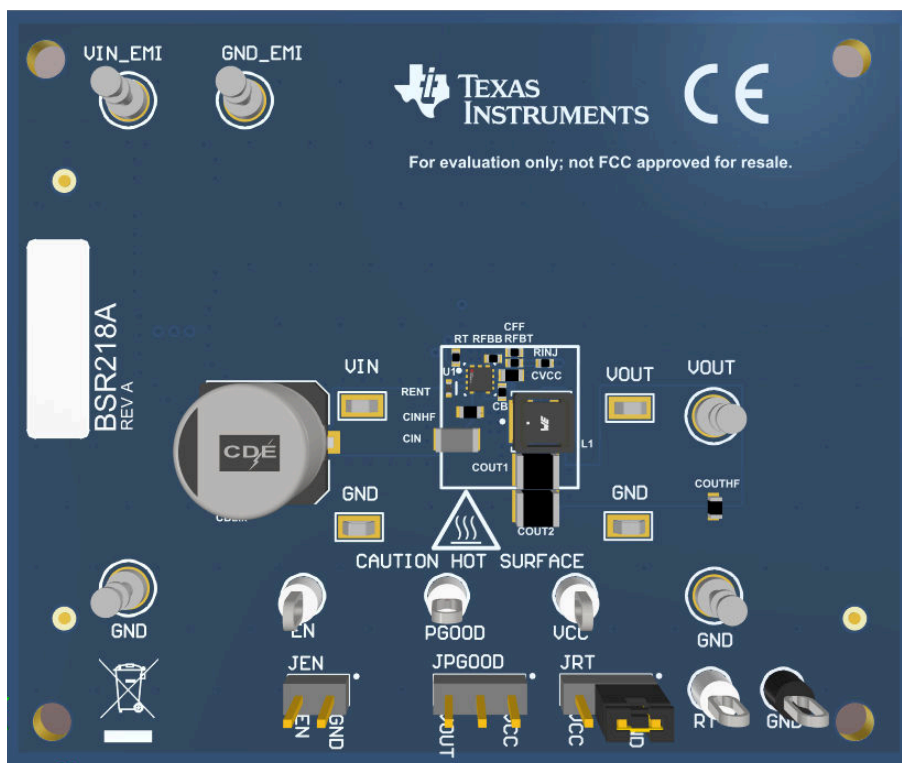


摘要

德州仪器 (TI) LMR36502EVM 评估模块 (EVM) 可帮助设计人员评估 LMR36502 宽输入降压转换器的运行情况 and 性能。LMR36502 是一款易于使用的同步降压转换器，能驱动高达 150mA 的负载电流，输入电压高达 65V。LMR36502EVM 具有 3.3V 输出电压和高达 2.2MHz 的可调开关频率。其他特性、详细说明和可用选项，请参阅数据表。

表 1-1. 器件和封装配置

EVM	U1	频率	展频	电流	引脚 1 修整
LMR36502EVM	LMR36502F3RPE	2200 kHz	禁用	150mA	RT



LMR36502EVM 电路板

内容

1 设置	3
1.1 测试点.....	3
1.2 跳线.....	4
2 操作	5
2.1 快速入门.....	5
3 原理图	6
4 电路板布局	7
5 物料清单	10
6 测试结果	12
6.1 LMR36502EVM 测试结果.....	12
7 修订历史记录	13

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

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 LMR36502 EVM。

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 1-1。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。
- **PGOOD** - 此测试点从 IC 连接到 PGOOD 引脚。可通过上拉电阻器连接外部电源或保持断开。
- **RT** - 在 RT 修整器件中，此测试点连接到 IC 的 RT 引脚。

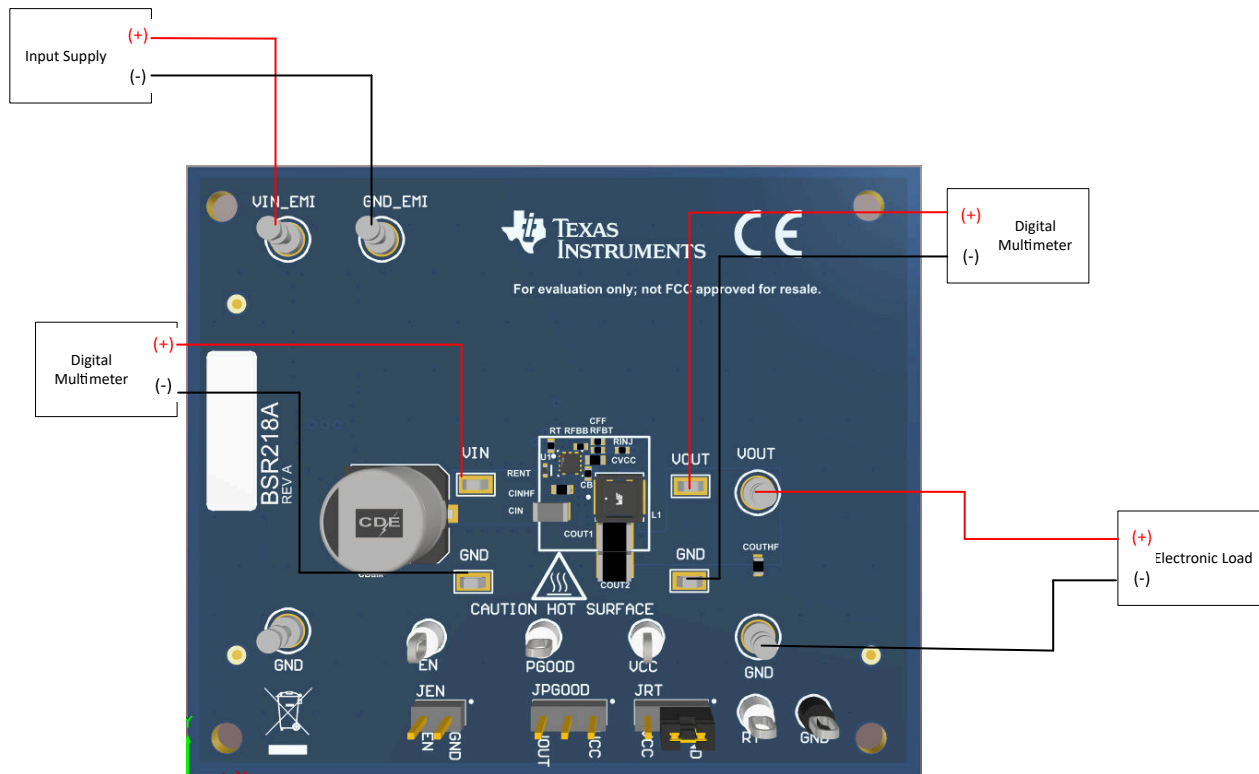


图 1-1. EVM 板连接

1.2 跳线

有关跳线的位置，请参阅图 1-2。

- **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 引脚会以 $100\text{k}\Omega$ 的值通过 R7 (RPGOOD) 上拉至 VCC。默认情况下不安装此跳线。
- **JRT** - 使用此跳线可设置开关频率。从引脚 1 和引脚 2 连接此跳线可将开关频率设置为 2.2MHz，从引脚 2 和引脚 3 连接此跳线可将开关频率设置为 1MHz。如果将此跳线保持悬空，则频率由 RT 电阻设置。如果 JRT 跳线保持悬空，则必须存在 RT 电阻。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 1-2. 跳线位置

2 操作

2.1 快速入门

1. 在 VIN_EMI 和 GND_EMI 电源接头之间连接电压电源。
2. 在 VOUT 和 GND 测试点之间连接负载。
3. 将电源电压设置为 3.5 V 与 65 V 之间合适的值。将电源的电流限值设置为合适的值。
4. 打开电源。在默认配置下，EVM 启动并提供 $V_{OUT} = 3.3V$ 。
5. 监控输出电压。对于 LMR36502 器件，最大额定负载电流为 150mA。

3 原理图

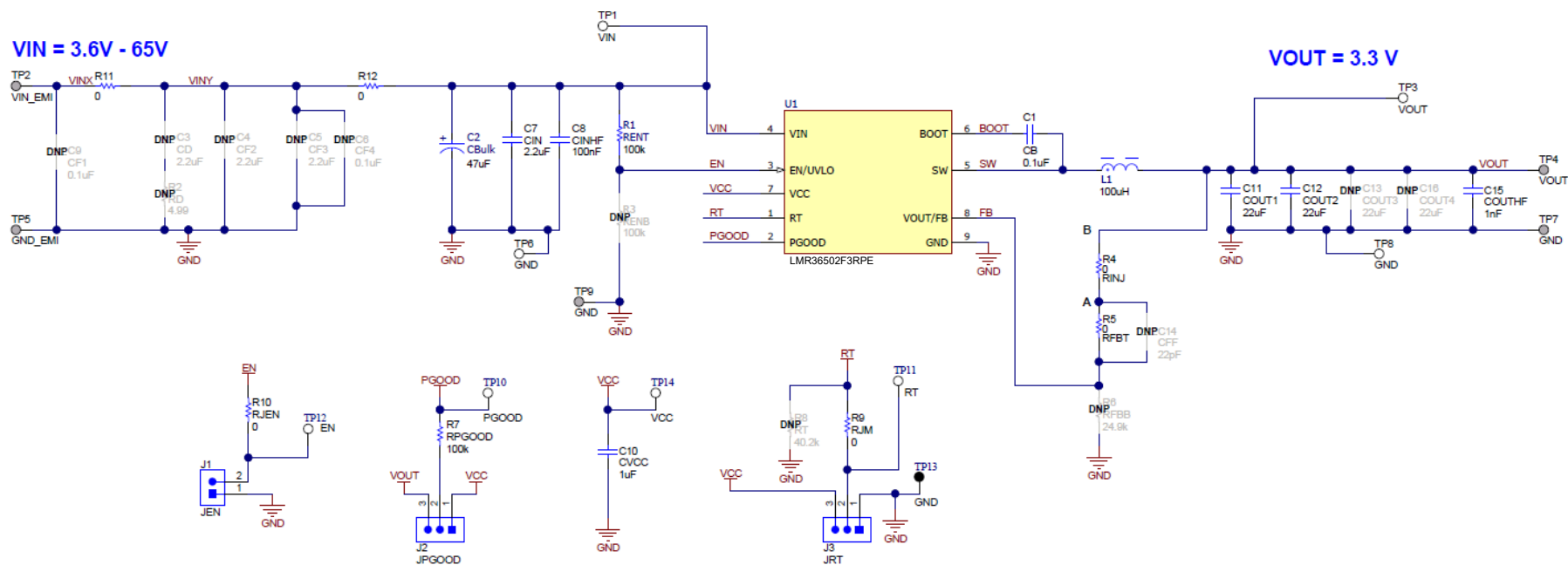


图 3-1. LMR36502EVM 原理图

4 电路板布局

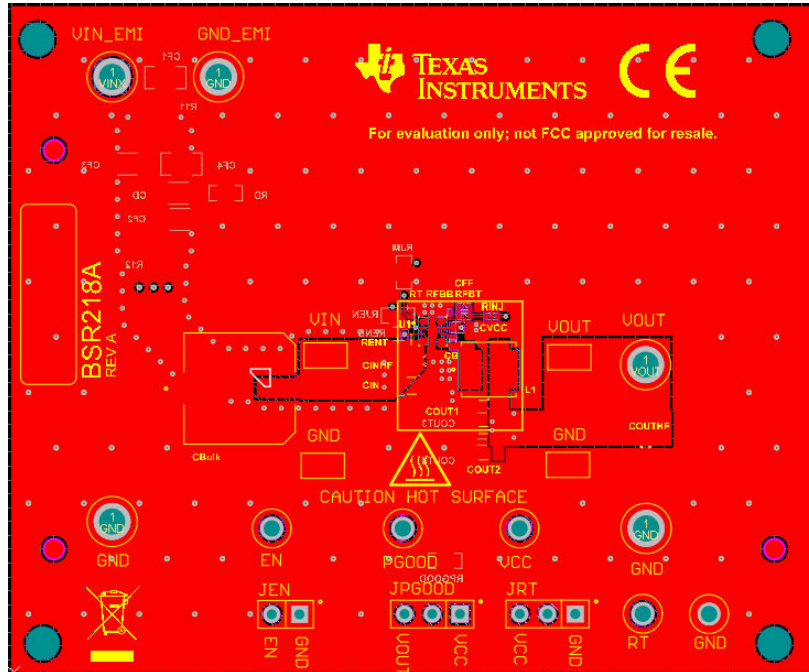


图 4-1. EVM 的顶视图

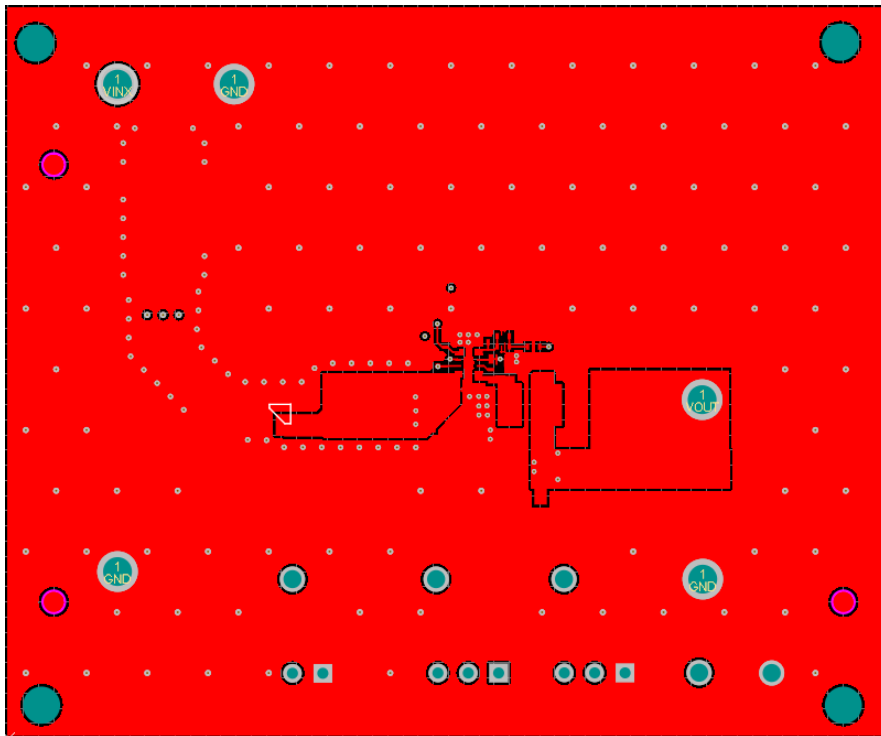


图 4-2. EVM 顶部铜层

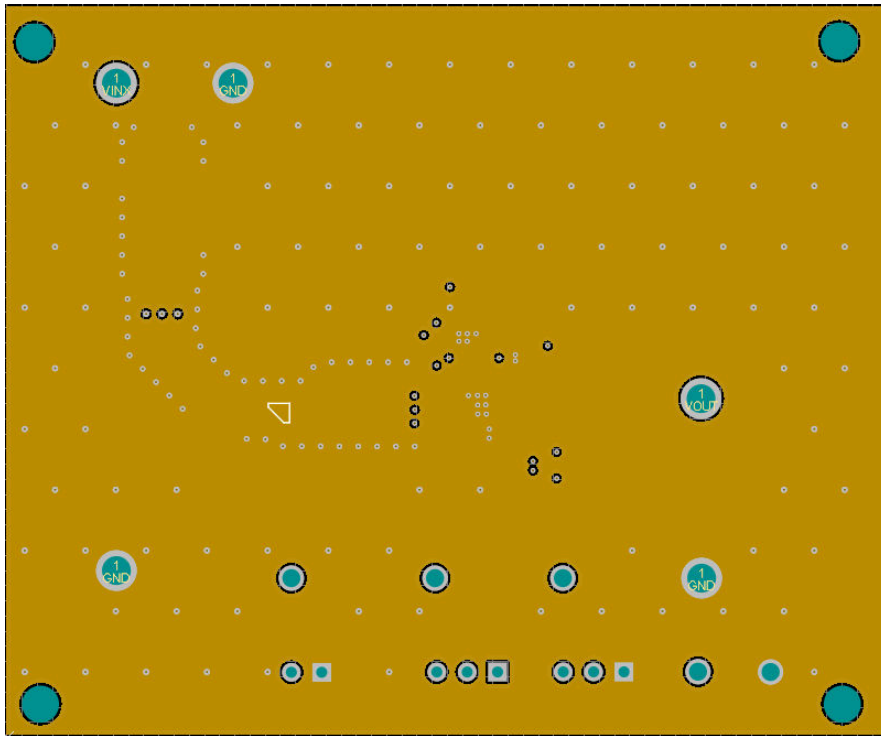


图 4-3. 中层一

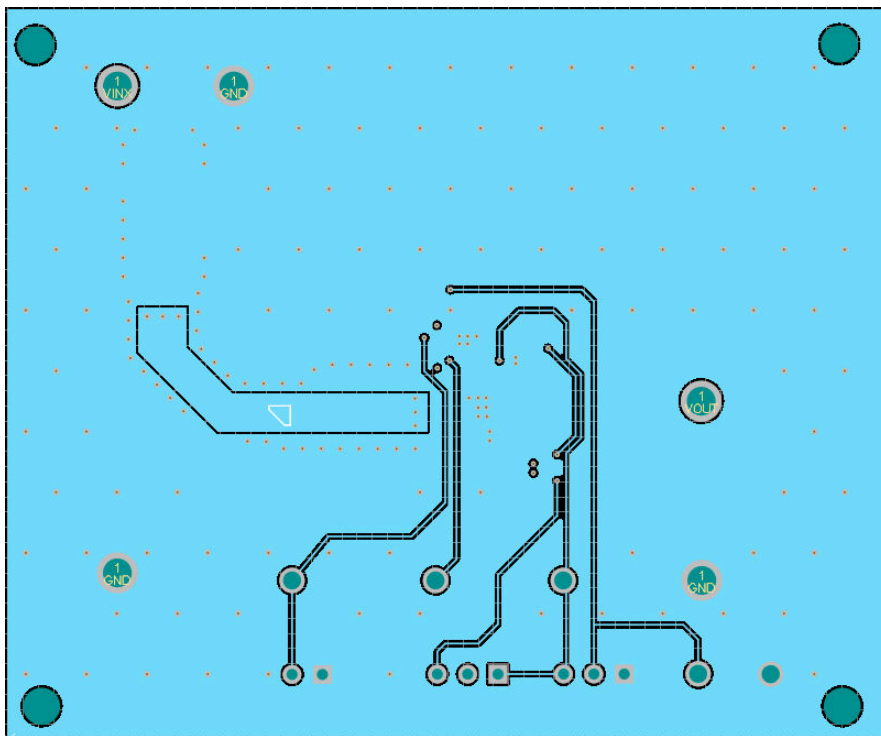


图 4-4. 中层二

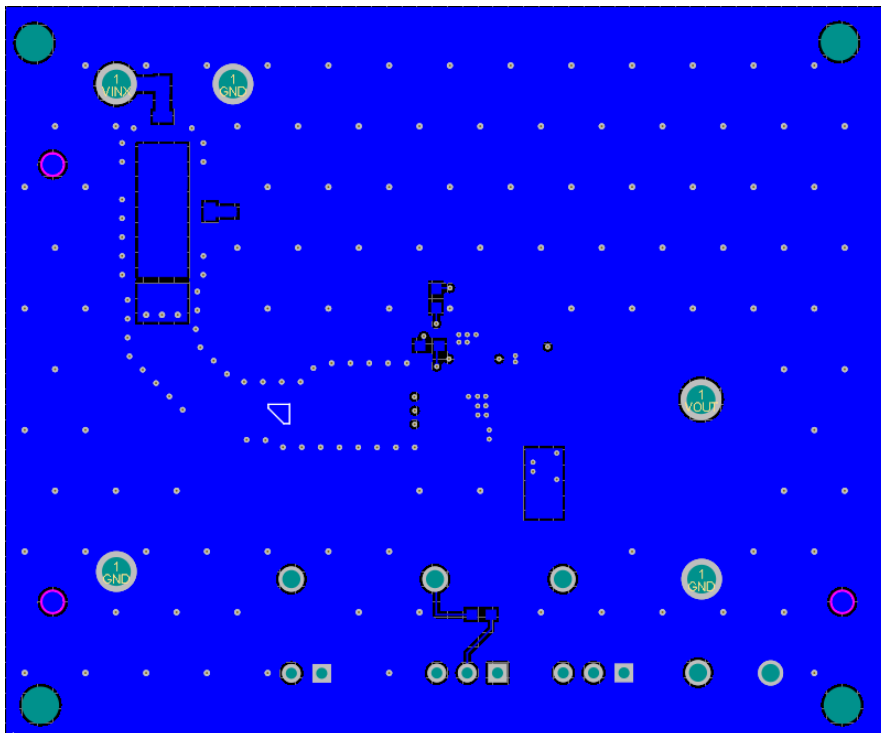


图 4-5. EVM 底部铜层

5 物料清单

表 5-1. 物料清单

名称	注释	说明	制造商	器件型号	数量
C1	CB	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 25V, \pm 20%, X7R, 0402	TDK	C1005X7R1E104M050BB	1
C2	CBulk	47 μ F 100V 铝制电解电容器, 径向, Can - SMD 3.5274 Ω (120Hz 时) 2000 小时, 85°C	Cornell Dubilier	476SML100M	1
C3	CD	电容器, 陶瓷, 2.2 μ F, 100V, \pm /-10%, X7S, 1206	TDK	C3216X7S2A225K160AB	0
C4	CF2	电容器, 陶瓷, 2.2 μ F, 100V, \pm /-10%, X7S, 1206	TDK	C3216X7S2A225K160AB	0
C5	CF3	电容器, 陶瓷, 2.2 μ F, 100V, \pm /-10%, X7S, 1206	TDK	C3216X7S2A225K160AB	0
C6	CF4	电容器, 陶瓷, 0.1 μ F, 100V, \pm /-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0805	TDK	CGA4J2X7R2A104K125AA	0
C7	CIN	电容, 陶瓷, 2.2 μ F, 100V, \pm /-10%, X7S, AEC-Q200 1 级, 1206	TDK	CGA5L3X7S2A225K160AB	1
C8	CINHF	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 100V, \pm /-10%, X7R, 0603	MuRata	GRM188R72A104KA35D	1
C9	CF1	电容器, 陶瓷, 0.1 μ F, 100V, \pm /-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0805	TDK	CGA4J2X7R2A104K125AA	0
C10	CVCC	电容, 陶瓷, 1 μ F, 16V, \pm /-10%, X7R, 0603	伍尔特电子 (Würth Elektronik)	885012206052	1
C11、C12	COUT1、COUT2	CAP、CERM、22 μ F、25V、 \pm /-10%、X7R、1210	MuRata	GRM32ER71E226KE15L	2
C13	COUT3	CAP、CERM、22 μ F、25V、 \pm /-10%、X7R、1210	MuRata	GRM32ER71E226KE15L	0
C14	CFE	电容, 陶瓷, 22pF, 50V, \pm /-5%, C0G/NP0, AEC-Q200 1 级, 0402	TDK	CGA2B2NP01H220J050BA	0
C15	COUTHF	电容, 陶瓷, 1000pF, 100V, \pm /-10%, X7R, 0603	MuRata	GRM188R72A102KA01D	1
C16	COUT4	CAP、CERM、22 μ F、25V、 \pm /-10%、X7R、1210	MuRata	GRM32ER71E226KE15L	0
FID1、FID2、FID3、FID4、FID5、FID6	基准	基准标记。没有需要购买或安装的元件。	不适用	不适用	0
J1	JEN	插头, 100mil, 2x1, 镀金, TH	Samtec	HTSW-102-07-G-S	1
J2, J3	JPGOOD、JRT	接头, 100mil, 3x1, 金, TH	Samtec	HTSW-103-07-G-S	2
L1	L1	100 μ H 屏蔽鼓芯, 绕线电感器, 620mA, 最大 600m Ω , 非标准	Würth Elektronik	74406043101	1
LBL1	THT-14-423-10	热转印打印标签, 0.650" (宽) \times 0.200" (高) - 10,000/卷	Brady	THT-14-423-10	1
R1	RENT	电阻薄膜, 0402, 100k Ω , 0.1%, 1/16W, \pm 25ppm/ $^{\circ}$ C, 模制 SMD, 穿孔载体, T/R	Panasonic	ERA-2AEB104X	1
R2	RD	电阻, 4.99, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	Vishay-Dale	CRCW06034R99FKEA	0
R3	RENB	电阻薄膜, 0402, 100k Ω , 0.1%, 1/16W, \pm 25ppm/ $^{\circ}$ C, 模制 SMD, 穿孔载体, T/R	Panasonic	ERA-2AEB104X	0
R4	RINJ	电阻, 0, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	Vishay-Dale	CRCW04020000Z0ED	1
R5	RFBT	电阻, 0, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	Vishay-Dale	CRCW04020000Z0ED	1
R6	RFBB	电阻, 43.2k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	Vishay-Dale	CRCW040243K2FKED	0
R7	RPGOOD	电阻, 100k, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	松下 (Panasonic)	ERJ-3GEYJ104V	1

表 5-1. 物料清单 (continued)

名称	注释	说明	制造商	器件型号	数量
R8	RT	电阻, 40.2k, 1%, 0.063W, 0402	Vishay-Dale	CRCW040240K2FKED	0
R9	RJM	电阻, 0, 5%, 0.1W, 0603	Panasonic	ERJ-3GEY0R00V	1
R10	RJEN	电阻, 0, 5%, 0.1W, 0603	Panasonic	ERJ-3GEY0R00V	1
R11	RFILTJ	电阻, 0, 1%, 0.5W, 1206	Keystone	5108	1
R12	RSHUNT	电阻, 0, 1%, 0.5W, 1206	Keystone	5108	1
SH-J1	SNT-100-BK-G	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	Samtec	SNT-100-BK-G	1
TP1、TP3、TP6、TP8	VIN、VOUT、GND、GND	测试点, 微型, SMT	Keystone	5015	4
TP2、TP4、TP5、TP7、TP9	VIN_EMI、VOUT、GND_EMI、GND、GND	引脚, 双转塔, TH	Keystone	1502-2	5
TP10、TP11、TP12、TP14	PGOOD、RT、EN、VCC	测试点, 多用途, 白色, TH	Keystone	5012	4
TP13	GND	测试点, 多用途, 黑色, TH	Keystone	5011	1
U1	LMR36502F3RPE	采用 2mm × 2mm HotRod QFN 封装的 65V、150mA 降压转换器	德州仪器 (TI)	LMR36502F3RPE	1

6 测试结果

6.1 LMR36502EVM 测试结果

下面的所有图中都使用了 LMR36502EVM。

6.1.1 效率和负载调节

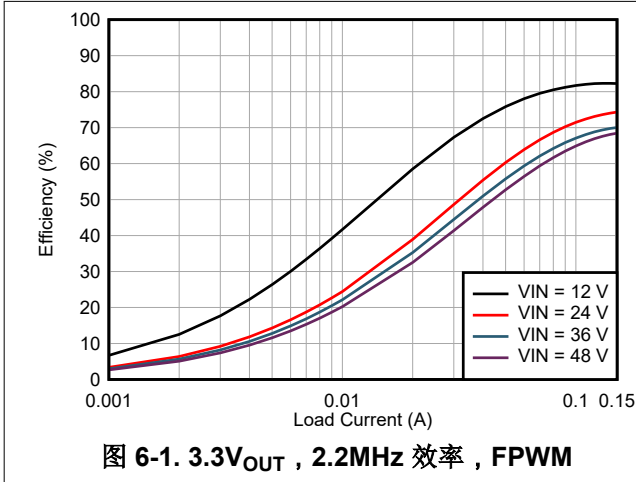


图 6-1. 3.3V_{OUT}, 2.2MHz 效率, FPWM

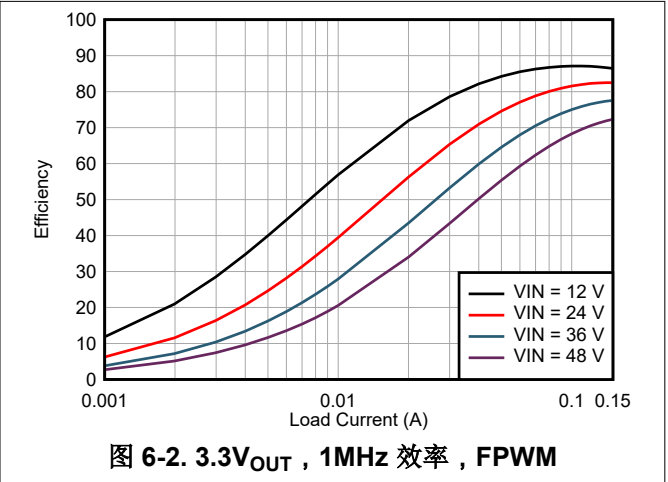


图 6-2. 3.3V_{OUT}, 1MHz 效率, FPWM

6.1.2 负载瞬态

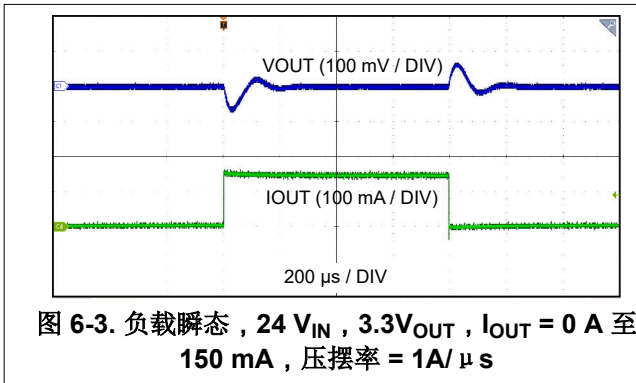


图 6-3. 负载瞬态, 24V_{IN}, 3.3V_{OUT}, I_{OUT} = 0A 至 150mA, 压摆率 = 1A/μs

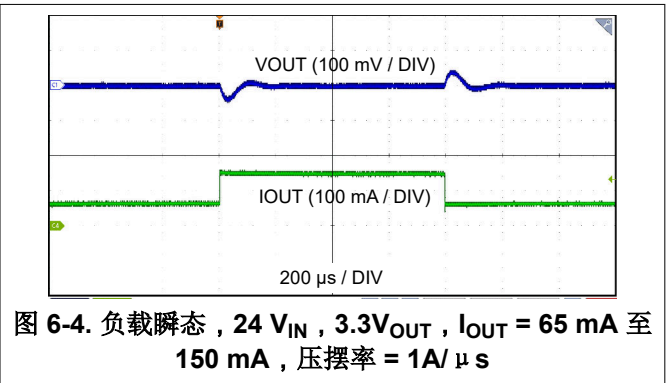


图 6-4. 负载瞬态, 24V_{IN}, 3.3V_{OUT}, I_{OUT} = 65mA 至 150mA, 压摆率 = 1A/μs

6.1.3 输出纹波和热像图

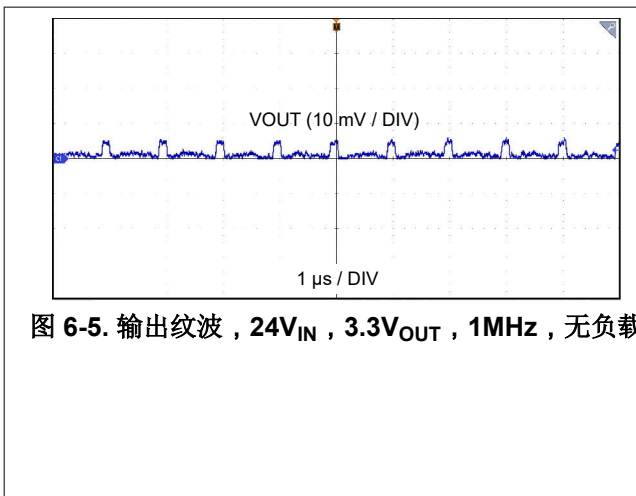


图 6-5. 输出纹波, 24V_{IN}, 3.3V_{OUT}, 1MHz, 无负载

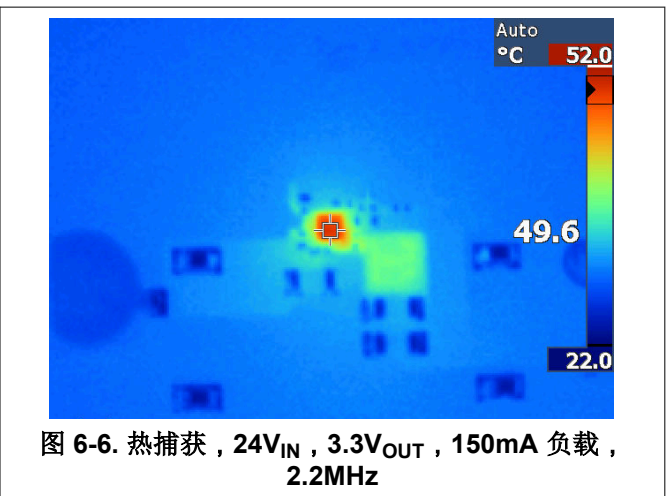


图 6-6. 热捕获, 24V_{IN}, 3.3V_{OUT}, 150mA 负载, 2.2MHz

7 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 * (March 2023) to Revision A (August 2023)	Page
• 首次公开发布.....	1

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 © 2023，德州仪器 (TI) 公司