



内容

1 引言.....2

2 板规格.....2

3 特性选项.....2

4 规格摘要.....3

5 性能特性 - 效率.....3

6 开关节点电压和输出电压纹波.....4

7 负载瞬态响应.....5

8 物料清单.....6

9 PCB 布局.....9

10 修订历史记录..... 10

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 引言

本用户指南介绍了 LM2745 印刷电路板 (PCB) 设计，并提供了典型应用电路的示例。LM2745 是一款电压模式 PWM 降压控制器，可实现同步整流。它提供了一种低成本、高功率密度和高效的负载点解决方案。稳态运行时，LM2745 始终保持同步，即使在空载时也是如此，从而简化了补偿设计。当输出预偏置时，LM2745 可确保平稳且受控的启动。限流保护不需要电源路径中使用限流电阻，而是通过感测低侧 MOSFET 两端的电压 V_{DS} 来实现。虽然 IC 控制部分的额定电压为 3V 至 6V (V_{CC})，但驱动器部分设计为可接受高达 14V 的输入电源轨 (V_{IN})。

2 板规格

该演示板面向固定和移动通信、工业电子产品和分布式电源市场。该演示板的 V_{IN} 范围为 8V 至 14V，LDO 稳压器 LP2937 通过将输出电压调节至 5V 来为 V_{CC} 供电。LM2745 在 19A 电流下将输出电压稳定在 1.2V 至 3.3V 范围内，开关频率为 300kHz。演示板针对前面提到的参数进行了优化，因此对于其他设计修改，请参阅 [LM2745/48 具有预偏置启动和可选时钟同步特性的同步降压控制器](#) 数据表中的 [设计注意事项](#) 部分。PCB 采用四层设计。顶层和底层是 2oz 覆铜，中间两层是 1oz 覆铜。该板在 FR4 层压板上的尺寸为 2.19 英寸 × 1.03 英寸 × 0.41 英寸 (56 毫米 × 26.2 毫米 × 10.3 毫米) (长 × 宽 × 高)。

3 特性选项

当需要使用 LM2745 的跟踪功能时，请移除连接软启动电容器 C10 的跳线，并连接标识符 R13 和 R14 上的电阻分压器 (请参阅图 3-1)。为方便用户连接，提供了 Track 终端。演示板已做好同步准备，只需将外部时钟连接到 SYNC 终端。

备注

提高开关频率会降低电感电流纹波以及输入和输出电压纹波 (如果元件值保持不变)。

监测 MOSFET 结温，因为开关损耗会增加，不要超过 MOSFET 的最高结温。有关最高结温规格和散热的指南，请参阅 MOSFET 制造商数据表。

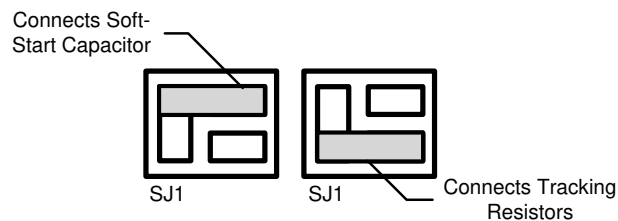


图 3-1. 软启动和跟踪跳线

4 规格摘要

- 节省空间的封装尺寸
- 宽环境温度范围：-40°C 至 65°C
- 输入电压范围：8V 至 14V
- 可调输出电压：1.2V 至 3.3V
- 无最低负载要求
- 远程开关
- 电源正常信号
- 固定开关频率：300kHz
- 开关频率同步范围为 250kHz 至 1MHz
- 电流限制保护
- 控制器电源启动跟踪功能
- 带预偏置输出负载的启动
- 可调软启动
- 小尺寸：2.19 英寸 × 1.03 英寸 × 0.41 英寸 (56mm × 26.2mm × 10.3mm)

5 性能特性 - 效率

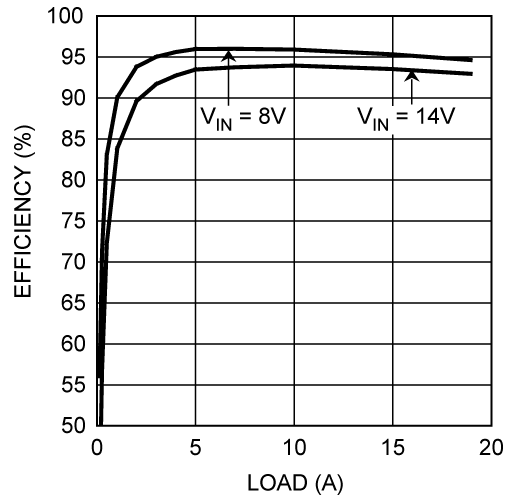


图 5-1. 效率与负载电流间的关系 ($V_{OUT} = 3.3V$, $f_{sw} = 300kHz$)

6 开关节点电压和输出电压纹波

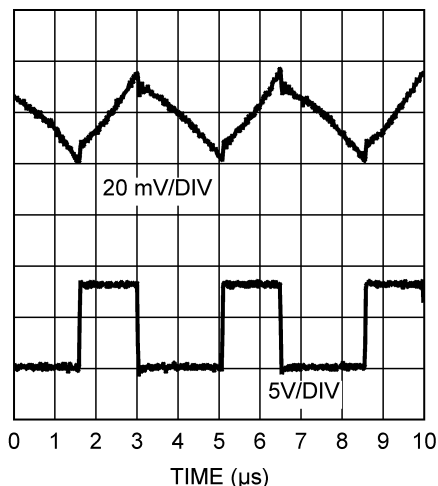


图 6-1. $V_{IN} = 8V$, $V_{OUT} = 3.3V$, $I_{LOAD} = 100mA$, $f_{SW} = 300kHz$, 20MHz 带宽限制

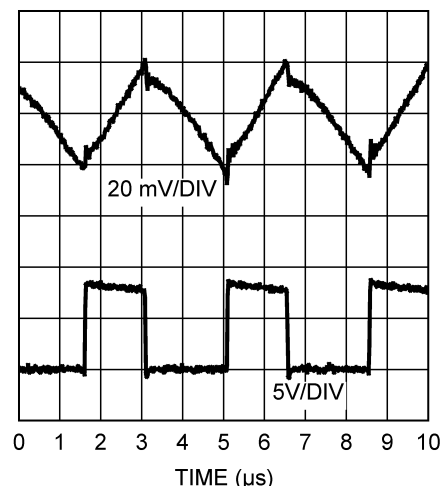


图 6-2. $V_{IN} = 8V$, $V_{OUT} = 3.3V$, $I_{LOAD} = 19A$, $f_{SW} = 300kHz$, 20MHz 带宽限制

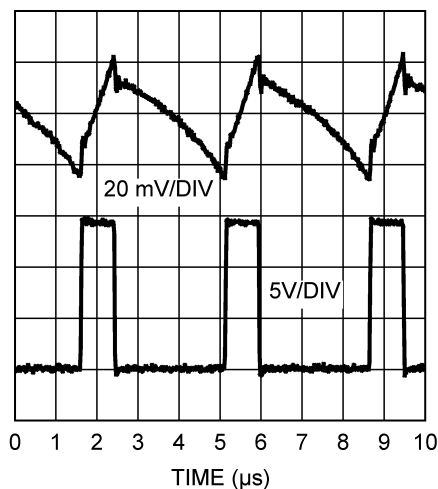


图 6-3. $V_{IN} = 14V$, $V_{OUT} = 3.3V$, $I_{LOAD} = 100mA$, $f_{SW} = 300kHz$, 20MHz 带宽限制

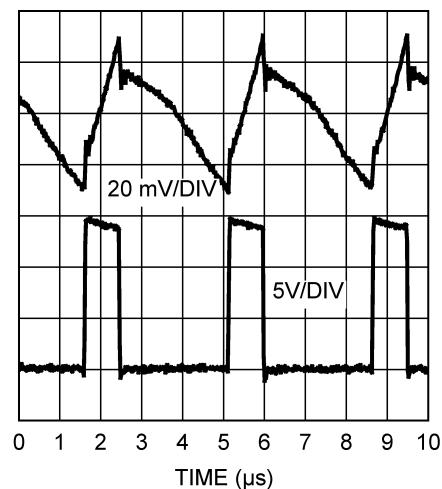


图 6-4. $V_{IN} = 14V$, $V_{OUT} = 3.3V$, $I_{LOAD} = 19A$, $f_{SW} = 300kHz$, 20MHz 带宽限制

7 负载瞬态响应

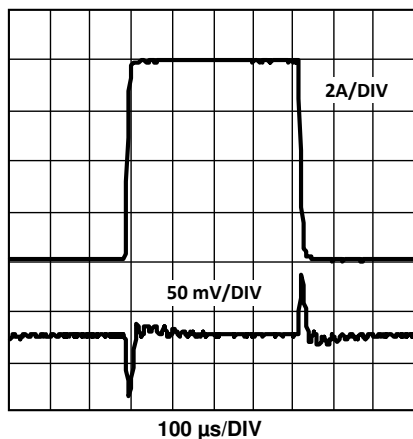


图 7-1. $V_{IN} = 14V$, $V_{OUT} = 3.3V$, $I_{LOAD} = 2A$ 至 $10A$,
CH1 : V_{OUT} , CH2 : I_{LOAD}

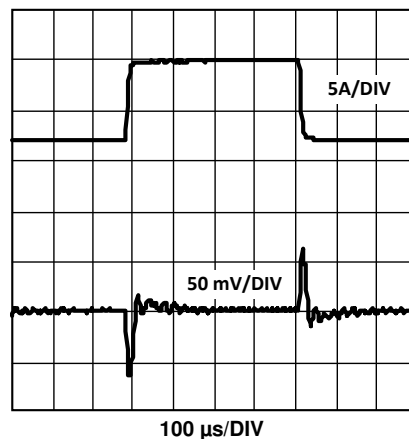


图 7-2. $V_{IN} = 14V$, $V_{OUT} = 3.3V$, $I_{LOAD} = 11A$ 至 $19A$,
CH1 : V_{OUT} , CH2 : I_{LOAD}

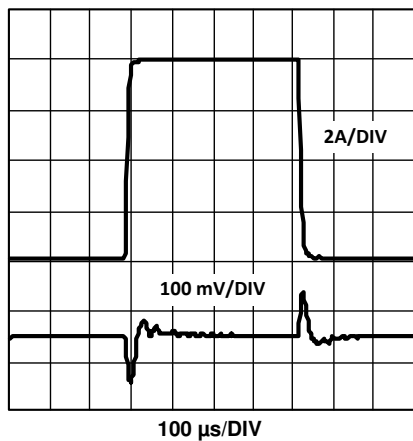


图 7-3. $V_{IN} = 8V$, $V_{OUT} = 3.3V$, $I_{LOAD} = 2A$ 至 $10A$,
CH1 : V_{OUT} , CH2 : I_{LOAD}

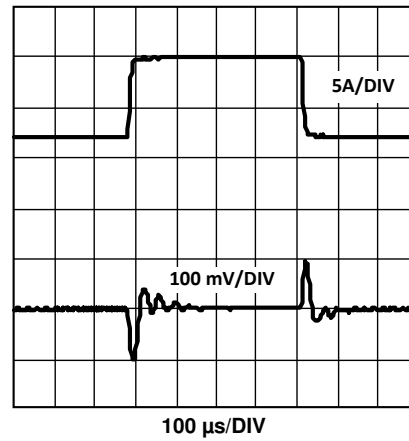


图 7-4. $V_{IN} = 8V$, $V_{OUT} = 3.3V$, $I_{LOAD} = 11A$ 至 $19A$,
CH1 : V_{OUT} , CH2 : I_{LOAD}

8 物料清单

表 8-1. LM2745 POL EVB 的物料清单 (V_{IN} : 8V 至 14V , V_{OUT} : 3.3V , 19A)

位置	器件型号	类型	大小	参数	数量	供应商
U1	LM2745	同步降压控制器	TSSOP-14	V_{IN} : 4.5 V 至 5.5V	1	NSC
U2	LM27937IMP-5.0	线性稳压器 5V , 500mA	SOT-223	5V、500mA	1	NSC
L1	SER2010-202ML	电感器		2 μ H , 27A , 0.852m Ω	1	Coilcraft (线艺)
Q1-2	IRF6633	N-MOSFET	DirectFET-MP	20V , 16A , 4.1m Ω , 11nC	2	Vishay (威世)
Q3	IRF6609	N-MOSFET	DirectFET-MT	20V , 150A , 2m Ω , 46nC	1	Vishay (威世)
D1	SL22-E3/2C	肖特基二极管	SMB	20V , 2A	1	Vishay (威世)
D2	MBRS0520	肖特基二极管	SOD123	20 V , 0.5 A	1	Vishay (威世)
C1、2	GRM32ER61C226KE20L	陶瓷电容器	1210	22 μ F , 25V , X7R , 5%	2	Murata (村田)
C3、11	GRM319R71H104KA01B	陶瓷电容器	1206	100nF , 25V , X7R , 10%	2	Murata (村田)
C14	GRM319R71H474KA01B	陶瓷电容器	1206	470nF , 25V , X7R , 10%	1	Murata (村田)
C9	GRM1885C1H1210JA01	陶瓷电容器	0603	120pF , 50V , C0G , 5%	1	Murata (村田)
C6	GRM188R71H222KA01	陶瓷电容器	0603	2.2nF , 50V , X7R , 10%	1	Murata (村田)
C7	GRM1885C1H101JA01	陶瓷电容器	0603	100pF , 50V , C0G , 5%	1	Murata (村田)
C8	GRM188R71H332KA01	陶瓷电容器	0603	3.3nF , 50V , X7R , 10%	1	Murata (村田)
C10	GRM188R71H153KA01	陶瓷电容器	0603	15nF , 50V , X7R , 10%	1	MuRata (村田)
C12	GRM40X7R472K25	陶瓷电容器	0805	470nF , 25V , X7R , 10%	1	MuRata (村田)
C13	12066D226MAT	陶瓷电容器	1206	22 μ F , 6.3V , X5R , 20%	1	AVX
C4、5	6SVPC220M	OS-CON	C6	220 μ F , 6.3V , 20%	2	Sanyo (三洋)
R1、18	CRCW06030R00F	贴片电阻器	0603	0 Ω	2	Vishay (威世)

表 8-1. LM2745 POL EVB 的物料清单 (V_{IN} : 8V 至 14V , V_{OUT} : 3.3V , 19A) (continued)

位置	器件型号	类型	大小	参数	数量	供应商
R2	CRCW06032151F	贴片电阻器	0603	2.15k , 1%	1	Vishay (威世)
R3、R17	CRCW06031002F	贴片电阻器	0603	10k , 1%	2	Vishay (威世)
R4	CRCW06032211F	贴片电阻器	0603	2.21k , 1%	1	Vishay (威世)
R10、11	CRCW06031003F	贴片电阻器	0603	100k , 1%	2	Vishay (威世)
R5、6、8	CRCW06032R21F	贴片电阻器	0603	2.21 Ω , 1%	3	Vishay (威世)
R7、9	CRCW06034702F	贴片电阻器	0603	47k , 1%	2	Vishay (威世)
R12	CRCW06038451F	贴片电阻器	0603	8.45k , 1%	1	Vishay (威世)
R15	CRCW06031821F	贴片电阻器	0603	1.82k , 1%	1	Vishay (威世)
R16	CRCW060310R0F	贴片电阻器	0603	10 Ω , 1%	1	Vishay (威世)
—	—	F-Pin			8	
—	—	引脚 90 度 , SIP , 6 向	间距 : 2.54 mm		1	

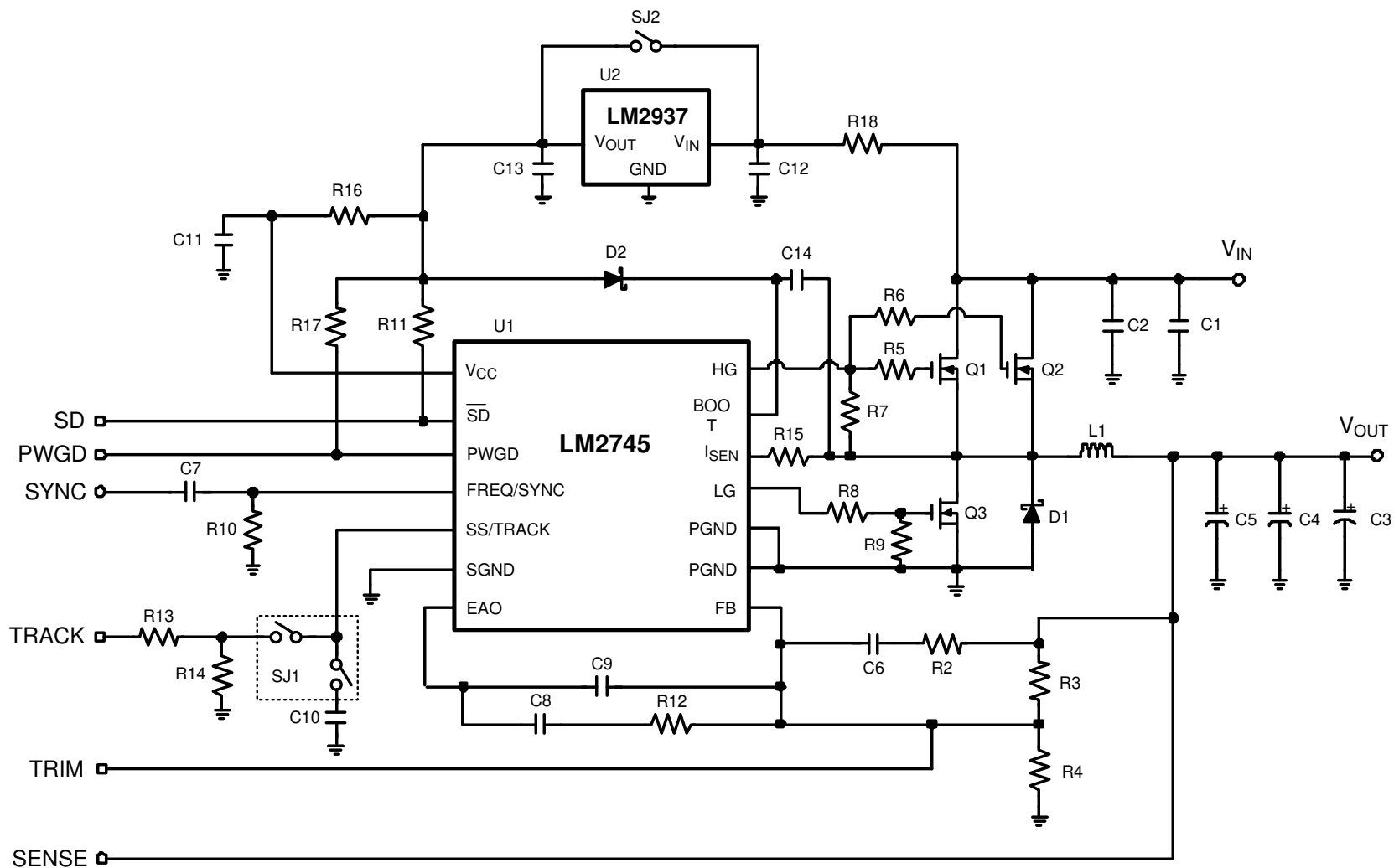


图 8-1. 300kHz 演示板原理图

9 PCB 布局

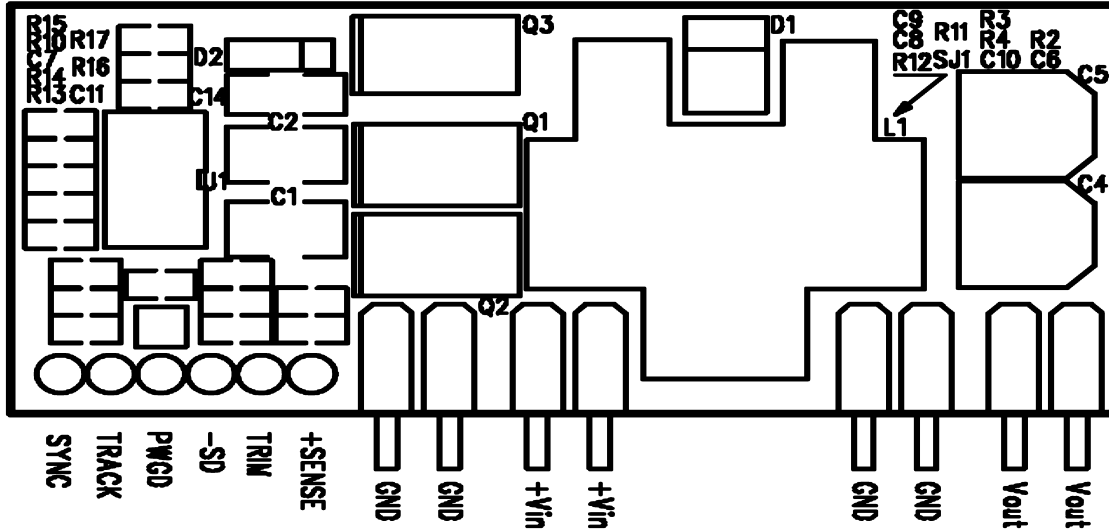


图 9-1. 顶部丝印层

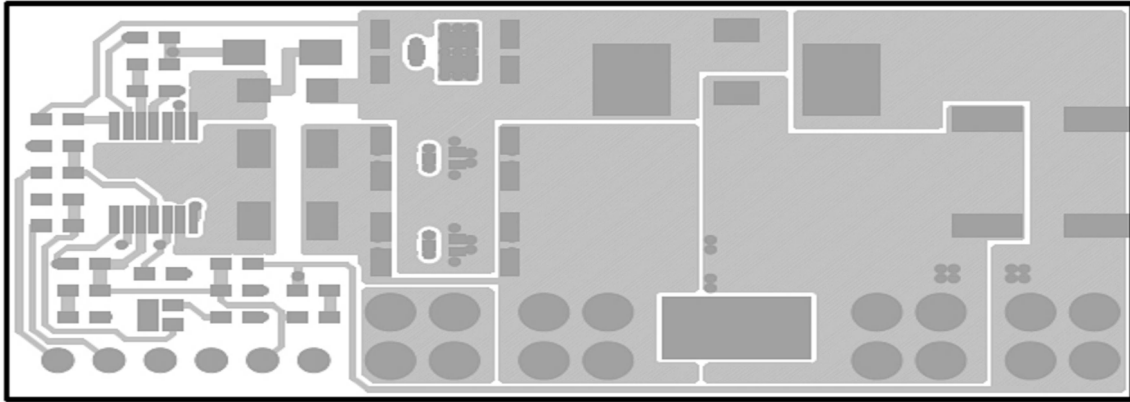


图 9-2. 顶部铜层

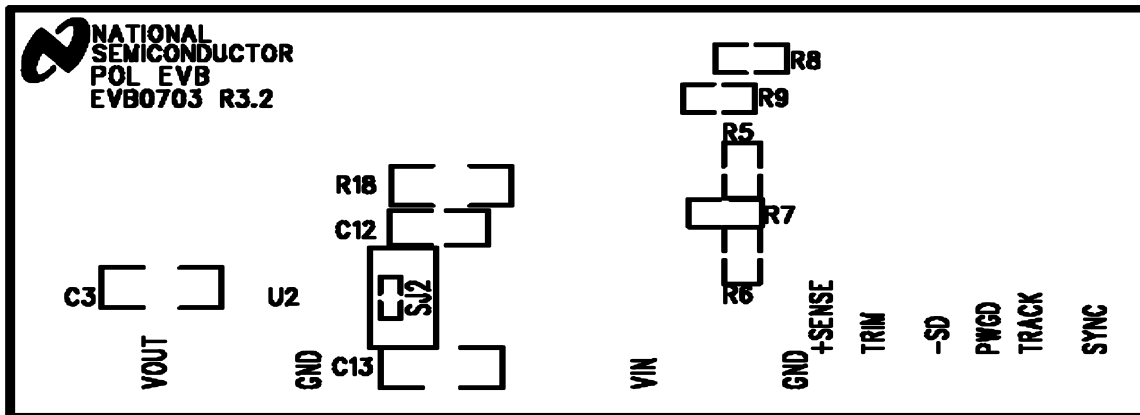


图 9-3. 底部丝印层

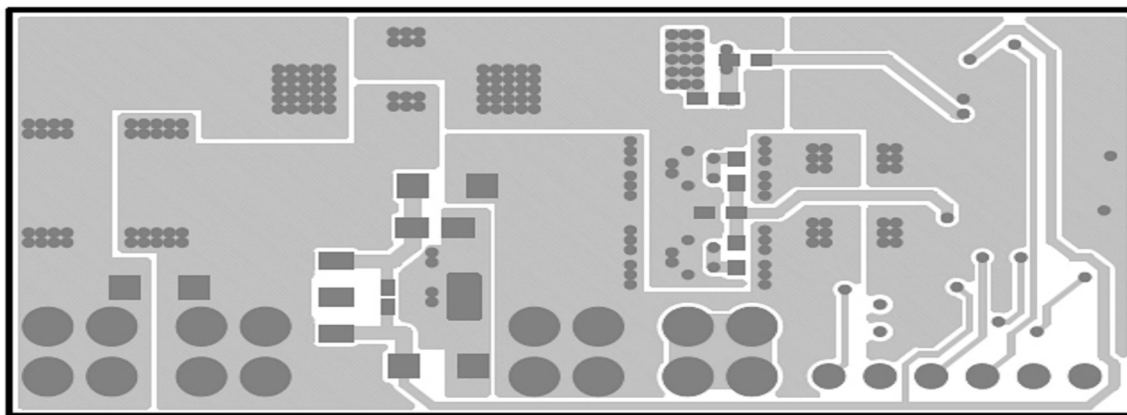


图 9-4. 底部铜层

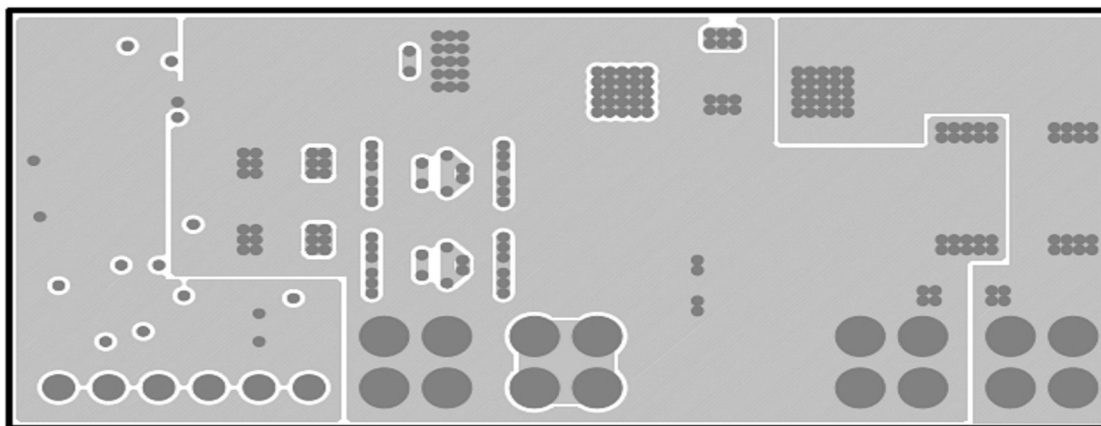


图 9-5. 内层 1 (GND 覆铜)

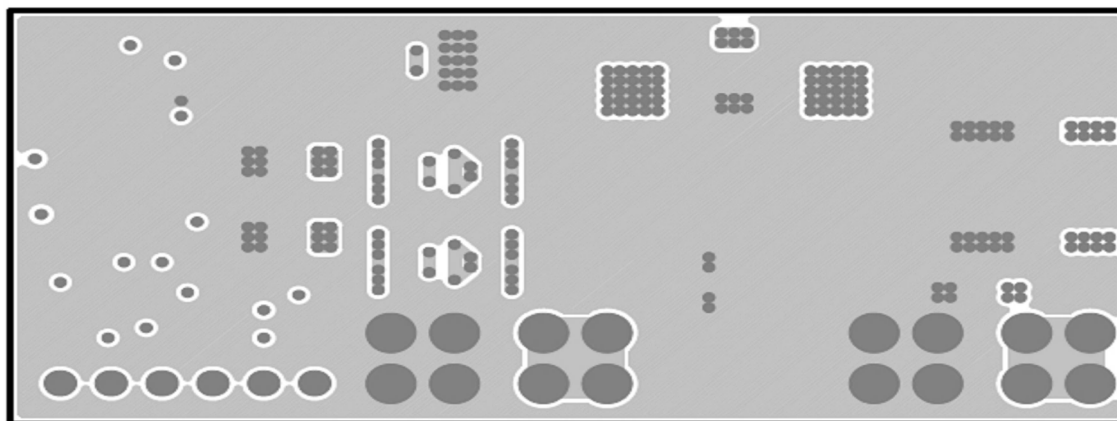


图 9-6. 内层 2 (GND 覆铜)

10 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 (May 2013) to Revision B (February 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