

EVM User's Guide: TUSB1044AEVM

TUSB1044A 评估模块



说明

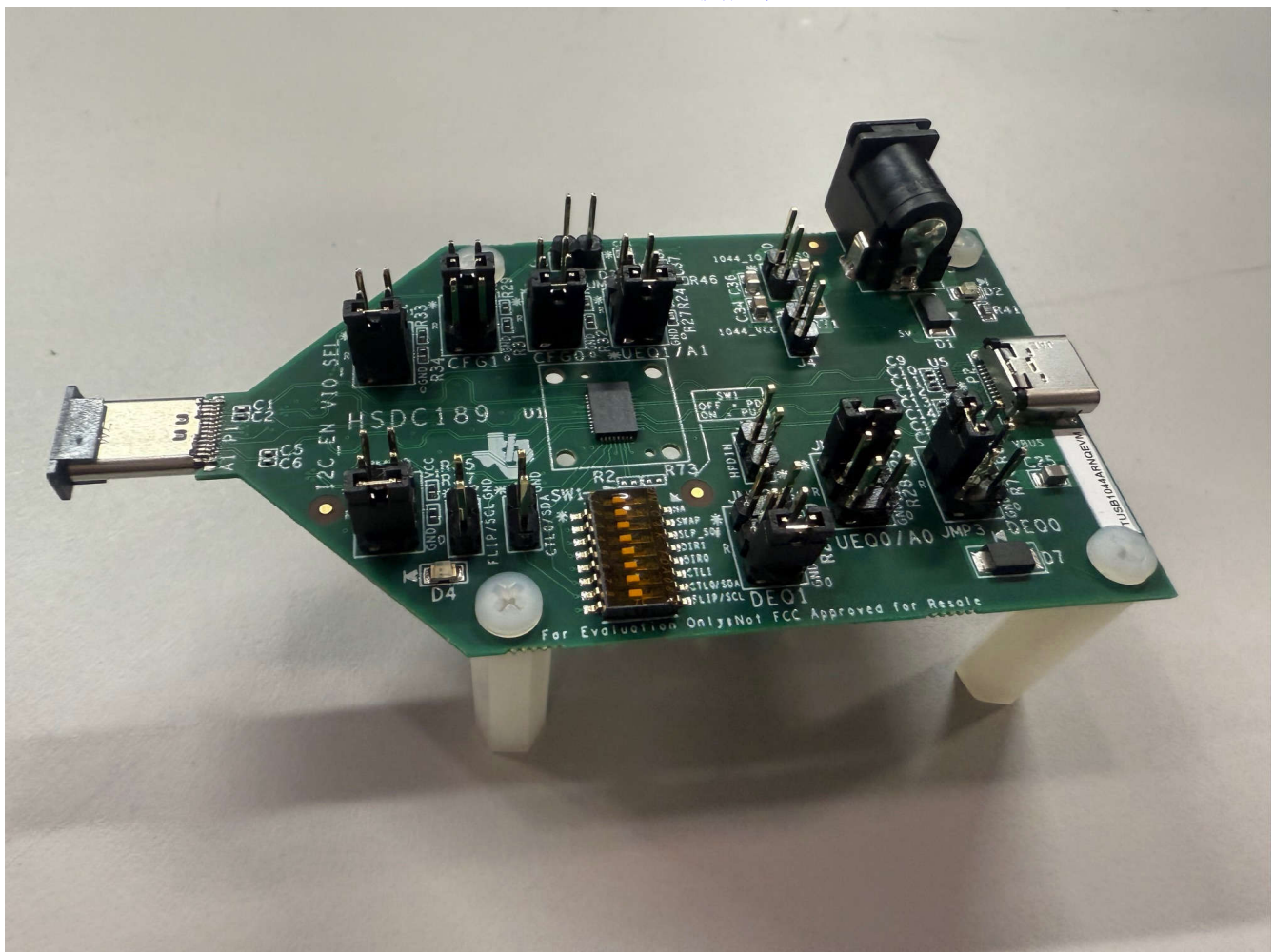
TUSB1044A 是一款支持高达 10Gbps 数据速率的 USB Type-C® 交替模式转接驱动器开关。这款线性转接驱动器与协议无关，能够支持 USB Type-C® 交替模式接口 (包括 DisplayPort™)。在 USB3.2 x2 模式下运行时，TUSB1044A 还支持高达 20Gbps 的 USB 3.2 数据速率。

特性

- 即插即用
- 在 DisplayPort™ 灌电流模式下运行
- 需要通过 5V 直流输入使用外部电源
- 可与传统 USB 或 USB Type-C® 系统搭配使用以进行评估

应用

- 平板电脑
- 笔记本电脑
- 台式机
- 扩展坞



1 评估模块概述

1.1 简介

TUSB1044A 是一款基于 USB Type-C® 的 VESA® DisplayPort™ 交替模式转接驱动器开关，支持高达 10Gbps 的数据传输速率，适用于下行端口（主机）或上行端口（器件）。本指南介绍了如何启动 EVM，并包括原理图，可用作 TUSB1044A 器件线缆实施方案的参考。此 EVM 旨在展示 TUSB1044A 的 SuperSpeed 和 SuperSpeed+ USB3.2 x2 功能。

1.2 套件内容

TUSB1044A EVM 包括：

- TUSB1044A 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 TUSB1044A 特性的接头

2 硬件

2.1 TUSB1044AEVM

图 2-1 展示了 TUSB1044A 有源线缆 EVM。

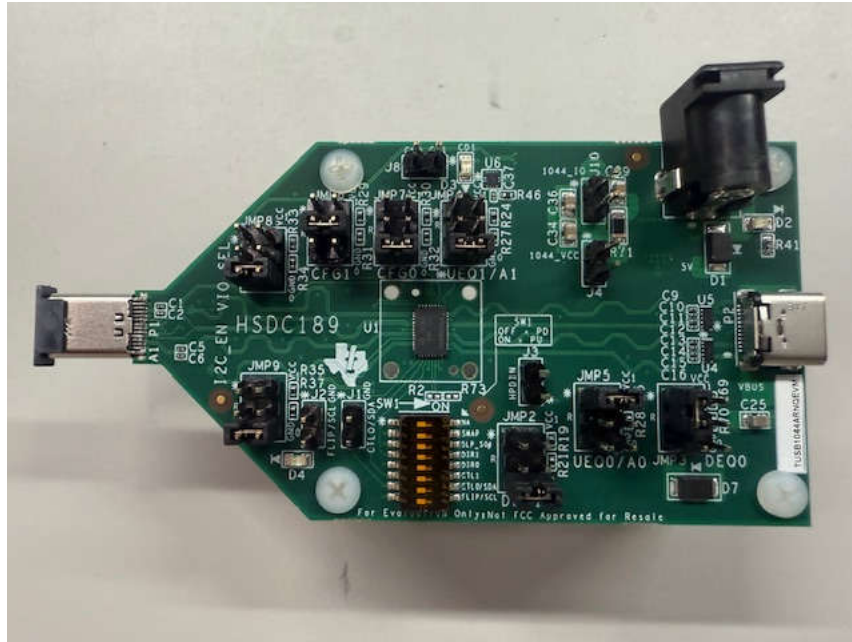


图 2-1. TUSB1044A EVM 图像

TUSB1044AEVM 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。

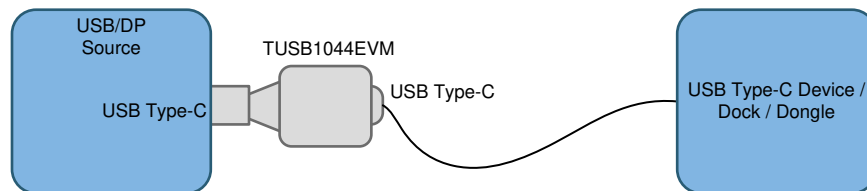


图 2-2. TUSB1044A 系统示例

2.2 TUSB1044AEVM 配置

本节提供了 TUSB1044AEVM 中可用的配置选项。

2.2.1 TUSB1044A EVM 默认跳线和开关配置

默认情况下，为 TUSB1044A 配置提供了以下接头。用户必须根据系统中每个通道的损耗量来优化配置设置。

表 2-1. TUSB1044A 配置引脚

参考指示符	JMP 控制寄存器	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
J8	CD1	无连接
J10	1044_IO	无连接
JMP2	DEQ1	引脚 5-6 上的分流器 (GND)
JMP3	DEQ0	悬空
JMP4	UEQ1/A1	引脚 5-6 上的分流器 (GND)
JMP5	UEQ0/A0	引脚 1-2 上的分流器 (VCC)
JMP6	CFG1	引脚 3 - 4 上的分流器 (20K PD)
JMP7	CFG0	引脚 5-6 上的分流器 (GND)
JMP8	VIO_SEL	引脚 5-6 上的分流器 (GND)
JMP9	I2C_EN	引脚 5-6 上的分流器 (GND)

表 2-2. 开关配置

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

2.2.2 TUSB1044A EQ 控制

每个 TUSB1044A 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

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

EVM 必须通过 J5 由外部 5V 电源供电。

2.2.4 USB3.2 x2 配置

配置为 USB 3.2 x2 模式的 TUSB1044A 可确定链路是在 USB 3.2 x2 模式还是在 USB 3.2 x1 模式下运行。充当 USB 3.2 x1 端口的端口称为配置通道。配置通道的确定完全基于 Type-C 方向。对于正常方向 (FLIP = L)，端口 1 是配置通道。对于翻转的方向 (FLIP = H)，端口 2 是配置通道。

在 GPIO 模式下，当以下所有条件都成立时，TUSB1044A 在 USB3.2 x2 模式下启用：DIR1 引脚 = H、DIR0 引脚 = L 或 H、CTL0 引脚 = H 且 CTL1 引脚 = H。FLIP 引脚 = L 或 H。

在 I²C 模式下，默认禁用 USB3.2 x2 模式。如果满足以下任一条件，则在 I²C 模式下启用 USB3.2 x2：

- 在偏移量为 0xA 时，USB32_BY2_EN 位 = 1'b1 且 CTLSEL_1:0 位 = 2'b01。
- 在偏移量为 0xA 时，CTLSEL_1:0 位 = 2'b11，并且在偏移量为 0xC 时，DIR_SEL 位 = 2'b10 或 2'b11。

3 硬件设计文件

3.1 TUSB1044AEVM 原理图

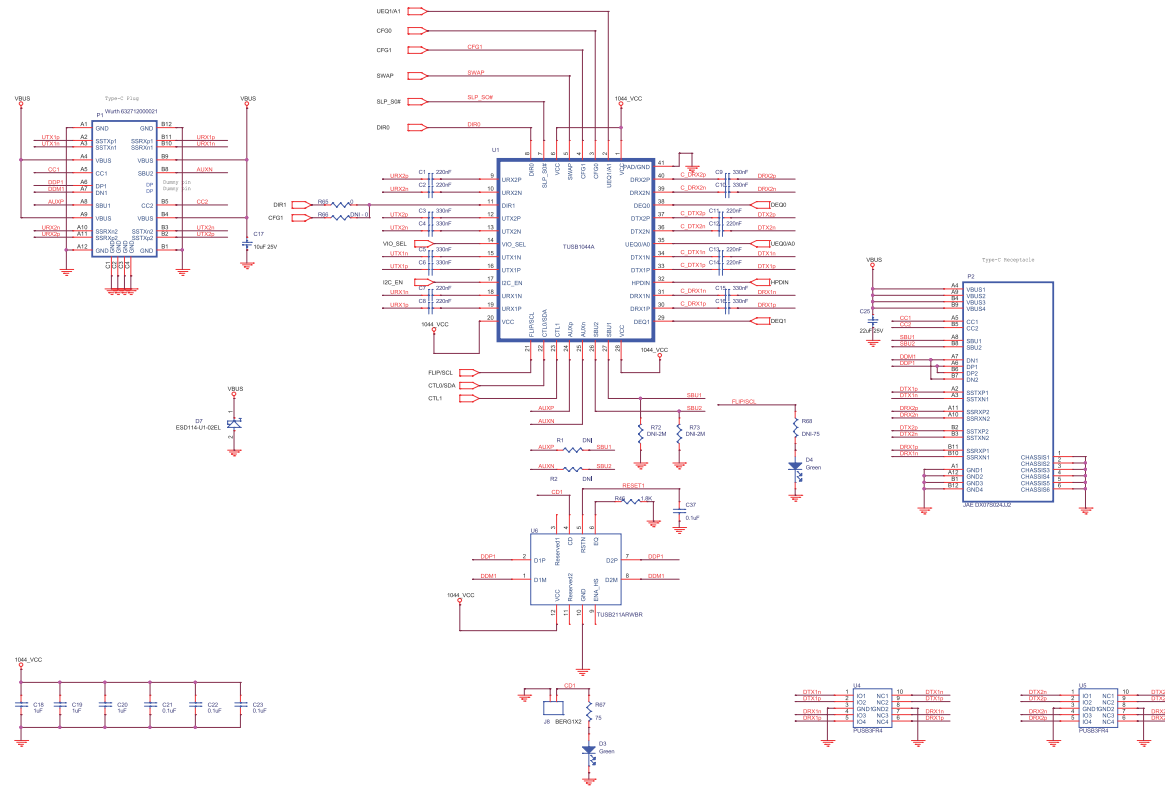


图 3-1. TUSB1044A EVM 原理图 (第 1 页)

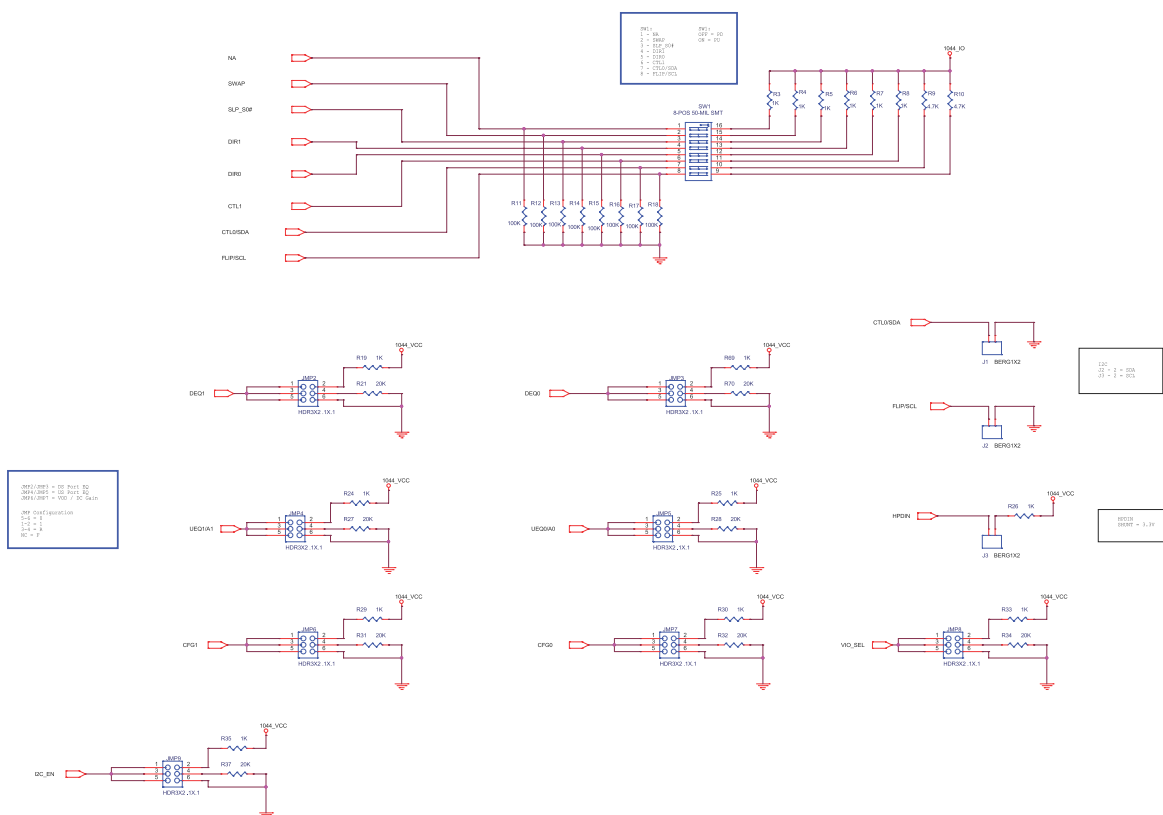


图 3-2. TUSB1044A EVM 原理图 (第 2 页)

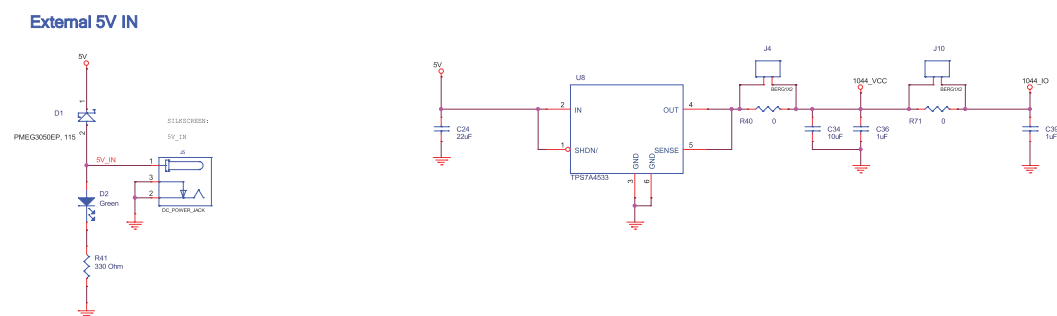
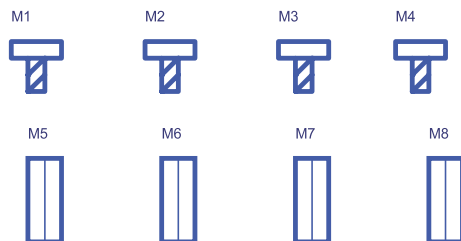


图 3-3. TUSB1044A EVM 原理图 (第 3 页)

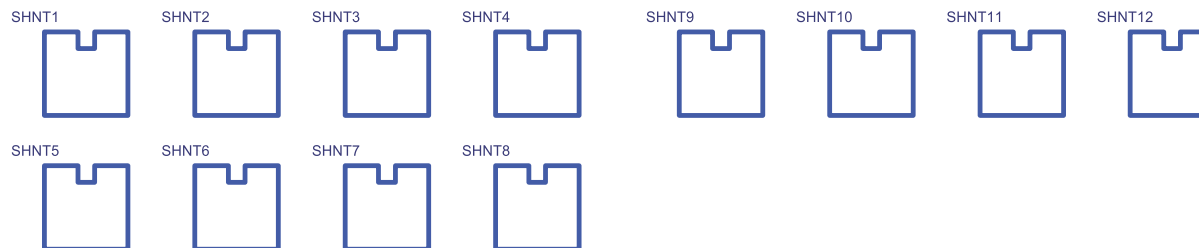
Mounting Holes (4 places)



PWB Standoffs (4 places)



SHUNTS



PCB LOGO
Texas Instruments

PCB LOGO
ESD1

PCB LOGO
FCC Disclaimer

PCB LOGO
CE Logo

PCB LOGO
WEEE Logo



HSDC189

Assembly Notes

1. Install Label in silkscreened box after final wash. Text shall be 8 pt font. Text shall be per label table in the PDF schematic.

Variant/Label Table	
Variant	Label Text
001	TUSB1044ARNQEVN

2. To install 4-pin T jumpers, using the part in the BOM, and cut pin 4, and install it on the left side of pin 2.

3. To install 5-pin T jumpers, using the part in the BOM, cut pin 4 and 5, and install them on left and right side of pin 2.

FIDUCIALS

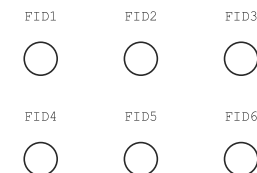


图 3-4. TUSB1044A EVM 原理图 (第 4 页)

3.2 布局

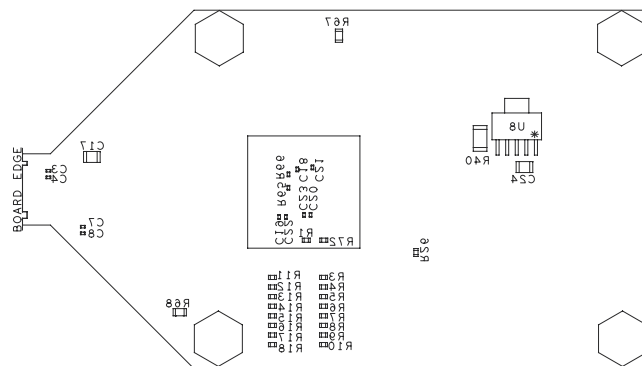


图 3-5. 底层装配图

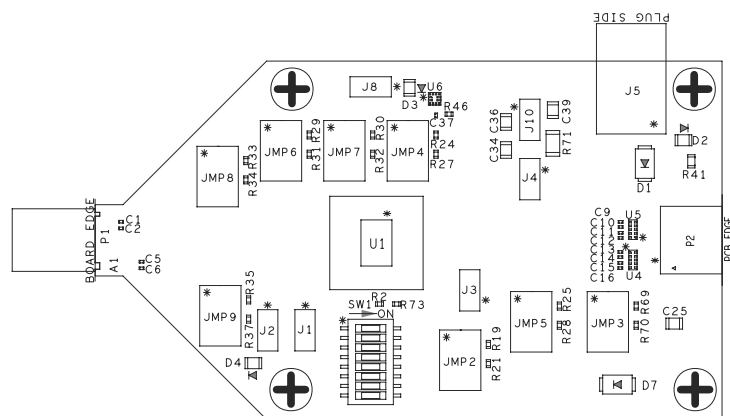


图 3-6. 顶层装配图

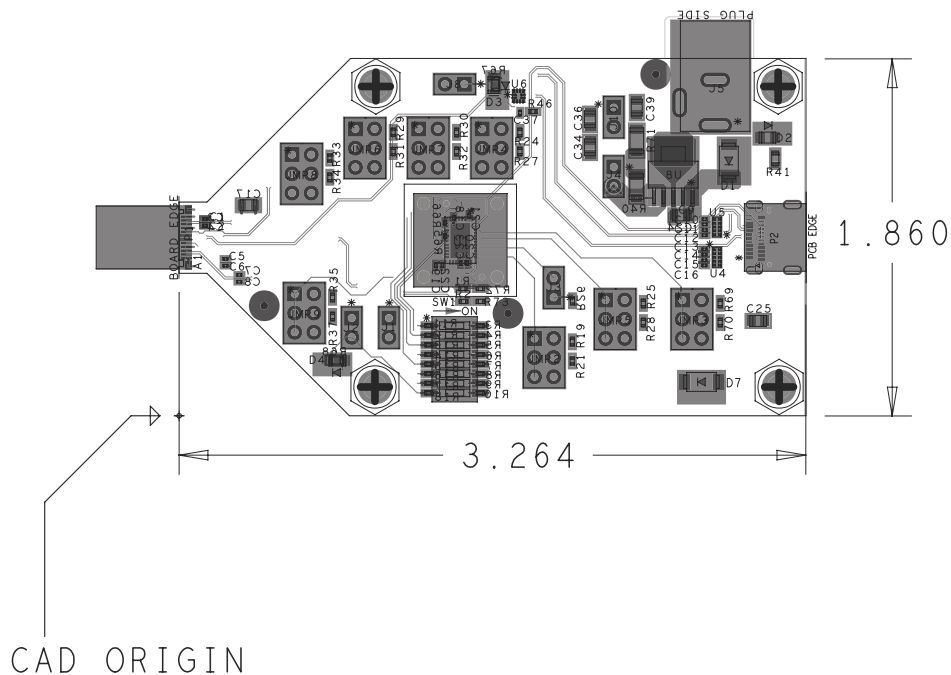


图 3-7. 顶层和底层装配图

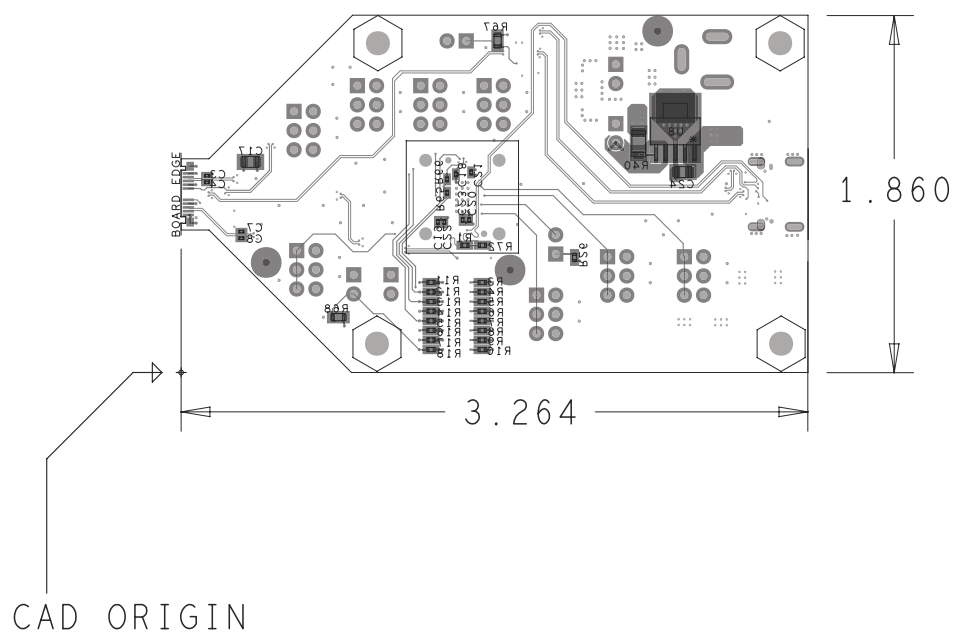


图 3-8. 底层

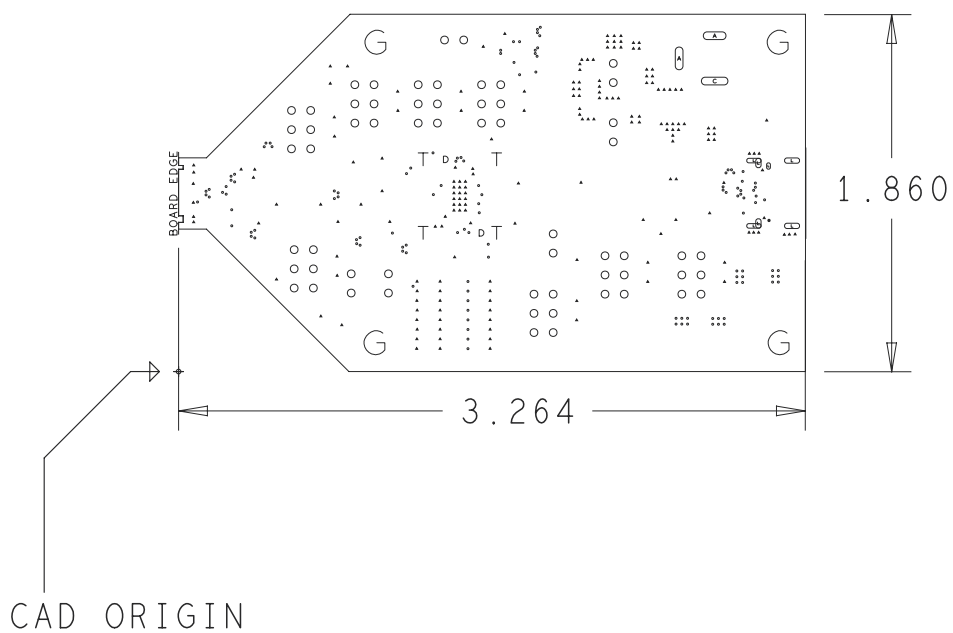


图 3-9. 制造图纸

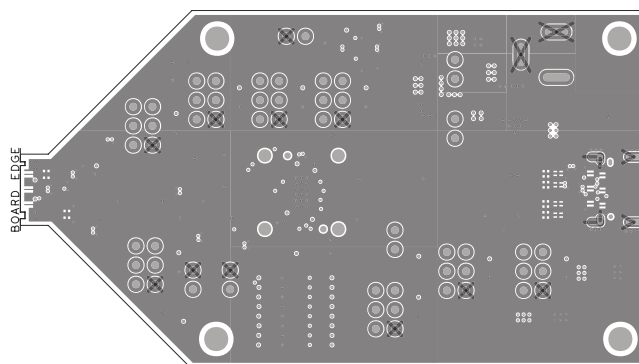


图 3-10. 第 2 层 : GND 层

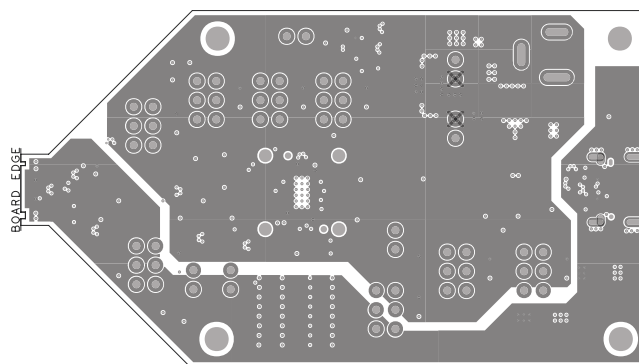


图 3-11. 第 3 层 : PWR 层

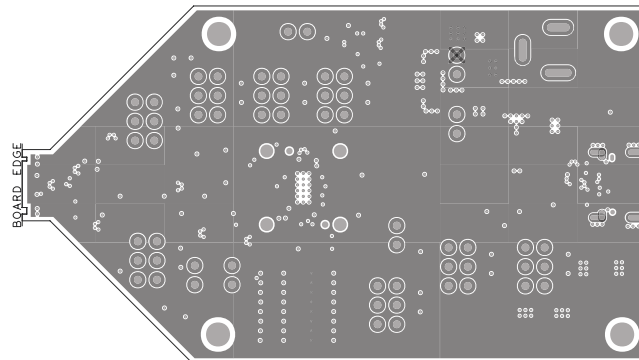


图 3-12. 第 4 层 : PWR 层

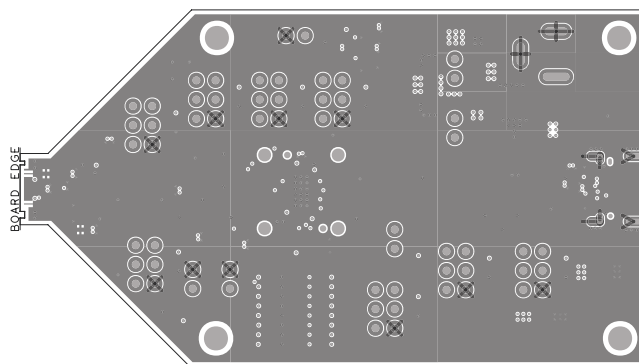
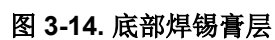


图 3-13. 第 5 层 : PWR 层



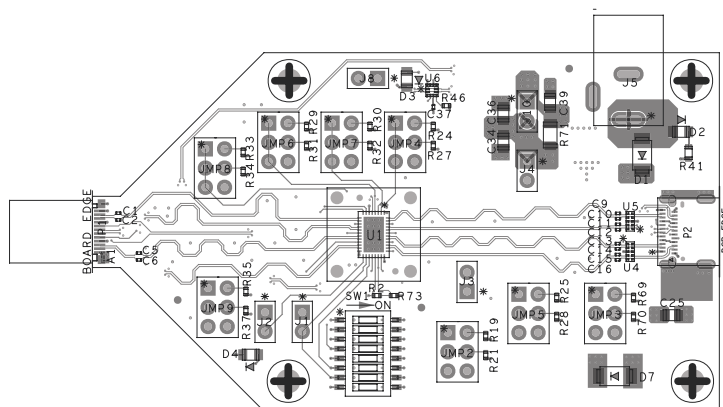


图 3-17. PCB 装配图顶部

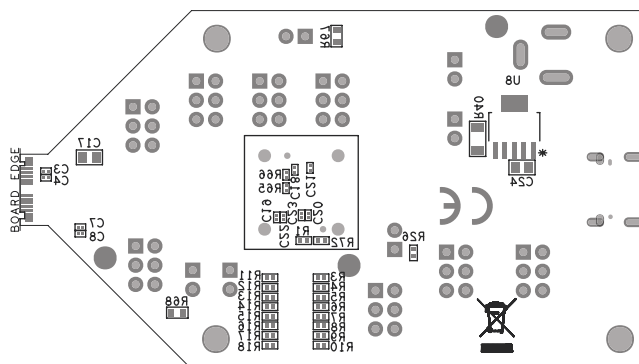


图 3-18. 底部丝印

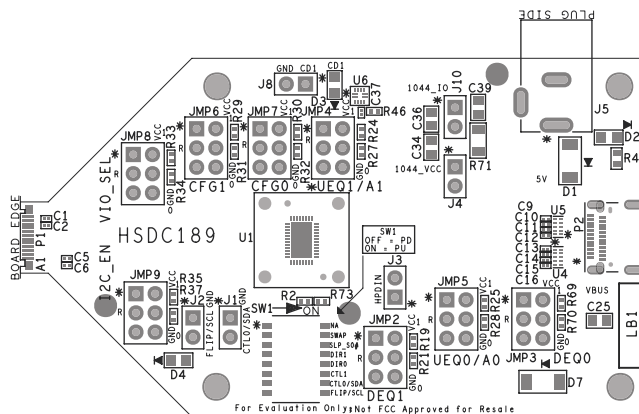


图 3-19. 顶部丝印

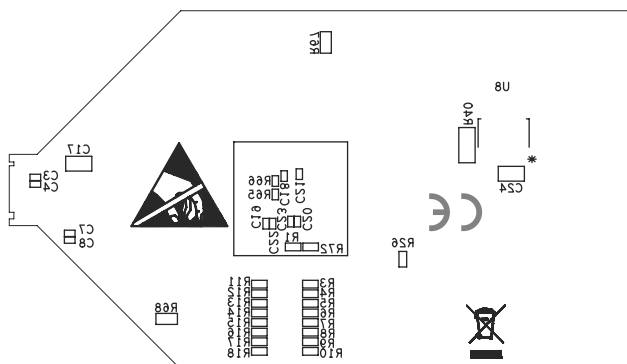


图 3-20. 底部丝印层

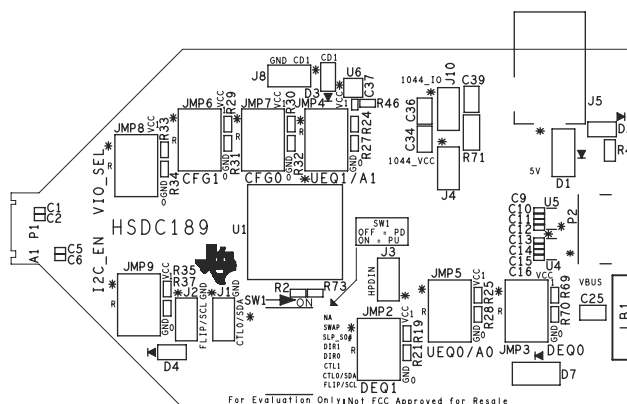


图 3-21. 顶部丝印层

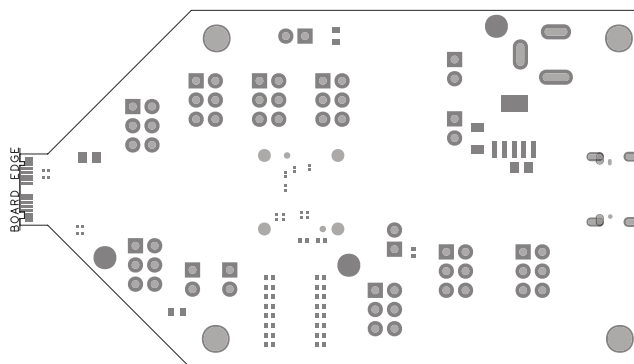


图 3-22. 底部阻焊层

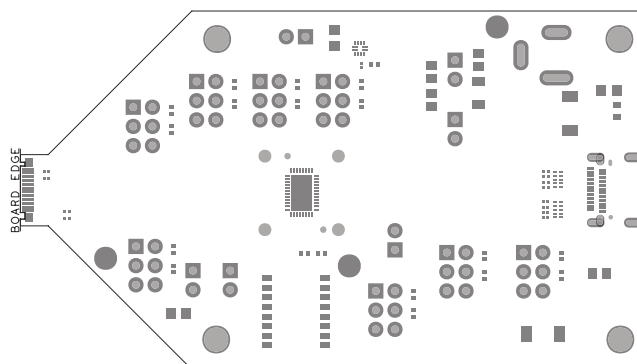


图 3-23. 阻焊层

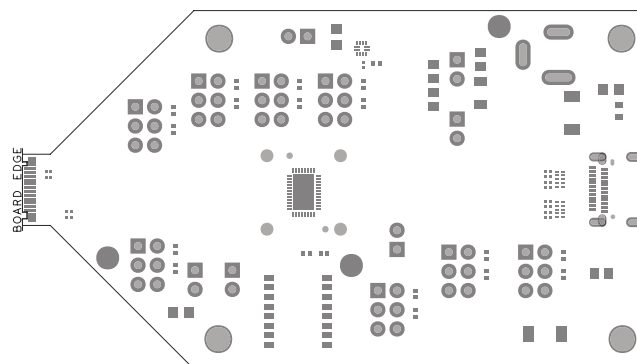


图 3-24. 顶部阻焊层

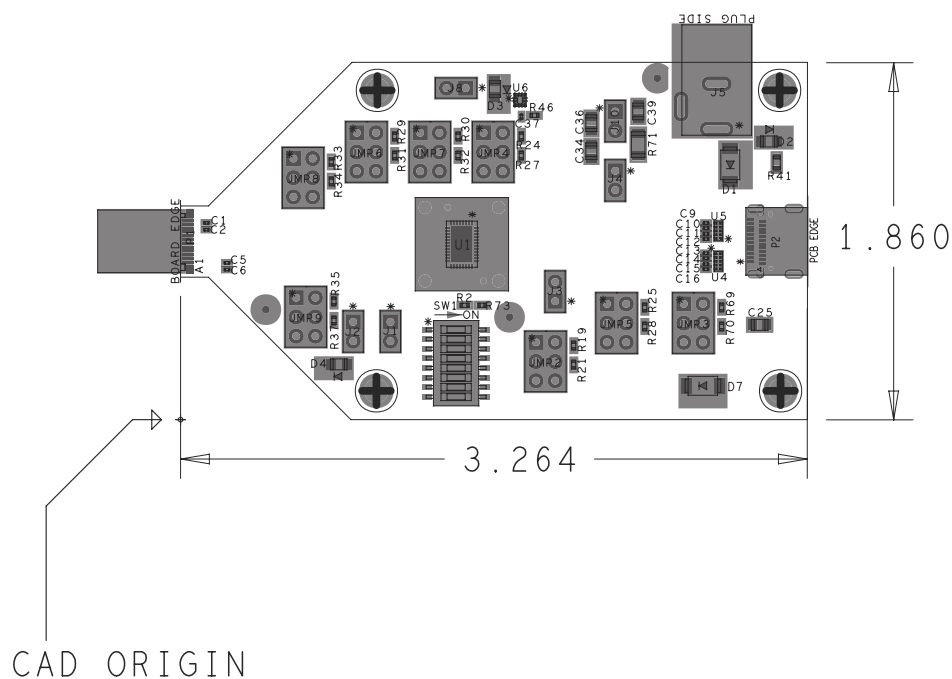


图 3-25. 顶层

3.3 物料清单

表 3-1 列出了 TUSB1044EVM 物料清单 (BOM)。

表 3-1. TUSB1044A 物料清单

条目	数量	参考	器件	封装	制造商	制造商器件型号	说明
1	8	C1、C2、C7、C8、C11、C12、C13、C14	220nF	c0201	TDK Corporation	C0603X5R1A224K	电容, 陶瓷, 0.22UF, 10V, X5R, 0201
2	8	C3、C4、C5、C6、C9、C10、C15、C16	330nF	c0201	TDK Corporation	C0603X5R1A334K	电容, 陶瓷, 330nF, 10V, X5R, 0201
3	1	C17	10uF	c0805	Samsung	CL21B106KOQNNNE	电容, 陶瓷, 10UF, 16V, X7R, 0805
4	3	C18、C19、C20	1uF	c0201	Murata Electronics North America	GRM033R60J105MEA2D	电容, 陶瓷, 1UF, 6.3V, X5R, 0201
5	4	C21、C22、C23、C37	0.1uF	c0201	Murata Electronics North America	GRM033R61A104ME15D	电容, 陶瓷, 0.1UF, 10V, X5R, 0201
6	1	C24	22uF	c0201	Taiyo Yuden	JMK212BJ226KG-T	电容, 陶瓷, 0.1UF, 10V, X5R, 0201
7	1	C25	22uF	c0805	Samsung	CL21A226MAYNNNE	电容, 陶瓷, 22UF, 6.3V, X5R, 0805
8	1	34	10UF	c0805	Samsung	CL21B106KOQNNNE	电容, 陶瓷, 10UF, 6.3V, X5R, 0805
9	2	C36、C39	1uF	c0805	Samsung	CL21B105KOFNNNE	电容, 陶瓷, 22UF, 6.3V, X5R, 0805
10	2	D1.D7	肖特基		NXP	PMEG3050EP,115	二极管肖特基 30V 5A SOD128
11	3	D2、D3、D4	绿色	led0805	Lite-On Inc	LTST-C170KGKT	LED 绿色 CLEAR 0805 SMD
12	8	JMP2、JMP3、JMP4、JMP5、JMP6、JMP7、JMP8、JMP9	HDR3X2 .1X.1	berg2x3tee	3M	961103-6404-AR	HDR_THVT_2X3_254_871
13	6	J1、J2、J3、J4、J8、J10	CON02	HDR_THVT_1x2_100_M	Samtec Inc	HTSW-102-07-G-S	2 位接头连接器, 穿孔
14	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
15	1	LB1	标签	矩形	3M	THT-14-423-10	PCB 标签 0.650" (高) x 0.200" (宽)

表 3-1. TUSB1044A 物料清单 (续)

条目	数量	参考	器件	封装	制造商	制造商器件型号	说明
16	4	M1、M2、M3、M4	NY PMS 440 005 PH	螺钉	B&F 紧固件	NY PMS 440 0050 PH	40x0.5 英寸尼龙
17	4	M5、M6、M7、M8	1902E	螺柱	Keystone	1902E	螺柱
18	1	PCB1	HSDC189		不限		
19	1	P1	Wurth 632712000021	usb-c_smrt_632_712_000_b6_b7	Wurth Electronics Inc	632712000021	连接器插头 USB TYPE C SMD
20	1	P2	JAE DX07S024JJ2	USB-C_SMRT_DX07S024JJ2	JAE Electronics	DX07S024JJ2R1300	CONN RCPT USB3.1 TYPE C SMD R/A
21	2	R1、R2	DNI - 0 Ω	r0402	Yageo	RC0402JR-070RL	电阻, SMD, 0.0 Ω , 跳线, 1/16W, 0402
22	13	R3、R4、R5、R6、R7、R8、R19、R24、R25、R26、R29、R30、R35	1K	r0402	Vishay Dale	CRCW04021K00FKED	电阻 SMD 1K Ω 1% 1/16W 0402
23	8	R11、R12、R13、R14、R15、R16、R17、R18	4.7K	r0402	Panasonic Electronic Components	ERJ-2RKF4701X	电阻 SMD 4.7K Ω 1% 1/16W 0402
24	8	R21、R27、R28、R31、R32、R34、R37、R70	100K	r0402	Yageo	RC0402FR-07100KL	电阻 SMD 100K Ω 1% 1/5W 0402
25	2	R9、R10	20K	r0402	Vishay Dale	CRCW040220L0FKED	电阻 SMD 20K Ω 1% 1/10W 0402
26	1	R33	1K	r0402	Panasonic Electronic Components	ERJ-2GEJ102X	电阻 SMD 1K Ω 1% 1/10W 0402
27	2	R40、R71	0 Ω	r1206	Vishay Dale	CRCW12060000Z0EA	电阻, SMD, 0.0 Ω , 跳线, 1/4W, 1206
28	1	R41	330 Ω	r1206	Yageo	RC0603FR-07330RL	电阻 SMD 330 Ω 1% 1/10W 0603
29	1	R46	1.8k Ω	r0603	Panasonic Electronic Components	ERJ-2RKF1801X	电阻, SMD, 1.8k Ω , 跳线, 1/10W, 0402
30	1	R65	0 Ω	r0402	Panasonic Electronic Components	ERJ-1GN0R00C	电阻, SMD, 0.0 Ω , 跳线, 1/10W, 0402
31	1	R66	DNI - 0 Ω	r0402	Panasonic Electronic Components	ERJ-1GN0R00C	电阻, SMD, 0.0 Ω , 跳线, 1/10W, 0402
32	1	R67	75 Ω	r0402	Yageo	RC0603JR-0775RL	电阻, SMD, 75 Ω , 跳线, 1/10W, 0402
33	1	R68	DNI-75 Ω	r0402	Yageo	RC0603JR-0775RL	电阻 SMD 75 Ω 1% 1/10W 0402

表 3-1. TUSB1044A 物料清单 (续)

条目	数量	参考	器件	封装	制造商	制造商器件型号	说明
34	1	R69	1K	r0402	Vishay Dale	CRCW04021K00FKED	电阻 SMD 1K Ω 1% 1/10W 0402
35	2	R72、R73	DNI-2M	r0402	Panasonic Electronic Components	ERJ-2GEJ205X	电阻 SMD 2M Ω 1% 1/10W 0402
36	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
37	1	SW1	8-POS 50-MIL SMT	SW_SMVT_SPST_TDA08	C&K Components	TDA08H0SB1	开关滑动式 DIP SPST 25MA 24V
38	1	U1	TUSB1044A	40 引脚 QFN	德州仪器 (TI)	TUSB1044ARNQ	USB Type-C DP 交替模式, 10Gbps 线性转接驱动器交叉点开关
39	2	U4、U5	PUSB3FR4	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
40	1	U6	TUSB211A	rgy_s-pvqfn-n14	德州仪器 (TI)	TUSB211A	USB 2.0 高速信号调理器
41	1	U8	TPS7A4533	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 VESA.

USB Type-C® and USB-C® are registered trademarks 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。

重要通知和免责声明

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 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。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
版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司