

姓名: 陈汉 学号: 11210054 班级: 实验日期:

集成功率放大器

1. 实验目的

- 熟悉集成功率放大器的性能特点, 并学会应用集成低频功放器件;
- 掌握集成功放主要指标的测试方法。

2. 实验原理

本实验由集成功率放大器 TDA2030 组成典型的 OCL 低频功率放大电路。实验电路如图 1 所示, 其外形与引脚如图 2 所示。

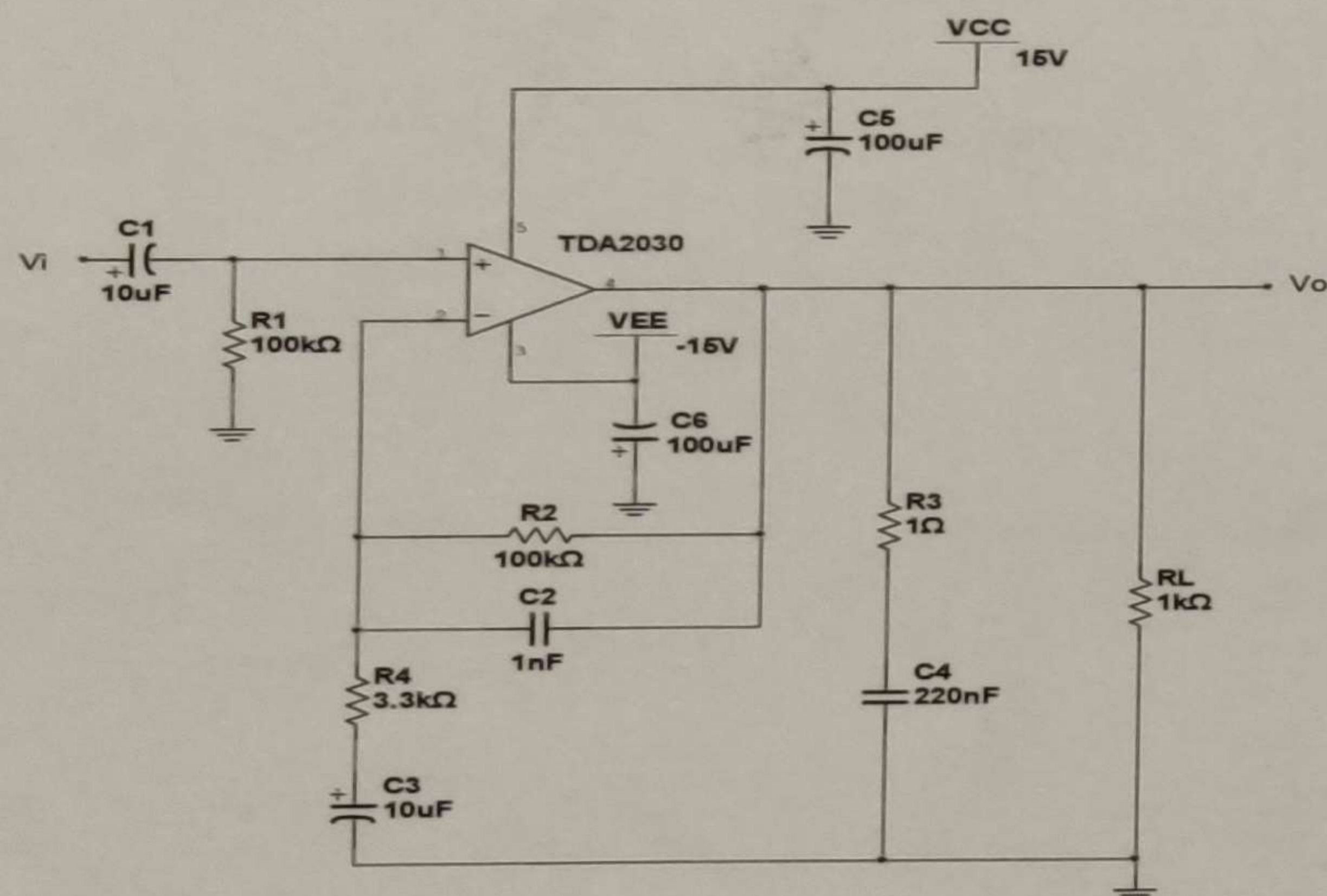


图 1. 实验电路图

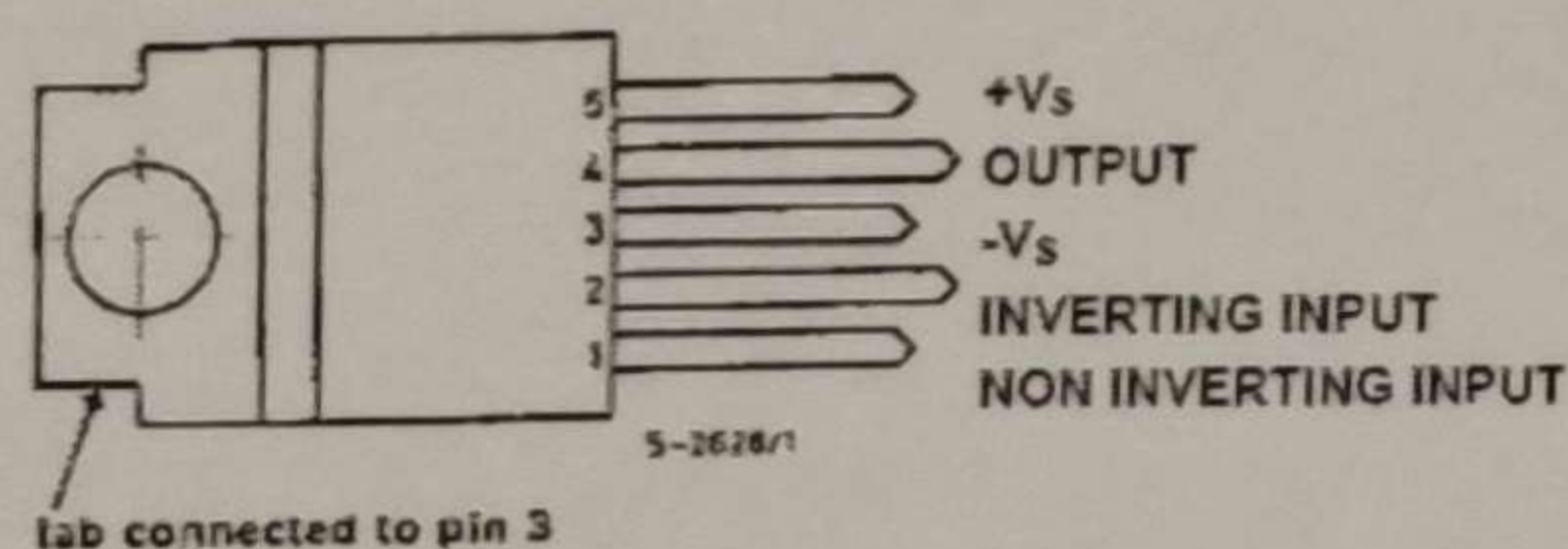


图 2. 引脚图

集成功放 TDA2030 的参数请参见芯片的数据手册。该功率放大器的主要性能如下:

- (1) **额定输出功率** 指在满足规定的非线性失真系数和频率特性指标下, 功率放大器所能输出的最大功率。一般由低频信号发生器输入 1kHz 的正弦波信号, 在非线性失真系数不超过规定值的情况下, 尽量加大输入信号幅度, 此时输出最大功率

$$P_o = V_o^2 / R_L$$

式中 R_L 为负载值, V_o 为负载上电压有效值。

- (2) **直流电源功耗** 指功放在输出最大功率时的电源功耗

$$P_E = V_{CC} I_{DC} \quad \left(= \frac{2 V_{CC} V_{OM}}{\pi R_L} \right)$$

式中 V_{CC} 为直流供电电源电压, I_{DC} 为输出最大功率时流过集成功放的平均电流值, V_{OM} 为输出电压的幅度值 (有效值的 $\sqrt{2}$ 倍)。

- (3) **效率** 指功率放大器输出最大功率时, 输出功率与直流电源功耗之比, 用百分数表示

$$\eta = \frac{P_o}{P_E} \times 100\%$$

- (4) **频率响应** 输入频率为 1kHz, 峰-峰值为 200mV 正弦波, 保持幅度不变, 改变输入的频率, 找到输出最大时的频率值, 假设此时输出为 V_{OR} , 保持输入信号的幅度不变, 改变频率, 输出电压幅度值下降为 $\frac{V_{OR}}{\sqrt{2}}$ (-3dB) 所对应的下限频率 f_L 和上限频率 f_H 。

3. 实验器材

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	直流稳压电源	DP1308A	1	
2	数字万用表	DM3051	1	
3	函数信号发生器	DG1022	1	
4	面包板		1	
5	元器件	TDA2030一个 100K Ω 电阻2个 3.3k Ω 电阻1个 1k Ω 电阻1个 1 Ω 电阻1个 100 μ F 电解电容2个 10 μ F 电解电容2个 220nF (224) 独石电容1个 1nF (102) 独石电容1个	12	

4. 实验内容

1) 按图 1 所示接好实验电路, 在输出端接上等效负载 1k Ω 的电阻 (原本应当接入一个 8.2 Ω 的电阻, 相当于一个喇叭, 但是由于金属膜小电阻容易被烧坏, 改为 1k Ω 的电阻)。在输入端加上频率为 1kHz, 峰-峰值 100mV 的正弦波信号, 在输出端用示波器观察波形。

2) 最大输出功率的测试

当输入信号频率保持 1kHz, 幅度逐渐加大到输出电压波形开始有明显失真之前, 读出此时输出电压有效值 V_o 以及直流电源的输出电流 I_{DC} , 计算 P_o 、 P_E 和 η 。

$$\begin{aligned}
 V_o &= \frac{23.2}{\sqrt{2}} = 16.36 \text{ V} \\
 I_{DC} &= 0.026 \text{ A} \\
 P_o &= \frac{V_o^2}{R_L} = \frac{(16.36)^2}{1k\Omega} = 0.267 \text{ W} \\
 P_E &= 2 \times 15 \text{ V} \times 0.026 \text{ A} = 0.78 \text{ W} \\
 \eta &= \frac{P_o}{P_E} = \frac{0.267}{0.78} = 34.2\%
 \end{aligned}$$

3) 频率响应的测试

输入频率为 100Hz, 峰-峰值为 200mV 正弦波, 保持幅度不变, 改变输入的频率, 找到输出最大时的频率值, 记下此时的输出 V_{OR} , 然后保持输入的幅度不变, 改变输入信号的频率, 记下输出电压幅度值下降为 $\frac{V_{OR}}{\sqrt{2}}$ (-3dB) 所对应的下限频率 f_L 和上限频率 f_H 。

$$f_L = 5.2 \text{ Hz}, \quad f_H = 1.2 \text{ kHz}$$

$$V_{OR} = 6.36 \text{ V}$$

$$\frac{V_{OR}}{\sqrt{2}} = \frac{6.36}{\sqrt{2}} = 4.5 \text{ V}$$