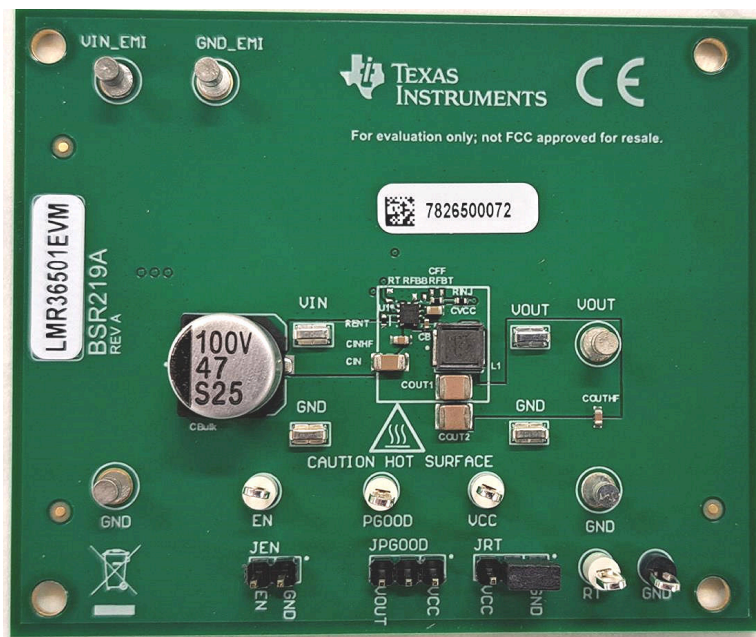


## 摘要

德州仪器 (TI) LMR36501EVM 评估模块 (EVM) 可帮助设计人员评估 LMR36501 宽输入降压转换器的运行情况和性能。LMR36501 是一款易于使用的同步降压转换器，能驱动高达 0.1A 的负载电流，输入电压高达 65V。LMR36501EVM 具有 5V 输出电压和 2.2MHz 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
LMR36501EVM	LMR36501F5RPER	2200 kHz	禁用	0.1A	RT



LMR36501EVM PCB

## 内容

<b>1 设置</b> .....	3
1.1 测试点.....	3
1.2 跳线.....	4
<b>2 操作</b> .....	5
2.1 快速入门.....	5
<b>3 原理图</b> .....	6
<b>4 电路板布局</b> .....	7
<b>5 物料清单</b> .....	10
<b>6 测试结果</b> .....	11
6.1 LMR36501EVM 测试结果.....	11

## 插图清单

图 1-1. EVM 板连接.....	3
图 1-2. 跳线位置.....	4
图 3-1. LMR36501EVM 原理图.....	6
图 4-1. 顶部丝网印刷层视图.....	7
图 4-2. 顶部铜层.....	7
图 4-3. 接地层.....	8
图 4-4. 信号层.....	8
图 4-5. 底层.....	9
图 6-1. 效率：5V $V_{OUT}$ (固定)，1MHz，FPWM.....	11
图 6-2. 效率：5V $V_{OUT}$ (固定)，2.2MHz，FPWM.....	11
图 6-3. 输出调节：5V $V_{OUT}$ ，1MHz，FPWM.....	11
图 6-4. 输出调节：5V $V_{OUT}$ ，2.2MHz，FPWM.....	11
图 6-5. 开关频率与输入电压间的关系：2.2MHz，FPWM.....	11
图 6-6. EVM 热像图.....	11
图 6-7. 负载瞬态.....	12
图 6-8. 通过使能启动.....	12

## 表格清单

表 1-1. 器件和封装配置.....	1
表 5-1. LMR36500EVM BOM (配有多个选项).....	10

## 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，并说明了如何正确地连接、设置和使用 LMR36501EVM。

### 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。连接至合适的输入电源。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。

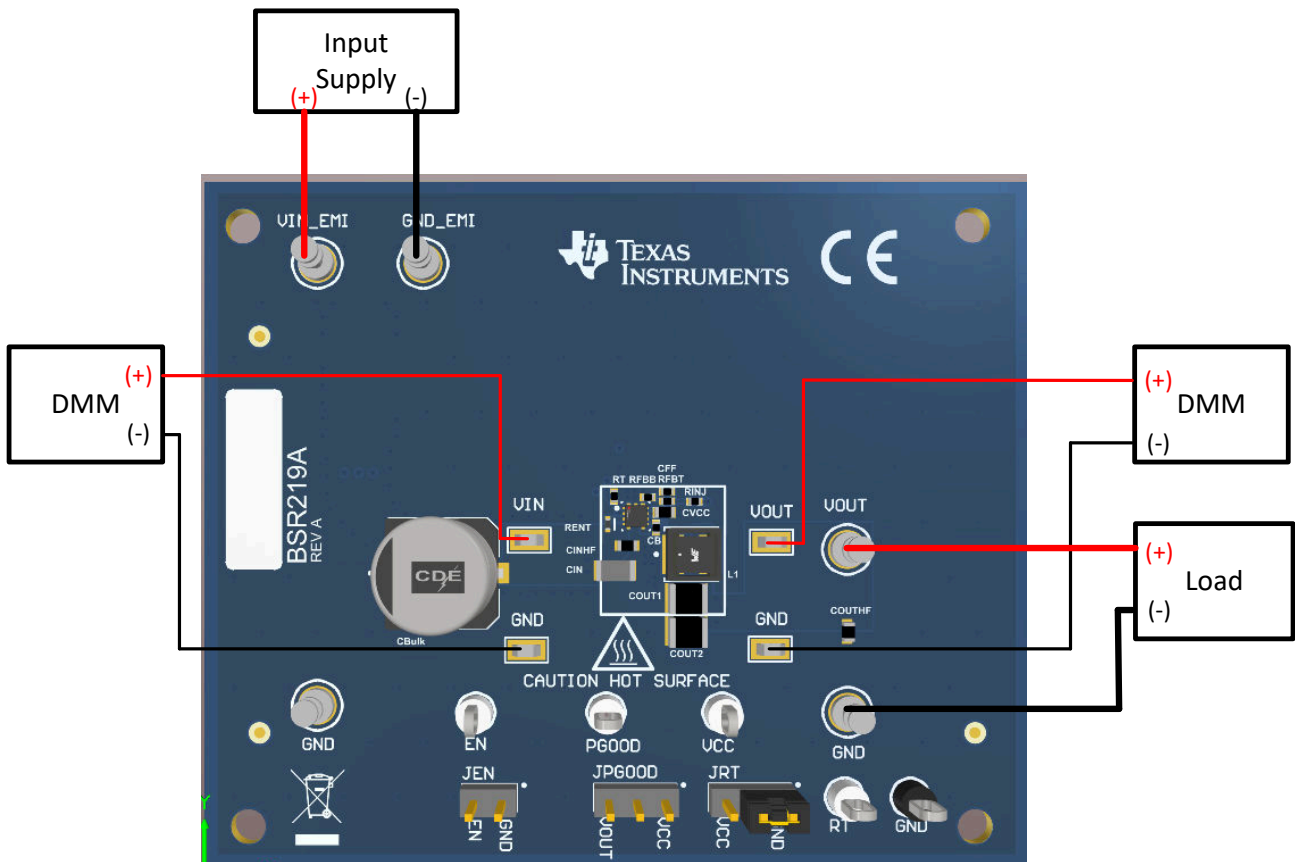


图 1-1. EVM 板连接

## 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 3.5V 与 36V 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  $V_{OUT} = 5V$ 。
5. 监控输出电压。对于 LMR36501 器件，最大额定负载电流为 100mA。

### 3 原理图

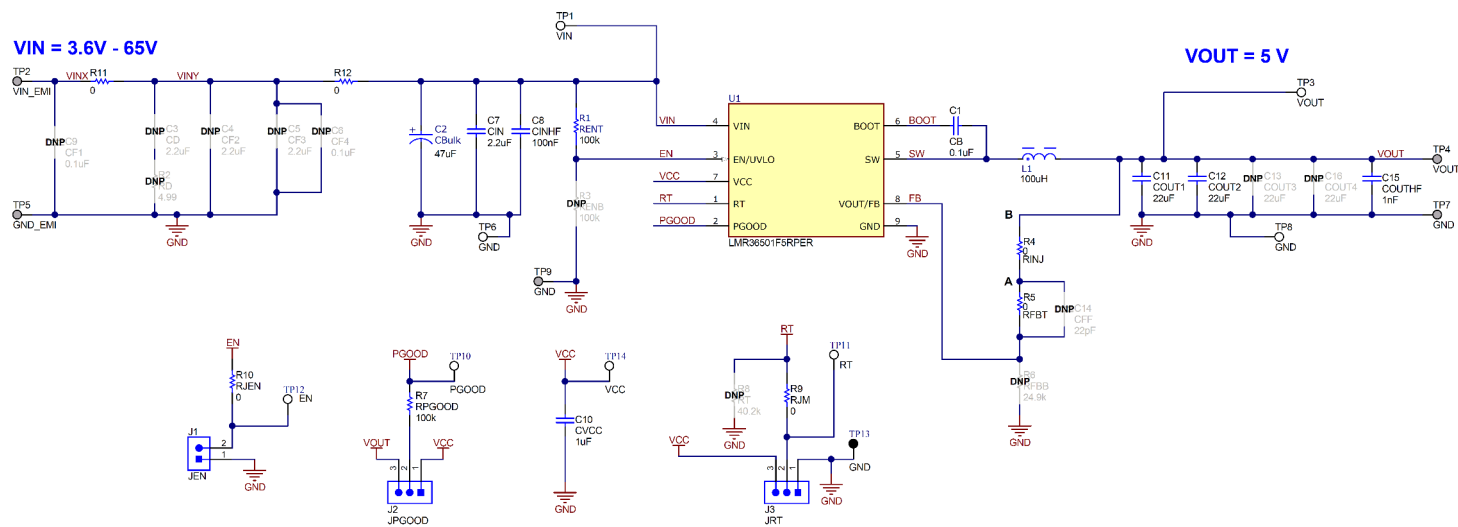


图 3-1. LMR36501EVM 原理图

## 4 电路板布局

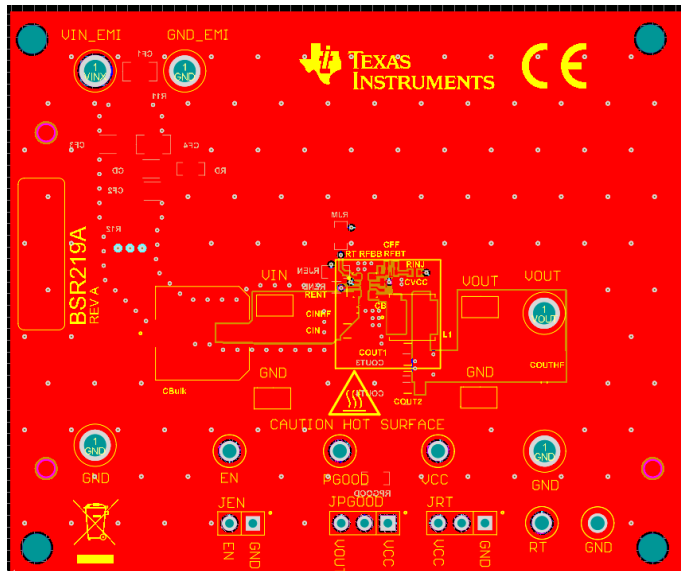


图 4-1. 顶部丝网印刷层视图

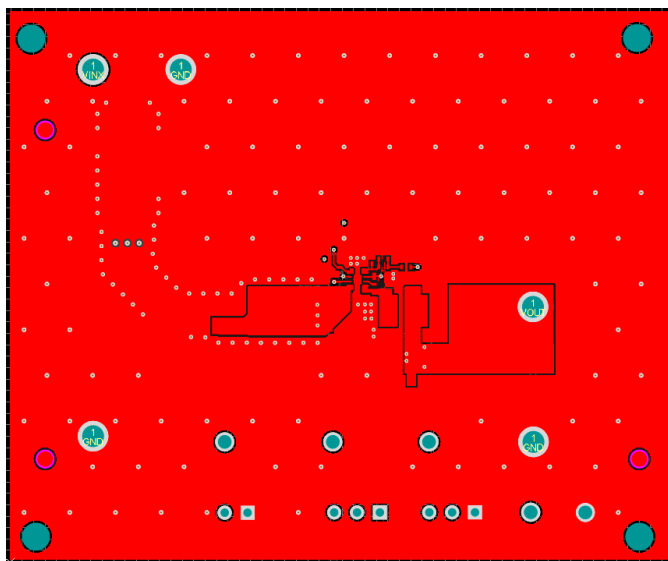


图 4-2. 顶部铜层

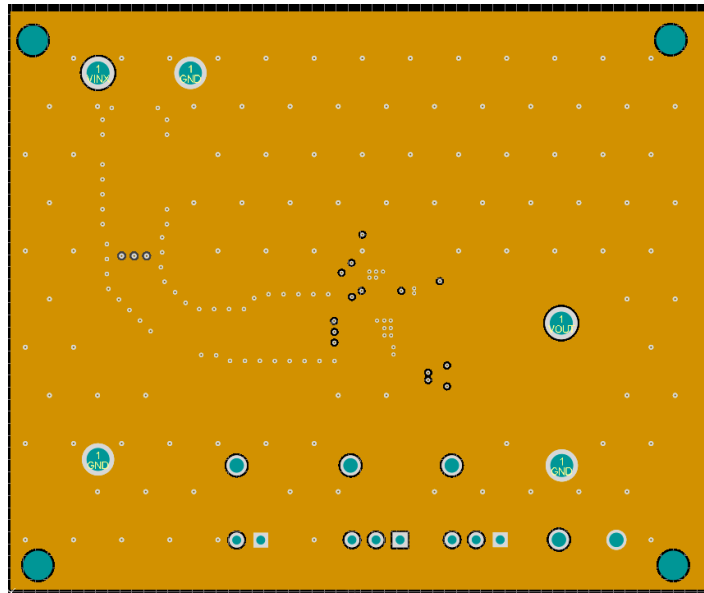


图 4-3. 接地层

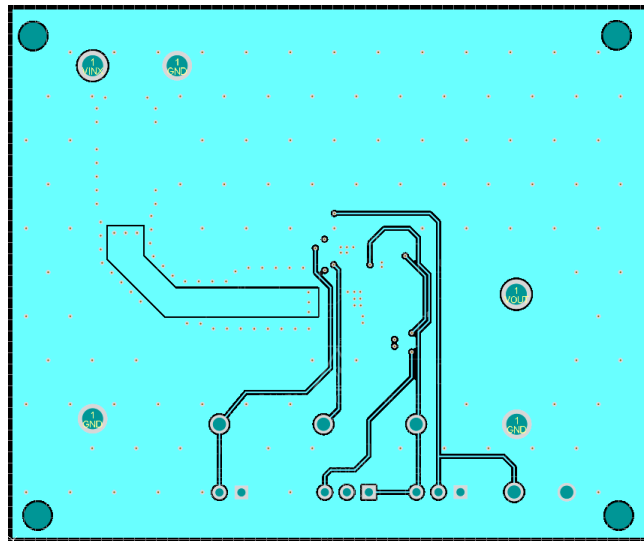


图 4-4. 信号层



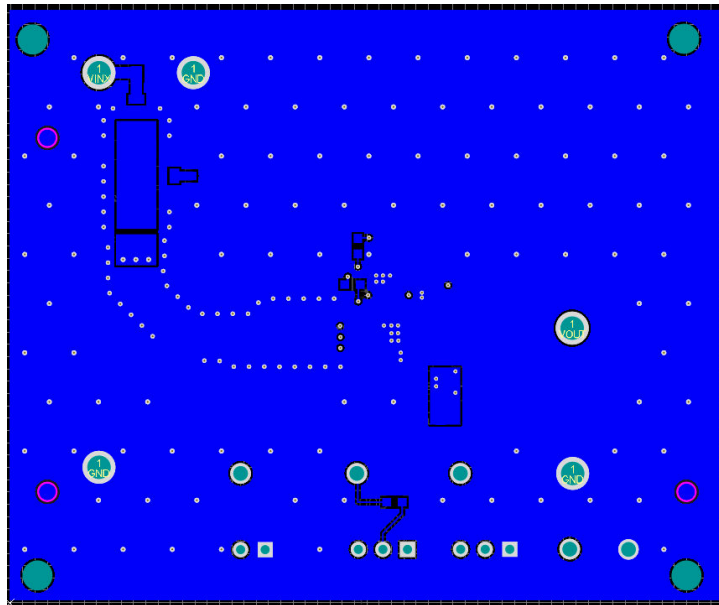


图 4-5. 底层

## 5 物料清单

表 5-1. LMR36500EVM BOM ( 配有多个选项 )

标识符	数量	值	说明	器件型号
C1	1	0.1 $\mu$ F	电容, 陶瓷, 0.1 $\mu$ F, 25V, +/-20%, X7R, 0402	C1005X7R1E104M050BB
C2	1	47 $\mu$ F	47 $\mu$ F 100V 铝制电解电容器, 径向, Can - SMD 3.5274 $\Omega$ ( 120Hz 时 ) 2000 小时, 85°C	476SML100M
C7	1	2.2 $\mu$ F	电容, 陶瓷, 2.2 $\mu$ F, 100V, +/-10%, X7S, AEC-Q200 1 级, 1206	CGA5L3X7S2A225K160AB
C8	1	0.1 $\mu$ F	电容, 陶瓷, 0.1 $\mu$ F, 100V, +/-10%, X7R, 0603	GRM188R72A104KA35D
C10	1	1 $\mu$ F	电容, 陶瓷, 1 $\mu$ F, 16V, +/-10%, X7R, 0603	885012206052
C11、C12	2	22 $\mu$ F	CAP、CERM、22 $\mu$ F、25V、+/-10%、X7R、1210	GRM32ER71E226KE15L
C15	1	1000pF	电容, 陶瓷, 1000pF, 100V, +/-10%, X7R, 0603	GRM188R72A102KA01D
J1	1		接头, 100mil, 2x1, 镀金, TH	HTSW-102-07-G-S
J2, J3	2		接头, 100mil, 3x1, 金, TH	HTSW-103-07-G-S
L1	1	100 $\mu$ H	100 $\mu$ H 屏蔽鼓芯, 绕线电感器, 620mA, 最大 600m $\Omega$ , 非标准	74406043101
R1	1		电阻薄膜, 0402, 100k $\Omega$ , 0.1%, 1/16W, $\pm$ 25ppm/ $^{\circ}$ C, 模制 SMD, 穿孔载体, T/R	ERA-2AEB104X
R4、R5	2	0	电阻, 0, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	CRCW04020000Z0ED
R7	1	100k	电阻, 100k, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	ERJ-3GEYJ104V
R9、R10	2	0	电阻, 0, 5%, 0.1W, 0603	ERJ-3GEY0R00V
R11、R12	2	0	电阻器, 0, 1%, 0.5 W, 1206	5108
SH-J1	1	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	SNT-100-BK-G
TP1、TP3、 TP6、TP8	4		测试点, 微型, SMT	5015
TP2、TP4、 TP5、TP7、 TP9	5		引脚, 双转塔, TH	1502-2
TP10、TP11、 TP12、TP14	4		测试点, 多用途, 白色, TH	5012
TP13	1		测试点, 通用, 黑色, TH	5011
U1	1		3V 至 65V、100mA 和 150mA 宽 VIN 同步降压转换器 ( 针对尺寸和轻负载效率进行了优化 )	LMR36501F5RPER
C3、C4、C5	0	2.2 $\mu$ F	电容器, 陶瓷, 2.2 $\mu$ F, 100V, +/-10%, X7S, 1206	C3216X7S2A225K160AB
C6、C9	0	0.1 $\mu$ F	电容器, 陶瓷, 0.1 $\mu$ F, 100V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0805	CGA4J2X7R2A104K125AA
C13、C16	0	22 $\mu$ F	CAP、CERM、22 $\mu$ F、25V、+/-10%、X7R、1210	GRM32ER71E226KE15L
C14	0	22pF	电容, 陶瓷, 22pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, AEC-Q200 1 级, 0402	CGA2B2NP01H220J050BA
R2	0	4.99	电阻, 4.99, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	CRCW06034R99FKEA
R3	0		电阻薄膜, 0402, 100k $\Omega$ , 0.1%, 1/16W, $\pm$ 25ppm/ $^{\circ}$ C, 模制 SMD, 穿孔载体, T/R	ERA-2AEB104X
R6	0	24.9k	电阻, 24.9k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	CRCW040224K9FKED
R8	0	40.2k	电阻, 40.2k $\Omega$ , 1%, 0.063W, 0402	CRCW040240K2FKED

## 6 测试结果

### 6.1 LMR36501EVM 测试结果

除非另有说明，否则以下条件适用：LMR36501EVM， $T_A = 25^\circ\text{C}$

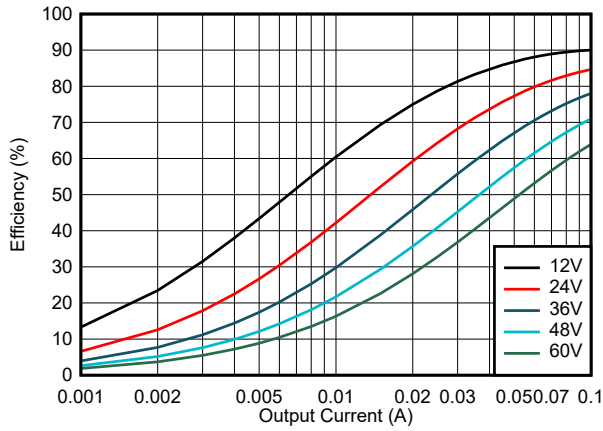


图 6-1. 效率：5V  $V_{OUT}$  (固定)，1MHz，FPWM

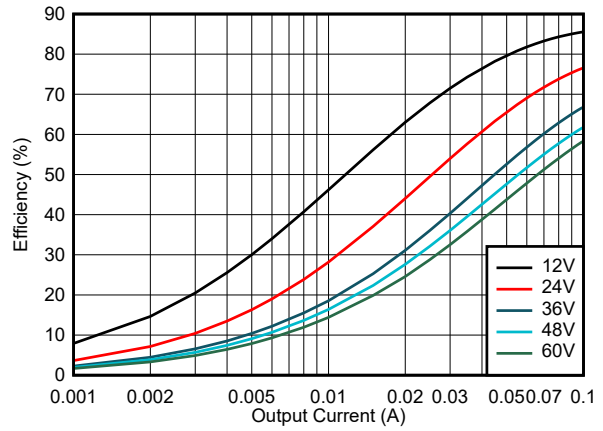


图 6-2. 效率：5V  $V_{OUT}$  (固定)，2.2MHz，FPWM

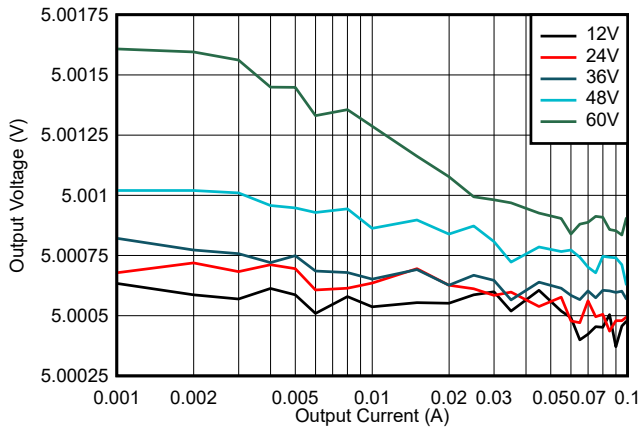


图 6-3. 输出调节：5V  $V_{OUT}$ ，1MHz，FPWM

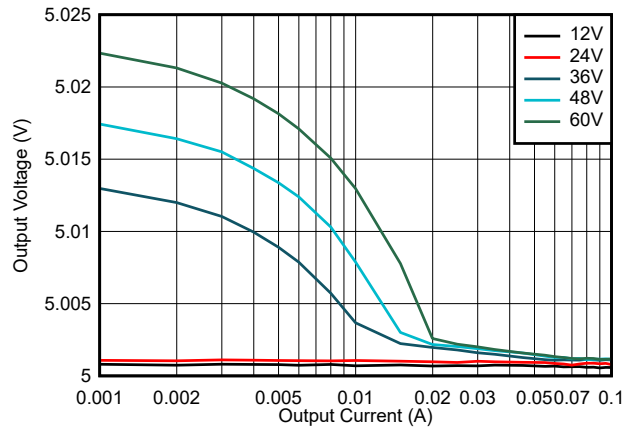


图 6-4. 输出调节：5V  $V_{OUT}$ ，2.2MHz，FPWM

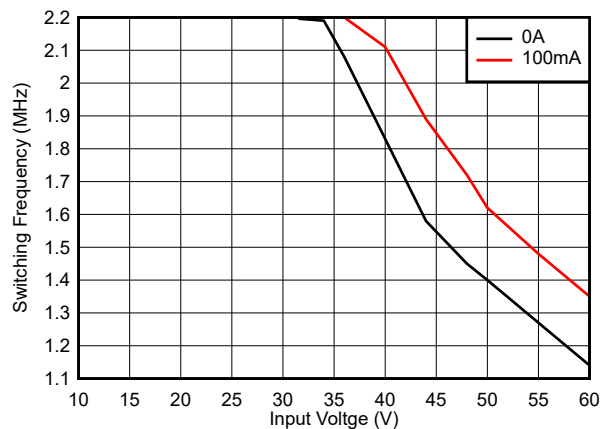
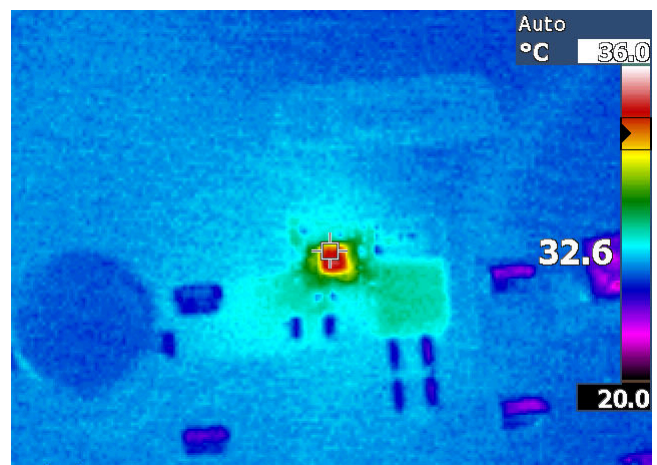
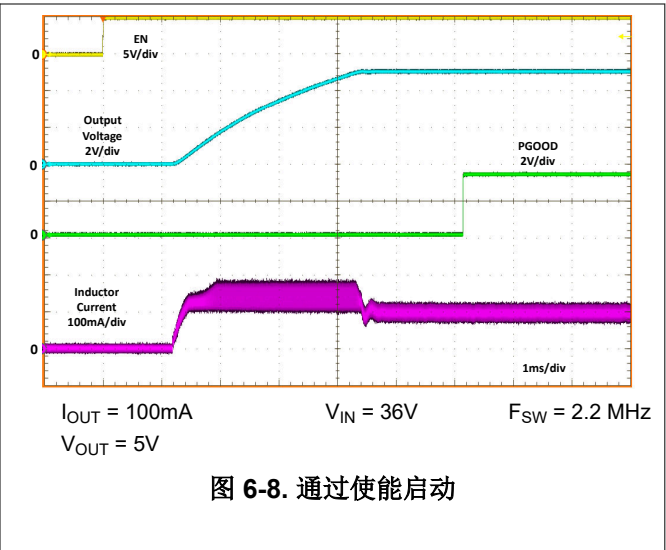
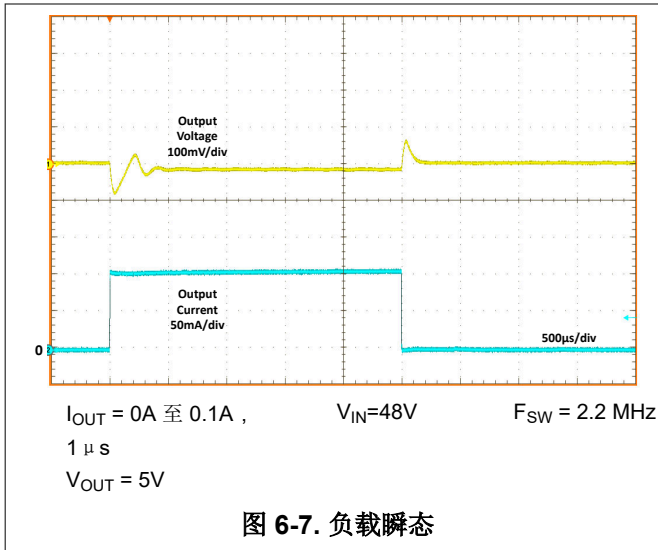


图 6-5. 开关频率与输入电压间的关系：2.2MHz，FPWM



$I_{OUT} = 0.1\text{ A}$   $V_{IN} = 60\text{ V}$   $F_{SW} = 2.2\text{ MHz}$   
 $V_{OUT} = 5\text{ V}$

图 6-6. EVM 热像图



## 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