



摘要

LMZ31710EVM-001、LMZ31707EVM-002 和 LMZ31704EVM-003 评估模块是一个易于使用的平台，便于对 SIMPLE SWITCHER® 电源模块的特性和性能进行全面评估。本指南介绍了如何正确使用 EVM 并描述了电路板上的多个测试点。

内容

1 说明.....	2
2 入门.....	2
3 测试点说明.....	4
4 操作说明.....	5
5 性能数据.....	6
6 原理图.....	8
7 物料清单.....	9
8 PCB 布局.....	11
9 修订历史记录.....	13

插图清单

图 2-1. LMZ317xxEVM 用户接口.....	2
图 5-1. LMZ31710EVM 效率.....	6
图 5-2. LMZ31710EVM 功率损耗.....	6
图 5-3. LMZ31710EVM 负载调整率.....	6
图 5-4. LMZ31710EVM 线性调整率.....	6
图 5-5. LMZ31710EVM 输出波纹.....	6
图 5-6. LMZ31710EVM 输出纹波波形.....	6
图 5-7. LMZ31710EVM 瞬态响应波形.....	7
图 5-8. LMZ31710EVM 启动波形.....	7
图 6-1. LMZ317xxEVM 原理图.....	8
图 8-1. LMZ317xxEVM 顶部元件布局.....	11
图 8-2. LMZ317xxEVM 底部元件布局.....	11
图 8-3. LMZ317xxEVM 第 1 层铜.....	12
图 8-4. LMZ317xxEVM 第 2 层铜.....	12
图 8-5. LMZ317xxEVM 第 3 层铜.....	13
图 8-6. LMZ317xxEVM 第 4 层铜.....	13

表格清单

表 2-1. 输出电压和开关频率跳线设置.....	3
表 3-1. 测试点说明 ⁽¹⁾	4
表 7-1. LMZ317xxEVM 物料清单.....	9

商标

SIMPLE SWITCHER® is a registered trademark of Texas Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 说明

此 EVM 具有 LMZ31710 (10A)、LMZ31707 (7A) 或 LMZ31704 (4A) 同步降压电源模块，配置为用于典型的 5V 和 12V 输入总线应用。可使用配置跳线，将输出电压设置为七个常用值之一。同样，可使用跳线将开关频率设置为七个值之一。该 EVM 可提供器件的完整输出电流额定值。电路板上装有输入和输出电容，可提供完整的输入和输出电压范围。通过提供监控测试点，可测量以下参数：

- 效率
- 功率耗散
- 输入纹波
- 输出纹波
- 线性 and 负载调整率
- 瞬态响应

提供控制测试点，以便使用 LMZ317xx 器件的 PWRGD、抑制/UVLO、同步和缓启动/跟踪特性。EVM 采用推荐的 PCB 布局，可最大限度地提高热性能并降低输出波纹和噪声。

2 入门

图 2-1 突出显示了与 EVM 关联的用户接口项目。极化 PVin 电源端子块 (TB1) 用于连接主机输入电源，极化 Vout 电源端子块 (TB2) 用于连接负载。这些端子块可以接受高达 16 AWG 导线。需要可选的双电源运行时，使用极化 Vbias 端子块 (TB3) 以及 VIN Select 跳线 (P1)。请参阅 LMZ317xx 数据表 ([LMZ31710 采用 QFN 封装且具有 2.95V 至 17V 输入和电流共享的 10A 模块数据表](#)、[LMZ31707 采用 QFN 封装且具有 2.95V 至 17V 输入和电流共享的 7A 电源模块数据表](#) 和 [LMZ31704 具有 2.95V 至 17V 输入和电流共享的 4A 电源模块数据表](#))，了解有关双电源运行的更多信息。

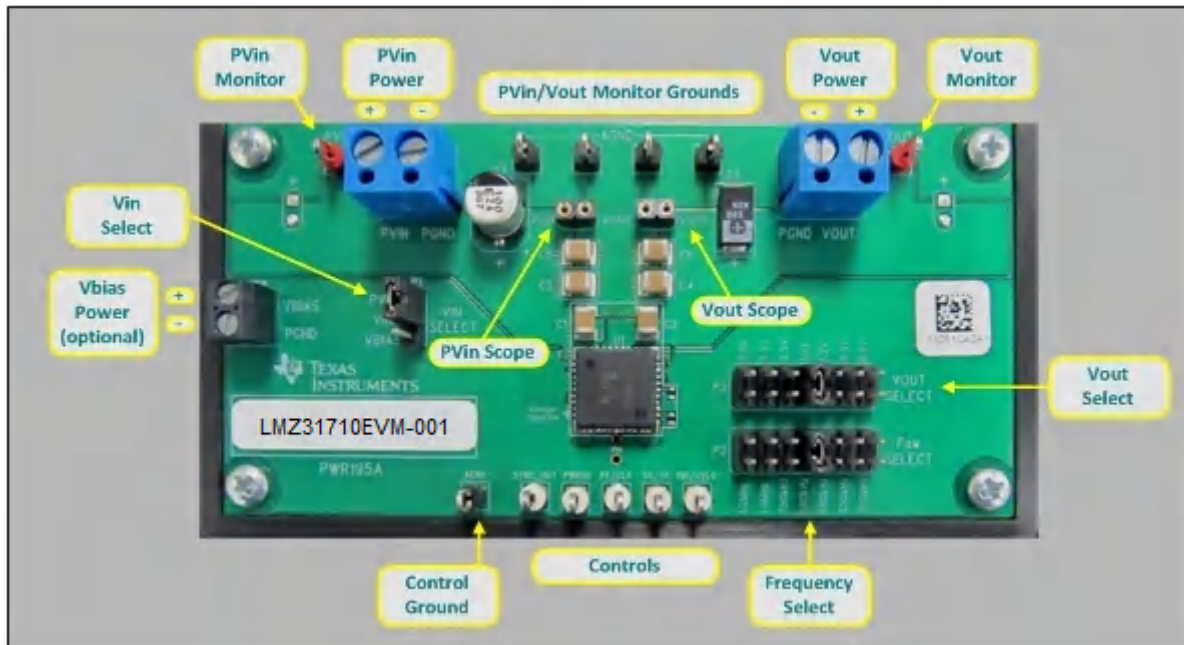


图 2-1. LMZ317xxEVM 用户接口

PVin 监测和 Vout 监测测试点位于电源端子块附近，用作电压监测点，通过连接电压表来测量 PVin 和 Vout。电压表基准应连接到电源端子块之间的四个 PVin/Vout 监测接地测试点之一。请勿将这些 PVin 和 Vout 监测测试点用作输入电源或输出负载连接点。连接到这些测试点的 PCB 迹线无法支持高电流。

PVin 范围和 Vout 范围测试点可用于通过示波器监测 PVin 和 Vout 波形。这些测试点旨在与配有低电感接地引线（接地弹簧，安装到示波器接地筒）的无帽示波器探头一起使用。每个测试点的两个插座的中心间距为 0.1 英寸。示波器探头尖端应连接到标有 PVin 或 Vout 的插座，并将示波器接地引线连接到标有 PGND 的插座。

位于器件正下方的控制测试点可用于测试器件的特性。对这些测试点进行的任何外部连接都应以位于 EVM 底部的控制接地测试点为基准。关于各控制测试点的更多信息，请参阅节 3。

提供 *Vout Select* 跳线 (P3) 和 *Fsw Select* 跳线 (P2)，以选择所需的输出电压和合适的开关频率。在向 EVM 供电之前，请确保已在合适的位置放置了跳线，以获得所需输出电压。请参阅表 2-1 了解建议跳线设置。请务必在更改跳线设置之前移除输入电源。

确认跳线设置后，配置主机输入电源，以应用表 2-1 中列出的适当总线电压，并确认获得选定的输出电压。

表 2-1. 输出电压和开关频率跳线设置

VOUT Select	F_{sw} Select	PVin 总线电压
5.0V	1MHz	12V
3.3V	750 kHz	5 V 或 12 V
2.5V	750 kHz	5 V 或 12 V
1.8V	500kHz	5 V 或 12 V
1.2V	300kHz	5 V 或 12 V
0.9V	250kHz	5 V 或 12 V
0.6V	200 kHz	5 V 或 12 V

3 测试点说明

提供 12 个导线回路测试点和 2 个示波器探头测试点作为数字电压表 (DVM) 或示波器探头的方便连接点，以帮助评估器件。每个测试点的说明如下：

表 3-1. 测试点说明⁽¹⁾

测试点	说明
PVIN	输入电压监测。将 DVM 连接到该点以测量效率。
VOUT	输出电压监测。将 DVM 连接到该点以测量效率、线性调整率和负载调整率。
AGND	输入和输出电压监测接地（位于端子块之间）。上述 DVM 以这四个模拟接地点之一为基准。
PVIN 范围 (J1)	输入电压范围监测。将示波器连接到这组测试点，以测量输入纹波电压。
VOUT 范围 (J2)	输出电压范围监测。将示波器连接到这组测试点，以测量输出纹波电压和瞬态响应。
PWRGD	监测器件的电源正常信号。这是一个开漏信号，如果要监测它，需要一个外部上拉电阻。建议使用 10k Ω 至 100k Ω 上拉电阻。如果输出电压处于其标称值的 92% 至 107% 之内，则 PWRGD 为高电平。
INH/UVLO	将该点连接到控制接地，以抑制该器件。允许该点悬空，以启用器件。可在该点、控制接地和 VIN 之间连接一个外部电阻分压器，以调整器件的 UVLO。
RT/CLK	连接到器件的 RT/CLK 引脚。可以将外部时钟信号应用于该点，以将器件同步到适当的频率。
SS/TR	连接到器件的内部缓启动电容器。可在该点到控制接地之间连接一个外部电容，以增加器件的缓启动时间。该点还可用于跟踪应用。
SYNC_OUT	此输出提供一个与器件的 PH 节点 180° 异相的时钟信号，可用于同步其他器件。
AGND	控制接地（位于 EVM 底部）。与控制测试点关联的任何信号都以该模拟接地点为基准。

(1) 请参阅 LMZ317xx 数据表，了解与以上特性相关的绝对最大额定值。

4 操作说明

为使 EVM 使用单一电源工作，Vin Select 跳线 (P1) 必须处于图 2-1 所示的默认 PVIN-VIN 位置。在此位置，器件的 PVin 和 Vin 引脚连接在一起。EVM 的 UVLO 阈值大概为 4V，迟滞为 0.15V。输入电压必须高于 UVLO 阈值，器件才能启动。启动后，器件的最小输入电压必须至少为 4.5V 或 (VOUT + 0.7V)，以较大者为准。器件的最大工作输入电压为 17V。请参阅 LMZ317xx 数据表，进一步了解输入电压范围、UVLO 工作模式和使用外部 Vbias 电源时可选的双电源运行模式 (运行时的 PVin 低至 2.95V)。

施加适当的输入电压后，器件的输出电压将在大概 1.2ms 内爬升到其最终值。如果需要，可以通过在上述 SS/TR 测试点添加一个电容器来增加此软启动时间。请参阅 LMZ317xx 数据表，了解有关调整软启动时间的更多信息。

表 2-1 列出了每个 VOUT 选择的建议开关频率。这些建议涵盖各种输入电压和输出负载条件下的工作情况。占空比、最短导通时间、最短关断时间和电流限制等若干因素影响适当开关频率的选择。在某些应用中，其他开关频率也可用于特定的输出电压，具体取决于上述因素。请参阅 LMZ317xx 数据表，了解有关开关频率选择 (包括同步) 的更多信息。

EVM 包括输入和输出电容，以适应完整范围的输入和输出电压条件。所需的实际电容将取决于特定应用的输入和输出电压条件，以及所需的瞬态响应。大多数情况下，所需的输出电容将小于 EVM 上提供的电容。请参阅 LMZ317xx 数据表，了解有关需要的最小 I/O 电容和瞬态响应的更多信息。

LMZ317xx 在轻电流条件下以脉冲跳跃模式运行，以提升轻负载效率 (LLE 模式)。在不足 1.5V 的输出电压下，脉冲跳跃可在没有负载放电时使输出上升。根据 VOUT，需要最低 600μA 或更少的负载，才能使输出电压保持在调整率内。在 VOUT = 0.6V 的最坏条件下，1kΩ 电阻器将提供所需的最低 600μA 负载。如果应用要求额外的负载来满足最小负载要求，额外的负载可从外部连接到 EVM，或安装在 EVM 底部的 R16 位置。请参阅 LMZ317xx 数据表，了解有关 LLE 模式和确定所需最低负载的更多信息。

5 性能数据

图 5-1 至图 5-8 显示了 $V_{OUT} = 1.8V$ 和 $F_{SW} = 500kHz$ 的情况下 LMZ31710EVM 的性能。有关 LMZ31707 和 LMZ31704 的数据，请参阅产品数据表。

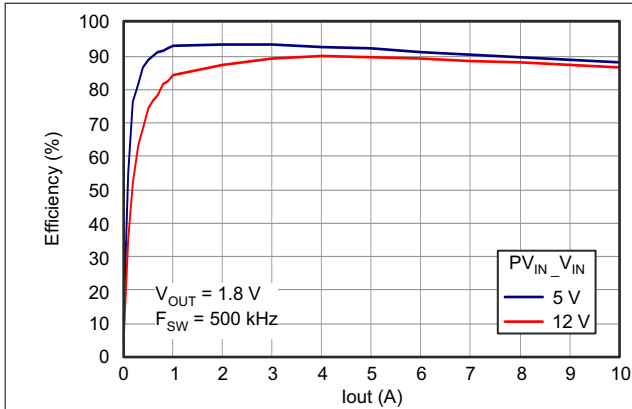


图 5-1. LMZ31710EVM 效率

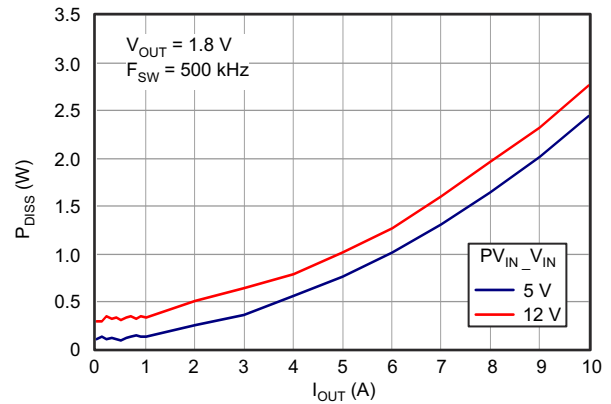


图 5-2. LMZ31710EVM 功率损耗

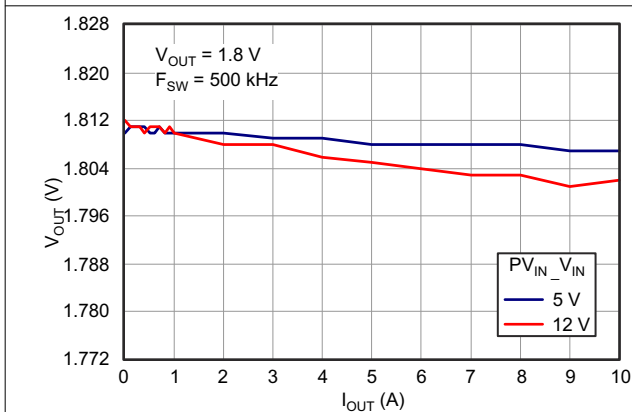


图 5-3. LMZ31710EVM 负载调整率

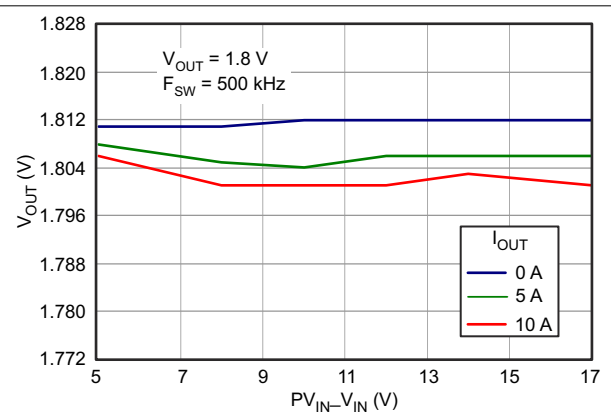


图 5-4. LMZ31710EVM 线性调整率

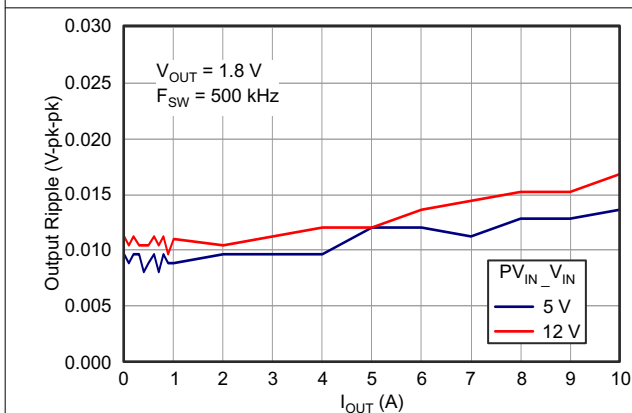


图 5-5. LMZ31710EVM 输出波纹

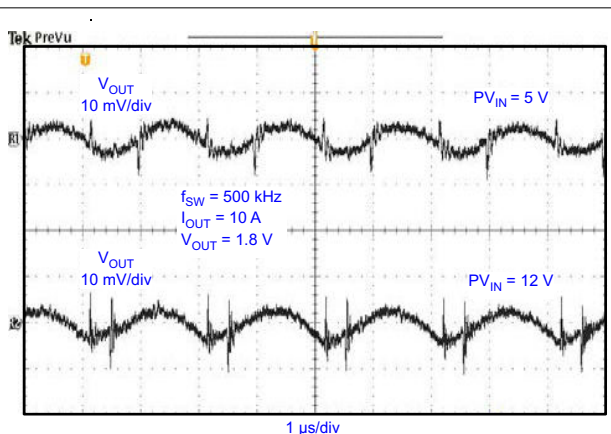


图 5-6. LMZ31710EVM 输出纹波波形

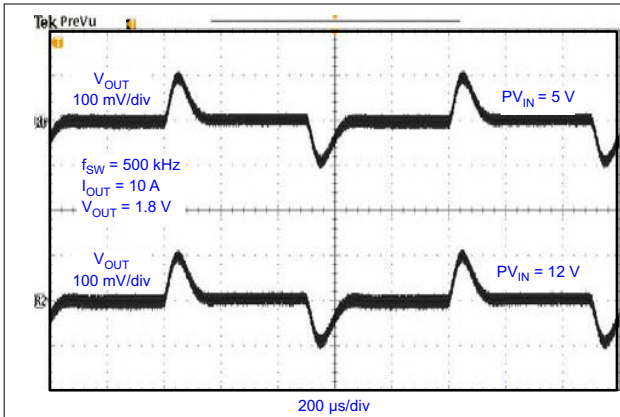


图 5-7. LMZ31710EVM 瞬态响应波形

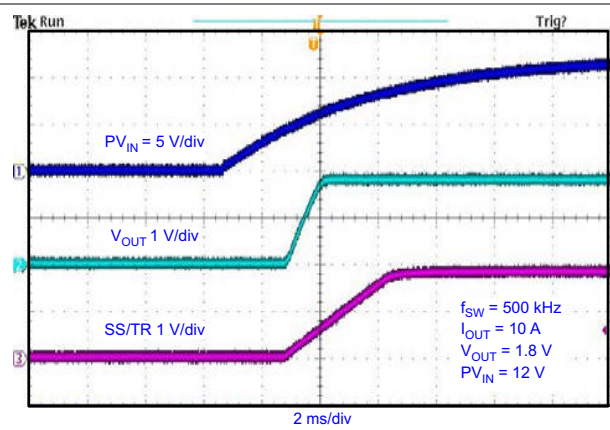
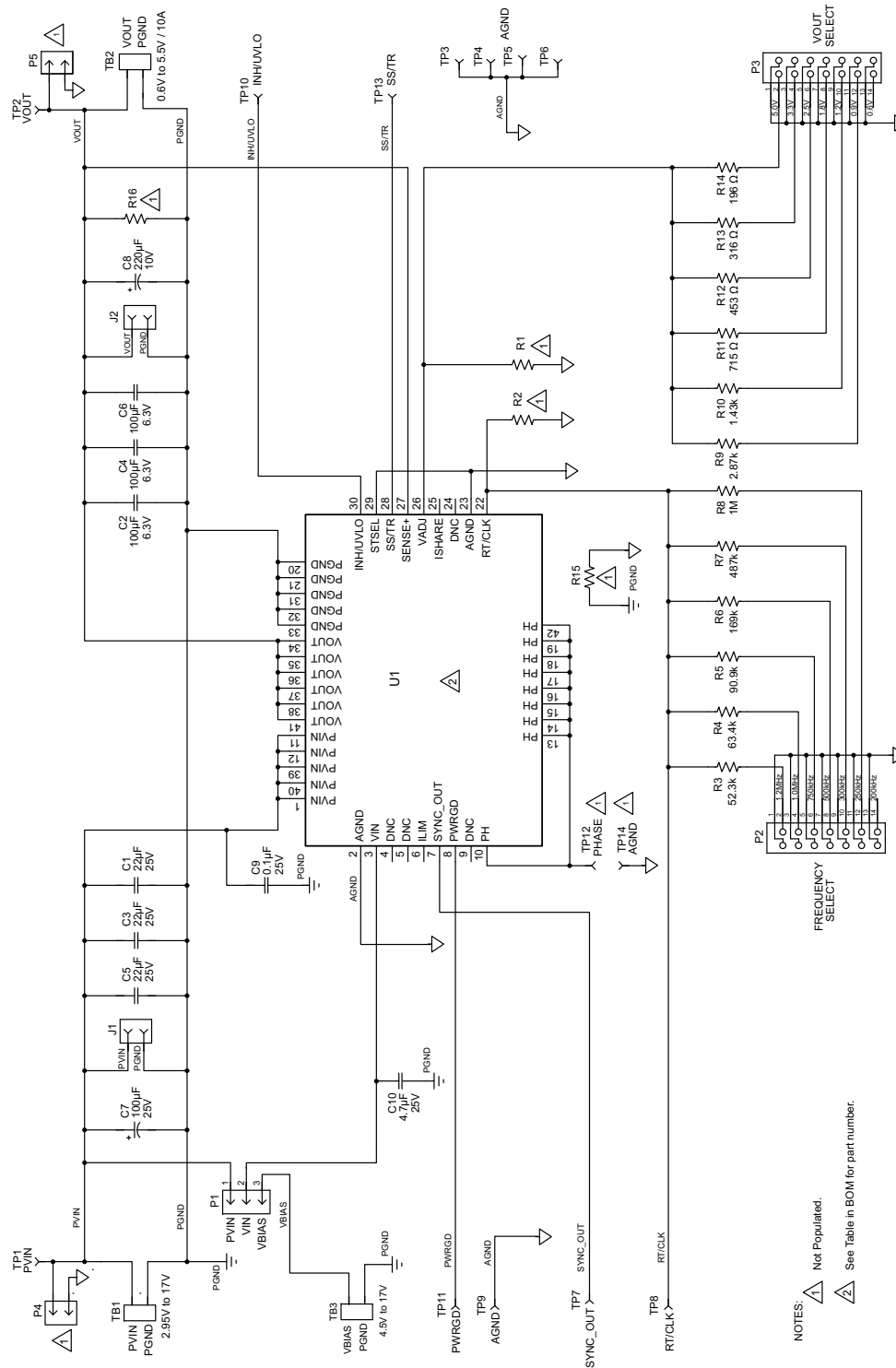


图 5-8. LMZ31710EVM 启动波形

6 原理图

图 6-1 是此 EVM 的原理图。



NOTES:
 ⚠ Not Populated.
 ⚡ See Table in BOM for part number.

图 6-1. LMZ317xxEVM 原理图

7 物料清单

表 7-1 是 EVM 的 BOM。

表 7-1. LMZ317xxEVM 物料清单

-001	-002	-003	参考指示符	值	说明	尺寸	器件型号	制造商
3	3	3	C1、C3、C5	22 μ F	电容器, 陶瓷, 25V, X5R, 10%	1210	GRM32ER61E226K	Murata (村田)
3	3	3	C2、C4、C6	100 μ F	电容器, 陶瓷, 6.3V, X5R, 20%	1210	GRM32ER60J107M	Murata (村田)
1	1	1	C7	100 μ F	电容器, 聚合物, 25V, 20%	6.3mm	EEH-ZA1E101XP	Panasonic (松下)
1	1	1	C8	220 μ F	电容器, 聚合物, 10V, 20%	D3L	10TPE220ML	Sanyo (三洋)
1	1	1	C9	0.1 μ F	电容器, 陶瓷, 25V, X7R, 10%	0805	Std	Std
1	1	1	C10	4.7 μ F	电容器, 陶瓷, 25V, X5R, 10%	0805	GRM21BR61E475K	Murata (村田)
2	2	2	J1、J2	310-43-102-41-001000	接头, 母头, 1 \times 2 插座, 0.1" 中心间距	0.100 英寸 \times 1 \times 2	310-43-102-41-001000	Mill-Max
1	1	1	P1	PEC03SAAN	接头, 公头, 1 \times 3 引脚, 0.1" 中心间距	0.100 英寸 \times 1 \times 3	PEC03SAAN	Sullins (赛凌思)
2	2	2	P2、P3	PEC07DAAN	接头, 公头, 2 \times 7 引脚, 0.1" 中心间距	0.100 英寸 \times 2 \times 7	PEC07DAAN	Sullins (赛凌思)
0	0	0	P4、P5	PEC02SAAN (未组装)	接头, 公头, 1 \times 2 引脚, 0.1" 中心间距	0.100 英寸 \times 1 \times 2	PEC02SAAN	Sullins (赛凌思)
0	0	0	R1	可选 (用户定义)	电阻, 贴片, 1/16W, 1%	0402	Std	Std
0	0	0	R2	可选 (用户定义)	电阻, 贴片, 1/16W, 1%	0402	Std	Std
1	1	1	R3	52.3k	电阻, 贴片, 1/16W, 1%	0603	Std	Std
1	1	1	R4	63.4k	电阻, 贴片, 1/16W, 1%	0603	Std	Std
1	1	1	R5	90.9k Ω	电阻, 贴片, 1/16W, 1%	0603	Std	Std
1	1	1	R6	169k	电阻, 贴片, 1/16W, 1%	0603	Std	Std
1	1	1	R7	487k	电阻, 贴片, 1/16W, 1%	0603	Std	Std
1	1	1	R8	1M	电阻, 贴片, 1/16W, 1%	0603	Std	Std
1	1	1	R9	2.87k	电阻, 贴片, 1/16W, 1%	0603	Std	Std
1	1	1	R10	1.43k	电阻, 贴片, 1/16W, 1%	0603	Std	Std
1	1	1	R11	715	电阻, 贴片, 1/16W, 1%	0603	Std	Std
1	1	1	R12	453	电阻, 贴片, 1/16W, 1%	0603	Std	Std
1	1	1	R13	316	电阻, 贴片, 1/16W, 1%	0603	Std	Std
1	1	1	R14	196	电阻, 贴片, 1/16W, 1%	0603	Std	Std
0	0	0	R15	0 (未组装)	电阻器, 贴片, 1/10W, 1%	0805	Std	Std
0	0	0	R16	1k (未组装)	电阻器, 贴片, 1/10W, 1%	0805	Std	Std
2	2	2	TB1、TB2	ED120/2DS	端子块, 2 引脚, 15A, 5.1mm	0.40 \times 0.35 英寸	ED120/2DS	OST
1	1	1	TB3	ED555/2DS	端子块, 2 引脚, 6A, 3.5mm	0.27 \times 0.25 英寸	ED555/2DS	OST
2	2	2	TP1、TP2	5010	测试点, 红色, 导线回路, 通孔	0.125 英寸 \times 0.125 英寸	5010	Keystone
5	5	5	TP3、TP4、TP5、TP6、TP9	5011	测试点, 黑色, 导线回路, 通孔	0.125 英寸 \times 0.125 英寸	5011	Keystone
5	5	5	TP7、TP8、TP10、TP11、TP13	5012	测试点, 白色, 导线回路, 通孔	0.125 英寸 \times 0.125 英寸	5012	Keystone
0	0	0	TP12、TP14	—	测试点, 内部	—	—	—
1	0	0	U1	LMZ31710RVQ	同步降压, 2.95V 至 17V 输入, 10A 输出	10mm \times 10mm \times 4.3mm QFN	LMZ31710RVQ	TI
0	1	0	U1	LMZ31707RVQ	同步降压, 2.95V 至 17V 输入, 7A 输出	10mm \times 10mm \times 4.3mm QFN	LMZ31707RVQ	TI

表 7-1. LMZ317xxEVM 物料清单 (continued)

-001	-002	-003	参考指示符	值	说明	尺寸	器件型号	制造商
0	0	1	U1	LMZ31704RVQ	同步降压, 2.95V 至 17V 输入, 4A 输出	10mm × 10mm × 4.3mm QFN	LMZ31704RVQ	TI
3	3	3	—	—	分流器, 黑色	0.100 英寸 × 1 × 2	929950-00	3M
4	4	4	—	—	Bumpon, 半球形, 黑色	0.44 英寸 (直径) × 0.20 英寸	SJ-5003	3M
1	1	1	—	—	PCB, 2" × 4" × 0.062"	2 英寸 × 4 英寸 × 0.062 英 寸	PWR195	不限
1	1	1	—	—	标签	1.25 英寸 × 0.25 英寸	THT-13-457-10	Brady (布雷迪)

8 PCB 布局

图 8-1 至图 8-6 显示了 EVM 的 PCB 布局。

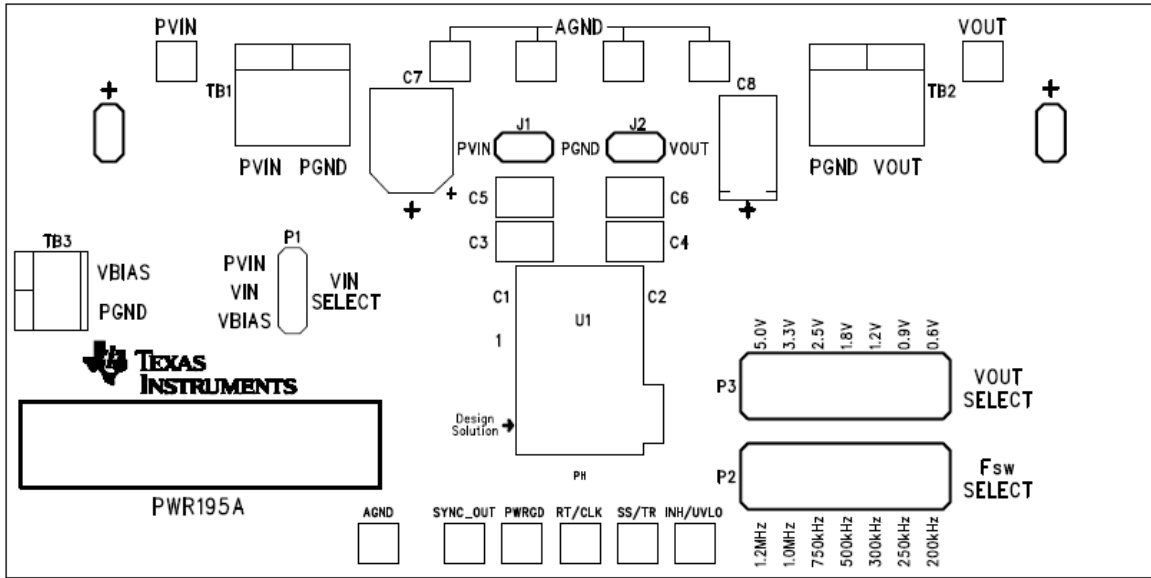


图 8-1. LMZ317xxEVM 顶部元件布局

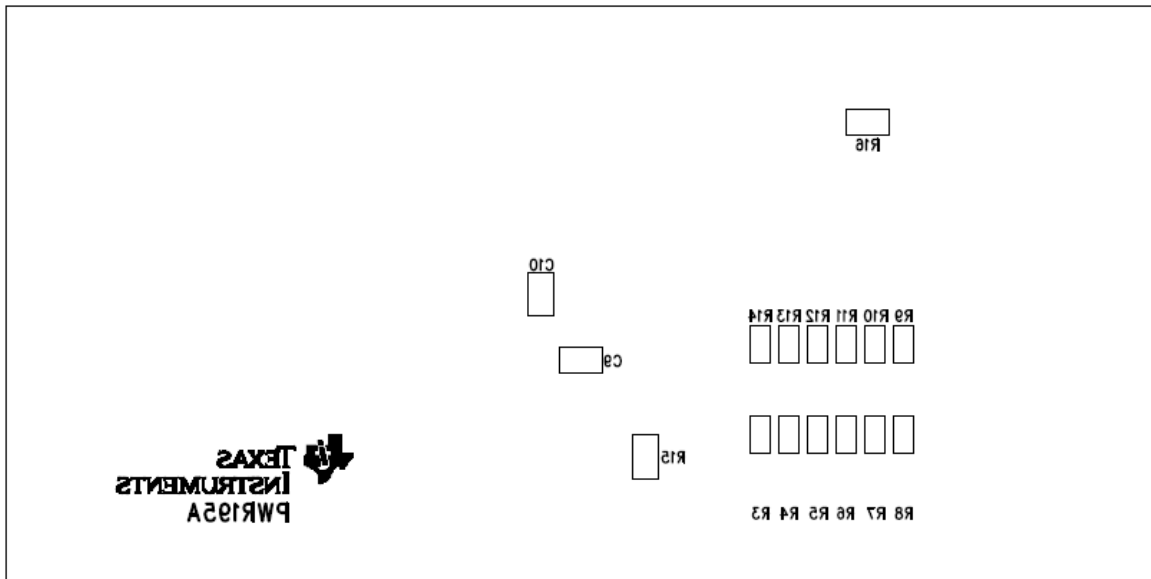


图 8-2. LMZ317xxEVM 底部元件布局

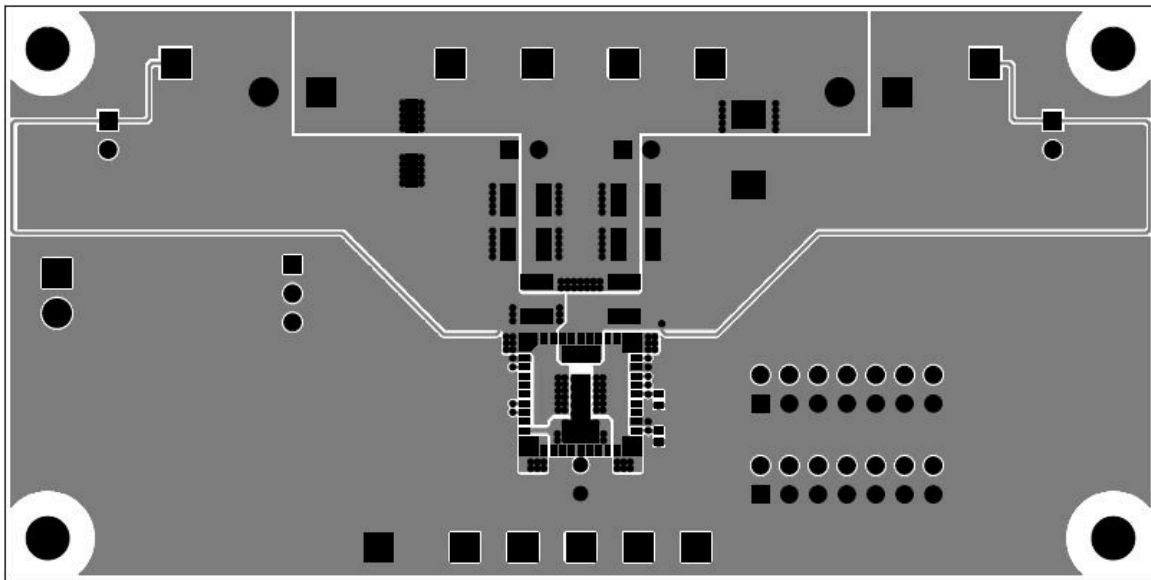


图 8-3. LMZ317xxEVM 第 1 层铜

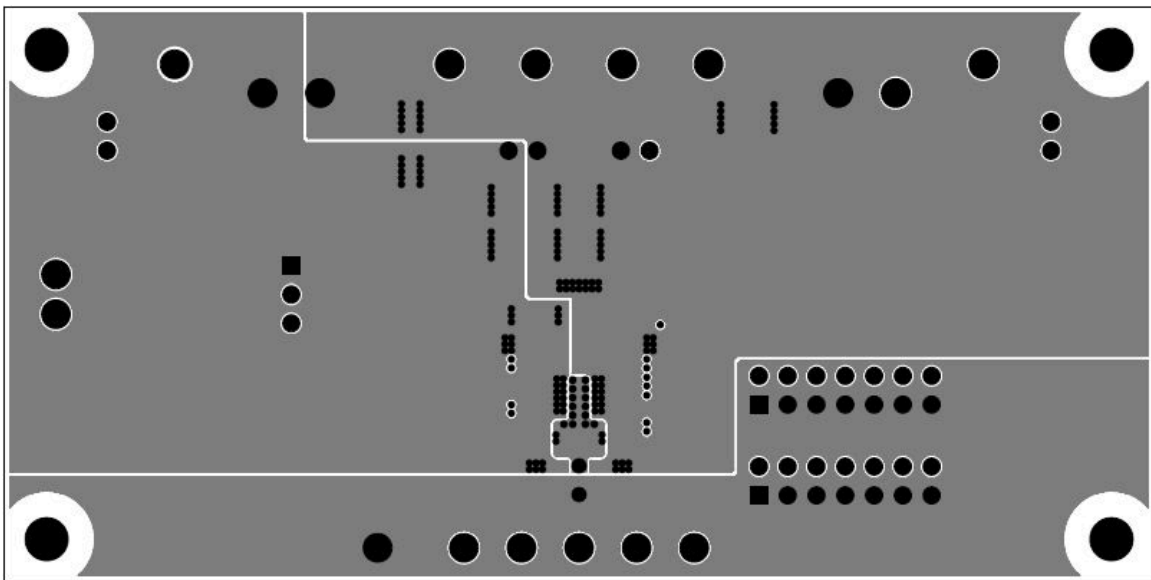


图 8-4. LMZ317xxEVM 第 2 层铜

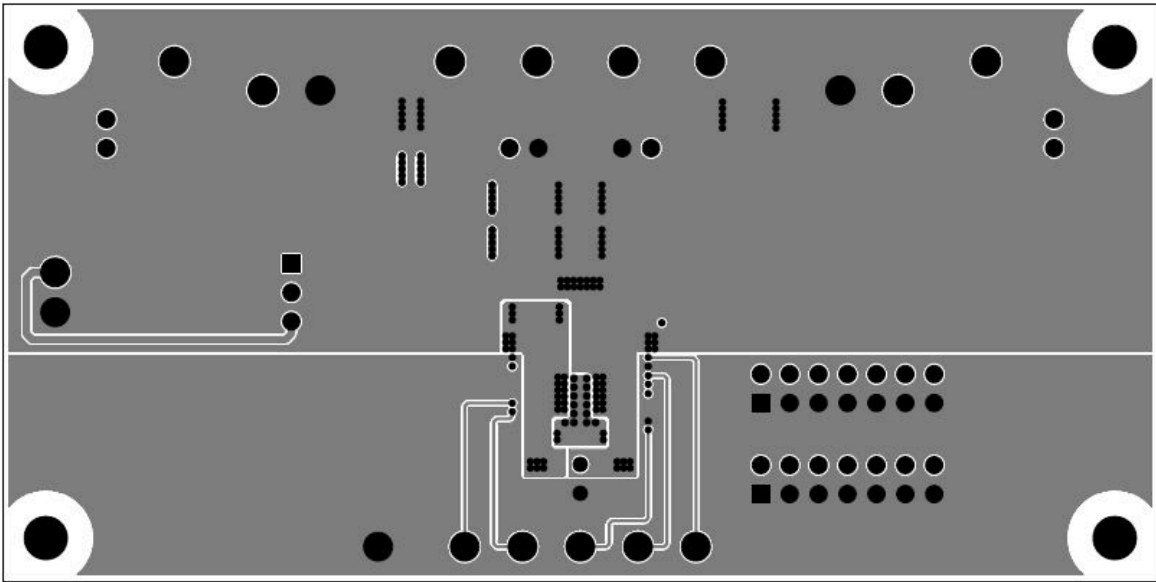


图 8-5. LMZ317xxEVM 第 3 层铜

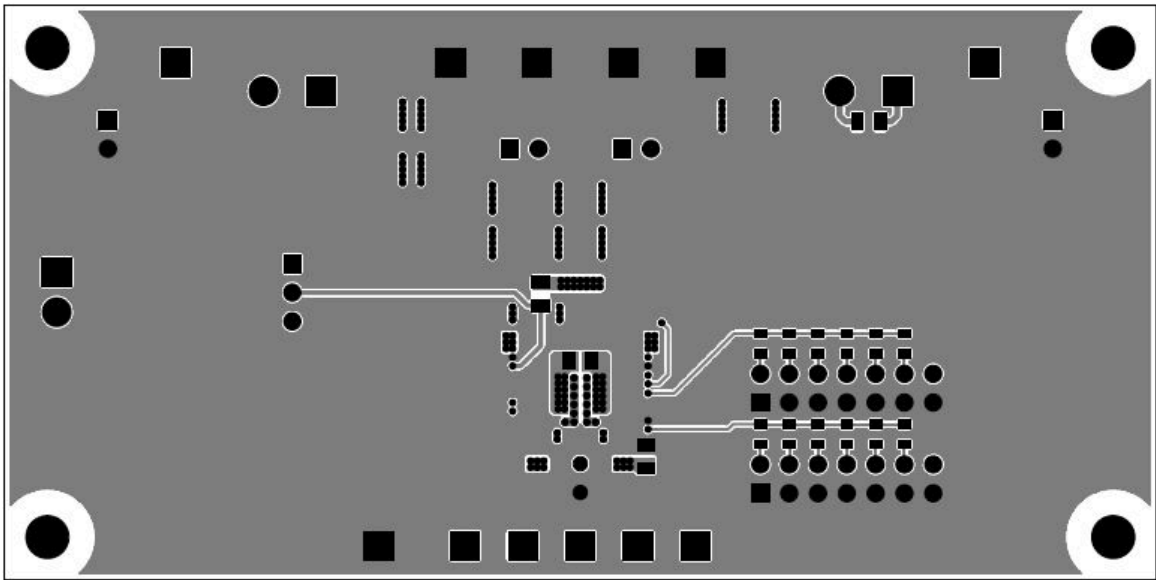


图 8-6. LMZ317xxEVM 第 4 层铜

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 (June 2013) 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