

EVM User's Guide: LOG300DEVM, LOG300RGTEVM

LOG300D 和 LOG300RGT 评估模块



说明

LOG300DEVM 和 LOG300RGTEVM 是 LOG300 对数检测器的评估模块，分别具有采用 16 引脚 SOIC 和 16 引脚 VQFR 封装的集成低噪声放大器。此评估模块旨在快速简便地演示该器件的功能和多用途。该 EVM 可通过板载连接器与电源 (3V 至 5.25V)、信号源和测试仪表相连，可通过输入端与常见的 50Ω 实验室设备轻松连接，输出端连接至 SMA 连接器。该电路板还包含跳线，用于轻松禁用或启用 IC 中未使用的 LNA 和频率检测块。

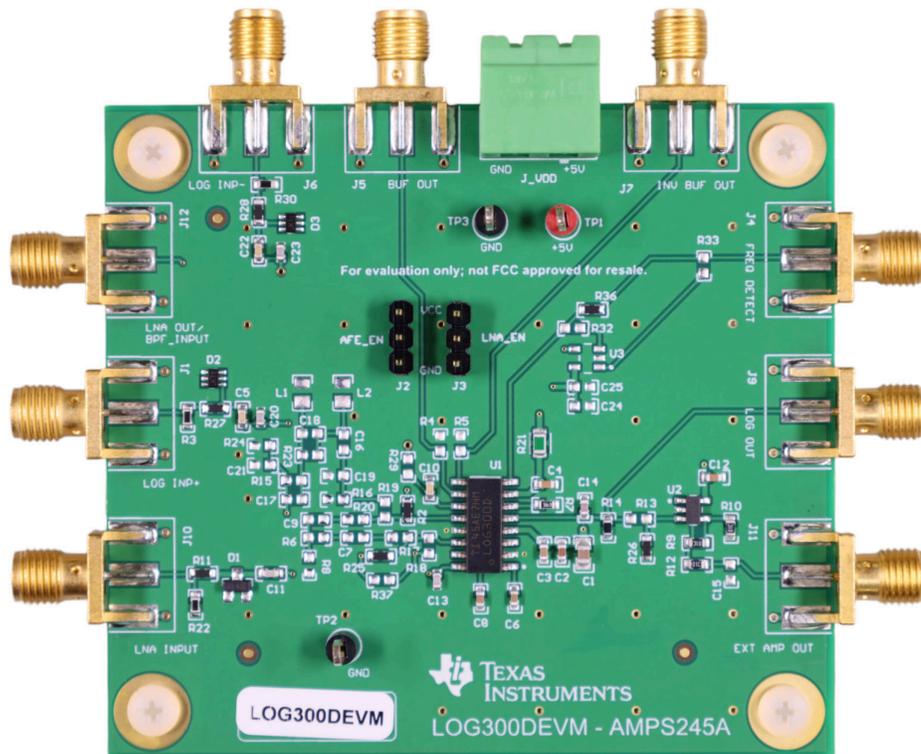
特性

- 单电源工作电压范围为 3V 至 5.25V

- 可通过配置来单独使用和评估 LNA 和 LOG 检测器块
- 易于使用的 SMA 连接器，适用于所有输入和输出信号
- 可灵活选择使用板载或外部带通滤波器 (BPF)
- 布局配置为更大限度地减少寄生和噪声

应用

- 电弧故障检测
- 超声波双进纸检测
- 超声波材料检测
- 气泡计数器和流体中的检测
- 超声波距离检测



LOG300DEVM 电路板 (顶视图)

1 评估模块概述

1.1 引言

LOG300DEVM 和 LOG300RGTEVM 评估模块旨在评估单个器件 LOG300 中集成的对数检测器、低噪声放大器 (LNA) 和输入频率检测器的性能。该 EVM 可以在 3V 至 5.2V 的单电源电压范围内运行。LOG 检测器块可获取 25 μ V 至 1.6Vp 的输入，而整个模拟前端 (LNA + LOG 检测器组合) 支持 6 μ Vp 至 200mVp 的输入范围。LNA 输入端还提供一个背对背二极管，用来防止出现高压尖峰。该 EVM 包括用于所有输入和输出引脚的 SMA 连接器，以及用于电源的电源连接器。

本用户指南介绍了该 EVM 的器件和连接器、原理图、物料清单和电路板布局布线。

1.2 套件内容

- LOG300DEVM/LOG300RGTEVM
- EVM 免责声明自述文件

1.3 规格

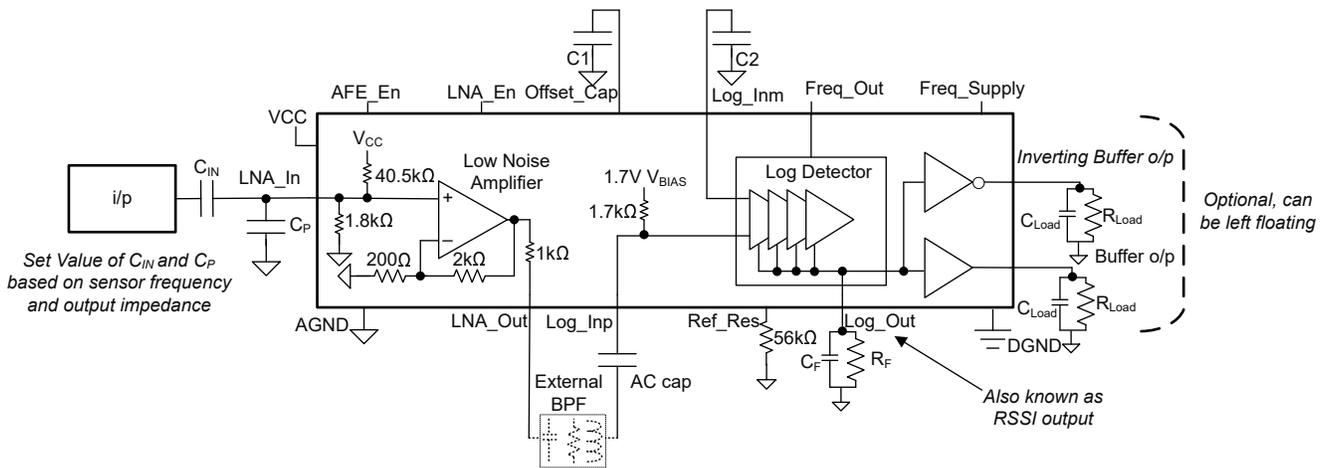


图 1-1. LOG300 简化原理图

1.4 器件信息

LOG300 是一款集成式低噪声放大器 (LNA) + 对数检测器模拟前端 (AFE)。此器件支持 100Hz 至 80MHz 的输入频率范围和 97dB 的典型动态范围，适用于需要宽动态电压范围和信号测量的应用。集成式 LNA 具有低输入噪声和高灵敏度，可以对 4 μ Vrms 至 1.4Vrms 的信号进行电压测量。可以通过调整连接在 LOG 输出引脚上的电容器和电阻器来调整瞬态输出响应。LOG300 采用 16 引脚 SOIC 和 16 引脚 VQFN 封装，在 -40°C 至 +125°C 的整个环境温度范围内由电压为 3V 至 5V 的电源供电运行。

2 硬件

2.1 引脚规格

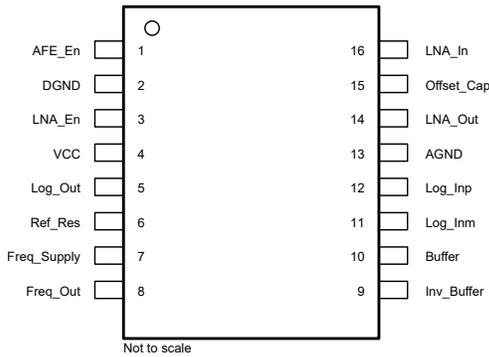


图 2-1. D 封装，16 引脚 SOIC (顶视图)

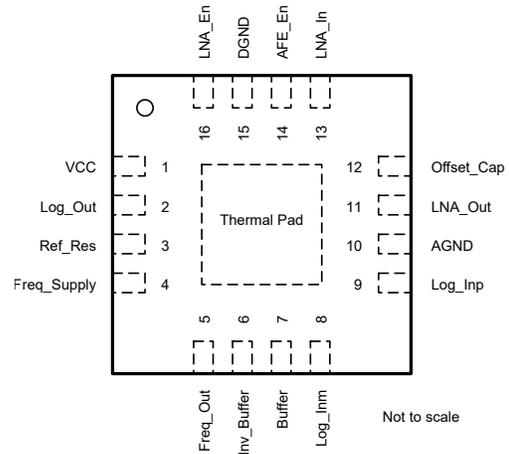


图 2-2. RGT 封装，16 引脚 VQFN (顶视图)

2.2 电源要求

该 EVM 配备了一个直流插座 (J_VDD)，以便于连接电源。正电源输入标记为 +5V，接地电源输入标记为 GND。+5V 还连接到测试点 TP1，从而可以使用夹子连接器来连接电源。该 EVM 可以在 3V 至 5.25V 的电源电压范围内安全运行，但请注意，此器件及 EVM 不支持双电源运行。默认情况下，三个去耦电容 C1、C2、C3 连接在 Vcc 引脚上。这与 R1 一起在电源上形成一个低通滤波器。此外，还连接了一个铁氧体磁珠 FB1 来滤除电源上的高频噪声。此电源滤波器对于器件实现良好的 PSRR 性能非常重要。

2.3 输入连接器

该 EVM 上有六个输出连接器 (SMA)。

- LNA 输入 (J10)：连接至该器件的 LNA 输入。这里有 50 Ω 端接，并交流耦合到器件 LNA 输入，还具有一个背对背二极管，用于保护器件输入免受过压的影响。
- LOG INP+ (J1)：通过电容器 (交流耦合) 连接到对数检测器块的同相输入 (LOG i/p +)。这里也有 50 Ω 端接，并具有双堆叠的背对背二极管，可以保护器件输入引脚免受过压的影响。
- LOG INP- (J6)：连接到 LOG 检测器的反相输入 (LOG i/p -)。将差分信号馈送到 LOG 检测器时，可以使用此连接器。输入结构与 LOG INP+ 的结构相同。要启用此连接，需要连接 R29。

2.4 输出连接器

该 EVM 上有六个输出连接器 (SMA)。

- LNA OUT/BPF_INPUT (J12) : LNA 输出 (LNA o/p) 连接到此连接器。还有一种配置可以断开 LNA 输出与此连接器的连接 (通过移除 R25) , 以及通过短接 R37 来将其连接到板载带通滤波器的配置
- LOG 输出 (J9) : LOG 检测器输出 (LOG o/p) 连接到此连接器。
- BUF_OUT (J5) : 同相缓冲器输出
- INV BUF OUT (J7) : 反相缓冲器输出。
- FREQ DETECT (J4) : 频率检测输出。如果需要从频率检测驱动大电容器, 建议移除 R36 并组装 R32、R33、C23、C25 和 U3, 以便以数字方式缓冲频率检测输出。
- EXT AMP OUT (J11) : 可以使用外部放大器 U2 放大或缓冲 LOG 检测器的输出。其输出可以从此连接器获取。

2.5 板载带通滤波器

要滤除目标频率之外的输入噪声, 需要在 LOG 输入之前添加带通滤波器。可以在 LNA OUT (J12) 和 LOG INPUT+ (J1) 之间连接一个外部带通滤波器, 也可以使用 EVM 上提供的板载带通滤波器。请注意, BPF 的 RLC 元件需要用户根据滤波器中心频率和品质因数要求进行组装。要使用板载 BPF, 请短接 R18 和 R19 并断开 R25 和 R2。

2.6 LNA 和 AFE 启用/禁用

如果 LNA 或整个 AFE (LNA+LOG 检测器) 未使用, 则禁用它们以节省电量。可分别通过短接 J3 和 J2 的 PIN1 和 PIN2 之间的跳线, 将 LNA_En 和 AFE_En 引脚下拉至地来禁用。使引脚保持悬空或短接这两个跳线的 PIN2 和 PIN3 可以使这两个块保持启用状态。

2.7 偏移消除和对数输入电容器的电容值选择

需要根据系统输入频率选择偏移消除电容 (C8)。为了获得出色性能, 请使用下表中建议的值。

频率 (kHz)	Offset_cap (C8) 值 (nF)
40	150
65	100
85	68
180	33
255	33
310	22
370	15
850	6.8

备注

偏移电容绝不能小于 1nF。

此外, 对于等于或小于 R1 和去耦电容器 (C1||C2||C3) 所形成电源滤波器截止频率的频率, TI 建议匹配 LOG IN+ 和 LOG IN- 的阻抗。

3 硬件设计文件

3.1 原理图

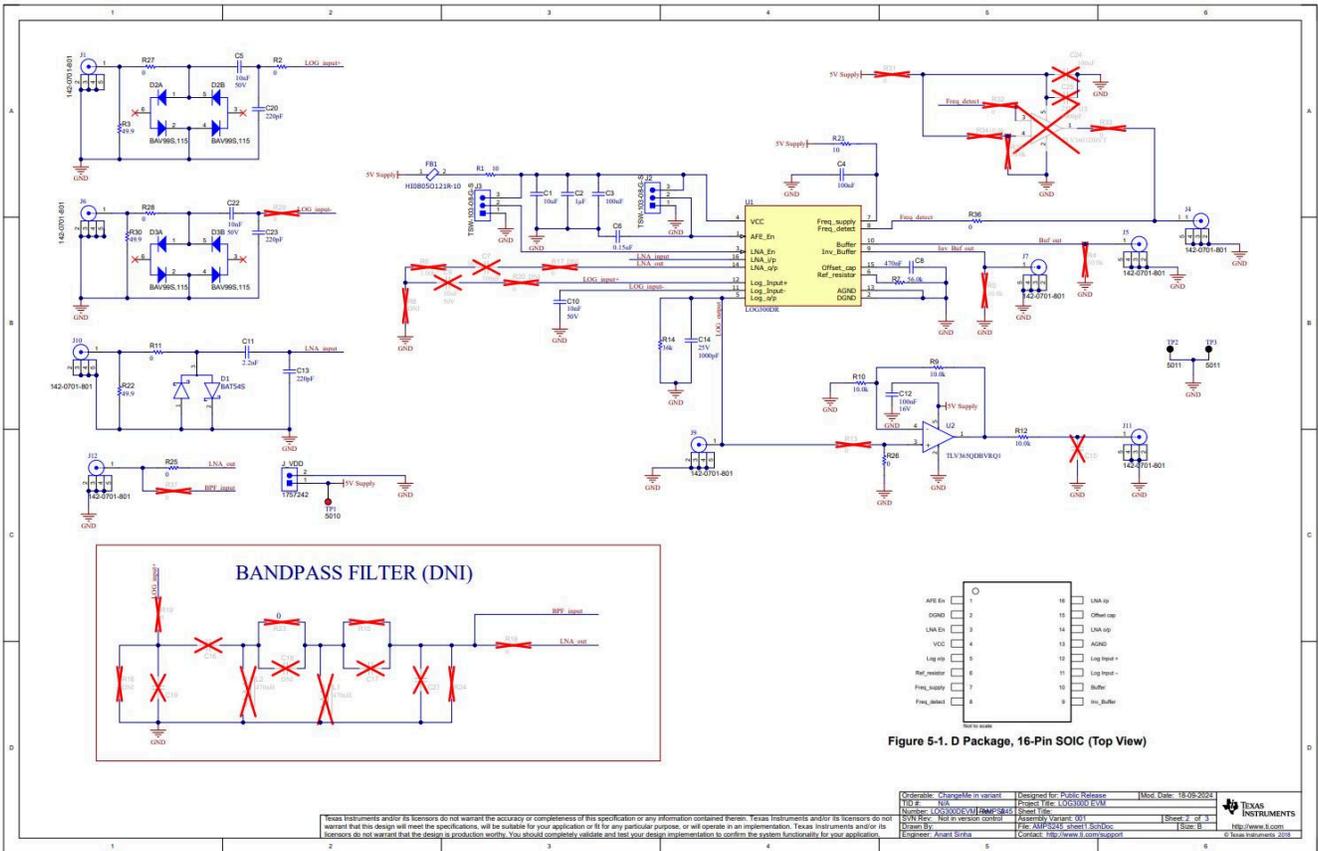


图 3-1. LOG300DEVM 的原理图

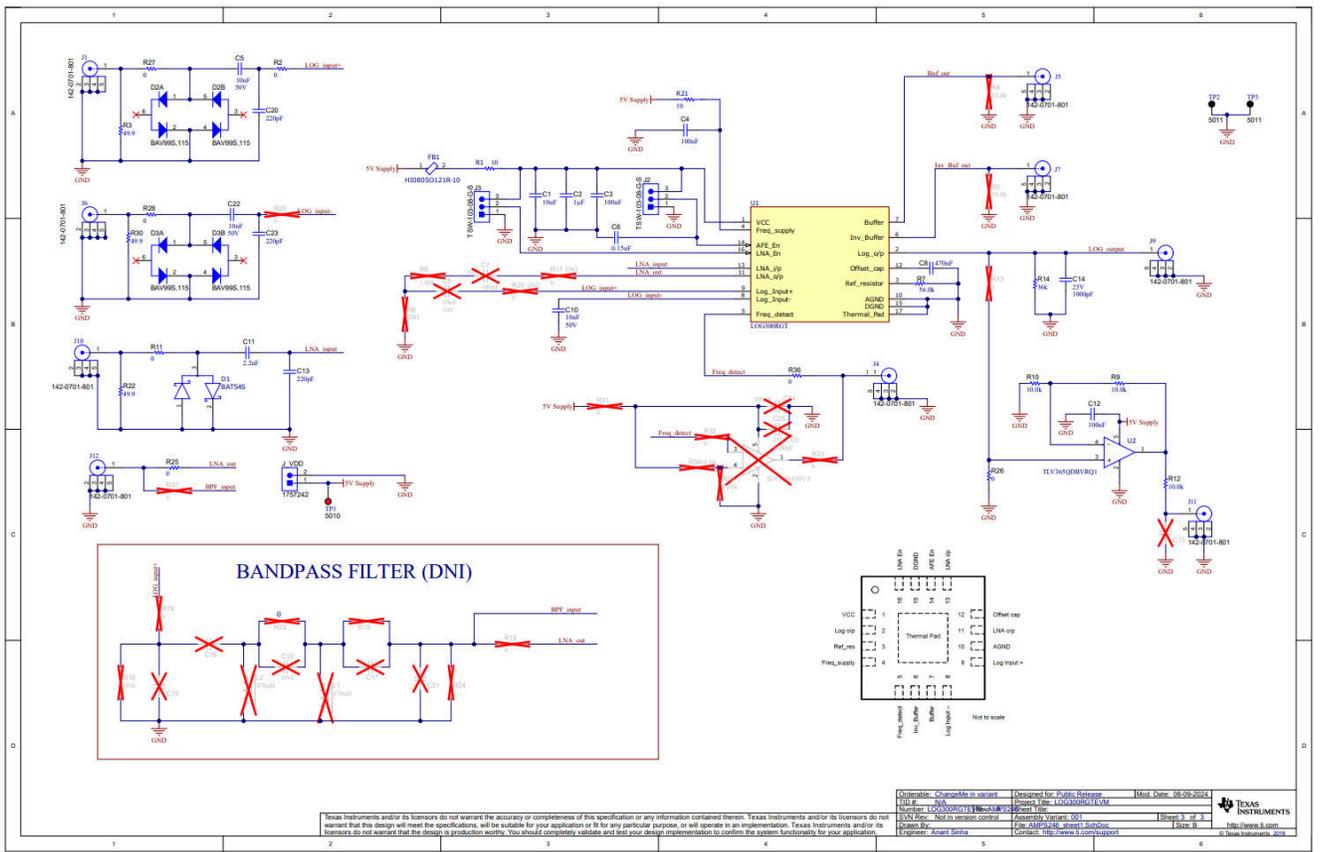


图 3-2. LOG300RGTEVM 的原理图

3.2 PCB 布局

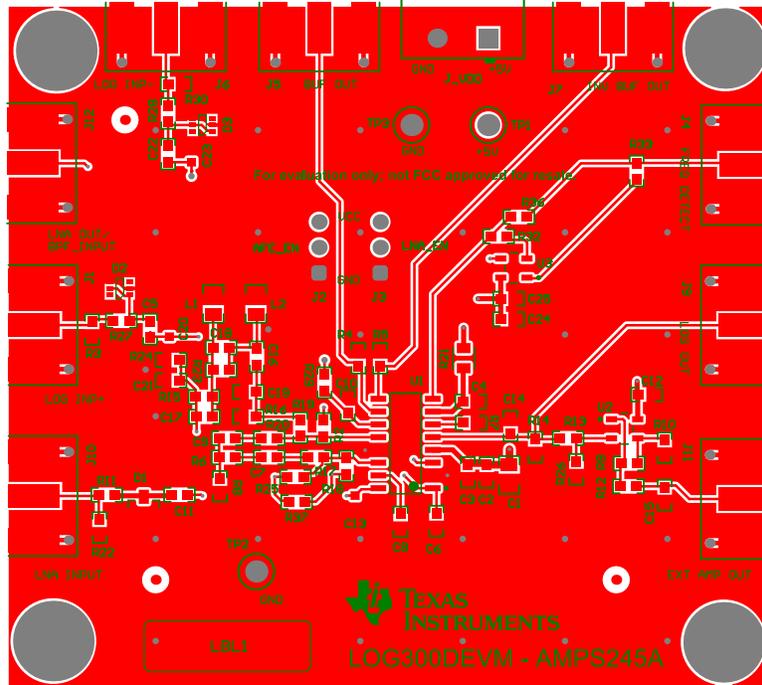


图 3-3. LOG300DEVM 顶层

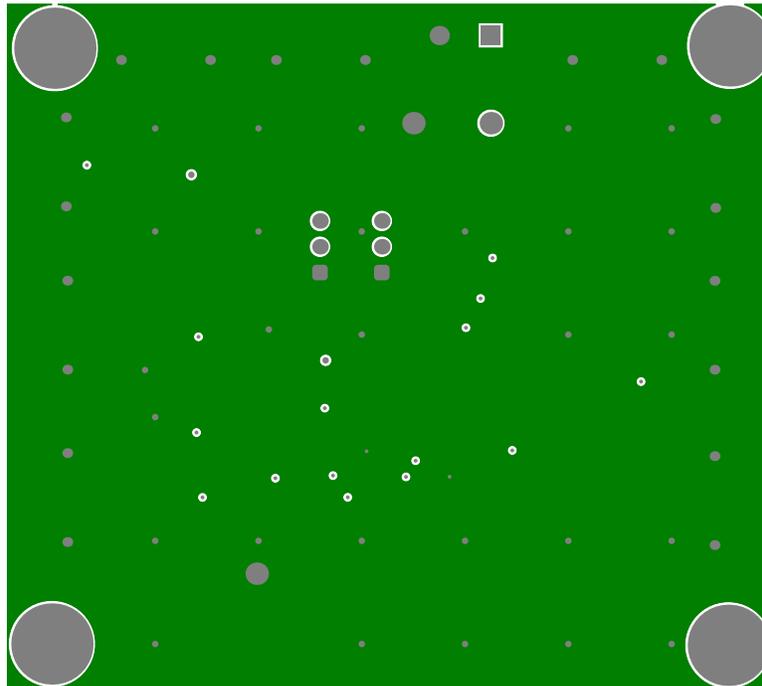


图 3-4. LOG300DEVM 第 1 层

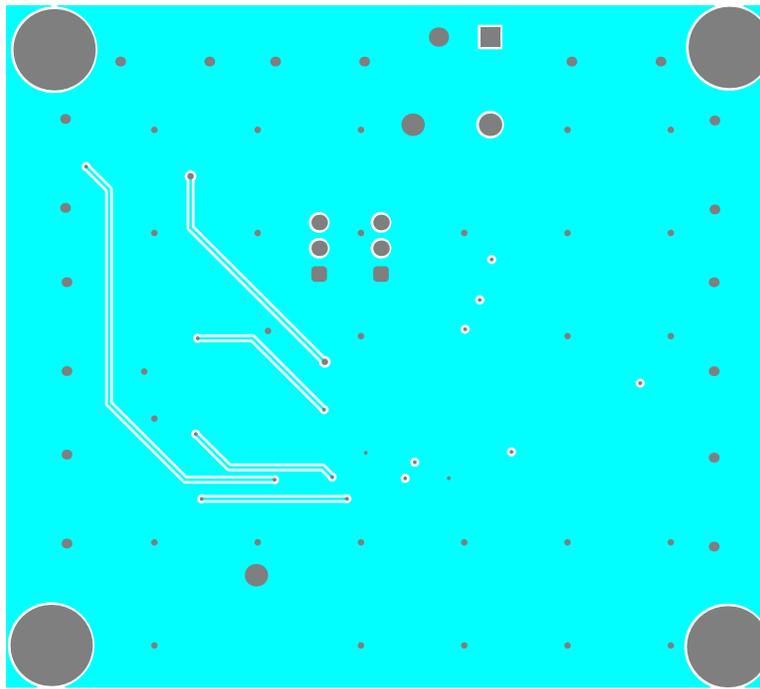


图 3-5. LOG300DEVM 第 2 层

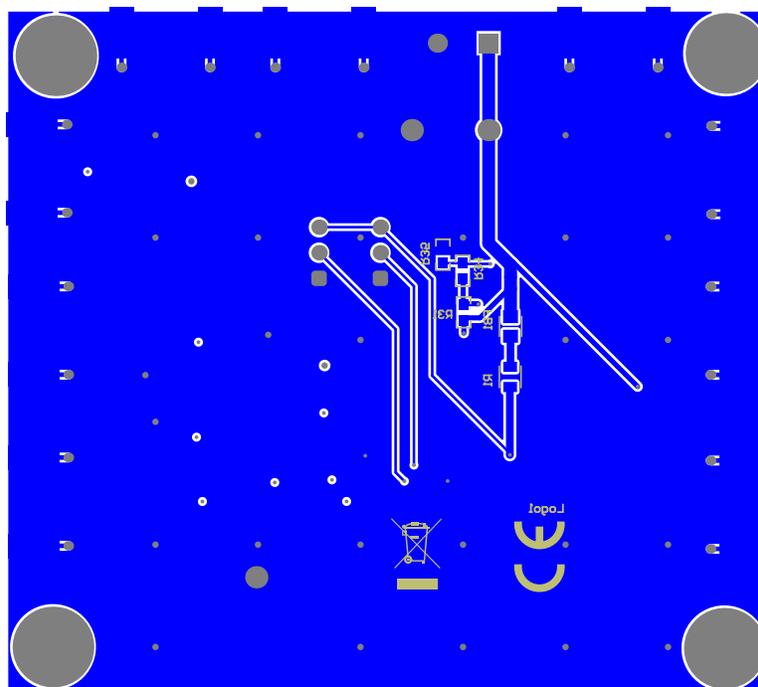


图 3-6. LOG300DEVM 底层

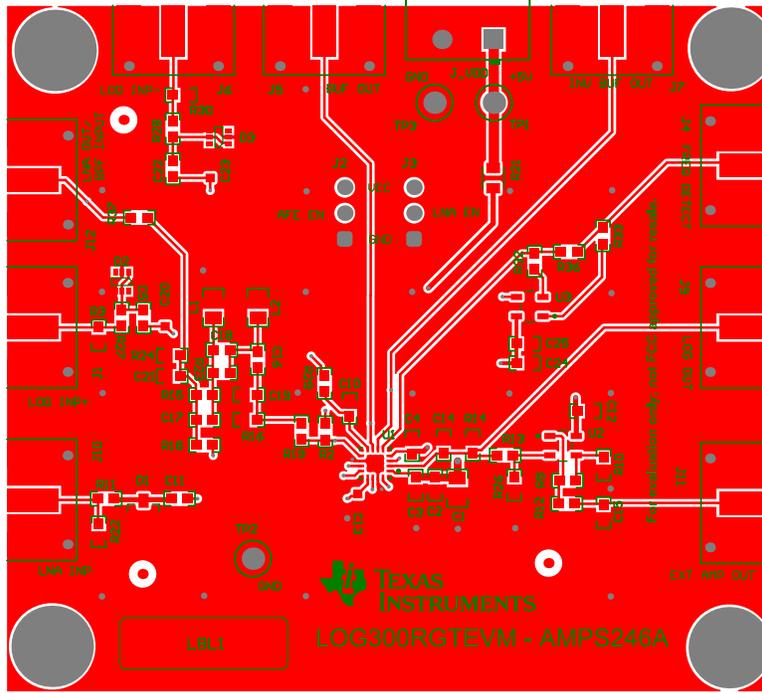


图 3-7. LOG300RGTEVM 顶层

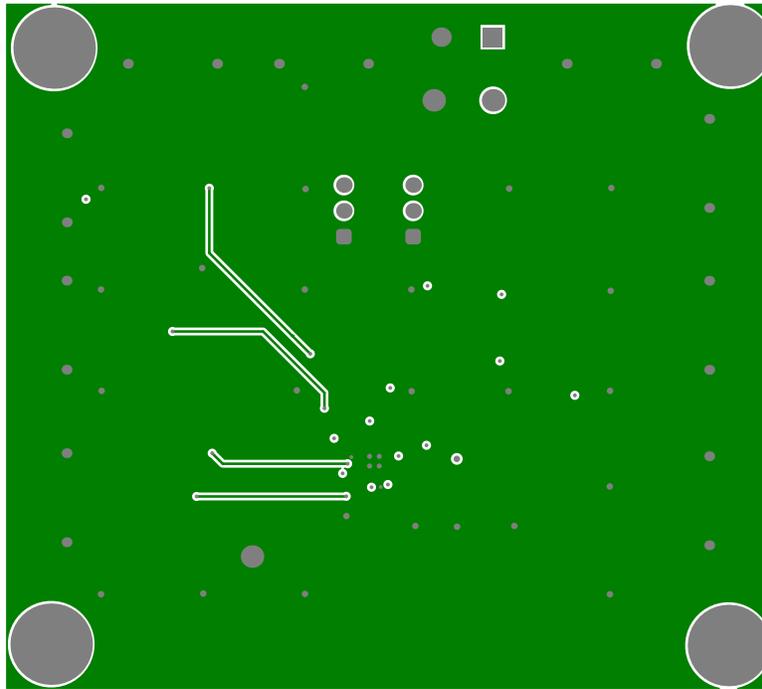


图 3-8. LOG300RGTEVM 第 1 层

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	封装参考
!PCB1	1		印刷电路板	LOG300DEVMM - AMPS245 / LOG300RGTEVM - AMPS246	不限	
C1	1	10 μ F	电容, 陶瓷, 10 μ F, 25V, +/-10%, X5R, 0805	TMK212BBJ106KG-T	Taiyo Yuden	0805
C2	1	1 μ F	电容, 陶瓷, 1 μ F, 16V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	EMK107B7105KAHT	Taiyo Yuden	0603
C3、C4、C12	3	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 16V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	GCM188R71C104KA37J	MuRata	0603
C5、C10、C22	3	0.01 μ F	电容, 陶瓷, 0.01 μ F, 50V, +/-10%, X7R, 0603	GRM188R71H103KA01D	MuRata	0603
C6	1	0.15 μ F	电容, 陶瓷, 0.15 μ F, 50V, +/-10%, X5R, 0603	C1608X5R1H154K080AB	TDK	0603
C8	1	0.47 μ F	电容, 陶瓷, 0.47 μ F, 10V, +/-10%, X7R, 0603	C0603C474K8RACTU	Kemet	0603
C11	1	2200pF	电容, 陶瓷, 2200pF, 25V, +/-10%, X7R, 0603	GRM188R71E222KA01D	MuRata	0603
C13、C20、C23	3		电容, 陶瓷, 220PF, 50V, X7R, 0603, 自动	C0603Y221K5RACAUTO	Kemet	0603
C14	1	1000pF	电容, 陶瓷, 1000pF, 25V, +/-1%, C0G/NP0, 0603	C0603C102F3GACTU	Kemet	0603
D1	1		二极管阵列, 1 对串联肖特基, 30V, 200mA, 表面贴装 TO-236-3, SC-59, SOT-23-3	BAT54S	ON Semi	SOT23
D2、D3	2	100V	二极管, 开关, 100V, 0.2A, SOT-363	BAV99S,115	Nexperia	SOT-363
FB1	1		一个 120 Ω 、100MHz 的电源, 信号线铁氧体磁珠 0805 (2012 公制) 4A 20m Ω	HI0805O121R-10	Laird	0805
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	螺钉
H5、H6、H7、H8	4		六角螺柱, 0.5"L #4-40 尼龙	1902C	Keystone	螺柱
H9、H10、H11、H12	4		Bumpon, 半球形, 0.44 X 0.20, 透明	SJ-5303 (CLEAR)	3M	透明 Bumpon
J1、J4、J5、J6、J7、J9、J10、J11、J12	9		连接器, 末端发射 SMA, 50 欧姆, SMT	142-0701-801	Cinch Connectivity	末端发射 SMA
J2、J3	2		接头, 2.54mm, 3x1, 金, TH	TSW-103-08-G-S	Samtec	接头, 2.54mm, 3x1, TH
J_VDD	1		排针插头, 5.08mm, 2x1, 锡, R/A, TH	1757242	Phoenix Contact	接头, 5.08mm, 2x1, R/A, TH

表 3-1. 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	器件型号	制造商	封装参考
LBL1	1		热转印打印标签, 0.650" (宽) x 0.200" (高) - 10,000/卷	THT-14-423-10	Brady	PCB 标签, 0.650 x 0.200 英寸
R1、R21	2	10	电阻薄膜, 0805, 10Ω, 0.1%, 0.25W (1/4W), ±25ppm/°C, 焊盘 SMD, 医疗 T/R	2-1625868-7	TE Connectivity	0805
R2、R11、R25、R26、R27、R28、R36	7	0	电阻, 0, 0%, 0.25W, AEC-Q200 0 级, 0603	PMR03EZPJ000	Rohm	0603
R3、R22、R30	3	49.9	电阻, 49.9, 0.1%, 0.1W, 0603	RT0603BRD0749R9L	Yageo America	0603
R7	1	56.0k	电阻, 56.0k, 0.1%, 0.1W, 0603	RG1608P-563-B-T5	Susumu Co Ltd	0603
R9、R10、R12	3	10.0k	电阻, 10.0k, 0.1%, 0.1W, 0603	RG1608P-103-B-T5	Susumu Co Ltd	0603
R14	1	36k	电阻, 36k, 5%, 0.1W, 0603	RC0603JR-0736KL	Yageo America	0603
TP1	1		测试点, 通用, 红色, TH	5010	Keystone Electronics	红色通用测试点
TP2、TP3	2		测试点, 通用, 黑色, TH	5011	Keystone Electronics	黑色通用测试点
U1	1		具有集成式低噪声放大器的 80MHz 对数检测器	LOG300DR/LOG300RGT	德州仪器 (TI)	SOIC16/VQFN16
U2	1		具有轨到轨输入和输出的汽车级 50MHz 单电源运算放大器, 5-SOT-23, -40 至 125	TLV365QDBVRQ1	德州仪器 (TI)	SOT23-5
C7、C24	0	0.1 μF	电容, 陶瓷, 0.1μF, 16V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	GCM188R71C104KA37J	MuRata	0603
C9	0	0.01μF	电容, 陶瓷, 0.01μF, 50V, +/-10%, X7R, 0603	GRM188R71H103KA01D	MuRata	0603
C15	0	2200pF	电容, 陶瓷, 2200pF, 25V, +/-10%, X7R, 0603	GRM188R71E222KA01D	MuRata	0603
C16、C19	0	4700pF	电容, 陶瓷, 4700pF, 100V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	GCM188R72A472KA37D	MuRata	0603
C17、C18、C21	0	3300pF	电容, 陶瓷, 3300pF, 50V, +/-10%, X7R, 0603	8.85012E+11	Wurth Elektronik	0603
C25	0	1000pF	电容, 陶瓷, 1000pF, 25V, +/-1%, C0G/NP0, 0603	C0603C102F3GACTU	Kemet	0603
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	不适用
L1、L2	0	470nH	电感器, 多层, 铁氧体, 470nH, 1.1A, 0.12Ω, SMD	LQM21PNR47MC0D	MuRata	0805
R4、R5、R34、R35	0	10.0k	电阻, 10.0k, 1%, 0.1W, 0603	ERJ-3EKF1002V	Panasonic	0603
R6	0	1.00k	电阻, 1.00k, 0.1%, 0.1W, 0603	RT0603BRD071KL	Yageo America	0603
R8、R15、R16、R23、R24	0	1.00k	电阻, 1.00k, 0.1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	ERA3AEB102V	Panasonic	0603

表 3-1. 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	器件型号	制造商	封装参考
R13、R17、R18、 R19、R20、R29、 R31、R32、R33、 R37	0	0	电阻, 0, 0%, 0.25W, AEC-Q200 0 级, 0603	PMR03EZPJ000	Rohm	0603
U3	0		具有推挽输出的 2.5ns 高速轨到轨比较器, 5- SOT-23, -40°C 至 125°C	TLV3601DBVT	德州仪器 (TI)	SOT23-5

4 其他信息

4.1 商标

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