

摘要

TLV3601EVM 是一款用于评估高速 TLV3601 和 TLV3603 比较器的评估板。比较器的 PCB 空间量适用于焊接在板上的 5 引脚 SC70 TLV3601 或 6 引脚 SC70 TLV3603。

内容

1 引言.....	2
2 特性.....	3
3 EVM 规格.....	4
4 推荐使用的设备.....	5
5 快速入门流程.....	6
6 电路板设置.....	8
6.1 电源电压.....	8
6.2 输入.....	8
6.3 输出.....	9
6.4 Hysteresis.....	9
7 布局指南.....	11
8 原理图.....	13
9 物料清单.....	14

插图清单

图 1-1. TLV3601EVM 板顶视图.....	2
图 2-1. 方框图.....	3
图 3-1. 用于评估 TLV3601 的 EVM 引脚分配.....	4
图 3-2. 用于评估 TLV3603 的 EVM 引脚分配.....	4
图 5-1. TLV3601 EVM 快速入门设置.....	6
图 5-2. 传播延迟上升部分.....	7
图 5-3. 传播延迟下降部分.....	7
图 6-1. TLV3601 EVM 电源电压连接.....	8
图 6-2. TLV3601 EVM 电源电压原理图.....	8
图 6-3. 输入侧原理图.....	9
图 6-4. 输出侧方框图.....	9
图 6-5. TLV3601 迟滞原理图.....	9
图 6-6. TLV3603 迟滞原理图.....	10
图 7-1. 层级.....	11
图 7-2. 方框图.....	12
图 8-1. TLV3601 EVM 原理图.....	13

表格清单

表 9-1. TLV360xEVM 物料清单.....	14
-----------------------------	----

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 引言

TLV3601EVM 是一款用于评估高速 TLV3601 和 TLV3603 比较器的评估板。TLV3601EVM 包含旨在利用不同的测量工具轻松评估时序性能的布局选项。TLV3601 的输出允许直接连接至 50 Ω 端接示波器输入或高速、高阻抗 FET 探头。

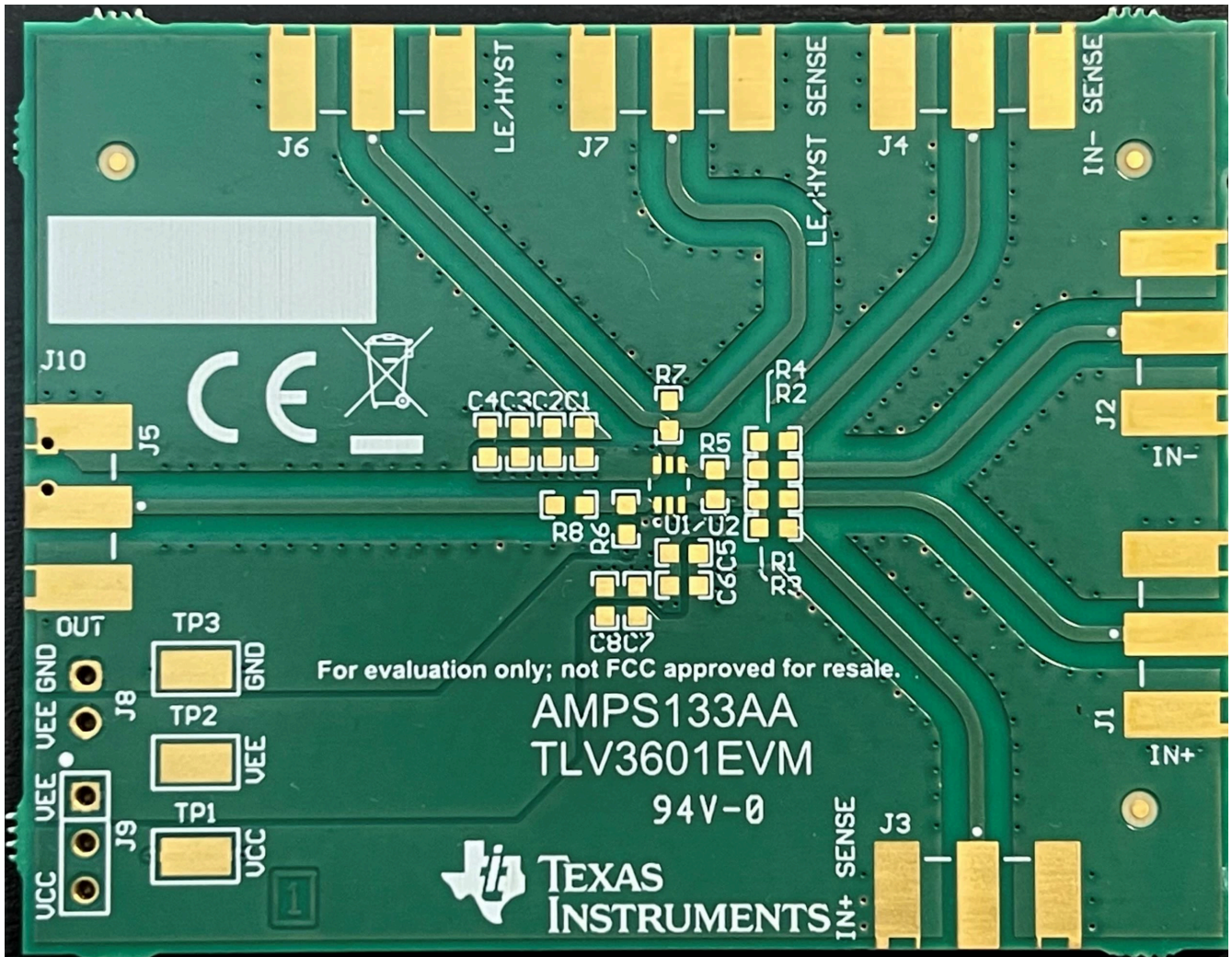


图 1-1. TLV3601EVM 板顶视图

2 特性

- 低传播延迟
- 低过驱动分散
- 高切换频率
- 窄脉宽检测功能
- 单端输出级输出
- 低输入偏移电压
- 5 引脚 (TLV3601) 和 6 引脚 (TLV3603) SC-70 封装

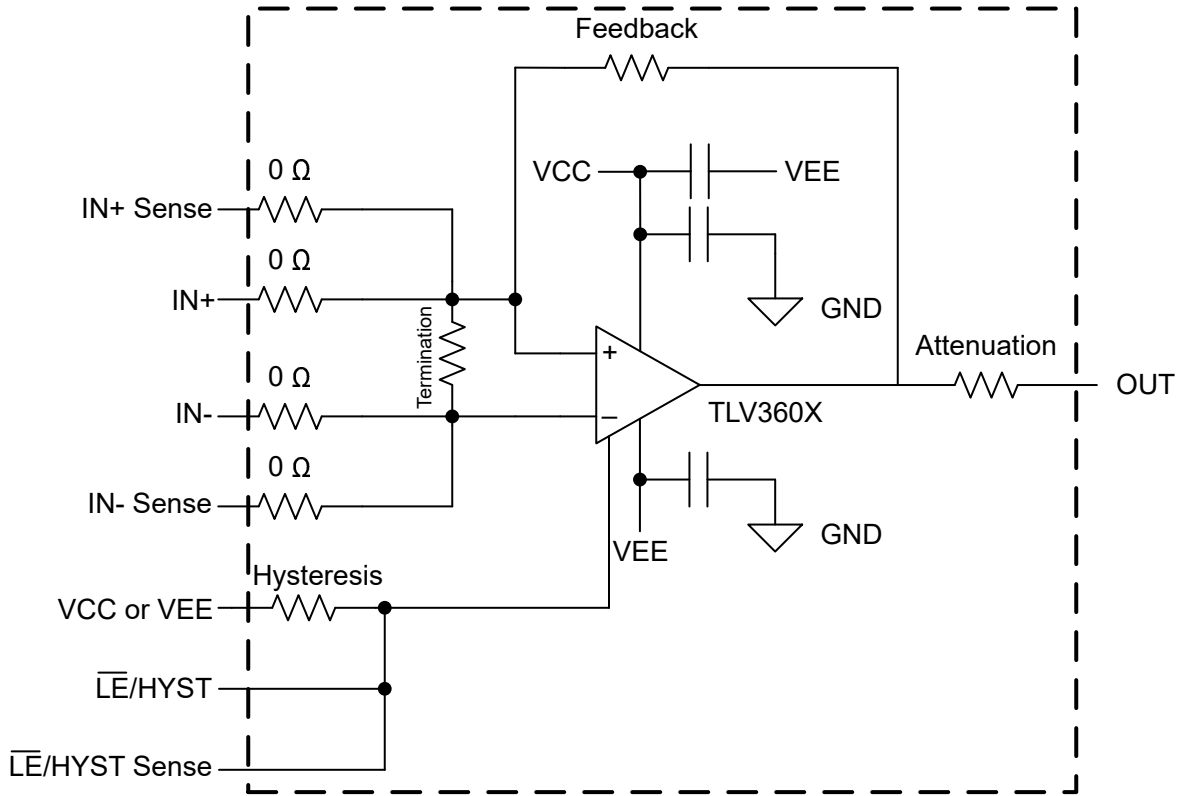


图 2-1. 方框图

3 EVM 规格

- 电源电压范围 (VCC - VEE) : 2.4 V 至 5.5 V
- 输入共模范围 : (Vee -200mV) 至 (VCCI/VCCO + 200mV)

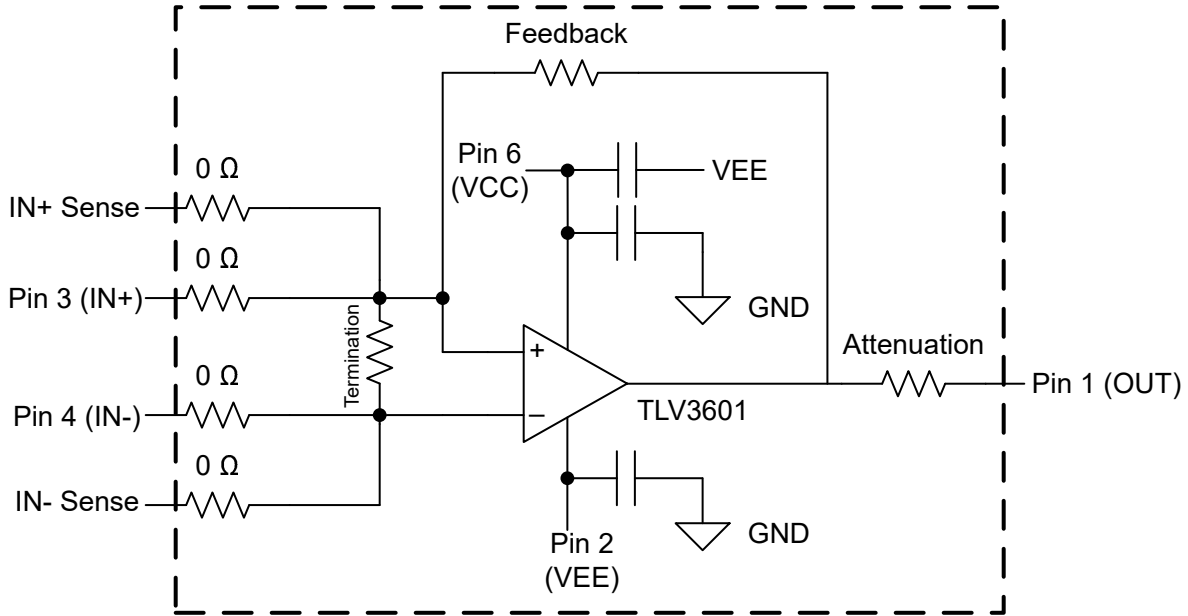


图 3-1. 用于评估 TLV3601 的 EVM 引脚分配

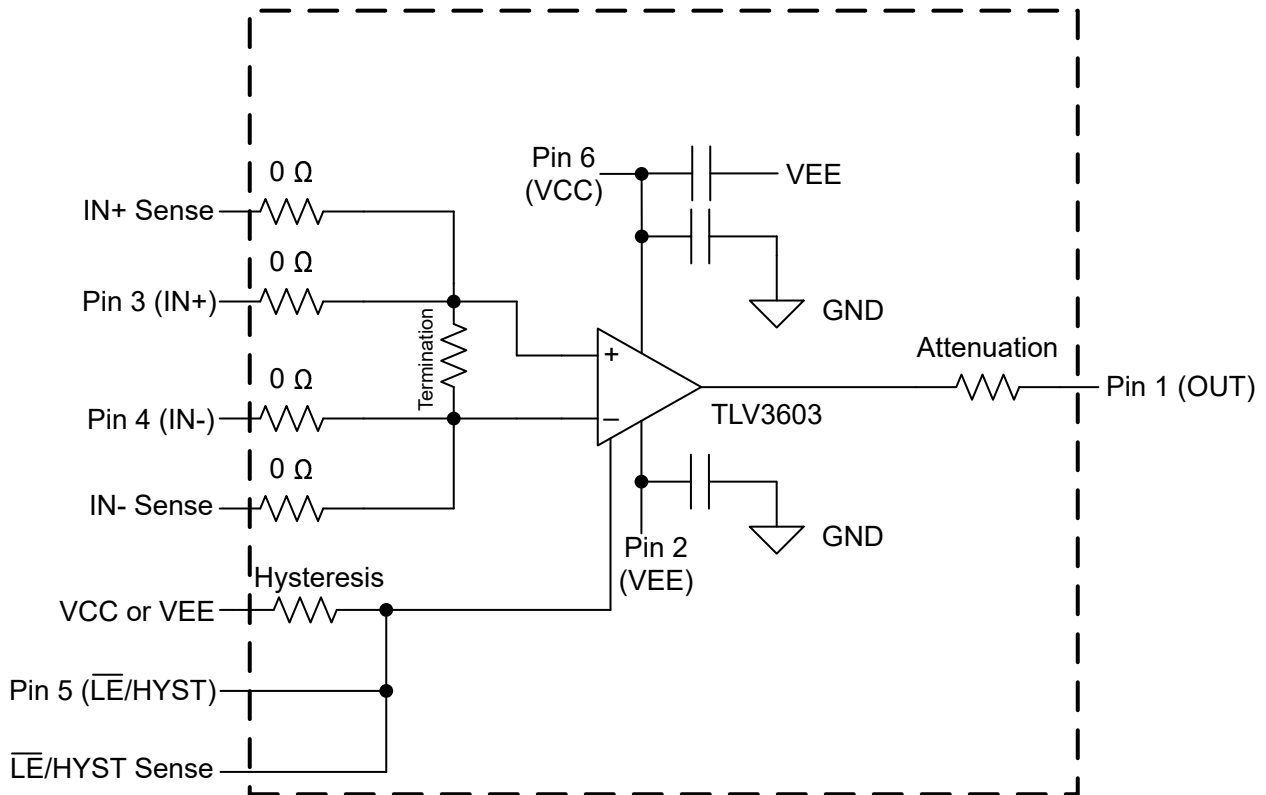


图 3-2. 用于评估 TLV3603 的 EVM 引脚分配

4 推荐使用的设备

- 电源
- 高速函数发生器
 - 建议的快速上升/下降时间 ($\leq 500\text{ps}$)
- 带 $50\ \Omega$ 终端的高速示波器
 - 高带宽 FET 探头
- SMA 电缆/适配器
 - 确保 IN+SENSE、IN-SENSE 和 OUT 的电缆长度匹配
 - GND 桶形连接器

5 快速入门流程

CAUTION

在板上完成与该器件的所有连接之前，请勿打开电源。

以下连接是使用双电源配置完成的。双电源配置有利于测量。参考电压可以设置为 **GND**，而另一个输入可以设置为交流波形，该波形在 0 直流失调电压下在负电压和正电压之间切换。因此，只要交流波形切换，输出就会切换。

与单电源输入相比，该配置具有 2 个明显的优势。第一个优势是基准电压为 **GND**，这是一个低噪声电压电平。如果需要更改与电源相关的基准电压电平，则可以更改电源电压。第二个优势是，由于波形的 0 直流失调电压，能够尽可能放大输入。

1. 将电源正极端子设置为 2.5V，将负极端子设置为 -2.5V。禁用电源输出。
2. 将正极端子电源连接至 TP1，将负极端子连接至 TP2，将 GND 连接至 TP3。
3. 确保连接至 **IN+SENSE** 和 **OUT** 的电缆具有匹配的长度和阻抗。如有必要，请执行任何偏斜消除。
4. 将函数发生器设置为在 1MHz 时产生 100mVpp 的方波输出，直流失调电压为 0V。禁用信号发生器输出。将输出连接至 **IN+**。
5. 通过一个 SMA 50 Ω 端接桶形连接器将 **IN-** 连接至 **GND**。
6. 将 **OUT** 连接至一个 50 Ω 端接示波器通道。
7. 将 **IN+SENSE** 连接至一个 50 Ω 端接示波器通道。
8. 启用电源和信号发生器。
9. 验证电源电流是否小于 60mA。
10. 监测并验证来自 **IN+SENSE** 的输入。
11. 监测并验证 **OUT**。

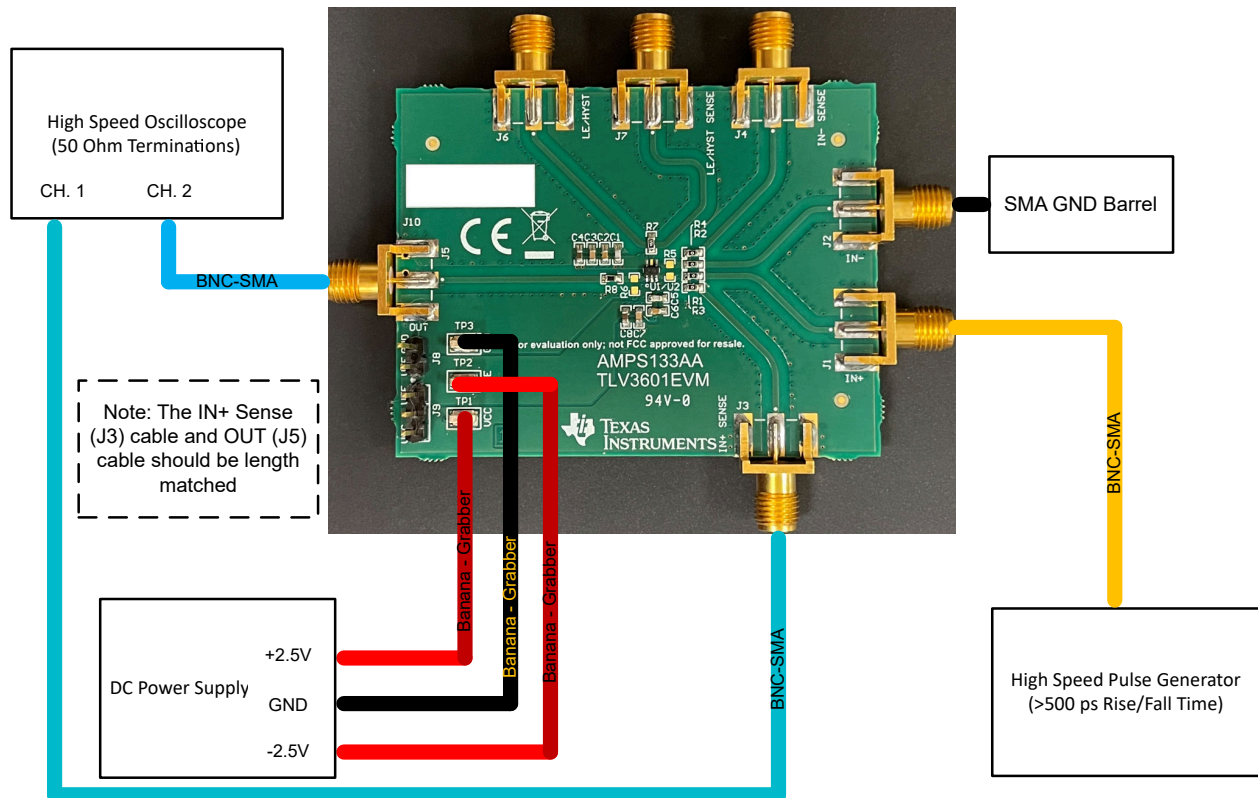


图 5-1. TLV3601 EVM 快速入门设置

下面是快速入门流程中所述的输入和输出的屏幕截图。在这里，IN+ 和 OUT 之间的传播延迟是通过取 IN+ 和 OUT 达到其各自转换的 50% 之间的时间差来测量的。图 5-2 中低电平到高电平的传播延迟计算结果为 2.184ns，而图 5-3 中高电平到低电平的传播延迟测量结果为 2.155ns。

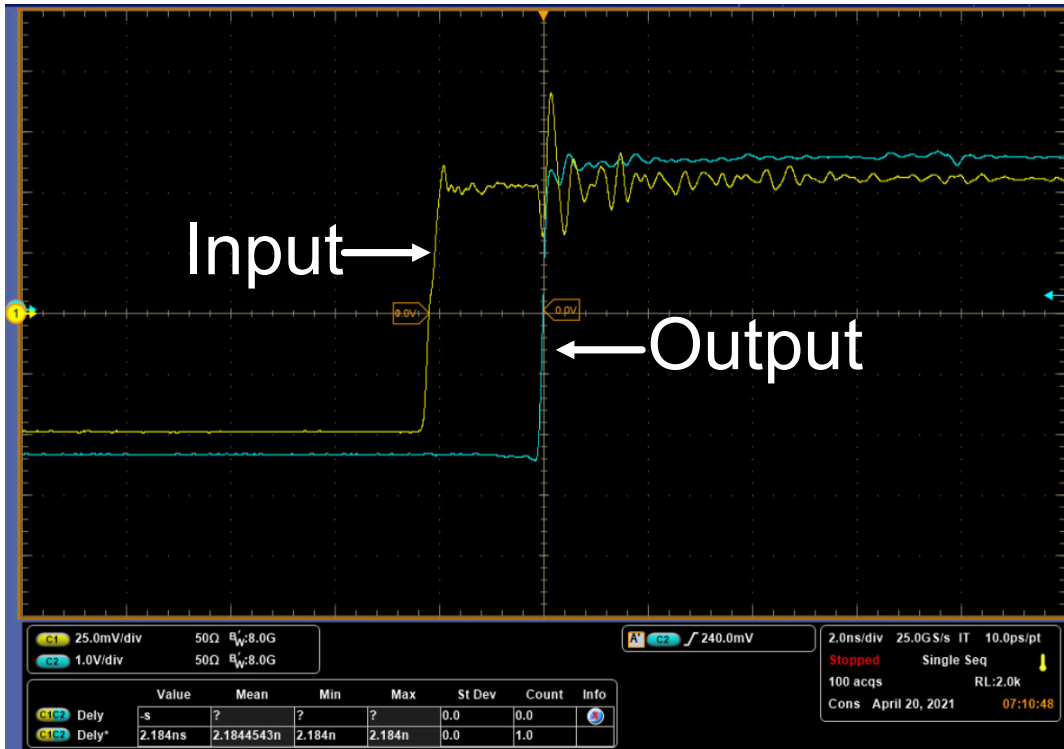


图 5-2. 传播延迟上升部分

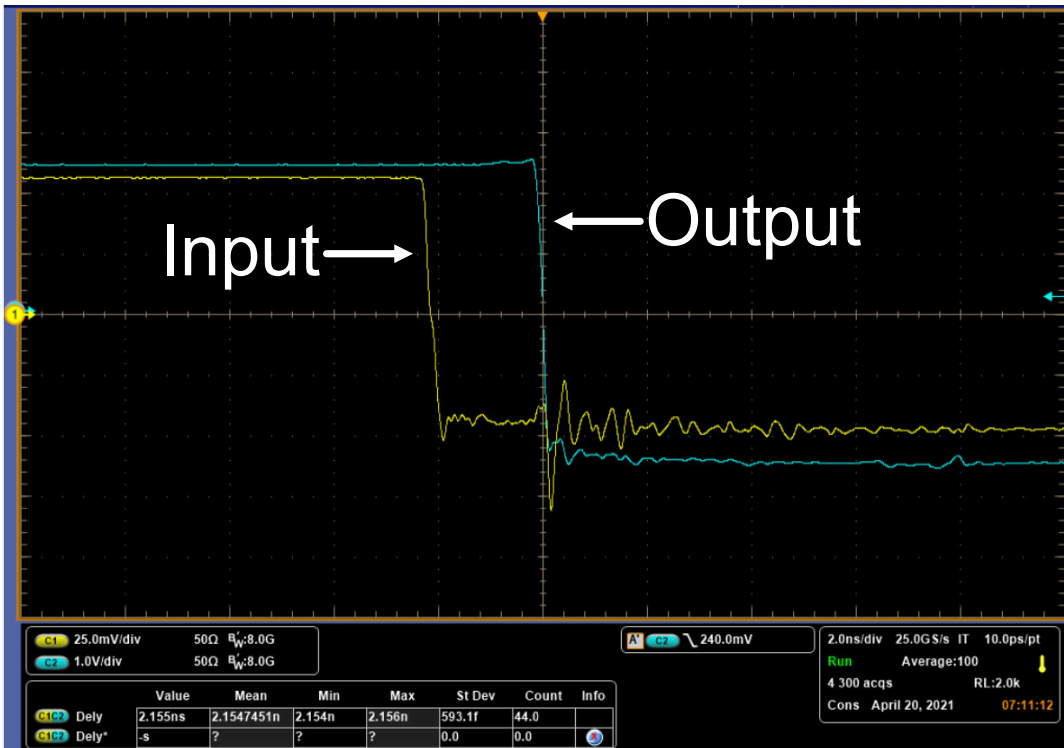


图 5-3. 传播延迟下降部分

6 电路板设置

6.1 电源电压

TLV3601 EVM 由 2.4V 至 5.5V 的 V_S (电源电压或 VCC - VEE) 供电。将 VCC 连接至 TP1, 将 VEE 连接至 TP2。如果使用单电源配置, 则将 J8 的两个引脚短接在一起以连接 GND 和 VEE。如果使用双电源配置, 那么除了与 TP3 的 GND 连接之外, 还应使 J8 引脚悬空并进行前述的 VCC 和 VEE 连接。

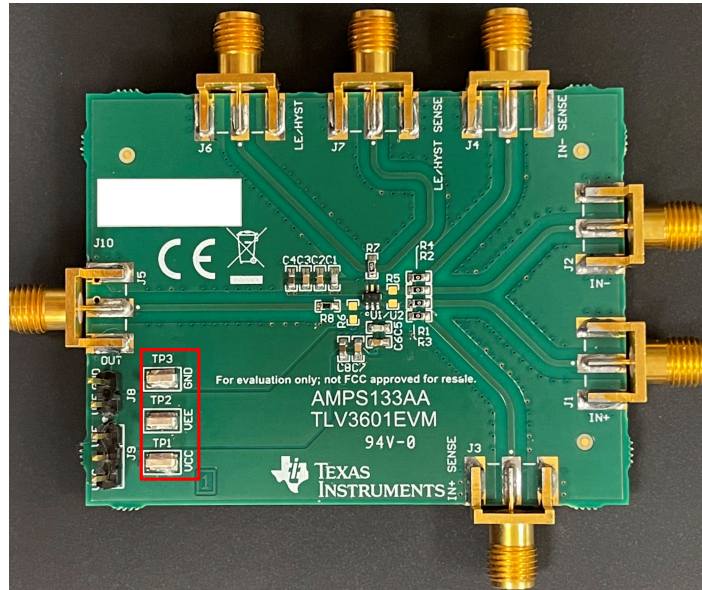


图 6-1. TLV3601 EVM 电源电压连接

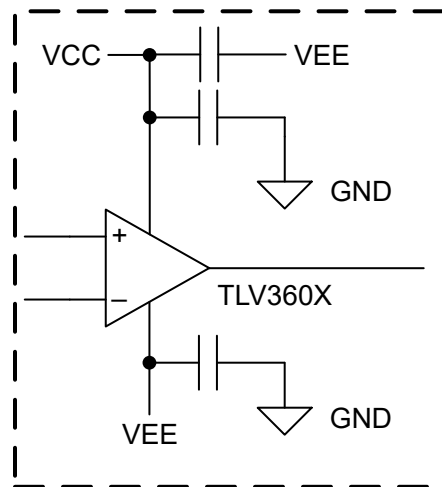


图 6-2. TLV3601 EVM 电源电压原理图

6.2 输入

电阻器 R1、R2、R3 和 R4 均为 $0\ \Omega$ 电阻器元件。输入端子 (IN+ 和 IN-) 具有相应的检测线, 因此该器件的输入可以在这些检测线上通过 $50\ \Omega$ 电阻器端接至示波器。这样可以使观察到的输入信号具有超低信号负载效应和信号失真。所有输入连接均通过 SMA 连接器实现。如果不需要在示波器上评估该器件的输入信号, 则可以不安装 R3 和 R4。不过, 如果未连接示波器的 $50\ \Omega$ 设置, 则可能需要端接输入信号。

TLV3601EVM 在器件的输入 (R5) 侧具有一个用于端接输入信号的可选电阻器焊盘。如果向板施加未端接的 LVDS 信号, 则可以在 R5 上安装一个 $100\ \Omega$ 的电阻器。或者, 如果施加需要 $50\ \Omega$ 端接的函数发生器输出, 则可以在该位置安装一个 $50\ \Omega$ 的电阻器。其中一个输入是 GND, 在这种情况下, 板将由双电源供电。否则, 该焊盘可不安装电阻器。

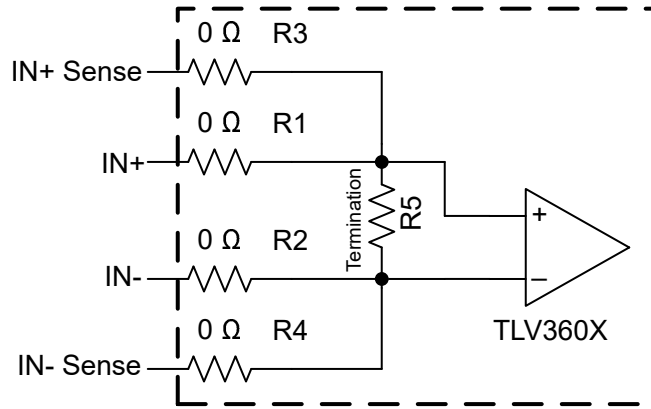


图 6-3. 输入侧原理图

6.3 输出

R8 称为衰减电阻器，用于通过设置分压器电路的上半部分来使输出衰减，下半部分由负载（例如示波器的内部终端）供电。不建议安装低值电阻器，因为拉取的电流会很大，因此 TLV3601 输出无法驱动此类负载。建议在该位置安装 1kΩ 的电阻器，该电阻器与示波器的内部 50Ω 终端相结合，可产生 1:21 的衰减因子，可以使用示波器设置对其进行校正。高速探头可用于测量输出，但上升和下降时间可能会受到限制。

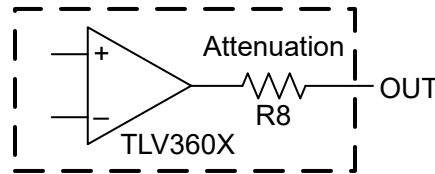


图 6-4. 输出侧方框图

提供了两种类型的输出连接，具体取决于所需的配置。可以安装 J5（SMA 连接器），或者如果使用有源探头，则可以安装 J10（双引脚跳线）。如果测量输出和输入（通过输入检测连接 J3 和 J4），则建议在输出和检测线上使用长度匹配的电缆，以尽量减少失真问题。

6.4 Hysteresis

TLV3601 EVM 能够同时支持 TLV3601 和 TLV3603 器件。器件之间的一个关键区别在于能够施加迟滞的方式。

TLV3601 需要通过外部元件 R6（反馈电阻器）和 R1（IN+ 的串联电阻器）施加迟滞。必须对迟滞窗口进行必要的计算，以得出两个电阻器的阻值。

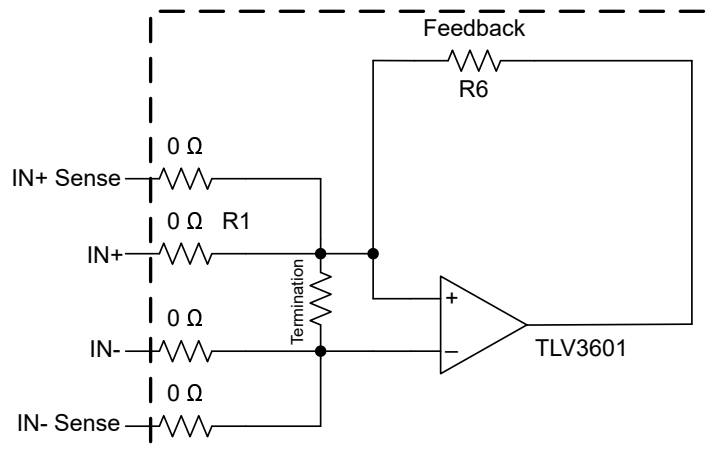


图 6-5. TLV3601 迟滞原理图

TLV3603 使用了 TLV3601 上没有的额外引脚，该引脚称为 **LE/HYST**。该引脚能够通过连接到 **VEE** 的外部电阻器 (**R7**) 来调整器件的内部迟滞。要了解 **R7** 的阻值与产生的迟滞量之间的关系，请参阅 TLV3603 数据表。

或者，该引脚也可用作反相锁存使能。如果该引脚连接到 **VEE**，那么只要该引脚保持连接到此电压，该器件就会保持输出状态。如果该引脚连接到 **VCC**，那么该器件将正常工作，没有迟滞。**VCC** 和 **VEE** 连接通过 **J9** 供电，**R7** 中安装 **0Ω** 电阻器。不过，如果需要控制器件何时锁存，可以向 **SMA** 连接器 **J6** 施加一个脉冲信号，**SMA** 连接器 **J7** 是该输入的相应检测线。

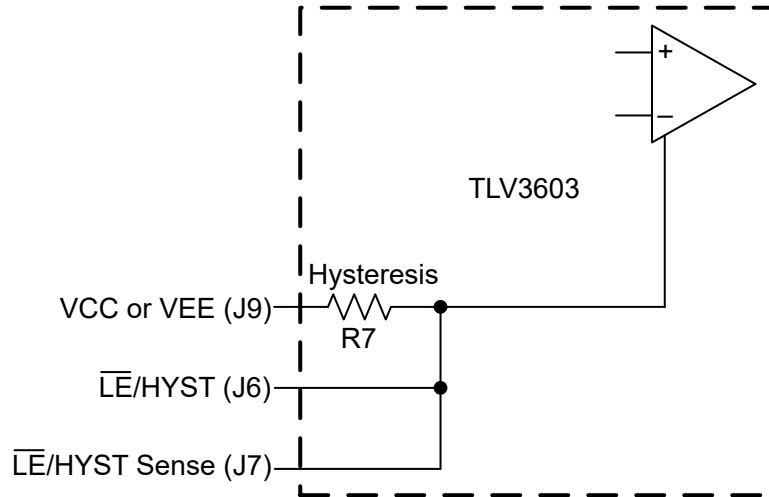
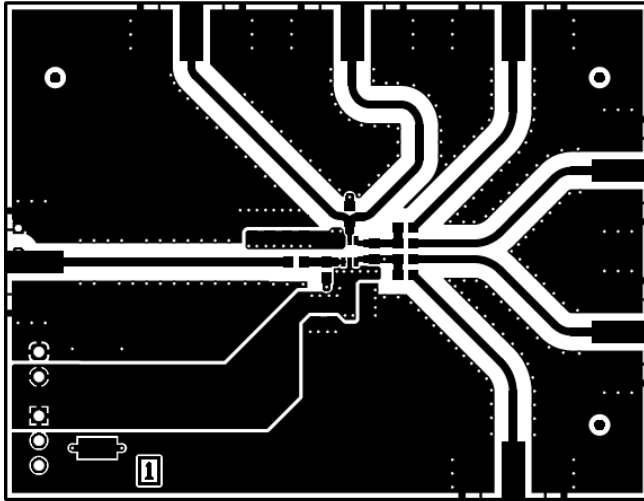
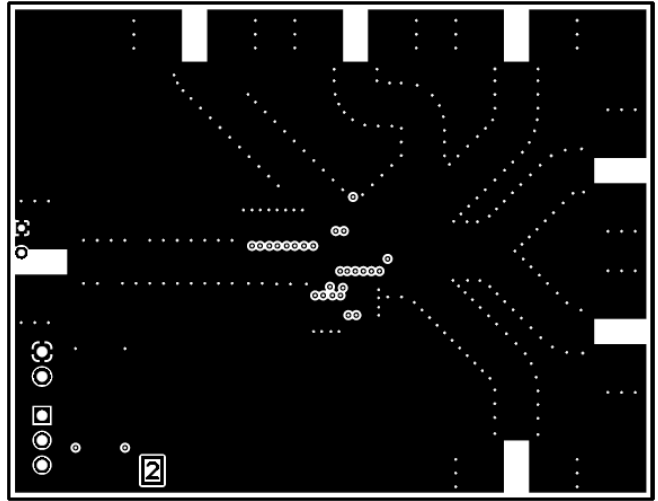


图 6-6. TLV3603 迟滞原理图

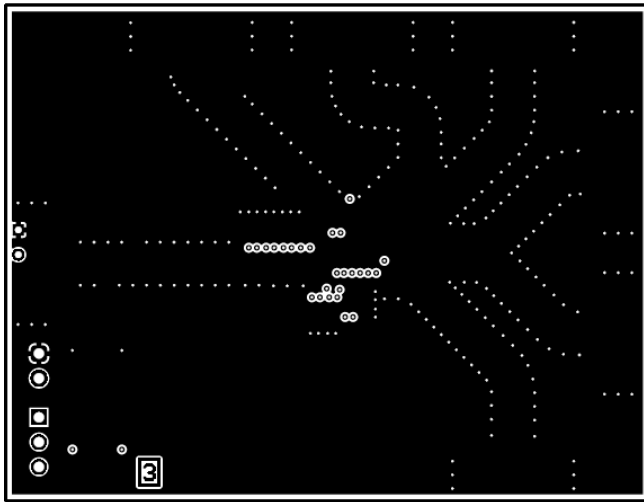
7 布局指南



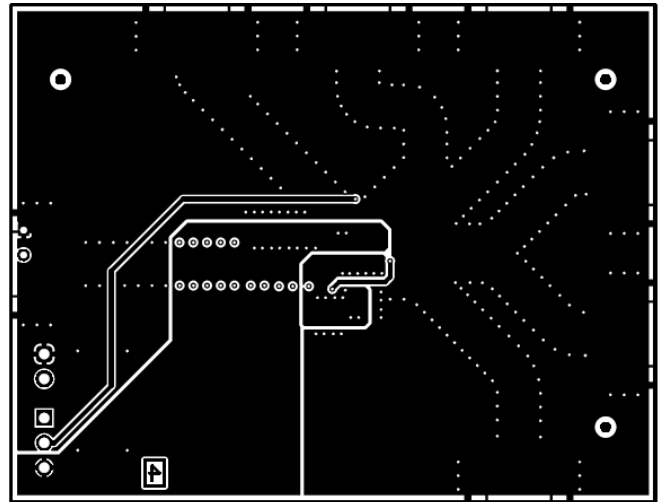
Top Layer



Signal Layer 1



Signal Layer 2



Bottom Layer

图 7-1. 层级

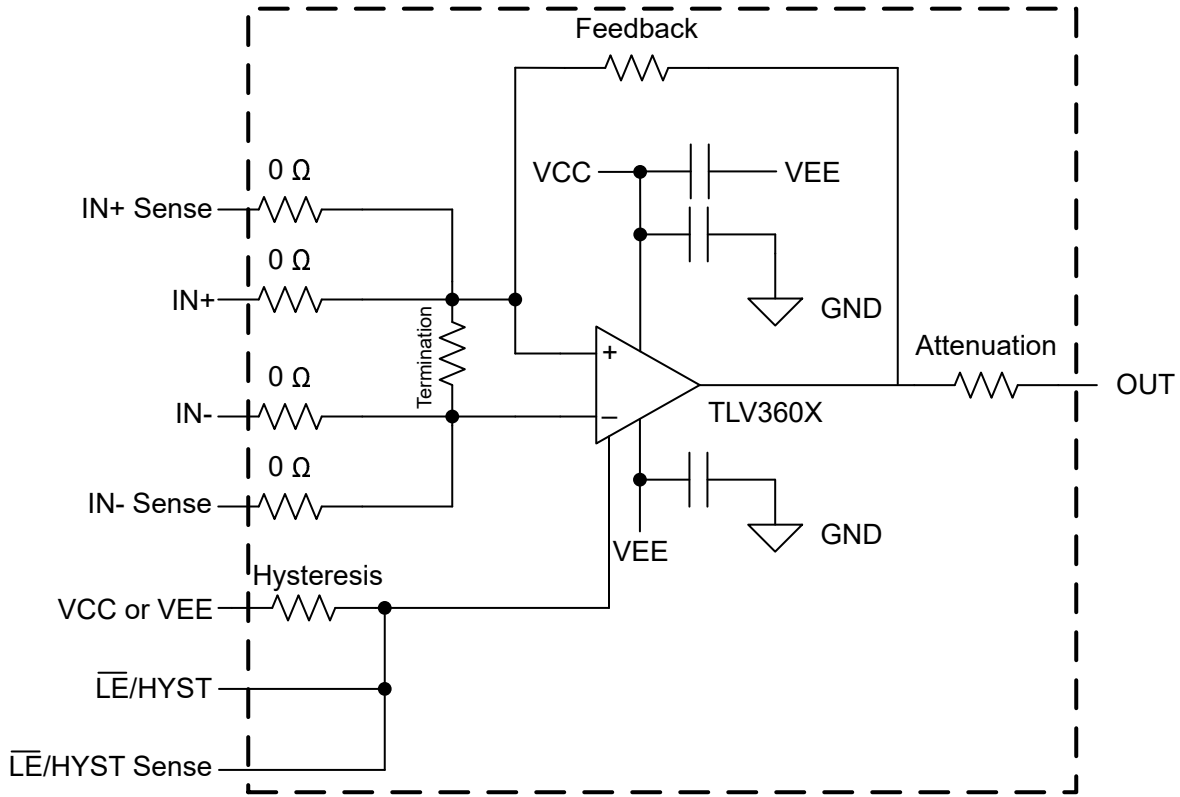


图 7-2. 方框图

8 原理图

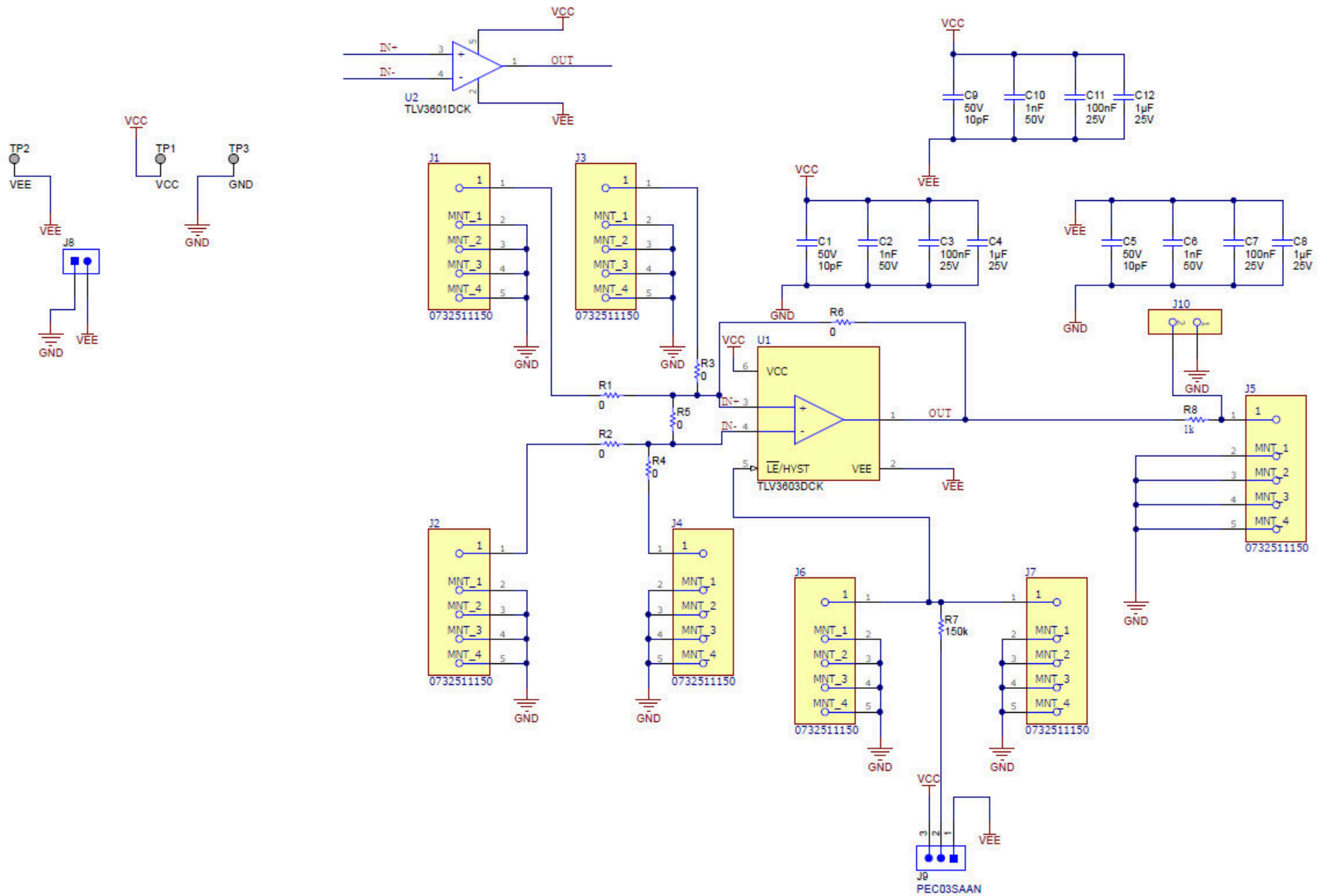


图 8-1. TLV3601 EVM 原理图

9 物料清单

表 9-1. TLV360xEVM 物料清单

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
C1、C5、C9	0	10pF	电容, 陶瓷, 10pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, AEC-Q200 1 级, 0603	0603	CGA3E2C0G1H100D080AA	TDK
C2、C6、C10	0	1000pF	电容, 陶瓷, 1000pF, 50V, +/-5%, X7R, 0603	0603	CL10C102JB8NNNC	Samsung Electro-Mechanics (三星电机)
C3、C7、C11	0	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 25V, +/-5%, X7R, 0603	0603	C0603C104J3RACTU	Kemet
C4、C8、C12	0	1 μ F	电容, 陶瓷, 1 μ F, 25V, +/-10%, X7R, 0603	0603	C0603C105K3RACTU	Kemet
FID1, FID2, FID3, FID4, FID5, FID6	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
H1、H2、H3、H4	0		Bumpon, Hemisphere, 0.44 X 0.20, Clear	透明 Bumpon	SJ-5303 (CLEAR)	3M
J1、J2、J3、J4、J5、J6、J7	0		SMA 连接器插座, 母插座 50 欧姆板边缘, 末端发射焊接		0732511150	Molex Inc
J8	0		接头, 100mil, 2x1, 镀金, TH	2x1 接头	TSW-102-07-G-S	申泰 (Samtec)
J9	0		接头, 100mil, 3x1, 锡, TH	接头, 3 引脚, 100mil, 锡	PEC03SAAN	Sullins Connector Solutions
J10	0		标准焊尾 SIP 插座; 02 引脚; 镍镀锡 (哑光)	HDR2	399-43-102-10-003000	Mill-Max
R1、R2、R3、R4、R5、R6	0	0	电阻, 0, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW06030000Z0EA	Vishay-Dale (威世达勒)
R7	0	150k	电阻, 150k Ω , 5%, 0.1W, 0603	0603	CRCW0603150KJNEA	Vishay-Dale (威世达勒)
R8	0	1k	电阻, 1k Ω , 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-071KL	Yageo America
TP1、TP2、TP3	0		测试点, 微型, SMT	测试点, 微型, SMT	5019	Keystone
U1	0		具有推挽输出的 2.5ns 高速比较器	SC70-6	TLV3603DCK	德州仪器 (TI)
U2	0		具有推挽输出的 2.5ns 高速比较器, SC70-5	SC70-6	TLV3601DCK	德州仪器 (TI)

重要声明和免责声明

TI 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安全、安保或其他要求。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 (<https://www.ti.com/legal/termsofsale.html>) 或 [ti.com](https://www.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。

邮寄地址: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2021, 德州仪器 (TI) 公司

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