



内容

1 说明.....	2
2 电气性能.....	2
3 原理图.....	3
4 测试设置和结果.....	4
4.1 测试设置.....	4
4.2 测试步骤.....	4
4.3 启动性能.....	5
4.4 瞬态性能.....	5
5 配置.....	6
5.1 开关频率选择.....	6
5.2 跳跃模式和故障禁用选择.....	6
5.3 输出电压设置选择.....	6
5.4 控制方案选择.....	6
6 EVM 装配图和 PCB 布局.....	8
7 物料清单.....	11
8 参考文献.....	11
9 修订历史记录.....	11

商标

D-CAP™ is a trademark of Texas Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 说明

TPS51120 是一款高度精密的双电流模式同步降压控制器。它是一款功能齐全的控制器的，可直接使用三到四节锂离子电池供电，并为笔记本电脑系统中的所有下游电路提供高功率和 5V 和/或 3.3V 的待机调节。高电流、100mA、5V 或 3.3V 板载线性稳压器具有到 SMPS 的无干扰切换功能，并且可以在待机状态下独立保持工作状态。伪恒定频率自适应导通时间控制机制支持全范围的电流模式运行，包括简化环路补偿、陶瓷输出电容器以及无缝过渡到在轻负载条件下减频运行。可选的 D-CAP™ 模式运行针对 SP-CAP 或 POSCAP 输出电容器进行了优化，可进一步减少外部补偿器件。

TPS51120EVM-001 评估模块是一款高效率双同步降压转换器，其输入电压范围为 8V 至 25V (电流为 6A)，提供的输出电压为 5V 和 3.3V。本用户指南介绍了 TPS51120EVM-001 在 D-CAP 模式和 $R_{DS(on)}$ 电流检测方面的性能。

2 电气性能

表 2-1. 电气性能

规格	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	
输入电压范围 (V _{BAT})		8	12	25	V	
CH1	输出电压		5		V	
	运行频率	TONSEL : VREF2 , V _{BAT} = 12V , I _{OUT1} = 6A			280	kHz
	输出电流	V _{BAT} = 8V 至 25V			6	A
	过流限值	V _{BAT} = 12 V			10	A
	输出纹波电压	V _{BAT} = 12V , I _{OUT1} = 6A			40	mV _{p-p}
CH2	输出电压		3.3		V	
	运行频率	TONSEL : VREF2 , V _{BAT} = 12V , I _{OUT2} = 6A			430	kHz
	输出电流	V _{BAT} = 8V 至 25V		6		A
	过流限值	V _{BAT} = 12 V			10	A
	输出纹波电压	V _{BAT} = 12V , I _{OUT2} = 6A			45	mV _{p-p}

3 原理图

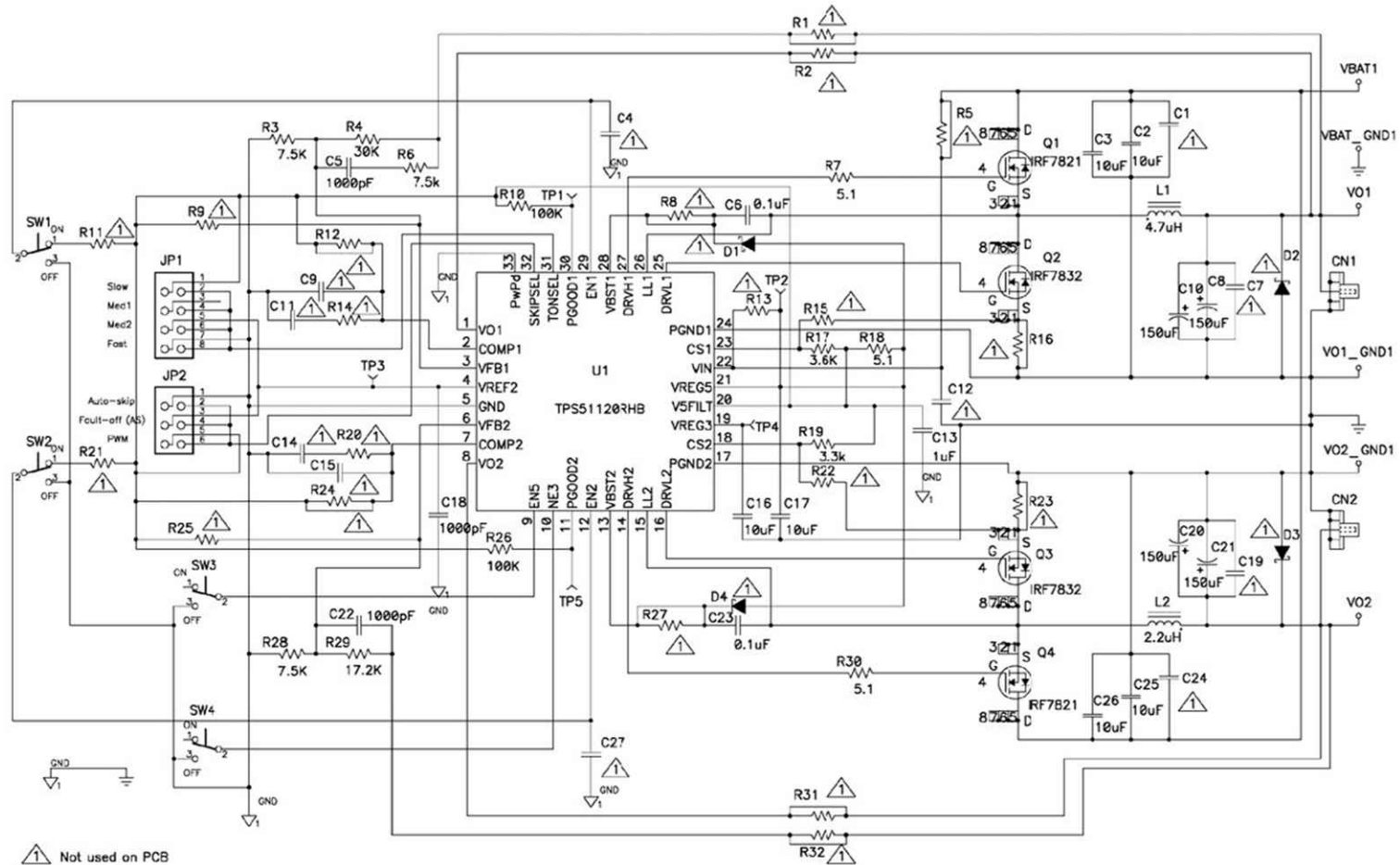


图 3-1. TPS51120 EVM 原理图

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 TPS51120EVM-001 电路板。

4. Test Setup and Results

4.1. Test setup

Connect test equipment and TPS51120EVM-001 board as shown in Figure 2.

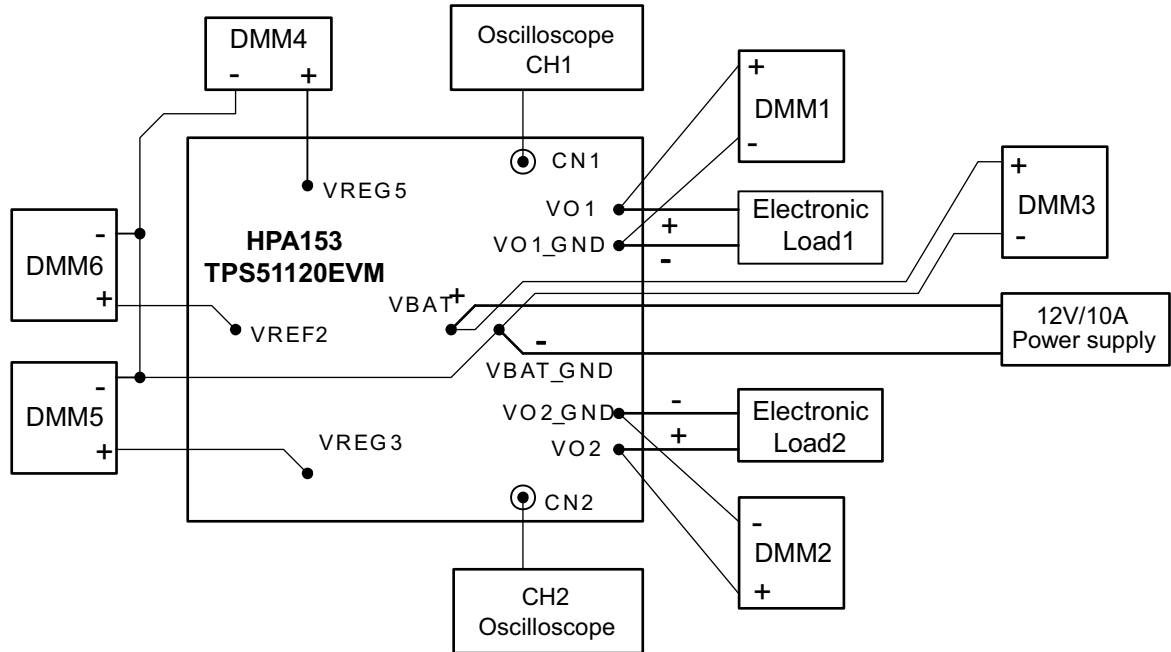


图 4-1. TPS51120EVM-001 电路板的设备设置

4.2 测试步骤

1. 确保开关 SW1 (EN1)、SW2 (EN2)、SW3 (EN5) 和 SW4 (EN3) 处于“OFF”位置。
2. 确保 JP1 的分流跳线设置为 5 引脚至 6 引脚 (Med2)，JP2 的分流跳线设置为 1 引脚至 2 引脚 (自动跳跃)。
3. 向 VBAT 和 VBAT_GND1 端子施加适当的 VBAT 电压。
4. 开启 SW3 (EN5)，VREG5 (5V-LDO) 启动。
5. 开启 SW4 (EN3)，VREG3 (3.3V-LDO) 启动。
6. SW3 和 SW4 保持接通后，VREF2 (2V-REF) 启用。
7. SW3 和 SW4 保持接通并打开 SW1 (EN1) 后，CH1 输出将启动。
8. SW3 和 SW4 保持接通并打开 SW2 (EN2) 后，CH2 输出将启动。

4.3 启动性能

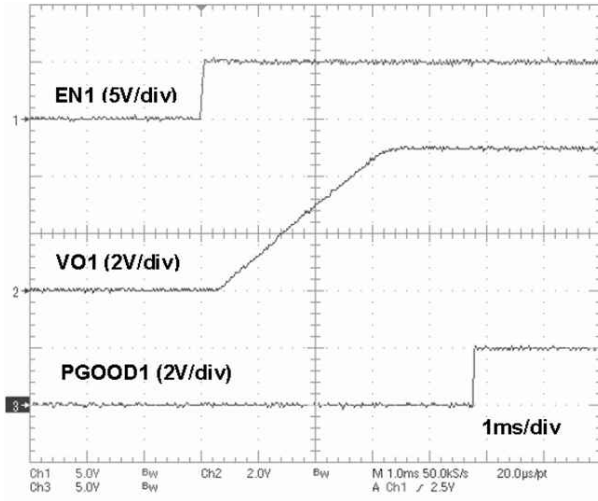


图 4-2. 5V 启动波形

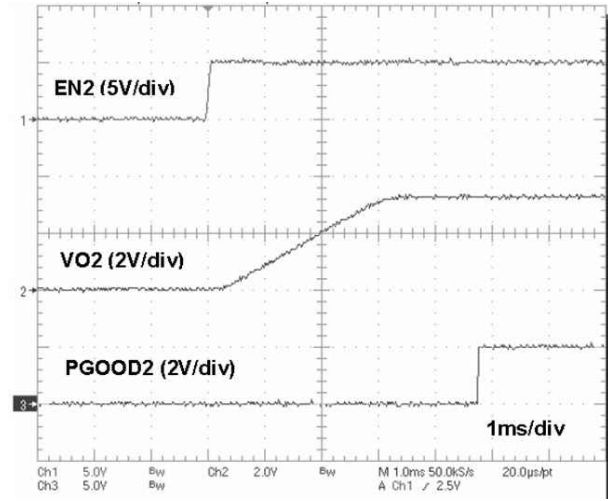


图 4-3. 3.3V 启动波形

4.4 瞬态性能

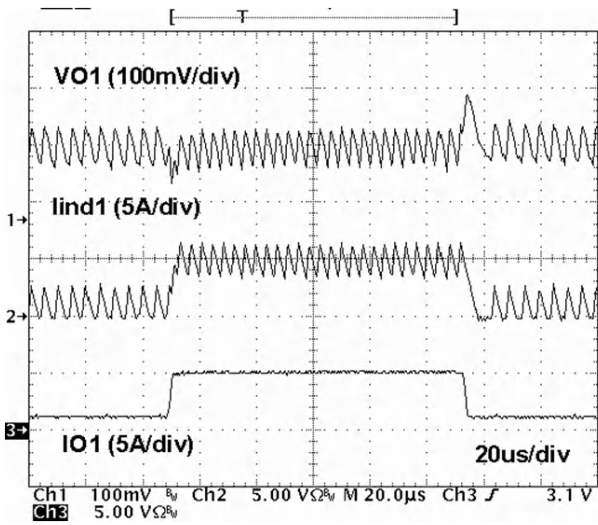


图 4-4. 5V 负载瞬态响应

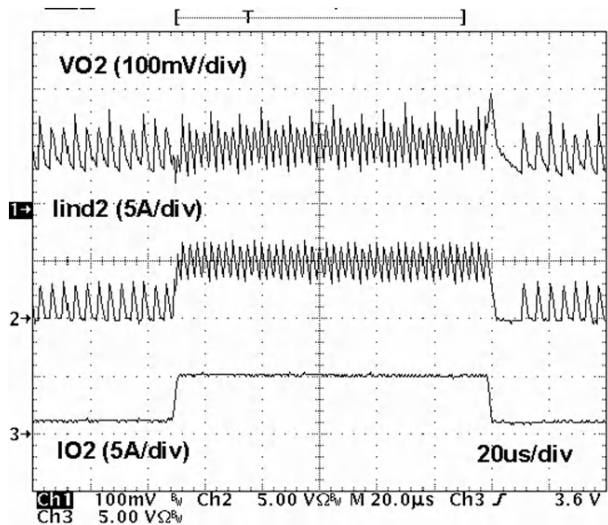


图 4-5. 3.3V 负载瞬态响应

5 配置

此 EVM 可以设置为用户所需的配置。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。默认设置为 Medium2。

表 5-1. 开关频率选择

跳线 (JP1) 设置为	频率 ⁽¹⁾		
	典型值	CH1	CH2
顶部 (1-2 引脚短接)	慢	180 kHz	270 kHz
第 2 (3-4 引脚短接)	Medium1	220 kHz	330 kHz
第 3 (5-6 引脚短接)	Medium2	280 kHz	430 kHz
底部 (7-8 引脚短接)	快	380 kHz	580kHz

(1) 频率是近似值。

5.2 跳跃模式和故障禁用选择

可以使用 EVM 上的 JP2 通过 SKIPSEL 引脚设置跳跃模式。此外，可以选择故障禁用模式进行调试。默认设置为自动跳跃和故障启用。

表 5-2. 跳跃模式选择

跳线 (JP2) 设置为	跳跃	故障
顶部 (1-2 引脚短接)	自动跳跃	使能
第 2 (3-4 引脚短接)	自动跳跃	禁用
底部 (5-6 引脚短接)	PWM	使能

5.3 输出电压设置选择

可以使用 EVM 上的一些电阻器通过 VFBx 引脚设置输出电压。默认设置为可调节输出。

表 5-3. 输出电压设置选择 (CH1)

	R3	R4	R9
可调输出	7.5 kW	30 kW	开路
固定输出 ; 5V	开路	开路	0W

表 5-4. 输出电压设置选择 (CH2)

	R28	R29	R25
可调输出	7.5 kW	17.2 kW	开路
固定输出 ; 3.3V	开路	开路	0W

5.4 控制方案选择

控制方案可以使用 EVM 上的一些电阻器和电容器通过 COMPx 引脚进行设置。默认设置为 D-CAP 模式。

表 5-5. 控制方案选择 (CH1)

	R12	C9	C11	R14
D-CAP 模式	短路	开路	开路	开路
电流模式 ⁽¹⁾	开路	上电	上电	上电

(1) 选择电流模式时，请在 C9、C11、R14 上添加适当的器件，并切断 R12 焊盘之间的走线。

表 5-6. 控制方案选择 (CH2)

	R24	C15	C14	R20
D-CAP 模式	短路	开路	开路	开路

表 5-6. 控制方案选择 (CH2) (continued)

	R24	C15	C14	R20
电流模式 ⁽¹⁾	开路	上电	上电	上电

(1) 选择电流模式时，请在 C15、C14、R20 上添加适当的器件，并切断 R24 焊盘之间的走线。

6 EVM 装配图和 PCB 布局

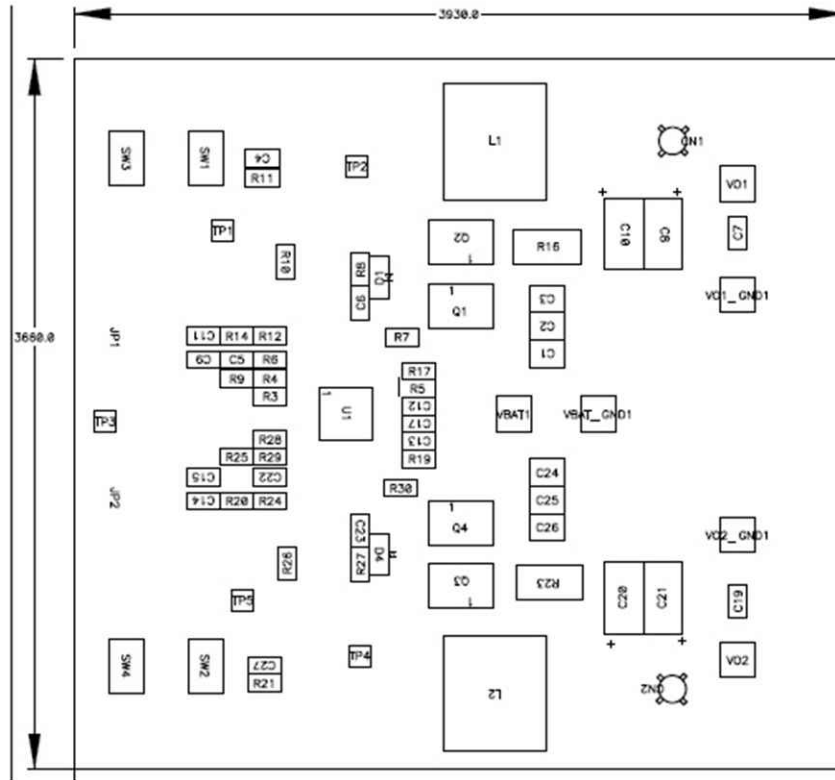


图 6-1. 顶层装配图

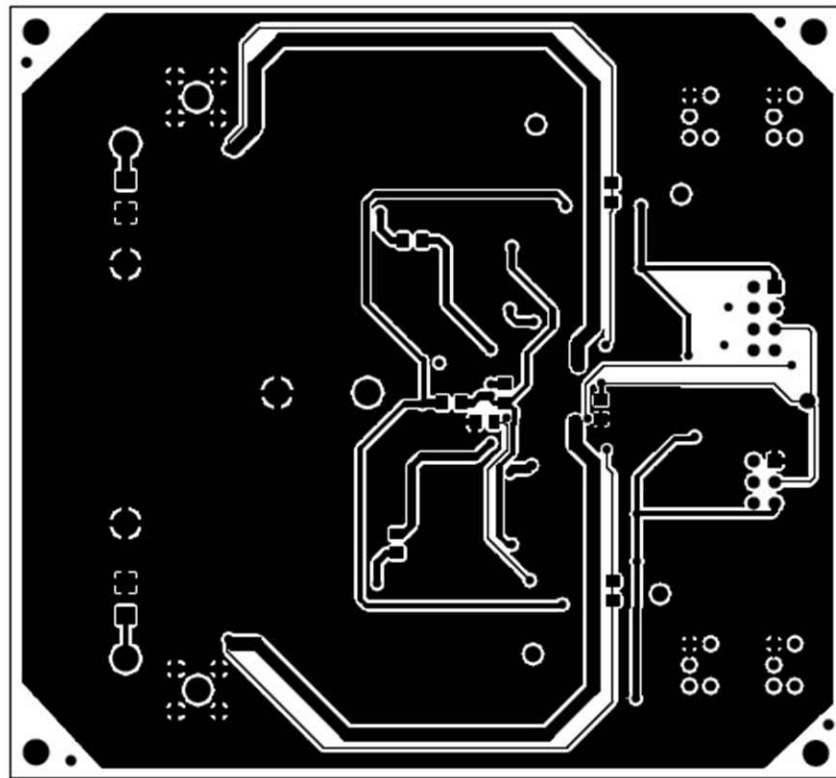


图 6-2. 底层装配图

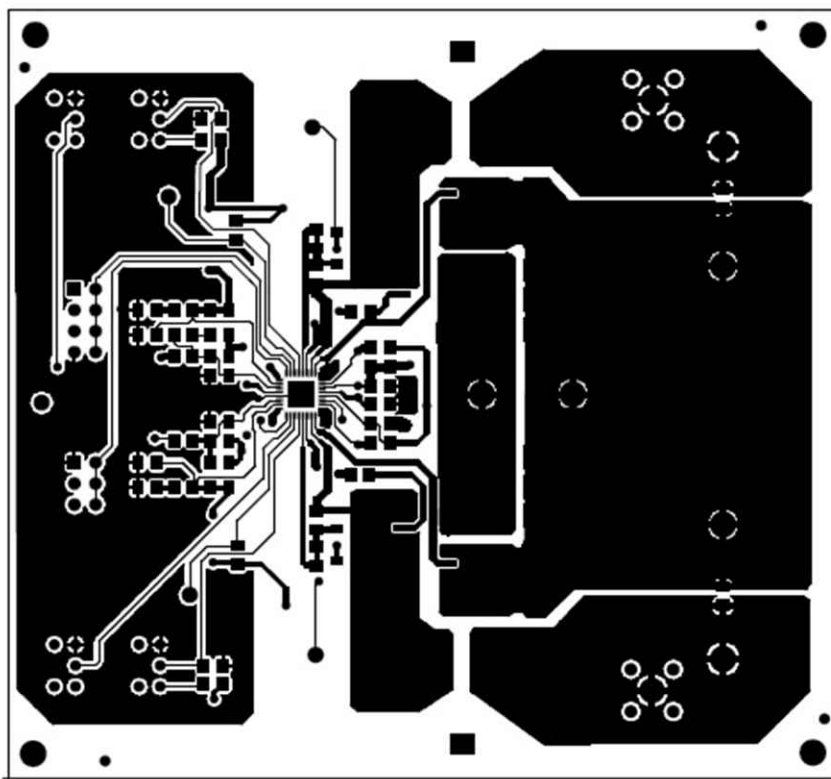


图 6-3. 顶层

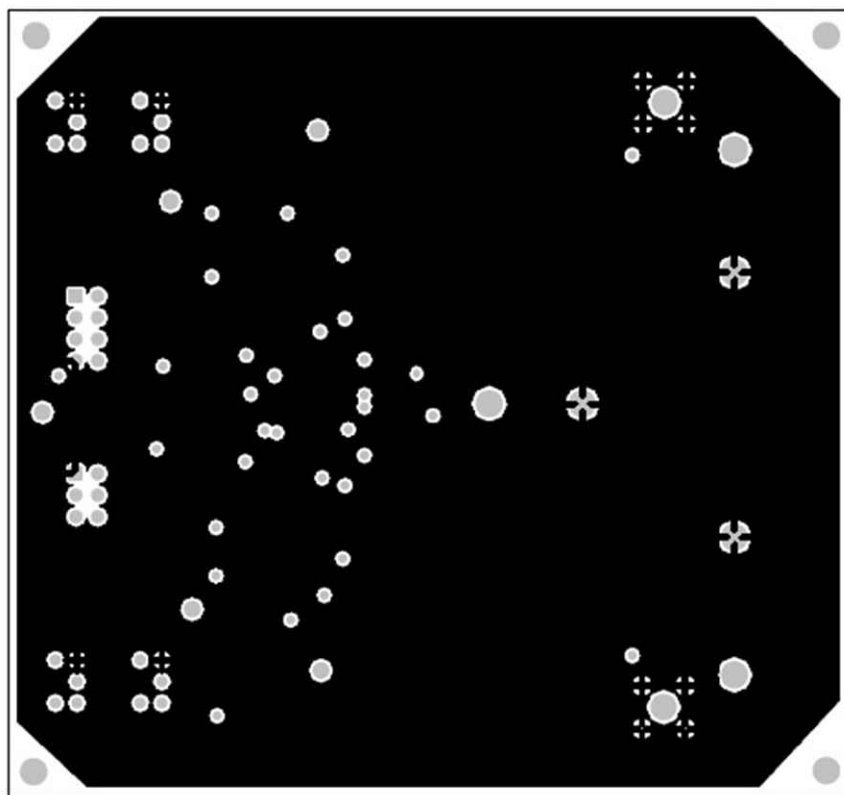


图 6-4. 内层 1

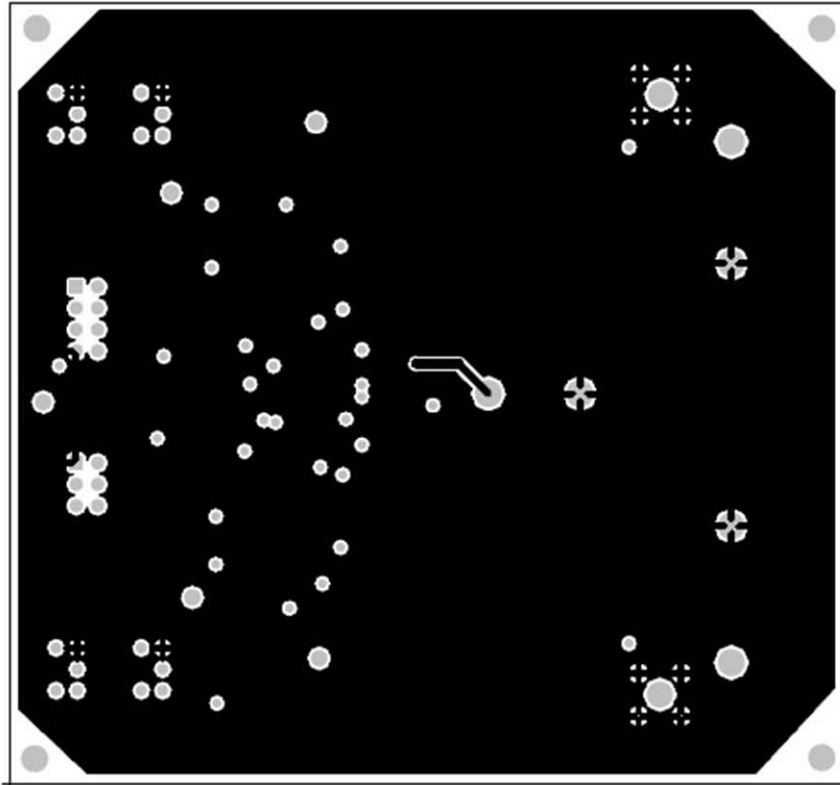


图 6-5. 内层 2

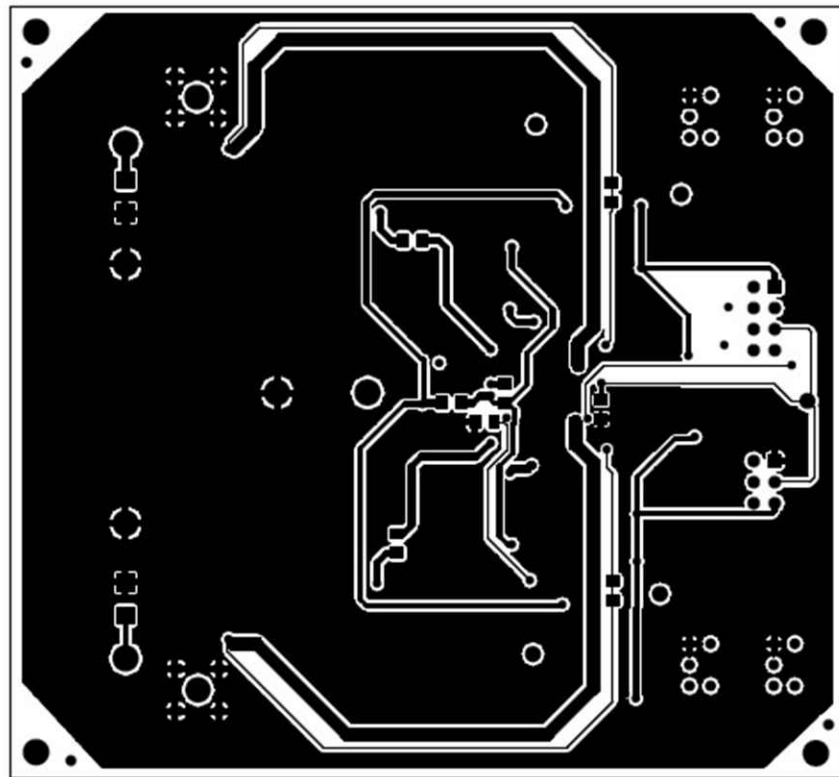


图 6-6. 底层

7 物料清单

参考编号	数量	描述	尺寸	制造商	器件型号
—	2	分流器, 100mil, 黑色	0.100	3M	929950-00
C1、C24	0	电容器, 陶瓷	1210	不限	不限
C13	1	电容器, 陶瓷, 1mF, 6.3V, BJ, 20%	0805	TDK (东电化)	C2012X5R0J105K
C16、C17	2	电容器, 陶瓷, 10mF, 6.3V, BJ, 20%	0805	TDK (东电化)	C2012X5R0J106K
C2、C3、C25、C26	4	电容, 陶瓷, 10mF, 25V, BJ, 20%	1210	Taiyo Yuden (太阳诱电)	TMK325BJ106MM
C4、C7、C9、C11、C12、C14、C15、C19、C27	0	电容器, 陶瓷	0805	不限	不限
C5、C18、C22	3	电容器, 陶瓷, 1nF, 50V, BJ, 20%	0805	Std	Std
C6、C23	2	电容, 陶瓷, 0.1mF, 50V, BJ, 20%	0805	Std	Std
C8、C10、C20、C21	4	电容器, POSCAP, 150mF, 6.3V, 55mW, 20%	7343	Sanyo (三洋)	6TPB150ML
CN1、CN2	2	适配器, 3.5mm 探头夹 (或 131-5031-00)	0.2	Tektronix (泰克)	131-4244-00
D1、D4	0	二极管, 肖特基, 0.5A, 30V	SOD-123	不限	不限
D2、D3	0	二极管, 肖特基, 1A, 30V	SMA	不限	不限
JP1	1	接头, 2 × 4 引脚, 100mil 间距 (36 引脚条形)	0.20 × 0.40 英寸	Sullins (赛凌思)	PTC36DAAN
JP2	1	接头, 2×3 引脚, 100mil 间距 (36 引脚条形)	0.20 × 0.30 英寸	Sullins (赛凌思)	PTC36DAAN
L1	1	电感器, 4.7 μH, 12.8A, 8.8mW	0.496 × 0.532 英寸	Toko (东光)	FDA1254-4R7M
L2	1	电感器, 2.2 μH, 17.8A, 4.5mW	0.496 × 0.532 英寸	Toko (东光)	FDA1254-2R2M
Q1、Q4	2	MOSFET, N 沟道, 30V, 11A, 9.1mW	SO8	红外	IRF7821
Q2、Q3	2	MOSFET, N 沟道, 30V, 16A, 4.0mW	SO8	红外	IRF7832
R1、R2、R5、R8、R9、R11 - R15、R20 - R22、R24、R25、R27、R31、R32	0	电阻器, 贴片	0805	不限	不限
R10、R26	2	电阻器, 贴片, 100kW, 1/10W, 1%	0805	Std	Std
R16、R23	0	电阻器, 金属条, 1W, 1%	2512	Std	Std
R17	1	电阻器, 贴片, 3.6kW, 1/10W, 1%	0805	Std	Std
R19	1	电阻器, 贴片, 3.3kW, 1/10W, 1%	0805	Std	Std
R29	1	电阻器, 贴片, 17.2kW, 1/10W, 1%	0805	Std	Std
R3、R6、R28	3	电阻器, 贴片, 7.5kW, 1/10W, 1%	0805	Std	Std
R4	1	电阻器, 贴片, 30kW, 1/10W, 1%	0805	Std	Std
R7、R18、R30	3	电阻器, 贴片, 5.1W, 1/10W, 1%	0805	Std	Std
SW1, SW2, SW3, SW4	4	开关, 开-开迷你拨动	0.28 × 0.18 英寸	Nikkai (日海)	G12AP
TP1 - TP5	5	引脚, 探头监视器	0.12(D) × 0.4 英寸	MillMax 或 MAC8	LC-2-S
U1	1	IC, 双电流模式, 同步降压控制器	QFN32	TI	TPSS1120RHB
VO1、VO2、VO1_GND1、VO2_GND1、VBAT_GND1、VBAT1	6	引脚, 接线端子	0.12(D) × 0.4 英寸	MillMax 或 MAC8	3183-2-00-15-00-00-080 或 WT-3-1

8 参考文献

德州仪器 (TI), [TPS51120 双电流模式同步降压控制器](#) 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 (February 2006) to Revision B (March 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