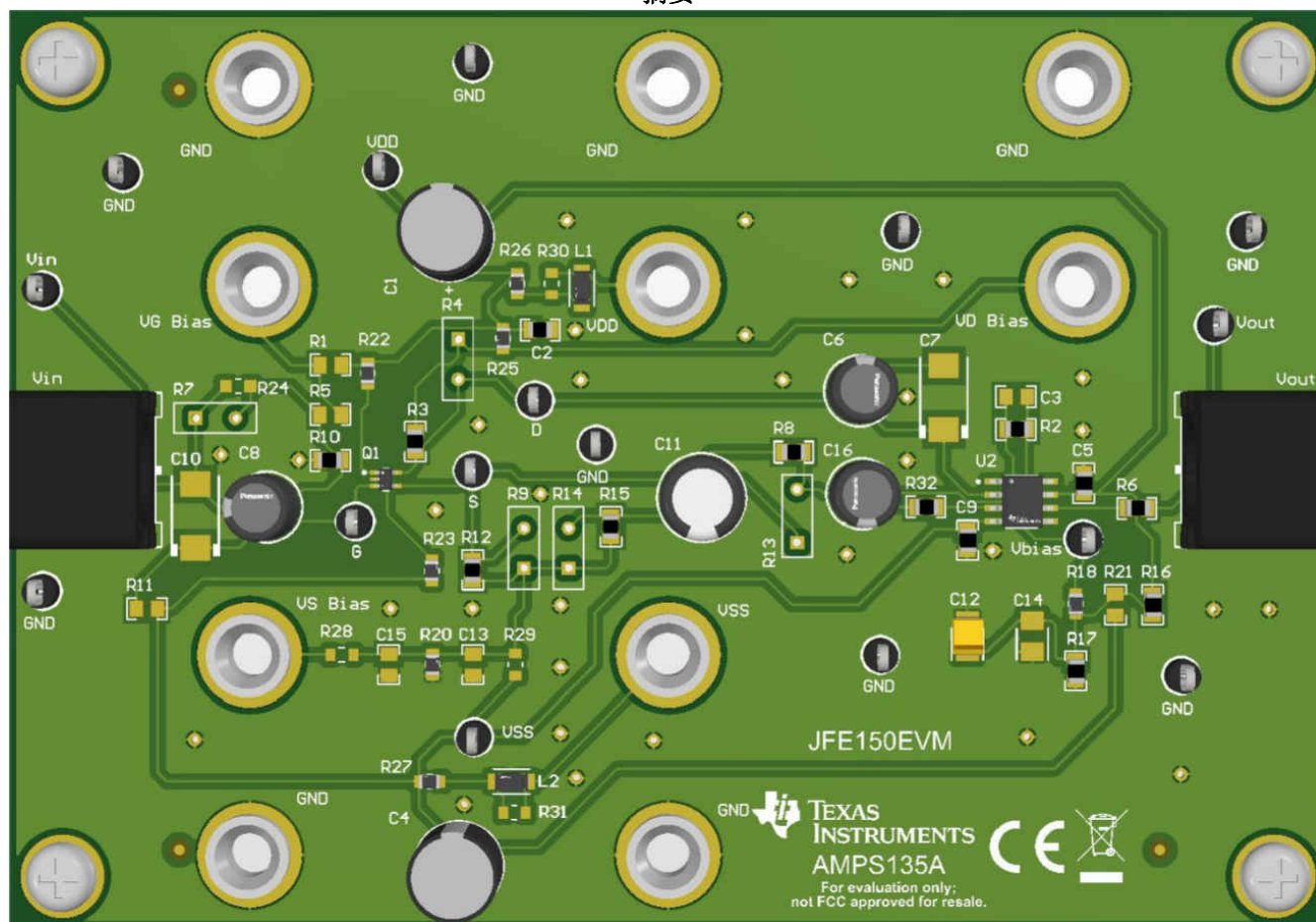


摘要



本用户指南包含 JFE150 评估模块 (EVM) 的信息和支持文档。JFE150EVM 的电路说明、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 等所有术语与 JFE150EVM 同义。

内容

1 概述	3
1.1 JFE150	3
1.2 JFE150EVM	3
1.3 相关文档	3
1.4 评估模块限制和注意事项	3
1.5 静电放电注意事项	3
2 入门	4
2.1 电源	4
2.2 输入	4
2.3 Vbias	4
2.4 输出	4
2.5 电容器	4
3 应用电路	5
3.1 JFE150 超低噪声前置放大器	5
4 原理图、PCB 布局和物料清单	6
4.1 JFE150EVM 原理图	6
4.2 PCB 布局	8
4.3 物料清单	14

插图清单

图 3-1. 闭环电路中带有 JFE150 前端的前置放大器	5
图 3-2. 增益与频率的关系	5
图 4-1. JFE150EVM 默认配置原理图	6
图 4-2. JFE150EVM 电源连接	7
图 4-3. JFE150EVM PCB 布局	8
图 4-4. JFE150EVM 顶部覆盖层	8
图 4-5. JFE150EVM 顶部阻焊层	9
图 4-6. JFE150EVM 顶层	9
图 4-7. JFE150EVM 信号层 1	10
图 4-8. JFE150EVM 信号层 2	10
图 4-9. JFE150EVM 底层	11
图 4-10. JFE150EVM 底部阻焊层	11
图 4-11. JFE150EVM 底部覆盖层	12
图 4-12. JFE150EVM 钻孔图	12
图 4-13. JFE150EVM 电路板尺寸	13

表格清单

表 1-1. 相关文档	3
表 4-1. JFE150EVM BOM	14

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 概述

1.1 JFE150

JFE150 是一款超低噪声、低栅极电流、N 沟道 JFET，能够在高达 40V 的宽漏源电压和低至 -40V 的栅漏电压下运行。JFE150 可为 50 μ A 至 20mA 的电流提供出色的噪声性能，并具有极高的输入阻抗 ($> 1T\Omega$)。当偏置为 5mA 时，该器件会产生 0.8nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ 。该器件采用 5 引脚 SOT23 和 SC-70 封装。

1.2 JFE150EVM

JFE150EVM 旨在提供 JFE150 器件的基本功能评估。关键 EVM 特性包括：

- **JFE150 超低噪声前置放大器**默认配置
- 用于输入和输出的 BNC 连接
- 便捷的测试点可连接到所有相关节点
- 用于关键信号路径的电阻器和电容器过孔和表面贴装焊盘选项
- 用于电源和偏置节点的香蕉插头连接

1.3 相关文档

表 1-1 中列出的文档提供了有关 TI 的 JFE150EVM 集成电路和支持工具的信息。

表 1-1. 相关文档

文档	文献编号
JFE150 产品数据表	SLPS732
JFE150 应用手册	SLPA018
OPA202 产品数据表	SBOS812

1.4 评估模块限制和注意事项

默认 JFE150EVM 配置设计为在 **JFE150** N 沟道 JFET 和 **OPA202** 运算放大器的指定电压和电流区域内运行。用户可以对 JFE150EVM 进行修改。请注意参考各自的产品数据表，以便为每个器件维持指定工作条件。除了遵守指定电流和电压电平外，在处理和应用 EVM 时还建议采取适当的静电放电预防措施。

1.5 静电放电注意事项

CAUTION

JFE150EVM 上的许多元件都容易受到静电放电 (ESD) 的损坏。建议客户在取出和处理 EVM 时遵守适当的 ESD 处理预防措施。如果不遵守 ESD 处理程序，可能会导致 EVM 元件损坏。

2 入门

本部分将介绍连接器和测试点，并详细介绍基本的 EVM 功能。

2.1 电源

JFE150EVM 默认配置为采用 $VDD = 12V$ 和 $VSS = GND$ 的单电源电压运行。借助从 VSS 香蕉插孔到任意 GND 香蕉插孔的短 BNC 电缆，可以将 VSS 连接到 GND ，如图 4-2 所示。如果需要双电源运行， VSS 可以单独供电；调整元件 $R25$ 和 $R12$ 以将 JFE150 偏置到所需的偏置点。如节 2.3 所述，将 $Vbias$ 设置为 $1/2V_s$ 。

2.2 输入

JFE150EVM 的输入旨在将高阻抗源连接到 JFET 的栅极。输入与电容器 $C8$ 交流耦合，直流栅极偏置电压通过电阻器 $R10$ 设置。输入端提供单个 BNC 连接器和 Vin 测试点，以便与信号发生器或其他设备轻松连接。该电路的中频增益约为 $1000V/V$ 或 $60dB$ ，如图 3-2 所示。例如， $1mV_{pp}$ 、 $1kHz$ 输入信号会产生在输出端测得的大约 $1V_{pp}$ 、 $1kHz$ 信号。器件 Web 文件夹上的[设计工具和仿真](#)选项卡可协助进行其他配置。

2.3 Vbias

图 4-1 中标记为 $Vbias$ 的部分由一个简单的分压器组成。默认分压器配置用于将 $Vbias$ 节点设置为单电源电压的 $1/2V_s$ 。在 $VDD = 12V$ 和 $VSS = GND$ 的单电源电压下运行 EVM 会产生 $\approx 6V$ 的 $Vbias$ 。 $Vbias$ 设置 OPA202 的共模电压，从而在 EVM 的 $Vout$ 上产生大约 $6V$ 的直流电压。使用标记为 $Vbias$ 的测试点监控 $Vbias$ 。在双电源配置中使用 EVM 时，通过移除电阻器 $R16$ 并将 $R17$ 替换为 0Ω 电阻器来将 $Vbias$ 点设置为 $1/2V_s$ 。

2.4 输出

使用标有 $Vout$ 的 BNC 连接器或标有 $Vout$ 的测试点监控 EVM 输出。电阻器 $R6$ 用作 OPA202 输出端上的隔离电阻器，以提高电路稳定性，同时驱动大于 $1nF$ 的高容性负载。如果不需要容性负载驱动，可以移除电阻器 $R6$ 。

2.5 电容器

更改 JFE150EVM 默认配置时，请考虑钽电容器和电解电容器的极性。JFE150EVM 配有用于电容器 $C6$ 、 $C8$ 和 $C16$ 的双极电解电容器。

3 应用电路

可以在标准 JFET 电路中配置 JFE150EVM 以进行评估。要了解典型应用，请参阅 [JFE150 数据表](#)。

3.1 JFE150 超低噪声前置放大器

图 4-1 显示了 JFE150EVM 的默认配置。JFE150EVM 配置为在 $V_{DD} = 12V$ 和 $V_{SS} = GND$ 的单电源下运行。输出电压 V_{out} 稳定在大约 $1/2V_s$ 或 $6V$ ，如图 3-1 所示。[JFE150 超低噪声前置放大器应用报告](#) 中详细介绍了闭环电路中带有 JFE150 前端的前置放大器的理论解释。

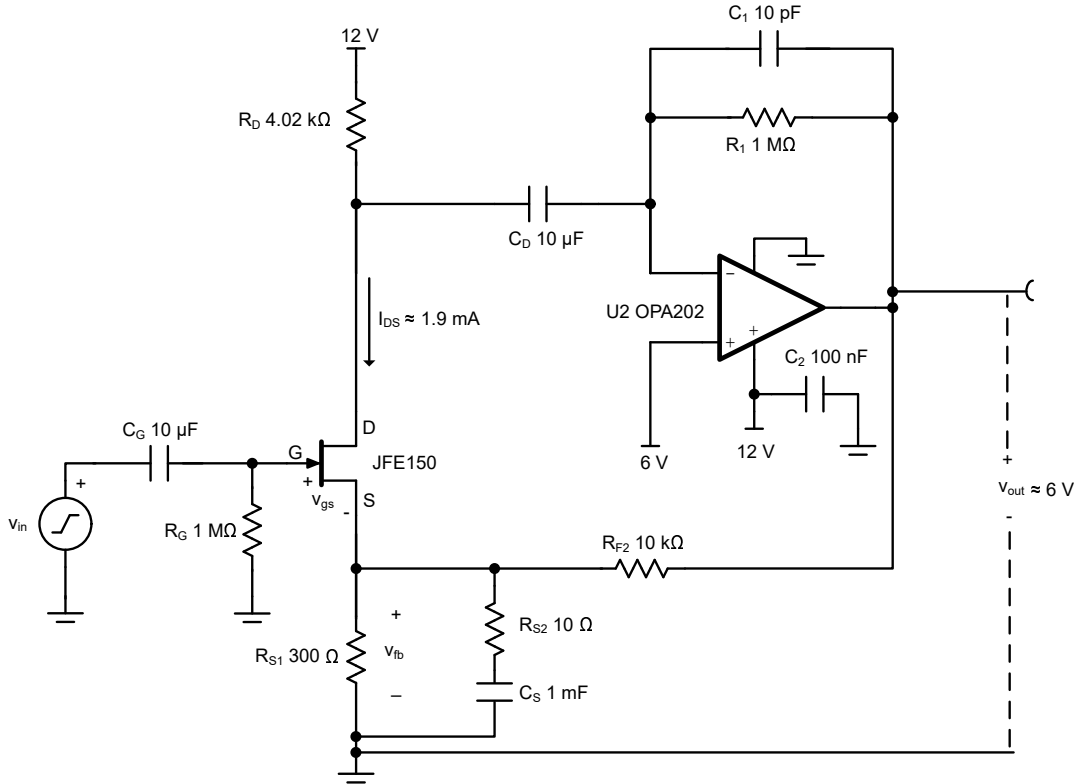


图 3-1. 闭环电路中带有 JFE150 前端的前置放大器

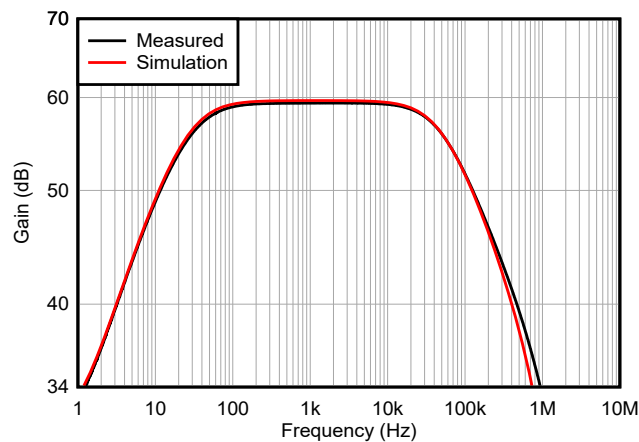


图 3-2. 增益与频率的关系

4 原理图、PCB 布局和物料清单

4.1 JFE150EVM 原理图

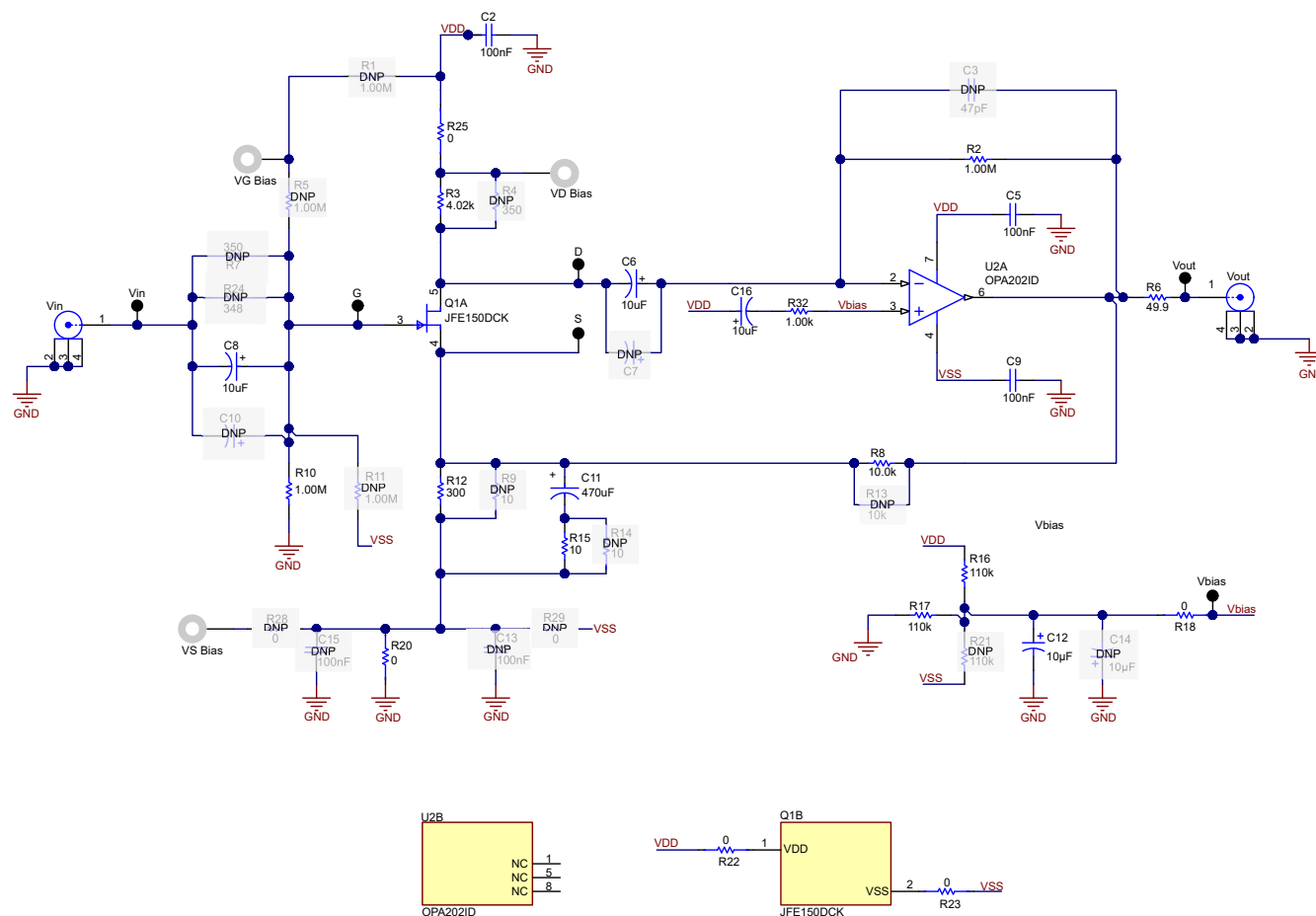


图 4-1. JFE150EVM 默认配置原理图

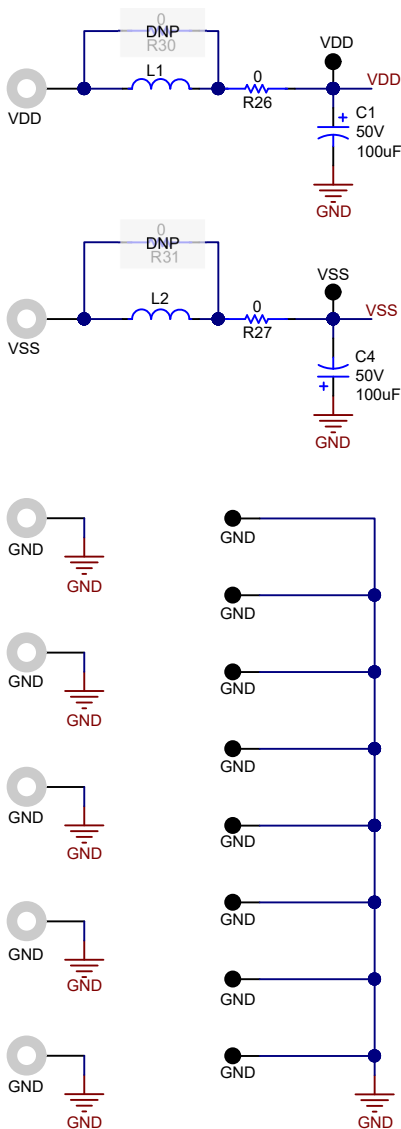


图 4-2. JFE150EVM 电源连接

4.2 PCB 布局

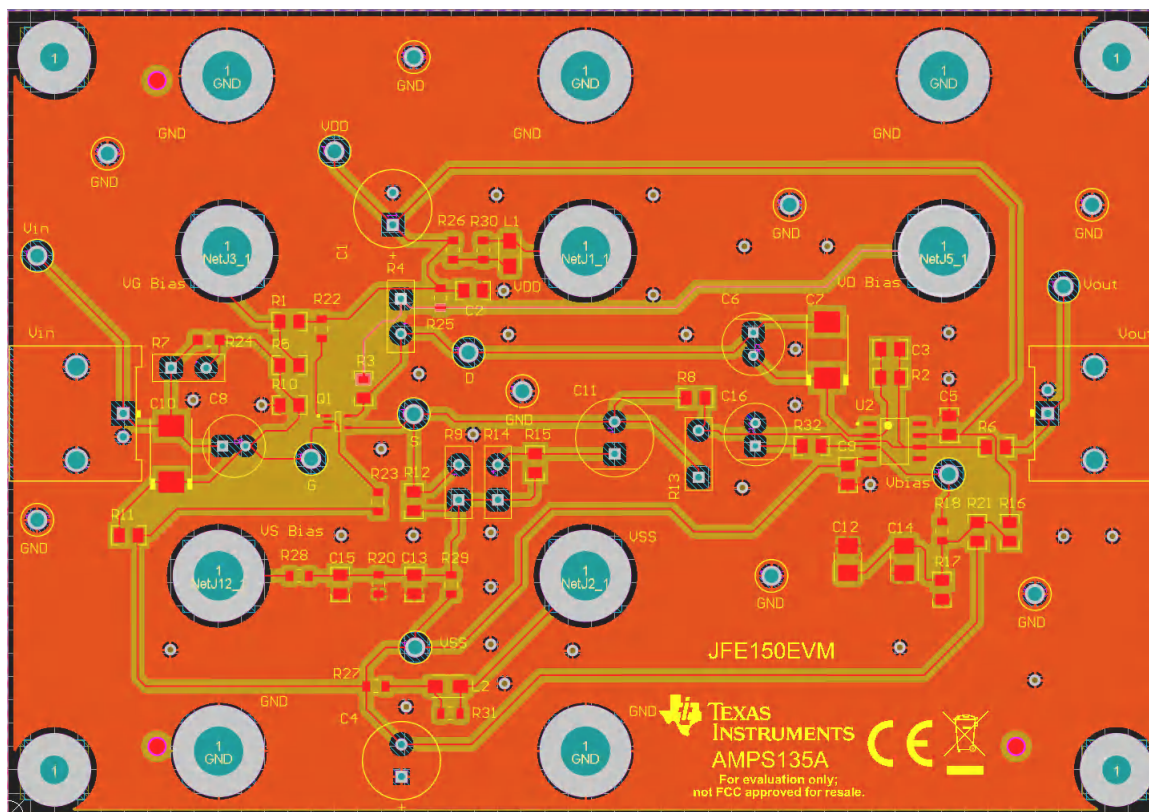


图 4-3. JFE150EVM PCB 布局

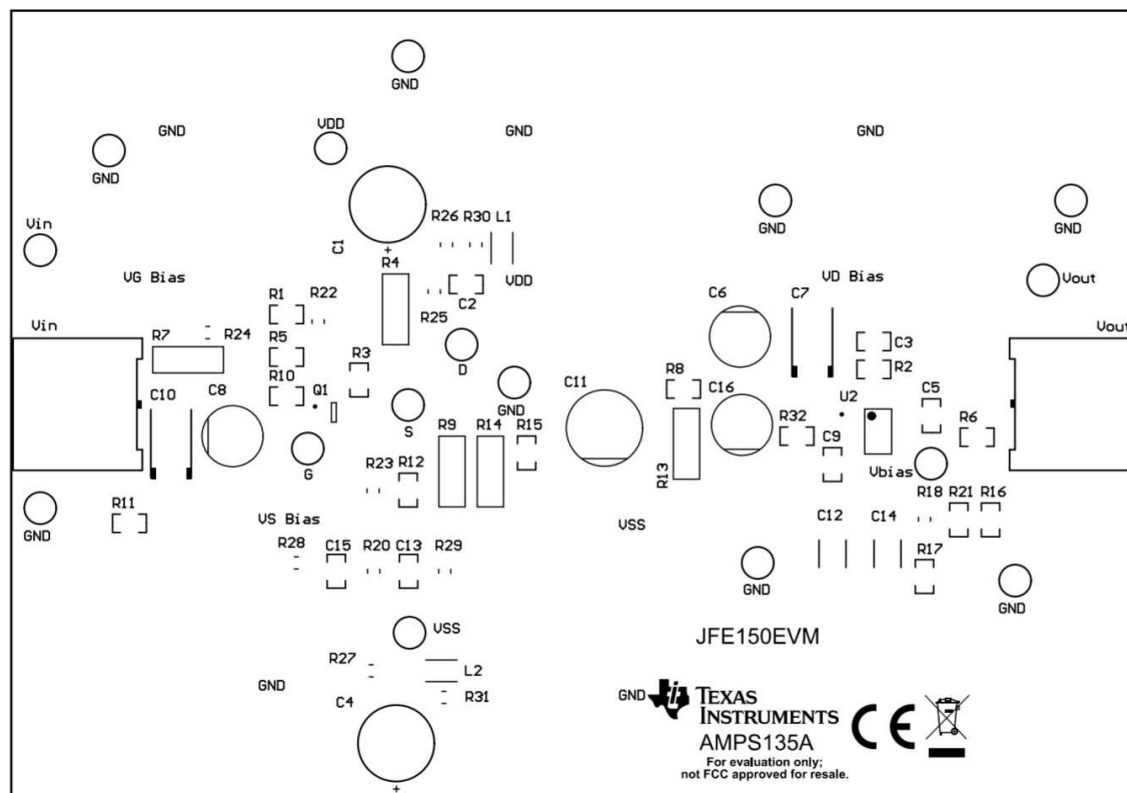


图 4-4. JFE150EVM 顶部覆盖层

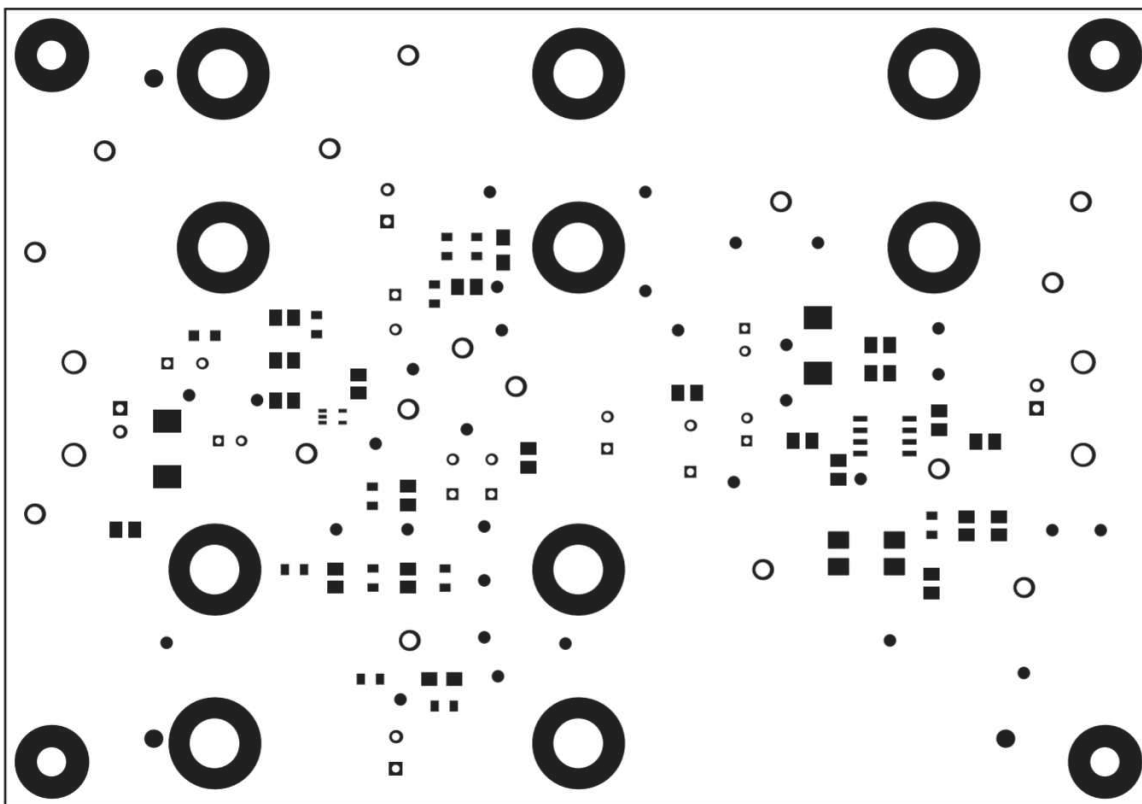


图 4-5. JFE150EVM 顶部阻焊层

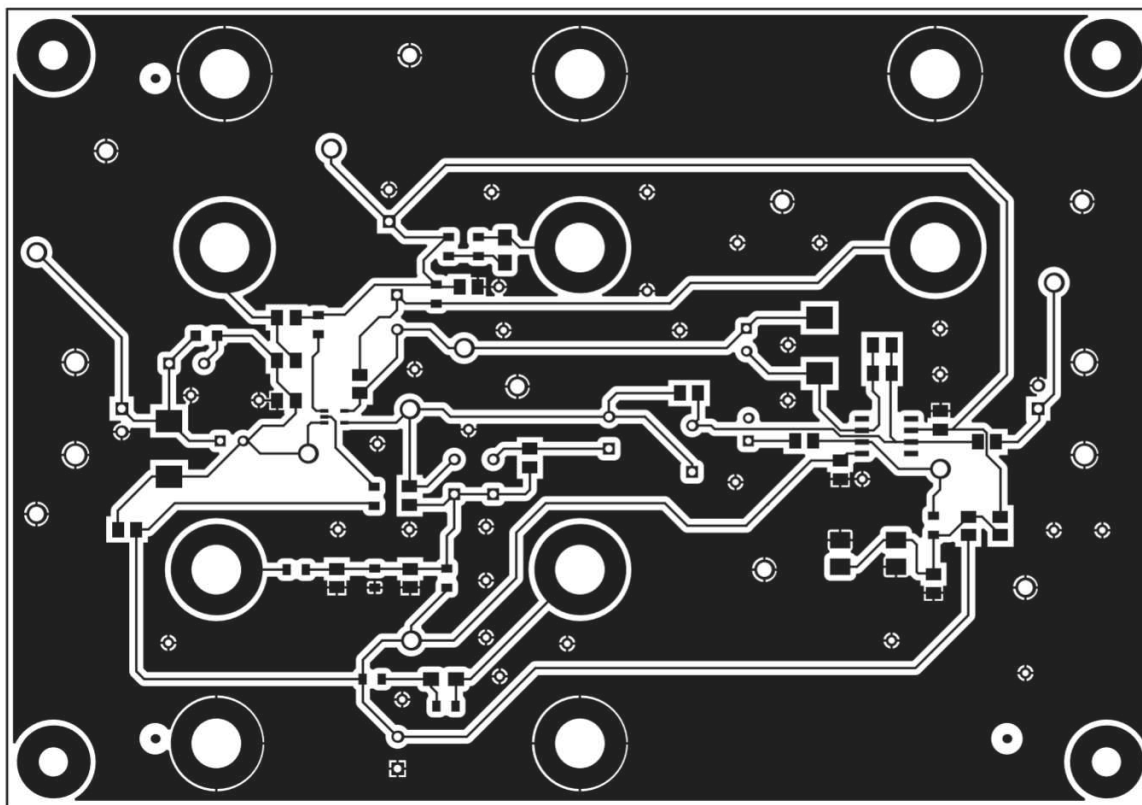


图 4-6. JFE150EVM 顶层

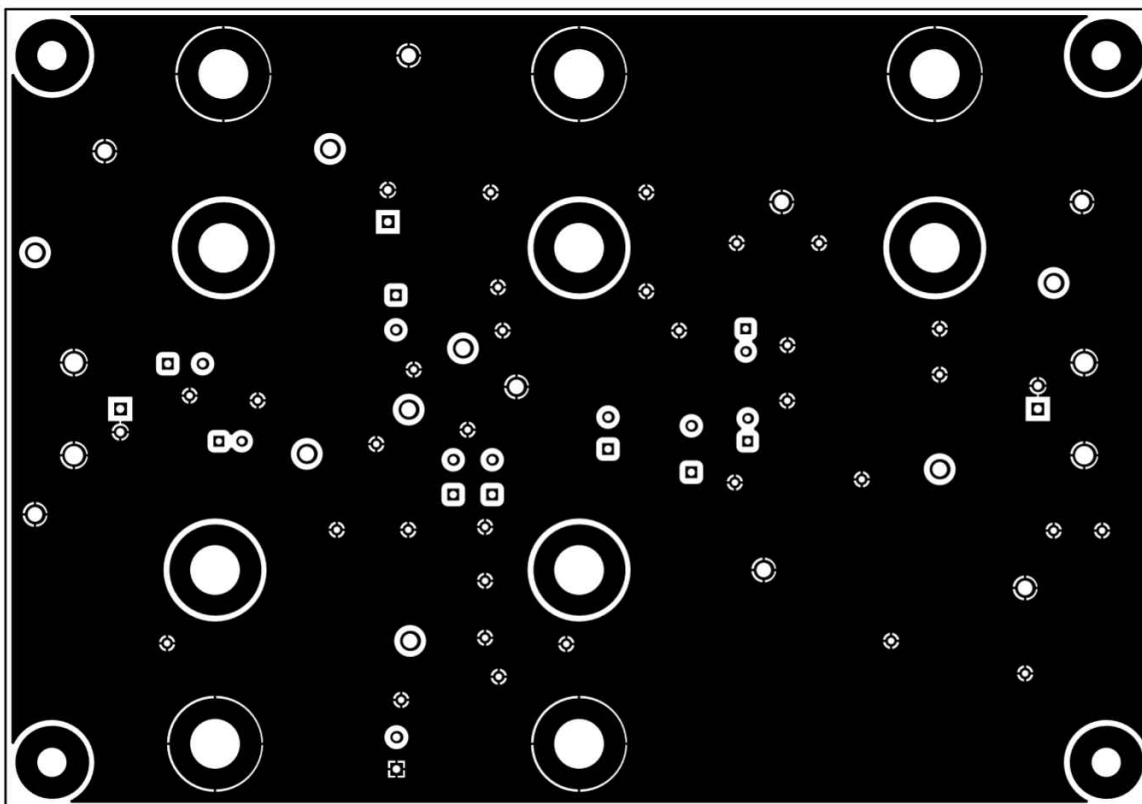


图 4-7. JFE150EVM 信号层 1

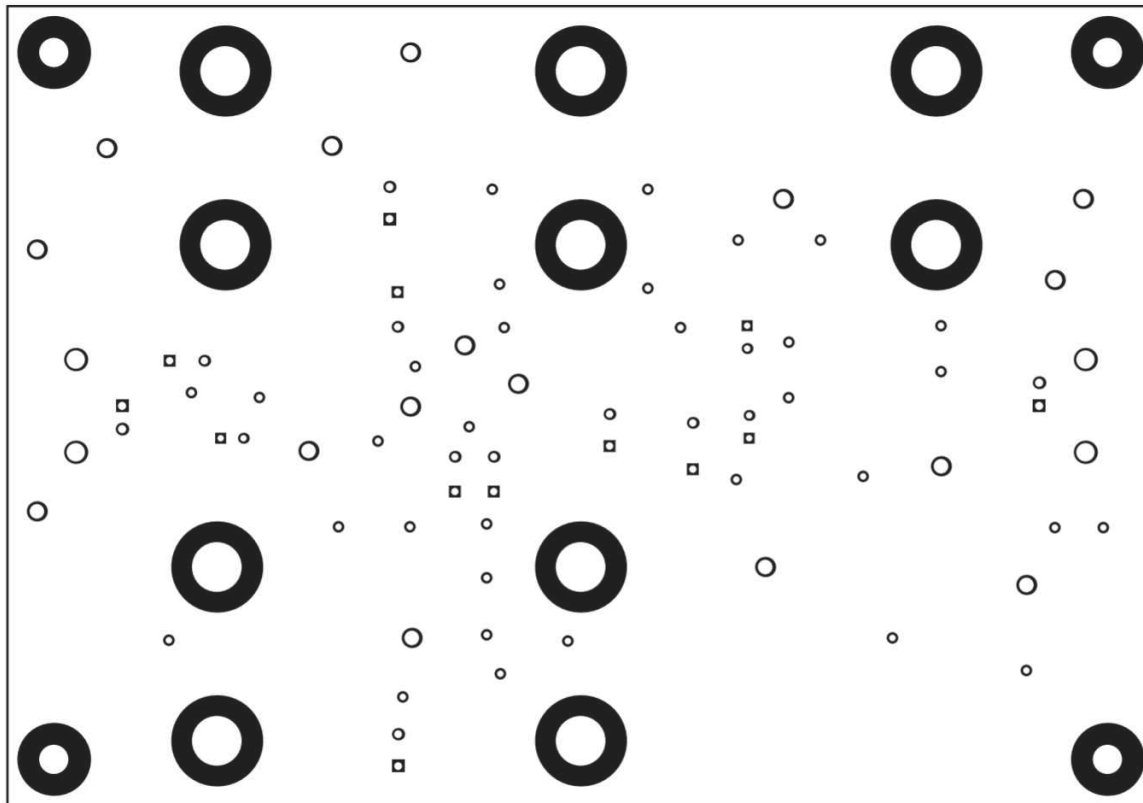


图 4-8. JFE150EVM 信号层 2

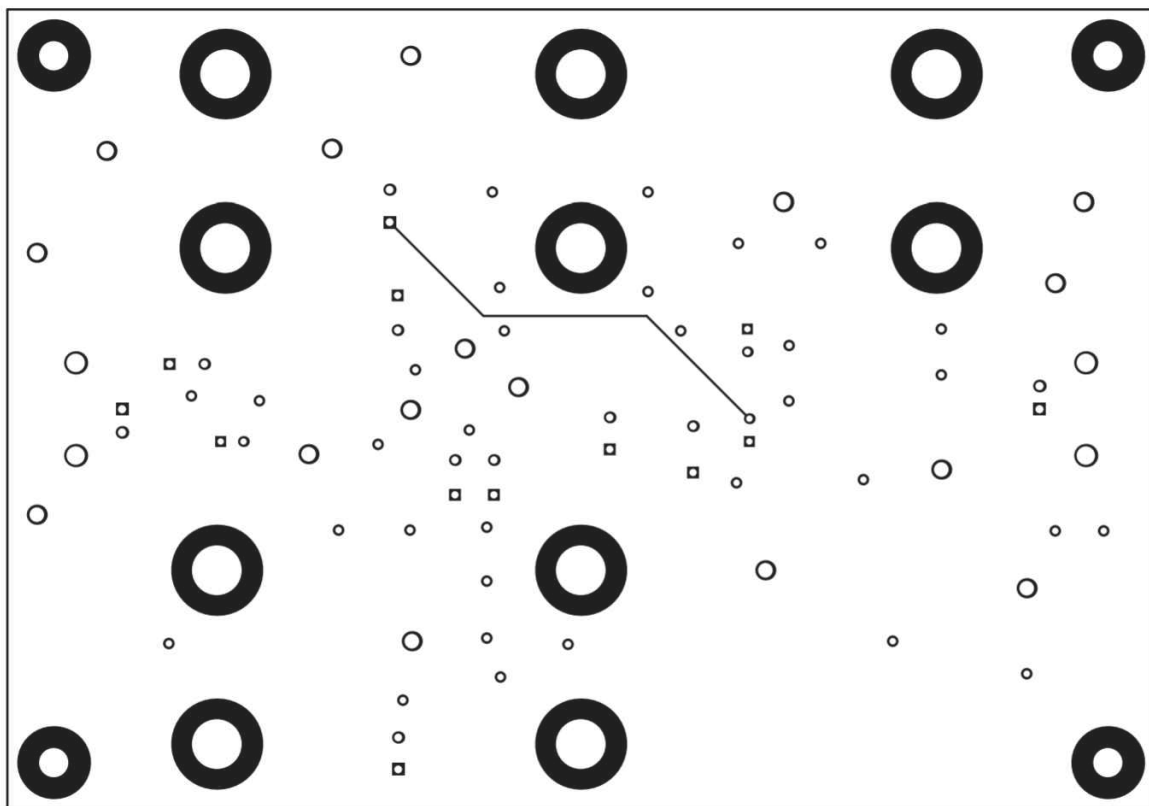


图 4-9. JFE150EVM 底层

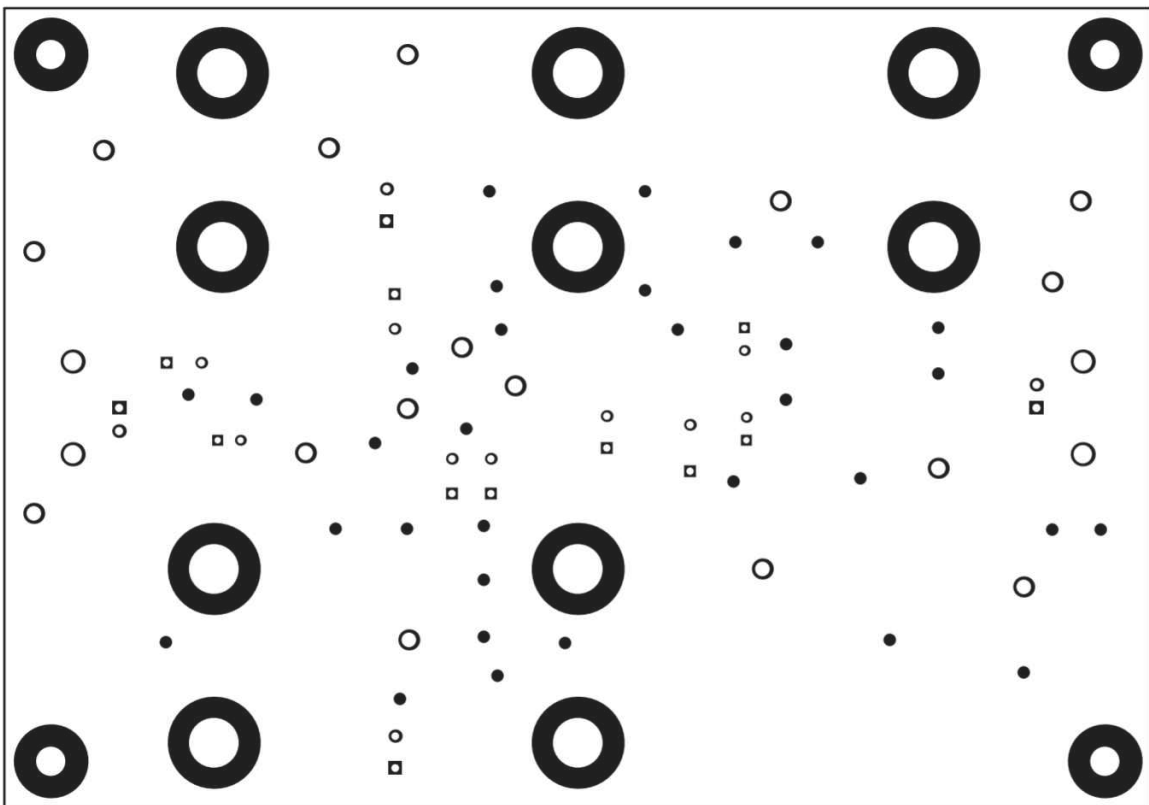


图 4-10. JFE150EVM 底部阻焊层

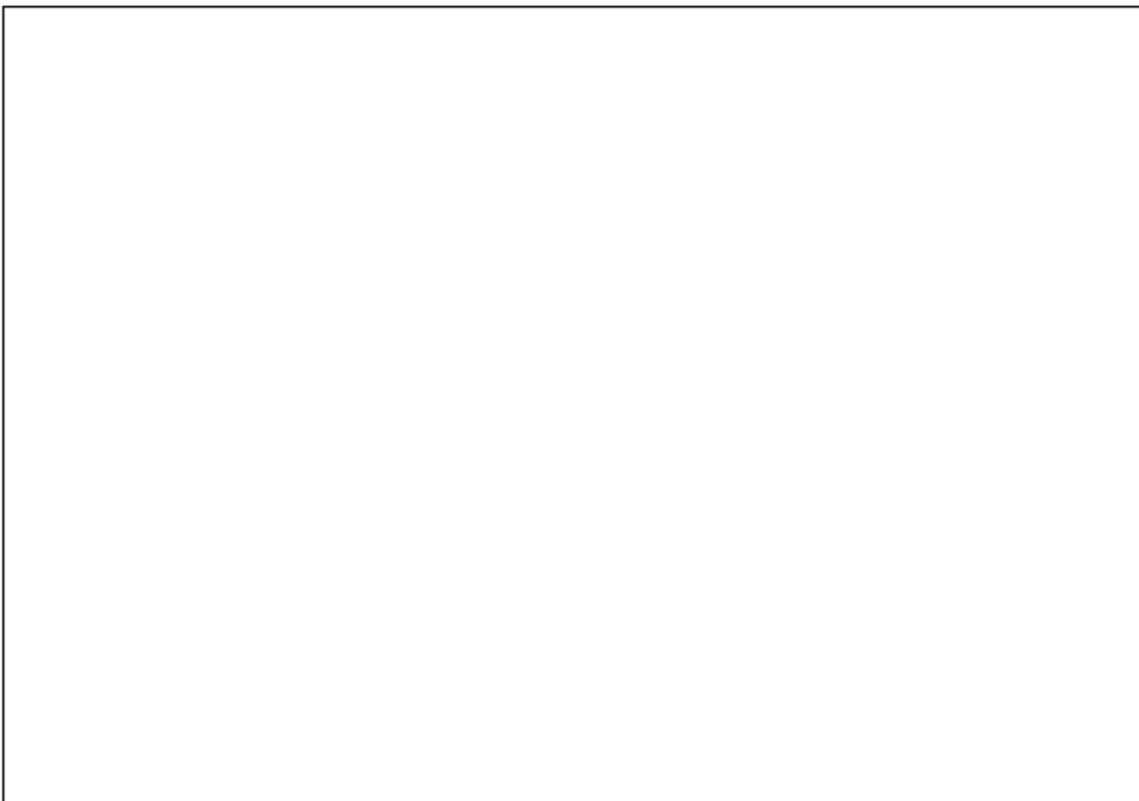


图 4-11. JFE150EVM 底部覆盖层

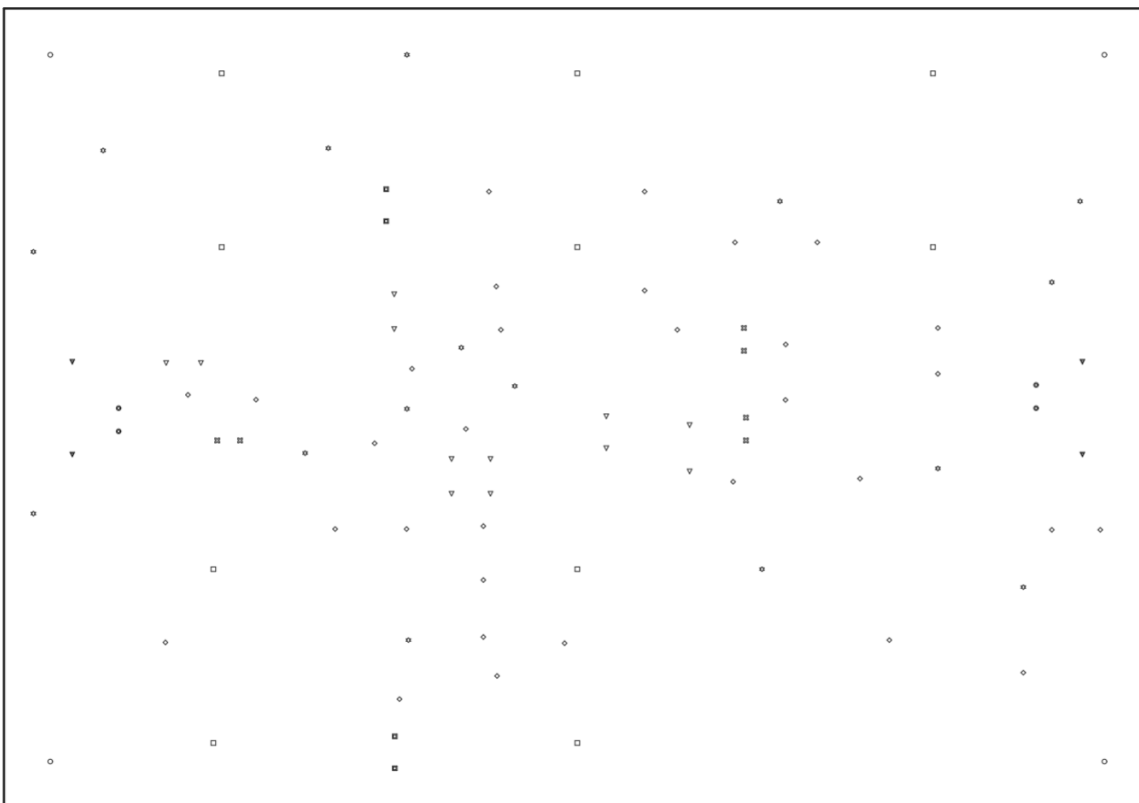


图 4-12. JFE150EVM 钻孔图

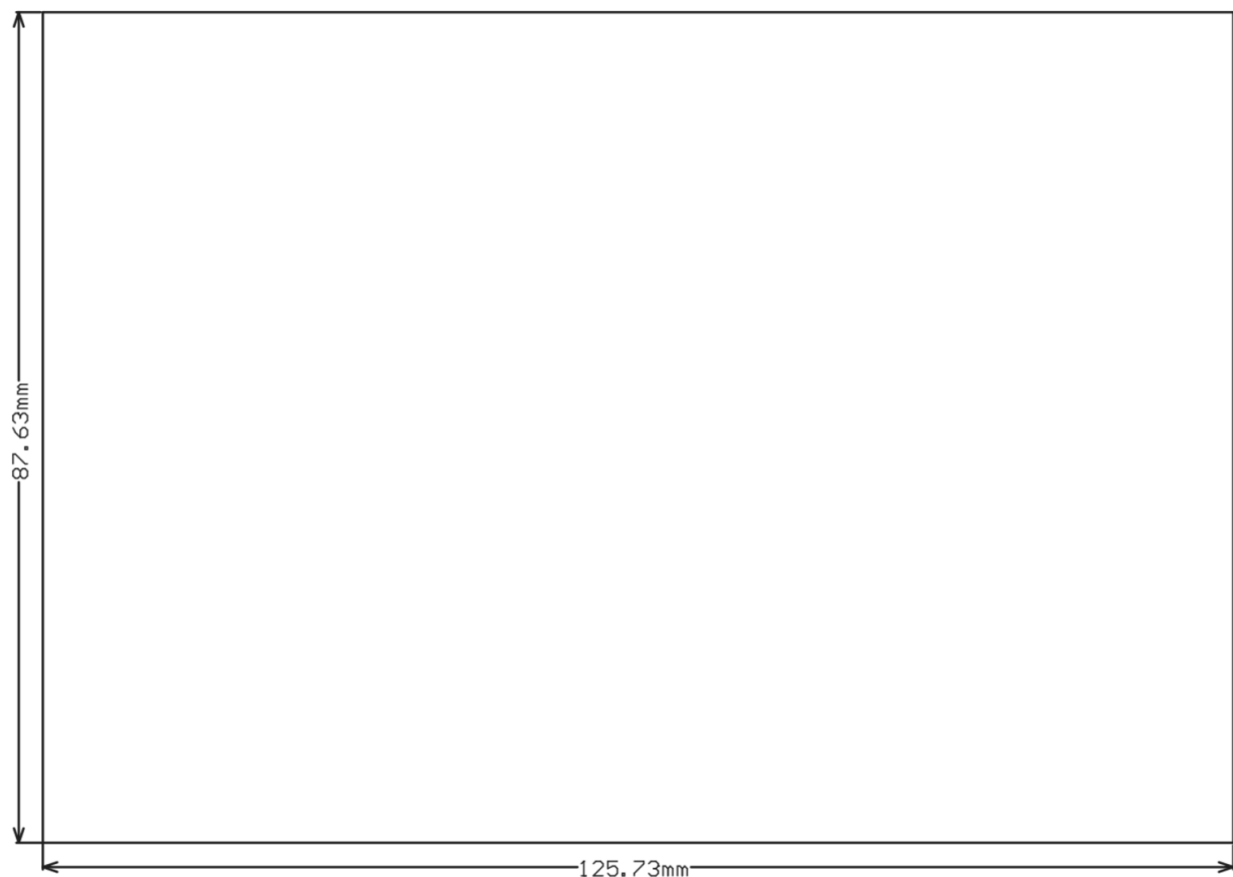


图 4-13. JFE150EVM 电路板尺寸

4.3 物料清单

表 4-1 列出了 JFE150EVM 的完整物料清单。每个元件的数据可从相应制造商的网站获取。

表 4-1. JFE150EVM BOM

名称	数量	值	说明	器件型号	制造商
C1、C4	2	100μF	电容，铝制，100μF，50V，+/-20%，0.17 Ω，TH	50YXJ100MT78X11.5	Rubycon
C2、C5、C9	3	0.1uF	电容，陶瓷，0.1uF，50V，+/-5%，X7R，0805	08055C104JAT2A	AVX
C6、C8、C16	3	10μF	电容，铝制，10μF，50V，20%，(6.3 X 11.2mm) 径向 2.5mm，50mA，2000 小时，85°C，大容量	ECE-A1HN100U	Panasonic (松下)
C11	1	470μF	470μF 16V 铝制电解电容，径向，Can - 2000 小时，85°C	ECA-1CM471	Panasonic (松下)
C12	1	10uF	电容，钽聚合物，10μF，35V，+/-20%，0.2 Ω，3528-21 SMD	TCJB106M035R0200	AVX
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、J8、J9、J10、J11、J12	10		标准香蕉插头，非绝缘，5.5mm	575-4	Keystone
L1、L2	2	100μH	电力线用绕线铁氧体电感器，100 μH，±10%，15.6 Ω，80mA，1206	LQH31CN101K03L	Murata
Q1	1		超低噪声、低输入偏置电流双离散音频 N 通道 JFET	JFE150DCK	德州仪器 (TI)
R2、R10	2	1.00M Ω	电阻，1.00M，0.1%，0.125W，0805	RG2012P-105-B-T5	Susumu Co Ltd
R3	1	4.02k	电阻，4.02k，0.1%，0.125W，0805	RT0805BRD074K02L	Yageo America
R6	1	49.9	电阻，49.9，0.5%，0.1W，0805	RR1220Q-49R9-D-M	Susumu Co Ltd
R8	1	10.0k	电阻，10.0k，0.1%，0.125W，0805	RG2012P-103-B-T5	Susumu Co Ltd
R12	1	300	电阻，300，0.1%，0.125W，0805	RG2012P-301-B-T5	Susumu Co Ltd
R15	1	10.0	电阻，10.0，0.1%，0.1W，0805	CRT0805-BY-10R0ELF	Bourns (伯恩斯)
R16、R17	2	110k	电阻，110k，0.1%，0.125W，0805	RG2012P-114-B-T5	Susumu Co Ltd

表 4-1. JFE150EVM BOM (continued)

名称	数量	值	说明	器件型号	制造商
R18、R20、R22、 R23、R25、R26、 R27	7	0	电阻，SMD，0 Ω ，跳线，1/8W，0805	RC0805FR-070RL	Yageo (国巨)
R32	1	1.00k	电阻，1.00k，0.1%，0.125W，0805	RG2012P-102-B-T5	Susumu Co Ltd
TP1、TP2、TP3、 TP4、TP5、TP6、 TP7、TP8、TP9、 TP10、TP11、 TP12、TP13、 TP14、TP15、TP16	16		测试点，多用途，黑色，TH	5011	Keystone
U2	1		通用放大器 1 电路轨至轨 8-SOIC	OPA202ID	德州仪器 (TI)
Vin，Vout	2		连接器，BNC，插孔，50 Ω ，金，R/A，TH	1-1634612-0	TE Connectivity (泰科电子)
C3	0	47pF	电容，陶瓷，47pF，50V，+/-5%，C0G/ NP0，0805	C0805C470J5GACTU	Kemet (基美)
C7、C10	0	100 μ F	电容，钽聚合物，100 μ F，20V，+/-20%， 0.055 Ω ，7.3x4.3mm SMD	20TQC100MYF	Panasonic (松下)
C13、C15	0	0.1 μ F	电容，陶瓷，0.1 μ F，50V，+/-5%，X7R， 0805	08055C104JAT2A	AVX
C14	0	10 μ F	电容，钽聚合物，10 μ F，35V，+/-20%， 0.2 Ω ，3528-21 SMD	TCJB106M035R0200	AVX
R1、R5、R11	0	1.00M Ω	电阻，1.00M，0.1%，0.125W，0805	RG2012P-105-B-T5	Susumu Co Ltd
R4、R7	0	350	电阻，金属箔，350 Ω ，0.01%，3/5W， ± 2 ppm/ $^{\circ}$ C，模制 RDL 通孔大容量	Y0007350R000T9L	Vishay (威世)
R9、R14	0	10	电阻，金属箔，10 Ω ，0.05%，3/5W， ± 2 ppm/ $^{\circ}$ C，模制 RDL 通孔大容量	Y000710R0000A9L	Vishay (威世)
R13	0	10k	电阻，金属箔，10K Ω ，0.01%，0.6W，模 制 RDL 大容量	Y078510K0000T9L	Vishay (威世)
R21	0	110k	电阻，110k，0.1%，0.125W，0805	RG2012P-114-B-T5	Susumu Co Ltd
R24	0	348	348 Ω ， $\pm 0.1\%$ ，0.125W，1/8W 片上电阻 0805 (公制 2012)，汽车 AEC-Q200，薄 膜	ERA-6AEB3480V	Panasonic Electronic Components

表 4-1. JFE150EVM BOM (continued)

名称	数量	值	说明	器件型号	制造商
R28、R29、R30、 R31	0	0	电阻，SMD，0 Ω ，跳线，1/8W，0805	RC0805FR-070RL	Yageo (国巨)

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