



## 说明

此评估模块 (EVM) 包含与 TPSM33620-Q1 搭配使用的典型元件，可在高达 36V 的输入电压下提供 2A 负载电流。TPSM33620QEVM 输出电压 3.3V，开关频率为 2.2MHz。此 EVM 装配有 TPSM33620S3QRDNRQ1。此 EVM 可支持整个 TPSM336xx-Q1 和 TPSM336x5 系列器件，方法是使用其他型号更改 IC 并根据相应的数据表建议修改周围的元件。

## 特性

- 4.5V 到 36V 的宽输入电压范围
- 固定 3.3V 输出，具有可选的反馈分压器布局，可用于实现可调节输出电压
- 固定 2.2MHz 开关频率，具有外部同步功能且支持模式选择
- 差分输入 EMI 滤波器，用于合规性测试
- 可通过跳线确定 PGOOD 输出信号

## 应用

- 后置摄像头
- 中距离、短距离雷达
- 车身控制模块 (BCM)



## 1 评估模块概述

### 1.1 简介

德州仪器 (TI) 的 TPSM33620QEVM 可帮助设计人员评估 TPSM33620-Q1 宽输入电压降压模块的运行情况和性能。该 EVM 提供多个测试点，可帮助评估 IC，并在 4 层 PCB 上构建。

### 1.2 套件内容

该套件箱中包含安装在尼龙螺柱上的 TPSM33620QEVM，用于在实验室工作台上进行评估。如果缺少任何元件或 EVM 有缺陷，请与离您最近的德州仪器 (TI) 产品信息中心联系。

### 1.3 规格

表 1-1 提供了 TPSM33620QEVM 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 温度范围内测得，除非另有说明。

**表 1-1. TPSM33620QEVM 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	MODE/SYNC 设置为 GND 或 VCC，SPSP 开启	1980	2200	2420	kHz
$I_{OUT}$	输出电流范围		0		2	A
PGD <sub>UV</sub>	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) TPSM33620QEVM 评估模块可帮助设计人员评估 TPSM33620-Q1 宽输入降压模块的运行情况和性能。TPSM33620-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 2A 的负载电流。该 EVM 还具有适用于 EN、SYNC、PGOOD、VCC、VOUT 和 GND 的测试点。请参阅 [TPSM33620-Q1 3V 至 36V 输入、1V 至 7V 输出、0.6A、1A 和 2A 汽车同步降压转换器电源模块 \(采用 HotRod™ QFN 封装\) 数据表](#)，了解 TPSM336xx-Q1 的更多特性、详细说明和可用选件。

**表 1-2. TPSM33620QEVM 上装配的器件**

U1	频率	展频	电流	引脚 11 修整
TPSM33620S3QRDNRQ1	2.2MHz	启用	2A	MODE/SYNC

## 2 硬件

### 2.1 设置

本节显示了连接、设置和使用 TPSM33620QEVM 所需的外部加载器件的典型设置。有关与 EVM 相关的这些连接的可视辅助信息，请参阅 [图 2-1](#)。

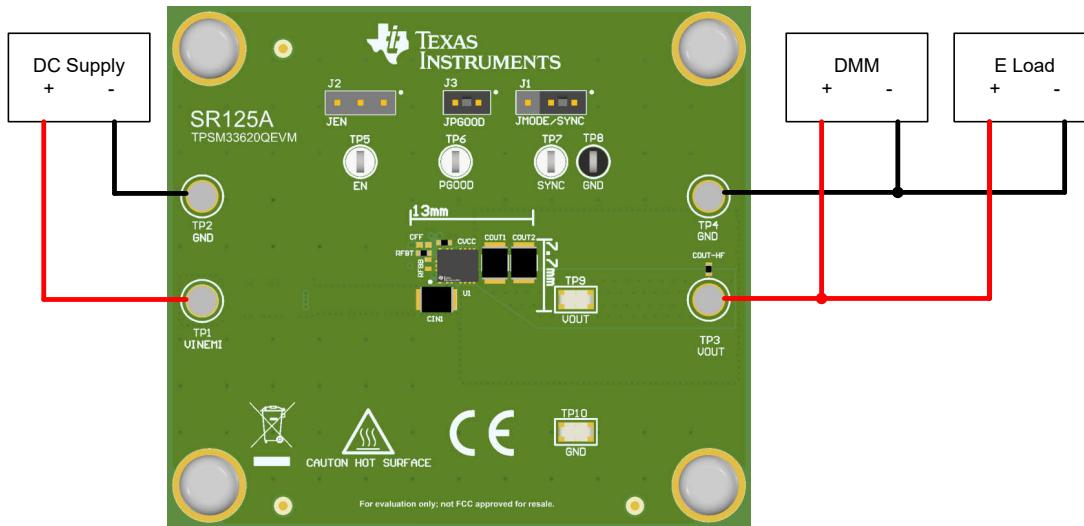


图 2-1. TPSM33620QEVM 电路板连接

### 2.2 跳线信息

- J1 - 连接 J1 : 1-2 将 IC 运行设置为自动模式或 J2 : 2-3 至 FPWM ( 固定频率 ) 模式。如果需要与外部时钟源同步，请移除 J2 跳线并将时钟连接到 TP7 和 TP8。
- J2 - 连接 J2 : 2-3 以启用器件或 J2 : 1-2 以禁用该器件。
- J3 - 连接 J3 : 1-2 为 PGOOD 上的 VCC 上拉电压。PGOOD 信号也可通过该跳线的引脚 2 连接到高达 20V 的外部电源。

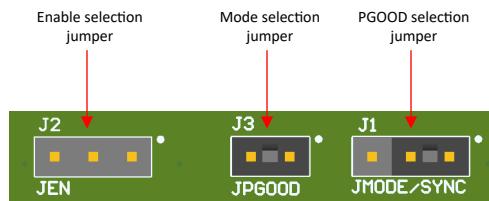


图 2-2. 跳线位置

### 2.3 测试点

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：

- VINEMI (TP1) - EVM 的输入电源连接
- GND (TP2) - 输入电源的接地连接
- VOUT (TP3) - 负载的输出连接
- GND (TP4) - 负载的接地连接
- EN (TP5) - 启用信号测试点
- PGOOD (TP6) - Pgood 信号测试点
- SYNC (TP7) - 连接到 EVM 的同步信号输入连接 ( 与外部时钟一起使用 )
- GND (TP8) - 同步信号的接地连接
- VOUT (TP9) - 输出电压的检测连接点
- GND (TP10) - 额外接地连接测试点

### 3 实现结果

#### 3.1 评估设置

该 EVM 在 2.2MHz 的开关频率下配置为 PFM 模式，并装配了 TPSM33620S3QRDNRQ1。该器件将 RFBT 和 RINJ 短接，其中 RFBB 和 CFF 保持未装配，以将器件设置为 3.3V 的固定输出电压。将至少能提供 36V 电压和 2A 电流的电源连接至 EVM 的 TP1 (VINEMI) 和 TP2 (GND) 输入终端。

#### 3.2 性能数据和结果

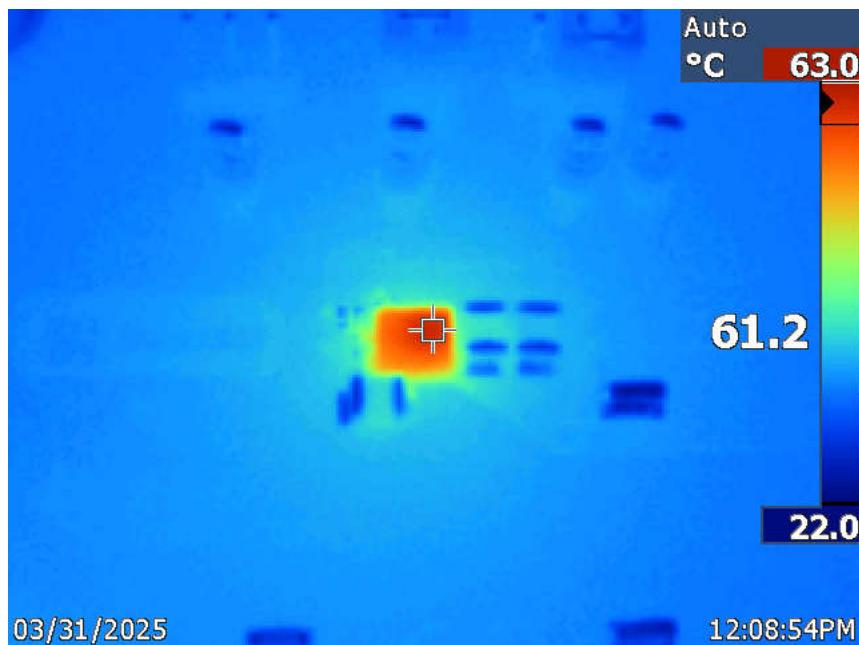


图 3-1. 热捕获，13.5VIN、3.3VOUT、2.2MHz、2A

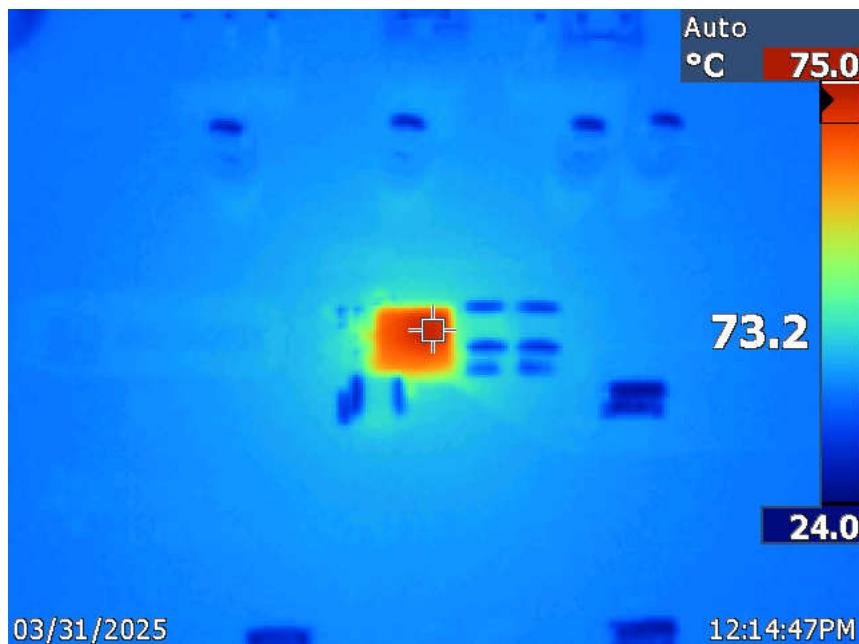
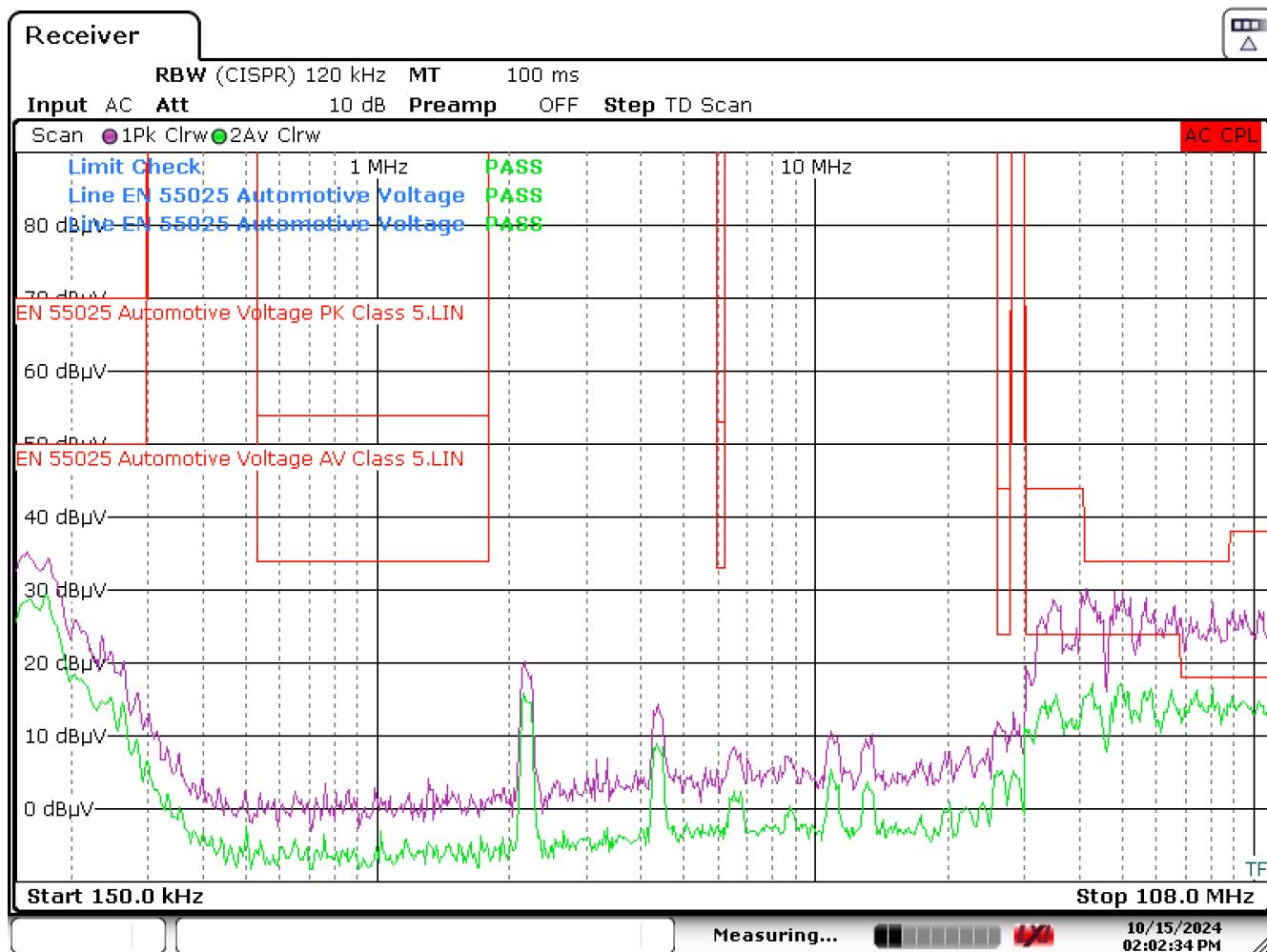


图 3-2. 热捕获，36VIN、3.3VOUT、2.2MHz、2A



Date: 15.OCT.2024 14:02:34

图 3-3. TPSM33620QEVM 传导 EMI 结果、13.5VIN、3.3VOUT、2A (绿色平均扫描、紫色峰值扫描)

## 4 硬件设计文件

### 4.1 原理图

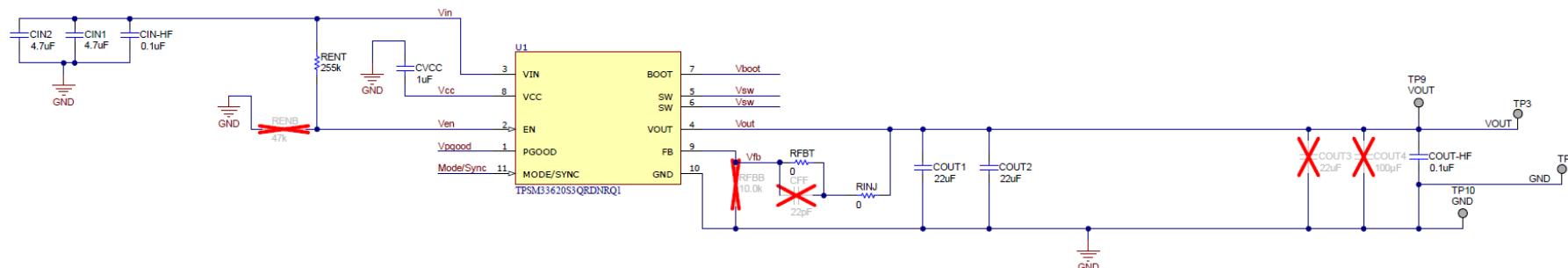


图 4-1. TPSM33620QEVM 原理图

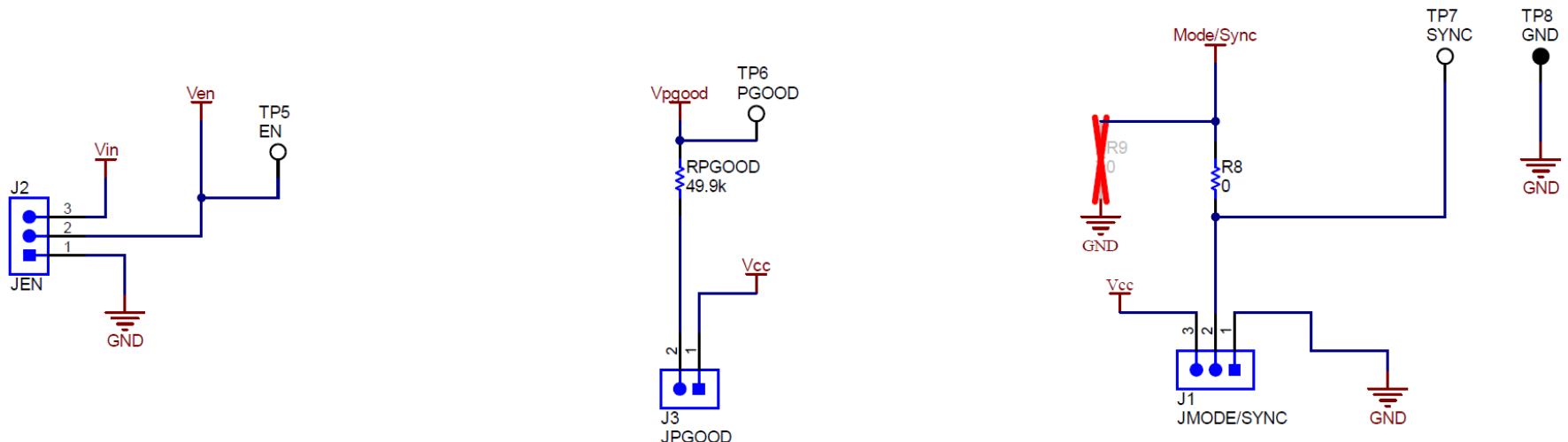


图 4-2. TPSM33620QEVM 跳线原理图

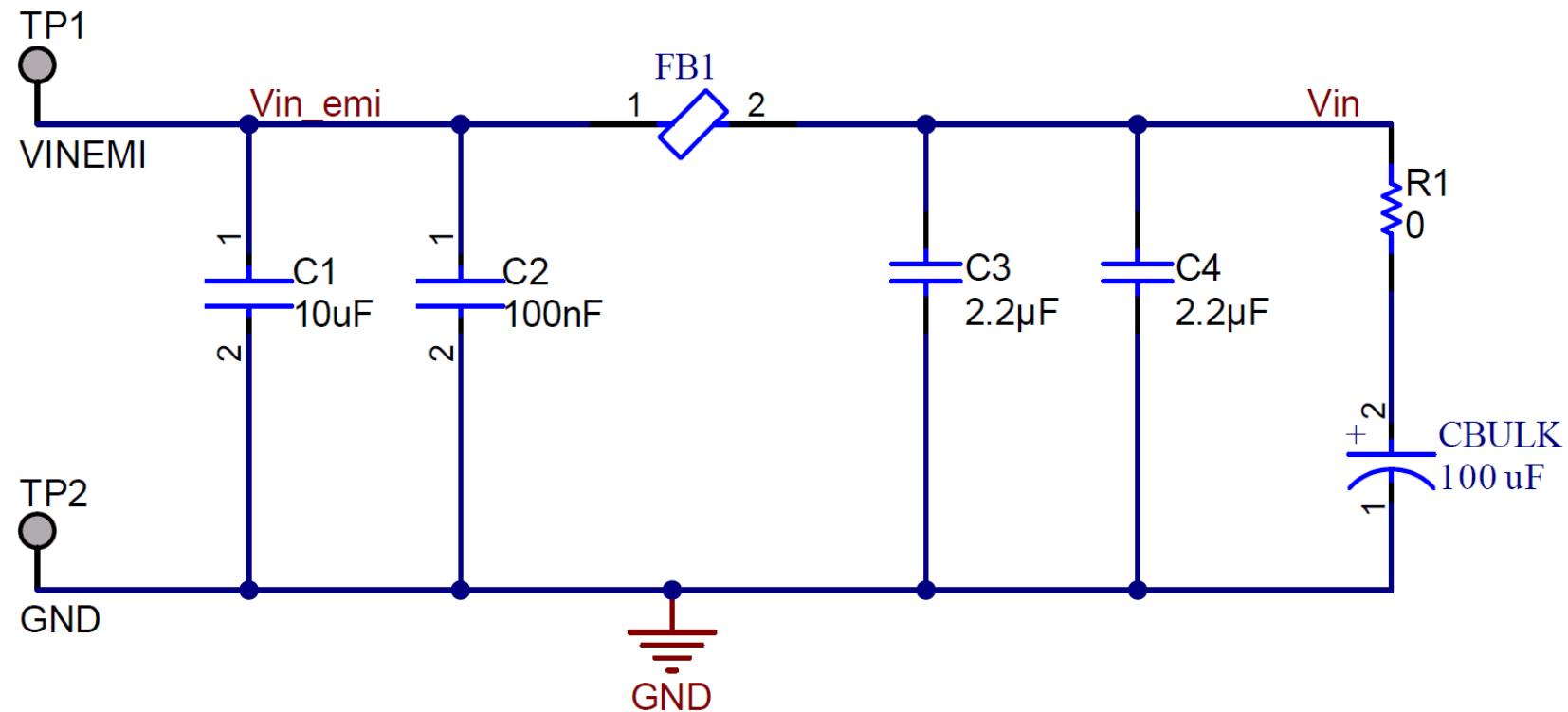


图 4-3. TPSM33620QEVM EMI 合规性滤波器

## 4.2 PCB 布局

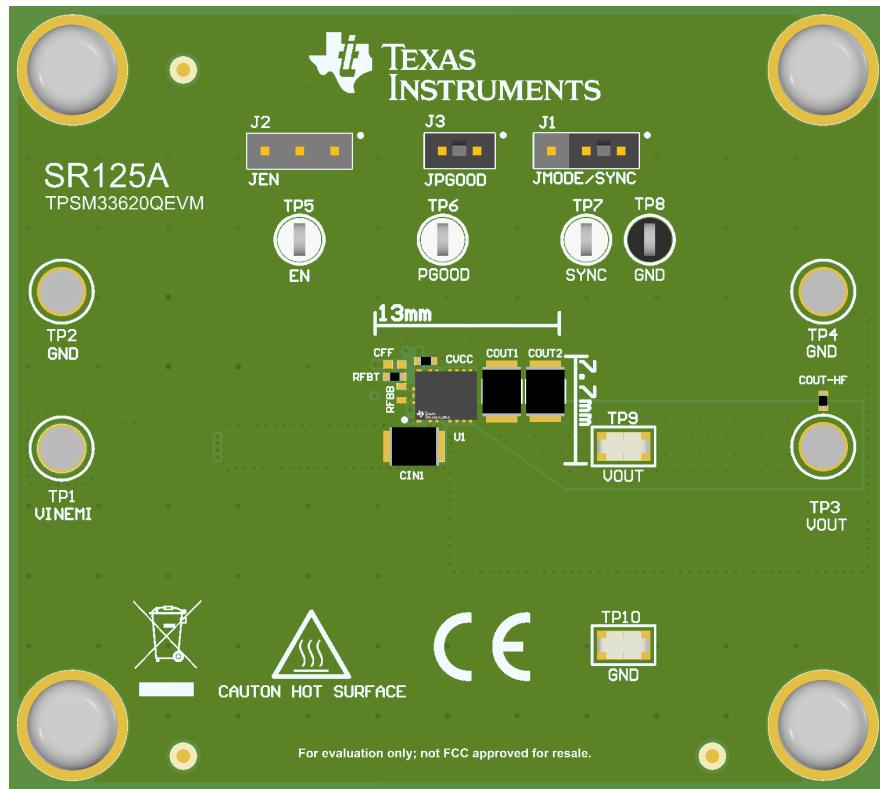


图 4-4. EVM 的顶视图

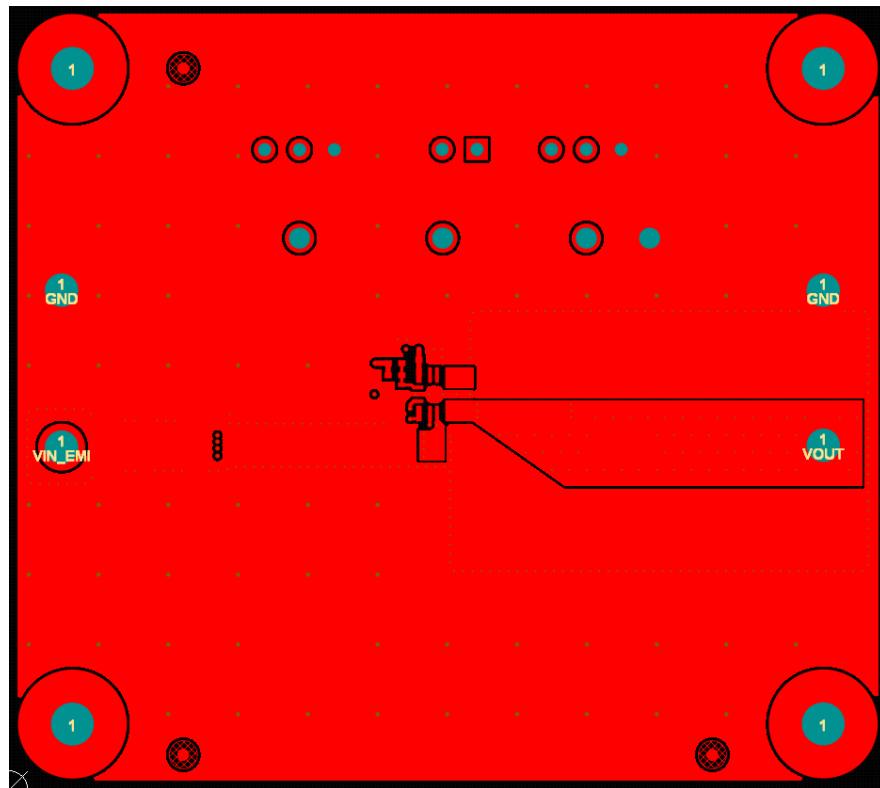


图 4-5. EVM 顶部铜层

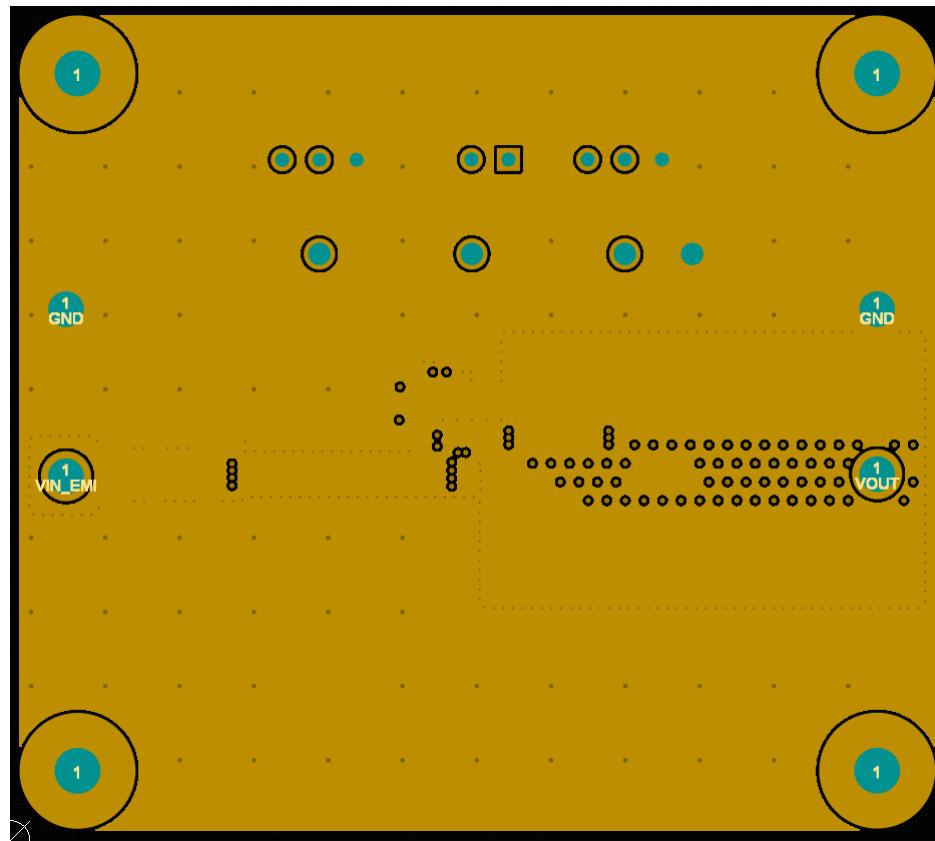


图 4-6. 中层一

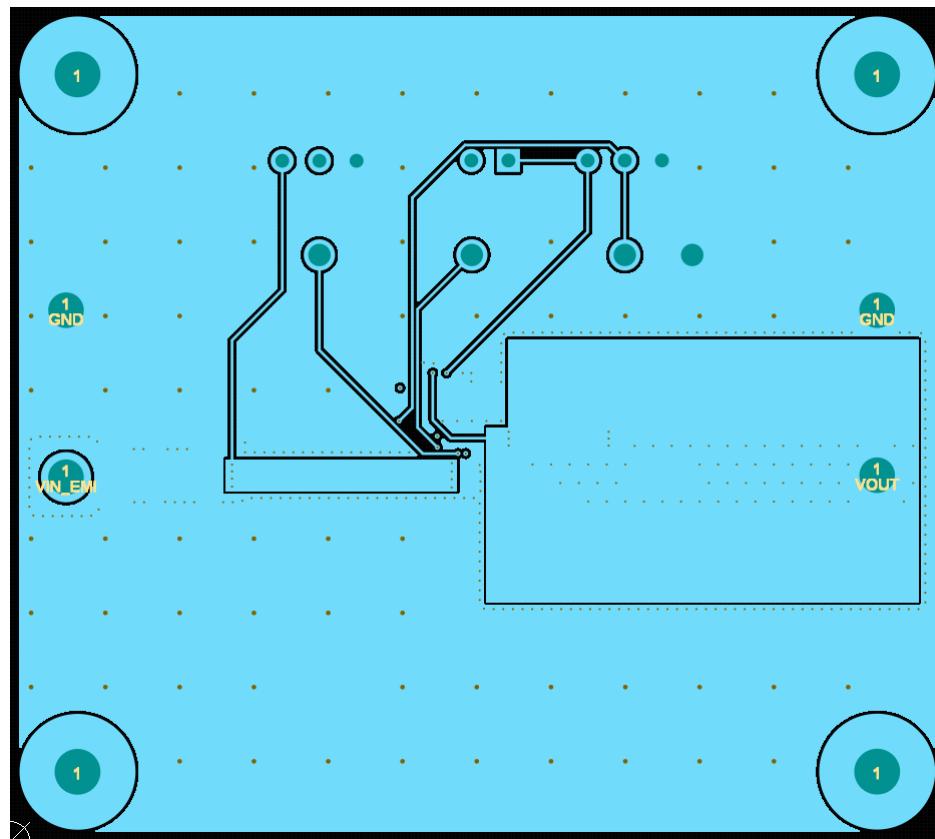


图 4-7. 中层二

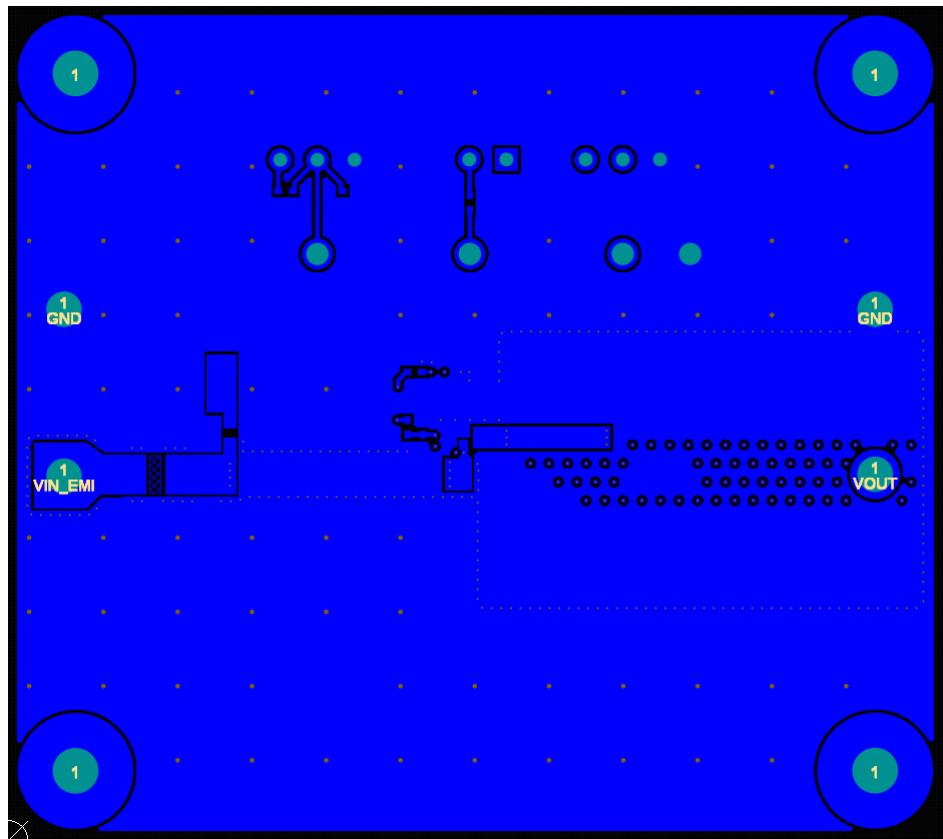


图 4-8. EVM 底部铜层

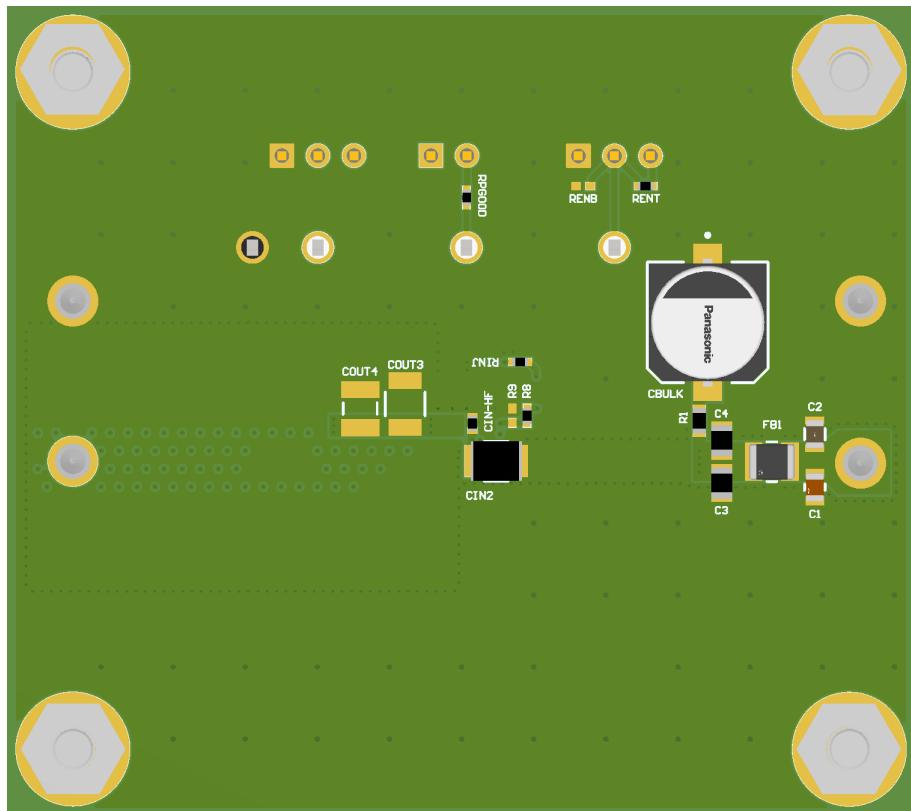


图 4-9. EVM 的仰视图

## 4.3 物料清单 (BOM)

表 4-1. 物料清单

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
C1	1	10μF	通用片状多层陶瓷电容器, 0805, 10μF, X5R, 15%, 10%, 50V	0805	GRM21BR61H106KE43L	Murata
C2	1	100nF	电容, 陶瓷, 100nF, 50V, X8R, 10%, 焊盘 SMD, 0805, +150°C, 汽车, T/R	0805	CGA4J2X8R1H104K125AA	TDK
C3、C4	2	2.2μF	电容, 陶瓷, 2.2uF, 50V, ± 10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0805	0805	CGA4J3X7R1H225K125AB	TDK
CBULK	1	100μF	电容, 铝, 100UF, 20%, 50V, SMD	径向	EEE-FK1H101P	Panasonic
CIN1、CIN2	2	4.7μF	电容, 陶瓷, 4.7uF, 50V, +/-10%, X7R, 1210	1210	C3225X7R1H475K250AB	TDK
CIN-HF、COUT-HF	2	0.1μF	电容, 陶瓷, 0.1μF, 50V, +/-20%, X5R, 0402	0402	GRM155R61H104ME14D	MuRata
COUT1、COUT2	2	22μF	电容, 陶瓷, 22uF, 16V, ± 20%, X7R, AEC-Q200 1 级, 1210	1210	CGA6P1X7R1C226M250AC	TDK
CVCC	1	1μF	电容, 陶瓷, 1μF, 16V, +/-10%, X5R, 0402	0402	EMK105BJ105KVHF	Taiyo Yuden
FB1	1		铁氧体磁珠, 600Ω (在 100MHz 时), 3A, 1210	1210	FBMH3225HM601NT	Taiyo Yuden
H1、H2、H3、H4	4		机械螺钉, 圆头, #4-40 x 1/4, 尼龙, 飞利浦盘形头	螺钉	NY PMS 440 0025 PH	B&F Fastener Supply
H5、H6、H7、H8	4		六角螺柱, 0.5" L #4-40, 尼龙	螺柱	1902C	Keystone
J1	1		接头, 100mil, 3x1, 金, TH	接头	HTSW-103-07-G-S	Samtec
J2	1		接头, 100mil, 3x1, 金, TH		HTSW-103-07-G-S	Samtec
J3	1		接头, 100mil, 2x1, 金, TH		HTSW-102-07-G-S	Samtec
R1	1	0ohm	电阻, 0, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW06030000Z0EA	Vishay-Dale
R8、RFBT、RINJ	3	0ohm	电阻, 0, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04020000Z0ED	Vishay-Dale
RENT	1	255kohm	电阻, 255 k, 1%, 0.063 W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW0402255KFKED	Vishay-Dale
RPGOOD	1	49.9kohm	电阻, 49.9k, 1%, 0.063W, 0402	0402	CRCW040249K9FKED	Vishay-Dale
SH-J1、SH-J2	2		分流器, 100mil, 镀金, 黑色	分流器	881545-2	TE Connectivity
TP1、TP2、TP3、TP4	4		引脚, 双转塔, TH		1502-2	Keystone
TP5、TP6、TP7	3		测试点, 通用, 白色, TH		5012	Keystone Electronics
TP8	1		测试点, 通用, 黑色, TH		5011	Keystone Electronics
TP9、TP10	2		测试点, 微型, SMT		5019	Keystone
U1	1		3V 至 36V 输入、1V 至 7V 输出、2A 汽车级同步降压转换器电源模块、QFN-FCMOD11		TPSM33620S3QRDNRQ1	德州仪器 (TI)

## 5 其他信息

### 5.1 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

## 重要通知和免责声明

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出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 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。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

版权所有 © 2025, 德州仪器 (TI) 公司