

EVM User's Guide: LMR43606-Q1

LMR43606MQ3EVM-2M 评估模块



说明

LMR43606-Q1 是一款易于使用的同步降压转换器。LMR43606MQ3EVM-2M 是一个经全面组装和测试的电路，用于评估 LMR43606-Q1 转换器。该 EVM 可在 3.5V 至 36V 输入电压范围内运行，并提供 3.3V 输出电压，负载电流高达 600mA。

开始使用

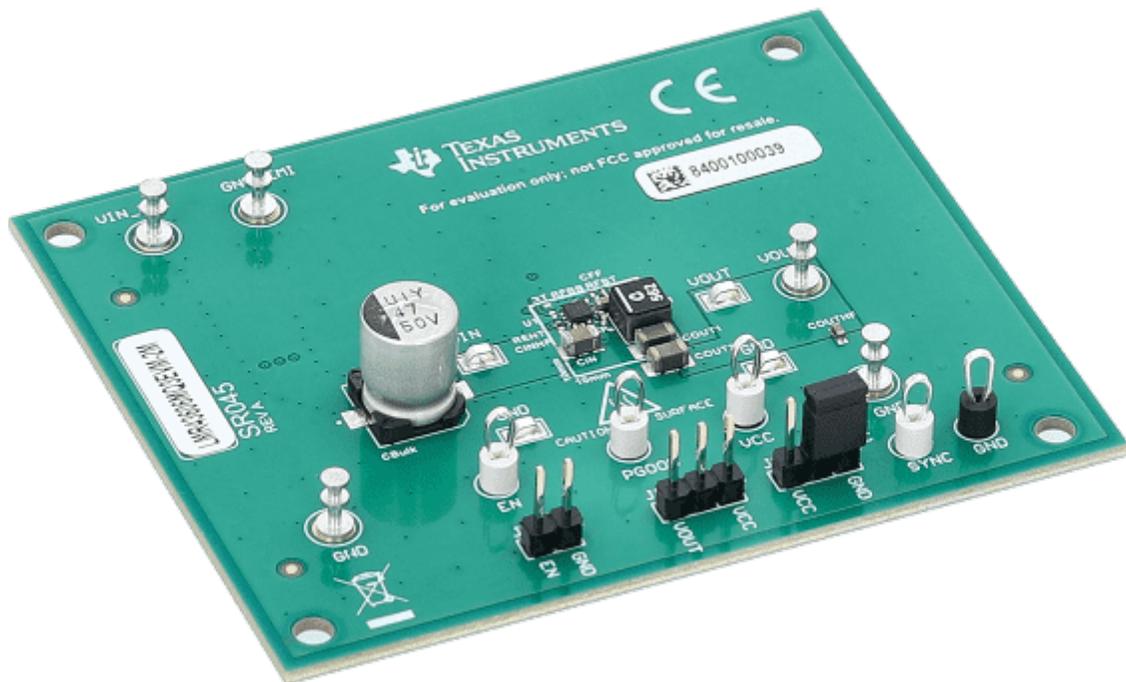
1. 订购 [LMR43606MQ3EVM-2M](#)。
2. 在 VIN_EMI 和 GND_EMI 电源接头之间连接电压电源。
3. 在 VOUT 和 GND 测试点之间连接负载。
4. 将电源电压设置在 3.5V 至 36V 之间的适当电平。
5. 打开电源。
6. 监控输出电压。

特性

- 包含连接到 VIN_EMI 和 GND_EMI 输入的 EMI 滤波器。
- EMI 滤波器输入旁路连接到 VIN 和 GND 输入。
- 易于使用的测试点可用于 SYNC、PGOOD、EN、VIN、VCC、VOUT 和 GND 引脚。
- 可通过跳线启用输入信号。
- 可通过跳线确定 PGOOD 输出信号。
- 可通过跳线选择 FPWM/PFM。

应用

- 高级驾驶辅助系统：雷达 ECU
- 信息娱乐系统与仪表组：音响主机、eCall
- 车身电子装置和照明



LMR43606MQ3EVM-2M 电路板

1 评估模块概述

1.1 简介

LMR43606MQ3EVM-2M 旨在用于评估 LMR43606-Q1 器件的性能。此评估模块默认具有 3.3V 输出和 2.2MHz 开关频率。该器件支持 3.5V 至 36V 的输入电压，并且能够驱动高达 600mA 的负载。可以使用各种跳线接头将 LMR43606-Q1 设置为不同的性能模式，如第 2.1.2 节所述。该 EVM 中包含一个专用的 EMI 滤波器，其焊接封装尺寸可容纳定制的 EMI 滤波器设计。该 EVM 还具有一个专用的 PGOOD 测试点，该测试点可在连接到 VCC 引脚或适当的外部电源时用作输出。

本用户指南介绍了 LMR43606MQ3EVM-2M 评估模块的内容以及如何快速开始使用 LMR43606-Q1 同步降压转换器。本用户指南中的信息仅适用于 LMR43606-Q1 的评估模块。

1.2 套件内容

包装中包含：

1. LMR43606-Q1 评估模块 (LMR43606MQ3EVM-2M) (包含 LMR43606MSC3RPERQ1) 。
2. TI HV EVM 用户安全指南
3. EVM 免责声明自述文件

1.3 规格

表 1-1 中提供了 LMR43606MQ3EVM-2M 性能规格的汇总。这些规格在 13.5V 输入电压、3.3V 输出电压和 -40°C 至 150°C 温度范围下测得，除非另有说明。

表 1-1. LMR43606MQ3EVM-2M 性能规格汇总

规格		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{OUT}	输出电压	V _{IN} = 3.6V 至 36V, FPWM 模式	3.27	3.3	3.33	V
F _{SW}	开关频率			2200		kHz
I _{OUT}	输出电流范围		0		0.6	A
PGD _{UV}	Pgood 上限阈值 - 下降	V _{OUT} /FB 的百分比	89	91	94.2	%
V _{EN-WAKE}	EN 唤醒阈值		0.5	0.7	1	V

1.4 器件信息

德州仪器 (TI) LMR43606MQ3EVM-2M 评估模块 (EVM) 可帮助设计人员评估 LMR43606-Q1 宽输入降压转换器的运行情况和性能。LMR43606-Q1 是一款易于使用的同步降压转换器，能够通过最高 36V 的输入电压驱动高达 600mA 的负载电流。该 EVM 还具有适用于 EN、SYNC、PGOOD、VCC、VOUT 和 GND 的测试点。有关其他特性、详细说明和可用选项，请参阅数据表 (SNVSCM5)。

表 1-2. 器件和封装配置

EVM	U1	频率	展频	电流	引脚 1 修整
LMR43606MQ3EVM-2M	LMR43606MSC3RPEQ1	2200kHz	启用	600mA	MODE/SYNC

2 硬件

2.1 设置

本节对 EVM 上的测试点和连接器进行了说明，并介绍了如何正确地连接、设置和使用 LMR43620-Q1 EVM。

2.1.1 测试点

电路板上的测试点可用于连接 EVM 的电源输入和负载输出。典型的测试设置，请参阅图 2-1。下面列出了测试点接头的功能：

- **VIN_EMI** - EVM 的输入电源，包括一个 EMI 滤波器。连接至输入电源。在此点连接进行以 EMI 测试。
- **GND_EMI** - 输入电源的接地连接
- **VIN** - IC 的输入电源。可连接到 DMM 以测量 EMI 滤波器之后的输入电压。
- **VOUT** - EVM 的输出电压测试点。可连接到所需负载。
- **GND** - 接地测试点。
- **EN** - 此测试点连接到 EN 引脚。默认情况下，有一个上拉电阻 R1 (RENT) 连接到 VIN 以启用 IC。该引脚也可用于启用和禁用器件。有关更多信息，请参阅第 2.1.2 节。
- **PGOOD** - 此测试点从 IC 连接到 PGOOD 引脚。该引脚可通过上拉电阻器连接外部电源或保持开路。有关更多信息，请参阅第 2.1.2 节。
- **SYNC** - 在 **MODE/SYNC** 修整器件中，此测试点连接到 IC 的 SYNC 引脚。此测试点也可连接到外部时钟，以同步 IC。在应用同步时钟输入时，请确保已安装 R9 (RJM) 但未安装 R8 (RSYNC)。该引脚还可用于将该转换器与外部时钟进行同步。有关更多信息，请参阅第 2.1.2 节。

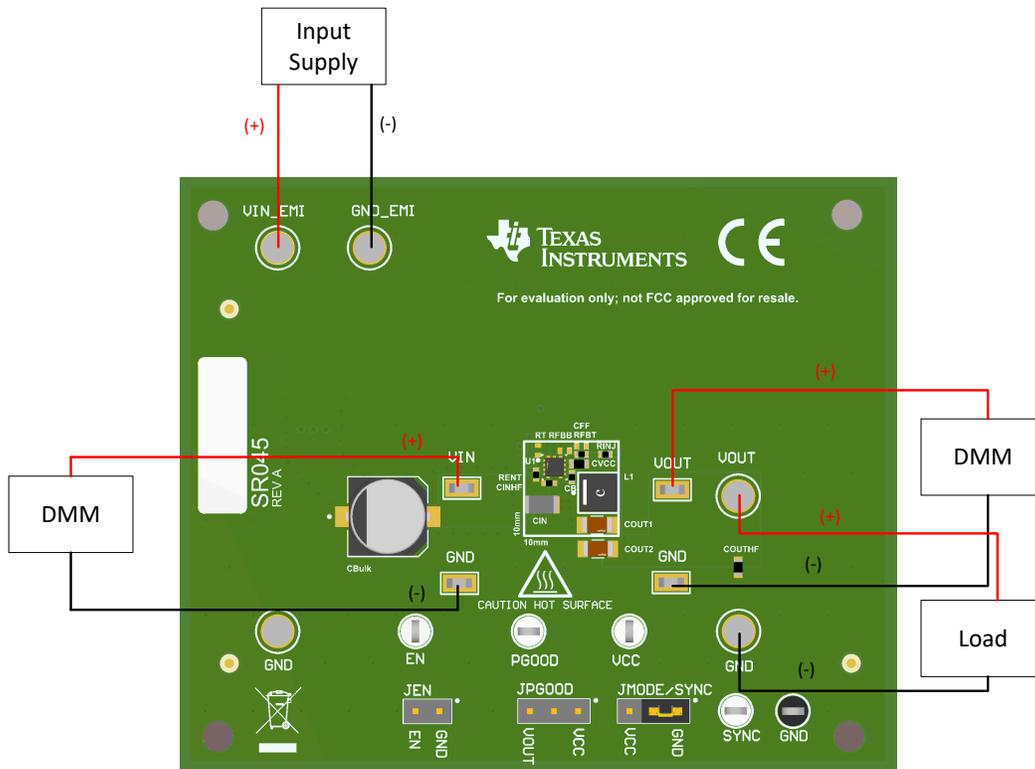


图 2-1. EVM 板连接

2.1.2 跳线

有关跳线的位置，请参阅图 2-2。

- **JEN** - 此跳线可用于将 **ENABLE** 输入连接到 **GND** 以禁用 IC。默认情况下，此跳线保持开路，因为有一个连接到 **VIN** 的上拉电阻 **R2 (RENT)** 可启用 IC。
- **JPGOOD** - 可使用此跳线选择如何连接 **PGOOD** 引脚。可使用跳线连接引脚 **2** 和 **3**。在此配置下，**PGOOD** 引脚通过值为 $100\text{k}\Omega$ 的 **R7 (RPGOOD)** 上拉至 **VOUT**。在引脚 **1** 和 **2** 之间连接跳线时，**PGOOD** 引脚会通过值为 $100\text{k}\Omega$ 的 **R7 (RPGOOD)** 上拉至 **VCC**。默认情况下不安装此跳线。
- **JMODE/SYNC** - 可使用此跳线在 **MODE/SYNC** 修整器件中选择运行模式。
在引脚 **1** 和引脚 **2** 之间连接跳线可将 IC 运行设置为 **PFM** (脉冲频率调制) 模式，以在轻负载条件下实现更高效率。引脚 **2** 和引脚 **3** 之间的跳线可使 IC 以 **FPWM** (强制脉宽调制) 模式运行。默认情况下，跳线连接在引脚 **1** 和引脚 **2** 之间。引脚 **1** 由 PCB 上的点标记。

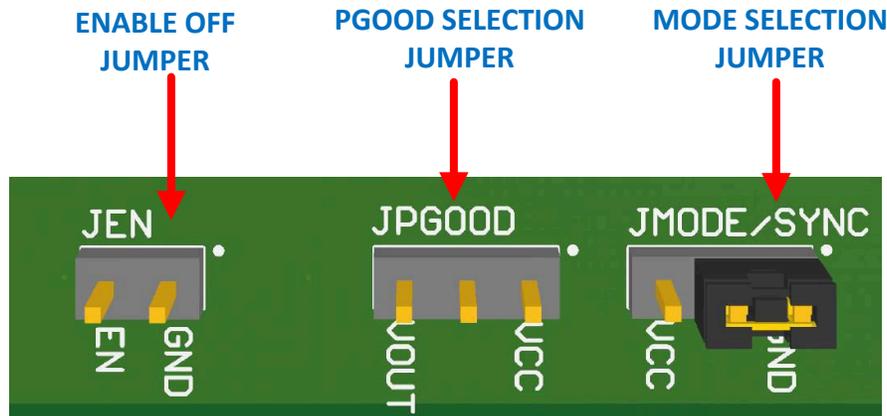


图 2-2. 跳线位置

3 测试结果

3.1 LMR43606MQ3EVM-2M 测试结果

LMR43606MQ3EVM-2M 型号用于以下图像。

3.1.1 效率、负载调整率和热像图

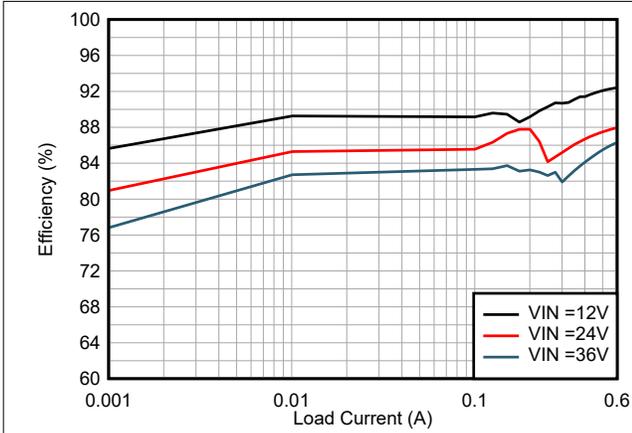


图 3-1. 3.3V_{OUT}, 2.2MHz 效率 (自动)

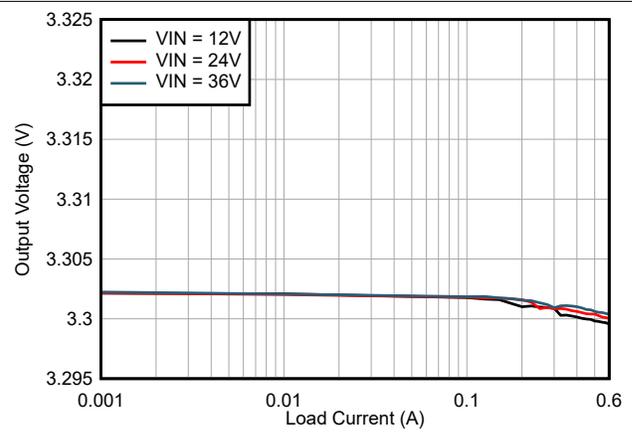


图 3-2. 3.3V_{OUT}, 2.2MHz 负载调整率 (自动)

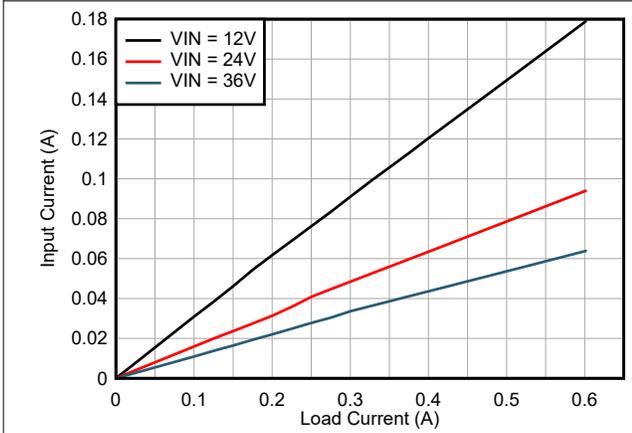


图 3-3. 3.3V_{OUT} 时的输入电流与负载电流的关系 (移除 R_{ENB})

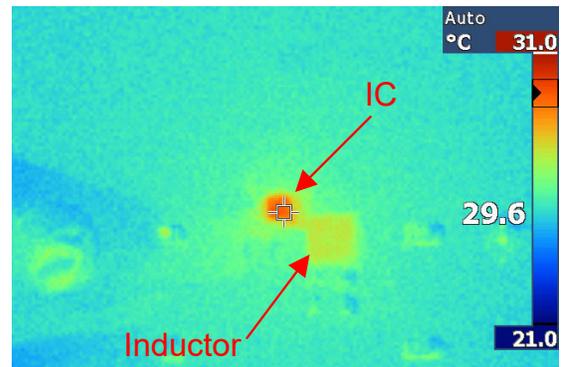


图 3-4. 热像图, 12V_{IN}、3.3V_{OUT}、0.6A 负载、2.2MHz、 $\Theta_{JA} \approx 50^{\circ}\text{C/W}$

3.1.2 负载瞬态



图 3-5. 负载瞬态, 12V_{IN}, 3.3V_{OUT}, I_{OUT} = 60mA 至 600mA, 压摆率 = 1A/μs (FPWM)



图 3-6. 负载瞬态, 12V_{IN}, 3.3V_{OUT}, I_{OUT} = 60mA 至 600mA, 压摆率 = 1A/μs (自动)

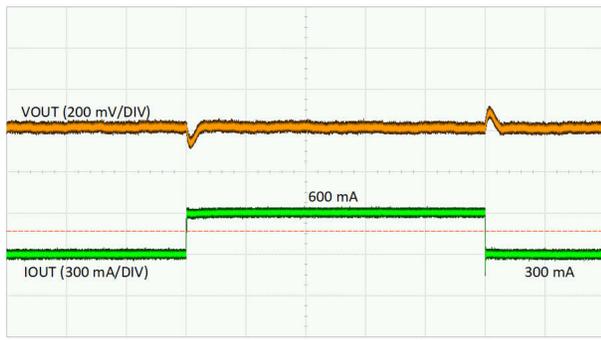


图 3-7. 负载瞬态, $12V_{IN}$, $3.3V_{OUT}$, $I_{OUT} = 300mA$ 至 $600mA$, 压摆率 = $1A/\mu s$ (FPWM)



图 3-8. 负载瞬态, $12V_{IN}$, $3.3V_{OUT}$, $I_{OUT} = 300mA$ 至 $600mA$, 压摆率 = $1A/\mu s$ (自动)

3.1.3 输出纹波

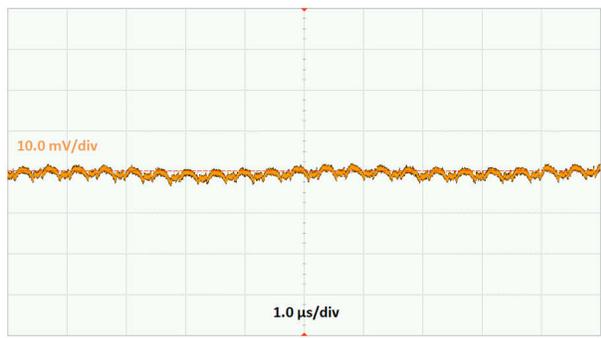


图 3-9. 输出纹波 ($12V_{IN}$, $3.3V_{OUT}$ (固定), $600mA$ 负载)

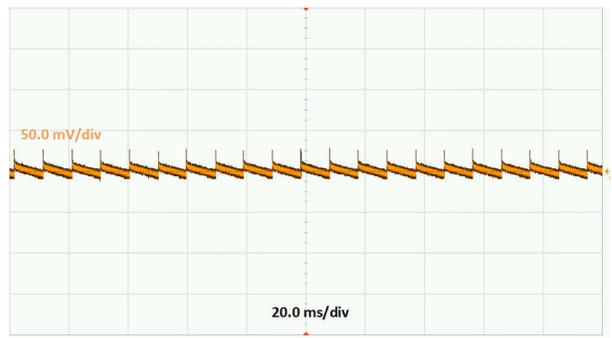


图 3-10. 输出纹波 ($12V_{IN}$, $3.3V_{OUT}$ (固定), 无负载)

3.1.4 传导 EMI

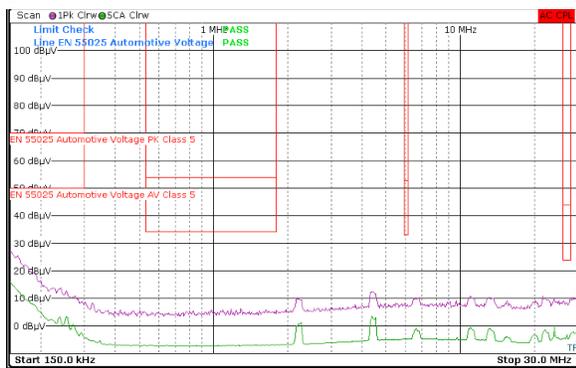


图 3-11. LMR43606MQ3EVM-2M 低频传导 EMI 结果
 $13.5V_{IN}$ 、 $3.3V_{OUT}$ 、 $0.6A I_{OUT}$
(绿色平均扫描和紫色峰值扫描)

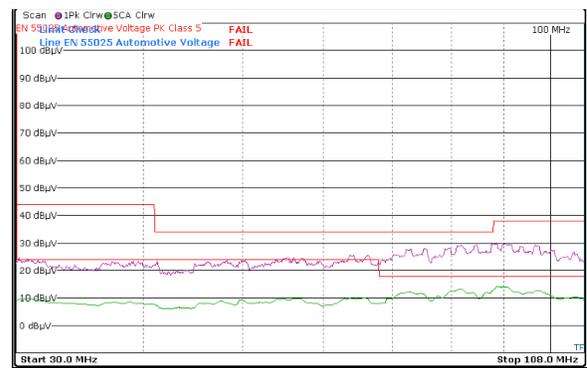


图 3-12. LMR43606MQ3EVM-2M 高频传导 EMI 结果
 $13.5V_{IN}$ 、 $3.3V_{OUT}$ 、 $0.6A I_{OUT}$
(绿色平均扫描和紫色峰值扫描)

4 硬件设计文件

4.1 原理图

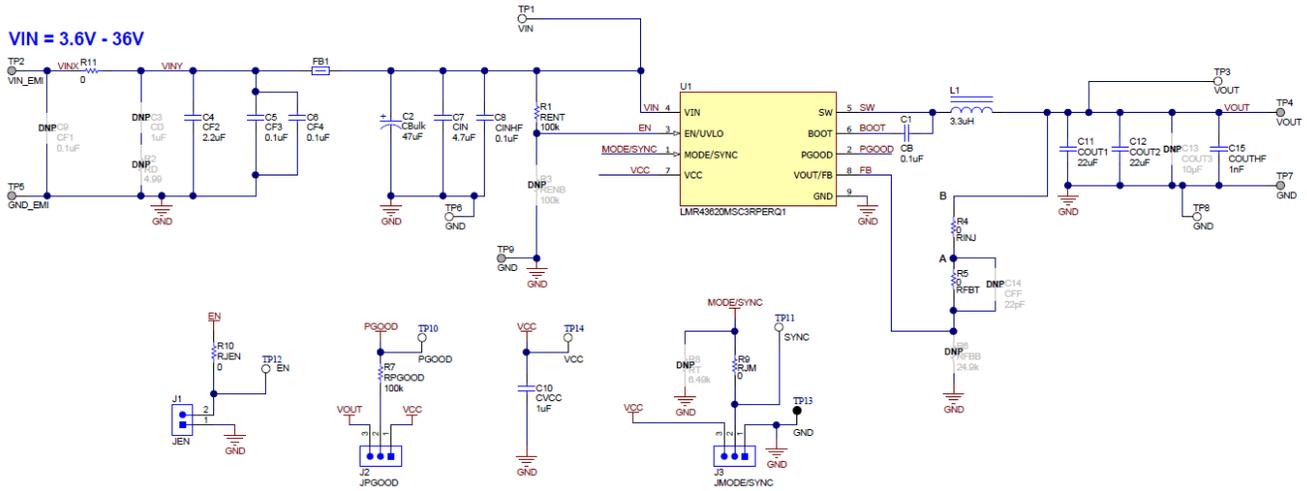


图 4-1. LMR43606MQ3EVM -2M 原理图

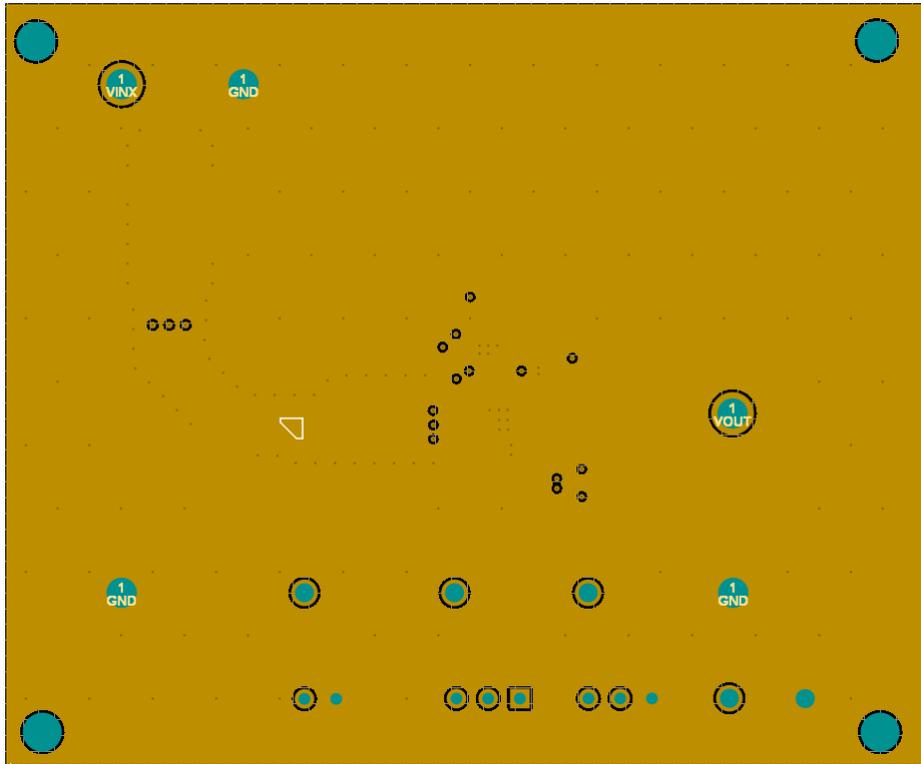


图 4-4. 中层一

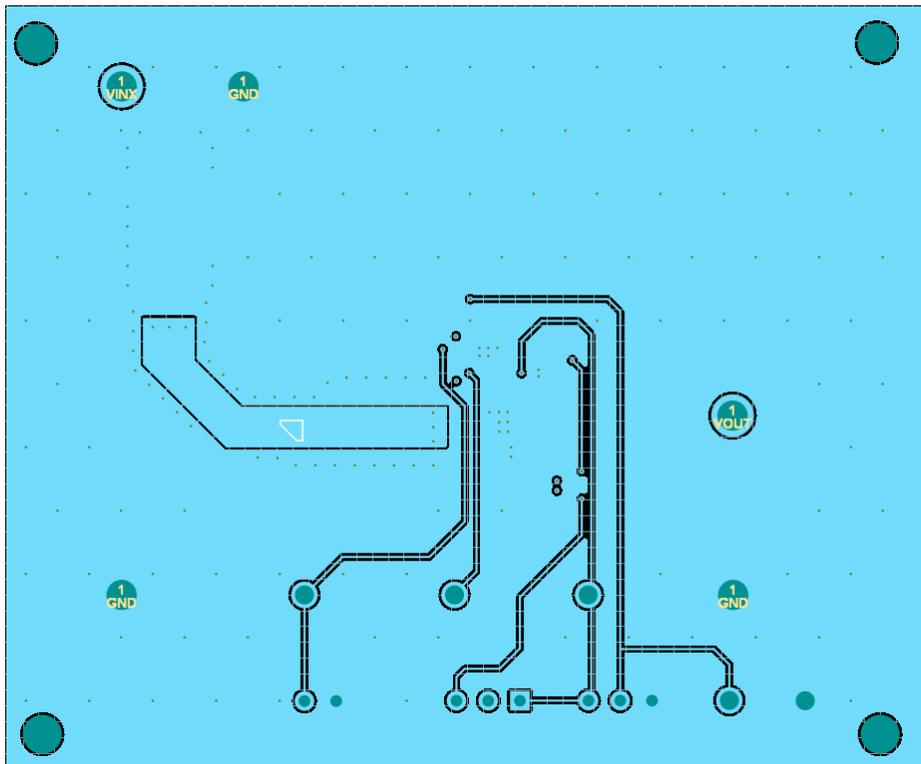


图 4-5. 中层二

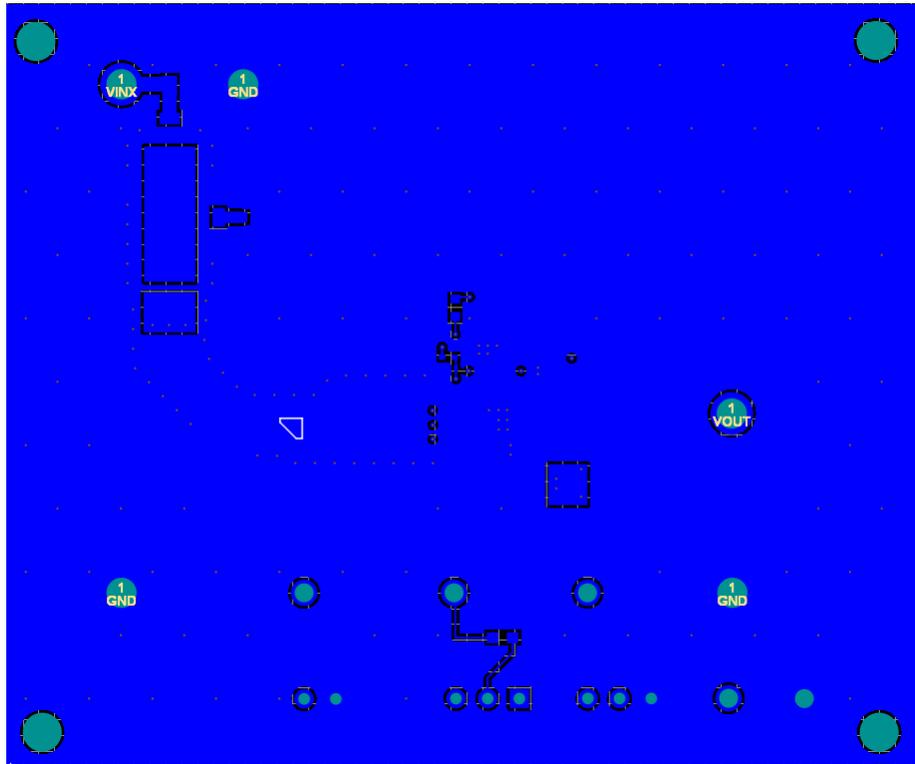


图 4-6. EVM 底部铜层

4.3 物料清单

表 4-1. 物料清单

位号	数量	说明	注释	制造商	器件型号
C1	1	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 25V, \pm 20%, X7R, 0402	CB	TDK	C1005X7R1E104M050BB
C2	1	电容, 铝, 47 μ F, 80V, \pm 20%, 1.3 Ω , AEC-Q200, SMD	CBulk	Panasonic	EEE-FN1K470UP
C4	1	电容, 陶瓷, 2.2 μ F, 100V, \pm 10%, X7S, AEC-Q200 1级, 1206	CF2	TDK	CGA5L3X7S2A225K160AB
C5、C6	2	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 100V, \pm 10%, X7R, AEC-Q200 1级, 0805	CF3、CF4	TDK	CGA4J2X7R2A104K125AA
C7	1	电容, 陶瓷, 4.7 μ F, 50V, \pm 10%, X7R, 1206	CIN	MuRata	GRM31CR71H475KA12L
C8	1	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 50V, \pm 10%, X7R, AEC-Q200 1级, 0402	CINHF	MuRata	GCM155R71H104KE02D
C10	1	电容, 陶瓷, 1 μ F, 16V, \pm 10%, X7R, 0603	CVCC	Wurth Elektronik	885012206052
C11、C12	2	通用片状多层陶瓷电容器, 1206, 22 μ F, X6S, 22%, 10%, 25V	COU1、COU2	Murata	GRM31CC81E226KE11L
C15	1	电容, 陶瓷, 1000pF, 100V, \pm 10%, X7R, 0603	COUTHF	MuRata	GRM188R72A102KA01D
FB1	1	铁氧体磁珠, 600 Ω (在 100MHz 时), 3A, 1210	FB1	Taiyo Yuden	FBMH3225HM601NT
J1	1	接头, 100mil, 2x1, 镀金, TH	JEN	Samtec	HTSW-102-07-G-S
J2、J3	2	接头, 100mil, 3x1, 镀金, TH	JPGOOD、JMODE/SYNC	Samtec	HTSW-103-07-G-S
L1	1	电感器, 屏蔽, 复合, 5.6 μ H, 2.0A, 0.032 Ω , SMD	XGL4030-562MEC	Coilcraft	XGL4030-562MEC
LBL1	1	热转印可打印标签, 0.650" (宽) \times 0.200" (高) - 10,000/卷	THT-14-423-10	Brady	THT-14-423-10
R1	1	电阻, 100k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	RENT	Vishay-Dale	CRCW0402100KFKED
R4、R5、R10	3	电阻, 0, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	RINJ、RFBT、RJEN	Vishay-Dale	CRCW04020000Z0ED
R7	1	电阻, 100k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0级, 0603	RPGOOD	Vishay-Dale	CRCW0603100KFKEA
R9	1	电阻, 0, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0级, 0603	RJM	Vishay-Dale	CRCW06030000Z0EA
R11	1	电阻, 0, 1%, 0.5W, 1206	RFILTJ	Keystone	5108
SH-J1	1	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	SNT-100-BK-G	Samtec	SNT-100-BK-G
TP1、TP3、TP6、TP8	4	测试点, 微型, SMT	VIN、VOUT、GND、GND	Keystone	5015
TP2、TP4、TP5、TP7、TP9	5	引脚, 双转塔, TH	VIN_EMI、VOUT、GND_EMI、GND、GND	Keystone	1502-2
TP10、TP11、TP12、TP14	4	测试点, 通用, 白色, TH	PGOOD、SYNC、EN、VCC	Keystone	5012
TP13	1	测试点, 通用, 黑色, TH	GND	Keystone	5011
U1	1	具有 1.5 μ A IQ、采用 2mm x 2mm HotRod QFN 封装的 36V、600mA 降压转换器	LMR43606MSC3RPERQ1	德州仪器 (TI)	LMR43606MSC3RPERQ1

5 其他信息

5.1 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

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 © 2024，德州仪器 (TI) 公司