

EVM User's Guide: TUSB1044RNQEVM

TUSB1044 有源线缆评估模块

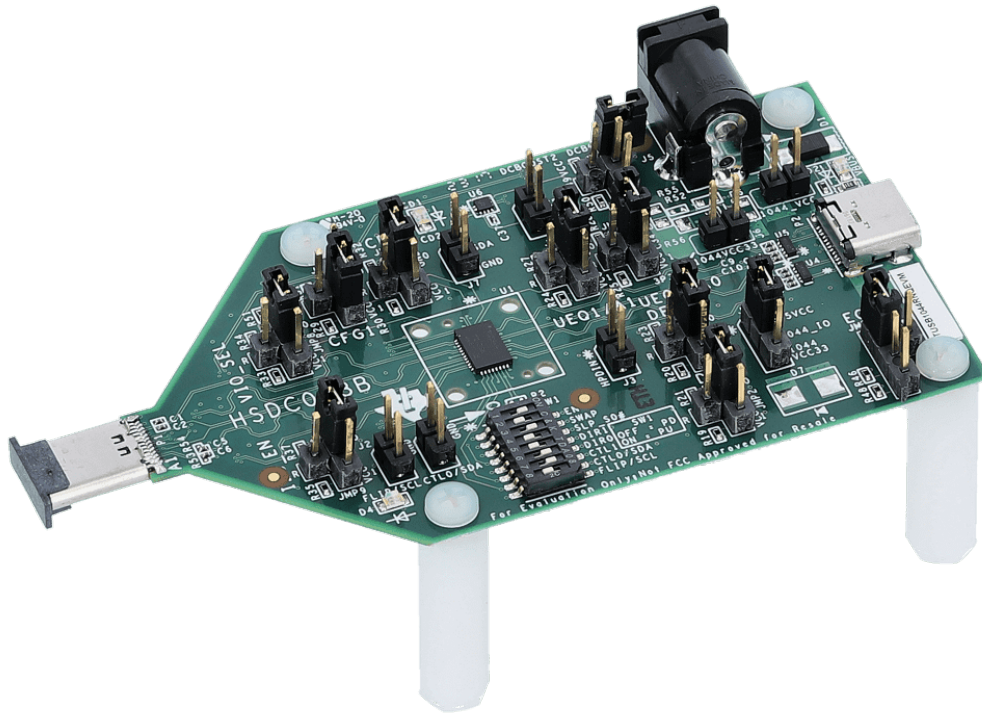


说明

TUSB1044 是一款支持高达 10Gbps 数据速率的 USB Type-C® 交替模式转接驱动器开关。这款线性转接驱动器与协议无关，能够支持 USB Type-C 交替模式接口 (包括 DisplayPort™)。

特性

- 即插即用
- 在 DisplayPort 灌电流模式下运行
- 无需通过 5V 直流输入使用外部电源
- 可与旧 USB 系统或 Type C 系统一起用于评估用途



1 评估模块概述

1.1 简介

TUSB1044 器件是一款 **视频电子标准协会 (VESA®) USB Type-C® 替代模式 (Alt 模式)** 转接驱动开关, 对于下行端口 (主机) 或上行端口 (器件), 可支持高达 10Gbps 的数据速率。本指南介绍了如何启动 EVM, 并包括原理图, 可用作 TUSB1044 器件线缆实施方案的参考。此 EVM 旨在展示 TUSB1044 的 SuperSpeed 和 SuperSpeed+ 功能。

1.2 套件内容

TUSB1044 EVM 包括:

- TUSB1044 器件
- 一个 USB-C 插头, 用于连接到支持 USB/DisplayPort 替代模式的主机
- 一个 USB-C 插座, 用于连接到支持 USB/DisplayPort 替代模式的器件
- 标准 5V 桶形插孔插座
- 用于配置各种 TUSB1044 特性的接头

2 硬件

2.1 TUSB1044EVM

图 2-1 展示了 TUSB1044 有源线缆 EVM。

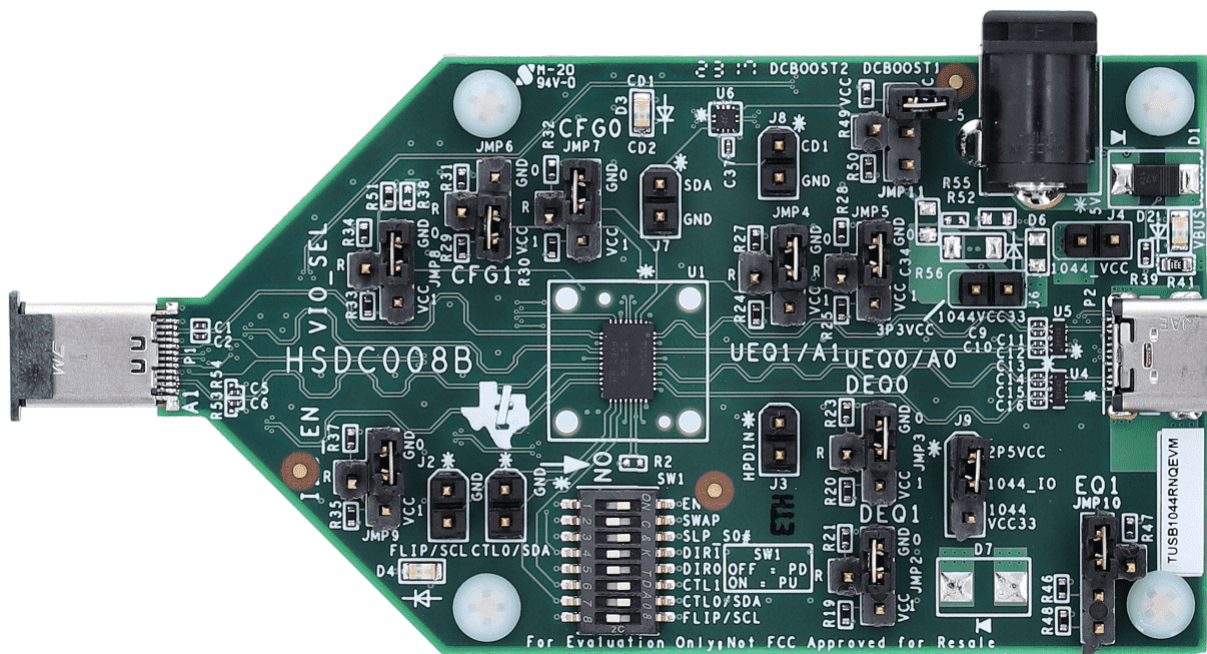


图 2-1. TUSB1044 EVM 图像

TUSB1044EVM 可与 DFP 或 UFP USB Type-C 源或器件一起使用, 用于评估 USB Type-C 实施方案。图 2-2 是典型的测试设置。

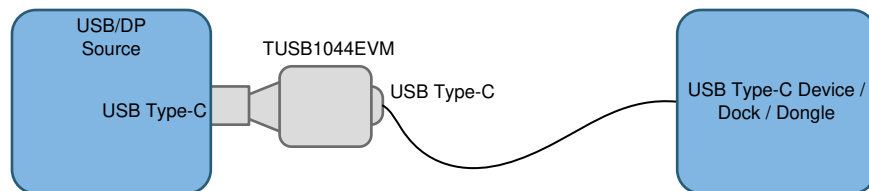


图 2-2. TUSB1044 系统示例

2.2 TUSB1044EVM 配置

本节提供了 TUSB1044EVM 中可用的配置选项。

2.2.1 TUSB1044 EVM 默认跳线和开关配置

默认情况下为 TUSB1044 配置提供以下接头，配置设置需要根据系统中各通道的损耗量进行优化。

表 2-1. TUSB1044 配置引脚

参考位号	JMP 控制	配置
J1	CTL0/SDA	无连接
J2	FLIP/SCL	无连接
J3	HPDIN	无连接
J4	VCC 隔离	无连接
J6	VCC33	无连接
J9	1044_IO	引脚 1-2 上的分流器 (2P5)
JMP2	DEQ1	引脚 1-2 上的分流器 (GND)
JMP3	DEQ0	引脚 1-2 上的分流器 (GND)
JMP4	UEQ1/A1	引脚 1-2 上的分流器 (GND)
JMP5	UEQ0/A0	引脚 1-2 上的分流器 (GND)
JMP6	CFG1	引脚 2 - 4 上的分流器 (20K PD)
JMP7	CFG0	引脚 1-2 上的分流器 (GND)
JMP8	VIO_SEL	引脚 1-2 上的分流器 (GND)
JMP9	I2C_EN	引脚 1-2 上的分流器 (GND)
JMP10	EQ1	引脚 1-2 上的分流器 (200 Ω 至 GND)
JMP11	DC_BOOST1	引脚 1-2 上的分流器 (20k Ω 至 3.3V)
JMP12	EQ2	引脚 1-2 上的分流器 (200 Ω 至 GND)
JMP13	DC_BOOST2	引脚 1-2 上的分流器 (20k Ω 至 3.3V)

备注

图 2-3 和图 2-4 展示了一些早期电路板是如何使用不同的 JMP10 和 JMP12 配置构建的。对于这些电路板，将跳线从引脚 1 连接到引脚 3 - 5。

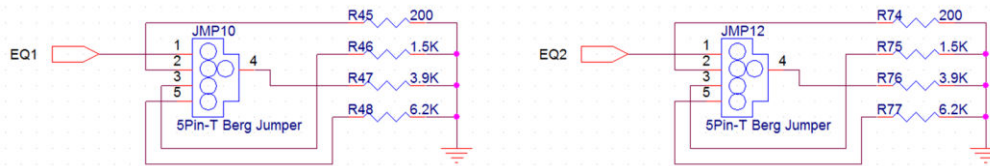


图 2-3. 早期电路板 JMP10 和 JMP12 原理图

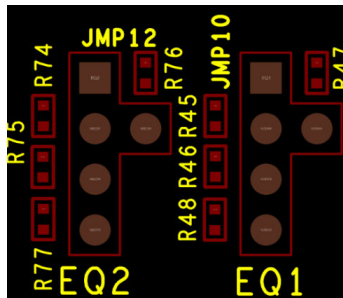


图 2-4. 早期电路板 JMP10 和 JMP12 布局布线

表 2-2. 开关配置

SW1 位置	控制信号	配置
1	EN	开启
2	SWAP	关闭
3	SLP_S0#	开启
4	DIR1	关闭
5	DIR0	关闭
6	CTL1	开启
7	CTL0/SDA	开启
8	FLIP/SCL	关闭

2.2.2 TUSB1044 EQ 控制

每个 TUSB1044 接收器通道都通过单独的控制实现接收器均衡。表 2-3 至表 2-5 详细介绍了下行、上行和所有 DisplayPort™ 配置的每个可用组合的增益值。

表 2-3. 配置引脚电平定义

电平	设置
0	选项 1：将 1kΩ、5% 连接到 GND 选项 2：直接连接到 GND
R	将 20kΩ、5% 连接至 GND
F	悬空（使引脚保持开路状态）
1	选项 1：将 1kΩ、5% 连接到 VCC 选项 2：直接连接到 VCC

表 2-4. USB 3.1 EQ 设置

USB 3.1 下行端口			USB 3.1 上行端口		
DEQ1 引脚电平	DEQ0 引脚电平	5GHz 时的 EQ 增益 (dB)	UEQ1 引脚电平	UEQ0 引脚电平	5GHz 时的 EQ 增益 (dB)
0	0	0	0	0	0
0	R	1	0	R	1
0	F	2	0	F	2
0	1	3	0	1	3
R	0	4	R	0	4
R	R	5	R	R	5
R	F	6	R	F	6
R	1	7	R	1	7
F	0	8	F	0	8
F	R	9	F	R	9
F	F	10	F	F	10
F	1	11	F	1	11
1	0	12	1	0	12
1	R	13	1	R	13
1	F	14	1	F	14
1	1	15	1	1	15

表 2-5. VOD 线性范围和直流增益

VOD 线性范围和直流增益						
设置	CFG1 引脚电平	CFG0 引脚电平	DS 直流增益 (dB)	US 直流增益 (dB)	DS VOD (mVpp)	US VOD (mVpp)
1	0	0	+1	0	900	900
2	0	R	0	+1	900	900
3	0	F	0	0	900	900
4	0	1	+1	+1	900	900
5	R	0	0	0	1100	1100
6	R	R	+1	0	1100	1100
7	R	F	0	+1	1100	1100
8	R	1	+2	+2	1100	1100
9	F	0	-1	-1	1300	1300
10	F	R	+2.5	+2.5	1300	1300
11	F	F	0	0	1300	1300
12	F	1	+1	+1	1300	1300
13	1	0	-1	0	1300	1300
14	1	R	0	-1	1300	1300
15	1	F	0	+1	1300	1300
16	1	1	+1	0	1300	1300

2.2.3 电源

该 EVM 设计为由通过 USB Type-C 插头连接器连接的 USB-C 主机的 5V VBUS 供电。除非需要独立运行，否则不通过 J5 施加任何外部电源。

必须注意 Type-C VBUS 的协商电压仅为 5V。如果预计 VBUS 会高于 5V，则必须通过外部 3.3V 电源为 EVM 供电。执行以下步骤，确保这种情况下 EVM 不会损坏：

- 从 EVM 中移除 5V → 3.3V LDO (U2)
- 移除电阻 R40
- 移除 J4 和 J6 上的所有分流器
- 向 J4 的左排针和 J6 的右排针施加 3.3V 电压

3 硬件设计文件

3.1 TUSB1044EVM 原理图

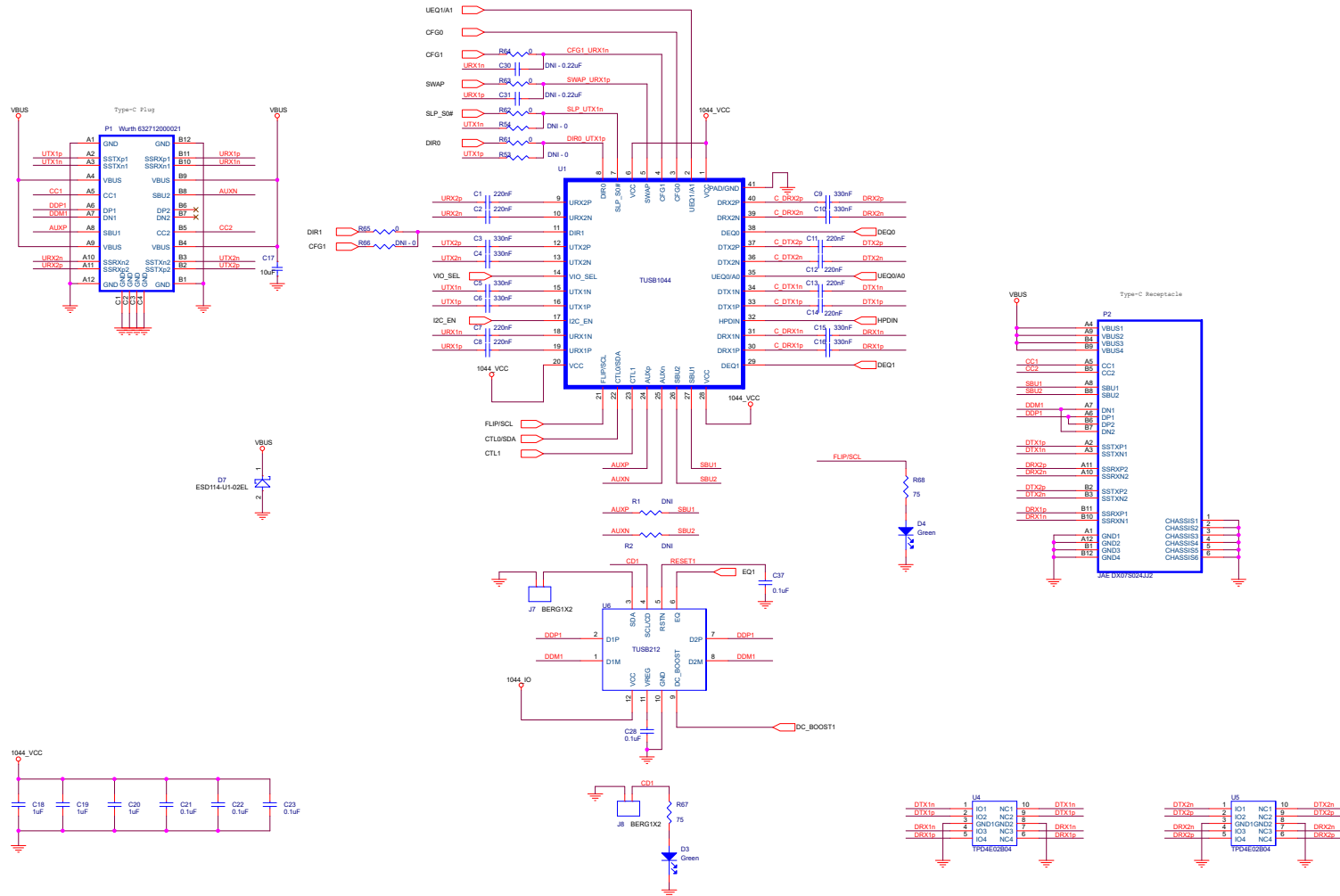


图 3-1. TUSB1044 EVM 原理图 (第 1 页)

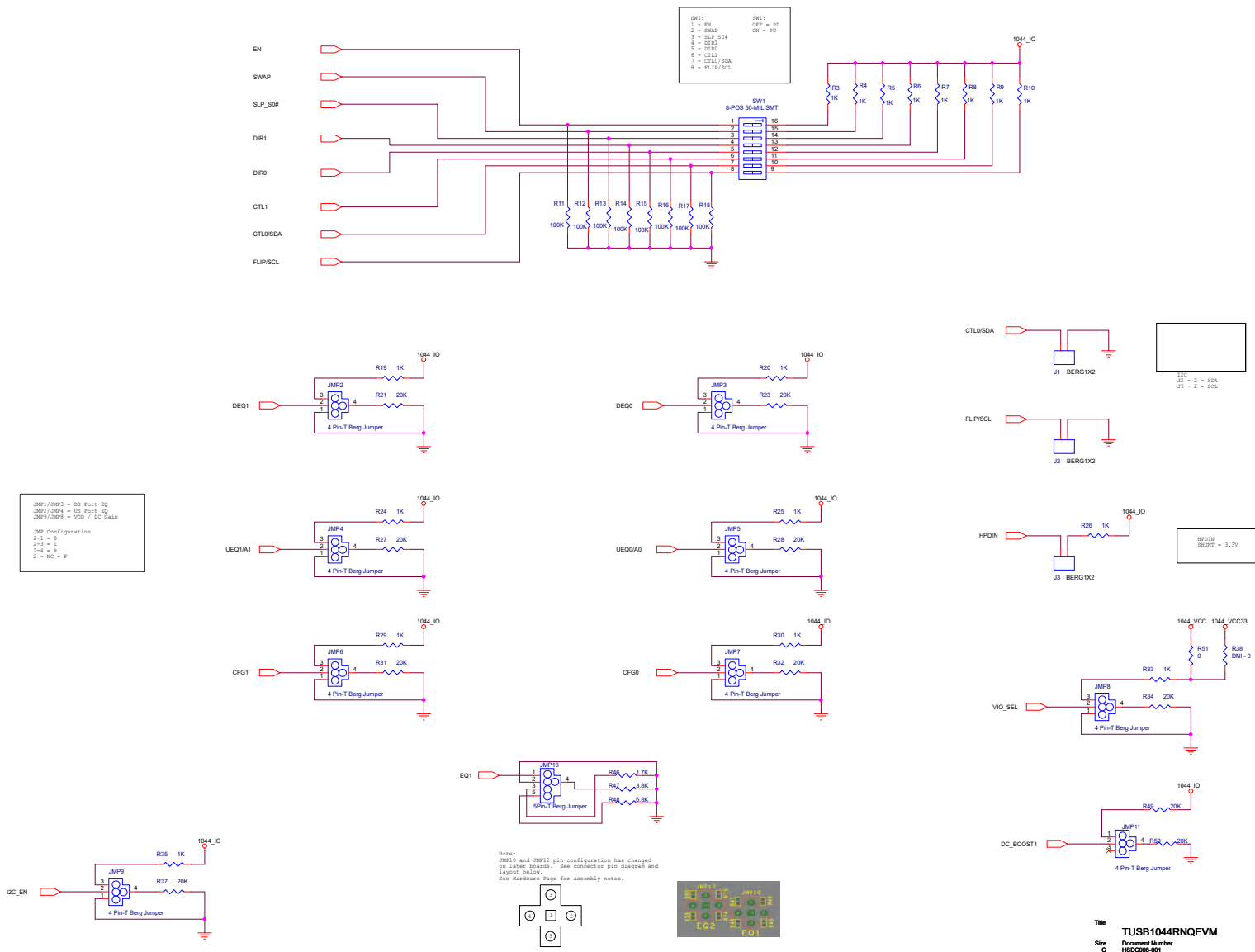


图 3-2. TUSB1044 EVM 原理图 (第 2 页)

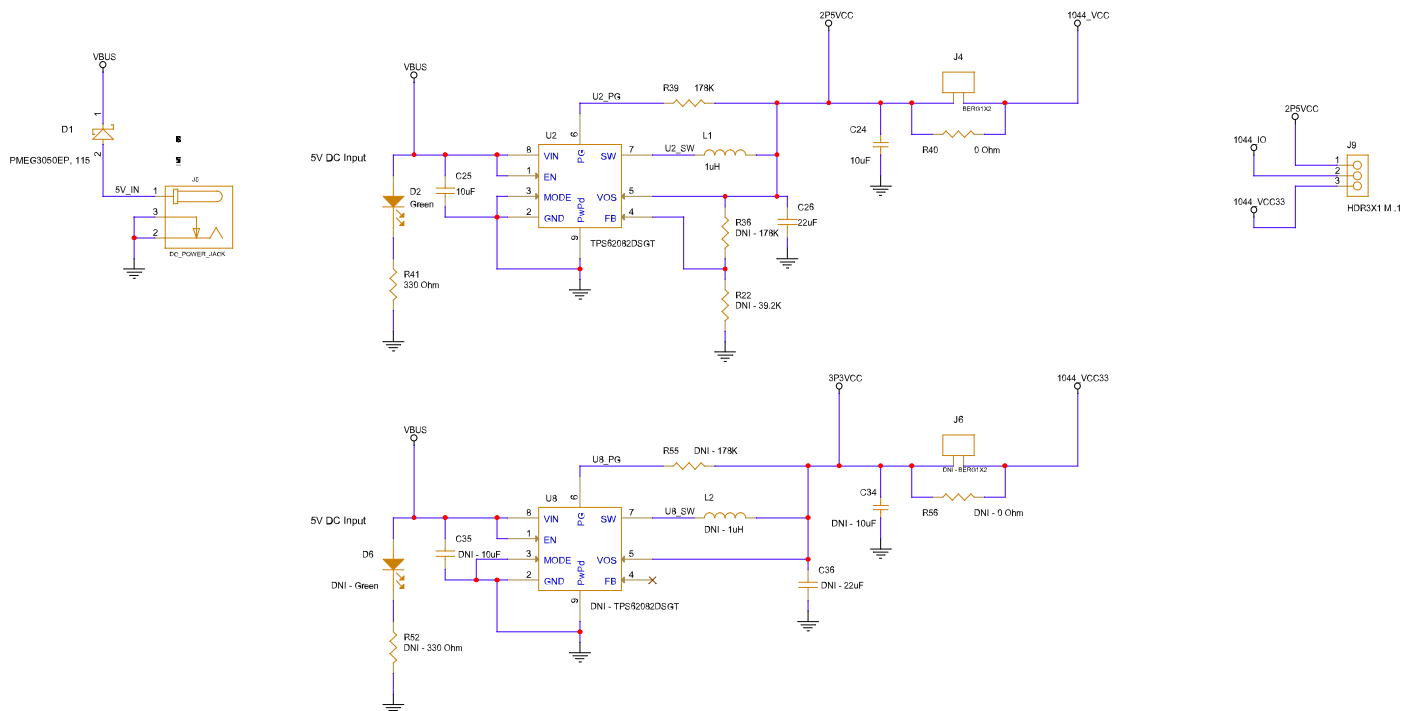


图 3-3. TUSB1044 EVM 原理图 (第 3 页)

3.2 物料清单

表 3-1 列出了 TUSB1044EVM 物料清单 (BOM)。

表 3-1. TUSB1044 物料清单

项目	数量	参考	器件	封装	制造商	制造商器件型号	说明
1	16	C1、C2、C3、 C4、C5、C6、 C7、C8、C9、 C10、C11、C12、 C13、C14、C15、 C16	220nF	c0201	TDK Corporation	C0603X5R1A224K	电容, 陶瓷, 0.22UF, 10V, X5R, 0201
2	3	C17、C24、C25	10 μ F	805	Samsung	CL21B106KOQNNNE	电容, 陶瓷, 10UF, 16V, X7R, 0805
3	0	C34、C35	DNI - 10uF	805	Samsung	CL21B106KOQNNNE	电容, 陶瓷, 10UF, 16V, X7R, 0805
4	3	C18、C19、C20	1 μ F	c0201	Murata Electronics North America	GRM033R60J105MEA 2D	电容, 陶瓷, 1UF, 6.3V, X5R, 0201
5	8	C21、C22、C23、 C27、C28、C29、 C32、C33	0.1 μ F	c0201	Murata Electronics North America	GRM033R61A104ME1 5D	电容, 陶瓷, 0.1UF, 10V, X5R, 0201
6	0	C30、C31	DNI - 0.1uF	c0201	Murata Electronics North America	GRM155R71C104KA88 D	电容, 陶瓷, 0.1UF, 10V, X5R, 0201
7	1	C26	22uF	805	Taiyo Yuden	JMK212BJ226KG-T	电容, 陶瓷, 22UF, 6.3V, X5R, 0805
8	0	C36	DNI - 22uF	805	Taiyo Yuden	JMK212BJ226KG-T	电容, 陶瓷, 22UF, 6.3V, X5R, 0805
9	1	D1	肖特基	diode_smb	NXP Semiconductors	PMEG3050EP,115	二极管肖特基 30V 5A SOD128
10	5	D2、D3、D4、D5	绿色	led0805	Lite-On Inc	LTST-C170KGKT	LED 绿色 CLEAR 0805 SMD
11	0	D6	DNI - 绿色	led0805	Lite-On Inc	LTST-C170KGKT	LED 绿色 CLEAR 0805 SMD
12	10	JMP1、JMP2、 JMP3、JMP4、 JMP5、JMP6、 JMP7、JMP8、 JMP9、JMP11	4 引脚 T Berg 跳线	berg2x3tee	Samtec Inc	HTSW-104-07-G-S	4 位接头连接器, 穿孔
13	2	JMP10、JMP12	5 引脚 T Berg 跳线	berg2x5tee	Samtec Inc	HTSW-105-07-G-S	5 位接头连接器, 穿孔
14	5	J1、J2、J3、J4	CON02	HDR_THVT_1x2_100_M	Samtec Inc	HTSW-102-07-G-S	2 位接头连接器, 穿孔
15	0	J6	DNI - CON02	HDR_THVT_1x2_100_M	Samtec Inc	HTSW-102-07-G-S	2 位接头连接器, 穿孔

表 3-1. TUSB1044 物料清单 (续)

项目	数量	参考	器件	封装	制造商	制造商器件型号	说明
16	1	J5	DC_PWR_JACK	pj-202ah	CUI	PJ-202AH	连接器电源插孔 2mm X 5.5mm 弯曲引脚
17	1	L1	1uH	IND_NR3015	Taiyo Yuden	NR3015T1R0N	固定 IND 1UH 2.1A 36MΩ SMD
18	0	L2	DNI - 1uH	IND_NR3015	Taiyo Yuden	NR3015T1R0N	固定 IND 1UH 2.1A 36MΩ SMD
19	1	LB1	标签		3M	THT-14-423-10	PCB 标签 0.650" (高) x 0.200" (宽)
20	4	M1、M2、M3、M4	NY PMS 440 005 PH	螺钉	B&F Fastener	NY PMS 440 0050 PH	40x0.5 英寸尼龙
21	4	M5、M6、M7、M8	1902E	螺柱	Keystone	1902E	螺柱
22	1	P1	Würth 632712000021	usb-c_smrt_632_712_000_b6_b7	Würth Electronics Inc	632712000021	连接器插头 USB TYPE C SMD
23	1	P2	JAE DX07S024JJ2	USB-C_SMRT_DX07S024JJ2	JAE Electronics	DX07S024JJ2R1300	CONN RCPT USB3.1 TYPE C SMD R/A
24	1	PCB1	HSDC008	不适用	不限	HSDC008	PCB
25	0	R1、R2	DNI - 0Ω	r0402	Yageo	RC0402JR-070RL	电阻, SMD, 0.0Ω, 跳线, 1/16W, 0402
26	17	R3、R4、R5、R6、R7、R8、R9、R10、R19、R20、R24、R25、R26、R29、R30、R33、R35	1K	r0402	Vishay Dale	CRCW04021K00FKED	电阻 SMD 1KΩ 1% 1/16W 0402
27	9	R11、R12、R13、R14、R15、R16、R17、R18、R42	100K	r0402	Yageo	RC0402FR-07100KL	电阻 SMD 100KΩ 1% 1/16W 0402
28	12	R21、R23、R27、R28、R31、R32、R34、R37、R49、R50、R58、R57	20K	r0402	Vishay Dale	CRCW040220K0FKED	电阻 SMD 20KΩ 1% 1/5W 0402
29	1	R39	178K	r0402	Panasonic Electronic Components	ERJ-2RKF1783X	电阻 SMD 178KΩ 1% 1/10W 0402
30	0	R36、R55	DNI - 178K	r0402	Panasonic Electronic Components	ERJ-2RKF1783X	电阻 SMD 178KΩ 1% 1/10W 0402
31	1	R40	0Ω	r1206	Vishay Dale	CRCW12060000Z0EA	电阻, SMD, 0.0Ω, 跳线, 1/4W, 1206
32	0	R56	DNI - 0Ω	r1206	Vishay Dale	CRCW12060000Z0EA	电阻, SMD, 0.0Ω, 跳线, 1/4W, 1206
33	2	R41	330Ω	r0603	Yageo	RC0603FR-07330RL	电阻 SMD 330Ω 1% 1/10W 0603

表 3-1. TUSB1044 物料清单 (续)

项目	数量	参考	器件	封装	制造商	制造商器件型号	说明
34	0	R52	DNI - 330 Ω	r0603	Yageo	RC0603FR-07330RL	电阻 SMD 330 Ω 1% 1/10W 0603
35	1	R51	0	r0402	Panasonic Electronic Components	ERJ-2GE0R00X	电阻, SMD, 0.0 Ω, 跳线, 1/10W, 0402
36	0	R38、R43、R44	DNI - 0	r0402	Panasonic Electronic Components	ERJ-2GE0R00X	电阻, SMD, 0.0 Ω, 跳线, 1/10W, 0402
37	2	R45、R74	200	r0402	Panasonic Electronic Components	ERJ-2RKF2000X	电阻 SMD 200 Ω 1% 1/10W 0402
38	2	R46、R75	1.5K	r0402	Panasonic Electronic Components	ERJ-2RKF1501X	电阻 SMD 1.5K Ω 1% 1/10W 0402
39	2	R47、R60	3.9K	r0402	Panasonic Electronic Components	ERJ-2RKF3901X	电阻 SMD 3.9K Ω 1% 1/10W 0402
40	2	R48、R59	6.2K	r0402	Panasonic Electronic Components	ERJ-2GEJ622X	电阻 SMD 6.2K Ω 5% 1/10W 0402
41	7	R61、R62、R63、R64、R65、R71、R72	0	r0201	Panasonic Electronic Components	ERJ-1GN0R00C	电阻, SMD, 0.0 Ω, 跳线, 1/20W, 0201
42	0	R53、R54、R66、R69、R70	DNI - 0	r0201	Panasonic Electronic Components	ERJ-1GN0R00C	电阻, SMD, 0.0 Ω, 跳线, 1/20W, 0201
43	3	R67、R68、R73	75	r0603	Yageo	RC0603JR-0775RL	电阻 SMD 75 Ω 5% 1/10W 0603
44	0	R22	DNI - 39.2K	r0402	Yageo	RC0402FR-0739K2L	电阻 SMD 39.2K Ω 1% 1/16W 0402
45	12	SHNT1、SHNT2、SHNT3、SHNT4、SHNT5、SHNT6、SHNT7、SHNT8、SHNT9、SHNT10、SHNT11、SHNT12	QPC02SXGN-RC	0.1	Sullins Connector Solutions	QPC02SXGN-RC	连接跳线短接 0.100" 金色
46	1	SW1	8-POS 50-MIL SMT	SW_SMVT_SPST_TDA08	C&K Components	TDA08H0SB1	开关滑动式 DIP SPST 25MA 24V
47	1	U1	TUSB1044	40 引脚 QFN	德州仪器 (TI)	TUSB1044RNQ	USB Type-C DP 交替模式, 10Gbps 线性转接驱动器交叉点开关
48	1	U2	TPS62082DSGT	dsg	德州仪器 (TI)	TPS62082DSGT	采用 2mm x 2mm SON 封装的 1.2A 高效降压转换器 3.3V 输出电压 (最小值)
49	1	U3	TPD6S300	ruk0020b	德州仪器 (TI)	TPD6S300RUKR	USB Type-C™ 端口保护器: VBUS 短路过压和 IEC ESD 保护
50	2	U4、U5	TPD4E02B04	dqa0010a	德州仪器 (TI)	TPD4E02B04DQAR	适用于 USB Type-C 和 HDMI 2.0 的 4 通道 ESD 保护二极管

表 3-1. TUSB1044 物料清单 (续)

项目	数量	参考	器件	封装	制造商	制造商器件型号	说明
51	0	U8	DNI - TPS62082	dsg	德州仪器 (TI)	TPS62082DSGT	采用 2mm x 2mm SON 封装的 1.2A 高效降压转换器 3.3V 输出电压 (最小值)

4 其他信息

4.1 商标

DisplayPort™ is a trademark of Video Electronics Standards Association.

USB Type-C® is a registered trademark of USB Implementers Forum.

VESA® is a registered trademark of Video Electronics Standards Association.

所有商标均为其各自所有者的财产。

5 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

Changes from Revision B (August 2018) to Revision C (April 2024)	Page
• 向 <i>TUSB1044</i> 配置引脚表中添加了接头设置 (J9).....	4
• 添加了关于使用大于 5V 的 VBUS 电压的警告，并添加了该问题的权变措施.....	6
• 更改了原理图.....	7
• 更新了 <i>TUSB1044</i> 物料清单表中的 U2 器件名称.....	10

Changes from Revision A (April 2018) to Revision B (August 2018)	Page
• 通篇删除了 TUSB212 支持.....	2

Changes from Revision * (March 2018) to Revision A (April 2018)	Page
• 通篇添加了 TUSB212 支持.....	2
• 更改了 <i>TUSB1044</i> EVM 图像.....	2
• 添加了注释以及图 2-3 和图 2-4。.....	4
• 更改了原理图.....	7
• 更改了 <i>TUSB1044</i> 物料清单表.....	10

重要声明和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2024，德州仪器 (TI) 公司