

1 评估模块概述

1.1 引言

TPS25763-Q1 是一款 USB PD 控制器，具有支持 65W 的降压/升压转换器。TPS25763-Q1 可以与 [TUSB1064](#) 连接，以实现 DP 交替模式灌电流侧功能，具体如 [TPS25763Q1EVM](#) 所示。

可通过 [TPS257XX-Q1-GUI](#) 来定制该 EVM。此外，该 EVM 还配备了 Aardvark 连接器，用于连接 I2C 接口、USB Micro-B 接口和 USB2ANY 接口以进行调试和开发。

本用户指南介绍了如何使用 TPS25763Q1EVM 来测试 PD 功能以及 USB 数据和 DP 交替模式。本文档包括有关 EVM 使用方法、套件内容、原理图、印刷电路板 (PCB) 布局和物料清单 (BOM) 的说明。本文档中的评估板、评估模块和 EVM 等所有术语均指 TPS25763Q1EVM。

1.2 套件内容

该 EVM 套件包含 (1) 个 TPS25763Q1EVM。

1.3 规格

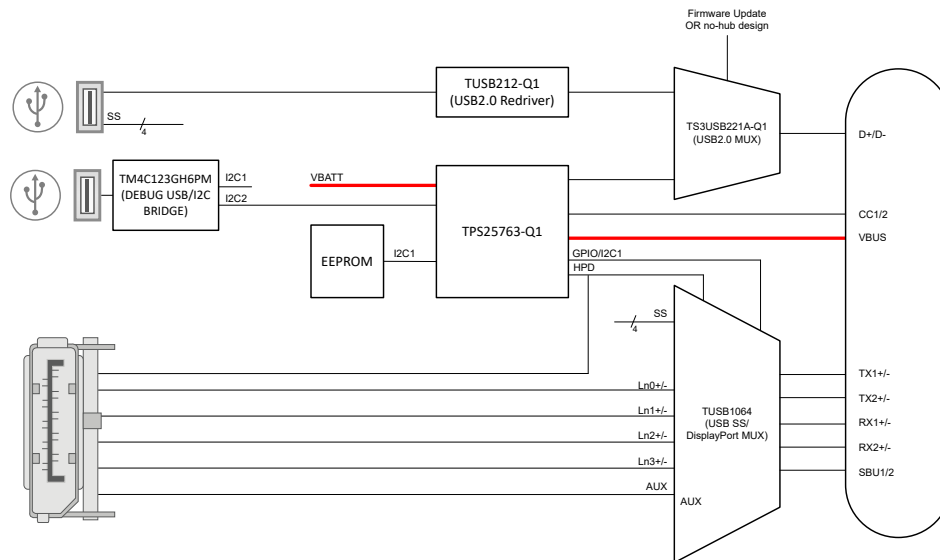


图 1-1. EVM 方框图

1.4 器件信息

TPS25763-Q1 是一种完全集成的 USB Type-C 电力输送 (PD) 设计，具有集成的降压/升压转换器和 DP 交替模式，适用于汽车单 USB 端口应用。

TPS25763-Q1 实现了智能系统电源管理 (SPM)，可有效地增加传输的 USB 电力，同时保护系统免受汽车电池瞬态和过热情况的影响。

2 硬件

2.1 EVM 连接

用于实现 EVM 运行的连接

- 将 5.5V 至 18V 的直流电源连接到电源输入香蕉连接器。
- 将 Micro Type-B USB 连接器连接到 PC 以使用 GUI 对 EEPROM 进行编程。
- 将 DisplayPort 连接器 J35 连接到支持 DP 的监视器。
- 将 USB3.0 连接器 J29 连接到 PC USB3.0 (或更高版本) 端口。
- 连接到 Aardvark 连接器来对 EEPROM 进行编程。
- 提供 Type-C 连接器以便连接到电力输送或 Type-C 受电器件或测试设备。

表 2-1. 用于基本操作的 TPS25763Q1 EVM 配置

跳线	连接	说明
J1	已安装跳线	IRQ1 连接到 GUI 使用的 USB MCU
J28	安装所有行	将 MCU 连接到 I2C1 总线
J27	安装所有行	将 MCU 连接到 I2C2 总线
J10	安装第 2 行、第 4 行 (引脚 1:2、5:6)	将 Aardvark I2C 连接到 I2C1 总线
J3	未安装	TPS25763-Q1 从 EEPROM 启动
J4	已安装	TPS25763-Q1 NTC 引脚连接到外部 PTC/电阻分压器
J8	安装第 3 行、第 4 行 (引脚 5:6、7:8)	EEPROM 连接到 I2C1 总线
J23、J5、J6、J19、J16	VCC3V3	外设电路由外部 LDO 供电
J17	连接引脚 2:3	U8 T3USB221A-Q1 多路复用器由外部 LDO 供电
J15	安装所有行	启用外部 LDO，TPS25763-Q1 LDO_5V 由外部 LDO (VCC5V) 供电
J41	已安装	DP_PWR 连接到 VCC3V3
J21	引脚 2:3 (DISABLE)	禁用 TUSB1064 I2C 功能。由 TPS25763-Q1 GPIO 控制
J20	引脚 1:2 (FLIP)	将 TUSB1064 引脚 21 连接到 TPS25763-Q1 GPIO FLIP 输出
J22	引脚 1:2 (CTL0)	将 TUSB1064 引脚 22 连接到 TPS25763-Q1 GPIO CLT0 输出
J1	引脚 2:3 (CTL1)	将 TPS25763-Q1 GPIO9 配置为连接至 TUSB1064 的 CTL1 信号
J2	引脚 2:3 (FLIP)	将 TPS25763-Q1 GPIO1 配置为连接至 TUSB1064 的 FLIP 信号

2.2 设置

运行所需的项目：

- [TPS25763-Q1 具有降压/升压稳压器的汽车级单端口 USB Type-C 交替模式电力输送控制器数据表](#)
- TPS25763Q1EVM
- [TPS257XX-Q1-GUI](#)
- 5.5V 至 18V、+70W 直流电源
- USB 3.x USB-C 电缆
- DisplayPort 转 DisplayPort 电缆
- USB Type-A 转 USB Micro-B 电缆
- 具有 USB 2.0 功能的笔记本电脑
- 支持 DisplayPort 的监视器

2.3 接头信息

J11 和 J9 I2C 连接器

这些连接器配置为允许 Total Phase Aardvark 或 USB2ANY 直接连接到 EVM。通过在 J10 上连接跳线，可以将一条或多条 I2C 总线连接到这些连接器。建立此连接时，必须通过安装跳线来选择 SCL1/2 和 SDA1/2。

- I2C1 连接到 TPS25763-Q1 的 I2C 控制器和 TIVA MCU
- I2C2 连接到 TPS25763-Q1 的 I2C2 (取决于 EVM 配置) 和 TIVA MCU

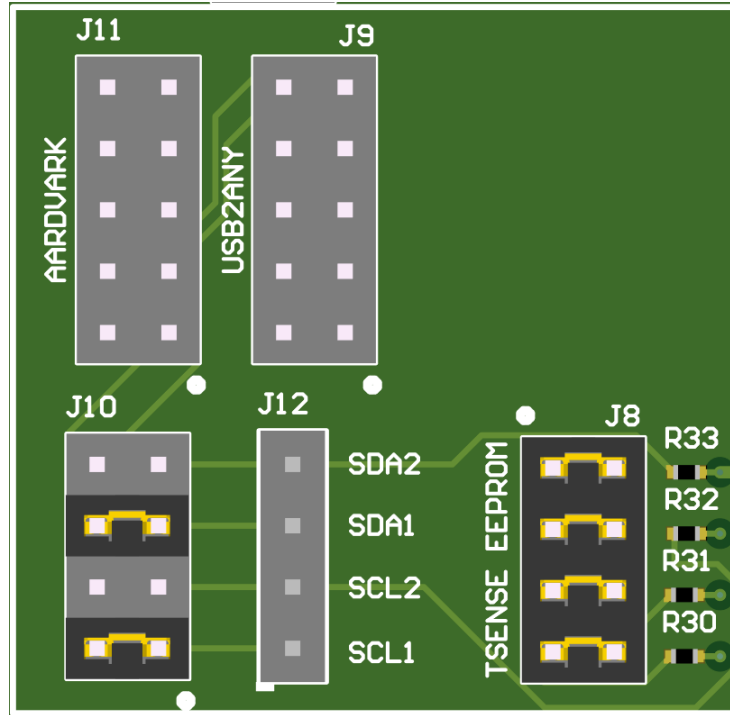


图 2-1. J11 Aardvark 连接器、J9 USB2ANY 连接器

表 2-2. J11 Aardvark 连接器

引脚编号	引脚/跳线		说明
1	J10	1:2	I2C_SCL1
		3:4	I2C_SCL2
2	GND		参考接地。
3	J10	5:6	I2C_SDA1
		7:8	I2C_SDA2
4	Aard1_5V		来自 Aardvark 连接的 5V 电源。不在 EVM 上使用，但调试中可能会使用。
5	无连接		
6	Aard1_5V		来自 Aardvark 连接的 5V 电源。不在 EVM 上使用，但调试中可能会使用。
7	无连接		
8	无连接		
9	无连接		
10	GND		参考接地。

表 2-3. J9 USB2ANY 连接器

引脚编号	引脚/跳线	说明
1	无连接	
2	无连接	

表 2-3. J9 USB2ANY 连接器 (续)

引脚编号	引脚/跳线		说明	
3	无连接			
4	无连接			
5	无连接			
6	GND			
7	无连接			
8	无连接			
9	J10	1:2	I2C_SCL1	在 EVM 上 2 种可能的 I2C 连接之间进行选择。I2C1 连接到 TPS25763-Q1 的 I2C 控制器。I2C2 连接到 TPS25763-Q1 的 I2C 目标 (取决于 EVM 配置)。
		3:4	I2C_SCL2	
10	J10	5:6	I2C_SDA1	在 EVM 上 2 种可能的 I2C 连接之间进行选择。I2C1 连接到 TPS25763-Q1 的 I2C 控制器。I2C2 连接到 TPS25763-Q1 的 I2C 目标 (取决于 EVM 配置)。
		7:8	I2C_SDA2	

2.4 跳线信息

J3 TVSP 跳线

此跳线为 TPS25763-Q1 选择引导模式和 I2C 地址。

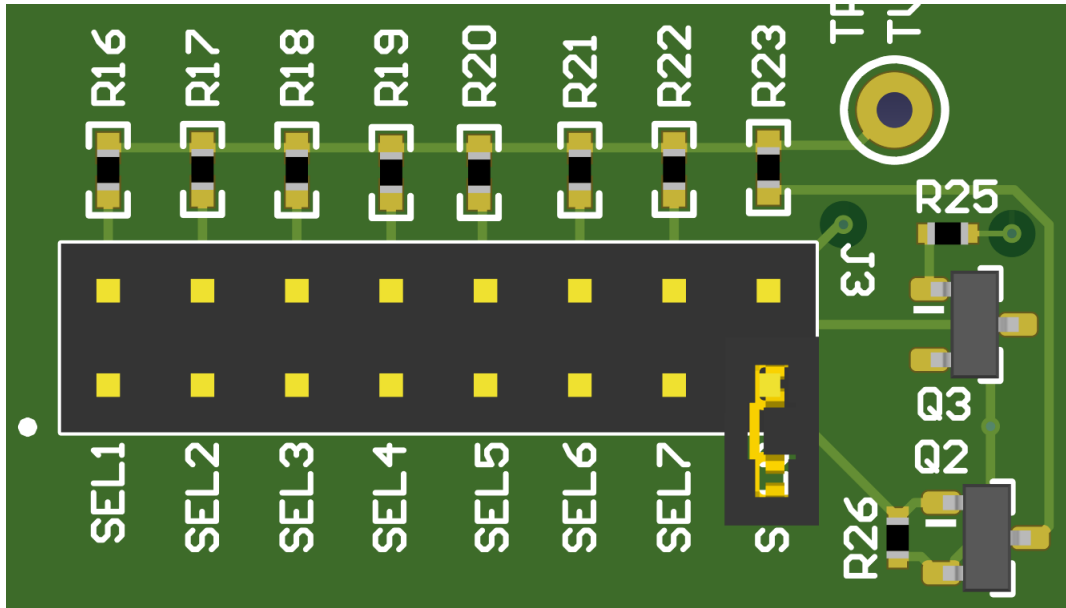


图 2-2. J3 TVSP 跳线

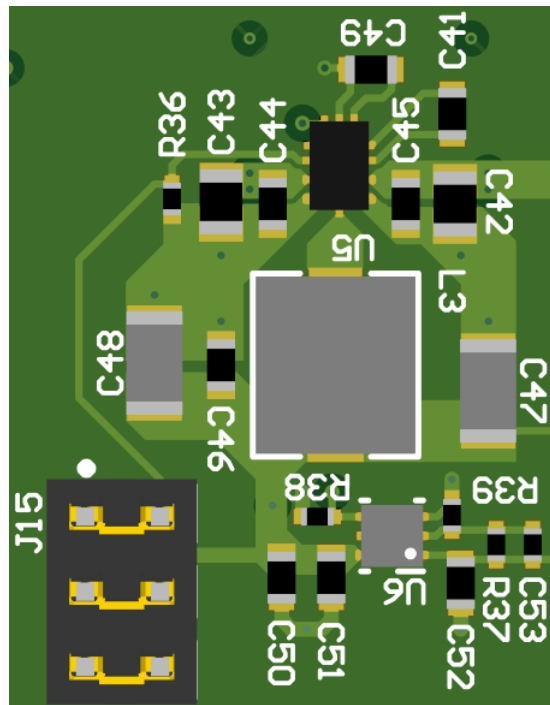
有关选择说明，请参阅 [TPS25763-Q1 具有降压/升压稳压器的汽车单端口 USB Type-C 交替模式电力输送控制器](#) 数据表中的 R_{TVSP} 配置设置表。

表 2-4. TVSP 选择

引脚	名称	说明
开路	SEL0	EEPROM 引导。I2C 地址 0x22。3.3V 逻辑电平
1:2	SEL1	MCU 引导。I2C 地址 0x23。3.3V 逻辑电平
3:4	SEL2	EEPROM 引导。I2C 地址 0x22。1.8V 逻辑电平
5:6	SEL3	MCU 引导。I2C 地址 0x23。1.8V 逻辑电平
7:8	SEL4	EEPROM 引导。I2C 地址 0x23。3.3V 逻辑电平
09:10	SEL5	MCU 引导。I2C 地址 0x22。3.3V 逻辑电平
11:12	SEL6	EEPROM 引导。I2C 地址 0x23。1.8V 逻辑电平
13:14	SEL7	MCU 引导。I2C 地址 0x22。1.8V 逻辑电平
15:16	SEL8	固件更新模式

J15 电源控制

该跳线用于禁用或选择电路板的电源。


图 2-3. J15 电源控制
表 2-5. J15 电源控制

引脚	标签	说明
1-2	5V EN	启用降压稳压器以生成 VCC5V
3-4	5V-LDO	将 LDO_5V 连接至 VCC5V
5-6	3V3 1V1EN	启用 LDO 以为 MCU 生成 VCC3V3 和 VCC1V1

J8 I2C 连接跳线

此跳线块可扩展 TPS2573DQ1 的 I2C1 连接。该跳线可以连接到 I2C 温度传感器和 EEPROM。由于 I2C 总线可以支持多个目标，TI 建议连接所有引脚。

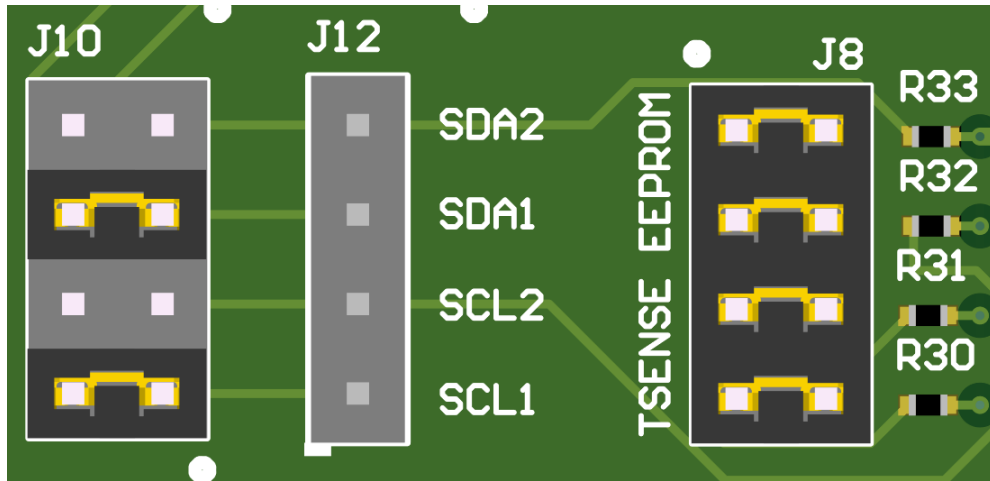


图 2-4. J8 I2C 连接跳线

表 2-6. J8 I2C 连接跳线

引脚	标签	说明
1-2 和 3-4	LM75 温度检测	将 TPS25763-Q1 的 I2C1 总线连接到 LM75 温度传感器
4-5 和 7-8	EEPROM	将 TPS25763-Q1 的 I2C1 总线连接到板载 EEPROM

J4 NTC 选择跳线

J4 接头用于验证热折返功能。NTC 引脚检测外部 NTC 电路的电压。该引脚可以连接到热敏电阻 (NTC 或 PTC) 分压器，用户也可以直接将外部电压施加到 NTC 接触引脚，无需任何跳线。组装在 EVM 上的热敏电阻具有正温度系数 (PTC)。

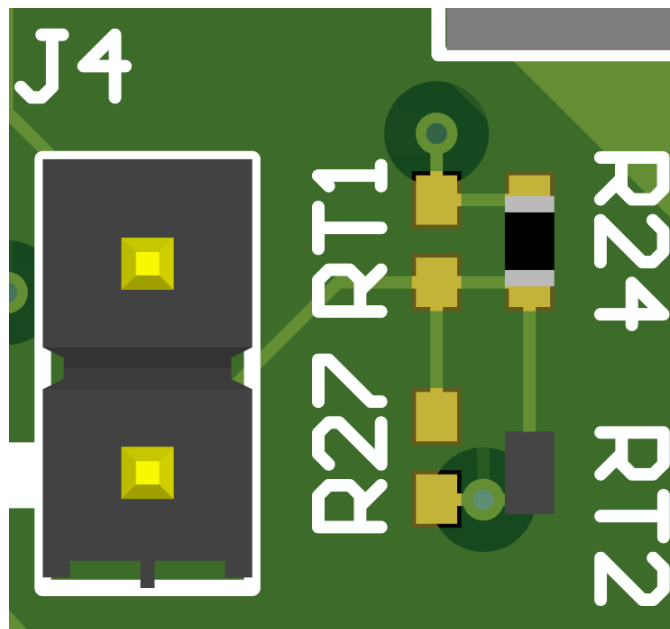


图 2-5. J4 NTC 选择跳线

表 2-7. J4 NTC 选择跳线

引脚	标签	说明
1:2	PTC 分频器[divider]	将 PTC 电阻分压器连接到 TPS25763-Q1 NTC 引脚
开路	开路	将直流电压电源连接到 NTC 引脚以模拟温度变化

J7 TMP75B-Q1 警报连接跳线

J7 跳线可用于测试 I2C 控制型温度传感器的功能，作为 NTC/PTC/电阻分压器电路的替代方案。温度反馈可通过 I2C 提供，也可以将 ALERT 信号直接连接到 TPS2673-Q1 NTC 引脚。

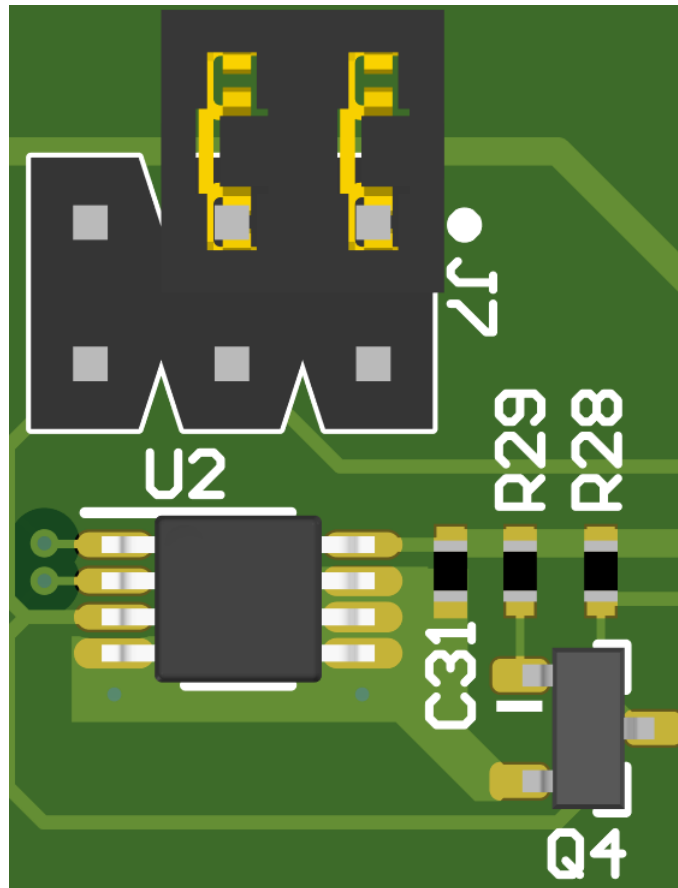


图 2-6. J7 TMP75B-Q1 警报连接跳线

表 2-8. J7 TMP75B-Q1 警报连接跳线

引脚	说明
1:2	将 TMP75B-Q1 引脚的低电平有效输出连接到 IRQ1 引脚 (TPS25763-Q1 的 GPIO9)
3:4	将 TMP75B-Q1 警报引脚的反相 (高电平有效) 输出连接到 TPS25763-Q1 的 NTC 引脚
5:6	将 TMP75B-Q1 警报引脚的低电平有效输出连接到 TPS25763-Q1 的 NTC 引脚

J23、J5、J6、J19、J16、J17 电源选择跳线

控制给定外设电路是由 VCC3V3 (外部 LDO) 还是 LDO_3V3 (TPS25763-Q1 的内部 LDO) 供电。这样，用户就可以评估系统是否需要外部 3.3V 电源。此外，通过移除所有电源选择跳线，可以更好地测量 TPS25763-Q1 的效率。

J21、J20、J22、J1、J2 DisplayPort 多路复用器配置跳线

决定 TUSB1064 是由 TPS25763-Q1 通过 GPIO 信号还是 I2C 命令进行控制。可启用或禁用多路复用器 I2C 功能，然后可以在多路复用器和 PD 控制器之间进行适当的信号路由。如果禁用了多路复用器 I2C 功能，则其余跳线应设置用于 GPIO 控制。同样，如果启用了多路复用器 I2C 功能，则其余跳线应设置用于 I2C 控制。

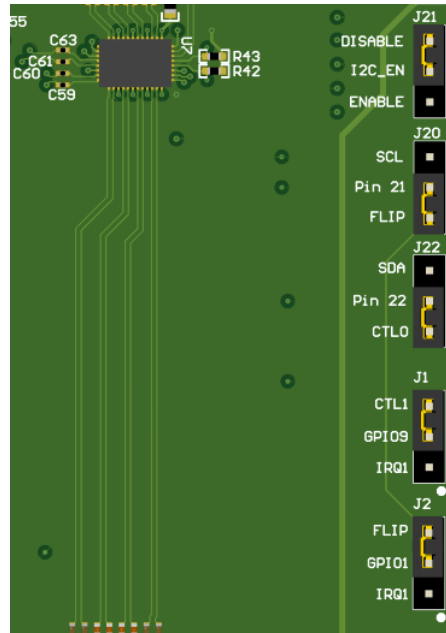


图 2-7. DisplayPort 多路复用器配置跳线

表 2-9. DisplayPort 多路复用器配置跳线

跳线	标签	说明
J21	DISABLE	禁用 I2C 控制
	ENABLE	启用 I2C 控制
J20	SCL	多路复用器引脚 21 连接到 I2C1 时钟信号
	FLIP	多路复用器引脚 21 连接到 FLIP IO 信号
J22	SDA	多路复用器引脚 22 连接到 I2C1 数据信号
	CTL0	多路复用器引脚 22 连接到 CTL0 IO 信号
J1	CTL1	TPS25763-Q1 GPIO9 配置为 CTL1 信号
	IRQ1	TPS25763-Q1 GPIO9 配置为 IRQ1 信号
J2	FLIP	TPS25763-Q1 GPIO1 配置为 FLIP 信号
	IRQ1	TPS25763-Q1 GPIO1 配置为 IRQ2 信号。

J18 !USB2.0 数据跳线

如果系统不需要 USB2.0 数据 (仅充电)，则安装该跳线。这并不影响 DisplayPort over USB-C 功能。安装此跳线会使 Type-C 连接器的 D+/D- 通过 TS3USB221A-Q1 路由到 TPS25763-Q1，从而启用 BC1.2 等传统充电算法。

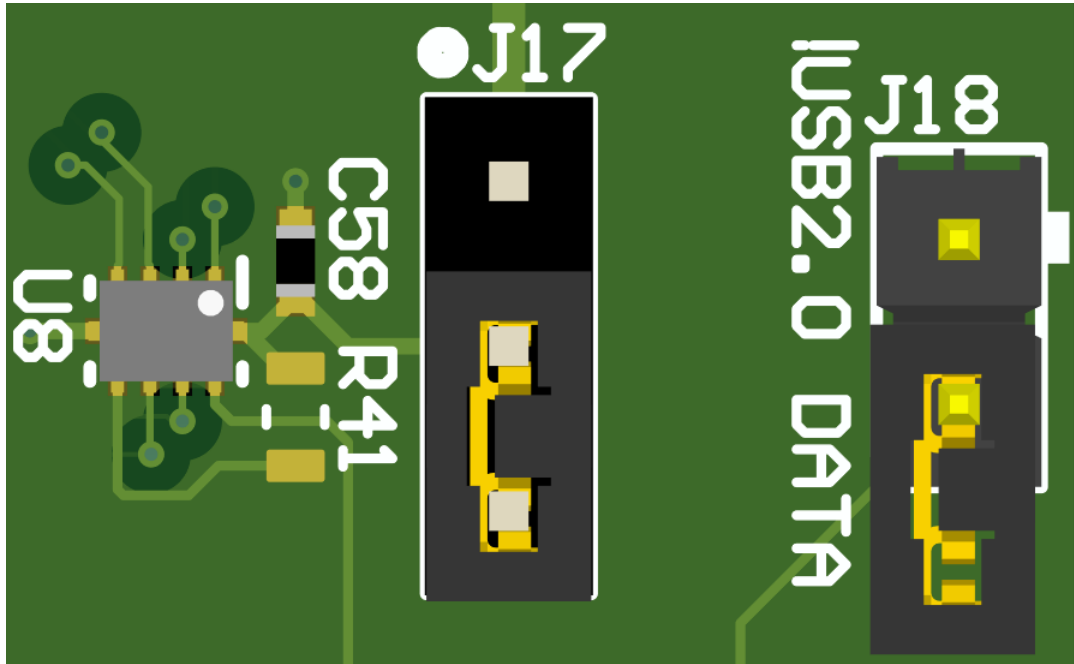


图 2-8. !USB2.0 数据跳线

引脚	说明
1:2	USB2.0 数据不会传递到上行端口。Type-C 插口的 D+/D- 路由到 TPS25763-Q1 以提供传统充电握手功能。
开路	USB2.0 数据会传递到上行端口 J29。除非在上行端口中实施，否则不提供传统充电兼容性。

3 软件

3.1 软件说明

TPS25763-Q1 器件使用 [TPS257XX-Q1-GUI](#) 图形用户界面进行配置。[TPS257XX-Q1-GUI 配置指南](#)介绍了 GUI 的特性以及将生成的配置编程到与 TPS25763-Q1 连接的 EEPROM 中的过程。

4 其他信息

4.1 已知硬件或软件限制

USB 2.0 多路复用器禁用

TS3USB221A-Q1 USB 2.0 数据 MUX/OE 引脚配置错误。这会导致通过 Type-C 端口进行的传统充电握手和固件更新无法正常运行。要解决该问题，请将 R41 的底部焊盘 (/OE) 与 C58 的顶部焊盘 (GND) 短接。

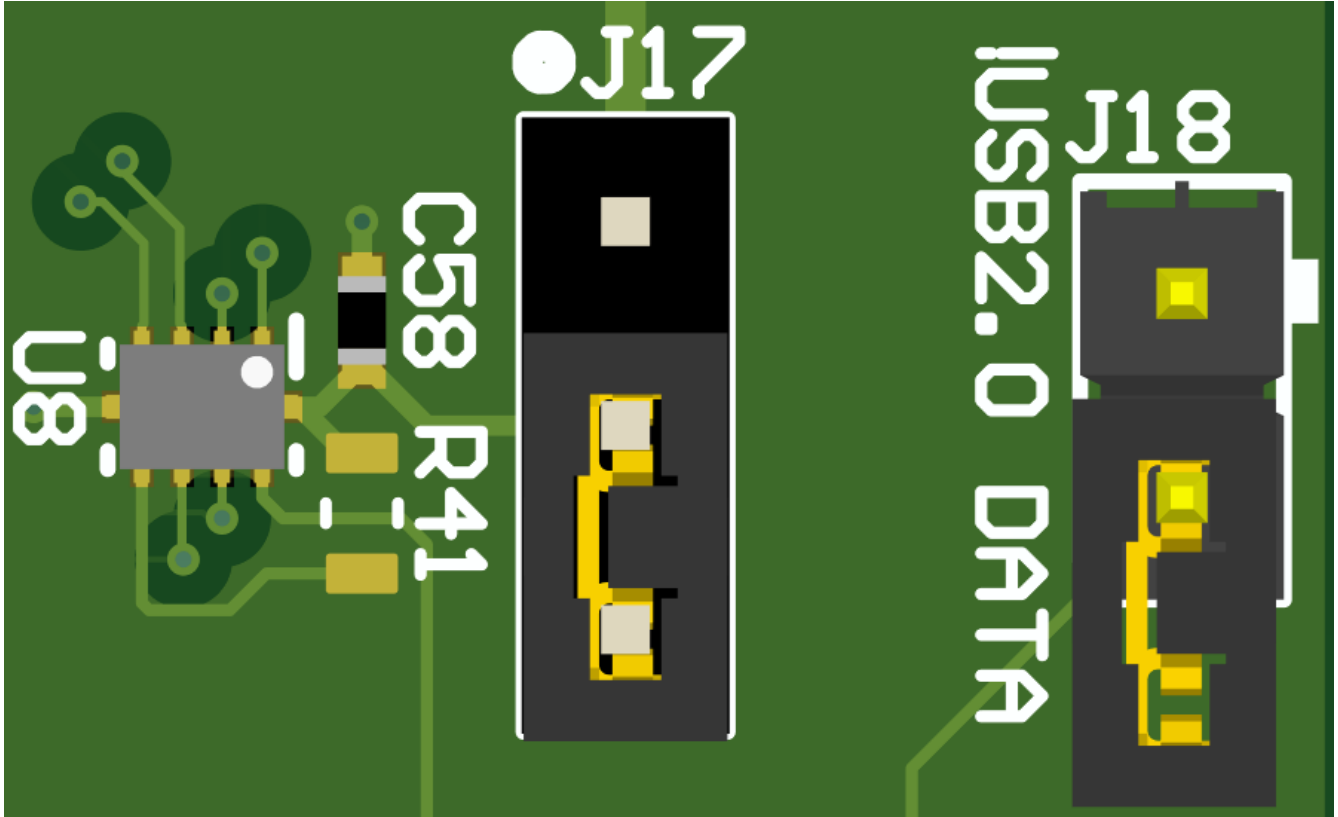


图 4-1. TS3USB221A-Q1 /OE 输入校正

双角色电源 (DRP) 电路

当配置为 DRP 系统时，必须在 CSN/OUT 和 Type-C 插口之间将一个 $100\ \Omega$ 电阻器与 NFET 负载开关并联。所需的电阻是容差为 $\pm 5\%$ 且额定功率为 0.25W 的 $100\ \Omega$ 。用户可以将该电阻器安装为 EVM 上的 R8。

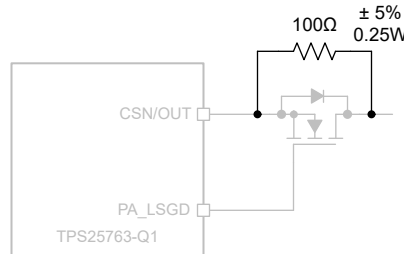


图 4-2. DRP 简化旁路电阻器电路

J2 IRQ2 丝印错误

J2 的引脚 1 丝印标签被错误地标记为 IRQ2。

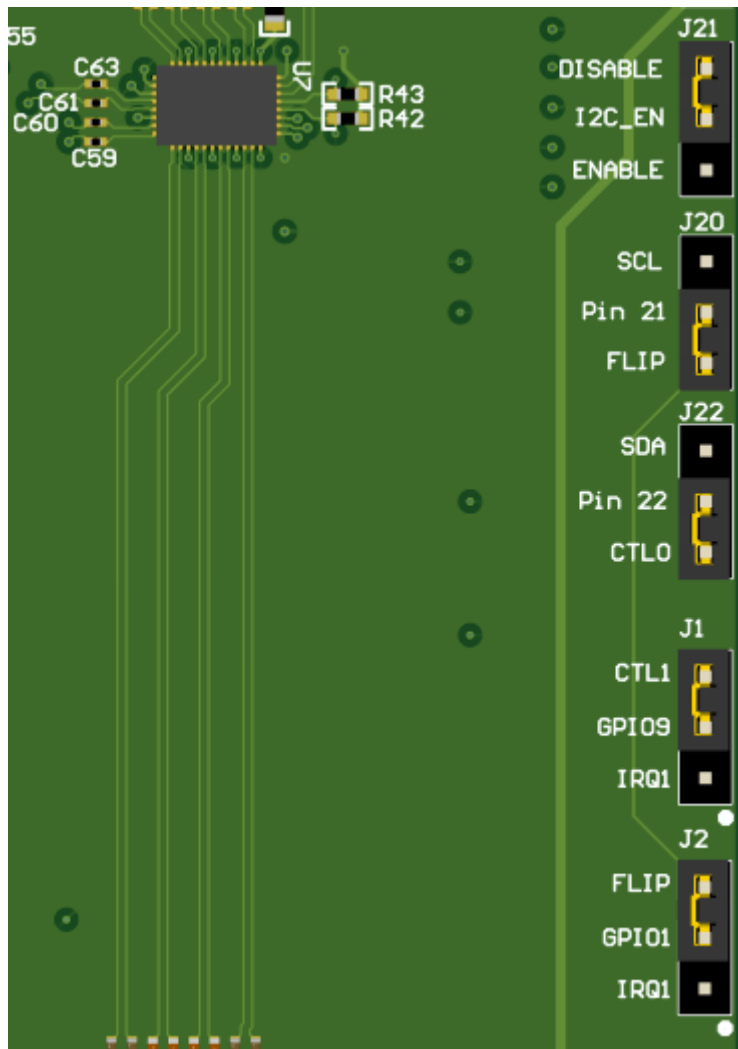


图 4-3. J2 IRQ2 丝印错误

J8 丝印错误

EEPROM 和 TSENSE 的丝印标签反了。板载 EEPROM I2C1 上拉电阻为第 3 行和第 4 行 (引脚 5-6 和 7-8) ,
TMP75B-Q1 I2C1 上拉电阻为第 1 行和第 2 行 (引脚 1-2 和 3-4) 。

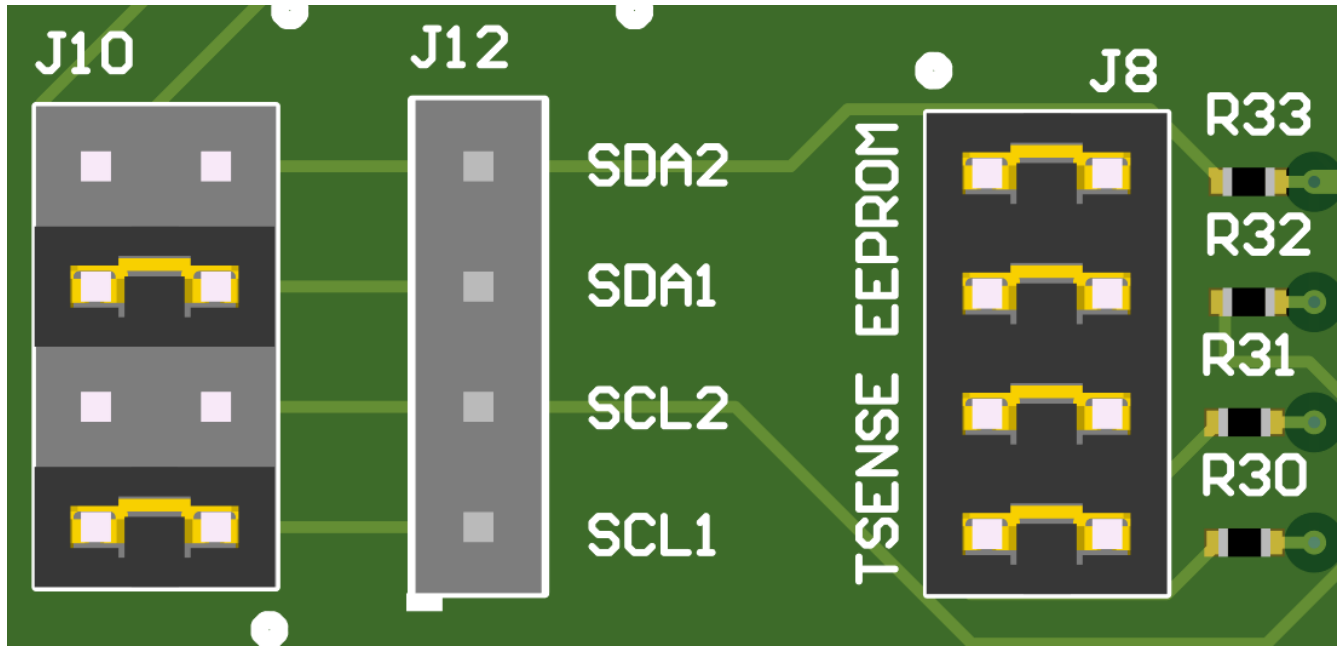


图 4-4. J8 丝印错误

5 硬件设计文件

5.1 原理图

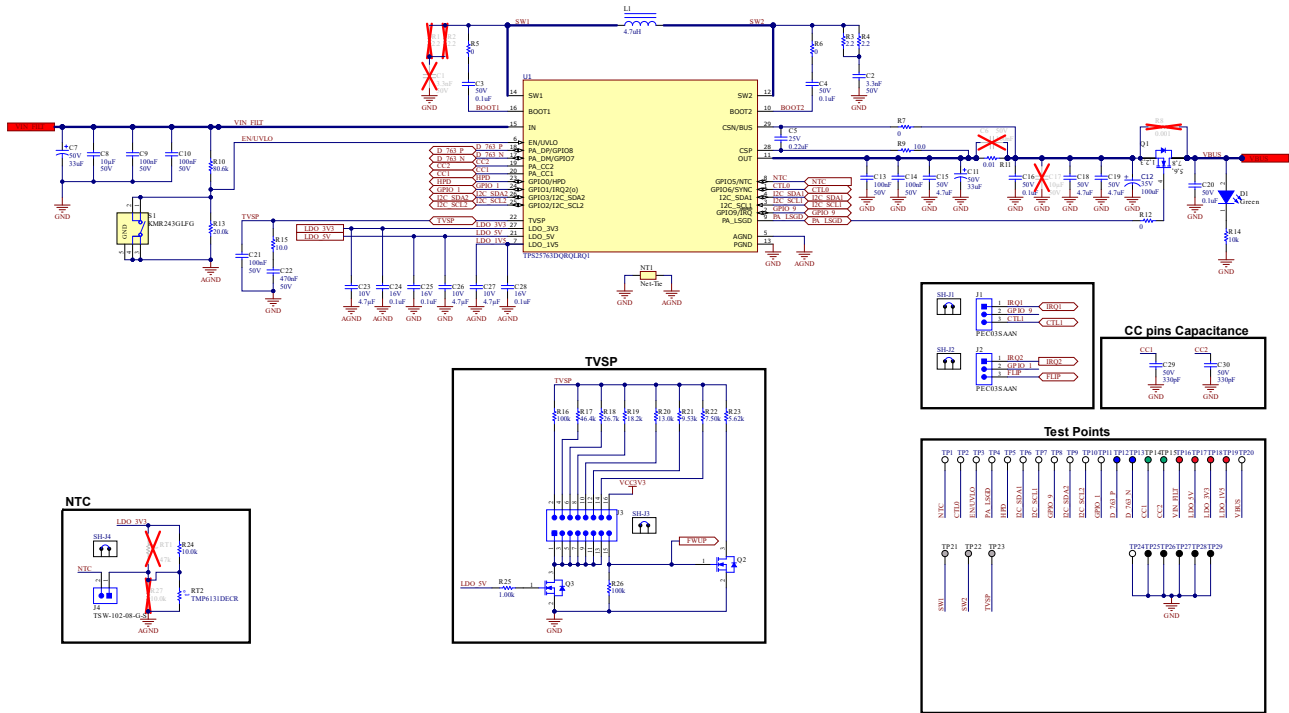


图 5-1. TPS25763-Q1 主要原理图

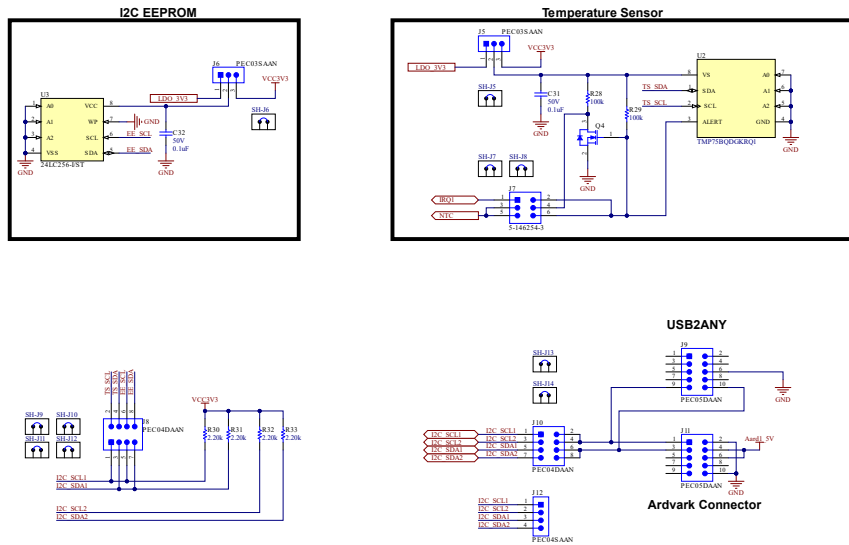


图 5-2. I2C 外设

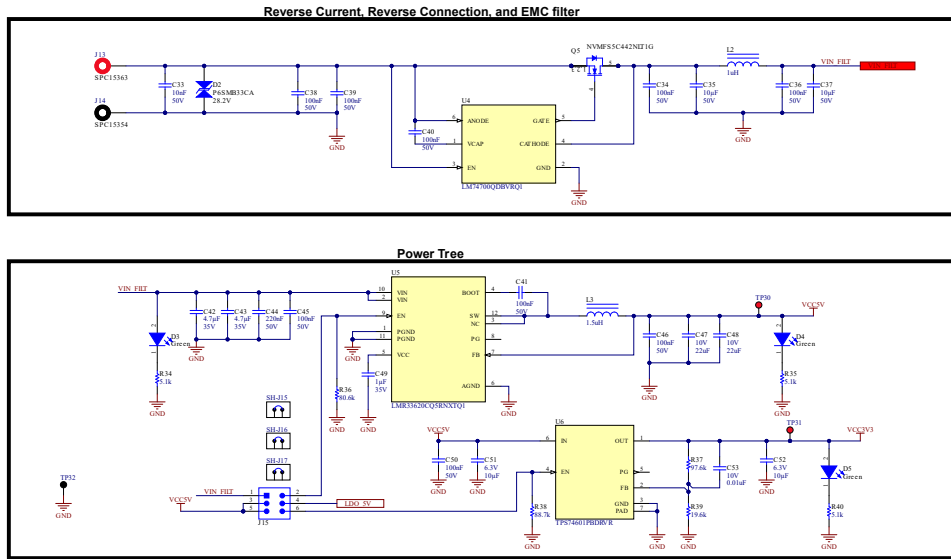


图 5-3. 输入滤波器和电源树

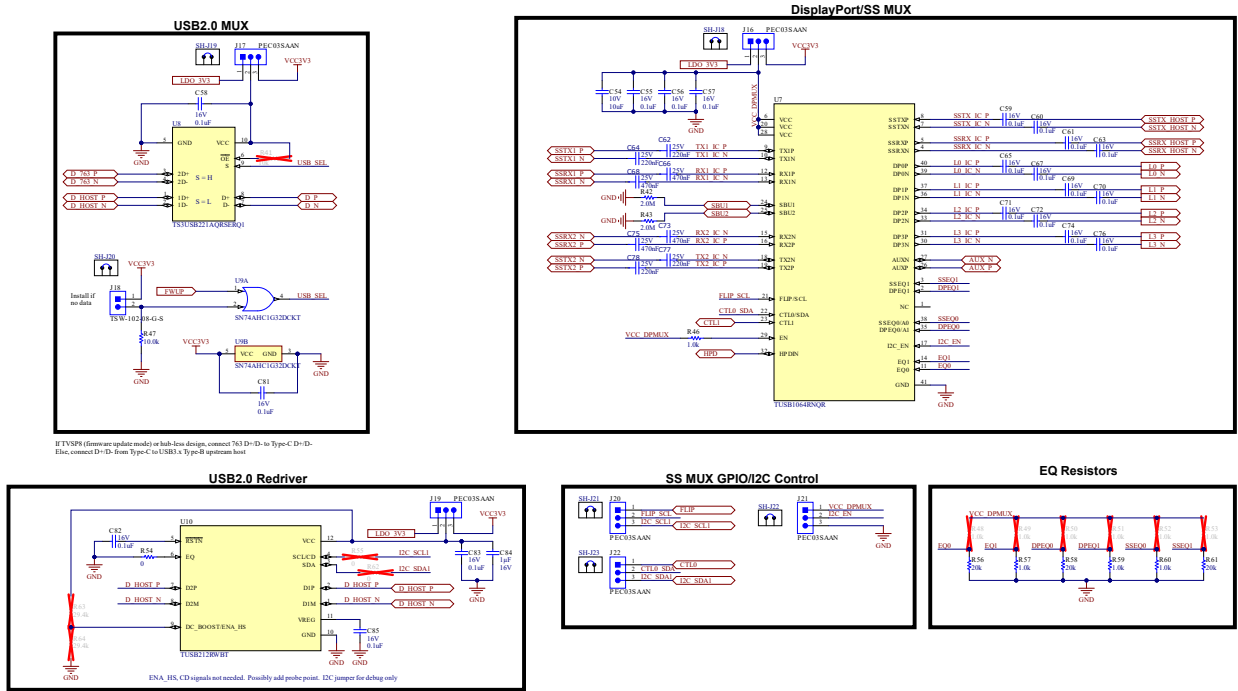


图 5-4. 数据，DisplayPort 多路复用器

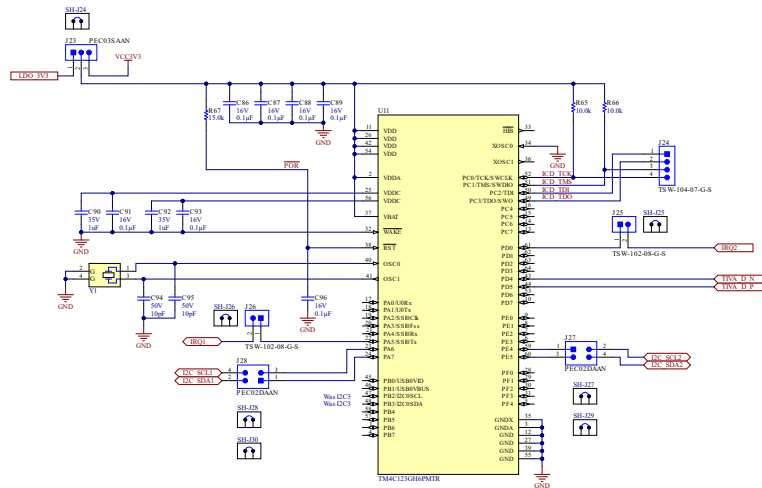


图 5-5. TIVA MCU

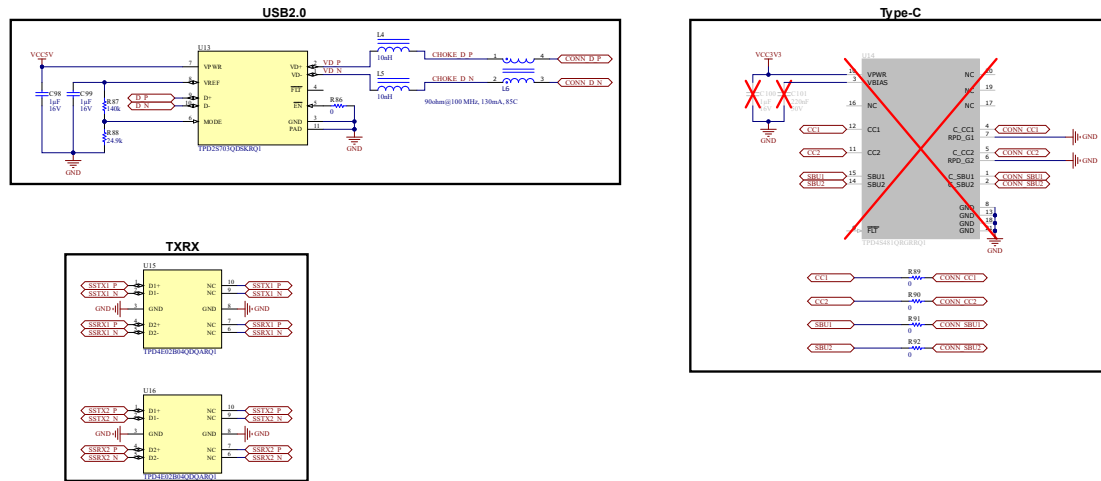


图 5-7. ESD 保护

5.2 PCB 布局

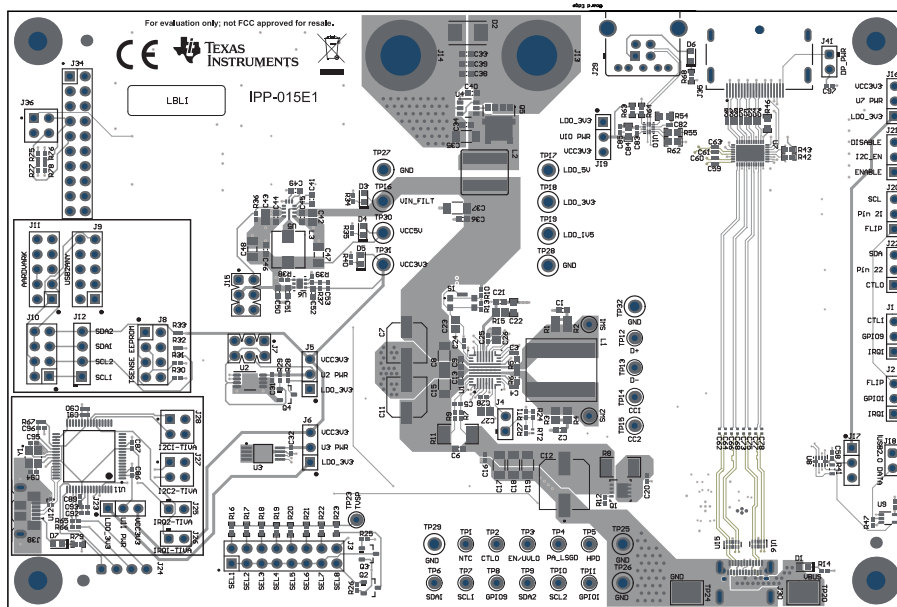


图 5-8. 顶部复合视图

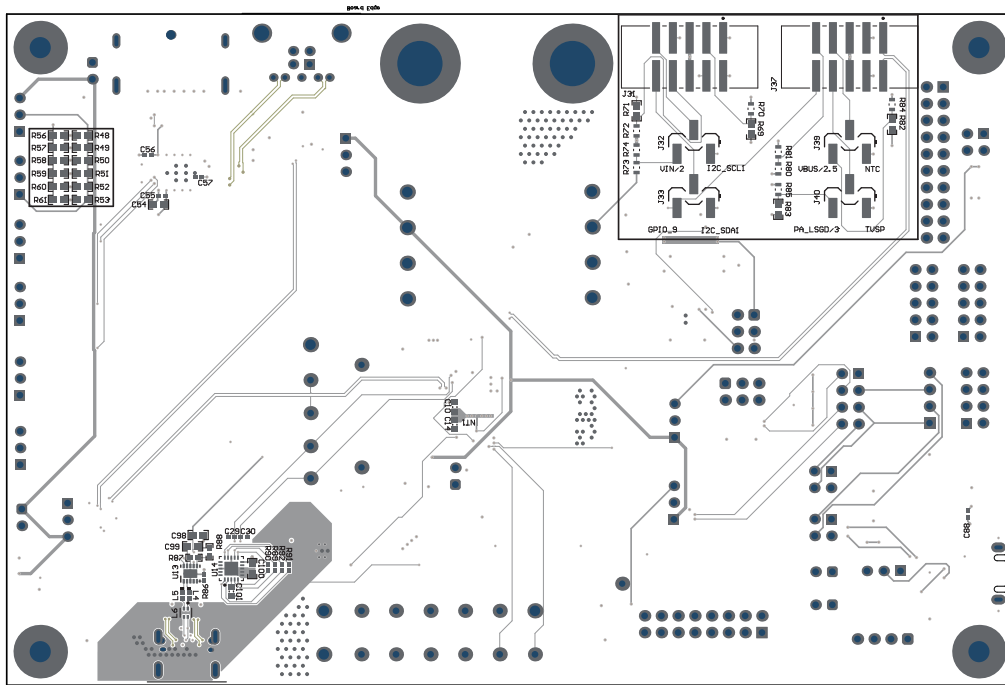


图 5-9. 底部复合视图

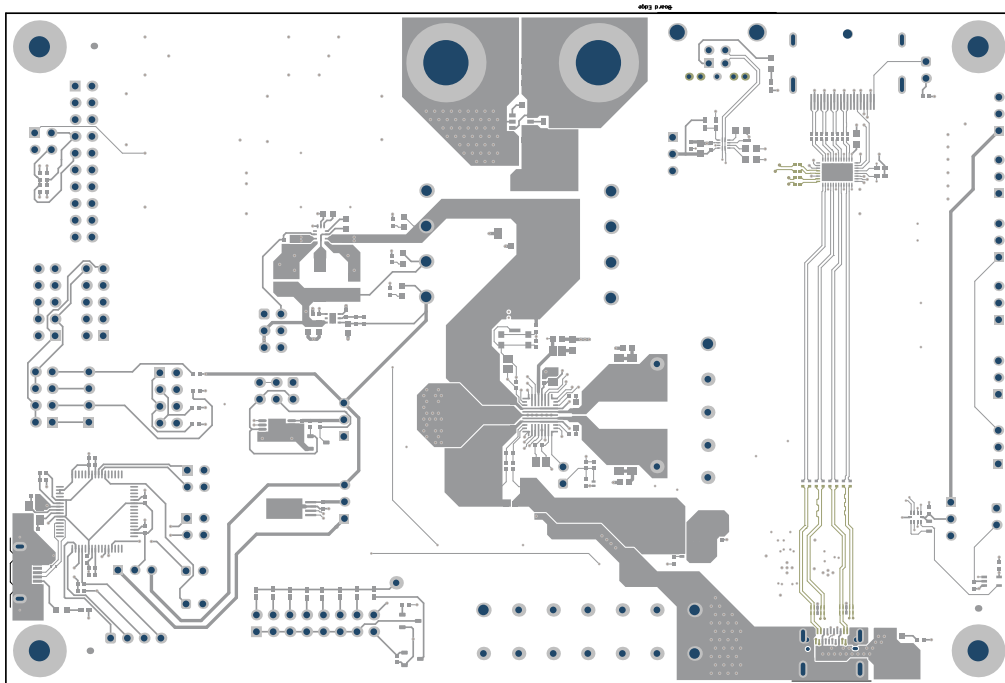


图 5-10. 顶层 (1)

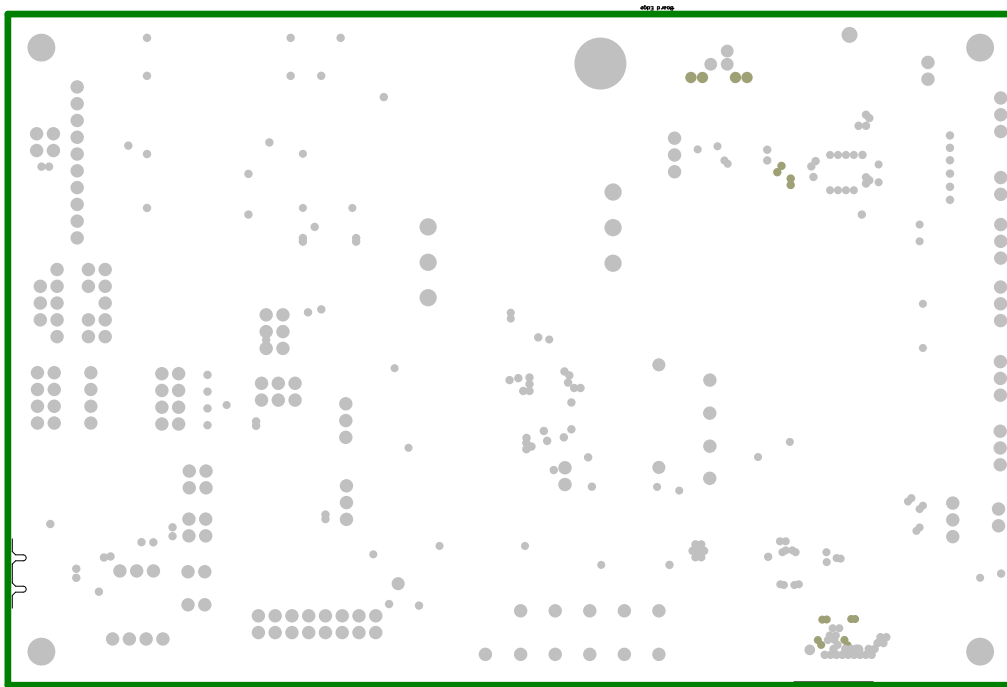


图 5-11. GND1 层 (2)

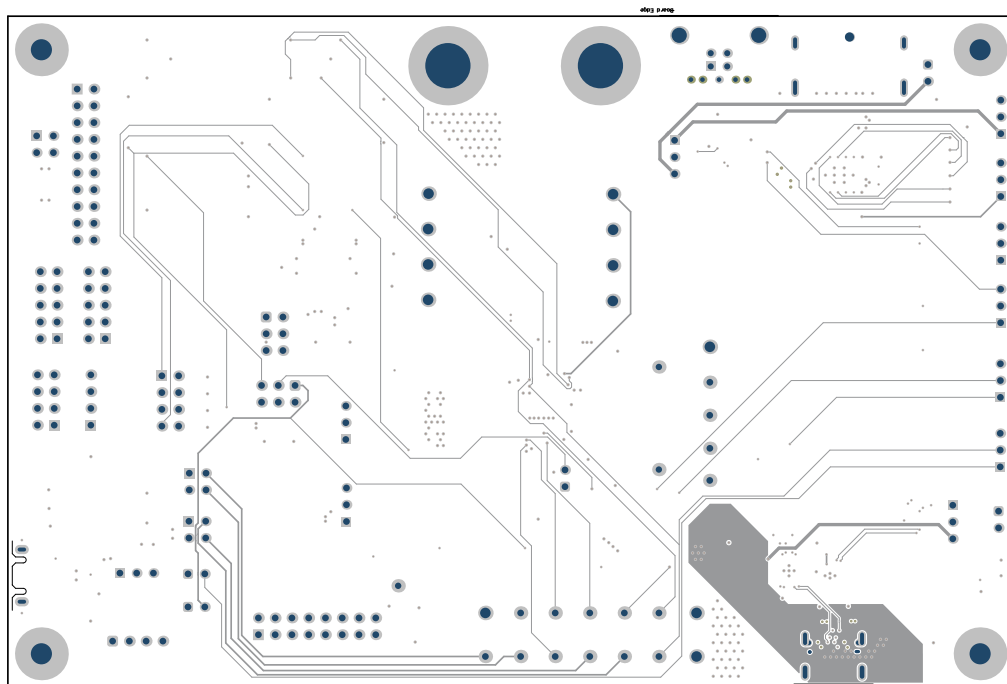


图 5-12. 低速/Power1 层 (3)

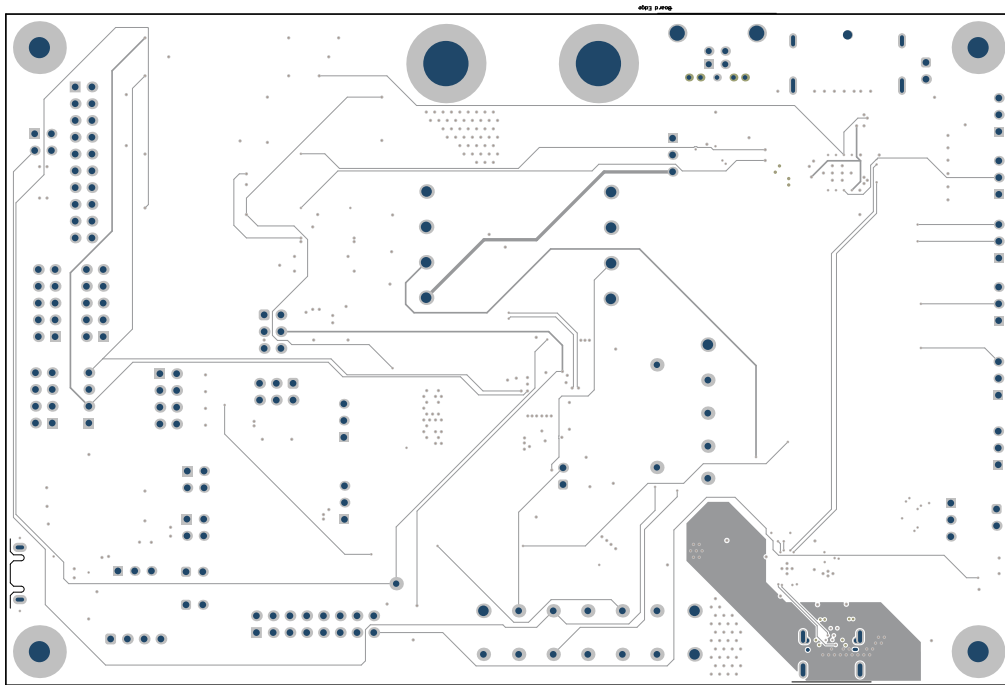


图 5-13. 低速/Power2 层 (4)

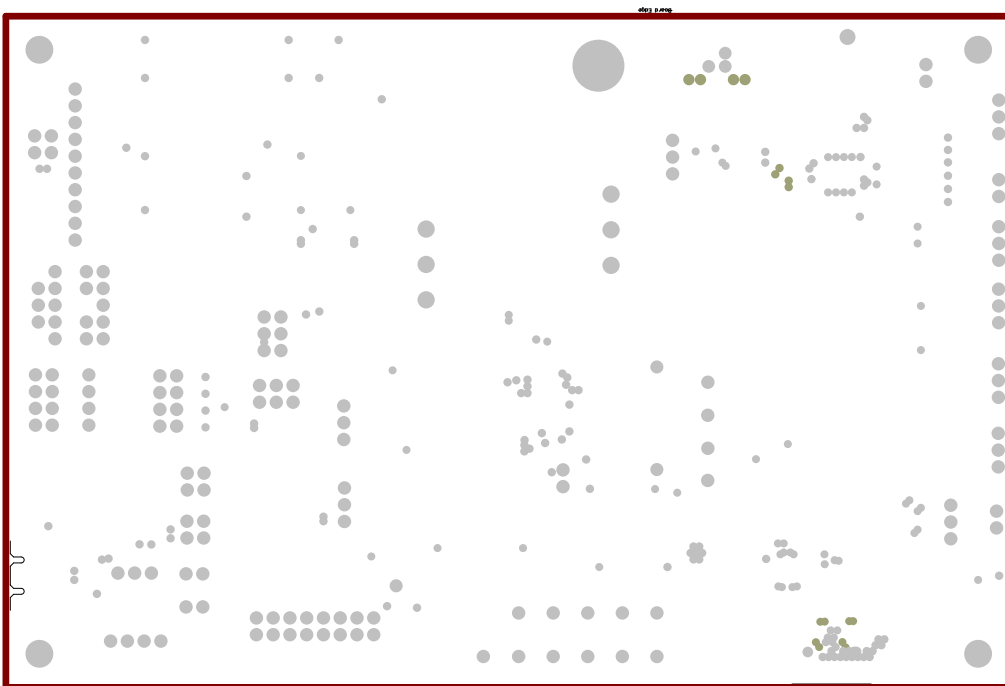


图 5-14. GND2 层 (5)

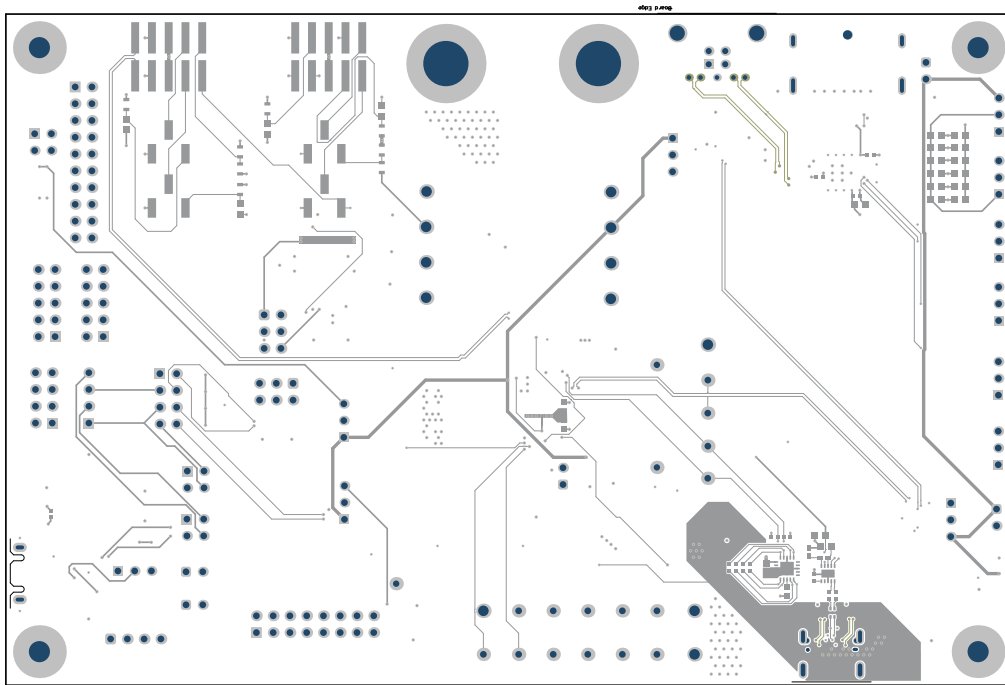


图 5-15. 底层(6)

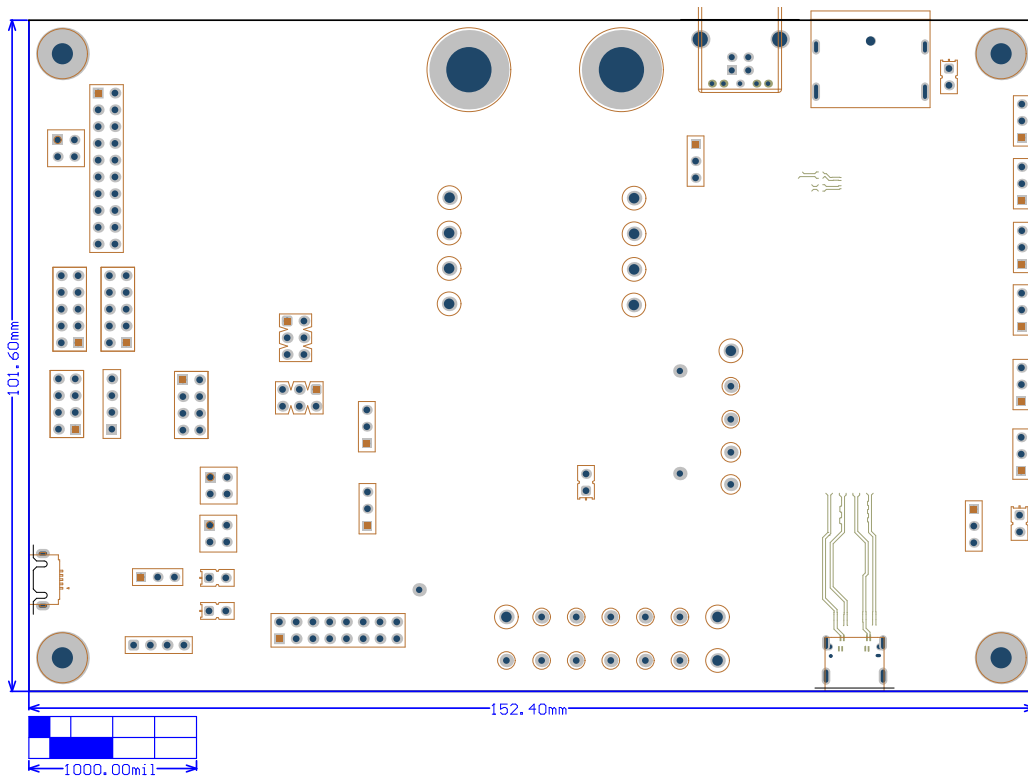


图 5-16. TPS25763Q1EVM 电路板尺寸

5.3 物料清单 (BOM)

表 5-1 列出了 TPS25763Q1EVM 的物料清单。

表 5-1. 物料清单

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
C2	1	3300pF	电容, 陶瓷, 3300pF, 50V, +/-10%, X7R, 0603	0603	8.85012E+11	Wurth Elektronik
C3、C4、C16、 C20、C31、C32	6	0.1 μF	电容, 陶瓷, 0.1μF, 50V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0402	0402	CGA2B3X7R1H104K050BB	TDK
C5	1	0.22μF	电容, 陶瓷, 0.22 μF, 25V, +/-20%, X5R, 0402	0402	C1005X5R1E224M050BC	TDK
C7、C11	2	33uF	电容, 混合聚合物, 33uF, 50V, +/-20%, 40 Ω, 6.3x7.7 SMD	6.3x7.7	EEHZC1H330XP	Panasonic
C8、C35、C37	3	10μF	电容器, 陶瓷, 10μF, 50V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 1206	1206	CGA5L1X7R1H106K160AC	TDK
C9、C10、C13、 C14、C21、C41、 C45、C46、C50	9	0.1 μF	电容, 陶瓷, 0.1μF, 50V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	0603	CGA3E2X7R1H104K080AA	TDK
C12	1	100μF	100μF 35V 铝聚合物电容径向, Can - SMD 27mΩ 4000 小时, 125°C	SMT_ECAP_8MM3_8MM3	EEH-ZC1V101P	Panasonic
C15、C18、C19	3	4.7μF	电容, 陶瓷, 4.7uF, 50V, +/-10%, X7R, 1206	1206	C3216X7R1H475K160AC	TDK
C22	1	0.47 μF	电容, 陶瓷, 0.47μF, 50V, +/-10%, X7R, 0603	0603	C1608X7R1H474K080AC	TDK
C23、C26、C27	3	4.7μF	电容器, 陶瓷, 4.7μF, 10V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0805	0805	CGA4J3X7R1A475K125AB	TDK
C24、C25、C28、 C55、C56、C57、 C58、C81、C83、 C85、C97	11	0.1 μF	电容器, 陶瓷, 0.1 μF, 16V, +/-10%, X7R, 0402	0402	0402YC104KAT2A	AVX
C29、C30	2	330pF	电容, 陶瓷, 330pF, 50V, +/-10%, X7R, 0402	0402	GRM155R71H331KA01D	MuRata
C33	1	0.01μF	电容, 陶瓷, 0.01uF, 50V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	0603	GCM188R71H103KA37D	MuRata
C34、C36、C38、 C39、C40	5	0.1 μF	电容器, 陶瓷, 0.1μF, 50V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	0603	06035C104KAZ2A	AVX
C42、C43	2	4.7μF	电容, 陶瓷, 4.7μF, 35V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0805	0805	CGA4J1X7R1V475K125AC	TDK
C44	1	0.22μF	电容器, 陶瓷, 0.22μF, 50V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	0603	GCJ188R71H224KA01D	MuRata
C47、C48	2	22μF	电容, 陶瓷, 22uF, 10V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 1206	1206	GCM31CR71A226KE02L	MuRata
C49	1	1μF	电容, 陶瓷, 1μF, 35V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	0603	CGA3E1X7R1V105K080AC	TDK

表 5-1. 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
C51、C52	2	10 μ F	电容, 陶瓷, 10 μ F, 6.3V, +/-20%, X7R, 0603	0603	CL10B106MQ8NRNC	Samsung Electro-Mechanics
C53	1	0.01 μ F	电容, 陶瓷, 0.01 μ F, 10V, +/-10%, X5R, 0402	0402	GRM155R61A103KA01D	MuRata
C54	1	10 μ F	电容器, 陶瓷, 10 μ F, 10V, +/-10%, X6S, 0603	0603	C1608X6S1A106M080AC	TDK
C59、C60、C61、C63、C65、C67、C69、C70、C71、C72、C74、C76、C82	13	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1uF, 16V, +/-10%, X7R, 0201	0201	GRM033Z71C104KE14D	MuRata
C62、C64、C77、C78	4	220nF	电容, 陶瓷, 220nF, 25V, X7R, 10%, 焊盘 SMD, 0402, +125°C, 汽车, T/R	0402	CGA2B3X7R1E224K050BB	TDK Corporation
C66、C68、C73、C75	4	470nF	电容陶瓷 0.47uF 25V X5R 10% Pad SMD 0402 软端接 85°C T/R	0402	C1005X5R1E474K050BE	TDK
C84、C98、C99	3	1 μ F	电容器, 陶瓷, 1 μ F, 16V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	0603	GCM188R71C105KA64J	MuRata
C86、C87、C88、C89、C91、C93、C96	7	0.1 μ F	电容器, 陶瓷, 0.1 μ F, 16V, +/-5%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0402	0402	GCM155R71C104JA55D	MuRata
C90、C92	2	1 μ F	电容, 陶瓷, 1 μ F, 35V, +/-10%, X5R, 0402	0402	C1005X5R1V105K050BC	TDK
C94、C95	2	10pF	电容, 陶瓷, 10pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, 0402	0402	500R07S100JV4T	Johanson Technology
D1、D3、D4、D5、D6、D7	6	绿色	LED, 绿色, SMD	LED_0603	150060GS75000	Wurth Elektronik
D2	1	28.2V	二极管, TVS, 双向, 22V, 35.5Vc, AEC-Q101, SMC	SMB	P6SMB33CA	Littelfuse
H1、H2、H3、H4	4		机械螺钉, 圆头, #4-40 x 1/4, 尼龙, 飞利浦盘形头	螺钉	NY PMS 440 0025 PH	B&F Fastener Supply
H5、H6、H7、H8	4		六角螺柱, 0.5"L #4-40 尼龙	螺柱	1902C	Keystone
J1、J2、J5、J6、J16、J17、J19、J20、J21、J22、J23	11		接头, 100mil 3x1, 锡, TH	接头, 3 引脚, 100mil, 锡	PEC03SAAN	Sullins Connector Solutions
J3	1		接头, 100mil, 8x2, 金, TH	8x2 接头	TSW-108-07-G-D	Samtec
J4、J18、J25、J26、J41	5		接头, 2.54mm, 2x1, 金, TH	接头, 2.54mm, 2x1, TH	TSW-102-08-G-S	Samtec
J7、J15	2		接头, 100mil 3x2, 锡, TH	接头, 100mil, 3x2, TH	5-146254-3	TE Connectivity
J8、J10	2		接头, 100mil 4x2, 锡, TH	接头, 4x2, 100mil, 锡	PEC04DAAN	Sullins Connector Solutions
J9、J11	2		接头, 100mil 5x2, 锡, TH	接头, 5x2, 100mil, 锡	PEC05DAAN	Sullins Connector Solutions

表 5-1. 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
J12	1		接头, 100mil 4x1, 锡, TH	接头, 4x1, 100mil, TH	PEC04SAAN	Sullins Connector Solutions
J13	1		香蕉插孔, 焊片, 红色, TH	红色绝缘香蕉插孔	SPC15363	Tenma
J14	1		香蕉插孔, 焊片, 黑色, TH	黑色绝缘香蕉插孔	SPC15354	Tenma
J24	1		接头, 100mil, 4x1, 金, TH	4x1 接头	TSW-104-07-G-S	Samtec
J27、J28、J36	3		接头, 100mil 2x2, 锡, TH	接头, 2x2, 2.54mm, TH	PEC02DAAN	Sullins Connector Solutions
J29	1		连接器, 插座, USB 3.1 Type B, R/A, TH	连接器, 插座, USB 3.1 Type B, R/A, TH	GSB4211311WEU	Amphenol Canada
J30	1		插座, USB 3.1 Type C, R/A, 金, SMT	插座, USB 3.1 Type C, R/A, SMT	DX07S024JJ2R1300	JAE Electronics
J31、J37	2		连接器接头表面贴装 10 位 0.100" (2.54mm)	CONN_SMT_HDR10	3020-10-0300-00	CNC Tech
J32、J33、J39、J40	4		接头, 2.54mm, 3x1, 金, SMT	接头, 2.54mm, 3x1, SMT	87898-0304	Molex
J34	1		接头, 100mil, 10x2, 金, TH	10x2 接头	TSW-110-07-G-D	Samtec
J35	1		HDMI™pri、DisplayPort 和 DVI 连接器 0.5mm RA SMT RCPT	CONN_HDMI_14MM39_17MM79	47272-0001	Molex
J38	1		插座, USB 2.0, Micro B, 5 个位置, R/A, SMT	插座, USB 2.0, Micro B, 5 位, 0.65mm 间距, R/A, SMT	1051640001	Molex
L1	1	4.7uH	电感, 屏蔽, 复合, 4.7μH, 24A, 0.01 Ω, SMD	电感器, 11.3mm x 10mm x 10mm	XAL1010-472MEB	Coilcraft
L2	1	1uH	电感, 屏蔽, 复合, 1μH, 25A, 0.00255 Ω, SMD	7.2mm x 7mm x 7.5mm	XAL7070-102MEB	Coilcraft
L3	1	1.5uH	电感, 屏蔽, 铁氧体, 1.5uH, 6A, 0.025 Ω, SMD	电感器, 5.7mm x 2.8mm x 5.2mm	SRP5030T-1R5M	Bourns
L4、L5	2	10nH	电感, 多层, 空芯, 10nH, 0.3A, 0.26 Ω, SMD	0402 极化	LQG15HS10NJ02D	MuRata
L6	1		2 路共模扼流圈, 表面贴装, 90 Ω, 100MHz 130mA DCR 2.5 Ω	SMT_1MM25_1MM00	EXC24CH900U	Panasonic
LBL1	1		热转印打印标签, 0.650" (宽) x 0.200" (高) - 10,000/卷	PCB 标签, 0.650 x 0.200 英寸	THT-14-423-10	Brady
Q1	1	30V	MOSFET, N 沟道, 30V, 60A, DQG0008A (VSON-CLIP-8)	DQG0008A	CSD17575Q3	德州仪器 (TI)
Q2、Q3	2	60V	MOSFET, N 沟道, 60V, 0.24A, SOT-23	SOT-23	2N7002E-T1-E3	Vishay-Siliconix
Q4	1	60V	MOSFET, N 沟道, 60V, 0.115A, AEC-Q101, SOT-23	SOT-23	2N7002Q-7-F	Diodes Inc.
Q5	1	40V	MOSFET, N 沟道, 40V, 27A, AEC-Q101, DFN5 5x6mm	DFN5 5mm x 6mm	NVMFS5C442NLT1G	ON Semiconductor

表 5-1. 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
R3、R4	2	2.2	电阻, 2.2, 5%, 0.125W, AEC-Q200 0 级, 0805	0805	ERJ-6GEYJ2R2V	Panasonic
R5、R6	2	0	电阻, 0, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	RMCF0603ZT0R00	Stackpole Electronics Inc
R7、R86、R89、R90、R91、R92	6	0	电阻, 0, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04020000Z0ED	Vishay-Dale
R9	1	10	电阻, 10.0, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040210R0FKED	Vishay-Dale
R10、R36	2	80.6k	电阻, 80.6k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040280K6FKED	Vishay-Dale
R11	1	0.01	电阻, 0.01, 1%, 1W, 2010	2010	WSL2010R0100FEA18	Vishay-Dale
R12	1	0	电阻, 0, 5%, 0.063W, 0402	0402	RC0402JR-070RL	Yageo America
R13	1	20.0k	电阻, 20.0k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040220K0FKED	Vishay-Dale
R14	1	10k	电阻, 10k, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	ERJ-2GEJ103X	Panasonic
R15	1	10	电阻, 10.0, 1%, 0.25W, 0805	0805	RNCP0805FTD10R0	Stackpole Electronics Inc
R16	1	100k	电阻, 100k, 1%, 0.0625W, 0402	0402	RC0402FR-07100KL	Yageo America
R17	1	46.4k	电阻, 46.4k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040246K4FKED	Vishay-Dale
R18	1	26.7k	电阻, 26.7k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040226K7FKED	Vishay-Dale
R19	1	18.2k	电阻, 18.2k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040218K2FKED	Vishay-Dale
R20	1	13.0k	电阻, 13.0k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040213K0FKED	Vishay-Dale
R21	1	9.53k	电阻, 9.53k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04029K53FKED	Vishay-Dale
R22	1	7.50k	电阻, 7.50k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04027K50FKED	Vishay-Dale
R23	1	5.62k	电阻, 5.62k Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04025K62FKED	Vishay-Dale
R24、R47、R65、R66	4	10.0k	电阻, 10.0k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	AC0402FR-0710KL	Yageo America
R25	1	1.00k	电阻, 1.00k, 1%, 0.063W, 0402	0402	MCR01MZPF1001	Rohm
R26、R28、R29、R77、R78	5	100k	电阻, 100k, 1%, 0.0625W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	AC0402FR-07100KL	Yageo America
R30、R31、R32、R33	4	2.20k	电阻, 2.20k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	RMCF0402FT2K20	Stackpole Electronics Inc
R34、R35、R40	3	5.1k	电阻, 5.1k, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04025K10JNED	Vishay-Dale
R37	1	97.6k	电阻, 97.6k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040297K6FKED	Vishay-Dale
R38	1	88.7k	电阻, 88.7k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040288K7FKED	Vishay-Dale
R39	1	19.6k	电阻, 19.6k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040219K6FKED	Vishay-Dale
R42、R43	2	2.0Meg	电阻, 2.0M, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04022M00JNED	Vishay-Dale

表 5-1. 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
R46、R57、R59、R60	4	1.0k	电阻, 1.0k, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW06031K00JNEA	Vishay-Dale
R54	1	0	电阻, 0, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW06030000Z0EA	Vishay-Dale
R56、R58、R61	3	20k	电阻, 20k, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW060320K0JNEA	Vishay-Dale
R67	1	15.0k	电阻, 15.0k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040215K0FKED	Vishay-Dale
R68、R79	2	180	电阻, 180, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW0402180RJNED	Vishay-Dale
R69、R82	2	15k	电阻, 15k Ω , 5%, 0.1W, 0603	0603	RC0603JR-0715KL	Yageo
R70、R72、R73、R74、R80、R81、R84、R85	8	10k	10k Ω , \pm 5%, 0.1W, 1/10W, 片上电阻, 0603 (1608 公制), 厚膜	0603	CRCW060310K0JNEBC	Vishay
R75、R76	2	4.02k	电阻, 4.02k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04024K02FKED	Vishay-Dale
R87	1	140k	电阻, 140k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	ERJ-2RKF1403X	Panasonic
R88	1	24.9k	电阻, 24.9k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040224K9FKED	Vishay-Dale
RT2	1		热敏电阻、DEC0002A (X1SON-2)	DEC0002A	TMP6131DECR	德州仪器 (TI)
S1	1		开关, SPST-NO, Off-Mom, 0.01A, 32VDC, SMD	4.2mm x 2.8mm	KMR243GLFG	C&K Components
TP1、TP2、TP3、TP4、TP5、TP6、TP7、TP8、TP9、TP10、TP11	11		测试点, 微型, 白色, TH	白色微型测试点	5002	Keystone Electronics
TP12、TP13	2		测试点, 微型, 蓝色, TH	蓝色微型测试点	5117	Keystone
TP14、TP15	2		测试点, 微型, 白色, TH	绿色微型测试点	5116	Keystone
TP16、TP17、TP18、TP19、TP30、TP31	6		测试点, 紧凑, 红色, TH	红色紧凑型测试点	5005	Keystone Electronics
TP20、TP24	2		测试点, 紧凑型, SMT	oint_Keystone_Compact	5016	Keystone Electronics
TP25、TP26、TP27、TP28、TP29、TP32	6		测试点, 紧凑型, 黑色, TH	黑色紧凑型测试点	5006	Keystone Electronics
U1	1		具有降压/升压稳压器的汽车双端口 USB Type-C 电力输送控制器	VQFN-HR29	TPS25763DQRQLRQ1	德州仪器 (TI)
U2	1		采用 LM75 引脚排列、具有 I2C/SMBus 接口的汽车级、1.4V 温度传感器, DGK0008A (VSSOP-8)	DGK0008A	TMP75BQDGKRQ1	德州仪器 (TI)
U3	1		256K I2C CMOS 串行 EEPROM, TSSOP-8	TSSOP-8	24LC256-I/ST	Microchip
U4	1		低 Iq 常开智能二极管控制器, DBV0006A (SOT-23-6)	DBV0006A	LM74700QDBVRQ1	德州仪器 (TI)
U5	1		汽车级 3.8V 至 36V 2A 同步降压稳压器, RNX0012B (VQFN-HR-12)	RNX0012B	LMR33620CQ5RNXTQ1	德州仪器 (TI)

表 5-1. 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
U6	1		具有电源正常状态指示功能的 1A LDO, DRV0006A (WSON-6)	DRV0006A	TPS74601PBDRVR	德州仪器 (TI)
U7	1		USB Type-C(TM) DP 交替模式 10Gbps 灌电流侧线性转接驱动器交叉点开关, RNQ0040A (WQFN-40)	RNQ0040A	TUSB1064RNQR	德州仪器 (TI)
U8	1		提供 ESD 保护的汽车级高速 USB 2.0 (480Mbps) 1:2 多路复用器/多路信号分离器开关, 16Ω RON, 2.5V 至 3.3V, -40°C 至 125°C, 10 引脚 UQFN (RSE), 环保 (符合 RoHS 标准, 无镉/溴)	RSE0010A	TS3USB221AQRSERQ1	德州仪器 (TI)
U9	1		单路 2 输入正或门, DCK0005A, SMALL T&R	DCK0005A	SN74AHC1G32DCKT	德州仪器 (TI)
U10	1		USB 2.0 高速信号调理器, RWB0012A (X2QFN-12)	RWB0012A	TUSB212RWBT	德州仪器 (TI)
U11	1		Tiva C 系列微控制器, 256KB 闪存, 32KB SRAM, 12 位, 12 通道, -40°C 至 105°C, 64 引脚 LQFP (PM), 环保 (符合 RoHS 标准, 无镉/溴), 卷带封装	PM0064A	TM4C123GH6PMTR	德州仪器 (TI)
U12	1		用于超高速 (6Gbps) USB 3.0 接口的 ESD 解决方案, 2 通道, -40°C 至 85°C, 3 引脚 SOT (DRT), 环保 (符合 RoHS 标准, 无镉/溴)	DRT0003A	TPD2EUSB30DRTR	德州仪器 (TI)
U13	1		汽车级 USB 双通道数据线路电池短路、VBUS 短路保护和 IEC ESD 保护, DSK0010A (WSON-10)	DSK0010A	TPD2S703QDSKRQ1	德州仪器 (TI)
U15、U16	2		适用于 USB Type-C 和 HDMI 2.0 的汽车类 4 通道 ESD 保护二极管, DQA0010A (USON-10)	DQA0010A	TPD4E02B04QDQARQ1	德州仪器 (TI)
Y1	1		晶振, 16MHz, 8pF, SMD	3.2mm x 0.75mm x 2.5mm	NX3225GA-16.000M-STD-CRG-1	NDK

6 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 * (August 2024) to Revision A (September 2024)

Page

-
- 添加了双角色电源 (DRP) 电路详细信息..... 11
-

7 商标

DisplayPort™ is a trademark of Video Electronics Standards Association .

HDMI™ is a trademark of HDMI Licensing LLC.

USB Type-C® and USB-C® are registered trademarks of USB Implementers Forum.

所有商标均为其各自所有者的财产。

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