



内容

1 引言.....	2
2 性能规格汇总.....	2
3 原理图.....	3
4 测试设置和结果.....	4
5 配置.....	6
6 物理布局.....	7
7 物料清单.....	10
8 参考文献.....	11
9 修订历史记录.....	11

商标

Out-of-Audio™ and D-CAP™ are trademarks of Texas Instruments.
所有商标均为其各自所有者的财产。

1 引言

TPS51125 是一款具有成本效益的双路同步降压控制器，适用于笔记本系统电源解决方案。它提供 5V 和 3.3V LDO 并且只需要使用极少的外部元件。270kHz VCLK 输出可用于驱动外部电荷泵，从而为负载开关生成栅极驱动电压，并且不会降低主转换器的效率。TPS51125 支持高效、快速瞬态响应并提供结合型使能信号。Out-of-Audio™ 轻负载运行模式不但实现了低噪声，其效率也远远高于传统的强制 PWM 运行模式。自适应导通时间 D-CAP™ 控制方案可确保便利而高效的器件运行。该器件在 5.5V 至 28V 的电源输入电压范围内工作，并支持 2 V 至 5.5 V 的输出电压。

TPS51125EVM 评估模块是一款高效双路同步降压转换器，输入电压范围为 8V 至 25V，电流为 8A，提供 5V 和 3.3V 的输出电压。

2 性能规格汇总

表 2-1 给出了 EVM 性能规格和鉴定条件。

表 2-1. 性能规格汇总

技术规格	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{IN} 输入电压范围	施加到 VBAT 的电压	8		25	V
通道 1					
V _{OUT} 输出电压			5		V
f 工作频率	V _{TONSEL} = V _{VREF} , V _{VIN} = 12V, I _{OUT} = 6A		245		kHz
I _{OUT} 输出电流	8V ≤ V _{VIN} ≤ 25V	8			A
I _{OC} 过流限值	V _{VIN} = 12V		10		
通道 2					
V _{OUT} 输出电压			3.3		V
f 工作频率	V _{TONSEL} = V _{VREF} , V _{VIN} = 12V, I _{OUT} = 6A		305		kHz
I _{OUT} 输出电流	8V ≤ V _{VIN} ≤ 25V	8			A
I _{OC} 过流限值	V _{VIN} = 12V		10		

3 原理图

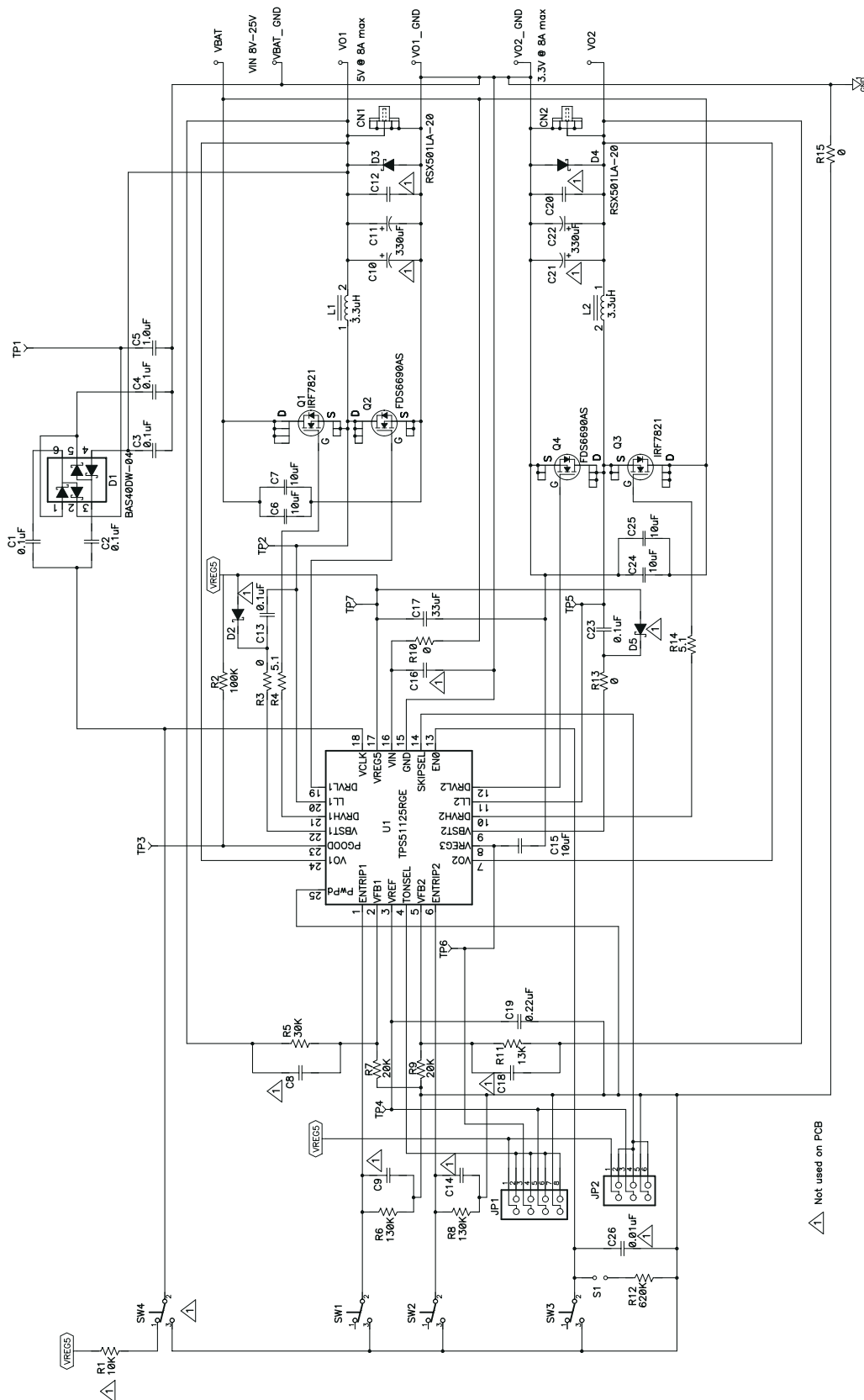


图 3-1. TPS51125-EVM 原理图

4 测试设置和结果

4.1 测试设置

按图 4-1 所示连接测试设备和 TPS51125EVM 电路板。

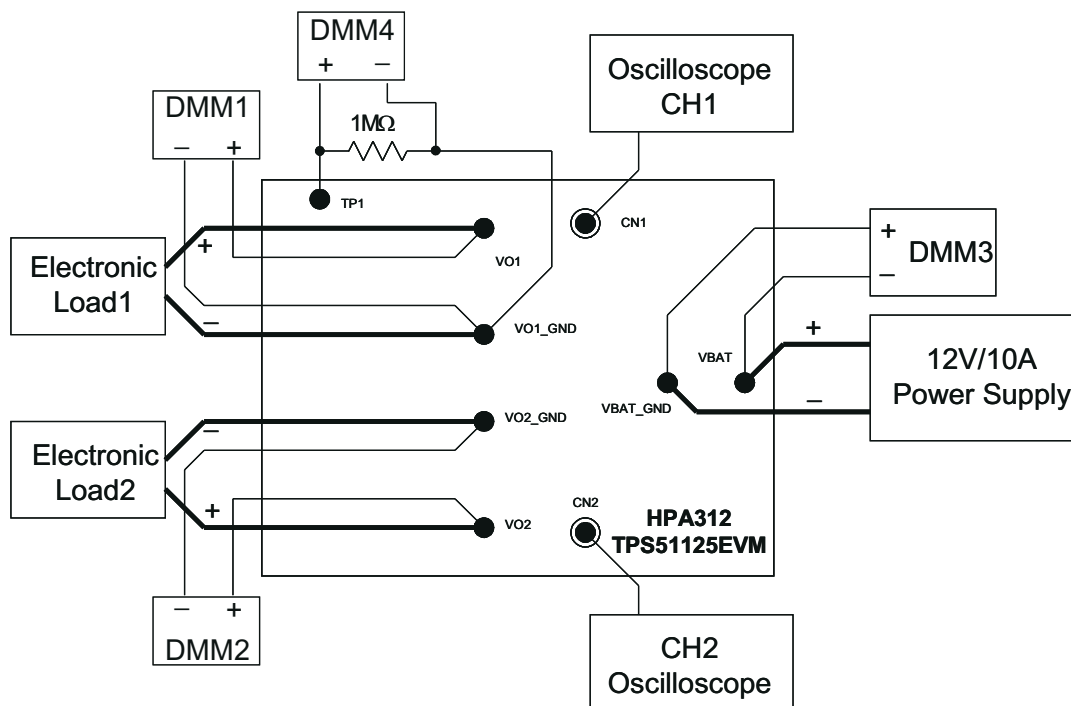


图 4-1. TPS51125EVM 电路板的设备设置

4.2 测试步骤

1. 确保开关 SW1 (ENTRIP1)、SW2 (ENTRIP2) 和 SW3 (EN0) 处于“OFF”位置。
2. 确保将 JP1 的分流跳线设置为 5 引脚至 6 引脚 (中速 1)，将 JP2 的分流跳线设置为 3 引脚至 4 引脚 (自动跳跃)。
3. 向 VBAT 和 VBAT_GND 端子施加适当的 VBAT 电压。
4. 打开 SW3 (EN0)，VREG5 (5V-LDO) 和 VREG3 (3.3V-LDO) 都将启动。
5. SW3 保持接通后，启用 VREF (2V-REF)。
6. SW3 保持接通并打开 SW1 (ENTRIP1) 后，通道 1 输出启动。
7. SW3 保持接通并打开 SW2 (ENTRIP2) 后，通道 2 输出启动。

4.3 启动性能

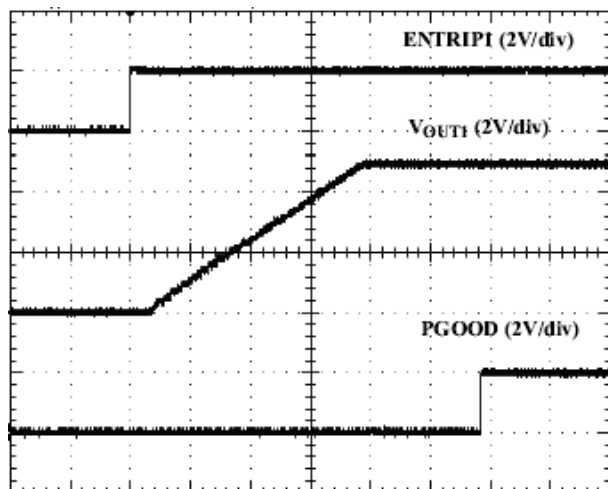


图 4-2. 5V 启动波形

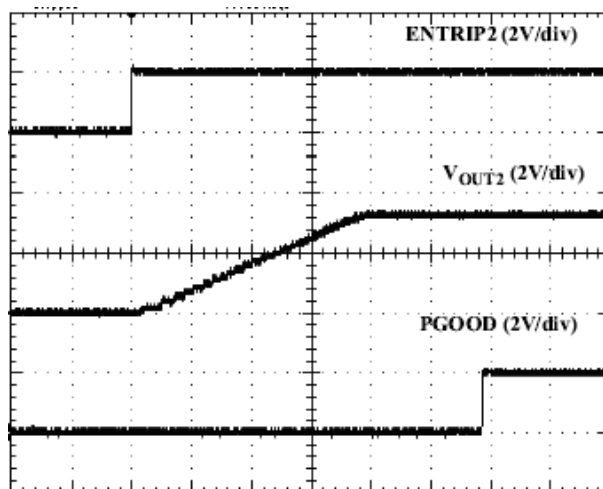


图 4-3. 3.3V 启动波形

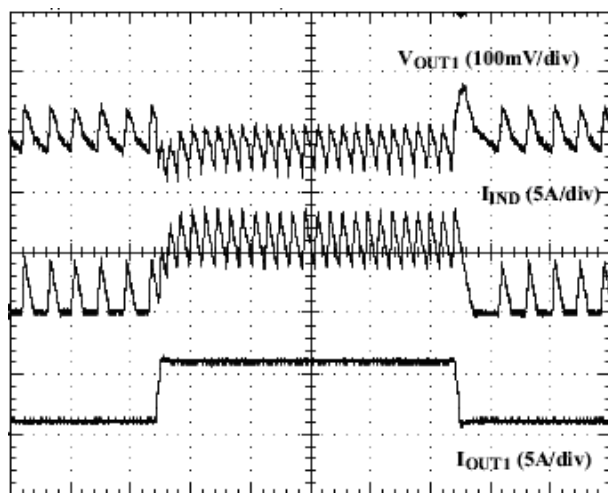


图 4-4. 5V 负载瞬态响应

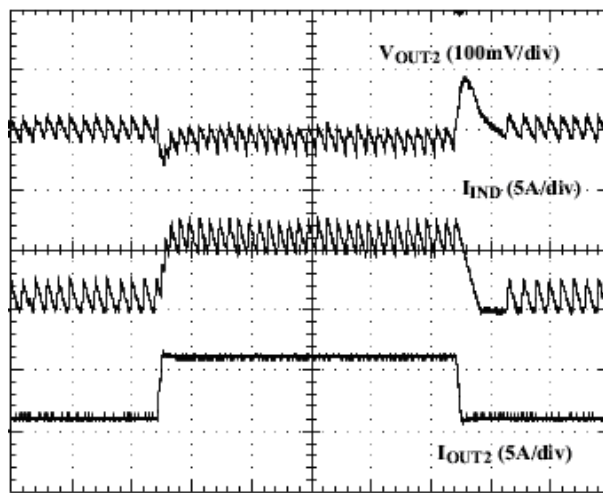


图 4-5. 3.3V 负载瞬态响应

5 配置

此 EVM 可以设置为用户所选的配置。请参阅下面的具体配置设置部分。

5.1 开关频率选择

可以使用 EVM 上的 JP1 通过 TONSEL 引脚设置开关频率。通道 1 的默认设置为 245kHz，通道 2 的默认设置为 305kHz。

表 5-1. 开关频率选择

TONSEL 连接	开关频率 (kHz)	
	CH1	CH2
GND (慢速)	200	250
VREF (中速 1)	245	305
VREG3 (中速 2)	300	375
VREG5 (快速)	365	460

5.2 运行模式选择

可以使用 EVM 上的 JP2 通过 SKIPSEL 引脚设置运行模式。EVM 上的默认设置为自动跳跃模式。

表 5-2. 运行模式选择

SKIPSEL 连接	运行模式
GND	仅限 PWM
VREF	自动跳跃
VREG5	Out-of-Audio

5.3 VCLK 开/关选择

可以通过使用 EVM 上的 S1 并利用 620kΩ 电阻下拉 EN0 来禁用电荷泵的 VCLK 驱动。

表 5-3. VLCK 控制

最终连接	VCLK
断开	启用
利用 620kΩ 电阻下拉至 GND	禁用

6 物理布局

本节提供了 EVM 的电路板布局和装配图，包括 EVM 的顶层视图（图 6-1）、底层视图（图 6-2）和内层视图（图 6-3 和图 6-4）。

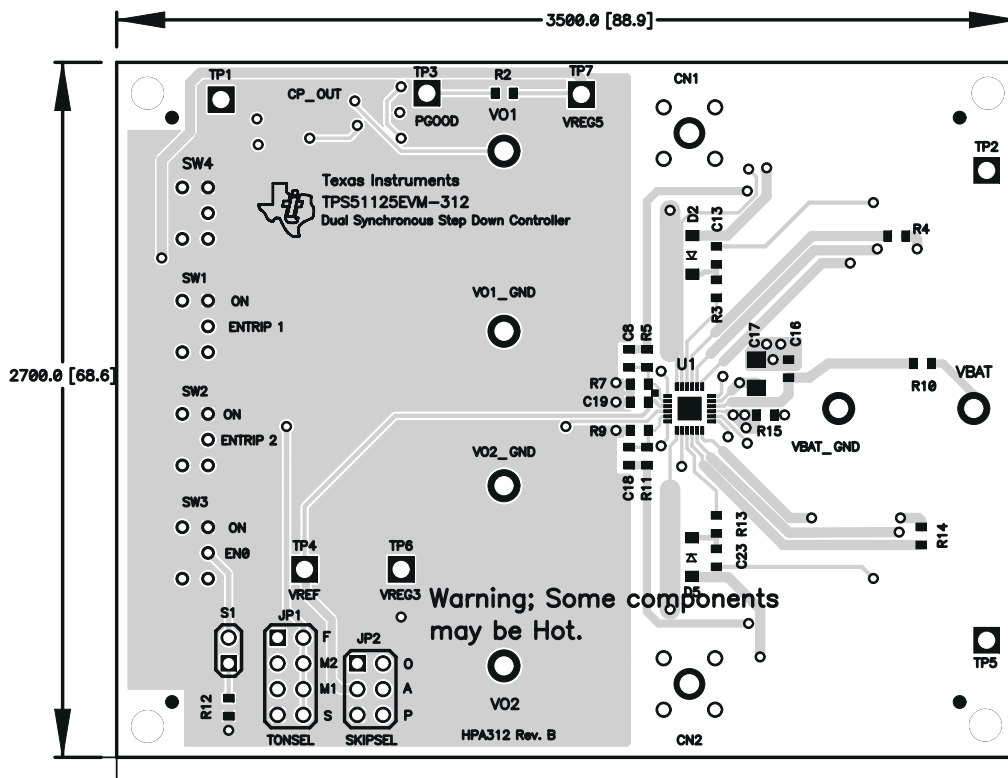


图 6-1. 顶层布线

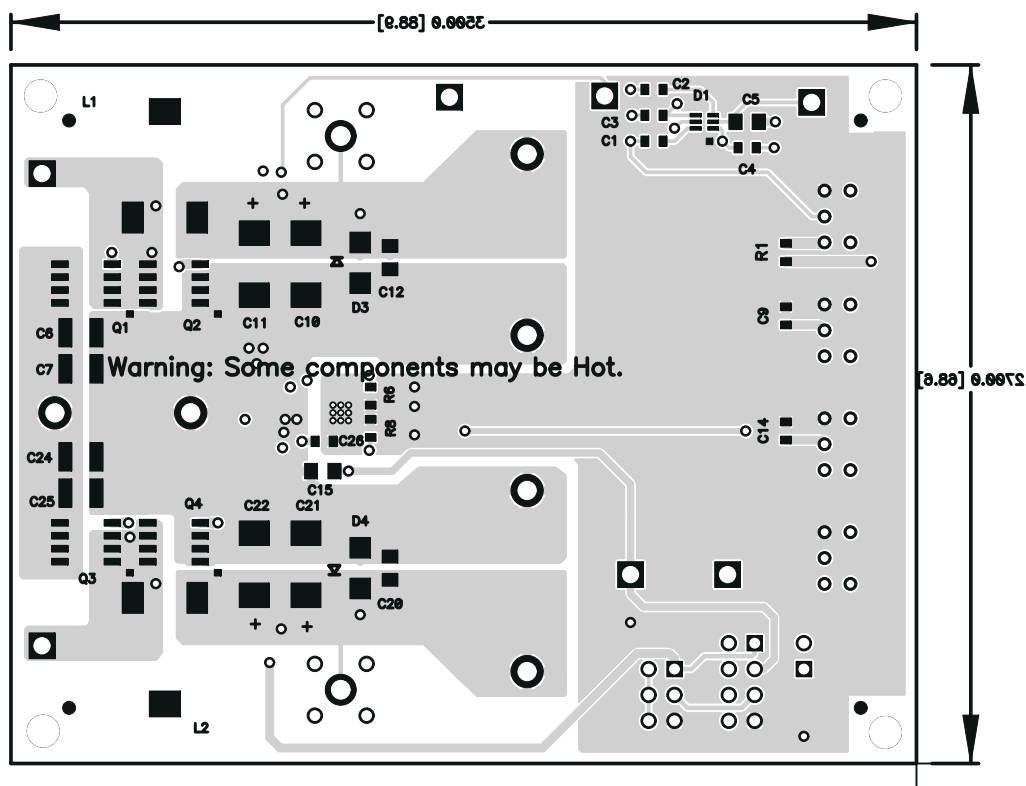


图 6-2. 底层布线

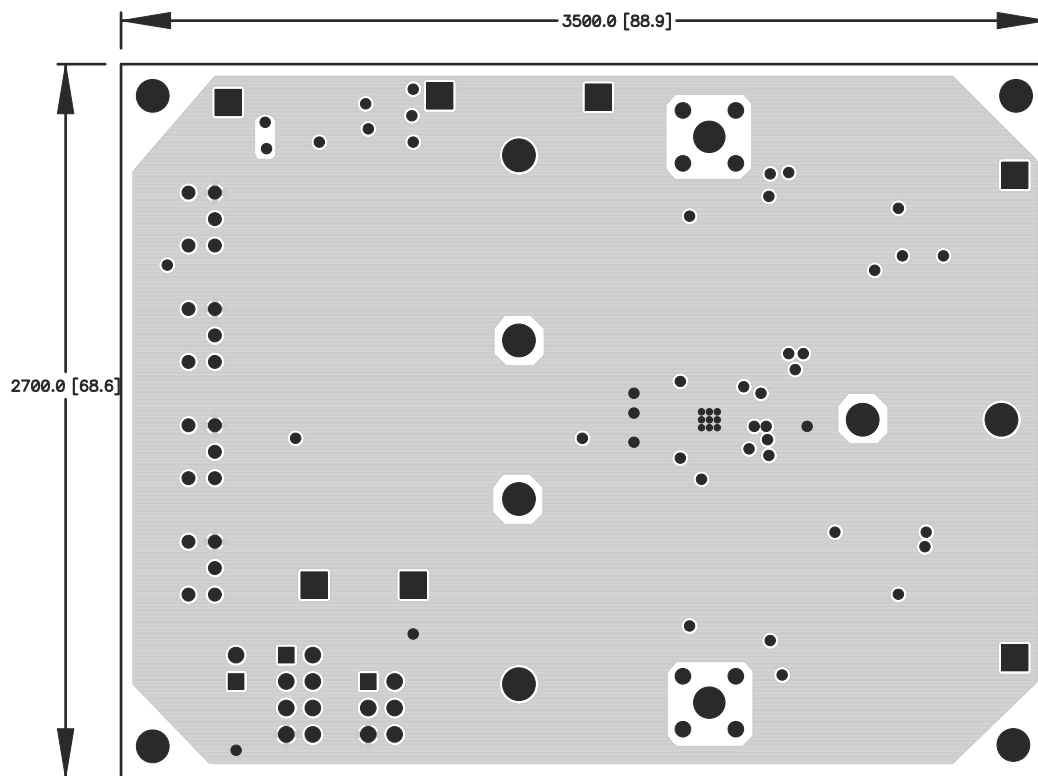


图 6-3. 内层 1

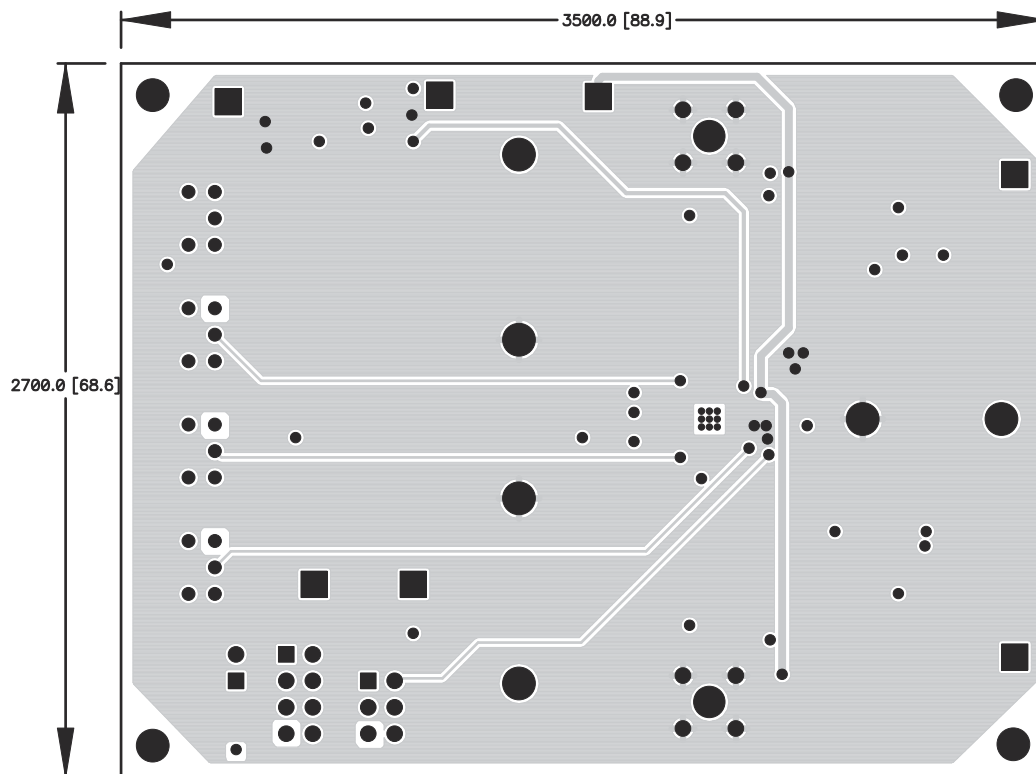


图 6-4. 内层 2

7 物料清单

表 7-1. TPS51125 物料清单

参考标识符	数量	说明	尺寸	制造商	器件型号
C1、C2、C3、C4、C13、C23	6	电容器, 陶瓷, 100nF, 50V, X5R, 10%	0603	muRata (村田)	GRM188B31H104K
C5	1	电容器, 陶瓷, 1 μ F, 25V, X5R, 10%	0805	TDK	C2012X5R1E105K
C6、C7、C24、C25	4	电容器, 陶瓷, 10 μ F, 25V, BJ, M	1210	Taiyo Yuden (太阳诱电)	TMK325BJ106MM
C8、C9、C14、C16、C18、C26	0	电容器	0603	不限	不限
C10、C21	0	电容器	7343 (D)	不限	不限
C11、C22	2	电容器, POS, 330 μ F, 6.3V, 25m Ω , 20%	7343 (D)	SANYO (三洋)	6TPE330ML
C12、C20	0	电容器	0805	不限	不限
C15	1	电容器, 陶瓷, 10 μ F, 6.3V, X5R, 10%	0805	TDK	C2012X5R0J106K
C17	1	电容器, 陶瓷, 33 μ F, 6.3V, X5R, 20%	1206	TDK	C3216JB0J336M
C19	1	电容器, 陶瓷, 220nF, 50V, X5R, 10%	0603	muRata (村田)	GRM188B31C224K
CN1、CN2	2	适配器, 3.5mm 探头夹 (或 131-5031-00)	0.2	Tektronix (泰克)	131-4244-00
D1	1	二极管, 肖特基势垒阵列, 40mA, 40V	SOT363	Diodes	BAS40DW-04
D2、D5	0	二极管, 肖特基, 0.5A, 30V	SOD123	不限	不限
D3、D4	2	二极管, 肖特基, 3A, 20V	SMA	Rohm (罗姆)	RSX501LA-20 或 RSX501L-20
JP1	1	接头, 2 $\times$ 4 引脚, 100mil 间距 (36 引脚条形)	0.20 $\times$ 0.40in	Sullins (赛凌思)	PTC36DAAN
JP2	1	接头, 2 $\times$ 3 引脚, 100mil 间距 (36 引脚条形)	0.20 英寸 $\times$ 0.30 英寸	Sullins (赛凌思)	PTC36DAAN
L1、L2	2	电感器, 大电流, 7.3m Ω , 14A, SMT	0.425 英寸 $\times$ 0.45 英寸	Toko (东光)	FDA1055-3R3M
Q1、Q3	2	MOSFET, N 沟道, 30V, 11A, 9.1m Ω	SO8	IR	IRF7821
Q2、Q4	2	MOSFET, N 沟道, 30V, 11A, 12.5m Ω	SO8	Fairchild (仙童半导体)	FDS6690AS
R1	0	电阻器	0603	不限	不限
R2	1	电阻器, 贴片, 100k Ω , 1/16W, 1%	0603	Std	Std
R3、R10、R13、R15	4	电阻器, 贴片, 0 Ω , 1/16W, 1%	0603	Std	Std
R4、R14	2	电阻器, 贴片, 5.1 Ω , 1/16W, 1%	0603	Std	Std
R5	1	电阻器, 贴片, 30k Ω , 1/16W, 1%	0603	Std	Std
R6、R8	2	电阻器, 贴片, 130k Ω , 1/16W, 1%	0603	Std	Std
R7、R9	2	电阻器, 贴片, 20k Ω , 1/16W, 1%	0603	Std	Std
R11	1	电阻器, 贴片, 13k Ω , 1/16W, 1%	0603	Std	Std
R12	1	电阻器, 贴片, 620k Ω , 1/16W, 1%	0603	Std	Std
S1	1	接头, 2 引脚, 100mil 间距 (36 引脚条形)	0.2 英寸 $\times$ 0.2 英寸	Sullins (赛凌思)	PTC36SAAN
SW1、SW2、SW3	3	ON-ON 迷你拨动开关	0.28 英寸 $\times$ 0.18 英寸	Nikkai (日海)	G-12AP
SW4	0	ON-ON 迷你拨动开关	0.28 英寸 $\times$ 0.18 英寸	不限	不限

表 7-1. TPS51125 物料清单 (continued)

参考标识符	数量	说明	尺寸	制造商	器件型号
TP1, TP2, TP3, TP4, TP5, TP6, TP7	7	测试点, 黄色, 通孔	0.125 英寸 × 0.125 英寸	Keystone	5014
U1	1	具有 OOA 操作和 100mA LDO 的双路同步降压控制器	QFN-24	TI	TPS51125RGE
VBAT、VBAT_GND、VO1、VO1_GND、VO2、VO2_GND	6	引脚, 接线端子	0.12(D) × 0.4 英寸	Mill Max	3138-2-00-15-00-00-080
	1	印刷电路板	3.5 × 2.7 × 0.062 英寸	不限	TPS51125EVM
	3	分流器, 2 位置, 金	0.100 英寸 × 0.200 英寸	Molex (莫仕)	15-29-1025
	4	内/外六角螺柱 4-40 尼龙	0.625 英寸	Keystone	4803
	4	六角螺母 4-40 尼龙		结构紧固件	NY HN 440

8 参考文献

德州仪器 (TI), [TPS51125 双路同步降压控制器](#) 数据表

9 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 A (July 2012) to Revision B (January 2022)	Page
• 更新了整个文档中的表格、图和交叉参考的编号格式。.....	2
• 更新了用户指南标题.....	2

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 © 2022，德州仪器 (TI) 公司