

EVM User's Guide: TPS274C65CPEVM

TPS274C65CP 评估模块



说明

德州仪器 (TI) TPS274C65CPEVM 评估模块用于展示底层 TPS274C65 工业高侧开关的所有特性。此评估板可顺畅地将一组电源与 TPS274C65 的输入端连接，将负载连接到输出通道，还可使用芯片本身的引脚打开和关闭器件，并使用一组外部硬件跳线轻松将逻辑信号置为有效和无效状态。该 EVM 包含一个板载 3.3V 降压转换器，以允许外部 VDD。

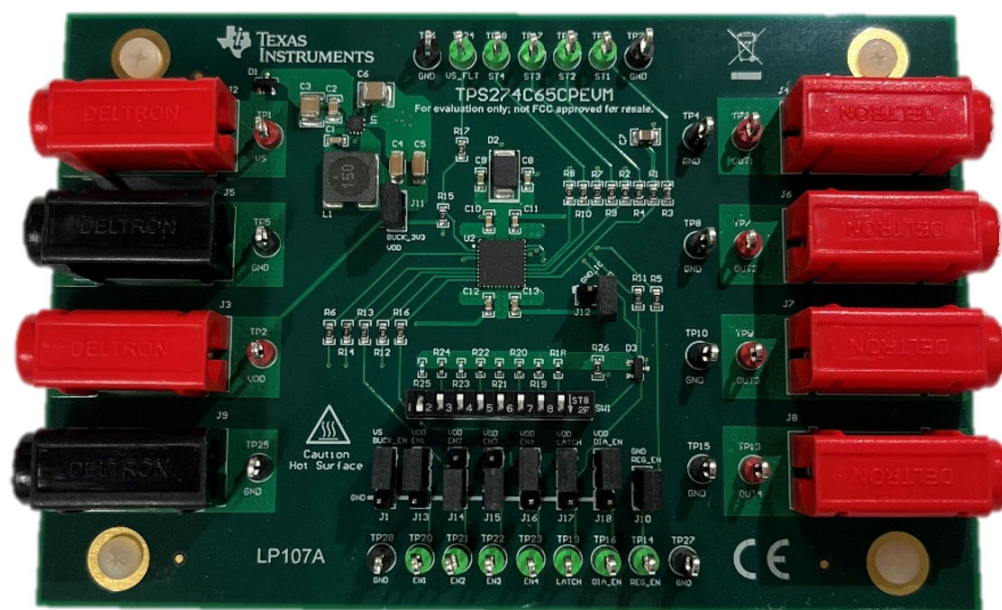
特性

- 可实现外部 VDD 和更低器件 I_q 的板载 3.3V 降压转换器

- 工作电压：12V 至 36V
- 可编程电流限制（利用外部电阻器）
- 自然通风条件下的工作温度范围：-40°C 至 125°C

应用

- 工业 PLC 系统
 - 数字输出模块
 - IOLink 端口
 - 传感器电源



1 评估模块概述

1.1 引言

TPS274C65CP 评估模块旨在评估 TPS274C65 高侧开关的完整性能和功能。TPS274C65CP 评估模块允许用户在设计更大的电源系统之前隔离 TPS27465。TPS274C65CPEVM 与 TPS274C65 的 CP 版本兼容。

本用户指南提供了连接器和测试点描述、原理图、物料清单和 EVM 的电路板布局布线。

	注意	表面高温 接触会导致烫伤 请勿触摸！
---	----	--------------------------

1.2 套件内容

[套件内容](#) 列出了 EVM 套件的内容。如果缺少任何元件，请联系最近的德州仪器 (TI) 产品支持中心。

表 1-1. 套件内容

条目	数量
TPS274C65CPEVM	1

1.3 规格

此 EVM 与 TPS27C65CP 器件兼容。TPS27C65 还有其他器件版本，可使用 TPS27C65EVM 进行测试。[表 1-2](#) 展示了不同器件版本的比较。请注意，TPS274C65CPEVM 支持版本 CP。

表 1-2. 器件比较表

器件版本	器件型号	接口	反向电流阻断 (RCB)	集成 LED 驱动器	集成 ADC	故障诊断
CP	TPS274C65CP	GPIO	是	否	否	每通道故障输出
模拟开关	TPS274C65AS	SPI	是	是	是	通过 SPI 提供全局故障输出和单通道信息
BS	TPS274C65BS	SPI	否	否	否	通过 SPI 提供全局故障输出和单通道信息

1.4 器件信息

TPS274C65CP 器件是一款旨在满足工业控制系统要求的四通道智能高侧开关。65mΩ 的低 RDSON 可更大限度减少器件功耗，即使提供大输出负载电流时也是如此。该器件集成了保护和诊断功能，可确保即使在发生短路或负载故障等不利事件时也能提供系统保护。该器件通过可靠的电流限值提供负载保护，电流限值在 300mA 至 1.9A 范围内可调，可在任何输出负载电流下提供保护。TPS274C65CP 具有一个内部稳压器，可为内部轨生成电压。此外，还提供一个 VDD 引脚来连接外部 VDD 电源，该电源需要来自 VS 以减少功率耗散。全面的故障报告功能包含专用于指示 VS 欠压的 VS_FLT 引脚，以及单独用于指示每通道故障的故障引脚 STx。TPS274C65CP 采用引脚间距为 0.5mm 的小型 6mm × 6mm QFN 封装，可更大限度地减小 PCB 尺寸。

器件型号	封装	封装尺寸 (标称值)
TPS274C65CP	QFN (40)	6mm × 6mm

2 硬件

2.1 跳线信息

表 2-1 展示了 TPS274C65CPEVM 的相关配置跳线以及关联的值。有关每个引脚的功能的详细信息，请参阅 TPS274C65CP 数据表。

备注

如果使用接地网络 (J12 未安装)，则由于接地漂移和最小 VDD 欠压锁定阈值，需要使用电压大于 4V 的外部 VDD。

备注

请注意，跳线丝印上的白色标记反映了跳线的位置 1。

表 2-1. 跳线配置

跳线	功能/设置
J10	连接以将 REG_EN 信号拉低。
J11	连接以使用板载降压转换器生成的外部 3.3V 电源轨为器件的 VDD 供电。与使用内部 VDD 时相比，连接此跳线可降低器件使用的静态电流。
J12	连接以覆盖。 接地网络，并将 IC 地连接至模块地。
J13	连接 1 和 2 来通过 VDD 为 EN1 供电。连接 2 和 3 来将 EN1 拉低。
J14	连接 1 和 2 来通过 VDD 为 EN2 供电。连接 2 和 3 来将 EN2 拉低。
J15	连接 1 和 2 来通过 VDD 为 EN3 供电。连接 2 和 3 来将 EN3 拉低。
J16	连接 1 和 2 来通过 VDD 为 EN4 供电。连接 2 和 3 来将 EN4 拉低。
J17	连接 1 和 2 以拉动 LATCH HI，从而将器件配置为锁存 (故障时) 模式。连接 2 和 3 来拉动 LATCH LO，从而将器件配置为发生故障时自动重试。
J18	连接 1 和 2 以拉动 DIAG_EN HI，从而启用诊断报告。连接 2 和 3 以禁用诊断报告。

有关 ILIM DIP 开关配置，请参阅表 2-2。

表 2-2. ILIM DIP 开关配置

DIP 开关位置	电阻值	ILIM 阈值 (典型值) (A)
1	110k Ω	1.9
2	78.7k Ω	1.6
3	59k Ω	1.25
4	44.2k Ω	1
5	31.6k Ω	0.72
6	23.7k Ω	0.56
7	17.8k Ω	0.4
8	13.3k Ω	0.25

2.2 测试点

表 2-3 展示了电路板上填充的测试点以及信号连接器。

表 2-3. 连接和测试点

连接器和测试点	说明
J2、TP1	电源电压与
J3、TP2	VDD 电压。如果未使用内部 VDD，则连接电源。
J4、TP3	输出电压 1 (VOUT1)。
J6、TP7	输出电压 2 (VOUT2)。
J7、TP9	输出电压 3 (VOUT3)。
J8、TP13	输出电压 4 (VOUT4)。
TP4、TP5、TP6、TP8、TP10、TP15、TP25、TP26、TP26、TP28、J5、J9	接地。
TP11	ST1 信号。
TP12	ST2 信号。
TP17	ST3 信号。
TP18	ST4 信号。
TP14	REG_EN 信号。
TP16	DIA_EN 信号。
TP19	锁存信号。
TP24	故障信号。
TP20	EN1 信号。
TP21	EN2 信号。
TP22	EN3 信号。
TP23	EN4 信号。

3 硬件设计文件

3.1 原理图

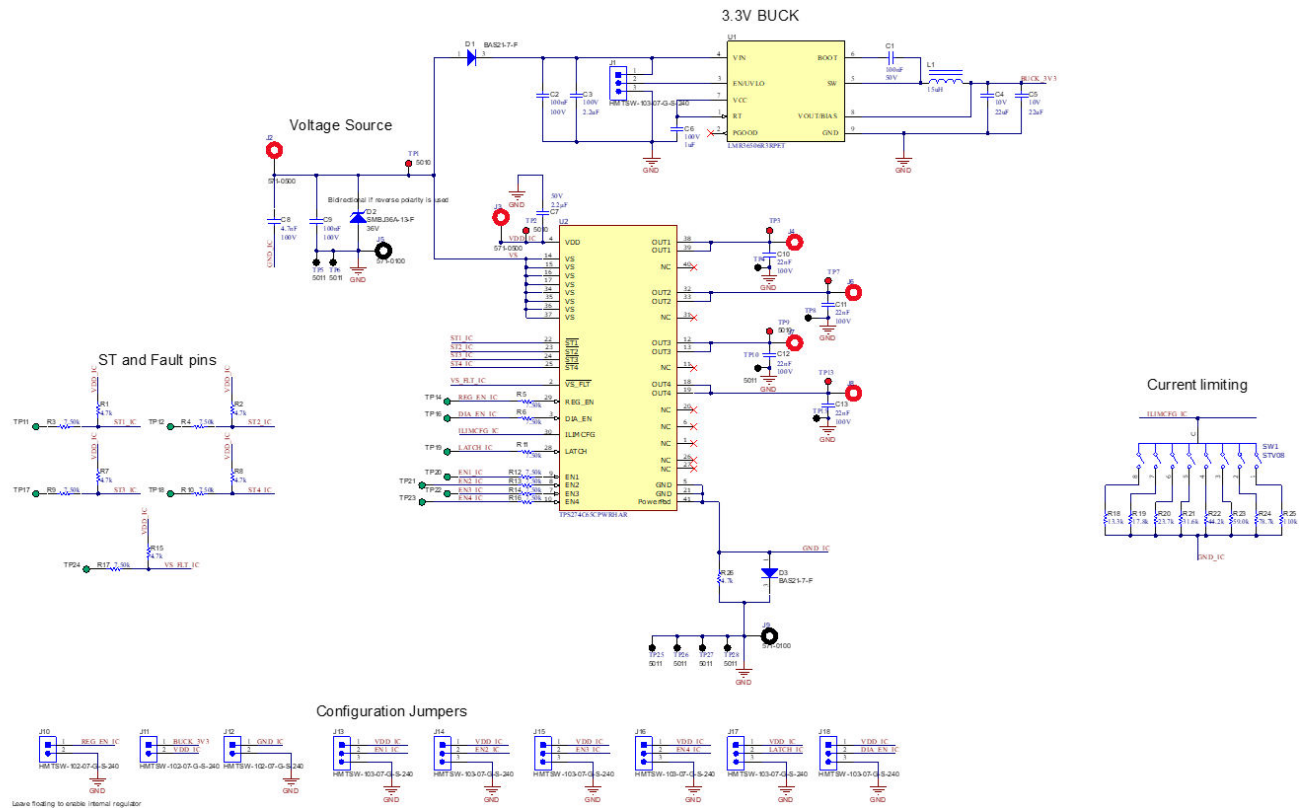


图 3-1. TPS274C65CPEVM 原理图

3.2 PCB 布局

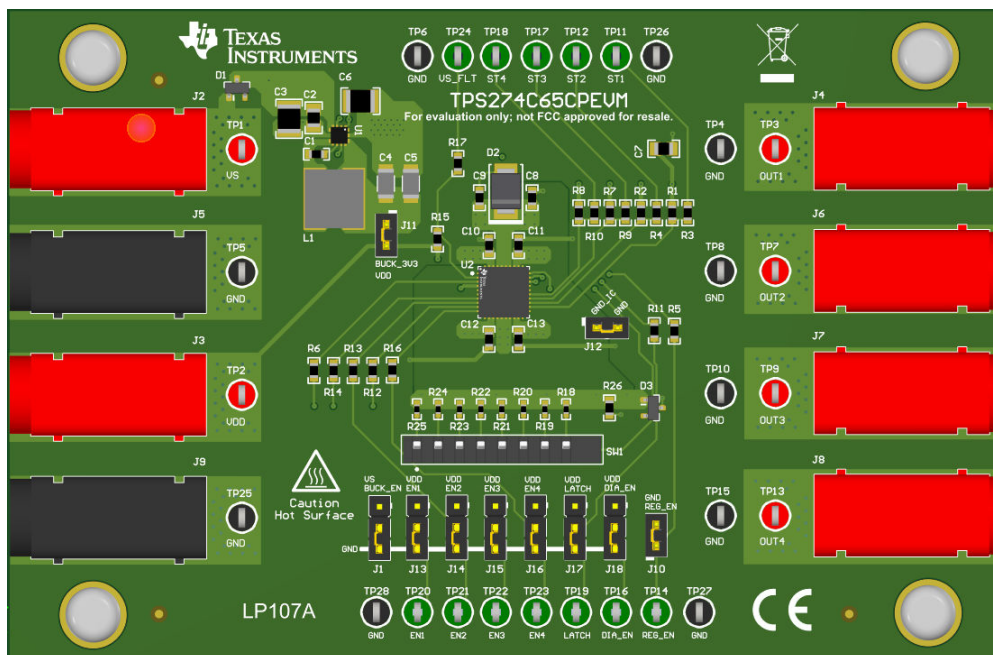


图 3-2. 3D 表示

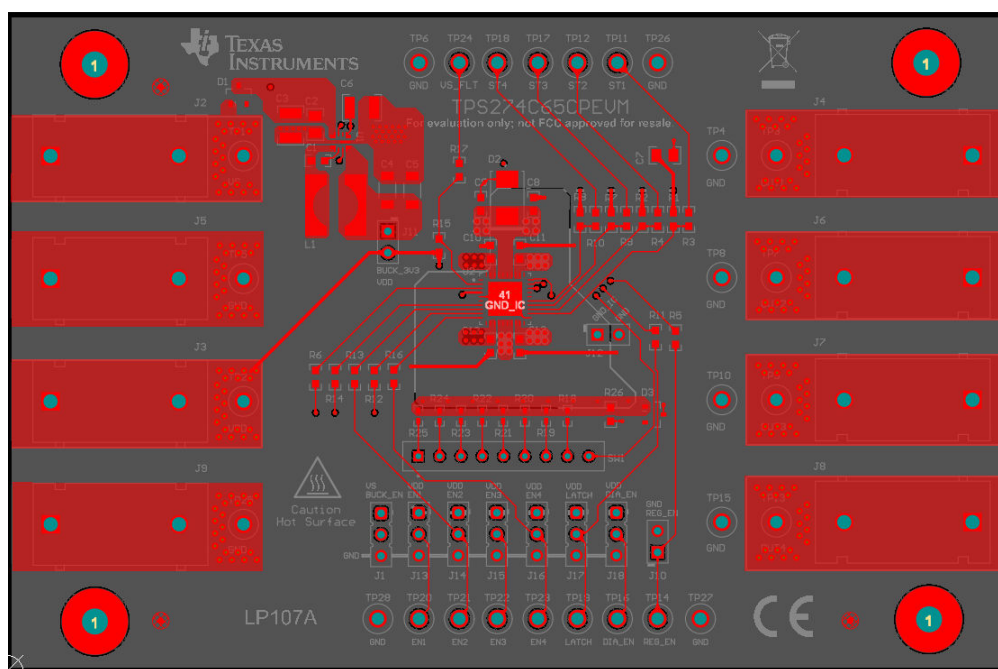


图 3-3. 顶层

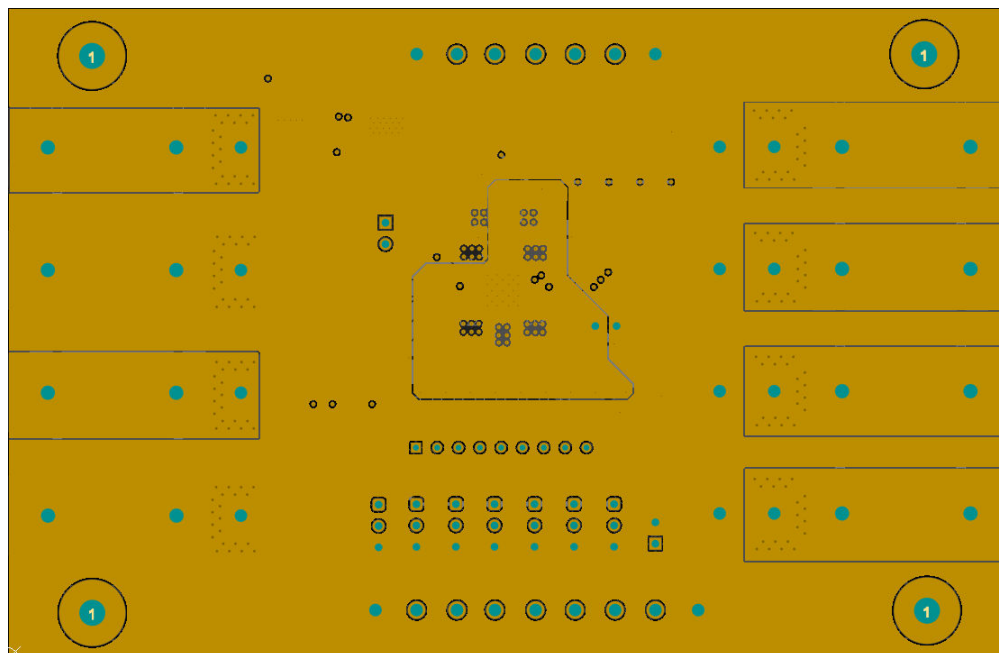


图 3-4. 接地层

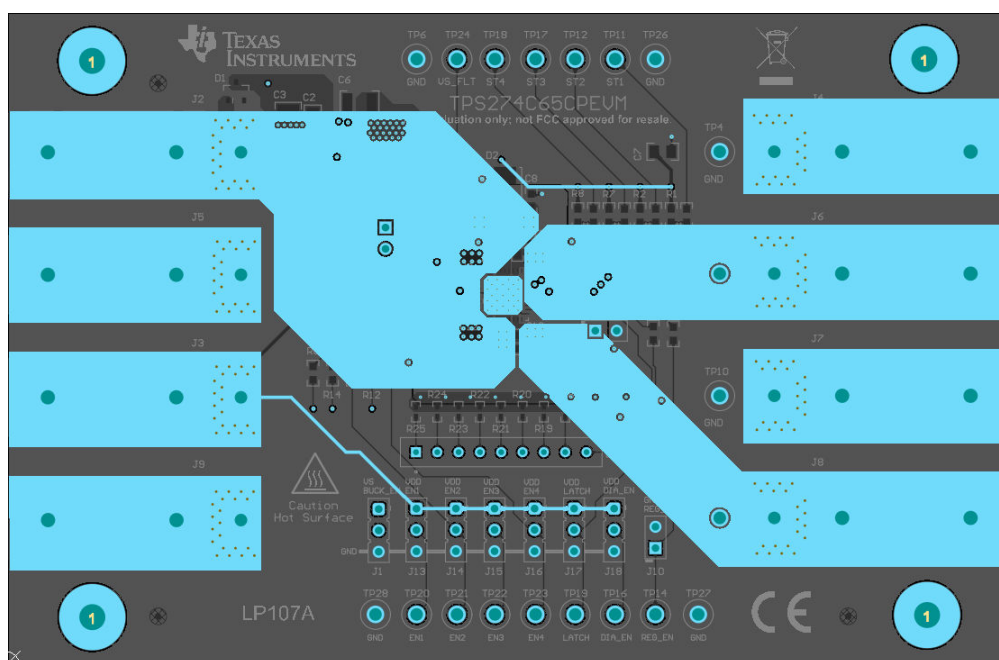


图 3-5. 电源层

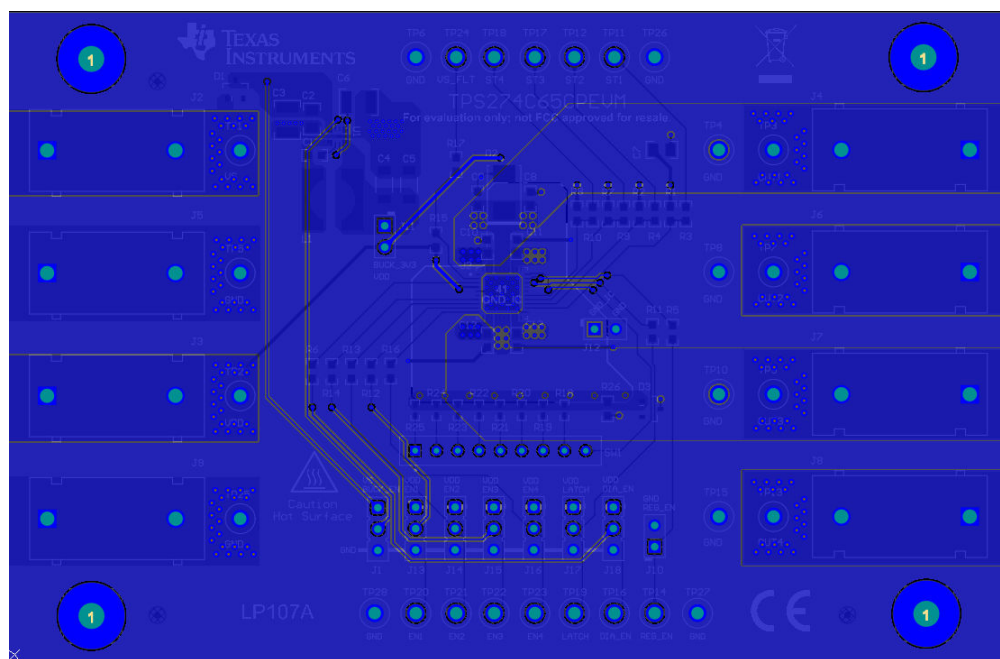


图 3-6. 底层

3.3 物料清单 (BOM)

表 3-1. 物料清单

位号	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
C1	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 50V, +/-10%, X7R, 0603	0603	C1608X7R1H104K080AA	TDK
C2	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 100V, +/-10%, X7R, 0805	0805	C0805C104K1RACTU	Kemet
C3	2.2 μ F	电容, 陶瓷, 2.2 μ F, 100V, +/-10%, X7R, 1210	1210	C1210C225K1RACTU	Kemet
C4、C5	22 μ F	电容, 陶瓷, 22 μ F, 10V, +/-10%, X7R, 1206	1206	GRM31CR71A226KE15L	MuRata
C6	1 μ F	电容, 陶瓷, 1 μ F, 100V, +/-10%, X7R, 1210	1210	C3225X7R2A105K200AA	TDK
C7	2.2 μ F	电容, 陶瓷, 2.2 μ F, 50V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0805	0805	CGA4J3X7R1H225K125AB	TDK
C8	4700pF	电容, 陶瓷, 4700pF, 100V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	0603	CGA3E2X7R2A472K080AA	TDK
C9	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 100V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	0603	GCM188R72A104KA01D	MuRata
C10、C11、C12、C13	0.022 μ F	电容器, 陶瓷, 0.022 μ F, 100V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	0603	CGA3E2X7R2A223K080AA	TDK
D1、D3	200V	二极管, 开关, 200V, 0.2A, SOT-23	SOT-23	BAS21-7-F	Diodes Inc.
D2	36V	二极管, TVS, 单向, 36V, 58.1Vc, SMB	SMB	SMBJ36A-13-F	Diodes Inc.
H1、H2、H3、H4		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		六角螺柱, 0.5"L #4-40, 尼龙	螺柱	1902C	Keystone
J1、J13、J14、J15、J16、J17、J18		接头, 2.54mm, 3x1, 金, TH	接头, 2.54mm, 3x1, TH	HMTSW-103-07-G-S-240	Samtec
J2、J3、J4、J6、J7、J8		标准香蕉插孔, 绝缘, 10A, 红色	571-0500	571-0500	DEM Manufacturing
J5、J9		标准香蕉插孔, 绝缘, 10A, 黑色	571-0100	571-0100	DEM Manufacturing
J10、J11、J12		接头, 100mil, 2x1, 镀金, TH	接头, 2.54mm, 2x1, TH	HMTSW-102-07-G-S-240	Samtec
L1	15 μ H	电感器, 屏蔽鼓芯, 铁氧体, 15 μ H, 1.1A, 0.08 Ω , SMD	SMD, 2 引线, 主体 6.8mm x 6.8mm	744062150	Würth Elektronik
R1、R2、R7、R8、R15、R26	4.7k	电阻, 4.7k Ω , 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	ERJ-3GEYJ472V	Panasonic

表 3-1. 物料清单 (续)

位号	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
R3、R4、R5、 R6、R9、R10、 R11、R12、 R13、R14、 R16、R17	7.50k	电阻, 7.50k, 1%, 0.1W, 0603	0603	ERJ-3EKF7501V	Panasonic
R18	13.3k	电阻, 13.3k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	ERJ-2RKF1332X	Panasonic
R19	17.8k	电阻, 17.8k Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040217K8FKED	Vishay-Dale
R20	23.7k	电阻, 23.7k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	ERJ-2RKF2372X	Panasonic
R21	31.6k	电阻, 31.6k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040231K6FKED	Vishay-Dale
R22	44.2k	电阻, 44.2k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040244K2FKED	Vishay-Dale
R23	59.0k	电阻, 59.0k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040259K0FKED	Vishay-Dale
R24	78.7k	电阻, 78.7k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040278K7FKED	Vishay-Dale
R25	110k	电阻, 110k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW0402110KFKED	Vishay-Dale
SH-J1、SH-J2、SH-J3、 SH-J4、SH-J5、SH-J6、 SH-J7、SH-J8、SH-J9、 SH-J10	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	分流器	SNT-100-BK-G	Samtec
SW1		DIP 开关 SPST 8 档穿孔滑动 (标准) 执行器 10mA 5VDC	DIP8	STV08	TE Connectivity
TP1、TP2、 TP3、TP7、 TP9、TP13		测试点, 多用途, 红色, TH	红色多用途测试点	5010	Keystone Electronics
TP4、TP5、 TP6、TP8、 TP10、TP15、 TP25、TP26、 TP27、TP28		测试点, 多用途, 黑色, TH	黑色多用途测试点	5011	Keystone Electronics
TP11、TP12、 TP14、TP16、 TP17、TP18、 TP19、TP20、 TP21、TP22、 TP23、TP24		测试点, 多用途, 绿色, TH	绿色多用途测试点	5126	Keystone Electronics

表 3-1. 物料清单 (续)

位号	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
U1		LMR36503/06-Q1 宽输入 60V 同步直流/直流降压转换器， RPE0009A (VQFN-9)	RPE0009A	LMR36506R3RPET	德州仪器 (TI)
U2		具有诊断功能的 65m Ω 四通道 智能高侧开关	VQFN40	TPS274C65CPWRHAR	德州仪器 (TI)

4 其他信息

4.1 商标

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 © 2023，德州仪器 (TI) 公司