

音频功率放大电路设计

学号：2128410206 姓名：龚烨 成绩：

一、任务

设计并完成一个音频功率放大电路，频带宽为 50Hz~20kHz，输出波形基本不失真。

- (1) 设计目标输出功率放大倍数：
- (2) 设计目标输出功率。

二、要求

1. 查资料，设计电路原理图，确定器件及其参数。
2. 用 Multisim 软件画原理图并仿真，记录仿真结果。
3. 制作实物，记录输出结果。
4. 学习 Altium Designer 软件的使用。

三、仪器及器材选择

1. 万用表一只。
2. 直流稳压电源一台。
3. 信号发生器一台。
4. 示波器一台
5. 电阻与电容若干
6. 2N1711、TIP42C 晶体管各两个

四、设计方案

1. 仿真设计

电路原理图如图 1 所示

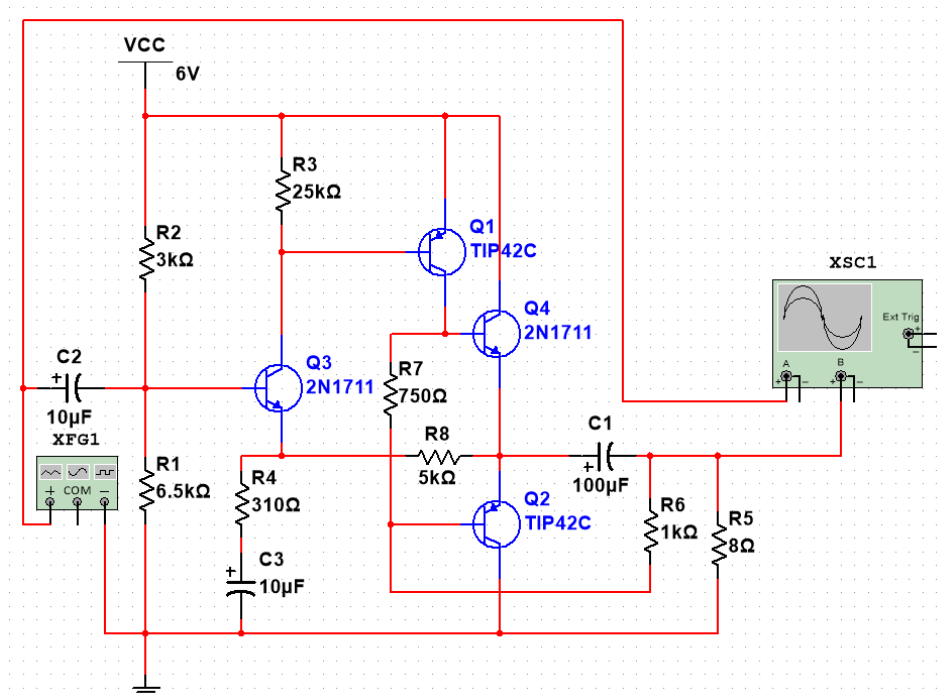


图 1

通过仿真，电路可以基本实现 50Hz~20kHz 频段不失真放大功能。通过调节 R4，可以调节输出电压的幅度。输入输出的波形如图所示

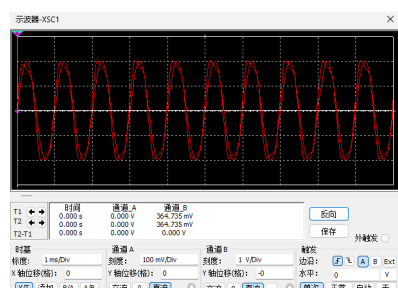


图 2

通过查看 Multisim 自带的波特测试仪，可以看出，电路的带宽较宽，可以满足 20kHz 上限截止频率。但由于原件包中只含有 100uF 的电容，因此在 R6 与 C1 处的滤波截止频率较高，无法达到 50Hz 下限截止频率的要求。

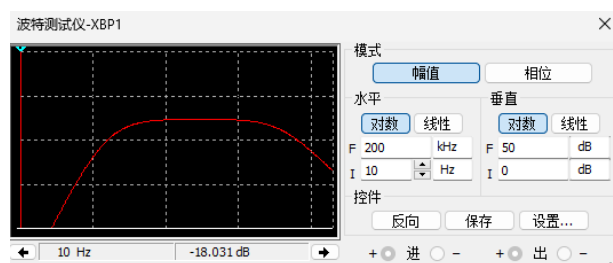


图 3

2. 实物焊接

由于音频放大电路对电路稳定性要求较高，我选择了 PCB 打样的方式，使用的软件是嘉立创 EDA。

电路的原理图如图 4 所示。

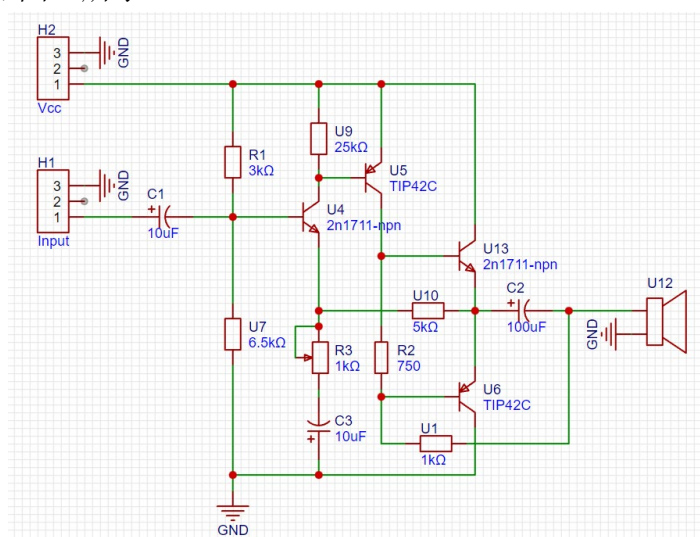


图 4

PCB 如图 5 所示。

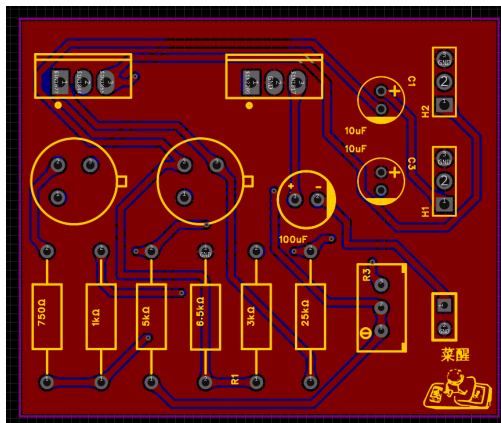


图 5

实物图如图 6 所示。

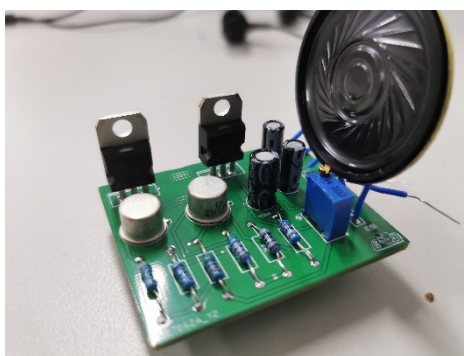


图 6

五、实验数据

在输入电压 $V_{pp}=100\text{mV}$ 时，测得幅频响应如下表所示。

f	40	100	500	1k	2k	5k	10k	15k	20k	25k
v_o	92.50	305.80	375.20	396.50	407.40	417.90	438.30	431.90	460.20	454.10
v_i	69.20	67.45	34.18	34.98	34.57	34.40	35.14	33.73	35.22	34.28
A_v	1.26	6.56	10.40	10.54	10.71	10.85	10.96	11.07	11.16	11.22

$$\text{电源功率 } P = 5.9\text{V} * 0.1\text{A} = 0.59\text{W}$$

六、设计总结与分析

在本次综合实验中，我首先通过 Multisim 仿真确认电路结构，再使用 EDA 软件画出原理图和 PCB 图，最后打样、焊接。此音频功率放大电路基本满足了要求，但仍然存在一些不足，例如带宽控制为满足题目要求，输出功率也较小。通过这次实验，我学习了 EDA 软件的使用方法，也练习了焊接技术。