



内容

1 板规格.....2

2 示例电路.....2

3 为转换器供电.....2

4 启用转换器.....2

5 测试转换器.....3

6 SKIP/PWM.....3

7 MOSFET 封装.....3

8 永久元件.....3

9 其他封装.....4

10 完整电路原理图.....5

11 连接图.....6

12 典型性能波形.....7

13 物料清单 (BOM).....10

14 PCB 布局.....11

15 修订历史记录.....14

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 板规格

该评估板旨在使用 LM3495 降压稳压器控制器来测试各种电路。图 10-1 显示了所有元件的完整原理图。电路板由四层构成，顶层和底层包含信号/电源迹线，并有一个内部接地平面和一个内部分离电源平面。顶部和底部平面为 1oz. 覆铜，内部平面为 1/2oz. 覆铜，电路板为 62mil FR4 层压板。

2 示例电路

评估板上的示例电路在高达 10A 电流下将输入电压从 $12V \pm 10\%$ 降至 1.2V，开关频率为 500kHz。在 7A 的输出电流下，转换器的实测效率为 86%。

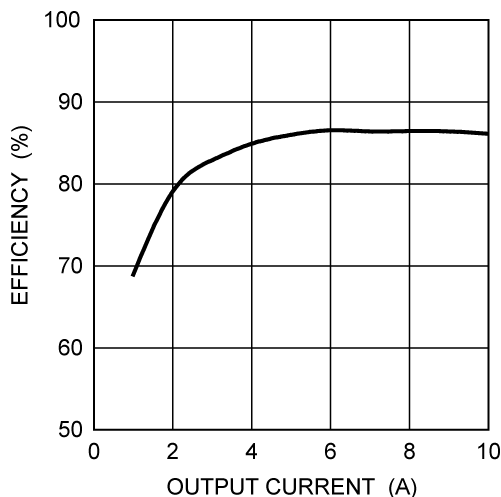


图 2-1. $V_{IN} = 12V$ 时的效率

3 为转换器供电

LM3495 评估板的示例电路经过优化，可在 12V 输入电压下运行，但该电路在连接电路板顶部的“VIN”和“GND”端子时，将在 2.9V 至 18.0V 的输入电压范围内运行。固定负载、电阻器和可变电子负载可以连接在“Vo”和“GND”端子之间。表 13-1 列出了示例电路中使用的元件。

4 启用转换器

SPDT 开关 ON/OFF 用于控制输入端子通电时转换器的状态。当开关处于 OFF 位置时，LM3495 的 COMP/SD* 引脚接地，输出被禁用，IC 进入低功耗状态。当开关处于 ON 位置时，输出电压被调节，能够将电流输送到在输出端子处连接的负载。

5 测试转换器

图 11-1 展示了用于效率测量的连接方框图。用于输入和输出连接的导线的额定电流至少应为 10A 连续电流，并且不应超过所需长度以便进行测试。输入和输出线路均应使用能够测量 10A 或更大电流的串联电流表。专用电压表的正极和负极引线应连接在评估板顶部的四个电源端子上。这种测量技术可最大限度地减少电线将评估板连接到输入电源和电子负载时所产生的电压损耗。

输出电压纹波测量应直接在 100nF 陶瓷电容器 C_{ox} 两端进行，该电容器位于输出端子之间。操作时必须小心谨慎，以最大限度地减小示波器探头尖端和地线之间的环路区域。尽可能减小此环路的一种方法是移除探头的弹簧顶针和“尾纤”接地引线，然后将裸线绕在探头轴上。裸线应该接触探头的接地端，然后导线的末端可以接触 C_{ox} 的接地端。图 11-2 显示了这种方法的示意图。

使用如上所述进行修改的示波器探头，还可以使用分别标记为“+ SW -”、“+ LG -”和“+ HG -”的 40mil 直径孔对来测量开关节点电压、LG 引脚电压和 HG 引脚电压（这三个都是相对于接地的电压）。

6 SKIP/PWM

第二个标有 SKIP/FPWM 的 SPDT 开关决定了 LM3495 在低输出电流下使用的控制方案。当设置为 SKIP 时，转换器通过使用低侧 FET 的体二极管以及关闭高侧 FET（如可能），可在轻负载（大约 100mA 或更小）期间节省能量。当开关设为 FPWM 时，无论负载电流如何，LM3495 都会强制上下两个 FET 在每个周期内开关。

7 MOSFET 封装

LM3495 评估板具有适用于采用 SO-8 封装和标准引脚排列的单路 N 沟道 MOSFET 的封装尺寸，还支持与 SO-8 封装兼容的新型 MOSFET 封装。请参阅图 7-1。Q1 是高侧 FET 和 Q2 低侧 FET。

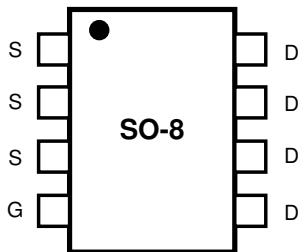


图 7-1. SO-8 MOSFET 引脚排列

8 永久元件

对于在 LM3495 评估板上进行评估的任何新电路，以下元件应保持不变：

名称	容值
Cb	0.1 μ F
Cf	1 μ F
Cdd	2.2 μ F

9 其他封装

每当 LM3495 在没有外部时钟的情况下运行时，都应在 *Dsync* 处放置一个 100pF 陶瓷电容器。使用外部时钟时，应移除 *Dsync*，并在 *Csync* 处放置一个 100pF 陶瓷电容器。

0Ω 电阻器 *J1* 将 LM3495 的 TRACK 引脚和 VDD 引脚连接在一起。只有在使用跟踪功能时才应将其移除。

0Ω 电阻器 *J2* 将 LM3495 的 VIN 和 VLIN5 端子连接在一起。仅当输入电压为 5.5V 或更低时才应使用该电阻，以提供最大的 MOSFET 栅极驱动。

0Ω 电阻器 *J3* 将 LM3495 的“VIN”端子连接到 VIN 引脚。仅在测试 LM3495 IC 的输入电流消耗时才应移除该电阻器。

0Ω 电阻器 *Rbst* 可以用阻值更高的电阻器代替，以限制 BOOST 引脚消耗的电流。这会减慢高侧 FET 栅极驱动上升时间，并可以减少开关节点上的振铃。操作时必须小心谨慎，因为过度减慢栅极驱动会导致击穿电流。

如果转换器的输出在启动期间跟踪另一个电源，则使用元件 *Rt1* 和 *Rt2*。对于此应用，外部电源的输出应连接到 TRACK IN 端子。不使用跟踪功能时，应通过在 *J2* 处放置一个 0Ω 电阻器来将跟踪引脚连接到 VDD 引脚。

元件 *Rsnb* 和 *Csnb* 可用于滤除开关节点上的振铃。

D2 处的二极管与 *Q2* 并联。在输出电流约为 5A 或更小的电路中，*D2* 处的肖特基二极管可以提高转换器的效率。

10 完整电路原理图

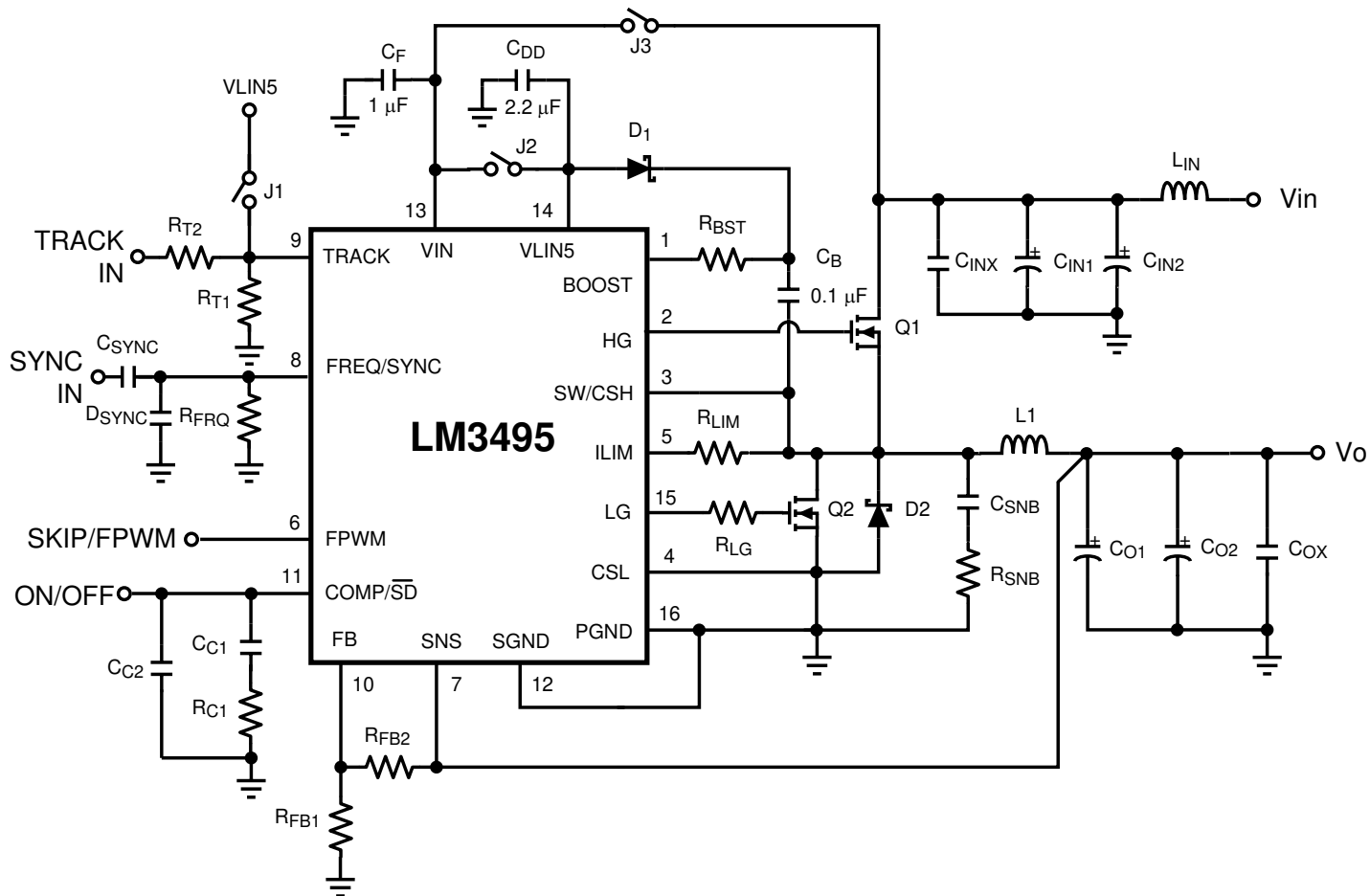


图 10-1. 电路原理图

11 连接图

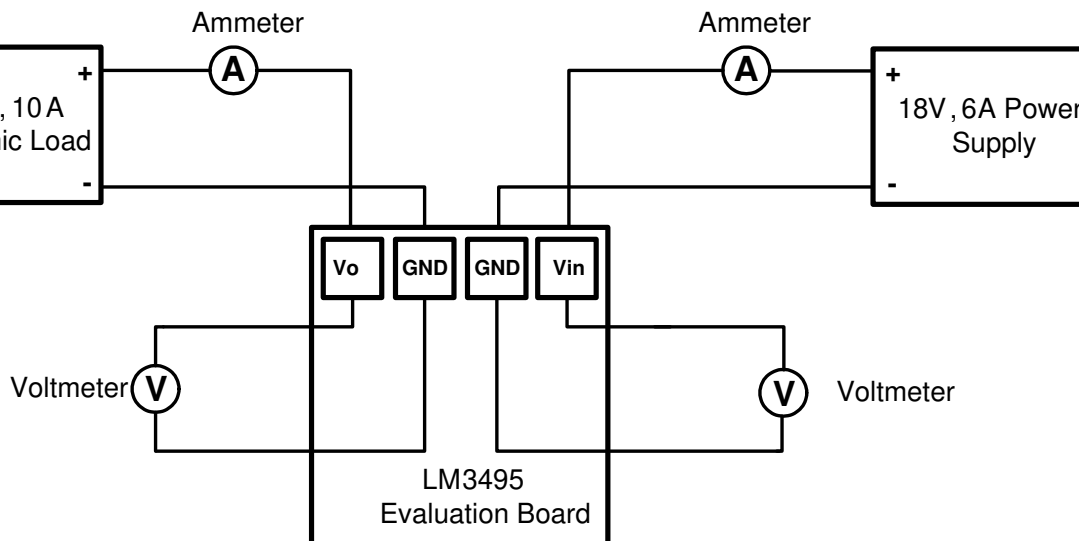


图 11-1. 效率测量设置

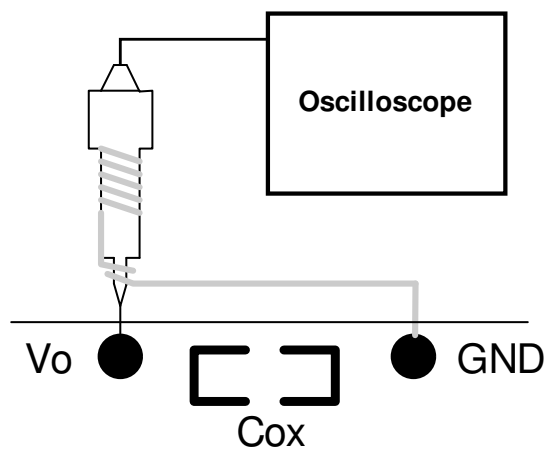


图 11-2. 输出电压波纹测量设置

12 典型性能波形

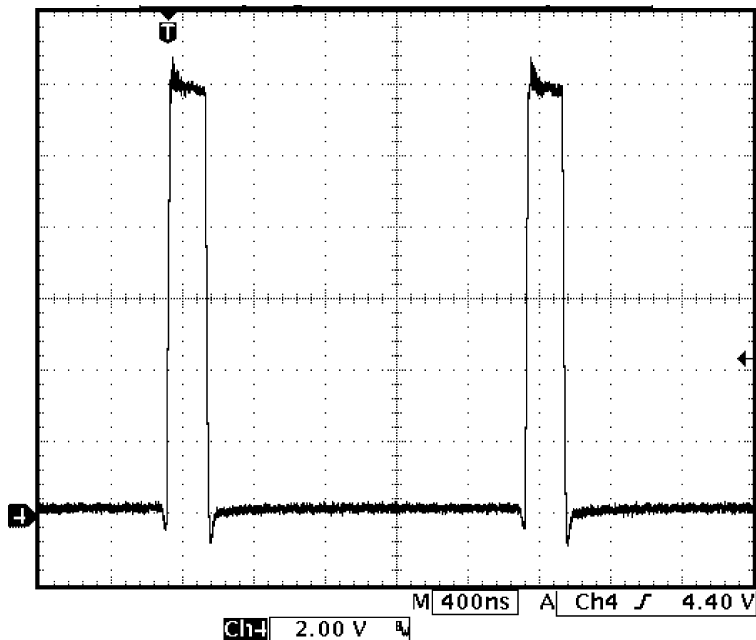


图 12-1. 开关节点电压 ($V_{IN} = 12V$, $V_O = 1.2V$, $I_O = 5A$)

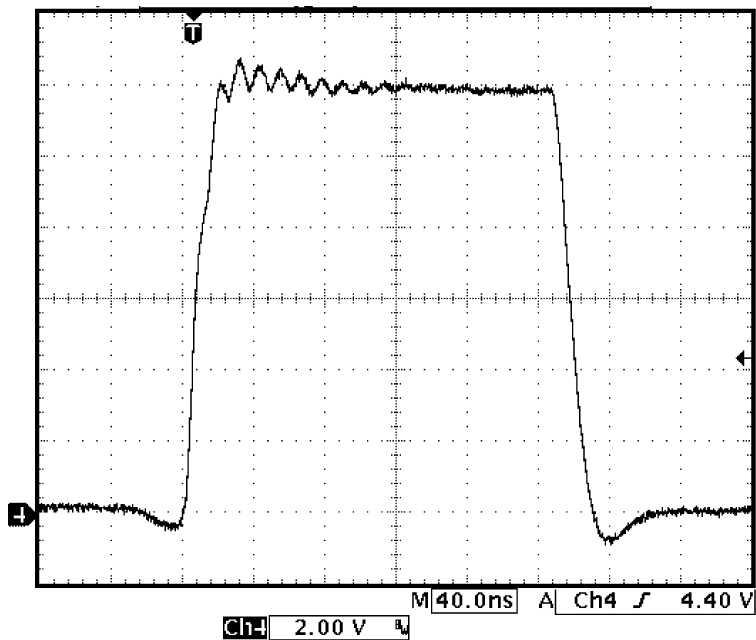


图 12-2. 开关节点电压 ($V_{IN} = 12V$, $V_O = 1.2V$, $I_O = 5A$)

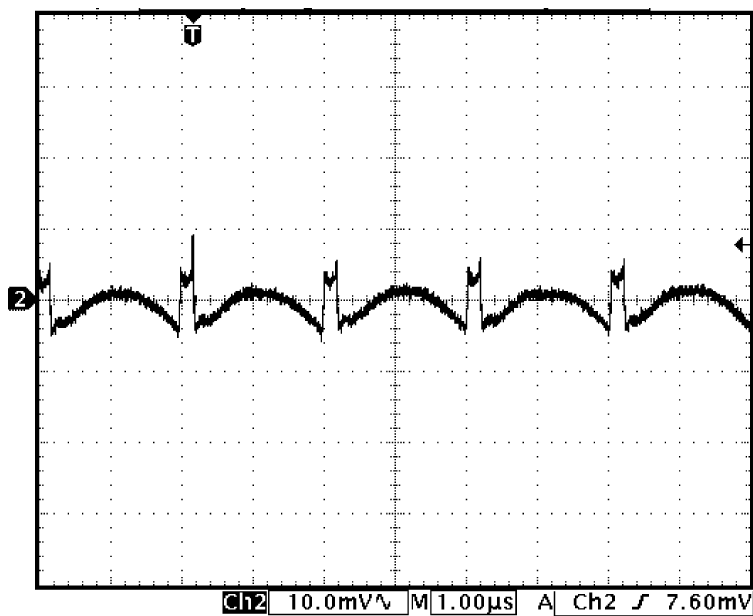


图 12-3. 输出电压波纹，交流耦合 ($V_{IN} = 12V$, $V_O = 1.2V$, $I_O = 5A$)

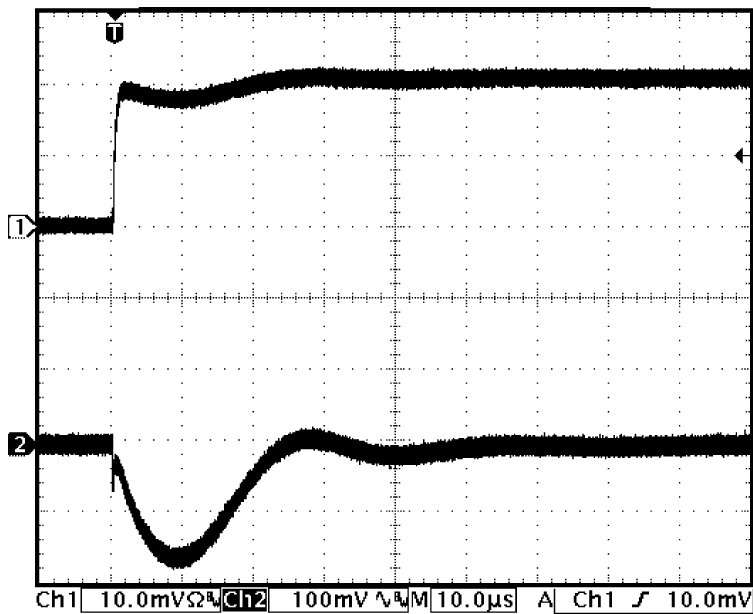


图 12-4. 负载瞬态响应 ($V_{IN} = 12V$, $V_O = 1.2V$, $I_O = 0A$ 至 $4A$)

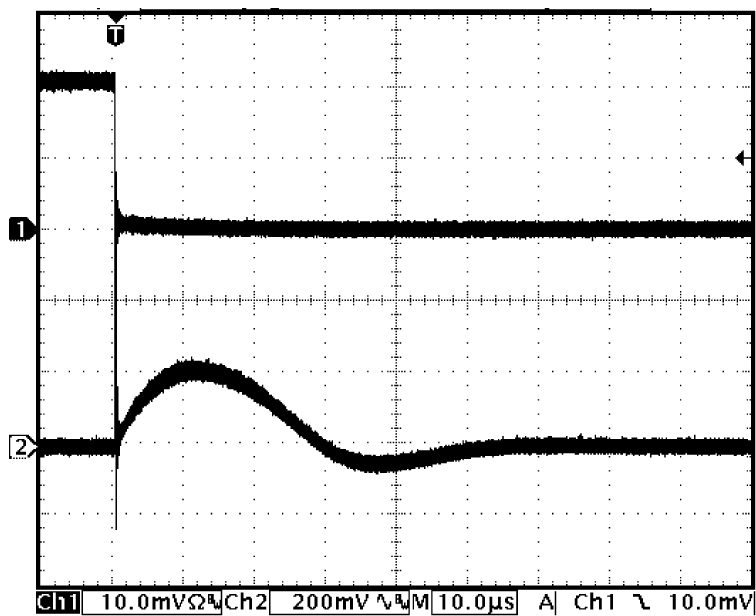


图 12-5. 负载瞬态响应 ($V_{IN} = 12V$, $V_O = 1.2V$, $I_O = 4A$ 至 $0A$)

13 物料清单 (BOM)

表 13-1. 物料清单 (BOM)

数量	ID	器件型号	类型	大小	参数	供应商
1	U1	LM3495	同步控制器	TSSOP-16		TI
1	Q1	HAT2198R	N-MOSFET	SO-8	30V, 9.6mΩ 11nC	Renesas (瑞 萨)
1	Q2	HAT2165H	N-MOSFET	LFPK	30V 3.4mΩ, 33nC	Renesas (瑞 萨)
1	D1	MBR0530	肖特基二极管	SMA	30 V, 0.5 A	Vishay (威 世)
1	L1	RLF12560T-1R0N140	电感器	12.5x12.8 x6.0mm	1μH, 14A, 3mΩ	TDK
1	Cin	C3225X5R1E226M	电容器	1210	22μF, 25V	TDK
2	Co1、Co2	C3225X5R0J107M	电容器	1210	100μF, 6.3V, 1mΩ	TDK
1	Cf	C3216X7R1E105M	电容器	1206	1μF, 25V	TDK
1	Cdd	C3216X7R1E225M	电容器	1206	2.2μF, 25V	TDK
2	Cb, Cinx	VJ1206Y104KXXAT	电容器	1206	100nF, 10%	Vishay (威 世)
1	Cc1	VJ1206Y103KXXAT	电容器	1206	10nF, 10%	Vishay (威 世)
3	Cc2、Csync、 Dsync	VJ1206A101KXXAT	电容器	1206	100pF, 10%	Vishay (威 世)
1	Cox	VJ0805Y104KXXAT	电容器	805	100nF, 10%	Vishay (威 世)
3	Rbst、J1、J3	CRCW08050R00F	电阻器	805	0Ω	Vishay (威 世)
1	线	CRCW25120R00F	电阻器	2512	0Ω	Vishay (威 世)
1	Rc1	CRCW12061501F	电阻器	1206	1.5kΩ, 1%	Vishay (威 世)
2	Rfb1、Rfb2	CRCW12061002F	电阻器	1206	10kΩ, 1%	Vishay (威 世)
1	Rfrq	CRCW12065492F	电阻器	1206	54.9kΩ, 1%	Vishay (威 世)
1	Rlg	CRCW12061R00F	电阻器	1206	1Ω, 1%	Vishay (威 世)
1	Rlim	CRCW12063321F	电阻器	1206	3.32kΩ, 1%	Vishay (威 世)
2	SKIP/FPWM ON/OFF	NKK A12AB	SPST			NKK
5	Vo, GND1 GND2, GND3 Vin	Newark 40F6004	Terminal Silver	0.094"		Cambion
4	SYNC IN GND4, GND5 TRACK IN	Newark 94F1478	Terminal Silver	0.062"		Keystone

图 14-1. 顶层和顶部覆盖层

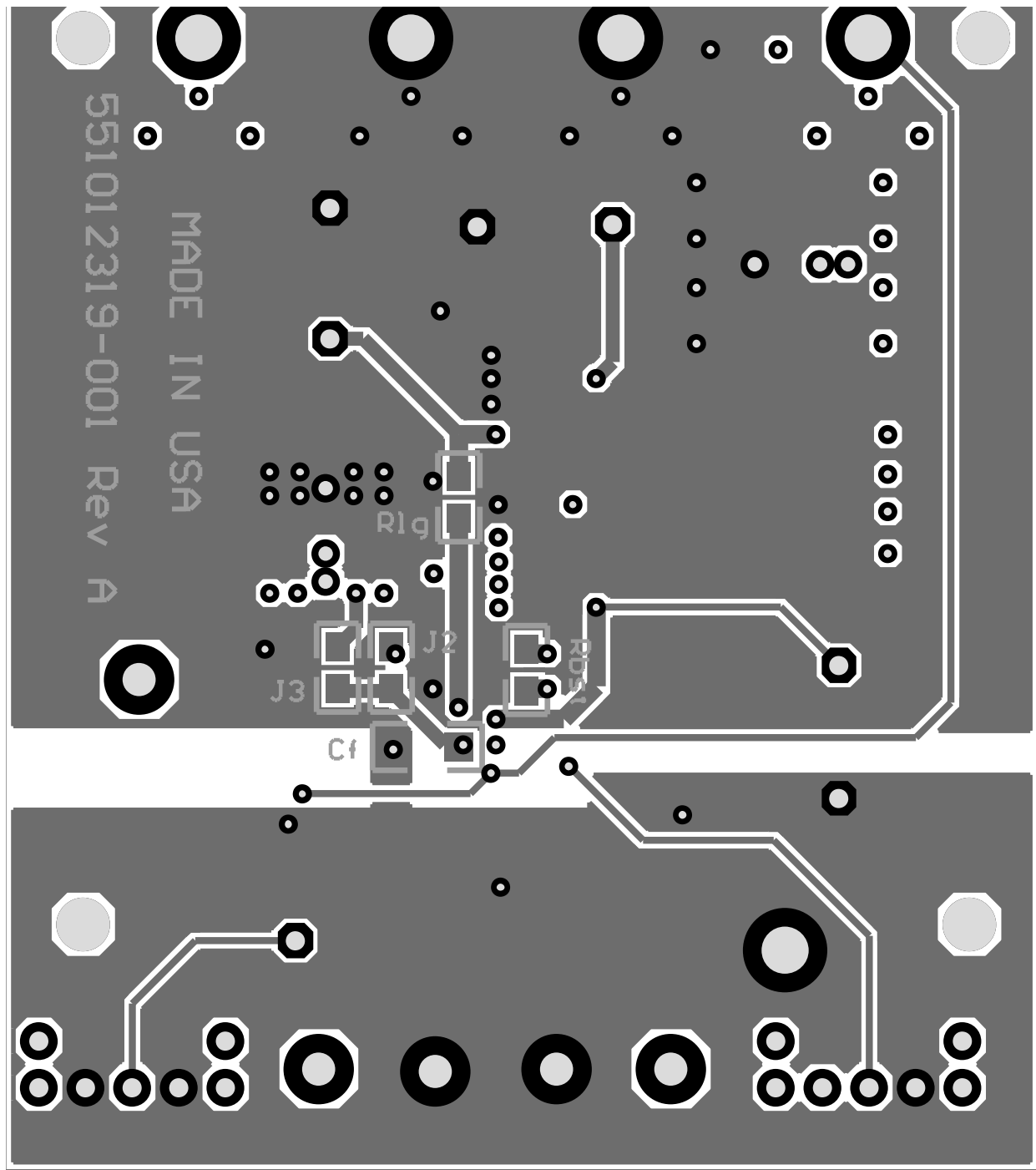


图 14-2. 底层

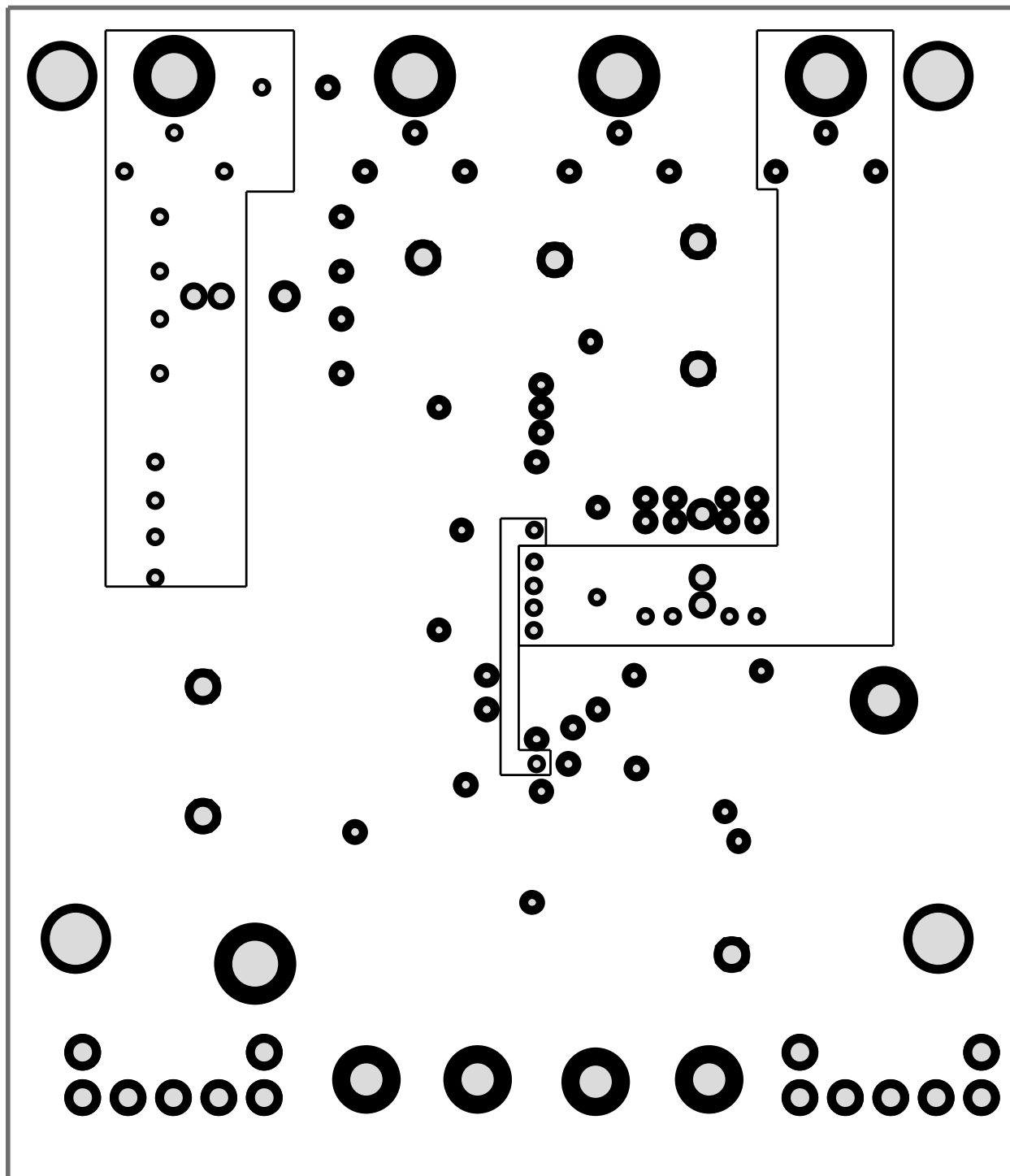


图 14-3. 内层 1

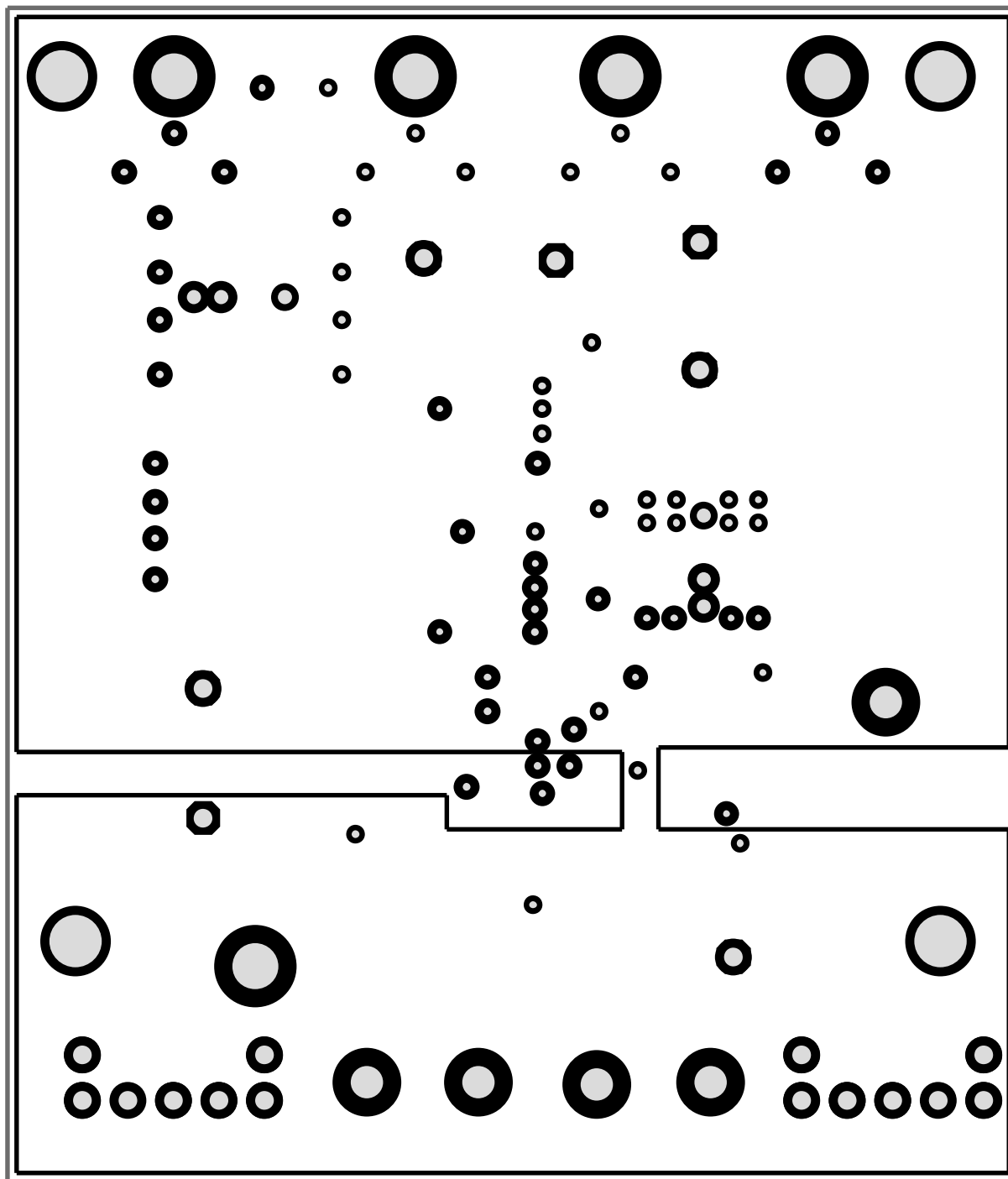


图 14-4. 内层 2

15 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 B (April 2013) to Revision C (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