无效状态 1=HUB 工作状态
PSELF	19	I,Pu	默认为自供电，低为总线供电
VCC5V	20	P	5v输入，作为内置LDO 3.3V的输入
VDD33	21	P	LDO 3.3v输出,外接 4.7uF电容到地
DRV	22	B,Pu	LED灯驱动信号 上电时作为BC1.2 配置输入脚，低有效 0=启用BC1.2 1=关闭BC1.2 默认关闭BC1.2
LED1	23	B,Pu	LED灯驱动信号
LED2	24	B,Pu	LED灯驱动信号
PWREN	25	B,Pd	下行口电源输出控制，高有效
OVCRN/SDA	26	B,Pu	I2C SDA数据线，内部上拉；芯片初始化完成后作为过流保护输入脚，低有效
SCL	27	B,Pu	I2C SCL时钟输出
VDD12	28	P	LDO 1.2v输出，数字 1.2v输入, 外接 4.7uF电容到地

注释： O=输出；I=输入；B=双向；P=电源/接地；Pu=上拉；Pd=下拉；NC=悬空；

第三章 功能叙述

3.1 电源

SL6243S 采用单电源供电方式，供电电压为 5V，芯片内置有 LDO，实现了 5V 转 3.3V 与 3.3V 转 1.2V 的电压转换功能，所有 IO 口工作在 3.3V。

芯片内置 LDO 的 3.3V 与 1.2V 需外挂一个 4.7uF 电容到地以保电源的稳定性，尽量靠近 PIN 脚布局；3.3V 电容靠近 SL6243S 的 PIN21，1.2V 电容靠近 SL6243S 的 PIN28。

3.2 复位

芯片内嵌POR（power on reset），可以在不需要外部reset信号的情况下正常工作；同时也提供了外部reset管脚，可以提供外部reset功能；这两个reset功能是“线与”的关系；如果外部复位脉冲宽度大于15mS。

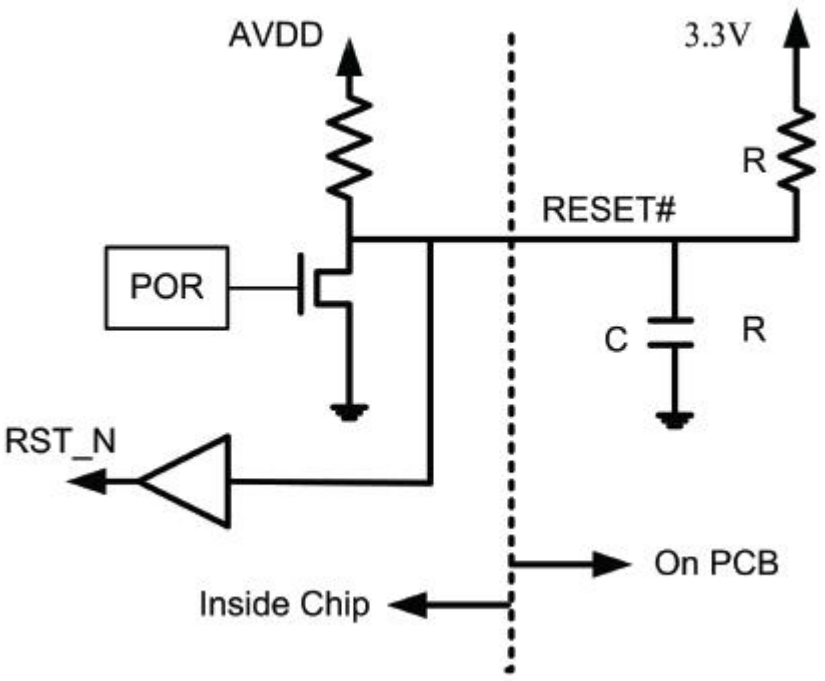


图 3：复位信号连接

3.3 时钟

振荡电路两个关键参数要求 ESR_{max}=80ohm,CL=12pF;晶体规格使用 12MHz/12pF/20PPM；匹配电容一般使用 18-22pF。

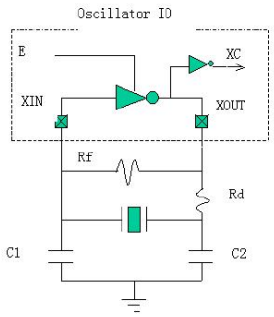


图 4：OSC 方案配置

Rf 反馈电阻默认标准为 1Mohm;CL 调节频偏精度,CL=(C1*C2)/(C1+C2);Rd 为驱动功率调节,以确保 IO 与晶体使用寿命,大部份晶体要求为 max=300uW,例如实测一款晶体（XL2-R4D20I-111-12M）为 203.96uW，Rd 可以忽略。

3.4 过流保护

SL6243S 支持 Ganged 模式过流保护，使用 OVCRN 检测和 PWREN 配合 Power Siwtch 芯片控制下行口电源。

当HUB过流引脚检测到下行口Power Siwtch芯片电源过流信号下降沿时，通过PWREN关闭下行口设备供电并保持，上报状态给主机，等待主机的后续命令。

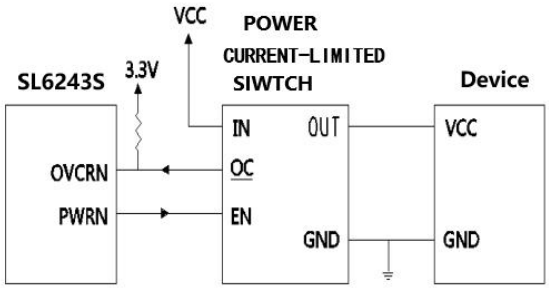


图 5：电源管理应用

3.5 指示灯

用户根据自己的产品需要，选择多种 LED 灯指示方案。所有的 LED 灯由 LED1、LED2 和 DRV 三个 PIN 组合驱动。

3.5.1 单灯方案

下图中为单 LED 灯方案，如果不需要 LED 指示灯，直接把 DRV 悬空即可。

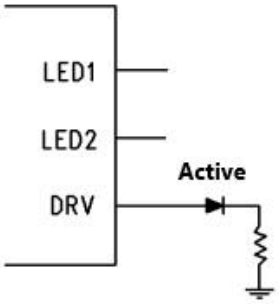


图 6：单灯方案配置

3.5.2 四灯方案

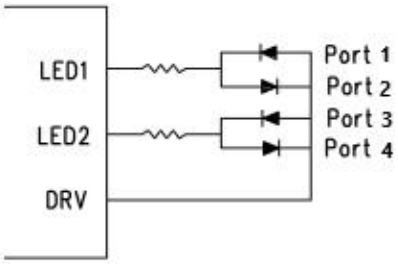


图 7：4 灯方案配置

3.5.3 五灯方案

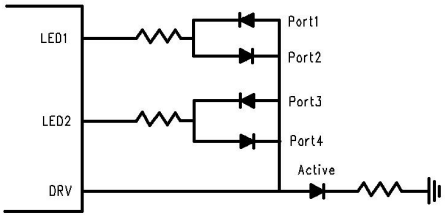


图 8：5 灯方案配置

3.5.4 LED 与 DRV 时序

LED1 与 LED2 时序相同

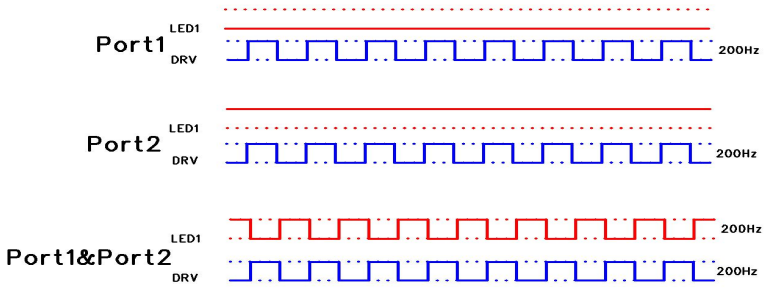


图 9：LED1 时序图

3.5.5 LED 指示定义

表格 1：下行端口 LED 定义

下行端口 LED状态	*定义*
关闭	设备无接入或端口suspend
长亮	设备正常工作

表格 2：上行端口 LED 定义

上行端口 LED状态	*定义*
关闭	HUB 不工作/休眠
长亮	HUB正常工作

3.6 充电支持

SL6243S 支持标准的 BC1.2 充电协议。

3.7 I2C 接口

SL6243S 只支持 I2C Master 模式，可以自主从外部的 EEPROM 读取自定义数据。EEPROM 芯片地址为 0。

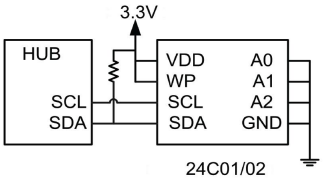


图 10：EEPROM 连接

第四章 电气特性

4.1 极限工作条件

表格 3: 最大额定值

符号	参数	最小值	最大值	单位
V_{DDM}	Power Supply	-0.5	+5.5	V
V_{IN}	Input Voltage for digital I/O	-0.5	+5.5	V
V_{INUSB}	Input Voltage for USB signal (DP, DM) pins	-0.5	+5.5	V
T_S	Storage Temperature under bias	-60	+125	℃
F_{OSC}	Frequency	12 MHz ± 0.05%		

4.2 工作范围

表格 4: 工作范围

符号	参数	最小值	典型	最大值	单位
V_{DD}	Power Supply	4.0	5.0	5.25	V
V_{IND}	Input Voltage for digital I/O pins	-0.5	3.3	3.63	V
V_{INUSB}	Input Voltage for USB signal (DP, DM) pins	-0.5	3.3	3.63	V
T_A	Ambient Temperature	-40	-	85	℃

4.3 直流电特性

表格 5: 直流电特性

符号	参数	最小值	典型	最大值	单位
I_{DD}	Supply Current	50	-	120	mA
I_{SUS}	Suspend Current	-	-	2.5	mA

4.4 功耗特性总结

表格 7:功耗总结

	Condition			SL6243S
	ActivePorts	Host	Device	Unit:mA
Icc	Suspend	FS	no	2.4
		HS	no	2.4
	1	FS	1LS	23.6
		FS	1FS	23.8
		HS	1LS	49
		HS	1FS	29.4
		HS	1HS	58.2
	2	FS	2LS	23.7
		FS	2FS	24.9
		HS	2LS	49.3
		HS	2FS	30
		HS	2HS	78.6
	3	FS	3LS	24.3
		FS	3FS	25.8
		HS	3LS	49.8
		HS	3FS	30.7
		HS	3HS	99.5
	4	FS	4LS	24.8
		FS	4FS	26.5
		HS	4LS	49.9
		HS	4FS	50.5
		HS	4HS	118

注意：

- 以上测试都是基于 VBUS=5.0V 测量值
- Device=HS 时采用固态移动硬盘测量，稳定值
- Device=FS 时采用 2 个鼠标 2 个键盘测量，稳定值
- 数值为 0 时, 并不是真正是 0, 只是更小的数值, 要更精仪器测试
- 以上数据只是芯片本身功耗表现,不包函 Device 功耗
- 以上数据采用 windows 环境测量所得

4.5 HS/FS/LS 电气特性

参看 USB2.0 标准。

4.6 ESD 特性

本芯片端口 ESD 能力为±2KV(HBM)。

附录 封装

SL6243S SSOP28 (Bodysize:10*4mm Pitch:0.635mm)

标注 \ 尺寸	最小(mm)	最大(mm)	标注 \ 尺寸	最小(mm)	最大(mm)
A	9.80	10.00	C4	0.203	0.233
A1	0.254TYP		D	1.05TYP	
A2	0.635TYP		D1	0.40	0.70
A3	0.695TYP		D2	0.15	0.25
B	3.85	3.95	R1	0.20TYP	
B1	5.84	6.24	R2	0.20TYP	
B2	5.00TYP		θ1	8° ～ 12° TYP4	
C	1.40	1.60	θ2	8° ～ 12° TYP4	
C1	0.61	0.71	θ3	0° ～ 8°	
C2	0.54	0.64	θ4	4° ～ 12°	
C3	0.05	0.25			

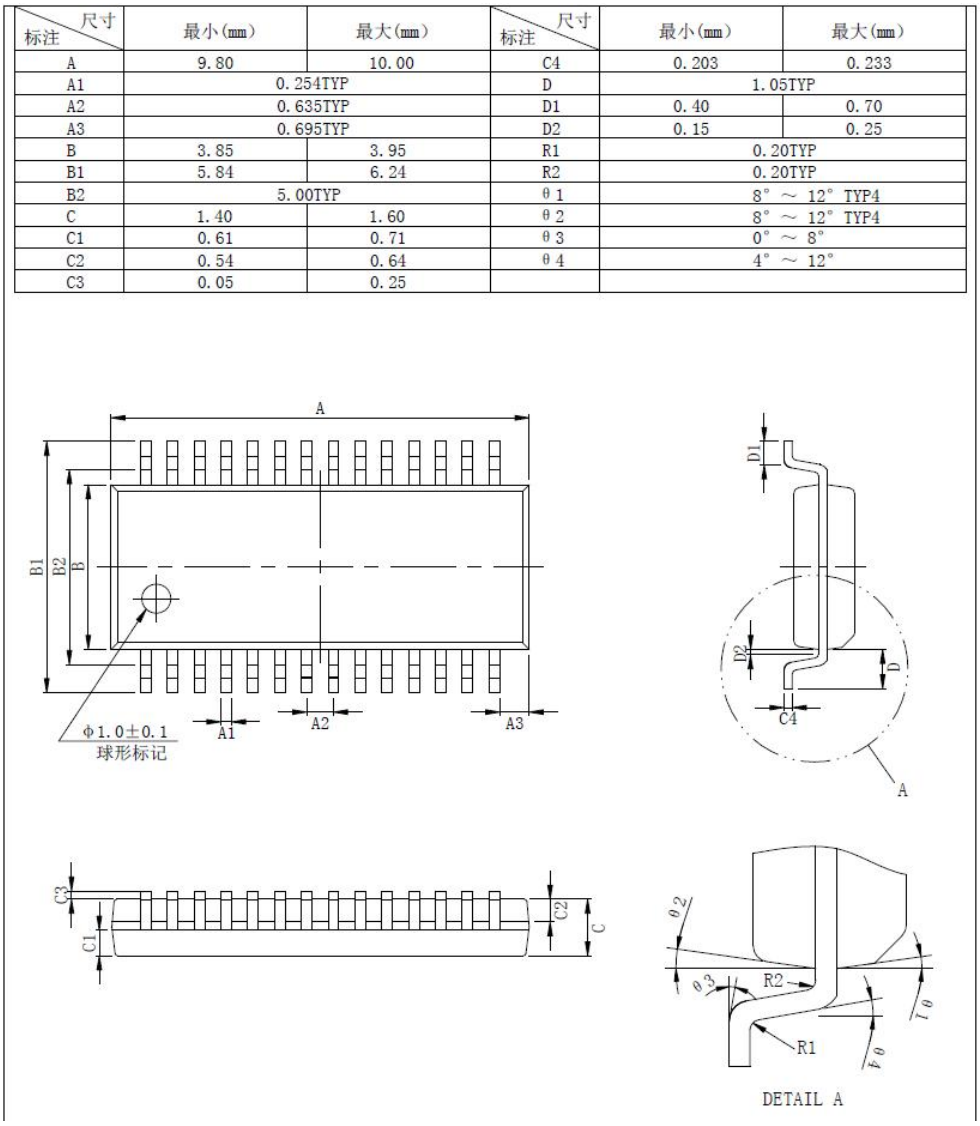


图 11：SSOP28 封装尺寸图

第五章 应用电路

5.1 SL6243S 应用

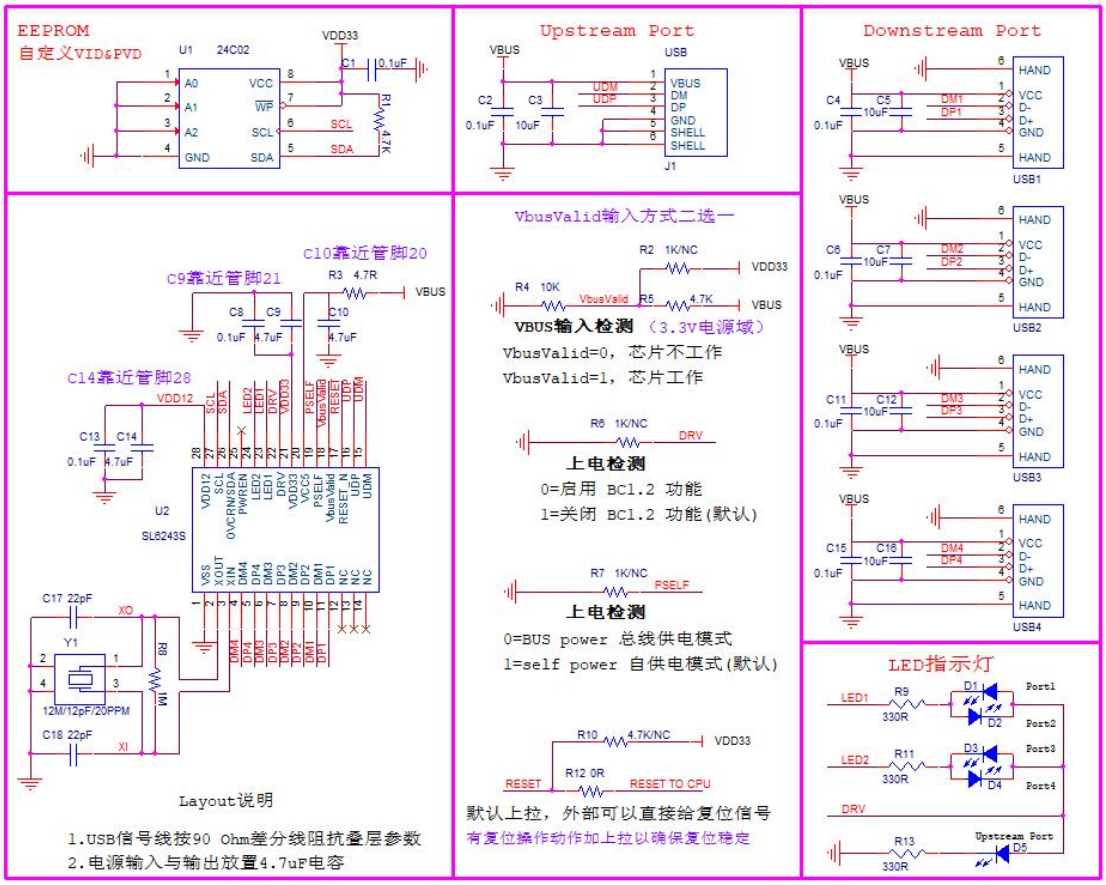


图 12：SL6243S 参考电路