



2024 年第十一届 “启梦杯” 电子设计竞赛

A 题：自制光感变频蜂鸣器

1. 题目描述

利用运算放大器，光敏电阻等组成电路，能够产生三角波，进而产生方波信号，控制蜂鸣器的发声。声音的响度通过电位器可调，在光照强度发生变化时，蜂鸣器的声音音调能够发生明显变化。

2. 评分细则及要求

2.1. 基本要求（60 分）

2.1.1 根据参考资料中的内容，焊接出完整的电路，调参选择合适大小的电阻，能够产生三角波和方波信号，并在光照强度发生变化时，三角波和方波的频率发生明显变化。可借助 multisim 等仿真软件进行调参。（35 分）

2.1.2 根据参考资料，利用三极管或 mosfet 管和蜂鸣器，制作合适的电路，将方波信号作为控制信号，控制蜂鸣器的发声，并实现通过电位器，蜂鸣器响度可调。（10 分）

2.1.3 利用 TVS 管和发光二极管，实现电路的防反接、防过压和通电指示功能。（5 分）

2.1.4 有恒心坚持下去，一定要不懂就问，拉住任何一个学长学姐都可以打破砂锅问到底，不要觉得不好意思就不了了之。（10 分）

2.2. 进阶要求（40 分）

2.2.1 在基础要求基本完成的前提下，电路焊接美观整齐，跳线使用数量少于 5 处。（5 分）

2.2.2 该电路在 5V 条件下工作，现利用 7805 稳压芯片制作 12V 转 5V 电路，以实现能够 12V 供电。（5 分）



2.2.3 学习如何利用嘉立创 EDA 进行 PCB 绘制。在洞洞板电路完成的基础上，制作出带有“2024 启梦杯”字样丝印的 PCB，PCB 整体的大小限制在 10cm * 10cm 内，以实物形式参与测评。要求在 PCB 上预留排针，以便能够检测三角波和方波。在光照强度发生变化时，蜂鸣器的声音音调能够发生明显变化。通过电位器实现声音响度可调。（30 分）

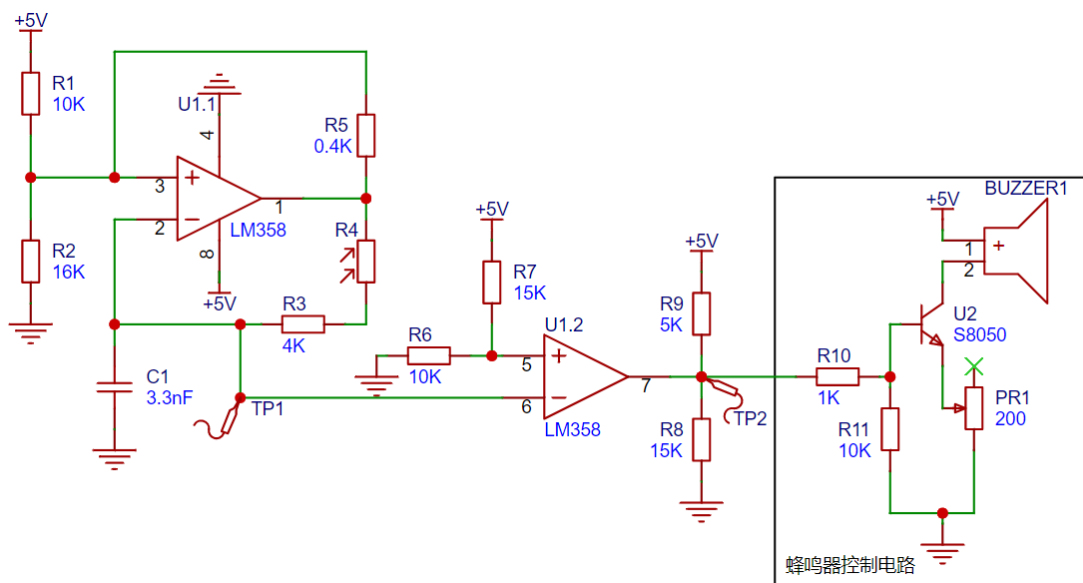
3. 参考资料

3.1. 如何进行电路仿真

3.1.1 下载仿真软件 multisim 或其他仿真软件，multisim 自行下载。

3.1.2 上网查阅相关资料，熟悉软件如何使用，并参考下图，进行仿真。

其中，电阻 R1 和电阻 R4 阻值仅供参考，可能需自行调参，R1 推荐阻值范围为 1K 到 13K，R4 推荐阻值范围为 2K 到 10K。



3.2. 元件清单

LM358	1 个
无源蜂鸣器	1 个
排针	若干

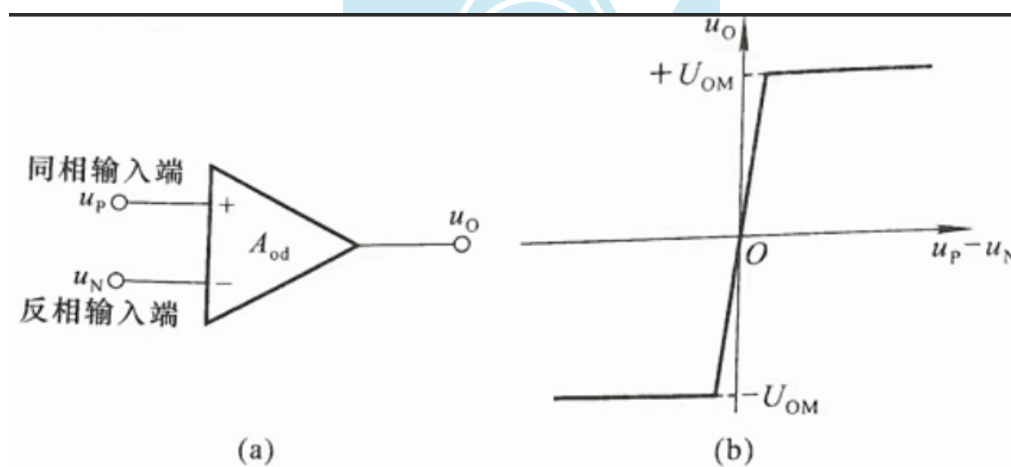


贴片电阻	若干
3.3nF 电容	若干
三极管	1 个
7805 稳压芯片	1 个
二极管	若干
TVS 管	1 个
电位器	1 个

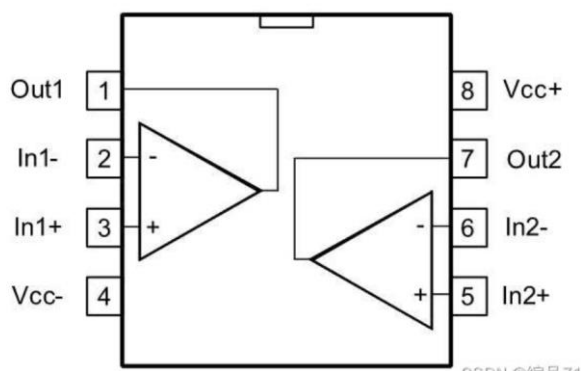
4. 准备知识

4.1. 集成运算放大器

4.1.1 如图，该图为在线性模型（类似于高中物理中的理想模型）中，运放的同相输入端与反相输入端电压值的差值，与输出端电压值的函数关系。



4.1.2 LM393 实际上相当于两个运放的组合，如下图：





5. 注意事项

1. 注意电烙铁的安全使用，尤其是在使用完电烙铁后，要关闭电烙铁的电源。
2. 在使用洞洞板焊接电路前，可以先画一个元件分布的草图。

6. 联系我们

应用电子科技协会 2024（QQ 群）：741202991



出题人：王志凯 QQ：3138501612