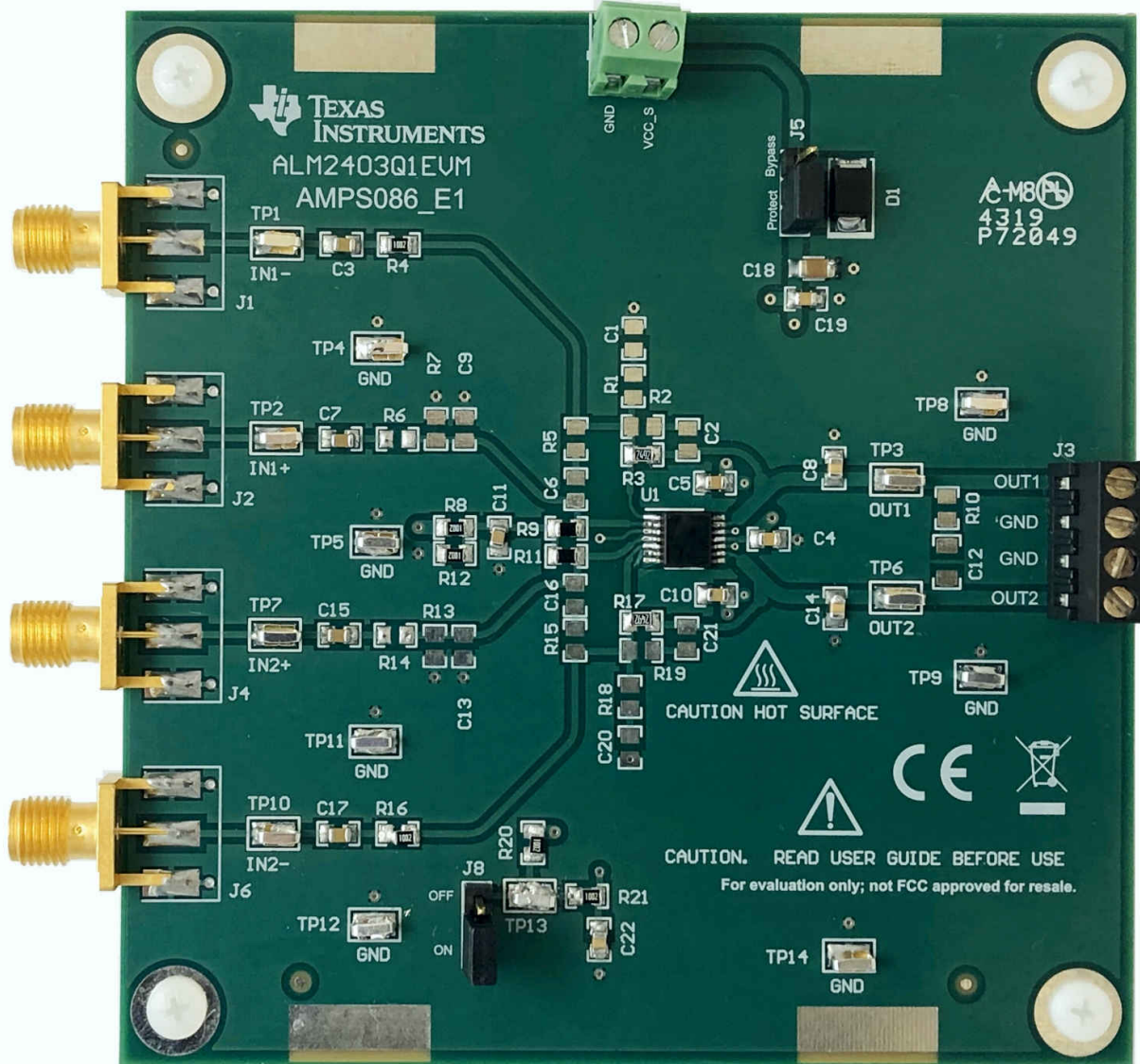


## 摘要



本用户指南包含 ALM2403-Q1 评估模块 (EVM) 的信息和支持文档。ALM2403Q1EVM 的电路说明、跳线设置、所需连接、印刷电路板 (PCB) 布局、原理图和物料清单均包含在其中。本文档中的评估板、评估模块和 EVM 等术语均指 ALM2403Q1EVM。

## 内容

<b>1 概述</b> .....	3
1.1 相关文档.....	3
1.2 静电放电警告.....	3
1.3 表面高温警告.....	3
<b>2 EVM 电路说明</b> .....	4
<b>3 跳线设置</b> .....	5
<b>4 电源连接</b> .....	6
<b>5 输入和输出连接</b> .....	7
<b>6 更改</b> .....	8
<b>7 原理图、PCB 布局和物料清单</b> .....	8
7.1 原理图.....	8
7.2 PCB 布局.....	8
7.3 物料清单.....	14
<b>8 修订历史记录</b> .....	15

## 插图清单

图 2-1. ALM2403Q1EVM 简化原理图.....	4
图 3-1. ALM2403Q1EVM 默认跳线设置.....	5
图 4-1. ALM2403Q1EVM 电压电源连接.....	6
图 5-1. ALM2403Q1EVM 输入和输出连接.....	7
图 7-1. ALM2403Q1EVM 原理图.....	8
图 7-2. 顶部覆盖层 PCB 布局.....	9
图 7-3. 顶层 PCB 布局.....	10
图 7-4. 接地层 PCB 布局.....	11
图 7-5. 电源层 PCB 布局.....	12
图 7-6. 底层 PCB 布局.....	13

## 表格清单

表 1-1. 相关文档.....	3
表 3-1. 默认跳线配置.....	5
表 4-1. ALM2403Q1EVM 电源电压范围规格.....	6
表 5-1. ALM2403Q1EVM 输入和输出连接.....	7
表 7-1. ALM2403Q1EVM 物料清单.....	14

## 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

## 1 概述

ALM2403-Q1 是德州仪器 (TI) 的一款具有宽带宽和过热保护功能的汽车级高电压、高电流、双路运算放大器。有关 ALM2403-Q1 的完整电气特性列表，请参阅 [ALM2403-Q1 24V 高电流、宽带宽、双路运算放大器数据表](#)。

### 1.1 相关文档

以下文档提供了有关 ALM2403Q1EVM 组装中使用的德州仪器 (TI) 集成电路的信息。本用户指南可从 TI 网站获得，文献编号为 SBOU236。附加到文献编号的任何字母对应于撰写本文档时已有的最新文档修订版。可通过 TI 网站 <http://www.ti.com/>，或致电德州仪器 (TI) 文献响应中心 ( 电话为 (800) 477-8924 ) 或产品信息中心 ( 电话为 (972) 644-5580 ) 获取较新的修订版。订购时，可通过文档标题或文献编号识别文档。

表 1-1. 相关文档

器件	文献编号
<a href="#">ALM2403-Q1</a>	<a href="#">SBOS928</a>

### 1.2 静电放电警告

ALM2403Q1EVM 上的许多元件都容易受到静电放电 (ESD) 的损坏。建议客户在开箱和搬运 EVM 时遵守适当的 ESD 处理预防措施，包括在经批准的 ESD 工作站上使用接地腕带。

### 1.3 表面高温警告

**WARNING**

在大电流条件下，器件可能会变得很烫。搬运 EVM 时要小心。

## 2 EVM 电路说明

该 EVM 提供访问 ALM2403-Q1 功能的方法并测量其性能。默认情况下，ALM2403Q1EVM 将两个放大器都配置为反相配置，增益为  $-2.5V/V$ 。图 2-1 显示了 ALM2403Q1EVM 的简化原理图。有关 ALM2403EVM 的完整原理图，请参阅图 7-1。

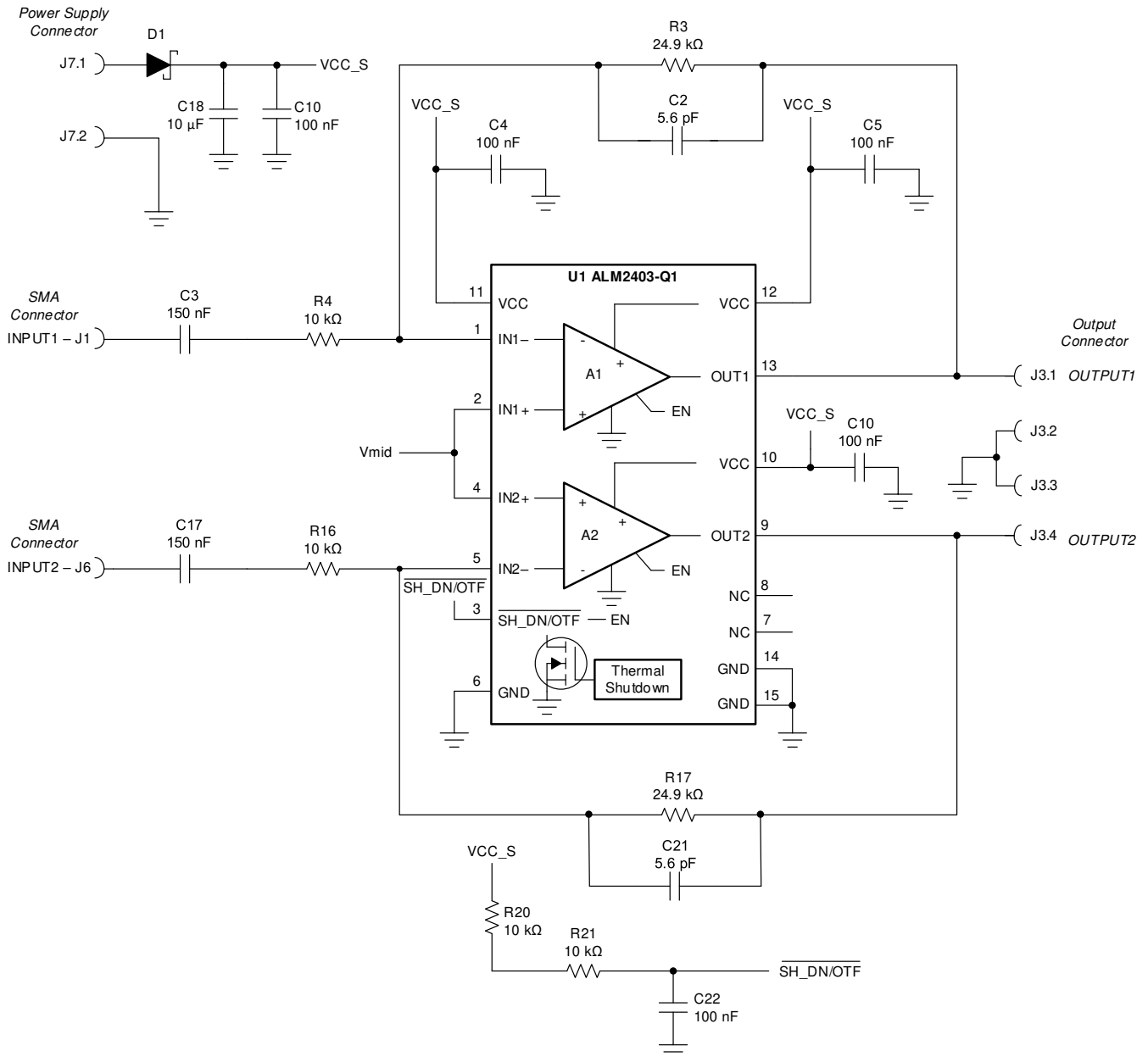


图 2-1. ALM2403Q1EVM 简化原理图

### 3 跳线设置

图 3-1 详细说明了 ALM2403Q1EVM 的默认跳线设置。表 3-1 说明了这些跳线的配置。

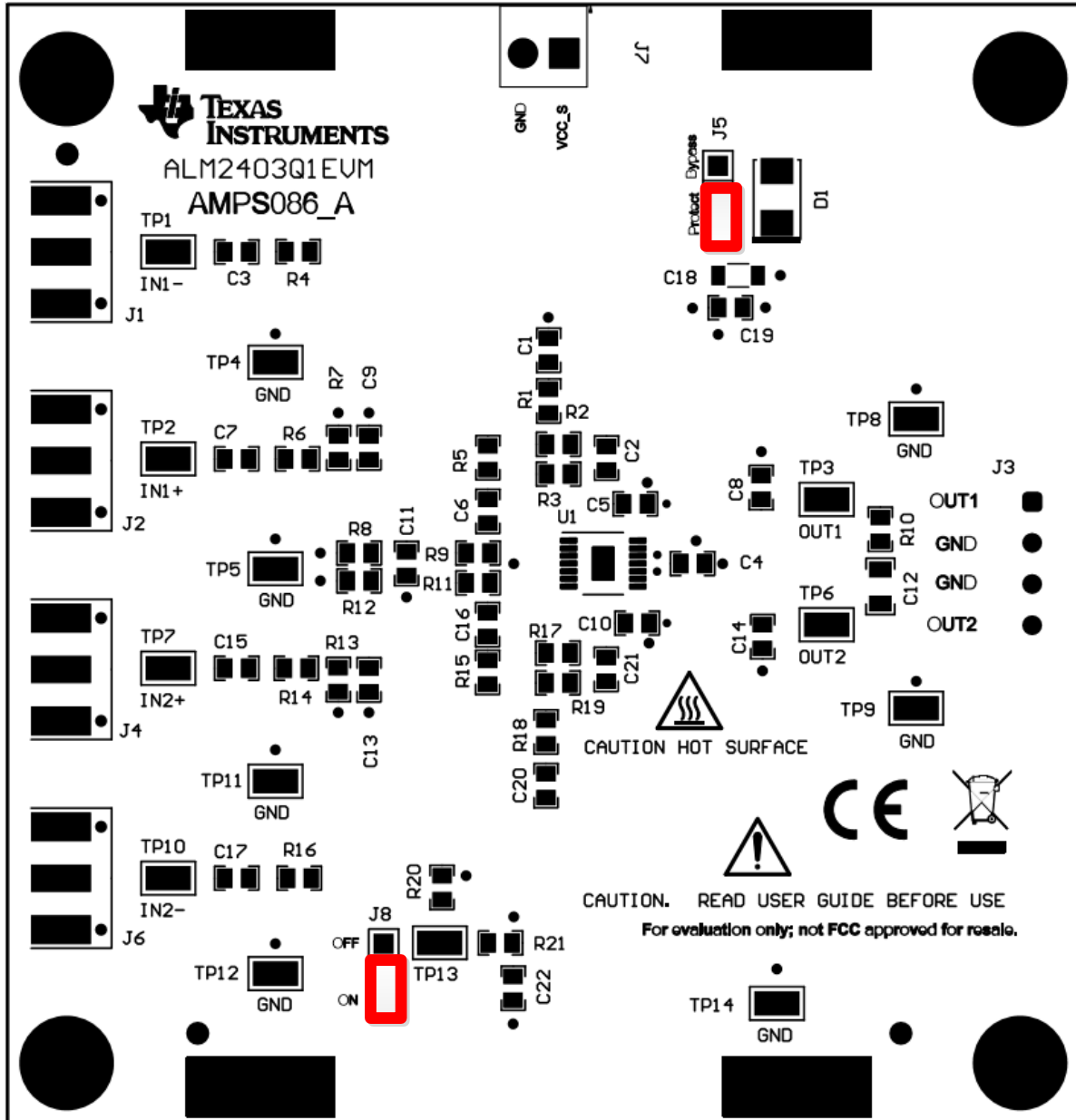


图 3-1. ALM2403Q1EVM 默认跳线设置

表 3-1. 默认跳线配置

跳线	功能	默认位置	说明
J5	VCC_S 反极性保护	分流器 2-3	分流器 2-3：肖特基二极管阻止 VCC-S 电源反向电流 分流器 1-2 绕过 VCC_S 肖特基二极管保护
J8	SH_DN/OTF	分流器 2-3	过热标志或关断： 分流器 2-3 导通放大器；引脚用作过热标志 分流器 1-2 关断放大器

## 4 电源连接

ALM2403Q1EVM 的电源连接是通过 EVM 顶部的连接器 J7 提供的。表 4-1 总结了电源连接器 J7 的引脚定义以及每个电源连接的允许电压范围。

表 4-1. ALM2403Q1EVM 电源电压范围规格

引脚编号	电源连接	电压范围
J7.1	输入级电源 (VCC)	5V 至 24V
J7.2	接地	0V

ALM2403Q1 配置为使用通过 J7.1 (VCC) 和 J7.2 (GND) 连接的单电源。默认情况下,跳线 J5 设置为分流引脚 2-3,并将肖特基二极管 (D1) 与电源连接串联。当放大器的输出短接至比 VCC\_S 电源更高的电位时,肖特基二极管会在故障情况下阻止任何反向电流流入 VCC\_S 电源。将 J5 连接到分流引脚 1-2 以绕过可选二极管 (D1)。图 4-1 显示了 ALM2403Q1EVM 电压电源连接。

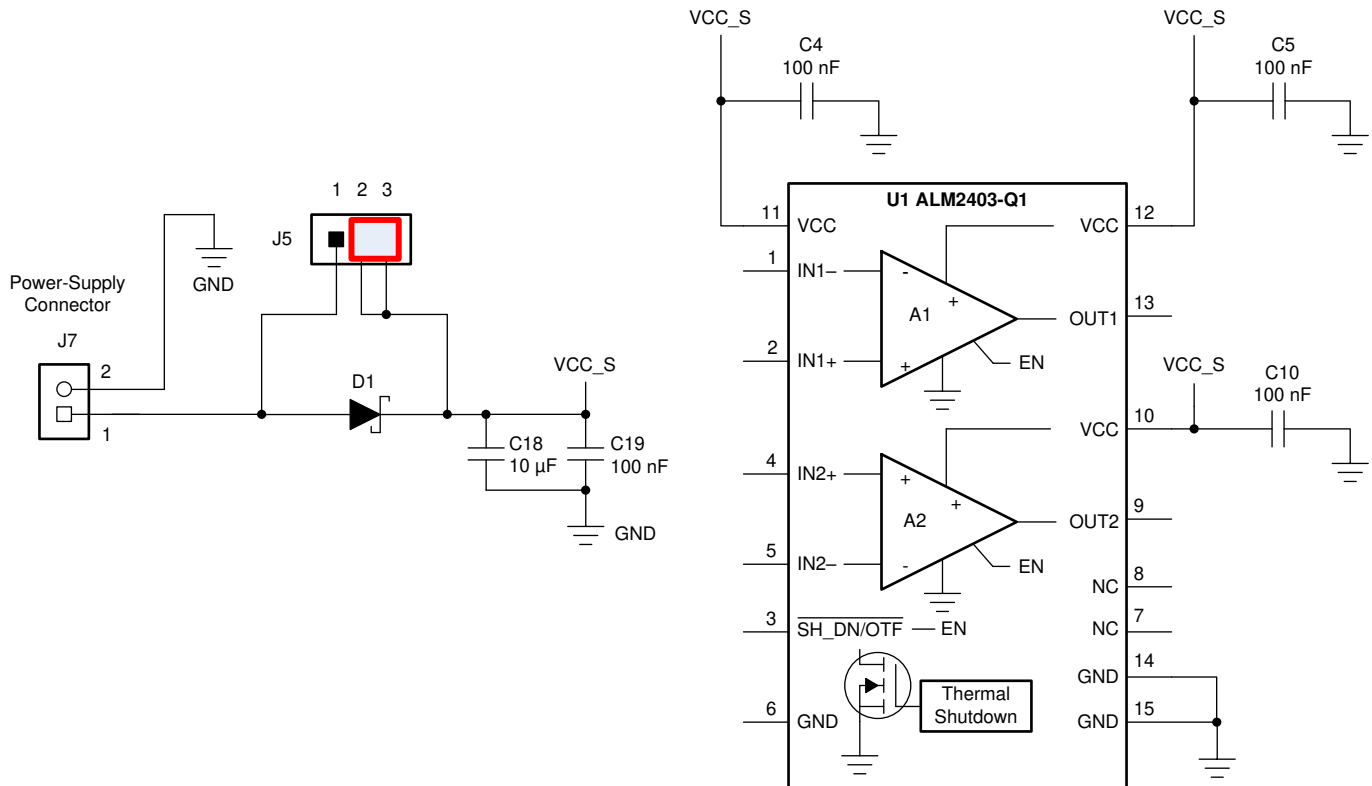
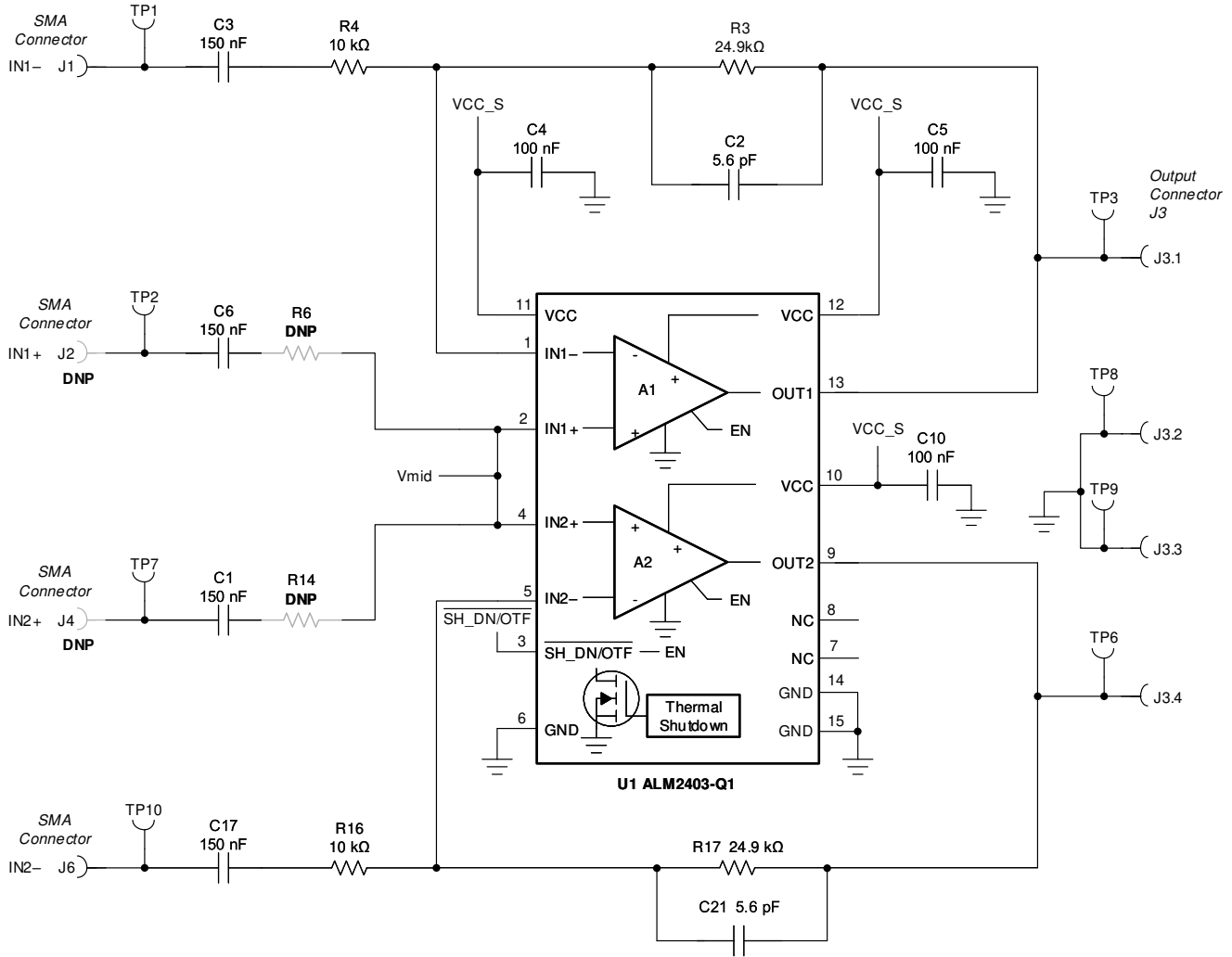


图 4-1. ALM2403Q1EVM 电压电源连接

## 5 输入和输出连接

ALM2403Q1EVM 的输入信号连接是通过使用位于 EVM 左侧的 SMA 连接器和测试点提供的。双路输出放大器连接是通过 EVM 右侧的连接器 J3 和测试点提供的。图 5-1 显示了 ALM2403Q1EVM 输入和输出连接的简化图。



注意：SMA 连接器 J2 和 J4 未组装。电阻器 R6 和 R14 未组装。

图 5-1. ALM2403Q1EVM 输入和输出连接

表 5-1 总结了输入和输出连接器以及相应的测试点。

表 5-1. ALM2403Q1EVM 输入和输出连接

连接器标识符	信号	注释	测试点
J1	IN1 -	SMA	TP1
J2	IN1+	SMA ( 未组装 )	TP2
J4	IN2+	SMA ( 未组装 )	TP7
J6	IN2 -	SMA	TP10
J3.1	OUT1	螺钉端子	TP3
J3.2	GND	螺钉端子	TP8
J3.3	GND	螺钉端子	TP9
J3.4	OUT2	螺钉端子	TP6

## 6 更改

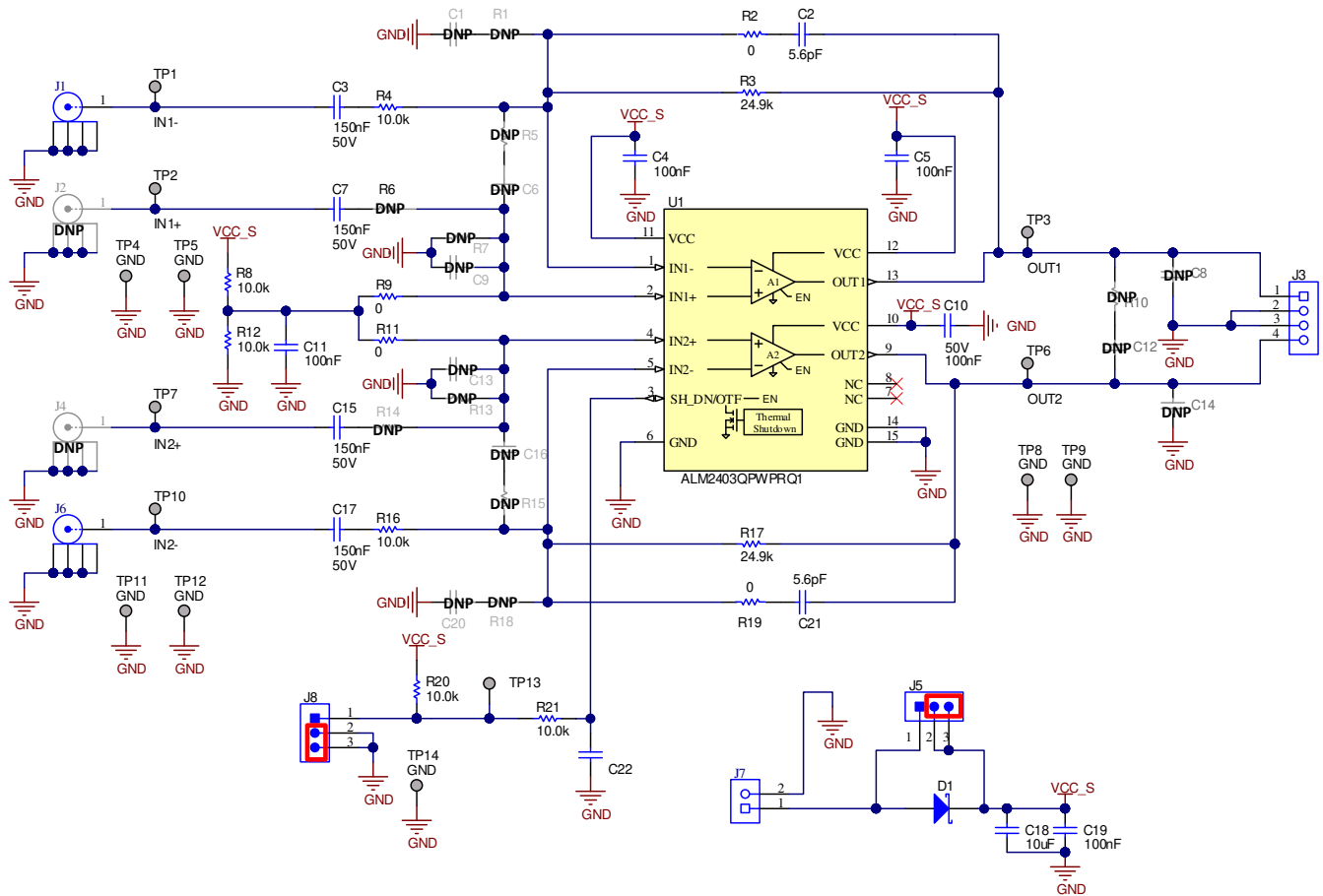
默认情况下，ALM2403Q1EVM 装配了两个设置为反相配置的放大器。但是，出于灵活性考虑，PCB 布局具有额外的未组装无源器件封装结构和额外的输入连接。布局中的这些额外元件封装结构使用户能够将 ALM2403Q1 电路更改为其他常见配置，例如缓冲器和同相放大器配置。有关 ALM2403Q1EVM 的完整原理图，请参阅图 7-1。

## 7 原理图、PCB 布局和物料清单

本节包含 ALM2403Q1EVM 的原理图、物料清单和参考文献。

### 7.1 原理图

图 7-1 展示了 EVM 原理图。



注意：未组装 DNP 元件。

图 7-1. ALM2403Q1EVM 原理图

### 7.2 PCB 布局

ALM2403Q1EVM 采用四层 PCB 设计。图 7-2 至图 7-6 显示了 PCB 分层图解。顶层由所有信号路径引线组成，并浇注了坚固的接地层。放大器 1 和放大器 2 上使用对称的电路板布局布线，以保持良好的性能匹配。去耦电容器 C4、C5 和 C10 位于顶层尽可能靠近器件电源引脚的位置。第二个内部层是专用的实心 GND 平面。独立过孔位于每个元件的接地连接处，以提供低阻抗接地路径。第三个内部层和底层是电源连接布线。



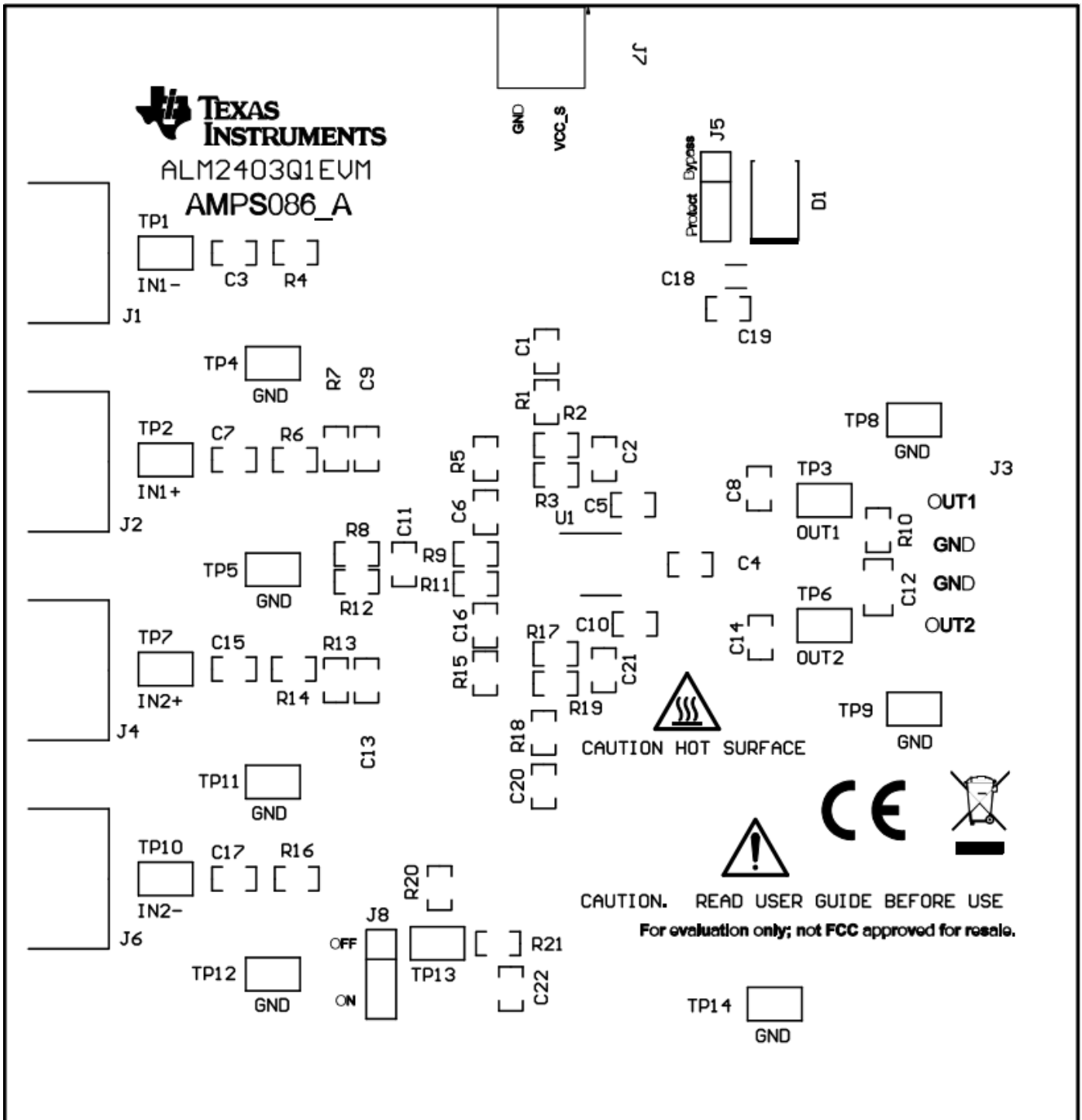


图 7-2. 顶部覆盖层 PCB 布局

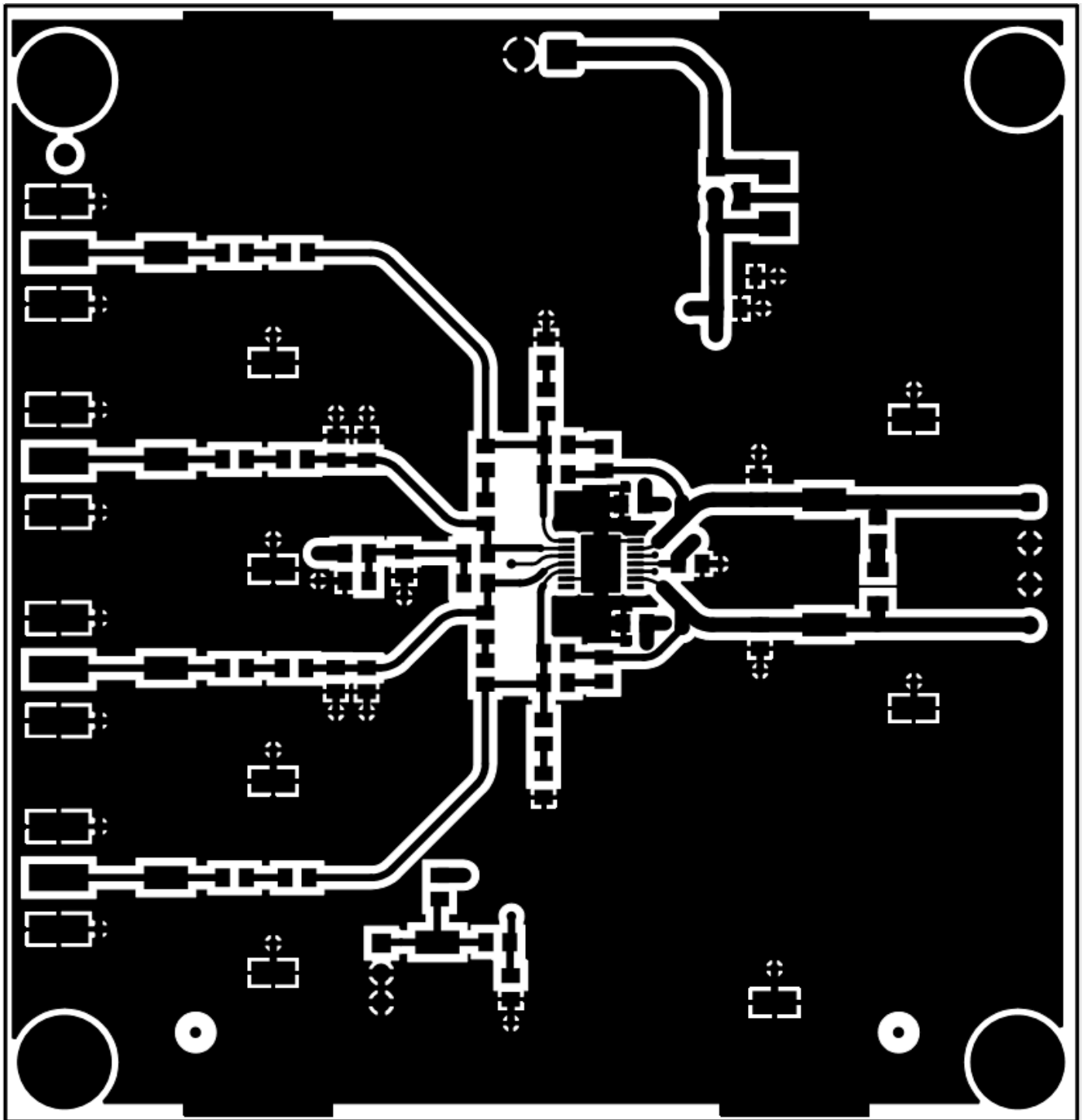


图 7-3. 顶层 PCB 布局

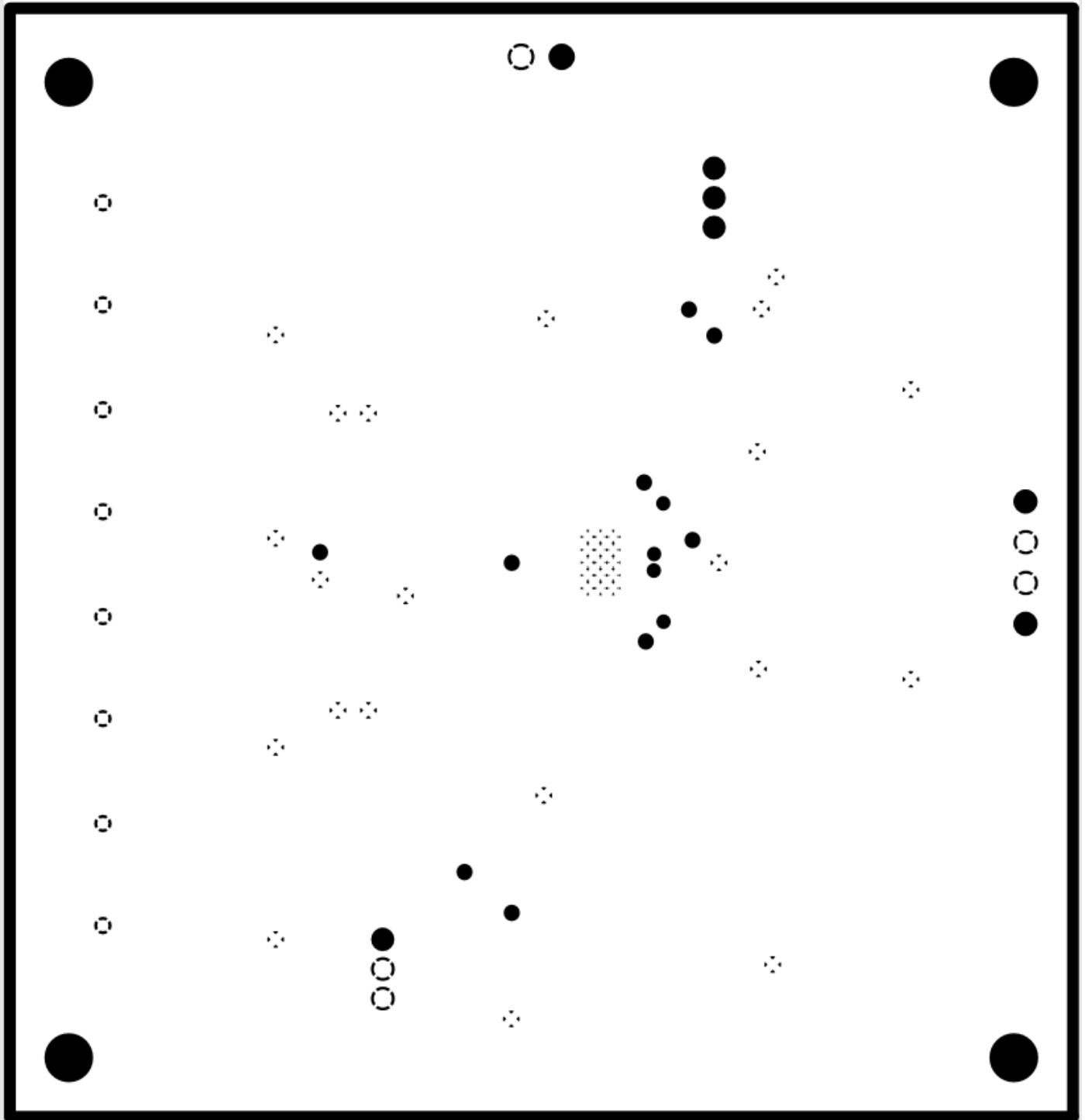


图 7-4. 接地层 PCB 布局

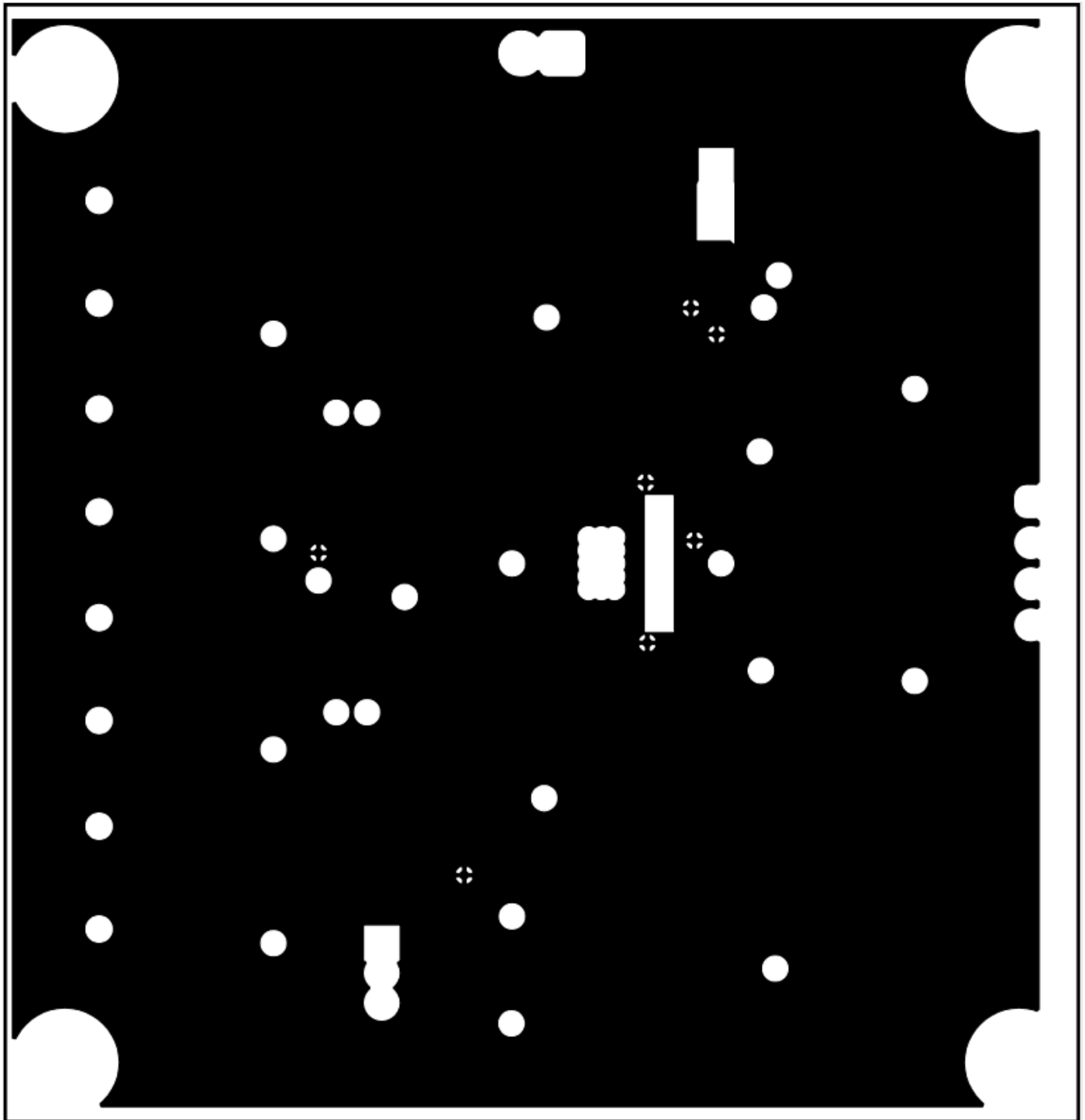


图 7-5. 电源层 PCB 布局

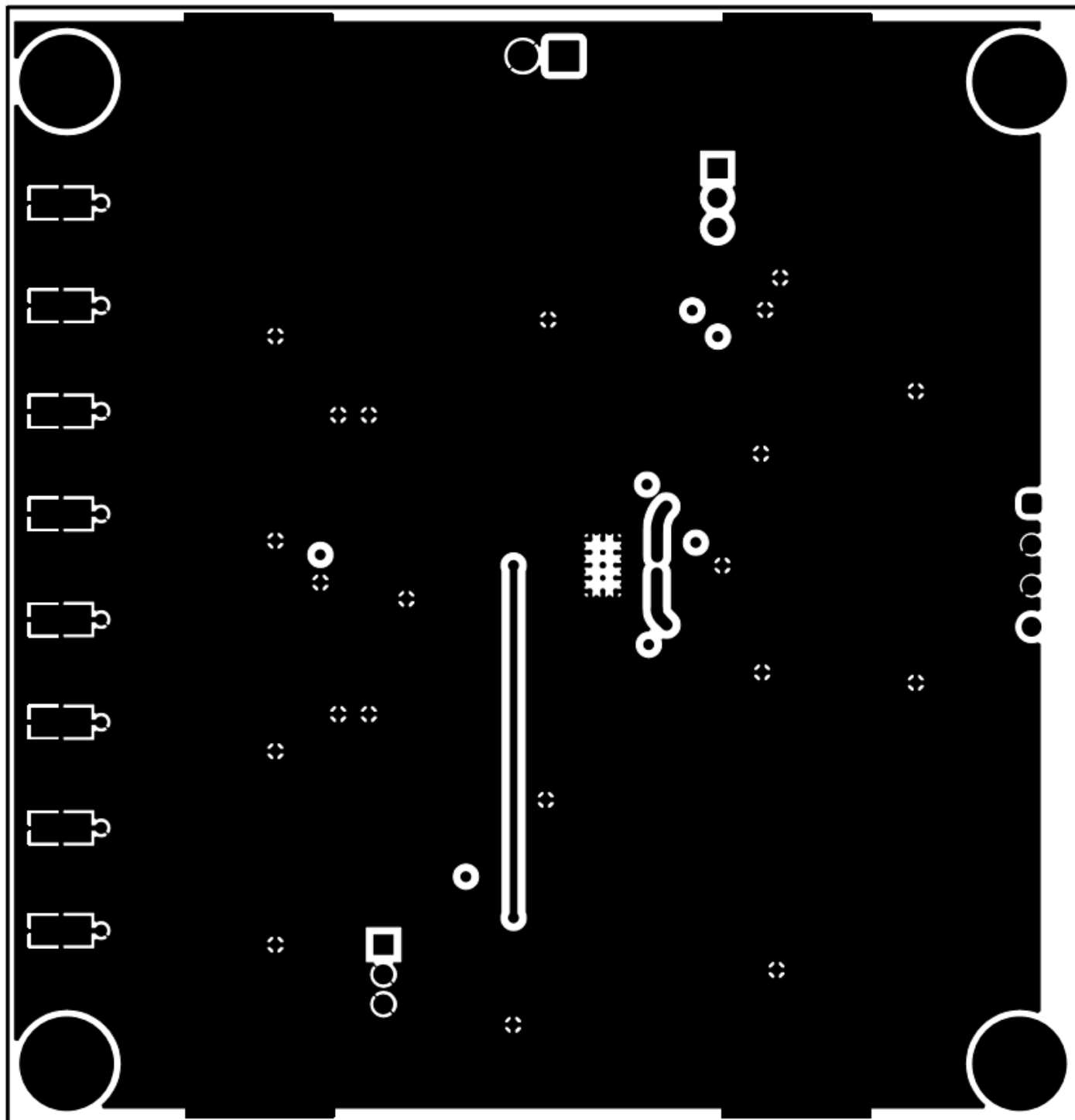


图 7-6. 底层 PCB 布局

## 7.3 物料清单

表 7-1 列出了 ALM2403Q1EVM 物料清单 (BOM)。

表 7-1. ALM2403Q1EVM 物料清单

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
!PCB1	1		印刷电路板		AMPS086	不限
C3、C7、C15、C17	4	0.15uF	电容, 陶瓷, 0.15uF, 50V, +/-10%, X7R, 0805	0805	C0805C154K5RACTU	Kemet
C2、C21	2	5.6pF	电容, 陶瓷, 5.6pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, 0805	0805	0805A5R6CAT2A	AVX
C4、C5、C10、C11、C19	5	0.1uF	电容, 陶瓷, 0.1uF, 50V, +/-10%, X7R, 0805	0805	08055C104KAT2A	AVX
C22	1	0.01uF	电容, 陶瓷, 0.01uF, 50V, +/-10%, X7R, 0805	0805	08055C103KAT2A	AVX
C18	1	10uF	电容, 陶瓷, 10uF, 35V, +/- 10%, X7R, 1206	1206	'C3216X7R1V106K160AC	TDK
D1	1	40V	二极管, 肖特基, 40V, 2A, SMB	SMB	MBRS2040LT3G	ON 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, J6	2		连接器, 末端发射 SMA, 50 欧姆, SMT	末端发射 SMA	142-0701-801	Cinch Connectivity
J3	1		端子块, 3.5mm, 4x1, 锡, TH	端子块, 3.5mm, 4x1, TH	0393570004	Molex
J5、J8	2		接头, 100mil, 3x1, 镀金, TH	PBC03SAAN	PBC03SAAN	Sullins Connector Solutions
J7	1		端子块, 3.5mm, 2x1, 锡, TH	端子块, 3.5mm, 2x1, TH	ED555/2DS	On_shore Technology
R3、R17	2	24.9k	电阻, 24.9k, 0.5%, 0.1W, 0805	0805	RR1220P-2492-D-M	Susumu Co Ltd
R4、R8、R12、R16、R20、R21	6	10.0k	电阻, 10.0k, 0.5%, 0.125W, 0805	0805	RT0805DRE0710KL	Yageo America
R2、R9、R11、R19	4	0	电阻, 0, 5%, 0.125W, AEC-Q200 0 级, 0805	0805	ERJ-6GEY0R00V	Panasonic
SH-J1、SH-J2	2	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	顶部闭合 100mil 分流器	SPC02SYAN	Sullins Connector Solutions
TP1、TP2、TP3、TP4、TP5、TP6、TP7、TP8、TP9、TP10、TP11、TP12、TP13、TP14	14		测试点, 微型, SMT	测试点, 微型, SMT	5019	Keystone
U1	1		24V、高电流、宽带宽、双路运算放大器, PWP0014H (HTSSOP-14)	PWP0014H	ALM2403QPWPRQ1	德州仪器 (TI)
C1、C6、C8、C9、C13、C14、C16、C20	0	0.01uF	电容, 陶瓷, 0.01uF, 50V, +/-10%, X7R, 0805	0805	08055C103KAT2A	AVX
C12	0	0.22uF	电容, 陶瓷, 0.22uF, 50V, +/-5%, X7R, 1206	1206	C1206C224J5RACTU	Kemet
J2、J4	0		连接器, 末端发射 SMA, 50 欧姆, SMT	末端发射 SMA	142-0701-801	Cinch Connectivity
R1、R5、R7、R10、R13、R15、R18	0	24.9k	电阻, 24.9k, 0.5%, 0.1W, 0805	0805	RR1220P-2492-D-M	Susumu Co Ltd
R6, R14	0	10.0k	电阻, 10.0k, 0.5%, 0.125W, 0805	0805	RT0805DRE0710KL	Yageo America

## 8 修订历史记录

<b>Changes from Revision * (February 2020) to Revision A (March 2021)</b>	<b>Page</b>
• 在图 2-1 ALM2403Q1EVM 简化原理图中添加了 C2 (5.6pF) 和 C21 (5.6pF).....	4
• 在图 5-1 ALM2403Q1EVM 输入和输出连接中添加了 C2 (5.6pF) 和 C21 (5.6pF).....	7
• 更改了图 7-1 ALM2403Q1EVM 原理图，以将 C2 (5.6pF)、R2 (0 Ω)、C21 (5.6pF) 和 R19 (0 Ω) 显示为已组装元件.....	8
• 更改了 BOM 表，以将 C2、C21、R2 和 R19 显示为已组装.....	14

## 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 © 2022，德州仪器 (TI) 公司