

# EVM User's Guide: LM706A0QEVM

## LM706A0-Q1 降压转换器评估模块



### 说明

LM706A0QEVM 高密度评估模块旨在使用 8V 至 65V 的稳压或非稳压高压输入轨，在负载电流高达 10A 时产生 3.3V 的严格稳压输出电压。这种宽  $V_{IN}$  范围的直流/直流解决方案提供了超大的额定电压和运行裕度，可承受电源轨电压瞬变。

自由运行开关频率为 400kHz，可与频率更高或更低的外部时钟信号同步。为该 EVM 选择的动力总成无源器件（包括降压电感器和陶瓷输入和输出电容器）符合汽车 AEC-Q200 标准，可从多个元件供应商处获得。

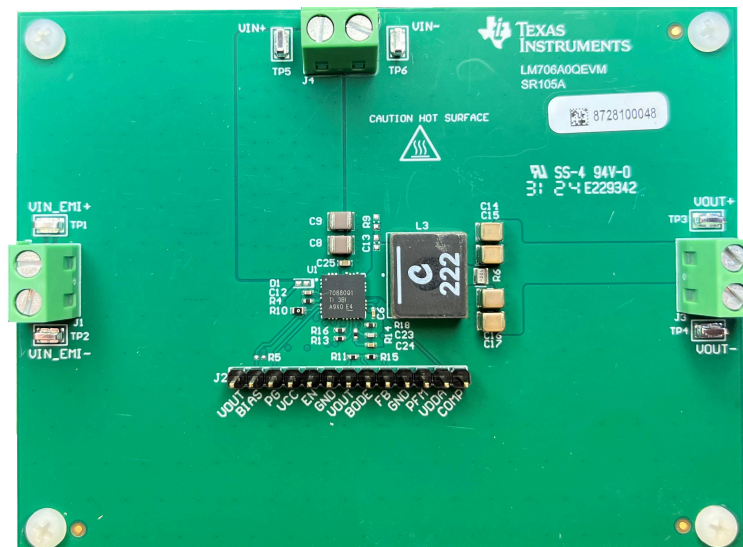
### 特性

- 8V 至 65V 的宽输入工作电压范围
- 精度为 1% 的 3.3V、5V 固定输出电压或低至 0.8V 的可调输出电压
- 400kHz 开关频率，可从外部进行升高或降低 20% 的同步操作
- 12V<sub>IN</sub> 时的满载效率为 89.3%，24V<sub>IN</sub> 时为 88.1%，48V<sub>IN</sub> 时为 85.4%
- V<sub>IN</sub> 为 48V 时工作电流为 260μA
- 专为实现低电磁干扰 (EMI) 而设计

- 用于降低 EMI 的双随机展频
- 符合 CISPR 25 5 类和 UNECE 第 10 号法规 EMI 标准
- 峰值电流模式控制架构可提供快速线路和负载瞬态响应
  - 与开关频率相适应的集成式斜坡补偿
  - 强制脉宽调制 (FPWM) 或脉频调制 (PFM) 操作
  - 可选的内部或外部环路补偿
- 集成了高侧和低侧功率 MOSFET
- 通过断续模式为持续过载情况提供过流保护 (OCP)
- 与内部时钟存在 180° 相位差的 SYNCOUT 信号
- 使用 100kΩ 上拉电阻器连接到 VCC 的电源正常信号
- 内部 3ms 软启动
- 经过全面组装、测试和验证的 PCB 布局

### 应用

- 大电流汽车电子系统
- ADAS 和车身电子装置
- 信息娱乐系统与仪表组
- 汽车 HEV/EV 动力总成系统



## 1 评估模块概述

### 1.1 引言

**LM706A0QEVM** 评估模块 (EVM) 是一款采用同步整流实现小尺寸、高转换效率的同步降压直流/直流稳压器。此 EVM 在 8V 至 65V 的宽输入电压范围工作, 可提供 3.3V 的稳压输出。输出电压具有优于 1% 的设定精度并可以通过修改反馈电阻值进行调节, 从而允许用户根据需要定制输出电压。

该 EVM 中使用的 **LM706A0-Q1** 同步降压转换器具有以下特性:

- 4.5V 至 65V 的宽输入电压 (宽  $V_{IN}$ ) 范围
- 展频调制, 可实现更低的 EMI
- 具有低  $t_{ON(min)}$  和  $t_{OFF(min)}$  的宽占空比范围
- 超低关断电流和空载待机静态电流
- 多相功能
- 峰值电流模式控制环路架构
- 集成式高电流 MOSFET
- 具有断续模式的逐周期过流保护功能

### 1.2 套件内容

- LM706A0QEVM 电路板
- EVM 免责声明自述文件
- 原型设计 EVM 免责声明自述文件

### 1.3 规格

下图展示了基于 **LM706A0-Q1** 的同步降压转换器的原理图。

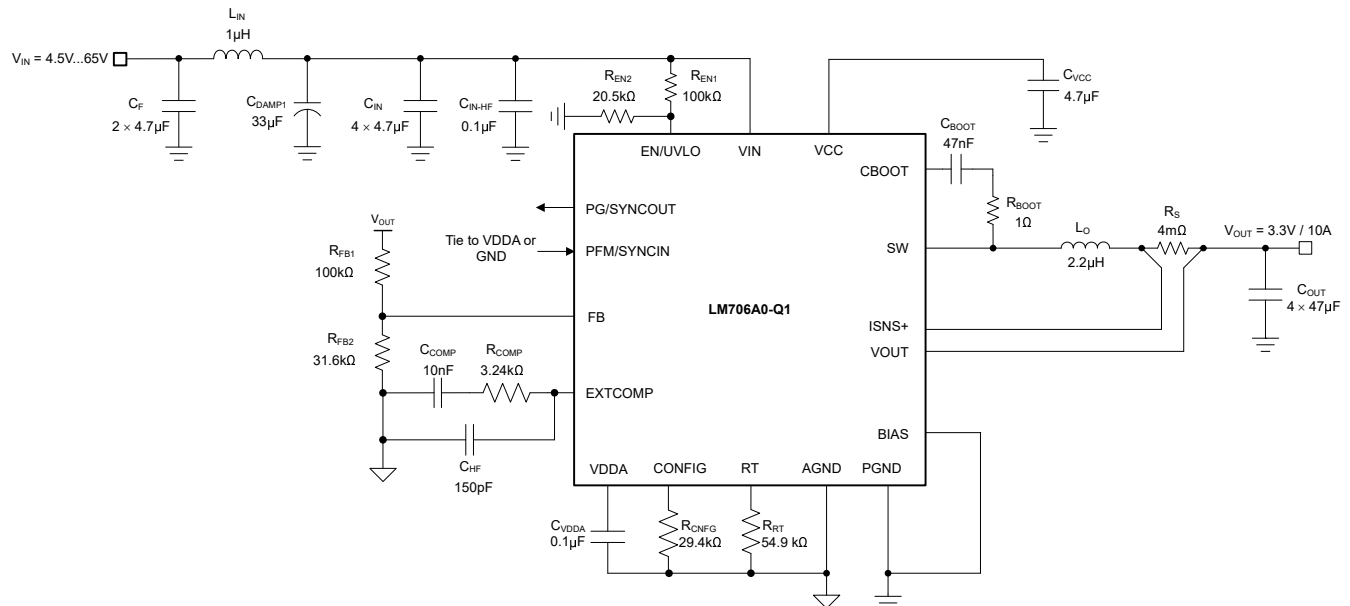


图 1-1. LM706A0-Q1 同步降压稳压器简化原理图

### 1.4 器件信息

该 EVM 的自由运行开关频率为 400kHz, 可根据需要与更高或更低的频率同步。VCC 和栅极驱动 UVLO 在低输入电压条件下保护稳压器, EN 引脚可满足应用特定上电和下电要求。**LM706A0-Q1** 采用尺寸为 6mm × 6mm 的 29 引脚 VQFN 封装, 可实现具有高密度、较少元件数的直流/直流解决方案。有关更多信息, 请参阅 **LM706A0-Q1 经优化可实现高功率密度的 65V、10A 汽车级高效率降压转换器数据表**。

## 2 硬件

### 2.1 测试装置和过程

#### 2.1.1 EVM 连接

参考表 2-1 所述的 EVM 连接，建议用于评估 LM706A0-Q1 的测试装置如图 2-1 所示。在提供 ESD 保护的工作站上工作时，请确保在处理 EVM 之前已连接所有腕带、靴带或垫子以使用户接地。

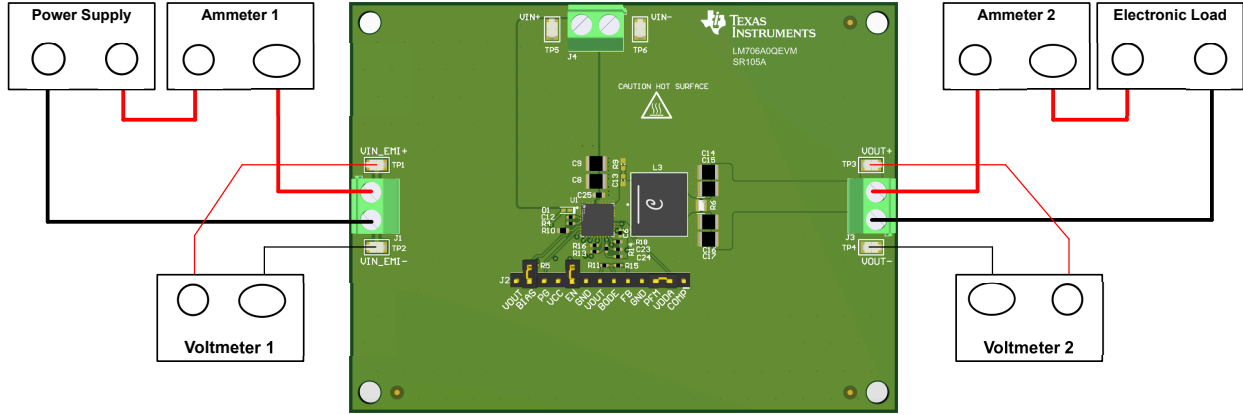


图 2-1. EVM 测试设置

#### 备注

有关元件选型和转换器操作的其他指导，请参阅 [LM706A0-Q1 经优化可实现高功率密度的 65V、10A 汽车级高效率降压转换器](#) 数据表、[LM706A0-Q1 快速入门计算器](#) 和 [WEBENCH® Power Designer](#)。

表 2-1. EVM 电源接头

标签	说明
VIN_EMI+	使用 EMI 滤波器时的正输入电压电源和感测连接
VIN_EMI-	使用 EMI 滤波器时的正输入电压电源和感测连接
VIN+	绕过 EMI 滤波器时的正输入电压电源和感测连接
VIN-	绕过 EMI 滤波器时的负输入电压电源和感测连接
VOUT+	正输出电压电源和感测连接
VOUT-	负输出电压电源和检测连接

表 2-2. EVM 信号接头

标签	说明
VOUT	输出电压
BIAS	用于提升效率的可选外部辅助电源
PG	电源正常状态指示器
VCC	用于栅极驱动器的内部生成辅助电源连接
EN	使能输入 - 连接到 GND，以禁用该器件
GND	GND 连接
VOUT	输出电压
BODE	环路响应的 50 Ω 注入点
FB	FB 节点
GND	GND 连接
PFM	PFM/FPWM 选择和同步输入
VDDA	模拟电路的辅助电源连接
COMP	误差放大器输出

## 2.1.2 测试设备

**电压源**：使用能够提供 0V 至 65V 电压和 12A 电流的输入电压源。

**万用表**：

- **电压表 1**：VIN+ 到 VIN- 的输入电压。将电压表设置为具有 100M $\Omega$  的输入阻抗。
- **电压表 2**：VOUT 到 GND 的输出电压。将电压表设置为具有 100M $\Omega$  的输入阻抗。
- **电流表 1**：输入电流。将电流表设置为具有 1 秒的孔径时间。
- **电流表 2**：输出电流。将电流表设置为具有 1 秒的孔径时间。

**电子负载**：负载必须是电子恒阻 (CR) 或恒流 (CC) 模式负载，能够在 3.3V 电压下支持 0A<sub>DC</sub> 至 15A<sub>DC</sub> 电流。对于空载输入电流测量，请断开电子负载，因为它会消耗少量剩余电流。

**示波器**：将示波器带宽设置为 20MHz 并采用交流耦合模式，使用示波器探头通常提供的短接地引线直接测量输出电容器两端的输出电压纹波。将示波器探头尖端放在输出电容器的正极端子上，通过接地引线将探头的接地筒形连接器固定到电容器的负极端子。TI 不建议使用长引线接地，因为此操作会在接地回路很大时引起额外的噪声。若要测量其他波形，请根据需要调整示波器。

**功能安全**：在接触任何可能带电或通电的电路时，请务必小心。

## 2.1.3 建议的测试设置

### 2.1.3.1 输入连接

1. 在连接直流输入源之前，将输入源的电流限值设置为最大 0.1A。确认输入源最初设置为 0V 并连接到 VIN+ 和 VIN- 连接点，如图 2-1 所示。
2. 在 VIN+ 和 VIN- 连接点上连接电压表 1 以测量输入电压。
3. 连接电流表 1 以测量输入电流并设置为具有至少 1 秒的孔径时间。

### 2.1.3.2 输出接头

1. 将电子负载连接至 VOUT 接头。在施加输入电压之前，将负载设置为恒阻模式或恒流模式，电流为 0A。
2. 在 VOUT 和 GND 接头上连接电压表 2 以测量输出电压。
3. 连接电流表 2，以测量输出电流。

## 2.1.4 测试程序

### 2.1.4.1 线路和负载调节，效率

1. 如前所述设置 EVM。
2. 将负载设置为恒阻或恒流模式并具有 0A 的灌电流。
3. 将输入源从 0V 增加到 48V；使用电压表 1 测量输入电压。
4. 将输入源的电流限值增加到 15A。
5. 使用电压表 2 测量输出电压 V<sub>OUT</sub>，将负载电流从 0A 更改为 10A<sub>DC</sub>；V<sub>OUT</sub> 必须保持在负载调节规格之内。
6. 将负载电流设置为 5A (50% 额定负载) 并将输入源电压从 8V 更改为 65V；V<sub>OUT</sub> 必须保持在线路调节规格之内。
7. 将负载降至 0A。将输入源电压降至 0V。

### 3 实现结果

#### 3.1 性能数据和结果

图 3-1 至图 3-15 展示了 LM706A0QEVM 的典型性能曲线。实际性能数据可能会受到测量技术和环境变量的影响，因此这些曲线仅供参考，并可能与实际现场测量结果有所不同。

##### 3.1.1 EVM 特性

下表列出了电气特性。

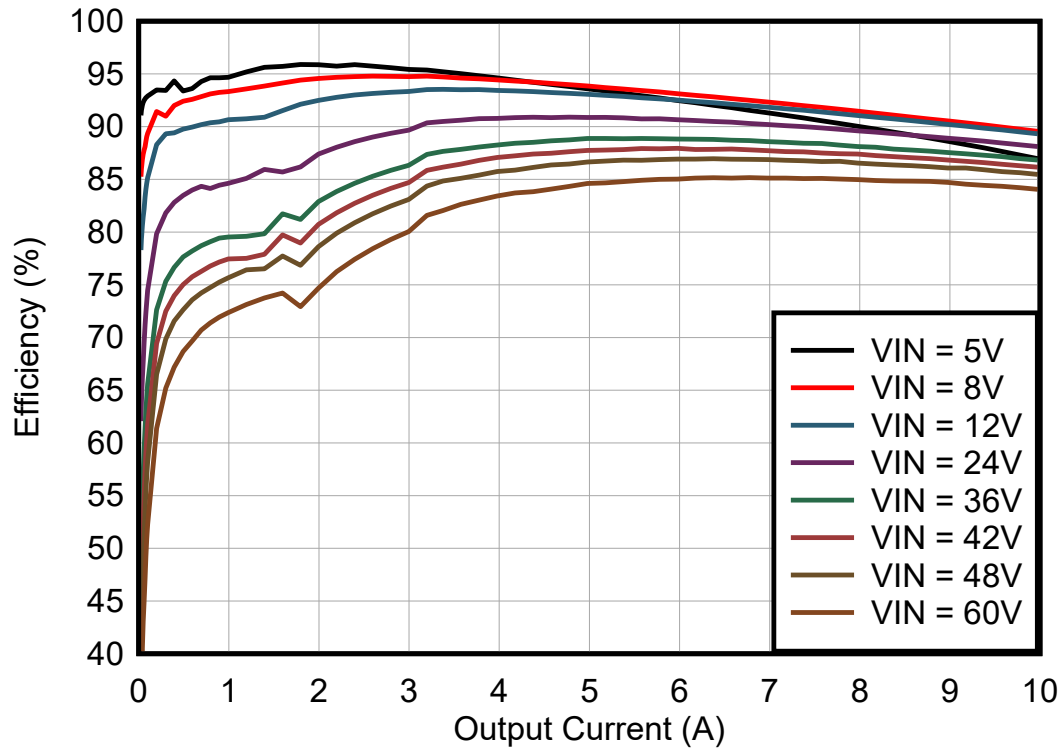
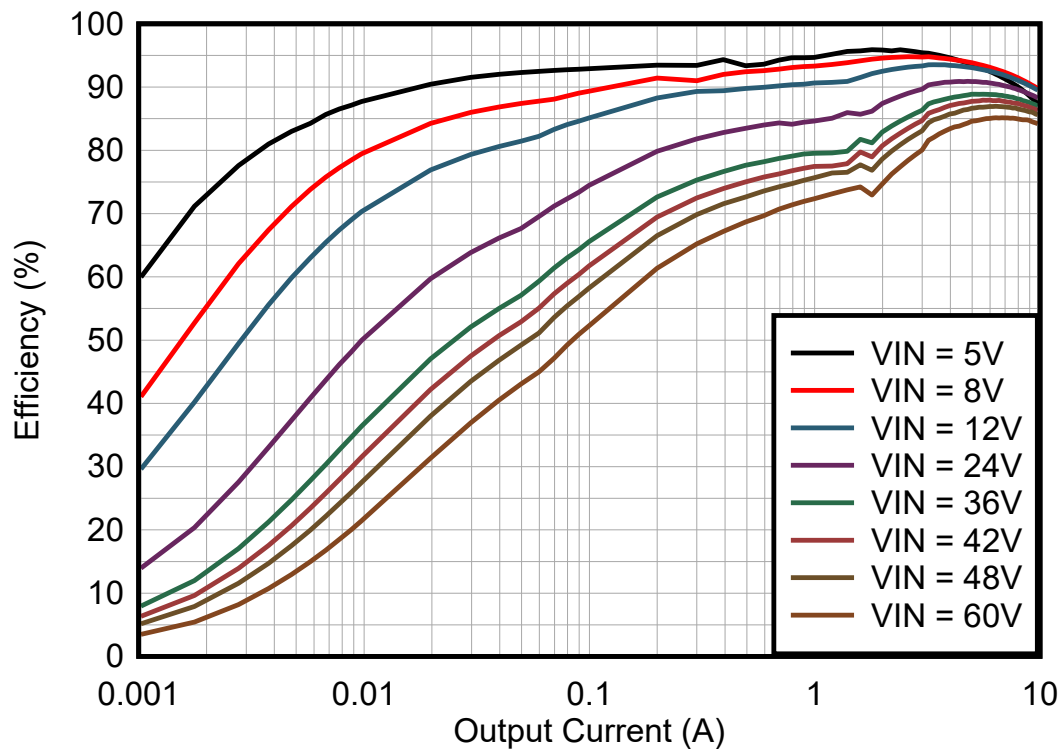
表 3-1. EVM 的电气性能特性

参数	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
<b>输入特性</b>						
输入电压范围, $V_{IN}$	工作		8	24	65	V
空载时的输入电流 $I_{IN-NL}$	$I_{OUT} = 0A$ , PFM 连接到 VDDA	$V_{IN} = 12V$	0.137		mA	
		$V_{IN} = 24V$	0.233			
		$V_{IN} = 48V$	0.435			
		$V_{IN} = 60V$	0.537			
关断时的输入电流 $I_{IN-OFF}$	$V_{EN} = 0V$ ,	$V_{IN} = 48V$	0.490		mA	
<b>输出特性</b>						
输出电压, $V_{OUT}$ <sup>(1)</sup>			3.275	3.3	3.324	V
输出电流 $I_{OUT}$	$V_{IN} = 8V$ 至 $60V$ , 空气流量 = 100LFM <sup>(2)</sup>		0		10	A
输出电压调节, $\Delta V_{OUT}$	负载调整率	$I_{OUT} = 0A$ 至 $10A$	0.1%			
	线路调整	$V_{IN} = 8V$ 至 $60V$	1%			
输出电压纹波 $V_{OUT-AC}$	$V_{IN} = 48V$ , $I_{OUT} = 10A$		10		mVrms	
输出过流保护, $I_{OCP}$	$V_{IN} = 48V$		12		A	
软启动时间, $t_{SS}$			3		ms	
<b>系统特性</b>						
开关频率 $F_{SW-nom}$	$V_{IN} = 48V$		400		kHz	
PFM 轻负载效率, $\eta_{LIGHT}$ <sup>(1)</sup>	$I_{OUT} = 1A$	$V_{IN} = 24V$	84.6%			
		$V_{IN} = 48V$	75.7%			
		$V_{IN} = 60V$	72.4%			
半负载效率 $\eta_{HALF}$	$I_{OUT} = 5A$	$V_{IN} = 24V$	90.8%			
		$V_{IN} = 48V$	86.5%			
		$V_{IN} = 60V$	84.4%			
满载效率 $\eta_{FULL}$	$I_{OUT} = 10A$	$V_{IN} = 24V$	88%			
		$V_{IN} = 48V$	85.3%			
		$V_{IN} = 60V$	83.9%			
LM706A0-Q1 结温, $T_J$			-40		150	°C

(1) 此 EVM 的默认输出电压为 3.3V。效率和其他性能指标会根据工作输入电压、负载电流、外部连接的输出电容器和其他参数而变化。

(2) 当工作输入电压高于 60V 时，建议的空气流量为 100LFM。

## 3.1.2 转换效率

图 3-1. 效率,  $V_{IN} = V_{EN} = 5V$  至  $60V$ ,  $V_{OUT} = 3.3V$ , PFM 模式, 线性标度图 3-2. 效率,  $V_{IN} = V_{EN} = 5V$  至  $60V$ ,  $V_{OUT} = 3.3V$ , PFM 模式, 对数标度

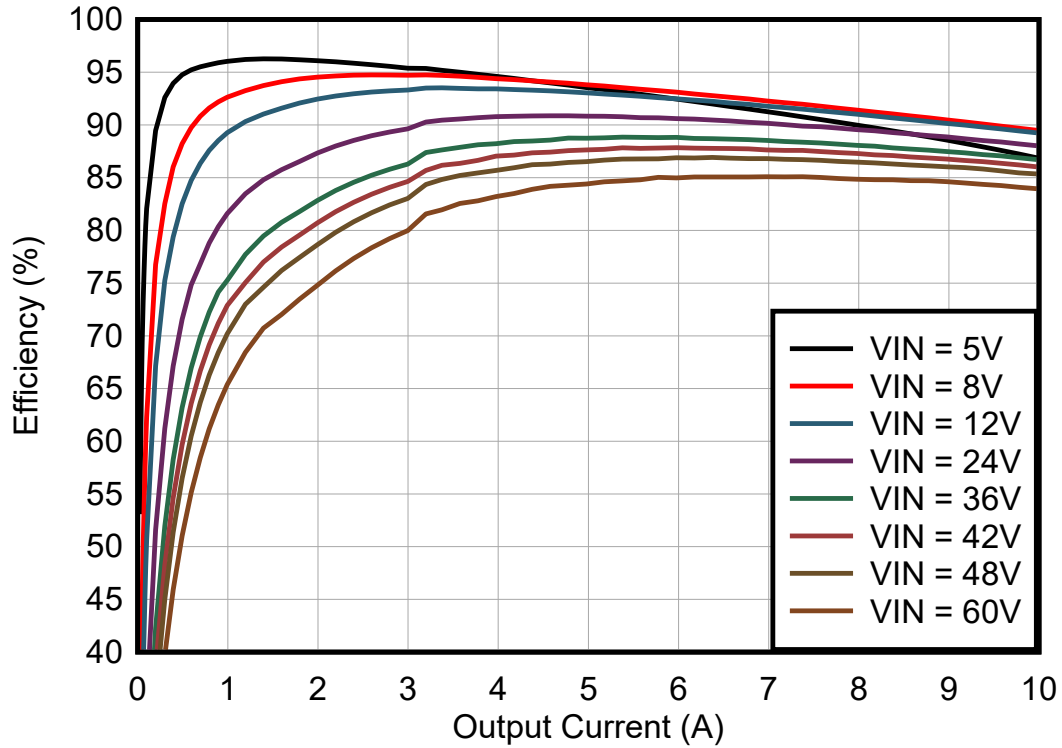


图 3-3. 效率,  $V_{IN} = V_{EN} = 5V$  至  $60V$ ,  $V_{OUT} = 3.3V$ , FPWM 模式, 线性标度

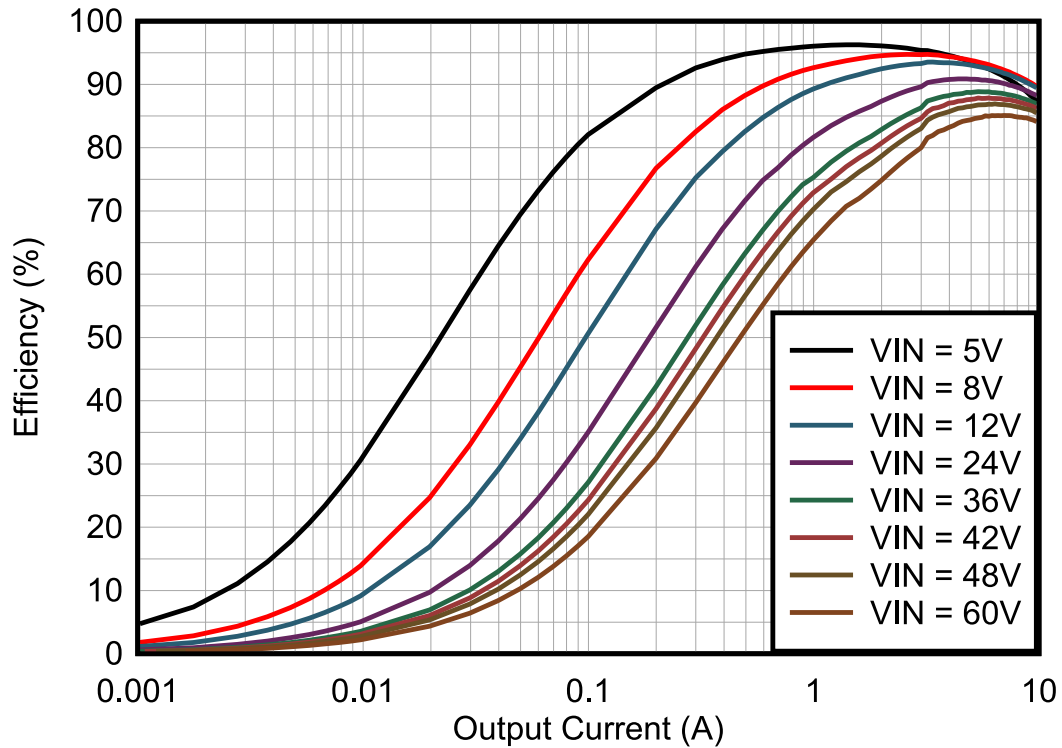


图 3-4. 效率,  $V_{IN} = V_{EN} = 5V$  至  $60V$ ,  $V_{OUT} = 3.3V$ , FPWM 模式, 对数标度



### 3.1.3 工作波形

#### 3.1.3.1 开关

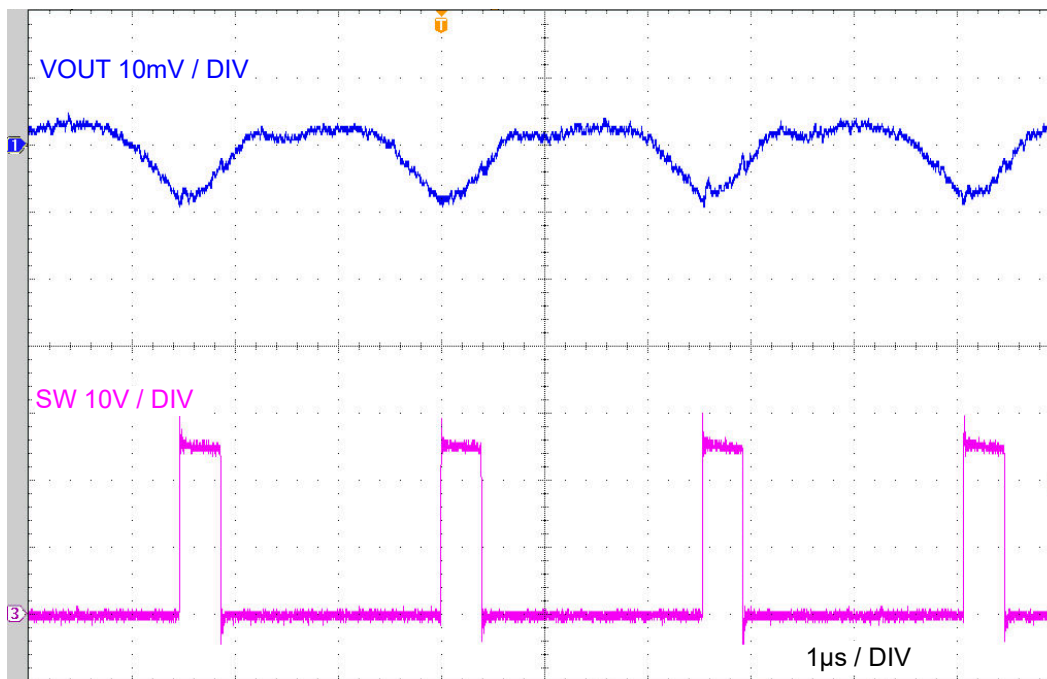


图 3-5. 稳态运行， $V_{IN} = 24V$ ， $V_{OUT} = 3.3V$ ， $I_{OUT} = 10A$ ， $F_{SW} = 400kHz$

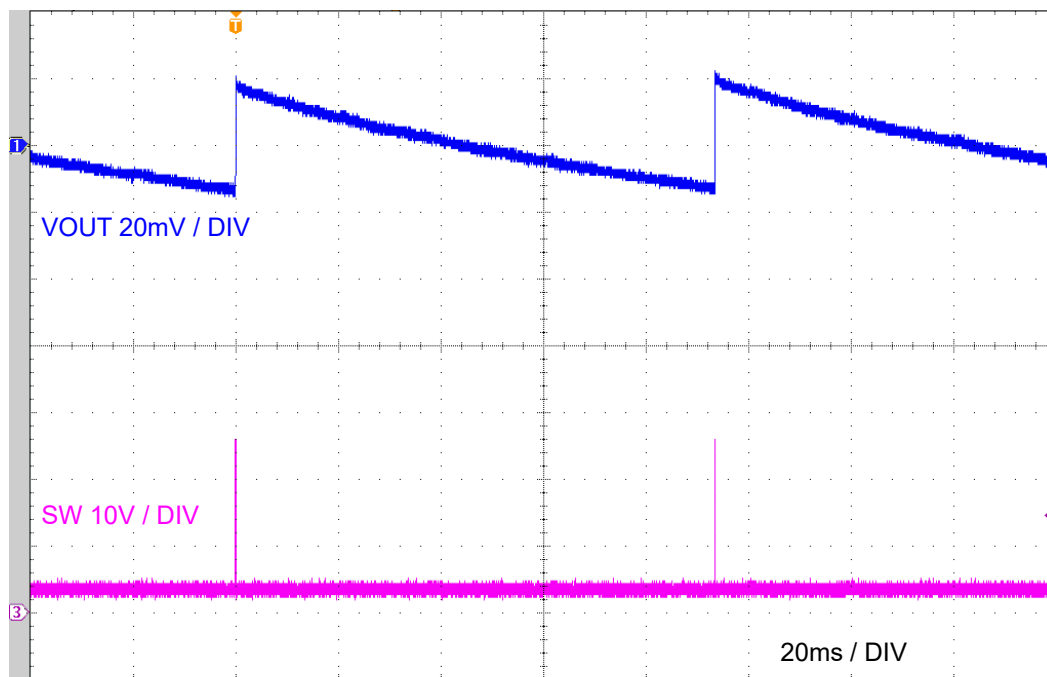


图 3-6. 在 PFM 模式下稳态运行， $V_{IN} = 24V$ ， $V_{OUT} = 3.3V$ ， $I_{OUT} = 0A$



### 3.1.3.2 负载瞬态响应

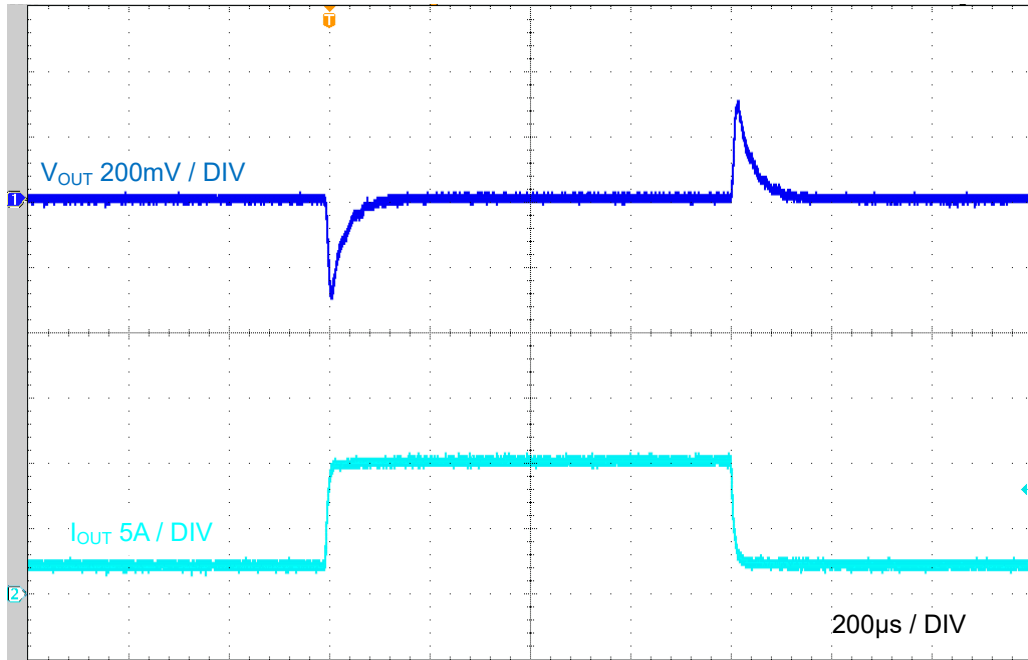


图 3-7. 负载瞬态响应,  $V_{IN} = 24V$ ,  $V_{OUT} = 3.3V$ ,  $F_{SW} = 400kHz$ , FPWM, 以  $1A/\mu s$  的速度从  $2A$  变为  $10A$

### 3.1.3.3 短路恢复

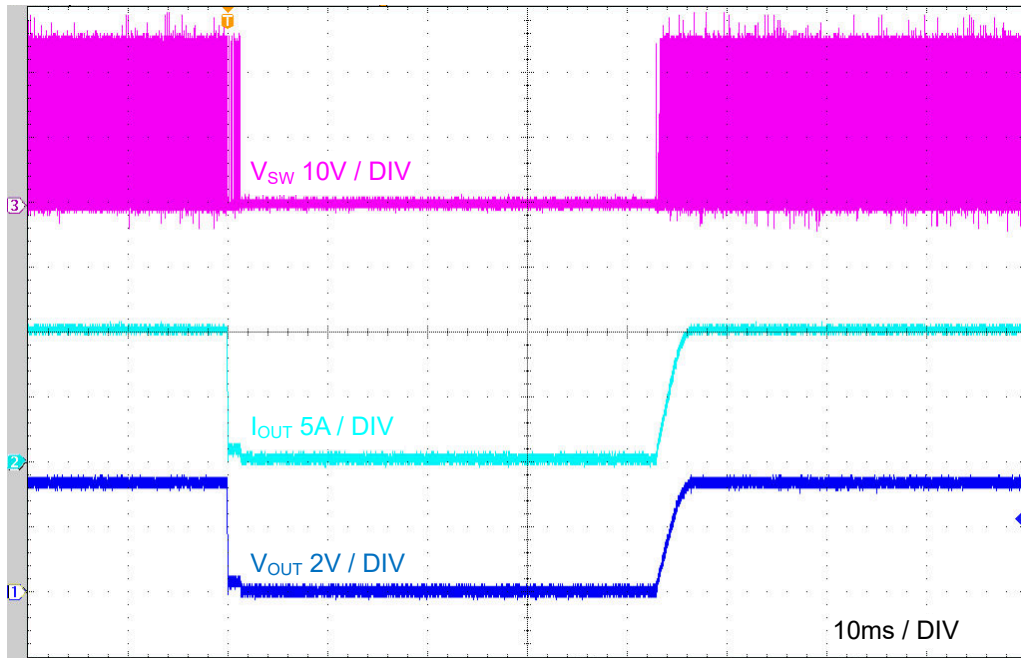


图 3-8. 短路恢复,  $V_{IN} = 24V$ ,  $V_{OUT} = 3.3V$ ,  $I_{OUT} = 10A$ ,  $F_{SW} = 400kHz$ , FPWM

### 3.1.3.4 通过 EN 启动和关断

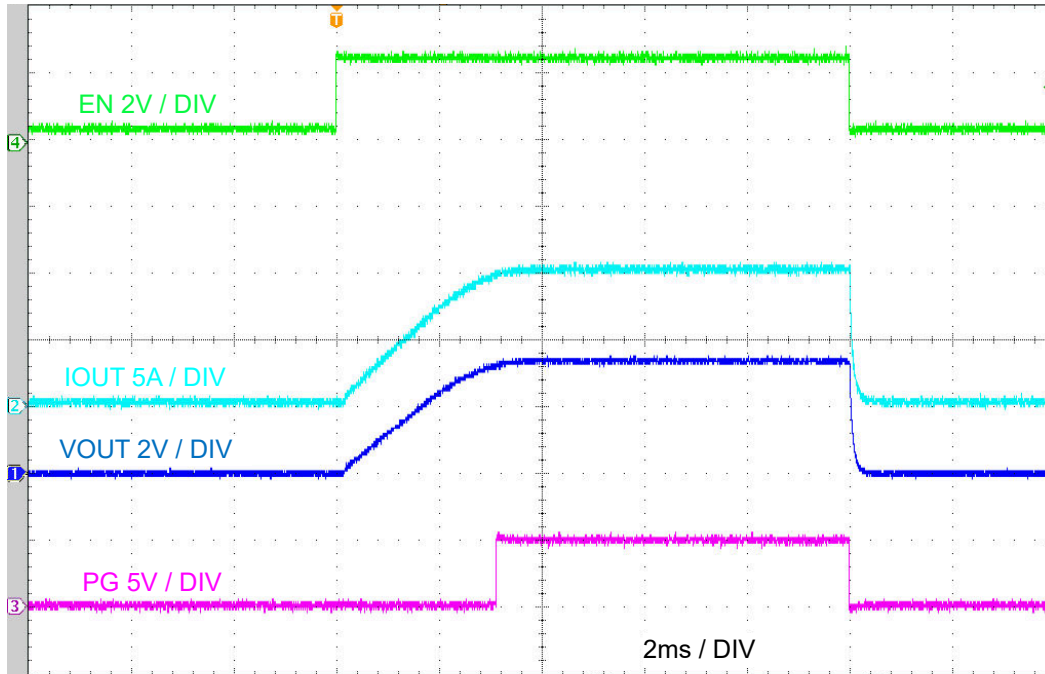


图 3-9. EN ON 和 OFF,  $V_{IN} = 24V$ ,  $V_{OUT} = 3.3V$ ,  $I_{OUT} = 10A$  电阻负载,  $F_{SW} = 400kHz$ , FPWM

### 3.1.3.5 通过 VIN 启动

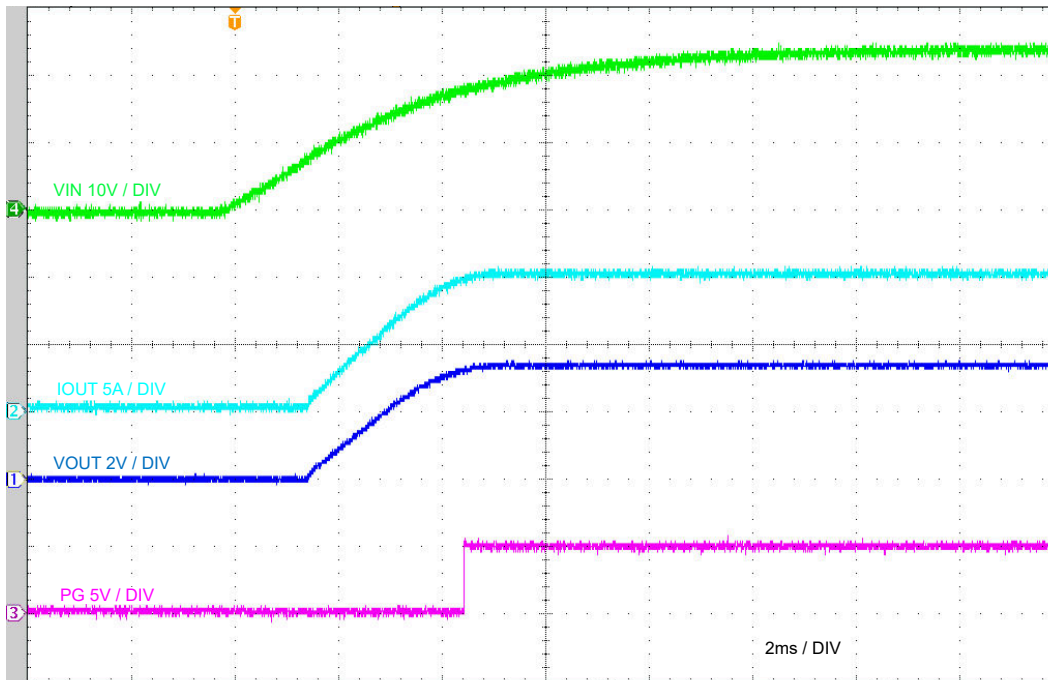
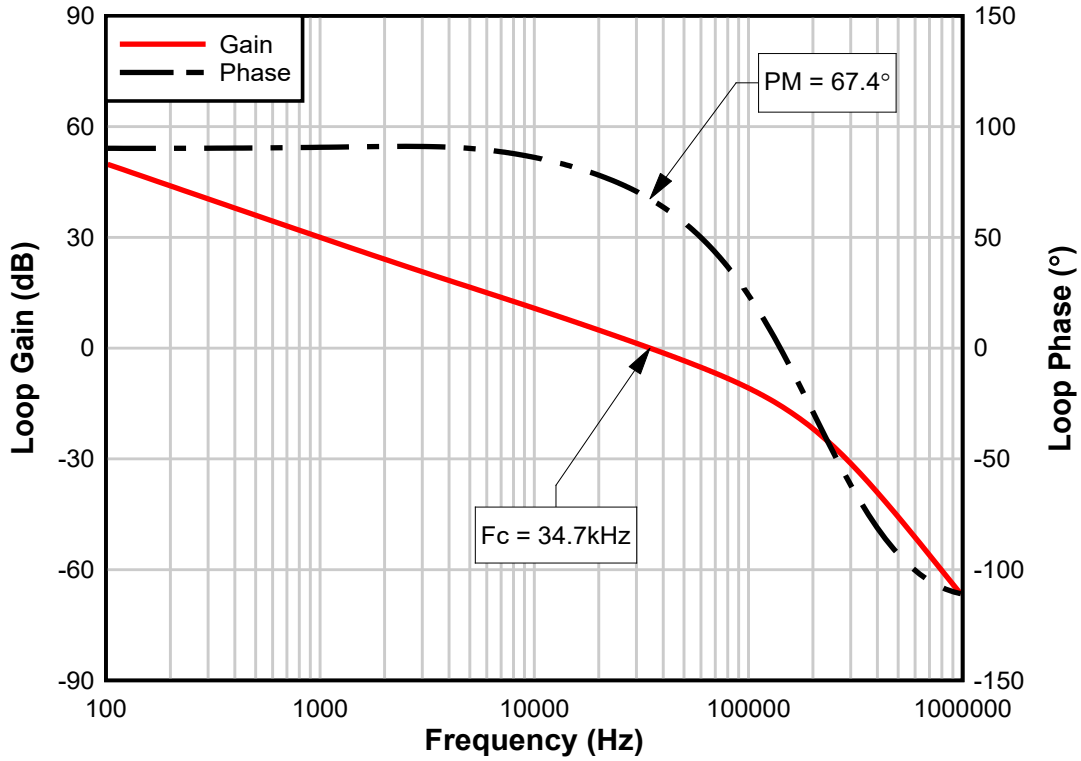


图 3-10. 启动,  $V_{IN} = 24V$ ,  $V_{OUT} = 3.3V$ ,  $I_{OUT} = 10A$  电阻负载,  $F_{SW} = 400kHz$  FPWM

### 3.1.4 波特图



$F_c$  = 交叉频率，PM = 相位裕度。

图 3-11. 波特图， $V_{IN} = 24\text{V}$ ， $V_{OUT} = 3.3\text{V}$ ， $I_{OUT} = 10\text{A}$  电阻负载

### 3.1.5 CISPR 25 EMI 性能

图 3-12 和 图 3-13 展示了禁用 DRSS EMI 缓解功能时 LM706A0-Q1 EVM 在 13.5V 和 24V 输入下的 EMI 性能。根据 CISPR 25 规范使用 5μH LISN，在 150kHz 至 108MHz 的频率范围内对传导发射进行测量。CISPR 25 5 级峰值和平均限值线以红色表示。分别使用峰值检测法和平均值检测法来测量紫色和绿色光谱。

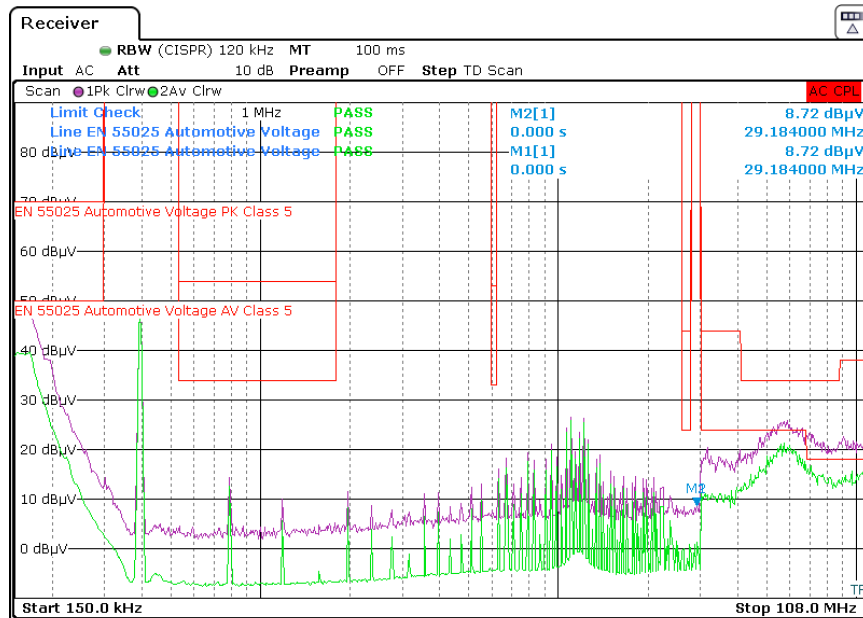


图 3-12. CISPR 25 5 级传导发射图，150kHz 至 108MHz，  
 $V_{IN} = 13.5V$ ， $V_{OUT} = 3.3V$ ， $I_{OUT} = 10A$  电阻负载， $F_{SW} = 400kHz$

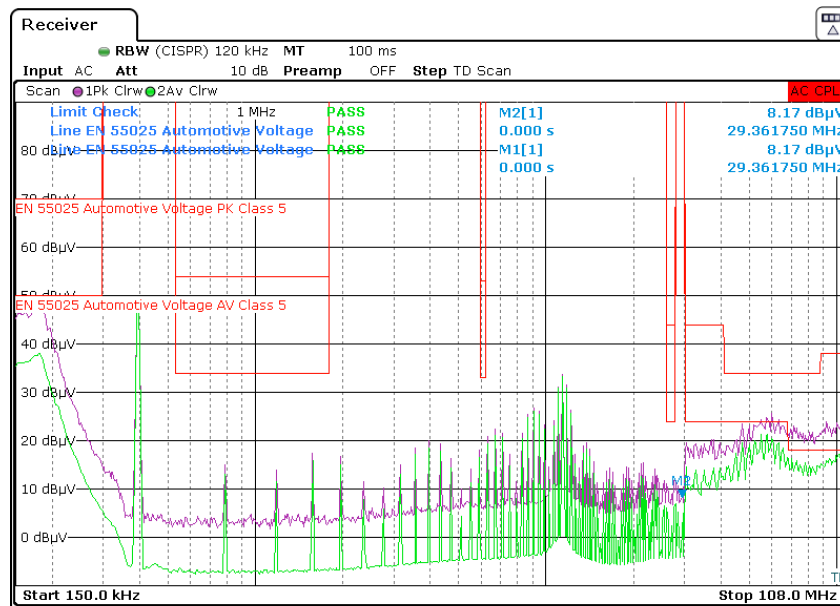


图 3-13. CISPR 25 5 级传导发射图，150kHz 至 108MHz，  
 $V_{IN} = 24V$ ， $V_{OUT} = 3.3V$ ， $I_{OUT} = 10A$  电阻负载， $F_{SW} = 400kHz$

### 3.1.6 热性能

图 3-14 和 图 3-15 展示了热性能图像。

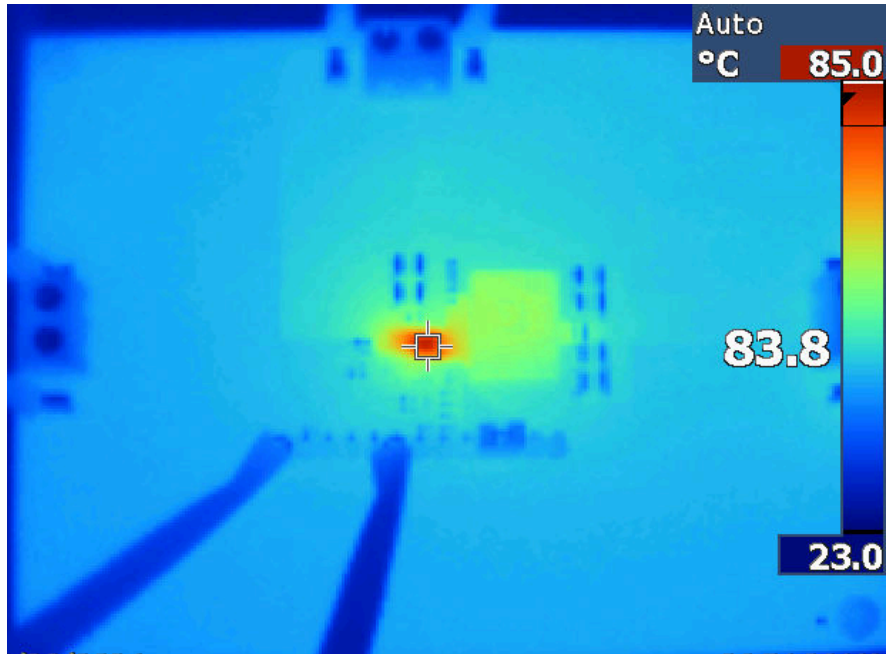


图 3-14. 热性能， $V_{IN} = 12V$ ， $V_{OUT} = 3.3V$ ， $I_{OUT} = 10A$ ， $T_{amb} = 25^{\circ}C$ ，无气流

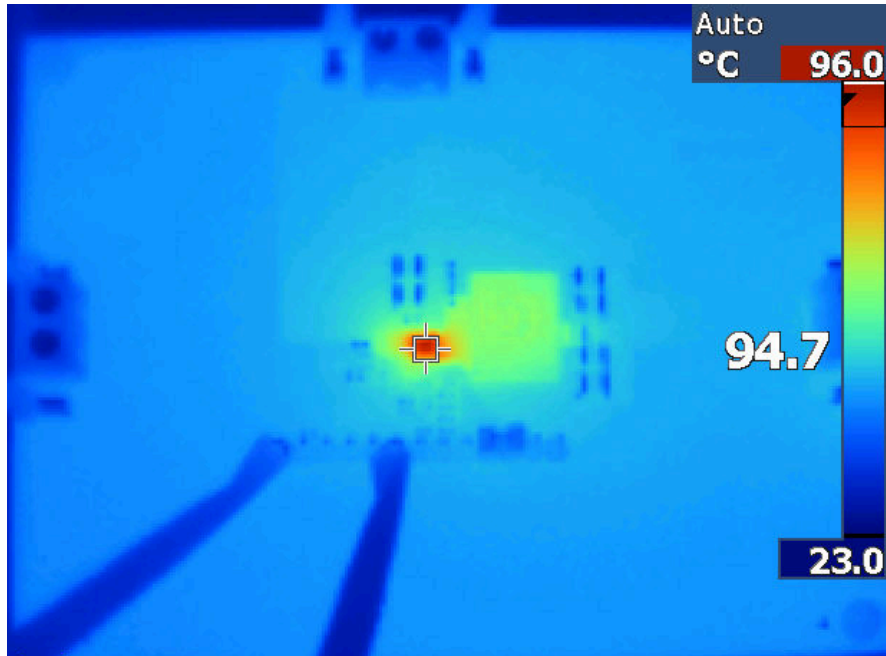


图 3-15. 热性能， $V_{IN} = 24V$ ， $V_{OUT} = 3.3V$ ， $I_{OUT} = 10A$ ， $T_{amb} = 25^{\circ}C$ ，无气流

## 4 硬件设计文件

### 4.1 原理图

下图展示了 EVM 原理图。

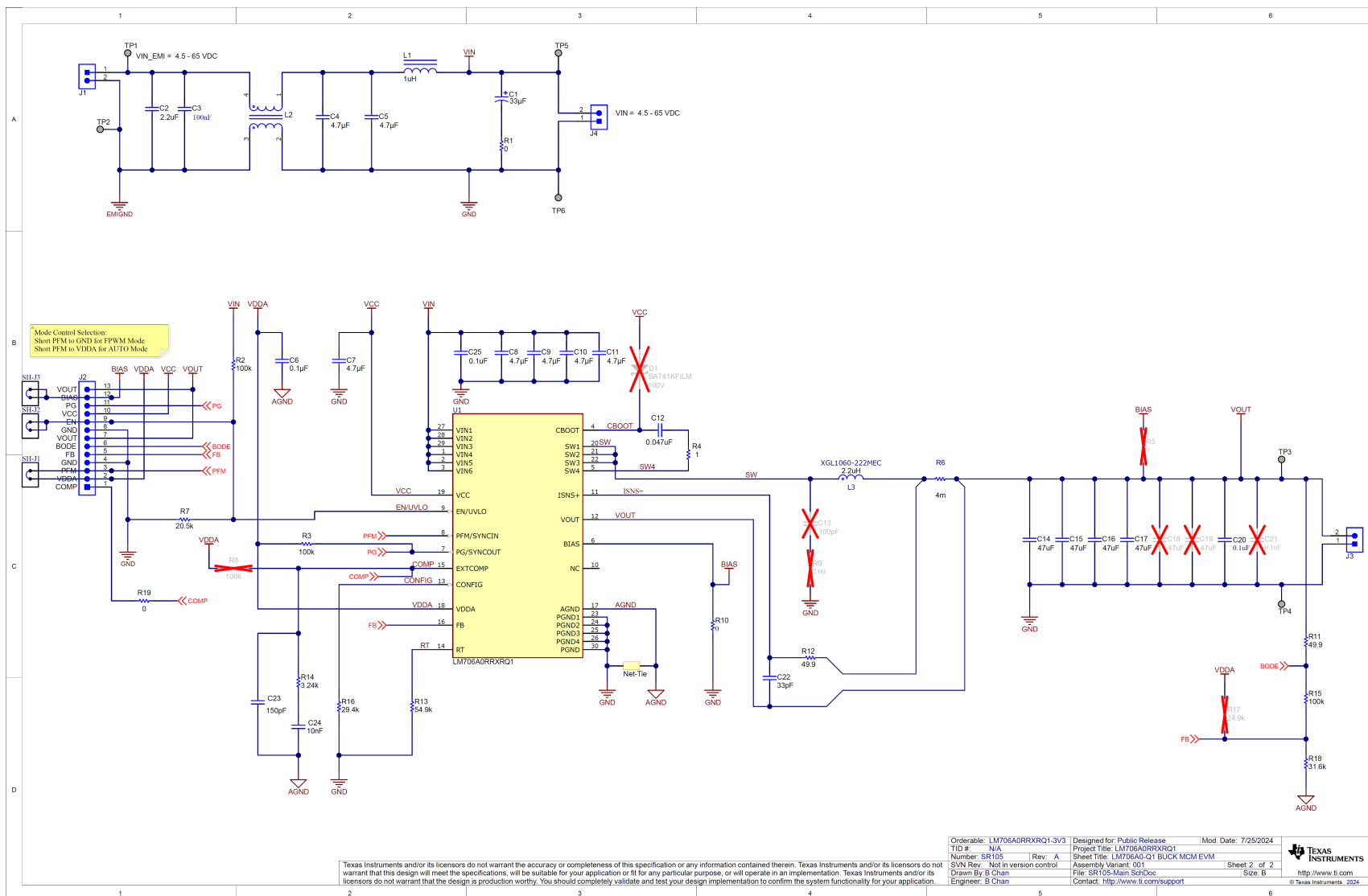


图 4-1. EVM 原理图

## 4.2 PCB 布局

图 4-2 至图 4-9 展示了使用铜厚度为 2oz 的六层 PCB 的 LM706A0-Q1 EVM 设计。

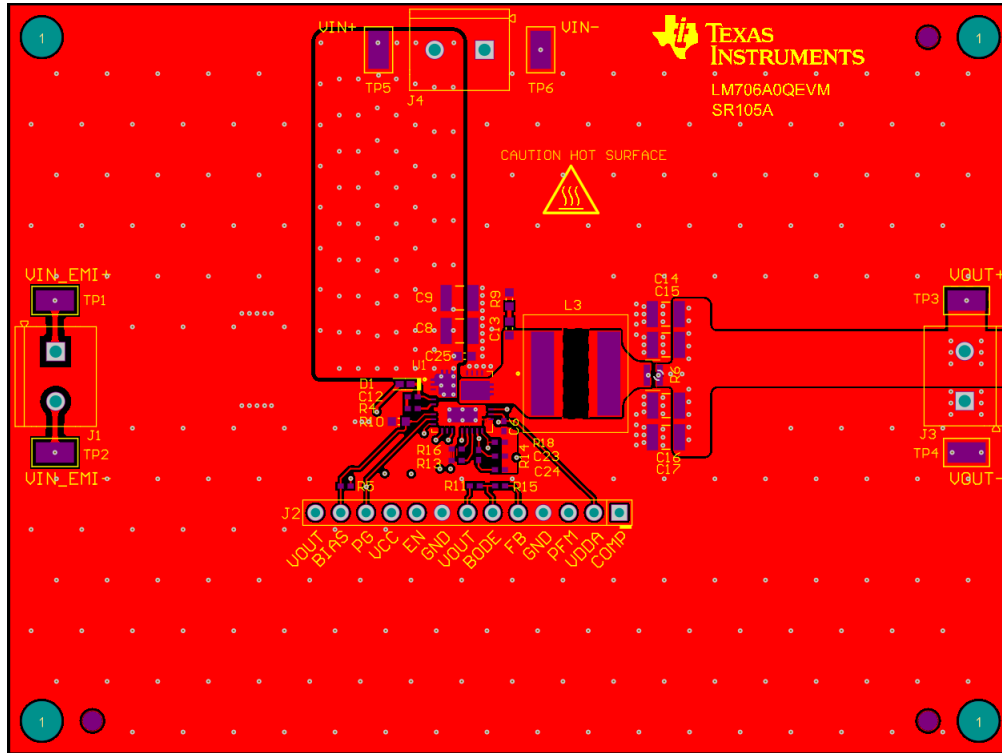


图 4-2. 顶层铜 (顶视图)

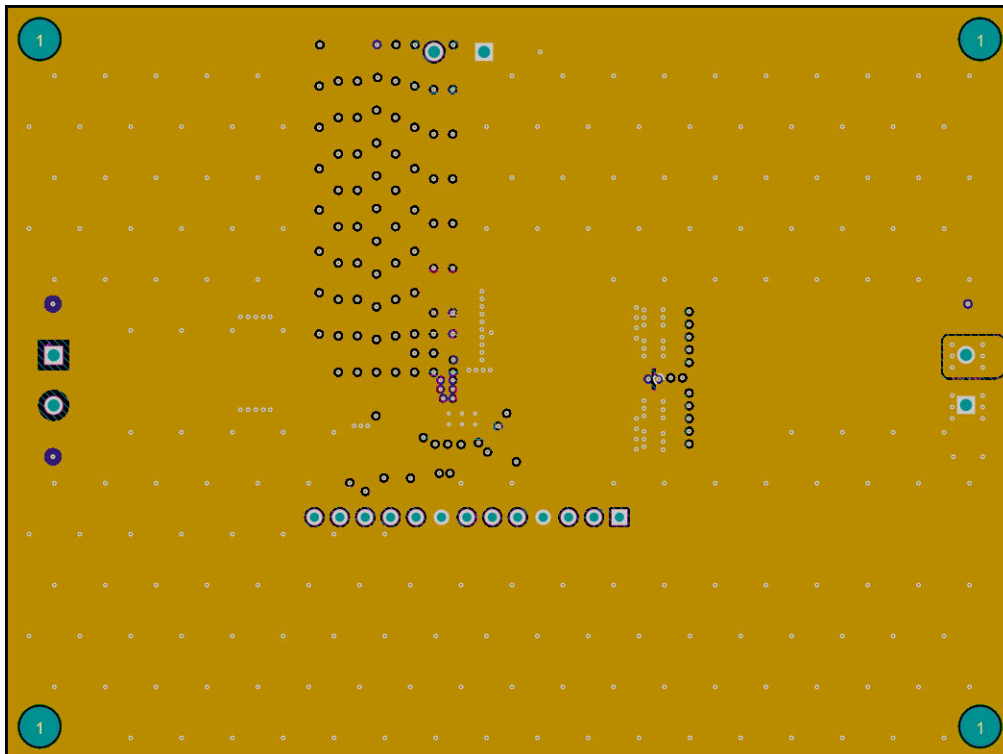


图 4-3. 第 2 层覆铜 (顶视图)



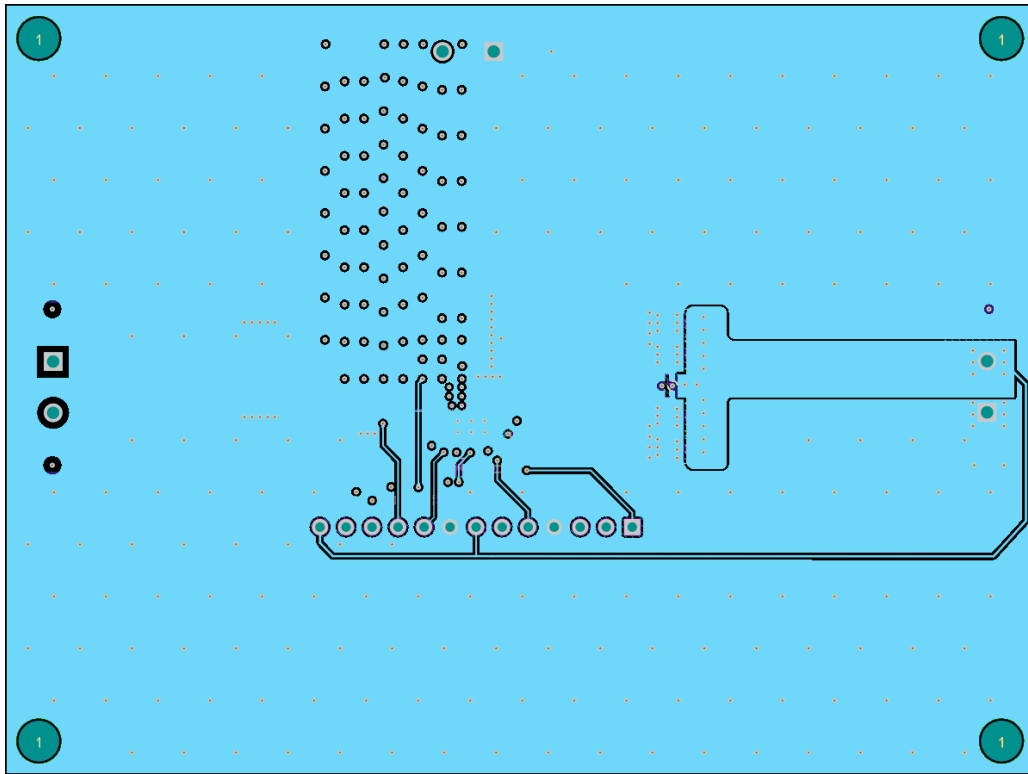


图 4-4. 第 3 层覆铜 ( 顶视图 )

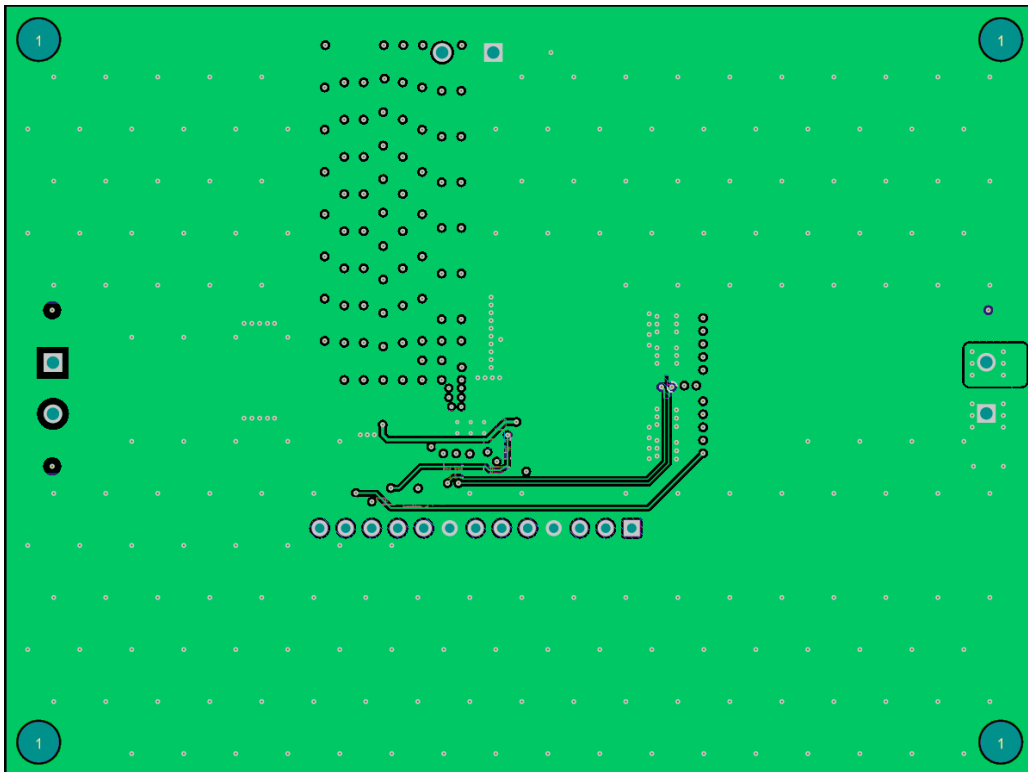


图 4-5. 第 4 层覆铜 ( 顶视图 )

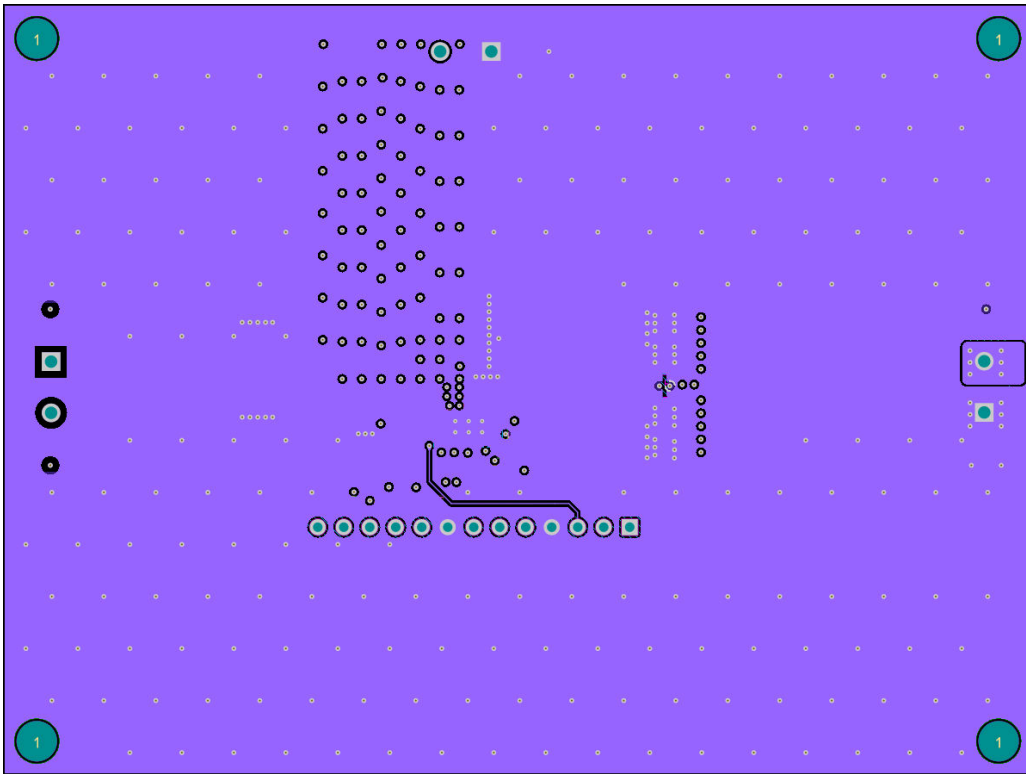


图 4-6. 第 5 层覆铜 (顶视图)

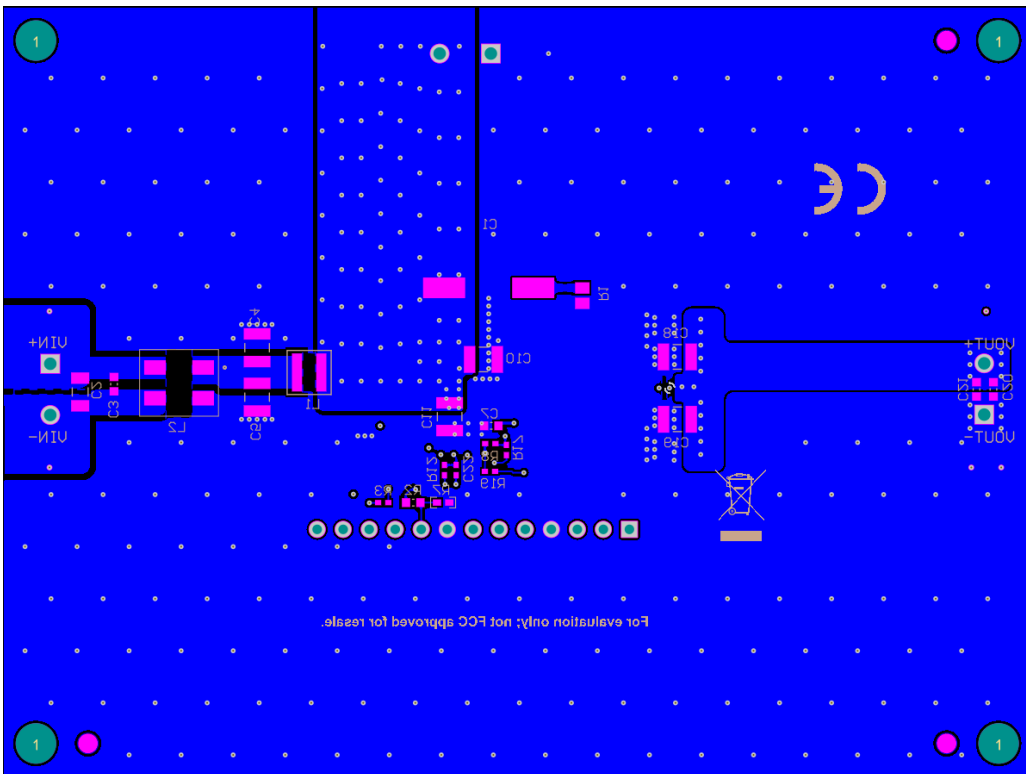


图 4-7. 底层覆铜 (顶视图)

### 4.2.1 元件图

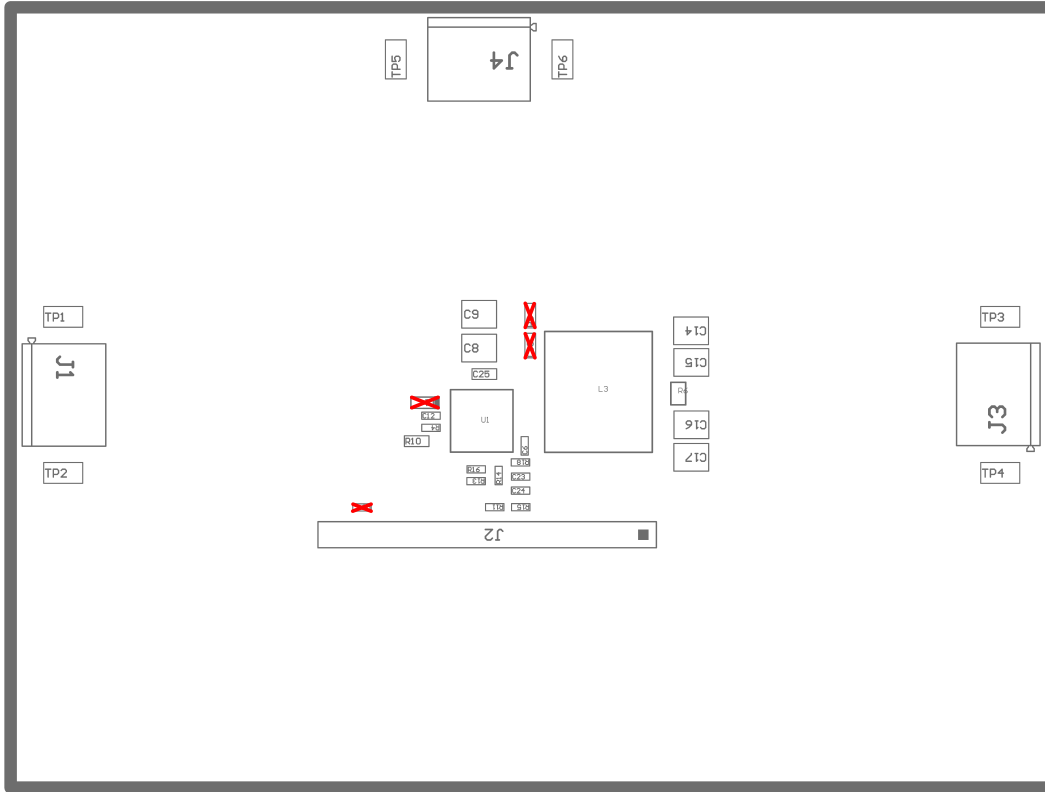


图 4-8. 顶层元件图

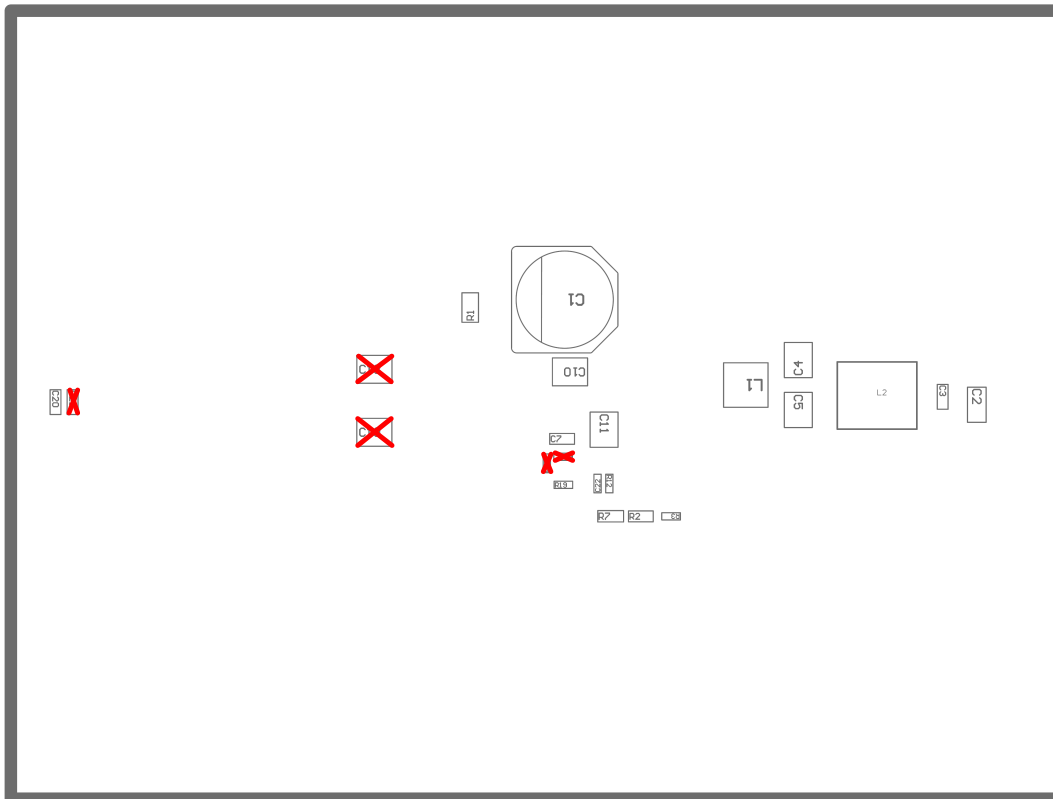


图 4-9. 底层元件图

### 4.2.2 多层叠

#	Name	Material	Type	Weight	Thickness	Dk
	Top Overlay		Overlay			
	Top Solder	Solder Resist	Solder Mask		0.4mil	3.5
1	Top Layer		Signal	2oz	2.8mil	
	Dielectric1	FR4 Hi Tg	Core		9mil	4.8
2	Signal Layer 1		Signal	2oz	2.8mil	
	Dielectric 2	FR4 Hi Tg	Prepreg		9mil	4.2
3	Signal Layer 2		Signal	2oz	2.8mil	
	Dielectric 3	FR4 Hi Tg	Core		9mil	4.2
4	Signal Layer 3		Signal	2oz	2.8mil	
	Dielectric 4	FR4 Hi Tg	Prepreg		9mil	4.2
5	Signal Layer 4		Signal	2oz	2.8mil	
	Dielectric 5	FR4 Hi Tg	Core		9mil	4.2
6	Bottom Layer		Signal	2oz	2.8mil	
	Bottom Solder	Solder Resist	Solder Mask		0.4mil	3.5
	Bottom Overlay		Overlay			

图 4-10. 层堆叠

### 4.3 物料清单

**表 4-1. 物料清单**

数量	参考位号	说明	器件型号	制造商
1	C1	电容器, 铝, 33 $\mu$ F, 100V, $\pm$ 20%, 1 $\Omega$ , AEC-Q200	EEE-TG2A330P	Panasonic
1	C2	电容器, 陶瓷, 2.2 $\mu$ F, 100V, $\pm$ 10%, X7S, 1206, AEC-Q200	CGA5L3X7S2A225K160AB	TDK
2	C3、C25	电容器, 陶瓷, 0.1 $\mu$ F, 100V, $\pm$ 10%, X7R, 0603, AEC-Q200	G CJ188R72A104KA01D	Murata
6	C4、C5、C8、C9、C10、C11	电容器, 陶瓷, 4.7 $\mu$ F, 100V, $\pm$ 10%, X7S, 1210, AEC-Q200	GCM32DC72A475KE02L	Murata
			CGA6M3X7S2A475K200AB	TDK
1	C6	电容器, 陶瓷, 0.1 $\mu$ F, 10V, $\pm$ 10%, X7R, 0402, AEC-Q200	C0402C104K8RACAUTO	Kemet
1	C7	电容器, 陶瓷, 4.7 $\mu$ F, 10V, $\pm$ 20%, X7R, 0603	GRM188Z71A475ME15D	Murata
1	C12	电容器, 陶瓷, 0.1 $\mu$ F, 25V, $\pm$ 10%, X7R, 0402	CGA2B3X7R1H473K050BB	TDK
4	C14、C15、C16、C17	电容器, 陶瓷, 47 $\mu$ F, 10V, $\pm$ 10%, X7R, 1210	GRM32ER71A476KE15L	Murata
1	C20	电容器, 陶瓷, 0.1 $\mu$ F, 50V, $\pm$ 10%, X7R, 0603, AEC-Q200	CGA3E2X7R1H104K080AA	TDK
1	C22	电容器, 陶瓷, 33pF, 50V, $\pm$ 5%, C0G/NP0, 0402, AEC-Q200	GCM1555C1H330JA16D	Murata
1	C23	电容器, 陶瓷, 150pF, 50V, $\pm$ 5%, C0G/NP0, 0402, AEC-Q200	CGA2B2C0G1H151J050BA	TDK
1	C24	电容器, 陶瓷, 10nF, 50V, X7R, $\pm$ 10%, 0402, AEC-Q200	CGA2B3X7R1H103K050BB	TDK
3	J1、J3、J4	端子块, 2 针位, 5mm, TH	1729018	Phoenix Contact
1	J2	接头, 100mil, 13 $\times$ 1, 镀金, TH	TSW-113-07-G-S	Samtec
1	L1	电感器, 屏蔽型, 1 $\mu$ H, 12m $\Omega$ (典型值), 7.2A, SMD 4.1mm $\times$ 4.1mm $\times$ 2.1mm (典型值), AEC-Q200	74438356010	Würth Elektronik
1	L2	共模扼流圈, 700 $\Omega$ (在 100MHz 时), 4A, 15m $\Omega$ , 7.0mm $\times$ 6.0mm $\times$ 3.8mm (典型值), AEC-Q200	CM7060P701R-10	Laird
1	L3	电感器, 2.2 $\mu$ H, 4.3m $\Omega$ , 25.3A, 10mm $\times$ 11.3mm $\times$ 6mm (典型值), AEC-Q200	XGL1060-222MEC	Coilcraft
1	R1	电阻器, 贴片, 0 $\Omega$ , 1/8W, 5%, 0805, AEC-Q200	ERJ-6GEY0R00V	Panasonic
1	R2	电阻器, 贴片, 100k $\Omega$ , 1/10W, 1%, 0603, AEC-Q200	CRCW0603100KFKEA	Vishay-Dale
1	R3	电阻器, 贴片, 100k $\Omega$ , 1/16W, 1%, 0402, AEC-Q200	RMCF0402FT100K	Stackpole Electronics Inc
1	R4	电阻器, 贴片, 1 $\Omega$ , 1/16W, 1%, 0402, AEC-Q200	CRCW04021R00FKED	Vishay-Dale
1	R6	电阻器, 贴片, 4m $\Omega$ , 1W 贴片电阻宽, 1%, 0508, AEC-Q200, 电流检测金属箔	KRL2012E-M-R004-F-T5	Susumu
1	R7	电阻器, 贴片, 20.5k $\Omega$ , 1/16W, 1%, 0402, AEC-Q200	CRCW040220K5FKED	Vishay-Dale
1	R10	电阻器, 贴片, 0 $\Omega$ , 1/10W, 1%, 0603, AEC-Q200	CRCW06030000Z0EA	Vishay-Dale
2	R11、R12	电阻器, 贴片, 49.9 $\Omega$ , 1/16W, 1%, 0402, AEC-Q200	CRCW040249R9FKED	Vishay-Dale
1	R13	电阻器, 贴片, 54.9k $\Omega$ , 1/16W, 1%, 0402, AEC-Q200	CRCW040254K9FKED	Vishay-Dale
1	R14	电阻器, 贴片, 3.24k $\Omega$ , 1/16W, 1%, 0402, AEC-Q200	CRCW04023K24FKED	Vishay-Dale
1	R15	电阻器, 贴片, 100k $\Omega$ , 1/16W, 1%, 0402, AEC-Q200	CRCW0402100KFKEA	Vishay-Dale
1	R16	电阻器, 贴片, 29.4k $\Omega$ , 1/16W, 1%, 0402, AEC-Q200	CRCW040229K4FKED	Vishay-Dale
1	R18	电阻器, 贴片, 31.6k $\Omega$ , 1/16W, 1%, 0402, AEC-Q200	CRCW040231K6FKED	Vishay-Dale
1	R19	电阻器, 贴片, 0 $\Omega$ , 1/16W, 5%, 0402, AEC-Q200	CRCW04020000Z0ED	Vishay-Dale
6	TP1、TP2、TP3、TP4、TP5、TP6	测试点, 微型, SMT	5019	Keystone
3	SH-J1、SH-J2、SH-J3	单操作 2.54mm 间距开顶跳线插座	M7582-05	Harwin
4	H3、H4、H5、H6	六角螺柱, 0.5"L #4-40, 尼龙	1902C	Keystone
4	H7、H8、H9、H10	#4-40 平头机用螺钉十字螺丝刀, 尼龙	NY PMS 440 0038 PH	结构紧固件
1	U1	IC, LM706A0-Q1 采用 VQFN-29 封装、具有超低 IQ 的 65V、10A 同步直流/直流降压转换器	LM706A0QRRXRQ1	TI
1	PCB1	PCB, FR4, 6 层, 2oz	PCB	-

## 5 合规信息

### 5.1 合规性和认证

[LM706A0QEVM 欧盟关于限制有害物质 \(RoHS\) 使用的符合性声明 \(DoC\)](#)

## 6 相关文档

请参阅以下相关文档：

- 德州仪器 (TI), [LM706A0-Q1 经优化可实现高功率密度的 65V、10A 汽车级高效率降压转换器 数据表](#)
- 德州仪器 (TI), [通过更大程度降低电感寄生来降低降压转换器 EMI 和电压应力 模拟应用期刊](#)
- 德州仪器 (TI), [AN-2162：轻松解决直流/直流转换器的传导 EMI 问题 应用报告](#)
- 白皮书：
  - 德州仪器 (TI), [评估适用于成本驱动型严苛应用的宽  \$V\_{IN}\$ 、低 EMI 同步降压电路](#)
  - 德州仪器 (TI), [电源的传导 EMI 规格概述](#)
  - 德州仪器 (TI), [电源的辐射 EMI 规格概述](#)

### 6.1 补充内容

#### 6.1.1 开发支持

相关开发支持，请参阅以下文档：

- 有关 TI 的参考设计库，请访问 [TI 参考设计](#)。
- 有关 TI 的 WEBENCH 设计环境，请访问 [WEBENCH® 设计中心](#)。
- [LM706A0-Q1 直流/直流转换器快速入门计算器](#)。

#### 6.1.2 PCB 布局资源

- 德州仪器 (TI), [AN-1149 开关电源布局指南 应用报告](#)
- 德州仪器 (TI), [AN-1229 Simple Switcher PCB 布局指南 应用报告](#)
- 德州仪器 (TI), [构建电源 - 布局注意事项 电源设计研讨会](#)
- 德州仪器 (TI), [使用 LM4360x 与 LM4600x 简化低辐射 EMI 布局 应用报告](#)
- Power House 博客：
  - [直流/直流转换器的高密度 PCB 布局](#)

#### 6.1.3 热设计资源

- 德州仪器 (TI), [AN-2020 热设计：学会洞察先机，不做事后诸葛 应用报告](#)
- 德州仪器 (TI), [AN-1520 外露焊盘封装实现最佳热阻的电路板布局布线指南 应用报告](#)
- 德州仪器 (TI), [半导体和 IC 封装热指标 应用报告](#)
- 德州仪器 (TI), [使用 LM43603 和 LM43602 简化热设计 应用报告](#)
- 德州仪器 (TI), [《PowerPAD™ 热增强型封装》 应用报告](#)
- 德州仪器 (TI), [PowerPAD™ 速成 应用简报](#)
- 德州仪器 (TI), [使用新的热指标 应用报告](#)

## 7 其他信息

### 7.1 商标

PowerPAD™ is a trademark of Texas Instruments.

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