

# EVM User's Guide: TPS7H1121EVM-CVAL

## TPS7H1121EVM-CVAL 评估模块 (EVM)

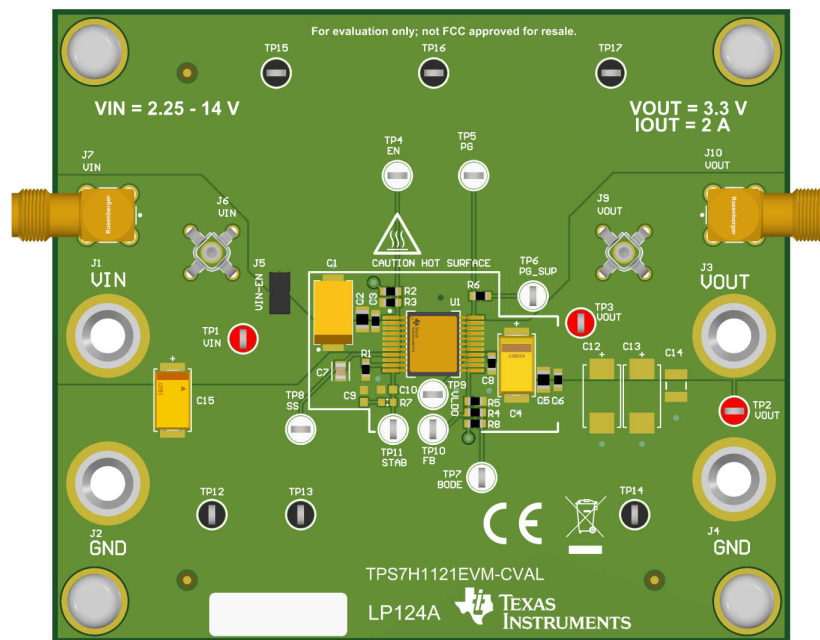


### 说明

TPS7H1121EVM-CVAL 演示了单个 TPS7H1121-SP LDO 稳压器 (陶瓷封装) 的运行。该板提供可用于组装额外元件的空间, 以便对定制配置进行测试; 它还提供了测试点和 SMA 连接器, 以便轻松进行性能验证。

### 特性

- 输入电压范围: 2.25V 至 14V
- 2A 最大输出电流
- 在整个线路、负载和温度范围内的精度为  $\pm 1.5\%$
- 外部稳压 5V PGOOD 电源
- 使用 STAB 引脚的可选外部控制环路补偿



EVM 电路板

## 1 评估模块概述

### 1.1 引言

TPS7H1121EVM-CVAL 是适用于 TPS7H1121 陶瓷封装选项的评估模块 (EVM)，提供了一个对其特性进行电气评估的平台。本用户指南提供有关 EVM 的详细信息 (包括配置、原理图和 BOM)。

此 EVM 提供在不同条件下配置器件的灵活性，并提供可用于组装额外元件的空间以及用于监控器件引脚的多个连接选项。若要对器件进行自定义配置，请参阅 TPS7H1121-SP 数据表 (SLVSH48) 来计算需要更改的所有无源器件的值。

### 1.2 套件内容

- TPS7H1121EVM-CVAL 板 (1)

### 1.3 规格

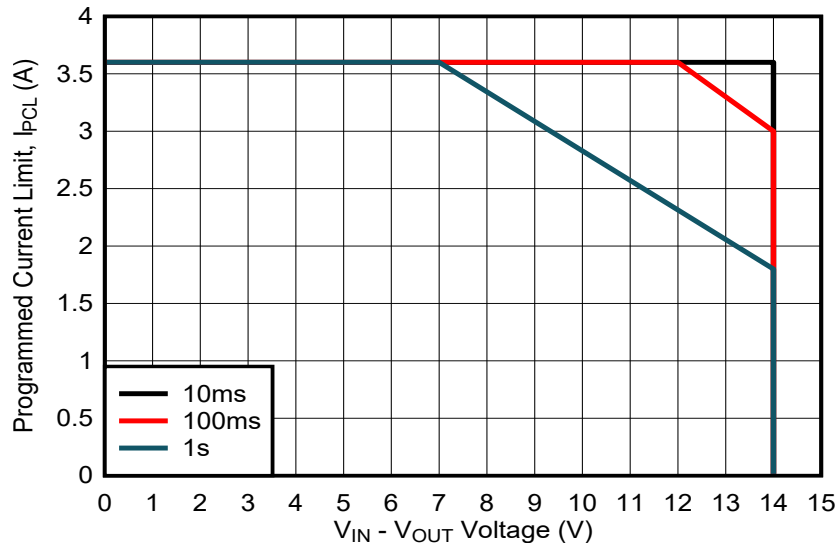


图 1-1. 可编程电流限制保护区域

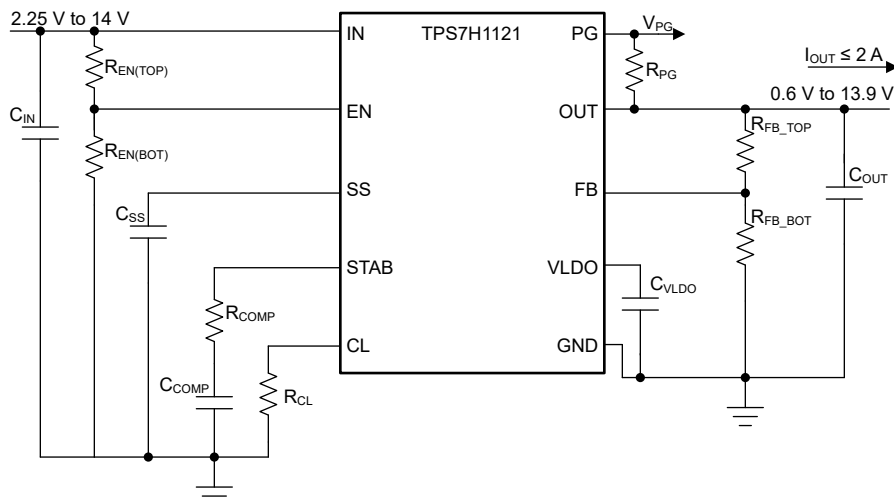


图 1-2. 简化版原理图

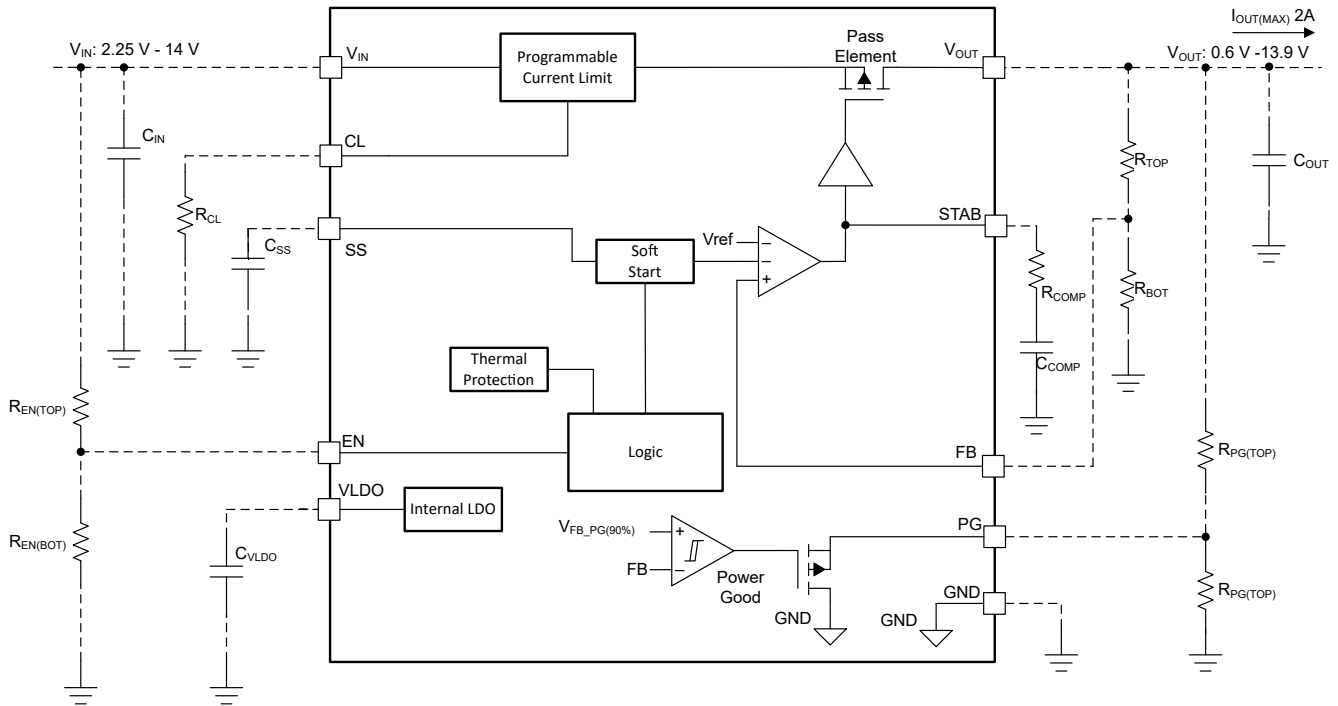


图 1-3. 功能方框图

表 1-1. 默认配置选项

规格	值	说明
输入电压 VIN	5V	处于建议的器件输入电压范围 2.25V 至 14V 内。
输出电压 VOUT	3.3V	器件输出能力范围内的常见电源轨电压。可通过更改 R4 或 R5 进行配置。
电流限制 CL	3A	支持完整的器件输出电流范围。 可通过更改 R1 进行配置。
软启动时间 SS	11ms	SS 引脚上的 33nF 电容器提供 11ms (典型值) 软启动时间。 可通过更改 C7 进行配置。
STAB 配置	未组装	在默认 EVM 配置中, 无需进行 STAB 配置即可实现稳定性。 提供的焊盘 R7、C9 和 C10 可用于向 STAB 引脚添加元件。

## 1.4 器件信息

**TPS7H1121-SP** 是一款耐辐射低压降线性稳压器 (LDO), 可在宽输入电压范围内工作, 并针对航天环境中的器件供电进行了优化。此 EVM 能够在 2.25V 至 14V 的输入电压范围内提供高达 2A 的电流。

此器件提供出色的稳定性, 并具有可在宽范围内调节的可编程电流限制。为了满足 FPGA、DSP 和微控制器的复杂电源要求, **TPS7H1121-SP** 提供了启用开/关功能、可编程软启动和一个电源正常开漏输出。

有关 **TPS7H1121-SP** 的更多信息, 请参阅器件数据表 ([SLVSH48](#))。

## 2 硬件

### 2.1 连接器说明

参考位号	功能	
J1	VIN	电源输入连接器
J2	GND	
J3	VOUT	电源输出连接器
J4	GND	
J7	VIN	SMA 连接器
J10	VOUT	
TP1	VIN	测试点
TP2、TP3	VOUT	
TP4	EN	
TP5	PG	
TP6	PG_SUP	
TP7	BODE	
TP8	SS	
TP9	VLDO	
TP10	FB	
TP11	STAB	
TP12、TP13、TP14、TP15、 TP16、TP17	GND	
J6	VIN	紧凑型探头尖端连接器
J9	VOUT	
J5	VIN - EN	用于模式选择的跳线

### 2.2 最佳实践

以下信息用于传达运行此器件的最佳实践。



#### 警告

**表面高温！接触会导致烫伤。请勿触摸！**

电路板上电后，某些元件可能会达到 > 55°C 的高温。在运行过程中或运行刚结束时，不得触摸电路板，因为可能存在高温。

### 3 实现结果

测试是在输入电压为 5V 的情况下进行的。本节显示了以下方面的测试结果：

1. 软启动
2. 关断
3. 电流限制
4. 频率响应
5. PSRR
6. 噪声频谱密度

#### 备注

TPS7H1121-SP LDO 的数据表中包含各种不同输入和输出条件下的各种其他性能数据。请参阅 [SLVSH48](#)。

#### 3.1 软启动

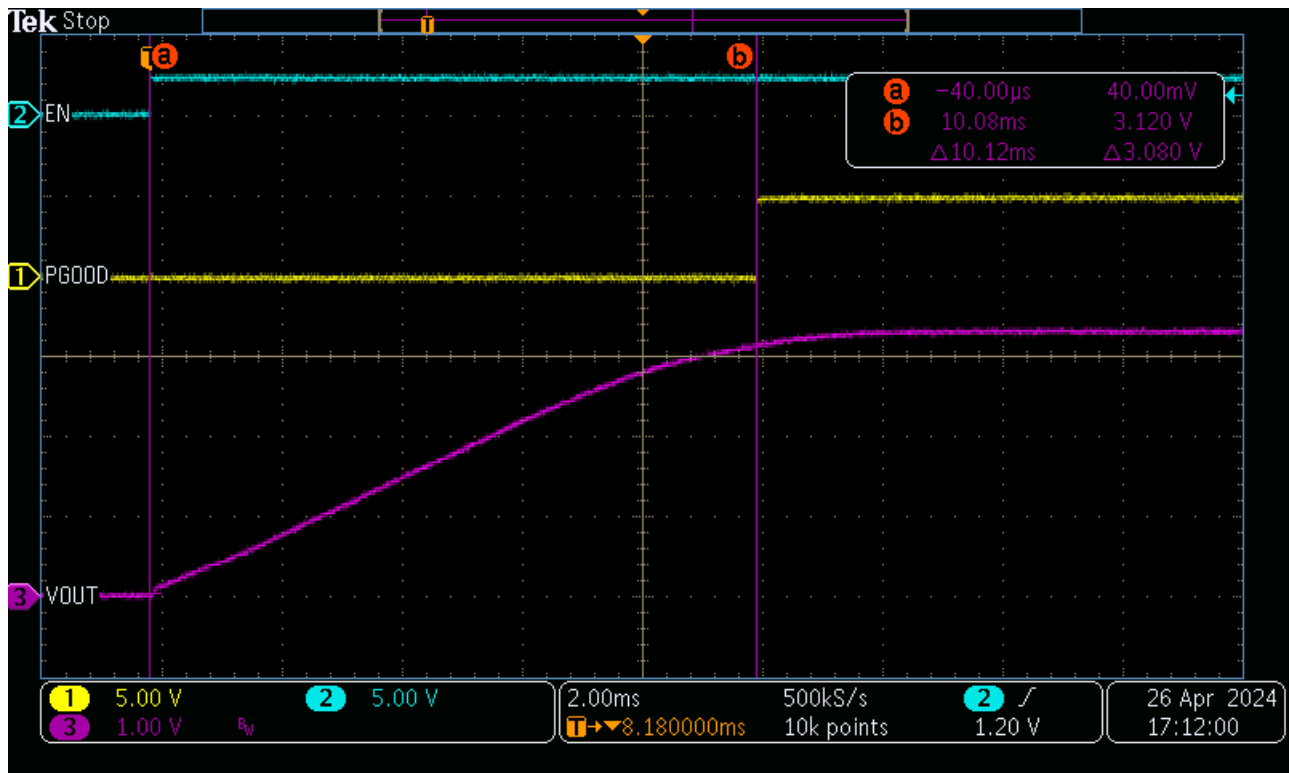


图 3-1. 软启动至 3.3Ω 负载

### 3.2 关断

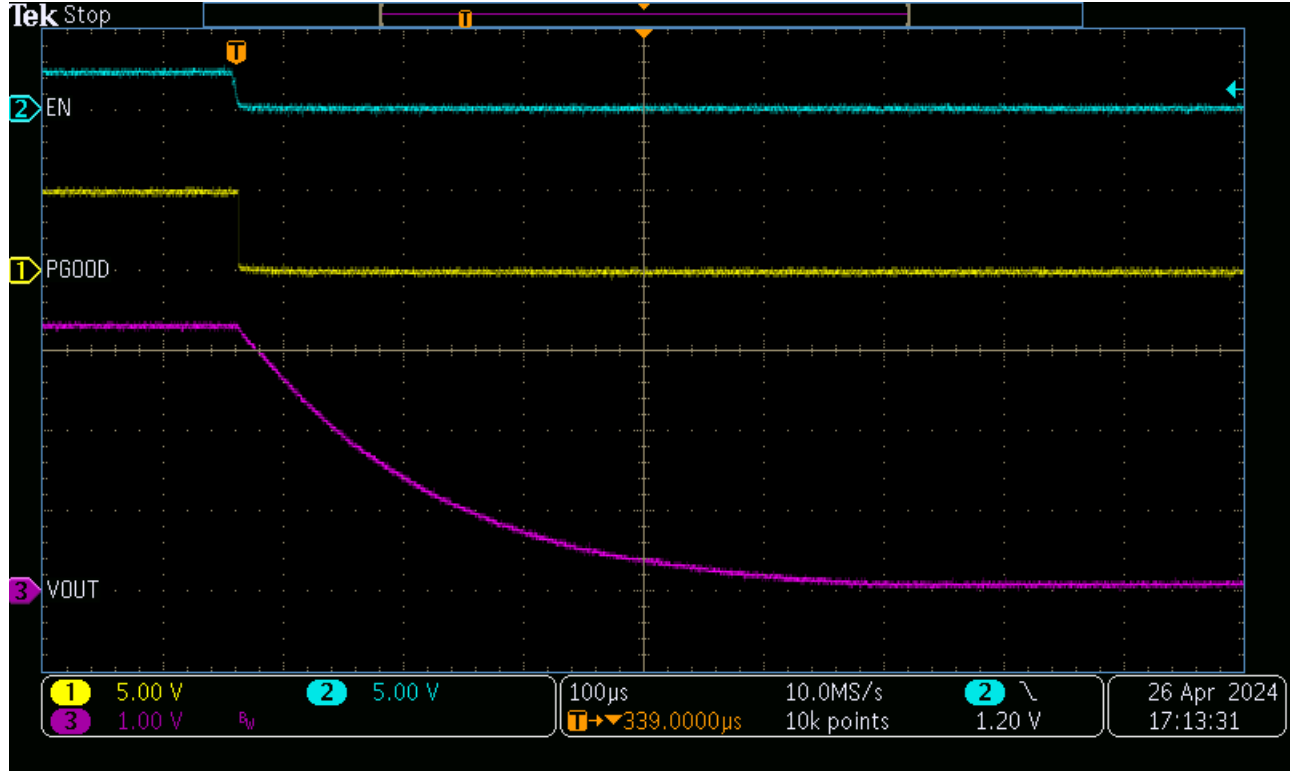


图 3-2. 关断至 3.3Ω 负载

### 3.3 电流限制

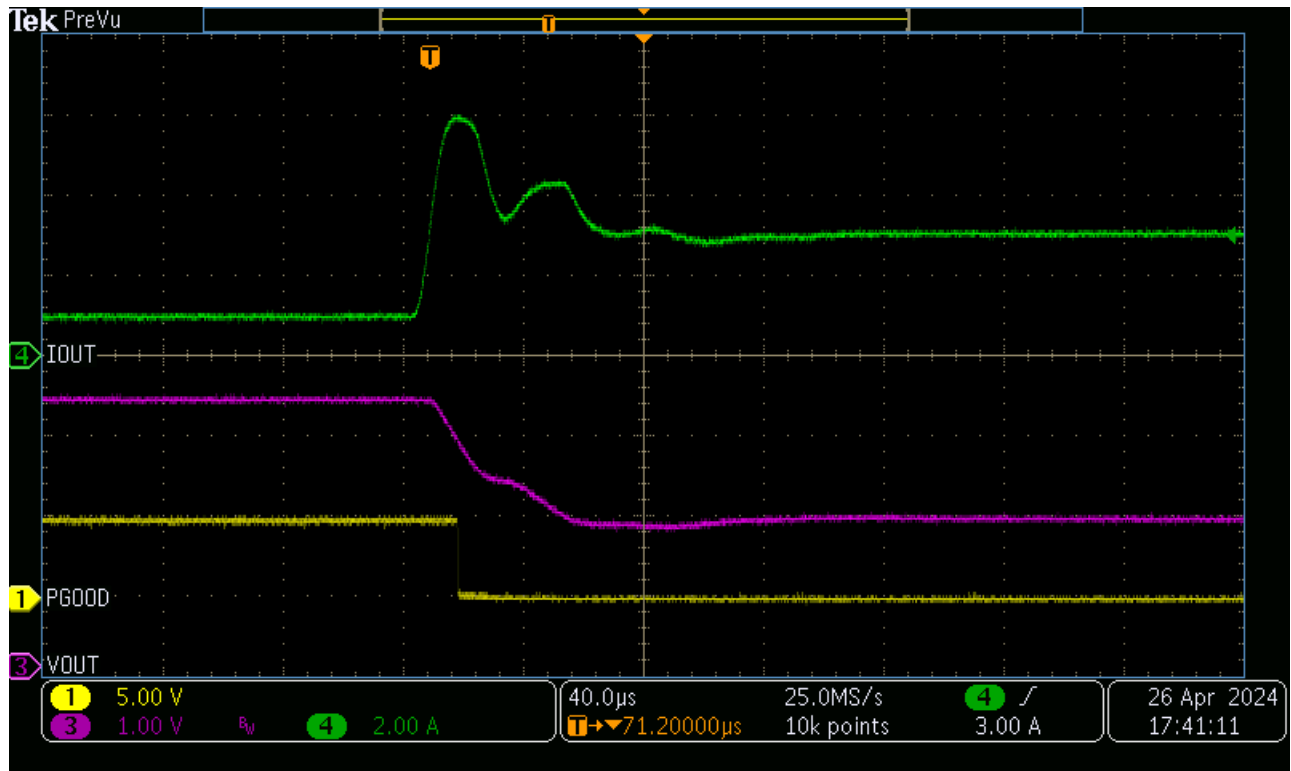


图 3-3. 电流限制生效 - 3.3Ω 至 0.55Ω 阶跃

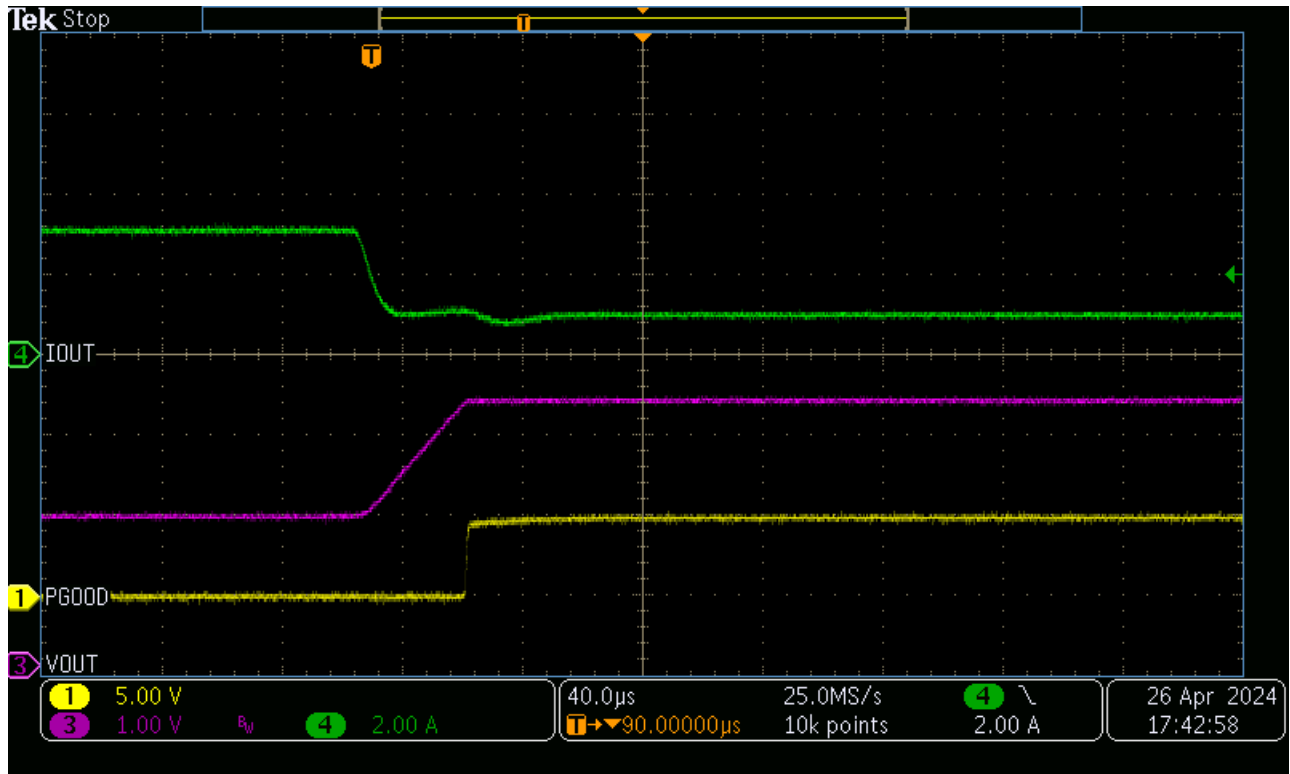


图 3-4. 电流限制释放 - 0.55Ω 至 3.3Ω 阶跃

### 3.4 频率响应

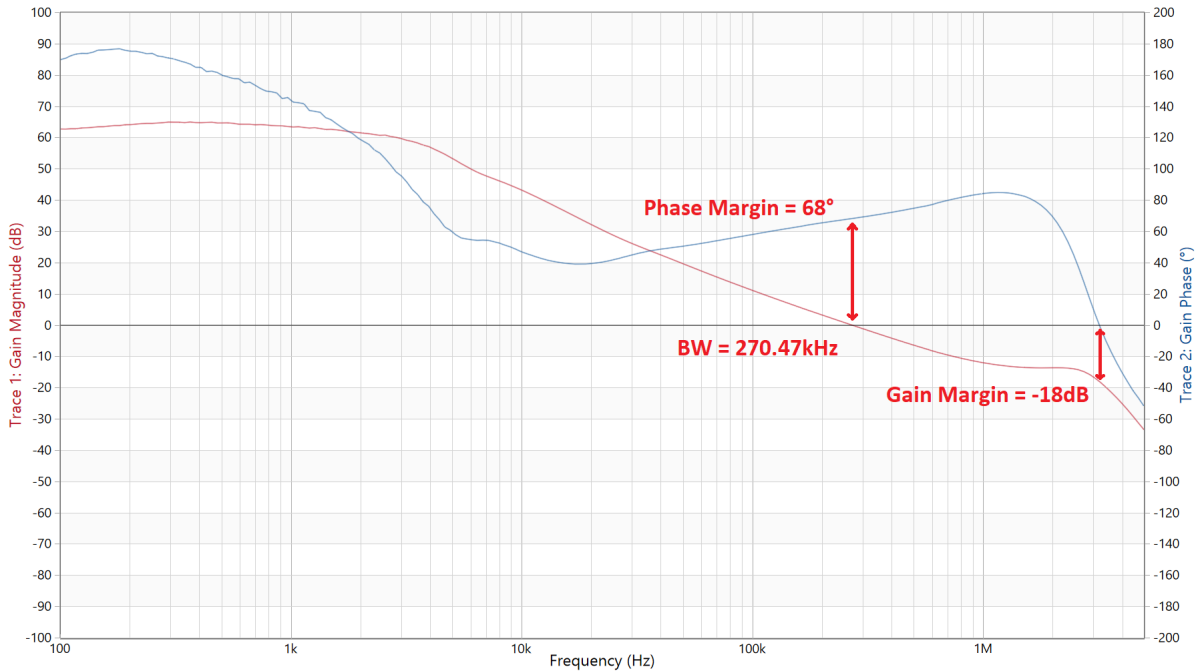


图 3-5. 频率响应 - IOUT = 1A

### 3.5 PSRR

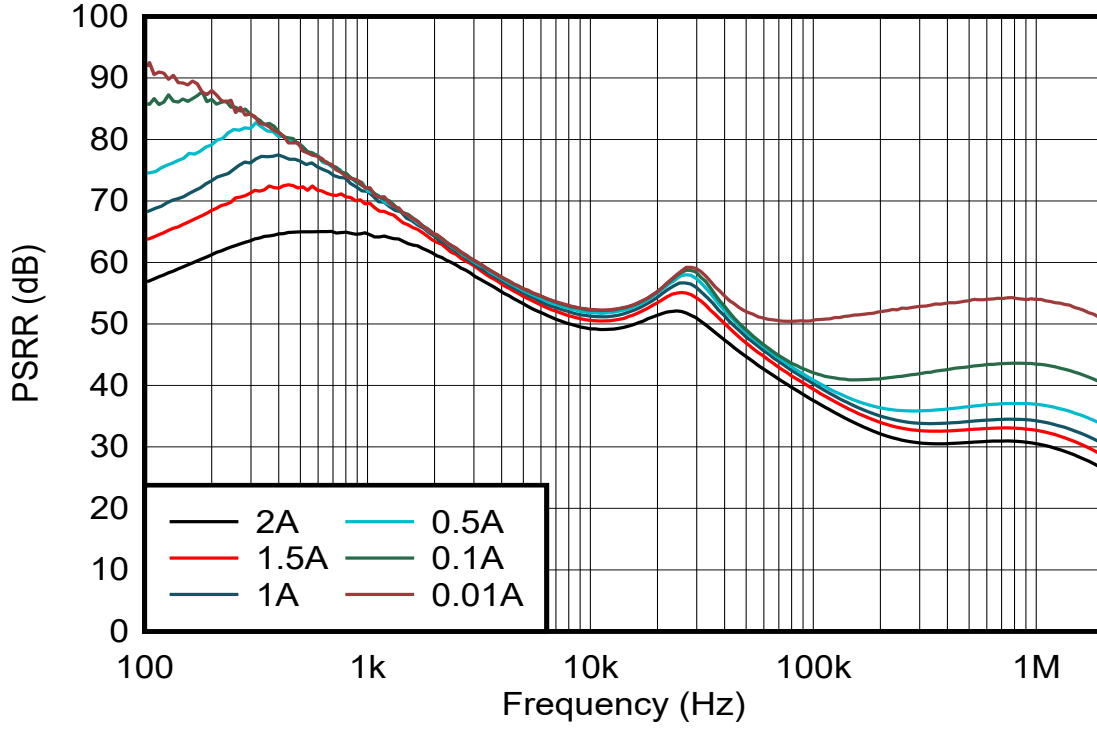


图 3-6. PSRR - 已移除  $C_{IN}$

### 3.6 噪声频谱密度

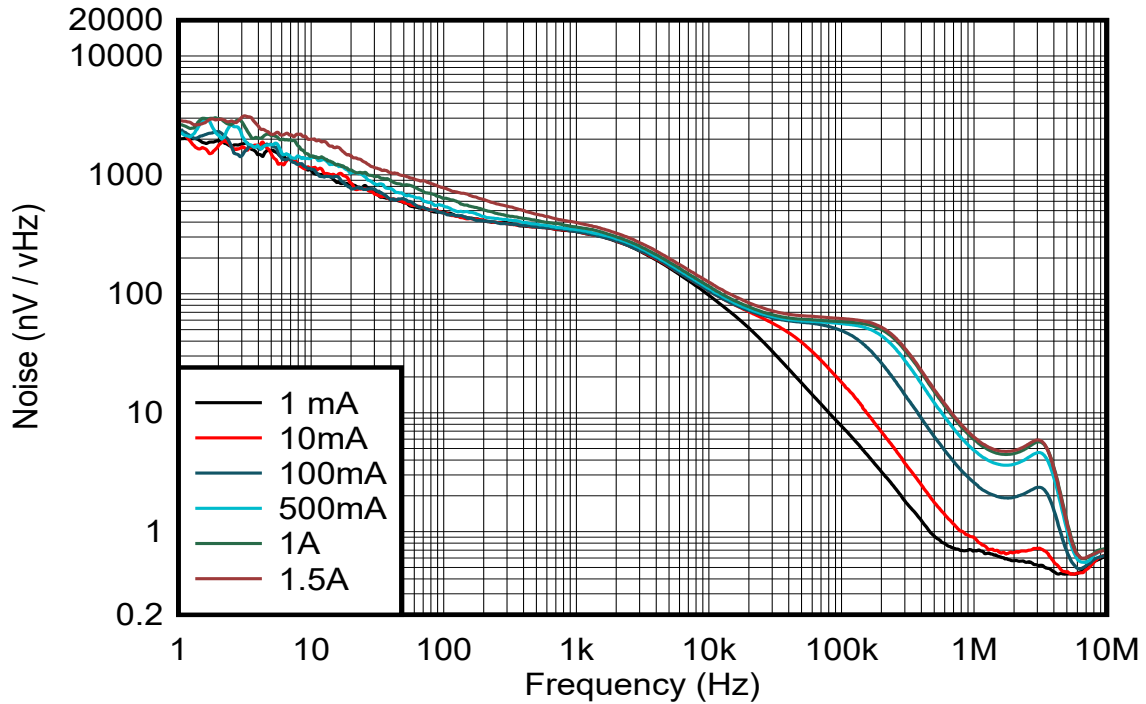
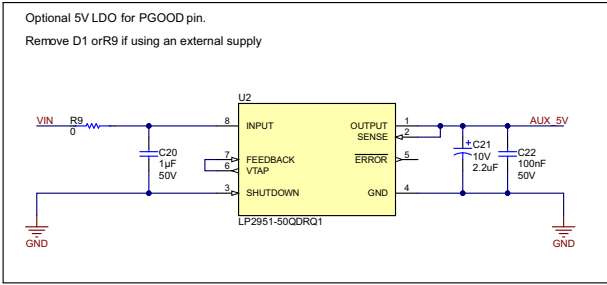
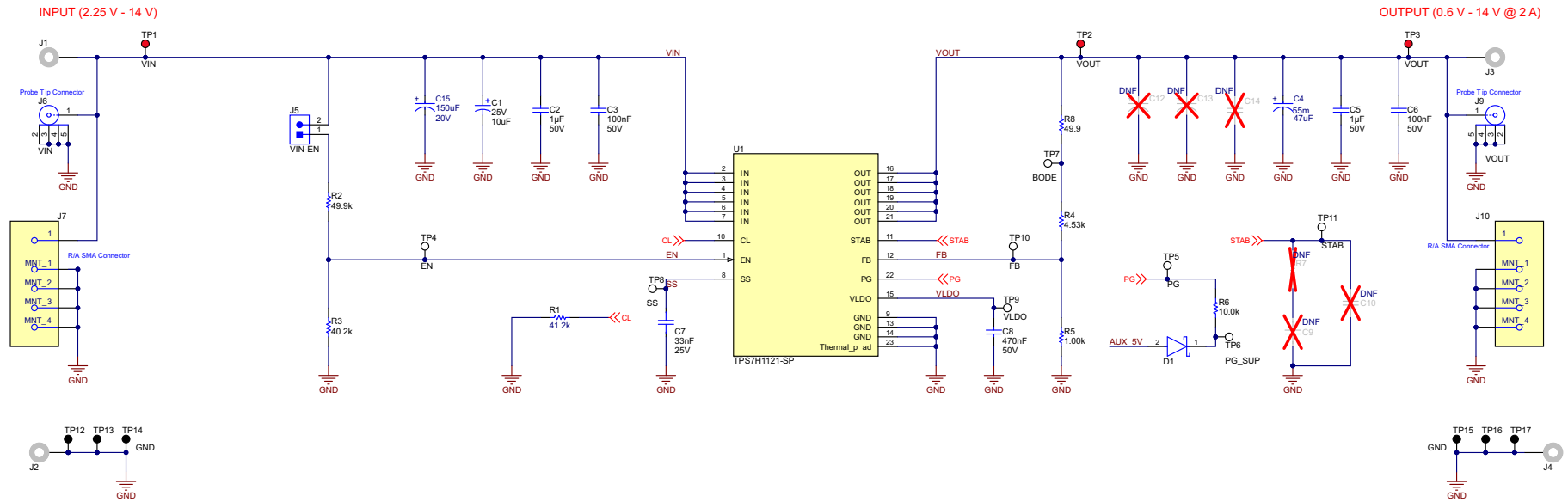


图 3-7. 不同输出电流下的输出噪声 (噪声频谱密度)



## 4 硬件设计文件

### 4.1 原理图



## 4.2 PCB 布局

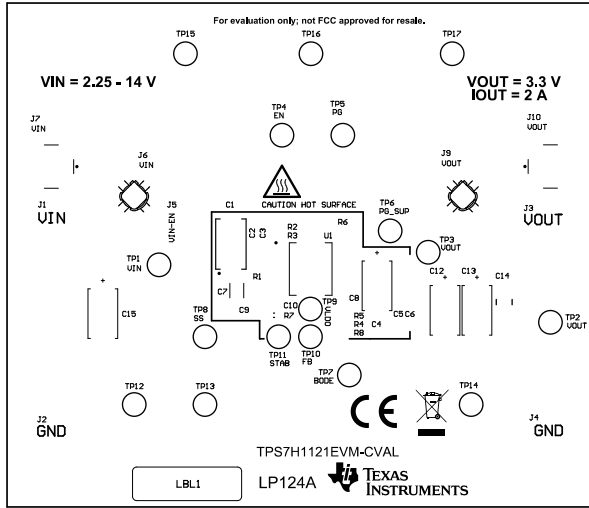


图 4-2. 顶部覆盖层

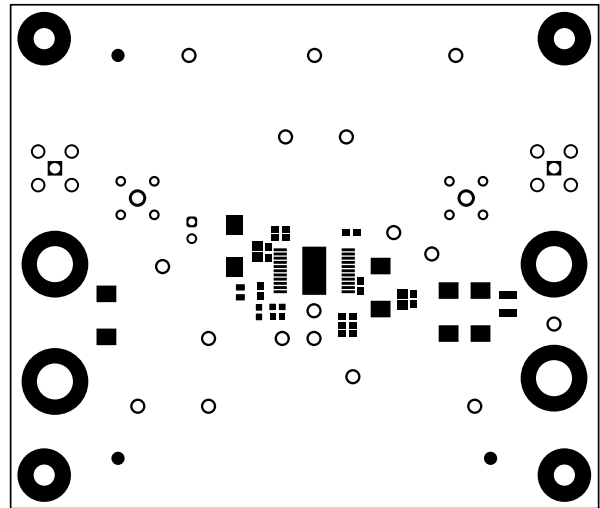


图 4-3. 顶部阻焊层

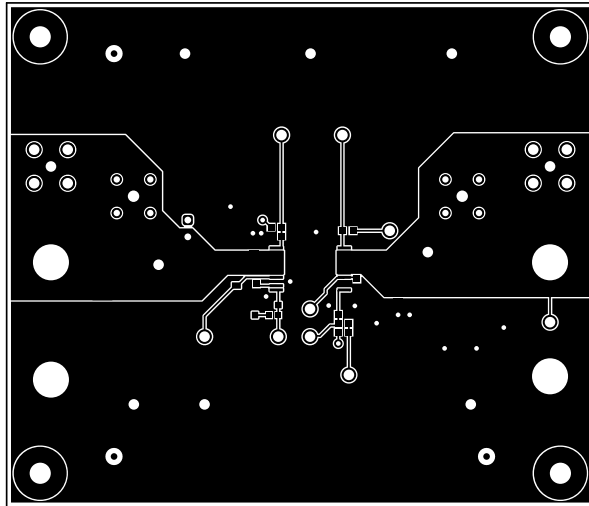


图 4-4. 第 1 层 (顶部)

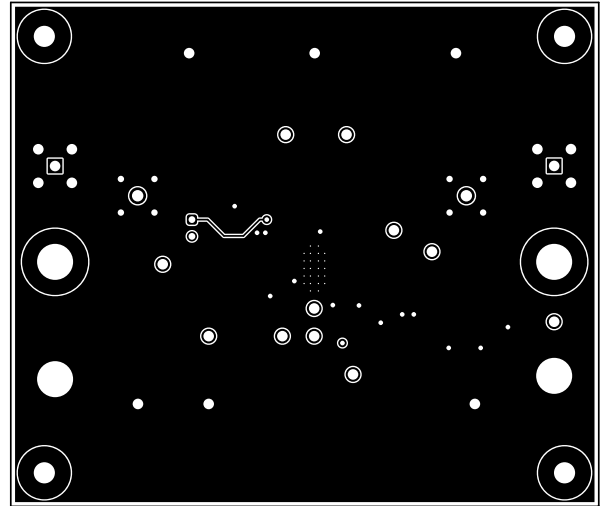


图 4-5. 第 2 层

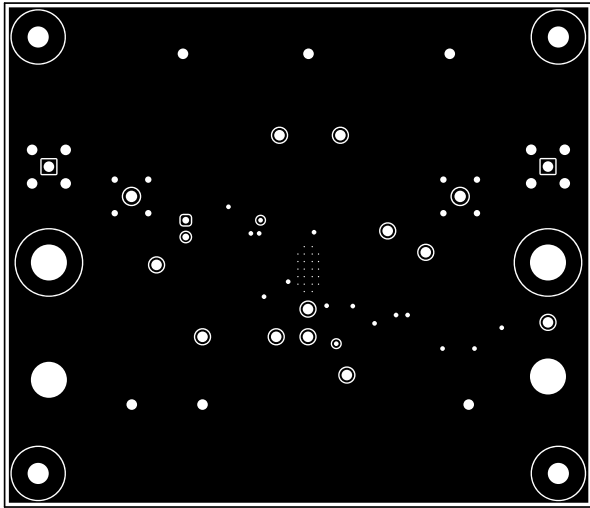


图 4-6. 第 3 层

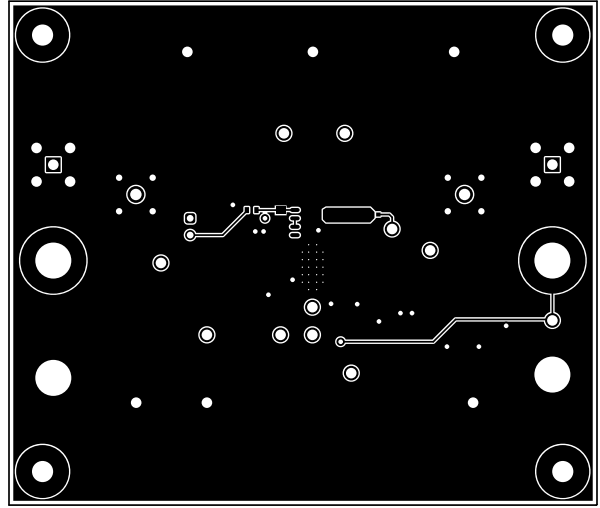


图 4-7. 第 3 层 (底部)

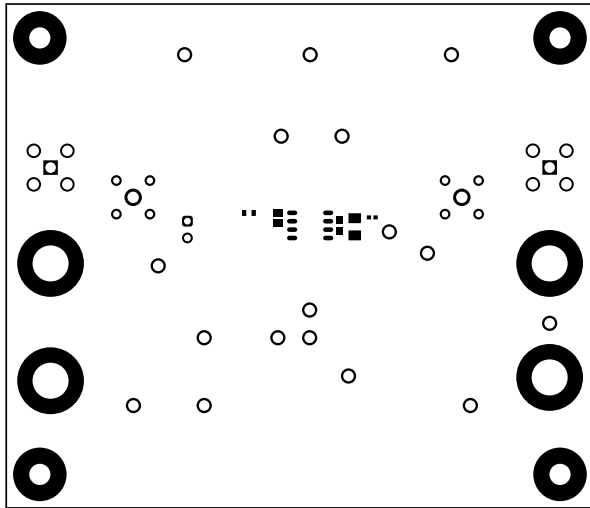


图 4-8. 底部阻焊层

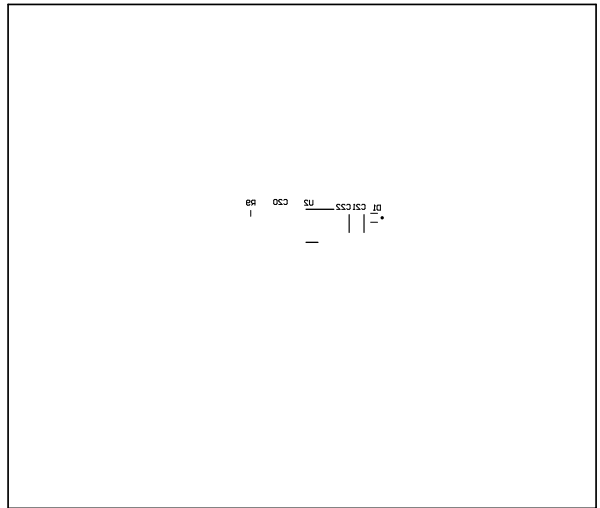


图 4-9. 底部覆盖层

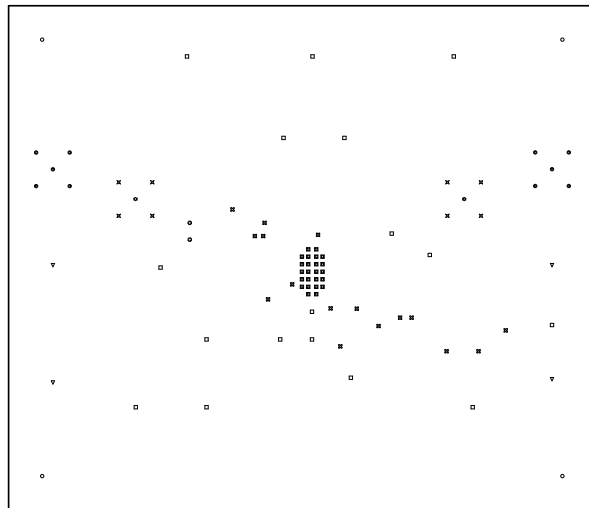


图 4-10. 钻孔图

### 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	10uF	电容, 钽, 10uF, 25V, +/-10%, 1Ω, SMD	7343-31	293D106X9025D2TE3	Vishay-Sprague
C2、C5、C20	3	1uF	电容, 陶瓷, 1μF, 50V, +/-10%, X7R, 0805	0805	CL21B105KBFNFNE	Samsung
C3、C6、C22	3	0.1uF	电容, 陶瓷, 0.1μF, 50V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	0603	C0603C104K5RACAUTO	Kemet
C4	1	47μF	47μF 模制钽电容器 35V 2917 ( 7343 公制 ) 55mΩ	2917	T510X476M035ATE055	Kemet
C7	1	33nF	0.033μF ±1% 25V 陶瓷电容器 C0G, NP0 0805 ( 公制 2012 )	0805	C0805C333F3GEC7210	KEMET
C8	1	0.47uF	电容, 陶瓷, 0.47uF, 50V, +/-10%, X7R, 0603	0603	C1608X7R1H474K080AC	TDK
C15	1	150μF	电容, 固体钽, 150uF, 20V, E CASE, 10%, (7.3mm x 4.3mm x 4.1mm), SMD, 7343-43, 0.035Ω, 125°C, T/R	2917	TPME157K020R0035	KYOCERA AVX
C21	1	2.2uF	电容, 钽, 2.2uF, 10V, +/-10%, 1.8Ω, SMD	3216-18	TPSA225K010R1800	AVX
D1	1		二极管 20V 500mA 表面贴装 SOD-882	SOD-882L	CFSH05-20L TR PBFREE	Central Semiconductor
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、J2、J3、J4	4		标准香蕉插头, 非绝缘, 5.5mm	Keystone_575-4	575-4	Keystone
J5	1		接头, 2.54mm, 2x1, 锡, TH	接头, 2.54mm, 2x1, TH	TSW-102-23-T-S	Samtec
J6、J9	2		紧凑型探头尖端电路板测试点, TH, 25 件装	TH 示波器探头	131-5031-00	Tektronix
J7、J10	2		连接器, SMA 插孔, R/A, 50Ω PCB	CONN_RF_SMA	32K201-400L5	Rosenberger
LBL1	1		热转印打印标签, 0.650" ( 宽 ) x 0.200" ( 高 ) - 10,000/卷	PCB 标签, 0.650 x 0.200 英寸	THT-14-423-10	Brady
R1	1	41.2k	电阻, 41.2k, 0.1%, 0.1W, 0603	0603	RT0603BRD0741K2L	Yageo America
R2	1	49.9k	电阻, 49.9k, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-0749K9L	Yageo
R3	1	40.2k	电阻, 40.2k, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-0740K2L	Yageo

表 4-1. 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
R4	1	4.53k	电阻, 4.53k, 0.1%, 0.1W, 0603	0603	RT0603BRD074K53L	Yageo America
R5	1	1.00k	电阻, 1.00k, 0.1%, 0.1W, 0603	0603	RT0603BRD071KL	Yageo America
R6	1	10.0k	电阻, 10.0k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	RMCF0603FT10K0	Stackpole Electronics Inc
R8	1	49.9	电阻, 49.9, 0.1%, 0.1W, 0603	0603	RT0603BRD0749R9L	Yageo America
R9	1	0	0 欧姆 ±1% 片式电阻器 0603 ( 公制 1608 ) 厚膜	0603	CR160000F	Meritek Electronics
SH-J5	1	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	顶部闭合 100mil 分流器	SPC02SYAN	Sullins Connector Solutions
TP1、TP2、TP3	3		测试点, 通用, 红色, TH	红色通用测试点	5010	Keystone Electronics
TP4、TP5、TP6、TP7、TP8、TP9、TP10、TP11	8		测试点, 通用, 白色, TH	白色通用测试点	5012	Keystone Electronics
TP12、TP13、TP14、TP15、TP16、TP17	6		测试点, 通用, 黑色, TH	黑色通用测试点	5011	Keystone Electronics
U1	1		2.25V 至 14V 输入、2A、耐辐射 LDO 稳压器	CFP22	TPS7H1121-SP	德州仪器 (TI)
U2	1		汽车级单路输出 LDO, 100mA, 固定, 宽输入电压范围, D0008A (SOIC-8)	D0008A	LP2951-50QDRQ1	德州仪器 (TI)
C9	0	4.7nF	4700pF ±5% 50V 陶瓷电容器 X7R 0603 ( 公制 1608 )	0603	C0603C472J5RAC7867	KEMET
C10	0	10nF	10000pF ±5% 50V 陶瓷电容器 X7R 0603 ( 公制 1608 )	0603	C0603C103J5RAC7867	KEMET
C12、C13	0	220μF	电容, 固体钽, 220uF, 16V, E CASE, 20%, (7.3mm x 4.3mm x 4.1mm), 内向 L 形, SMD, 7343-43, 0.04Ω, 125C, T/R	2917	TPME227M016R0040	KYOCERA AVX
C14	0	47uF	电容, 陶瓷, 47uF, 10V, +/-10%, X7R, 1210	1210	GRM32ER71A476KE15L	MuRata
R7	0	20.0k	电阻, 20.0k, 0.1%, 0.1W, 0603	0603	RG1608P-203-B-T5	Susumu Co Ltd

## 5 合规信息

- 德州仪器 (TI) , [TPS7H1121EVM-CVAL EU RoHS 符合性声明 \(DoC\)](#)

## 6 其他信息

### 6.1 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

## 7 相关文档

德州仪器 (TI), [TPS7H1121-SP 2.25V 至 14V 输入、2A、耐辐射 LDO 稳压器](#) 数据表

## 8 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

<b>Changes from Revision * (May 2024) to Revision A (May 2024)</b>	<b>Page</b>
• 更新了 <a href="#">可编程电流限制保护区</a> 图.....	<a href="#">2</a>



## 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