

EVM User's Guide: INA630EVM

INA630 评估模块



说明

INA630EVM 评估模块 (EVM) 设计用于对 4.5V 至 36V 直流电源进行香蕉式连接。输入信号和输出信号也使用香蕉式连接来连接。EVM 上的增益使用 0805 分立式电阻或 RES11A 电阻网络进行设置。使用跳线或香蕉式连接来配置电压基准配置。重要信号也可以使用测试点连接来进行连接。

开始使用

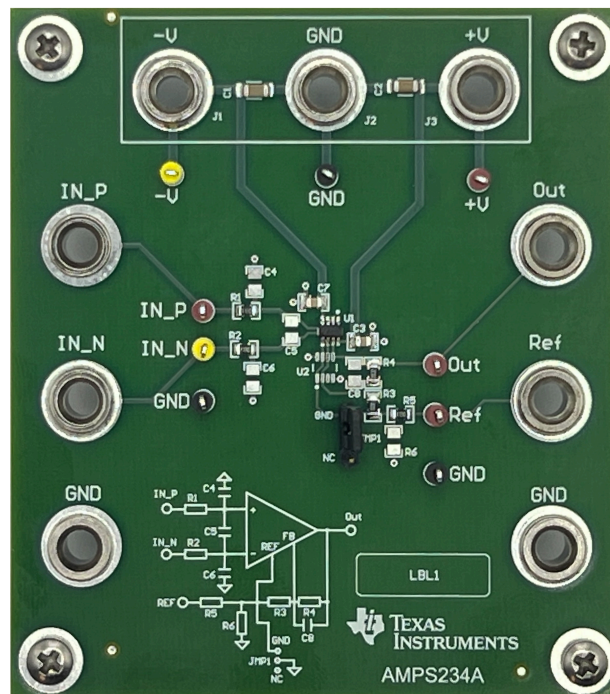
1. 从工具页面订购 [INA630EVM](#)
2. 有关详细的器件规格, 请查阅 [INA630 数据表](#)。
3. 默认增益为 201V/V。根据需要焊接不同的增益设置电阻
4. 连接电源、输入信号和输出设备

特性

- 输入、输出和电源通过香蕉式连接或测试点连接
- 使用标准 0805 电阻器或 RES11A 网络进行增益调整
- 可选的输入和输出滤波器

应用

- 电芯化成和测试设备
- 平板显示器 (FPD) 短路棒图形发生器
- 心电图 (ECG)
- 称重计



INA630EVM

1 评估模块概述

1.1 简介

本用户指南包含 INA630 评估模块 (EVM) 的信息和支持文档，其中包括 INA630EVM 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。本文档介绍了 INA630EVM 的输入、输出和电源连接。本用户指南还讲解了如何通过 PCB 上焊接不同的增益设置电阻来调整 INA630 增益。此外，还介绍了输入滤波器和基准连接等其他功能。本文档中的 *评估板*、*评估模块* 和 *EVM* 等术语指的是 INA630EVM。

1.2 套件内容

此 EVM 套件包括：

- INA630EVM 评估模块
- EVM 免责声明自述文件
- 防静电泡沫

未包含的内容：

- 用于调节增益的 0805 电阻
- 用于输入、输出和电源连接的电缆
- 用于电源、输入信号和输出测量的测试设备

1.3 规格

INA630EVM 提供了一种将信号连接到 INA630DDFR 器件和从该器件输出信号的机制。印刷电路板 (PCB) 的尺寸为 3.00 x 3.35 英寸，使用 FR4 材料。电源、输入和输出信号使用香蕉电缆或迷你夹连接到测试点。增益可通过 PCB 上的电阻来设置 (EVM 上安装的默认值为 201V/V)。

1.4 器件信息

INA630 是一款高精度仪表放大器，可提供低功耗且可在较宽的单电源或双电源电压范围内工作。该器件提供从 20V/V 到 1000V/V 的灵活增益设置，使用两个分立式电阻器来设置增益。输入包括 $\pm 40V$ 的内置过压保护。

2 硬件

2.1 EVM 一般概述

INA630 是一款采用间接电流反馈架构的单片式精密仪表放大器。增益通过两个外部电阻器之比设定，其增益范围为 20V/V 至 1000V/V。当使用 TC 匹配的电阻网络时，比率增益设置方法允许非常低的增益漂移。通过采用超 β 输入晶体管，该器件可实现高精度性能，具备低输入偏移电压、偏移电压漂移、输入电压噪声和电流噪声等特性。间接电流反馈架构具有低增益误差和非线性特性，基准引脚阻抗不会降低共模抑制 (CMRR) 性能。有关 INA630 电气特性的完整列表，请参阅 [INA630 精密、低功耗、间接电流反馈仪表放大器](#) 数据表。

图 3-1 展示了该 INA630EVM 的完整原理图。标有红色 X 的组件是可选的，未安装。本文档后续章节将介绍这些组件的用途。

2.2 设置和连接

在不对硬件进行任何修改的情况下，可以进行基本功能测试，如图 2-1 中所示。 $\pm 15V$ 电源可实现大约 $\pm 13.25V$ 的共模输入范围和输出范围。示例中输入的共模电压为 0V，差分电压为 $\pm 50mV$ 。输入信号示例将输出信号范围设置为 $\pm 10.05V$ 。为了实现此测试的良好精度，需要使用一个低噪声精密输入源。

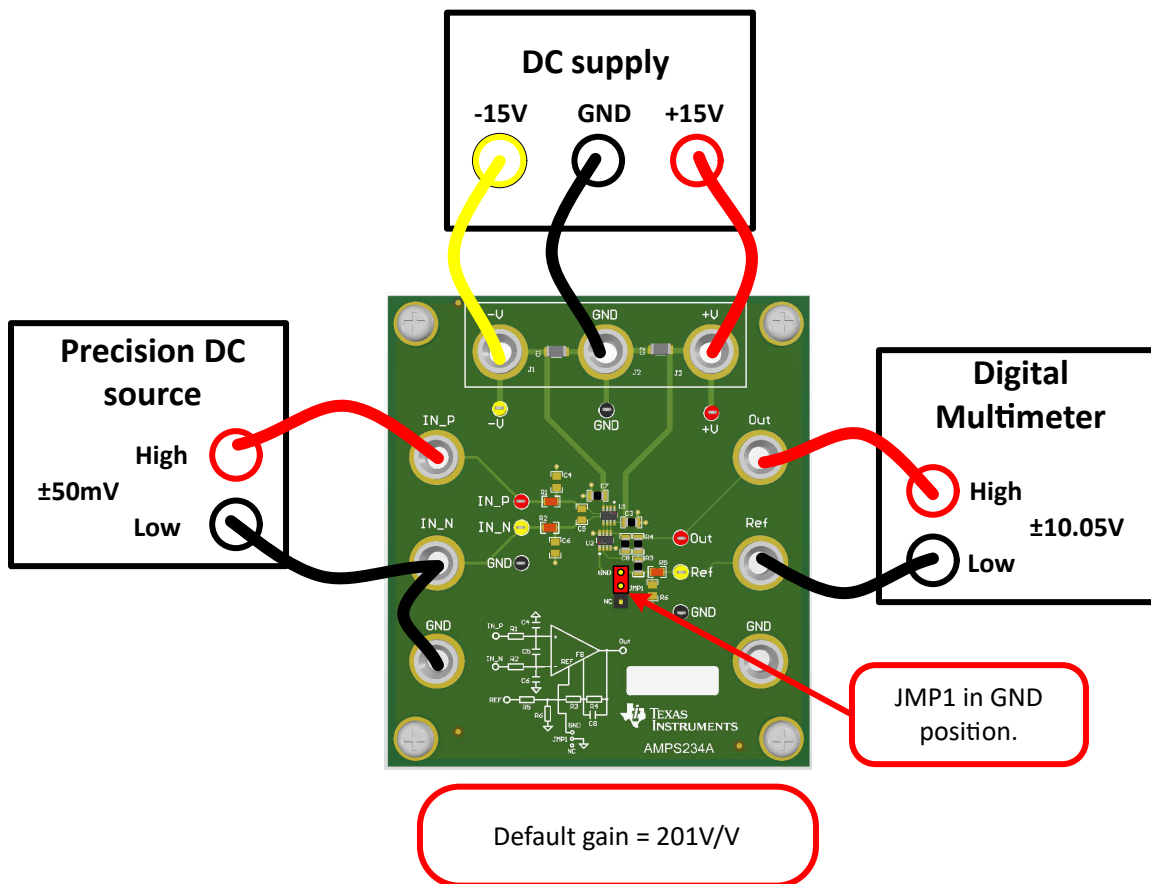


图 2-1. 初始设置

可使用 C4、C5 和 C6 添加输入电容器，以提供共模和差分滤波。外部滤波可帮助滤除共模和差分信号以及噪声。TI 建议将 C4 和 C6 的大小设置为相同的量级，并且 C5 必须至少比 C4 和 C6 大 10 倍，以防止电容器失配和误差增大。

2.3 电源要求

INA630 器件允许的总电源电压为 4.5V 至 36V。此电路板具有用于正电源 (+V)、负电源 (-V) 和接地 (GND) 的连接。总电源电压是两个电源 ((+V) - (-V)) 的差值，因此 ±15V 电源的总电压为 30V (+15V - (-15V))。旁路电容器 (C3 和 C7) 组装在电路板上。该器件设备可在单电源或双电源状态下运行。可以使用标准 4mm 香蕉插孔完成电源连接，或通过用微型挂钩连接器连接到电源测试点来完成电源连接，这两者都不是必需的。如果在单电源中使用，则将 (-V) 和 GND 都接地。

2.4 跳线和 Vref 输入信息

通过以下公式提供 INA630 的输出： $V_{out} = V_{in} \cdot Gain + V_{ref}$ 。当 JMP1 处于 GND 位置时，INA630 REF 引脚连接到 GND (请参阅图 2-2)。当 JMP1 处于 NC 位置时，Ref 输入 (J8) 用于施加外部反向电压 (请参阅图 2-3)。默认情况下不安装 R6，因此施加到 J8 的任何信号都会直接施加到 INA630 Vref 引脚。电阻 R5 和 R6 可用作分压器来设置 Vref 信号 (请参阅图 2-4)。

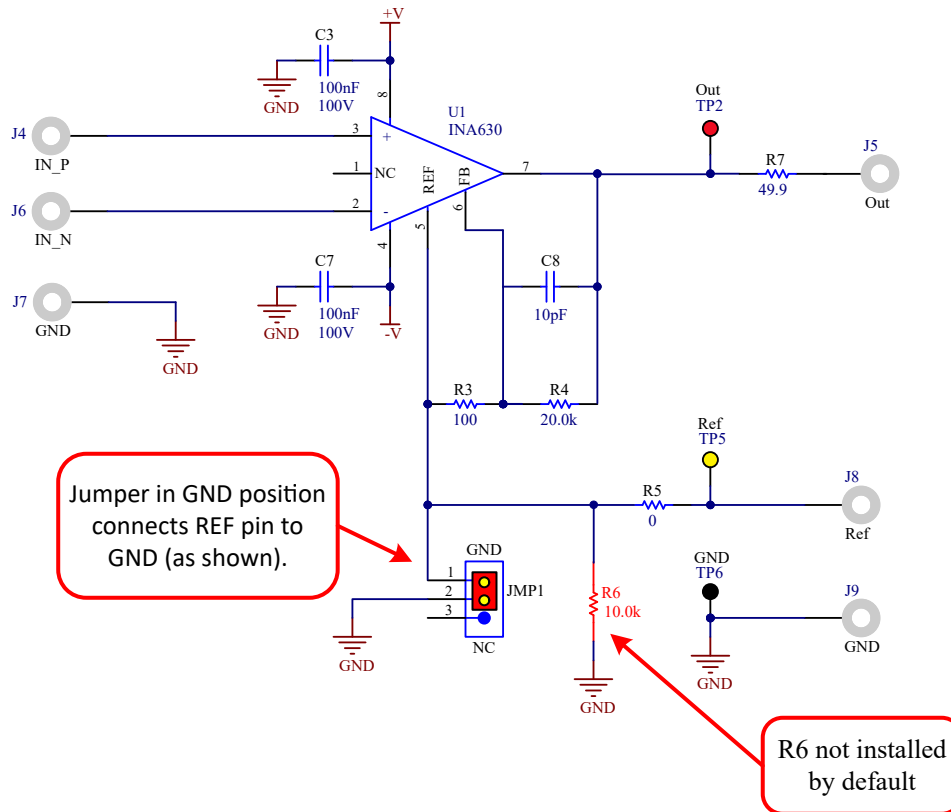


图 2-2. 用于接地 REF 引脚的跳线和 REF 连接

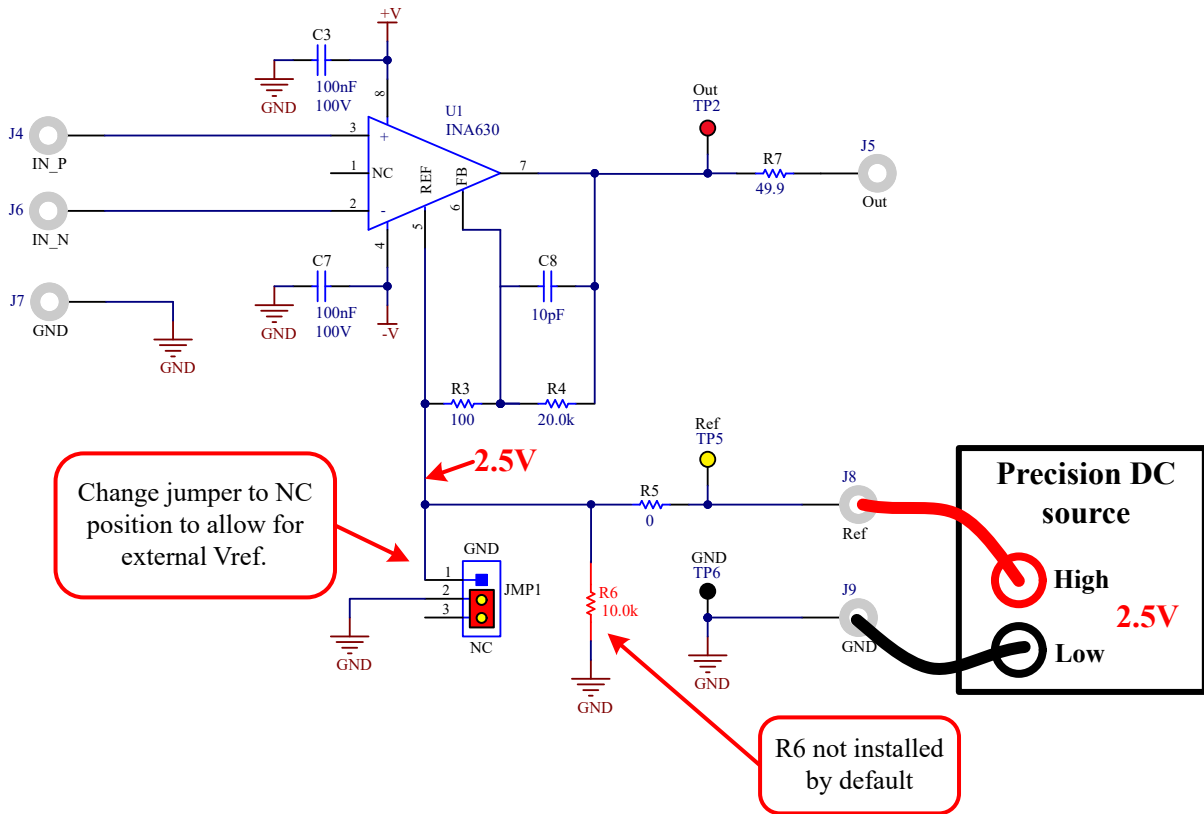


图 2-3. 用于施加到 REF 引脚的外部信号的跳线和 REF 连接

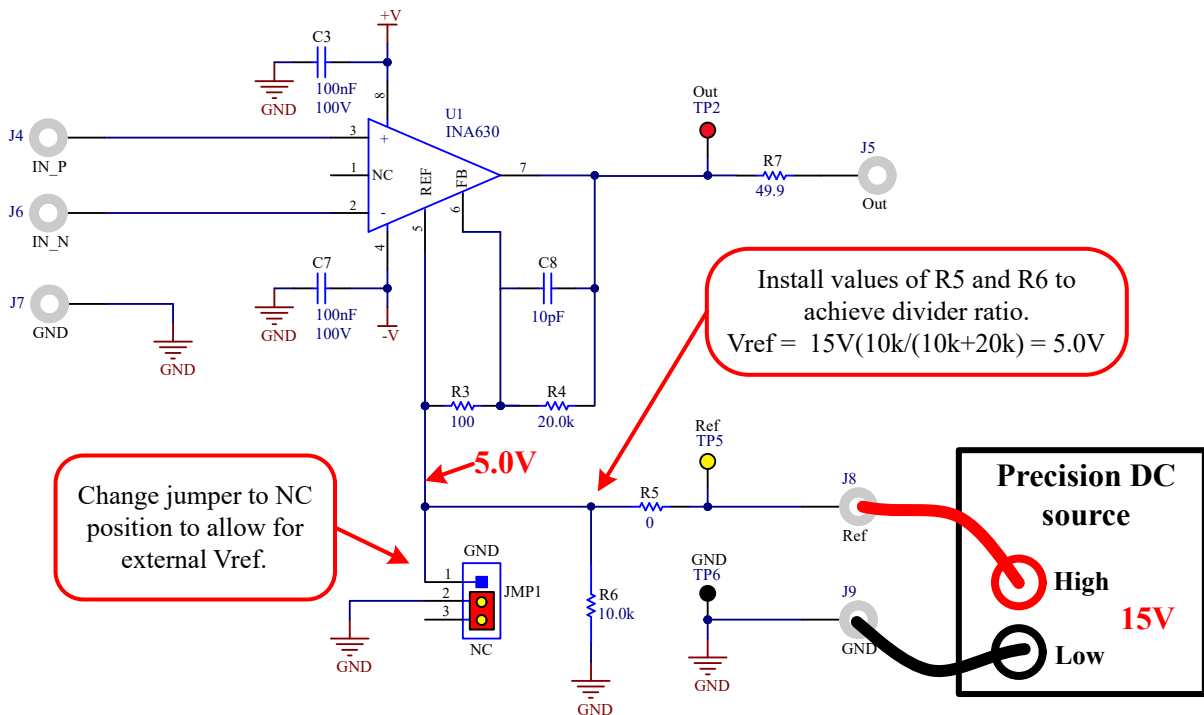


图 2-4. 用于分压器和施加到 REF 引脚的外部信号的跳线和 REF 连接

2.5 测试点

测试点位于输入、输出和电源连接上。测试点可用于监控信号或使用微型捕捉器型连接器施加信号。原理图上通过参考符号 TP 指示测试点。

2.6 调整 INA630 增益

INA630EVM 的默认增益为 201V/V (增益 = $R_4/R_3 + 1 = 20k/100 + 1 = 201V/V$)。可以通过将 R3 和 R4 (0805 封装) 替换为所需的电阻比率来调整增益。表 2-1 中列出了示例电阻器比率, 有关更多信息, 请参阅 INA630 数据表的 *详细说明* 部分。

表 2-1. 反馈电阻值示例 (0.05%)

所需增益	R ₃ (Ω) (0.05%)	R ₄ (Ω) (0.05%)	增益误差 (最坏情况) (%)
20	1k	18.88k	0.5
50	1k	49.28k	0.28
80	1k	78.67k	0.23
100	1k	98.81k	0.09
120	1k	118.35k	0.54
150	1k	148.6k	0.24
200	1k	198.1k	0.4
500	1k	498.8k	0.01
1000	1k	1M	0.1

或者, 可以使用 RES11A 电阻网络来设置增益。该电阻网络具有出色的比率精度 (最大值 0.05%) 和出色的分压器温度系数 (最大值 2ppm/°C) 等优势。在不使用匹配的电阻网络的情况下实现这一精度水平具有挑战性。RES11A 封装包含两个电阻网络。为了将增益范围加倍, 将输入电阻并联放置 ($G = R_g/(R_{in} || R_{in}) + 1$)。RES11A 的 PCB 位置和布线如图 2-5 中所示。

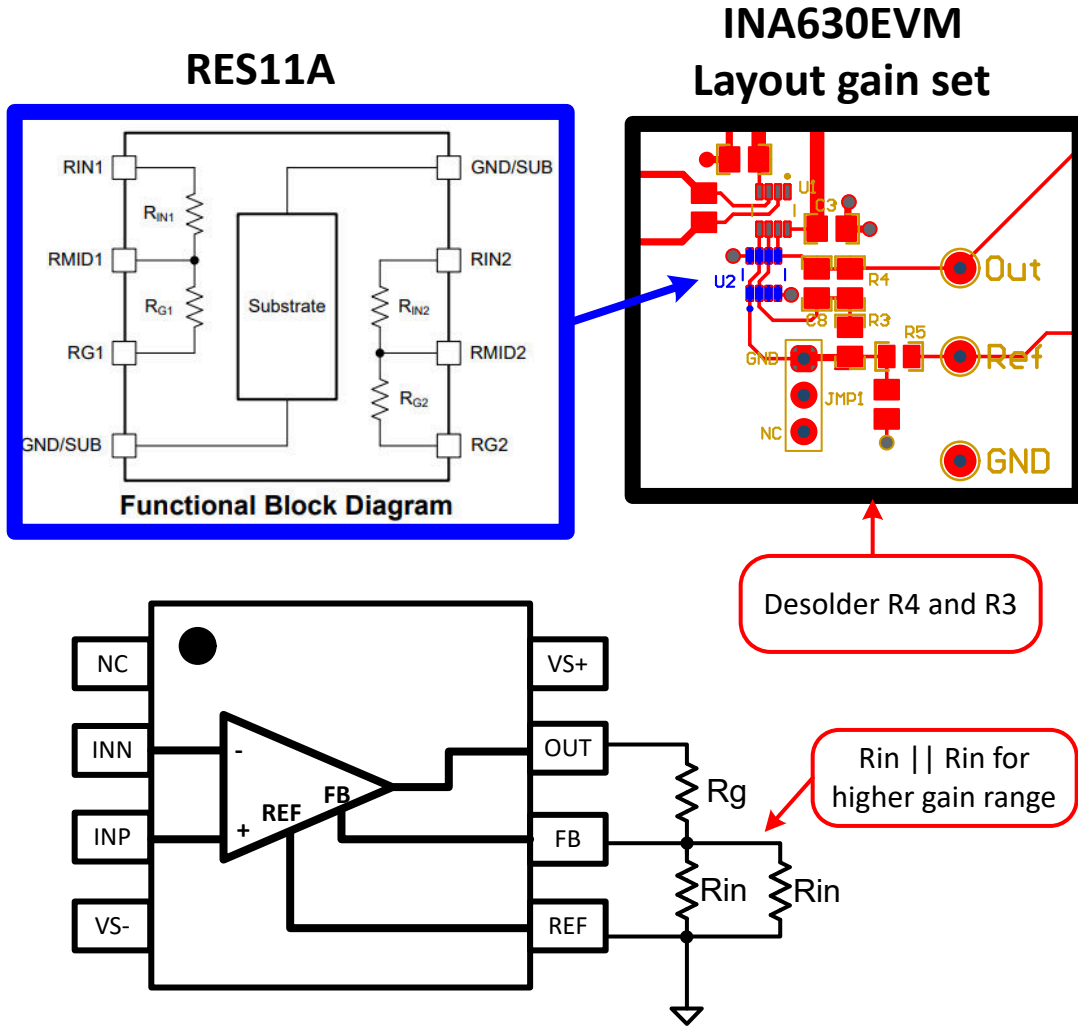


图 2-5. 使用 RES11A 设置增益

3 硬件设计文件

3.1 原理图

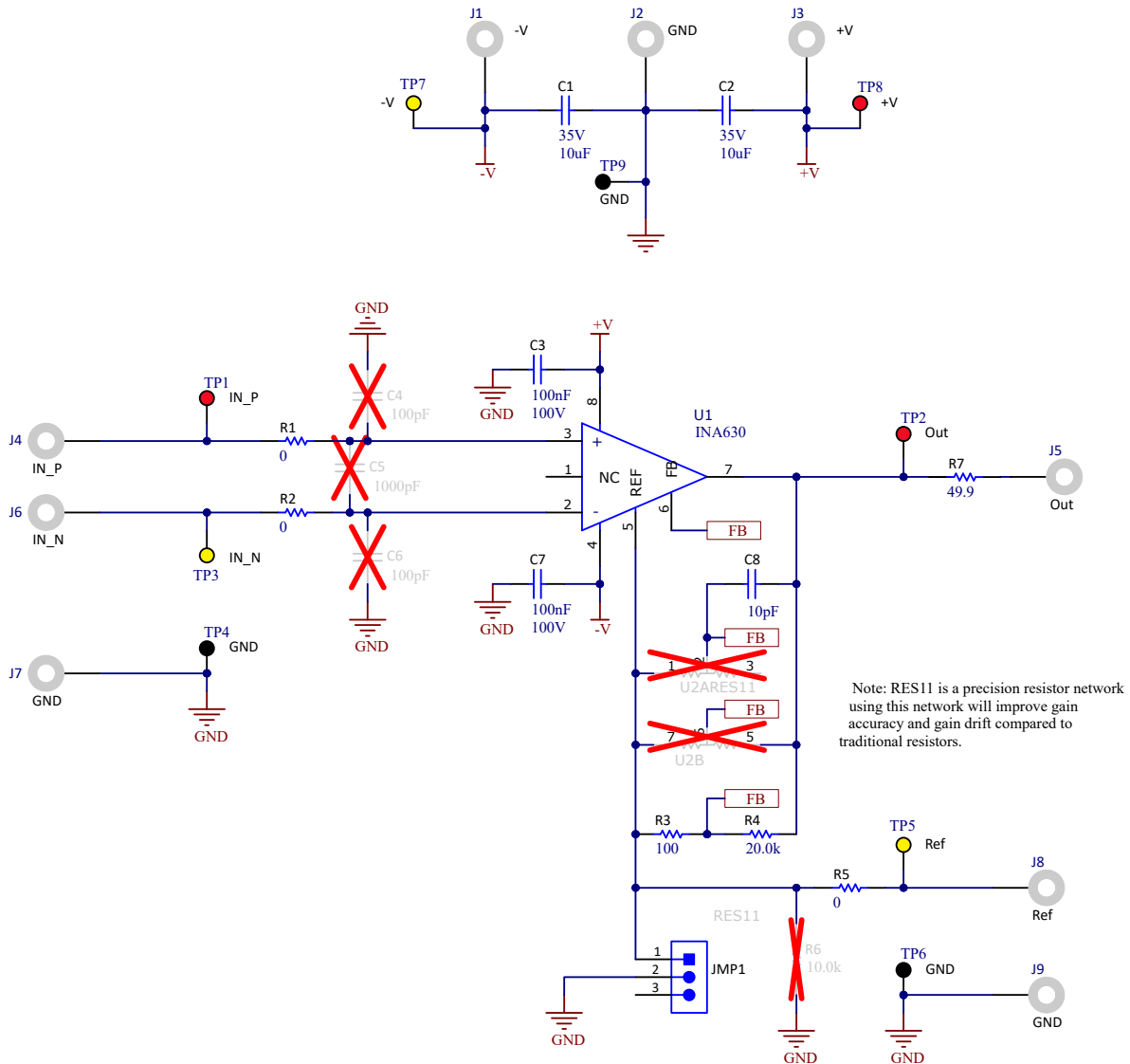


图 3-1. INA630EVM 原理图

3.2 PCB 布局

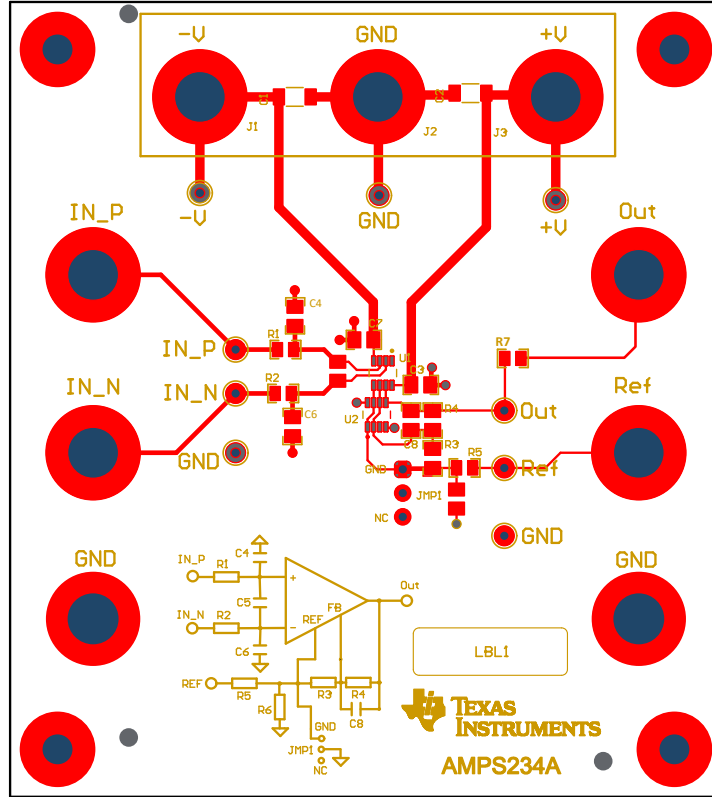


图 3-2. INA630EVM 布局 (顶视图)

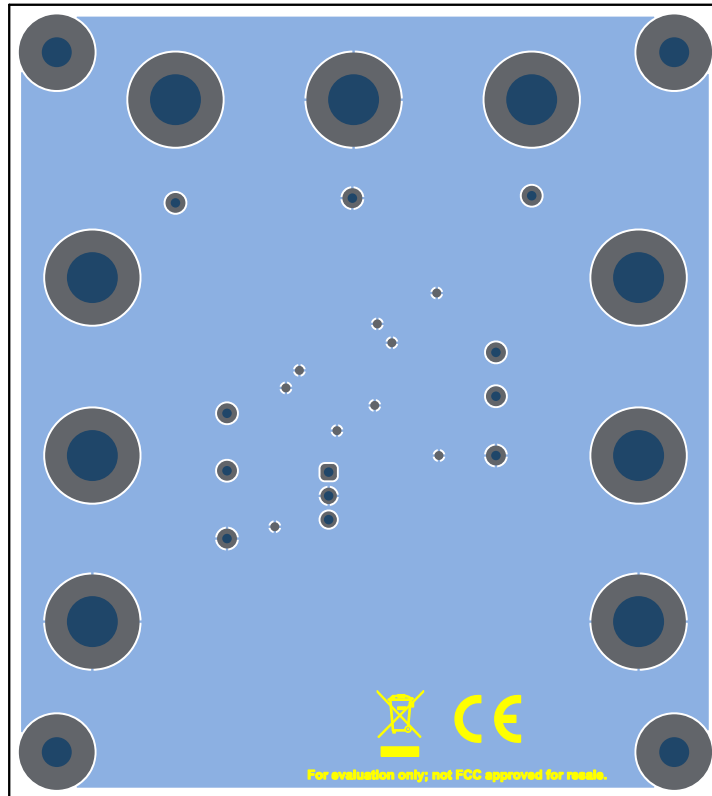


图 3-3. INA630EVM 布局 (底视图)

3.3 物料清单 (BOM)

表 3-1. 物料清单

位号	数量	值	说明	器件型号	制造商
!PCB1	1		印刷电路板	AMPS234	不限
C1, C2	2	10uF	电容, 陶瓷, 10uF, 35V, +/- 10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 1206_190	CGA5L1X7R1V106K160AC	TDK
C3、C7	2	0.1uF	电容, 陶瓷, 0.1uF, 100V, +/-10%, X7R, 0805	C2012X7R2A104K125AA	TDK
C8	1	10pF	电容, 陶瓷, 10pF, 250V, +/-5%, C0G/NP0, 0805	GRM21A5C2E100JW01D	MuRata
H1、H2、H3、H4	4		机械螺钉, 圆头, #4-40 x 1/4, 尼龙, 飞利浦盘形头	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	1902C	Keystone
J1、J2、J3、J4、J5、J6、J7、J8、J9	9		标准香蕉插头, 非绝缘, 5.5mm	575-4	Keystone
JMP1	1		接头, 100mil, 3x1, 金, TH	TSW-103-07-G-S	Samtec
LBL1	1		热转印打印标签, 0.650" (宽) x 0.200" (高) - 10,000/卷	THT-14-423-10	Brady
R1、R2、R5	3	0	电阻, 0, 1%, 0.5W, 0805	5106	Keystone
R3	1	100	电阻, 100, 0.1%, 0.125W, 0805	RT0805BRD07100RL	Yageo America
R4	1	20.0k	电阻, 20.0k, 0.1%, 0.125W, 0805	RT0805BRD0720KL	Yageo America
R7	1	49.9	电阻, 49.9, 0.1%, 0.125W, 0805	RT0805BRD0749R9L	Yageo America
TP1、TP2、TP8	3		测试点, 微型, 红色, TH	5000	Keystone Electronics
SH-J1	1		分流器, 2.54mm, 金, 黑色	60900213421	Wurth Elektronik
TP3、TP5、TP7	3		测试点, 微型, 黄色, TH	5004	Keystone
TP4、TP6、TP9	3		测试点, 微型, 黑色, TH	5001	Keystone Electronics
U1	1		精密、低功耗、间接电流反馈仪表放大器	INA630	德州仪器 (TI)
U2	0		汽车类、低噪声、精密匹配薄膜电阻器对	RES11A40QDDFRQ1	德州仪器 (TI)
C4、C6	0	100pF	电容, 陶瓷, 100pF, 250V, +/-5%, C0G/NP0, 0805	CL21C101JECNNWC	Samsung Electro-Mechanics
C5	0	1000pF	电容, 陶瓷, 1000pF, 50V, +/-2%, C0G/NP0, 0805	08055A102GAT2A	AVX
FID1、FID2、FID3	0		基准标记。没有需要购买或安装的元件。	不适用	不适用
R6	0	10.0k	电阻, 10.0k, 0.1%, 0.2W, AEC-Q200 0 级, 0805	MCU0805MD1002BP100	Vishay/Beyschlag

4 其他信息

4.1 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

5 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

Changes from Revision * (September 2024) to Revision A (June 2025)	Page
• 将 <i>规格</i> 部分中的默认增益设置从：101V/V 更改为：201V/V.....	2
• 更新了 <i>器件信息</i> 部分，以便与器件数据表保持一致.....	2
• 向 <i>设置和连接</i> 中添加了电容器建议.....	3
• 将 <i>物料清单</i> 表中 U2 的数量从：1 更改为 0.....	10
• 向 <i>物料清单</i> 表中添加了 shunt (SH-J1).....	10

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