

实验四

运算放大器的应用



实验目的

实验目的：

- ◆ (1) 掌握集成运算放大器（以下简称运放）的正确使用方法。
- ◆ (2) 掌握集成运放的典型线性应用（即组成负反馈放大电路的应用）。
- ◆ (3) 掌握集成运放的典型非线性应用（即滞回比较器的应用）。



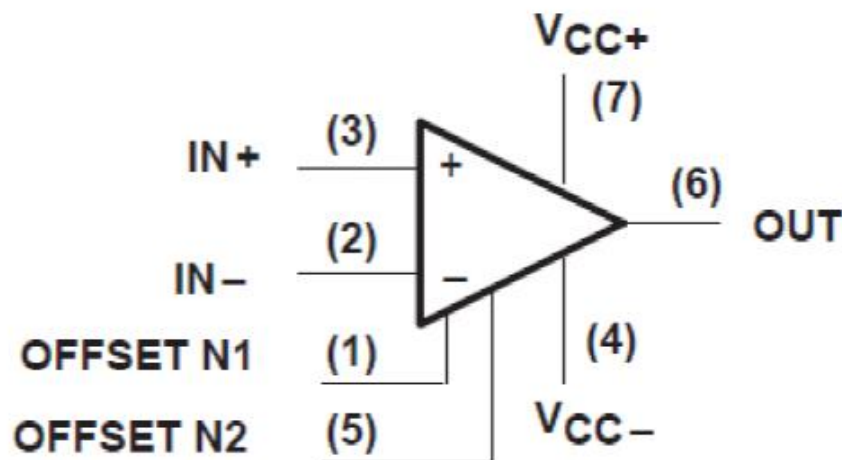
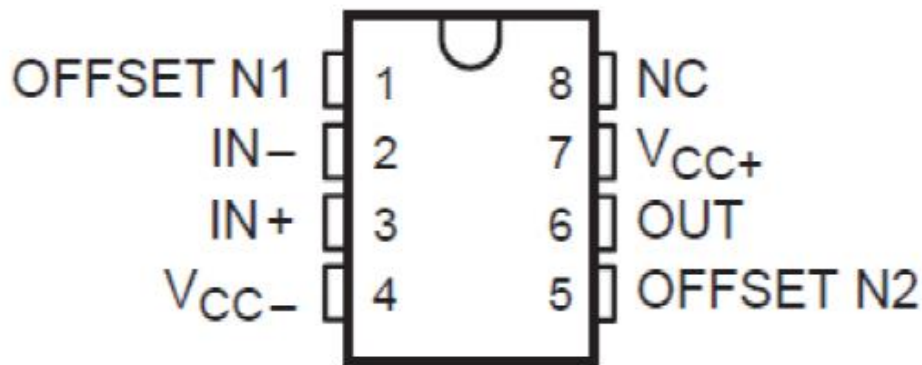
实验原理概要

uA741运放的详细资料见
实验教材电子版第228页

1、本实验uA741的电源电压为 $\pm 10V$ 。

2、实验平台上有“741测试电路”：
将uA741插入芯片底座，上电后增益
和失调指示灯均亮绿灯，则基本可认
定此芯片工作正常。反之为异常。

3、也可以使用LF347或LM324运放，
这两种芯片内部有四个独立的运算放
大器，管脚说明请见实验教材232-
234页

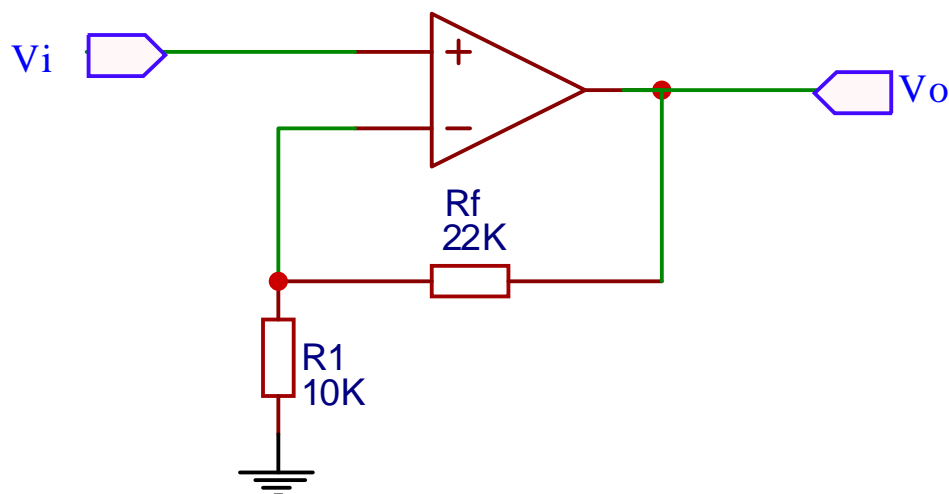




实验原理概要

同相比例放大器

◆以集成运放作为基本放大电路，外加反馈网络即构成了负反馈放大电路

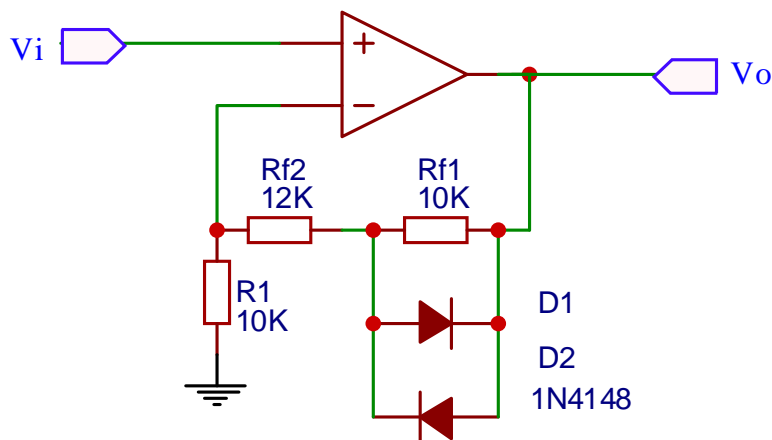


通过电阻网络，可以很方便的设定放大器的增益。



实验原理概要

反馈电路带有二极管的同相比例放大器



在同相比例放大器的反馈电阻网络中加入二极管，可以构成增益随输入信号幅度而变的非线性放大器。当输入信号较小时，二极管D1、D2不导通，电路的增益为

$$A_{vf} = \frac{1}{F} = 1 + \frac{R_{F1} + R_{F2}}{R_1}$$

对应图中电路参数，其增益为3.2

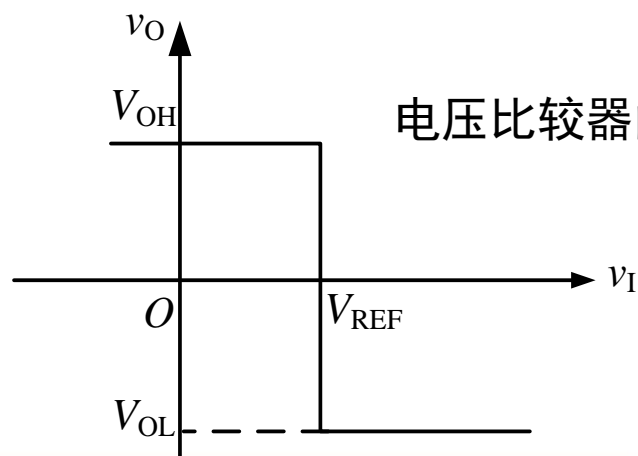
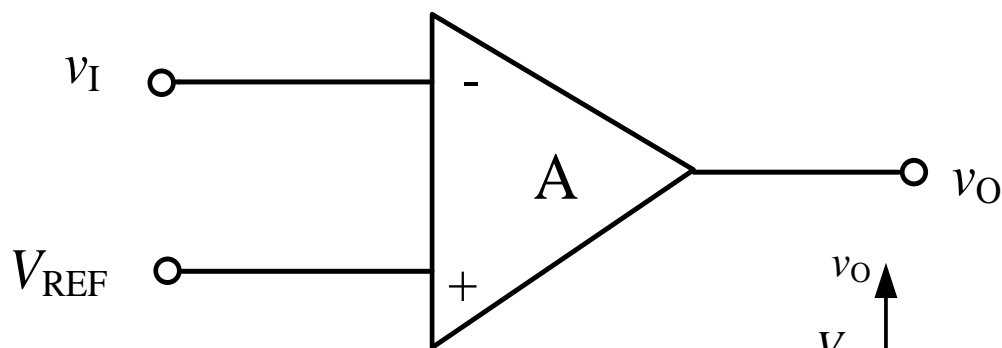
当输入信号增大时，输出信号增大，反馈网络电阻RF1上的电压超过并联的二极管D1和D2的导通电压时，二极管导通，使得电阻RF1和二极管并联的等效电阻的阻值下降，电路的增益降低。



实验原理概要

电压比较器

运算放大器开环应用，构成电压比较器



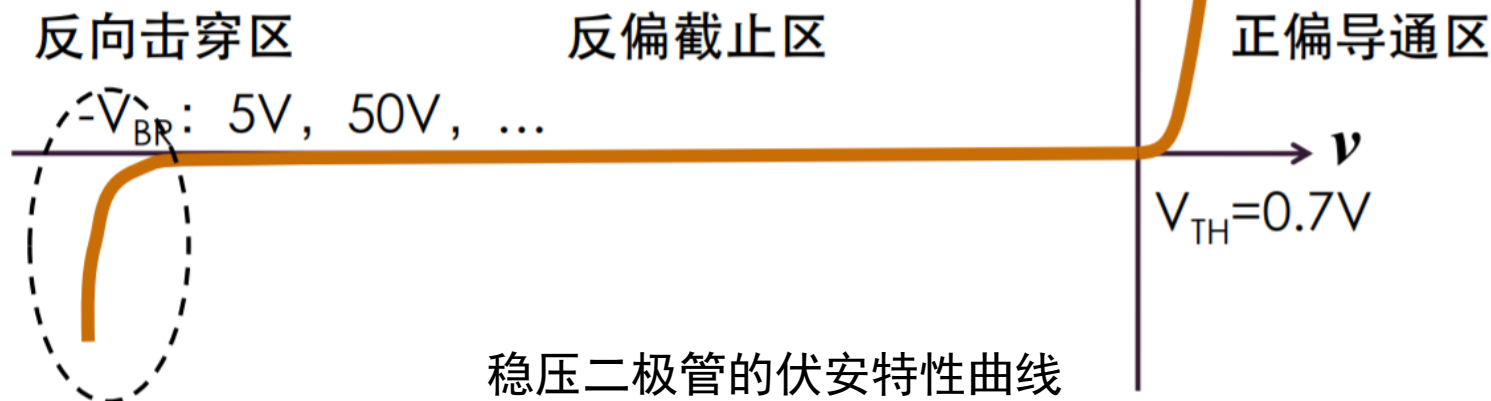
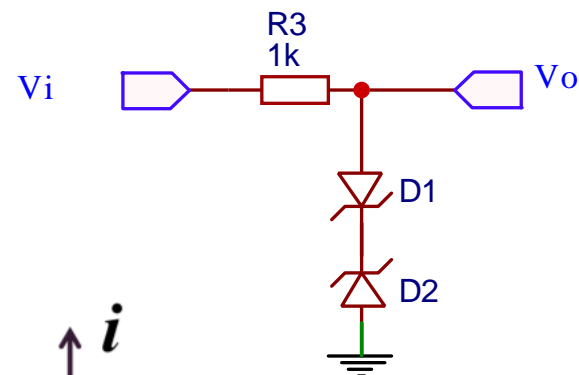
电压比较器的电压传输特性



实验原理概要

稳压二极管（齐纳二极管）的应用

- TC5V1 标称击穿电压5.1V
- 双向限幅电路

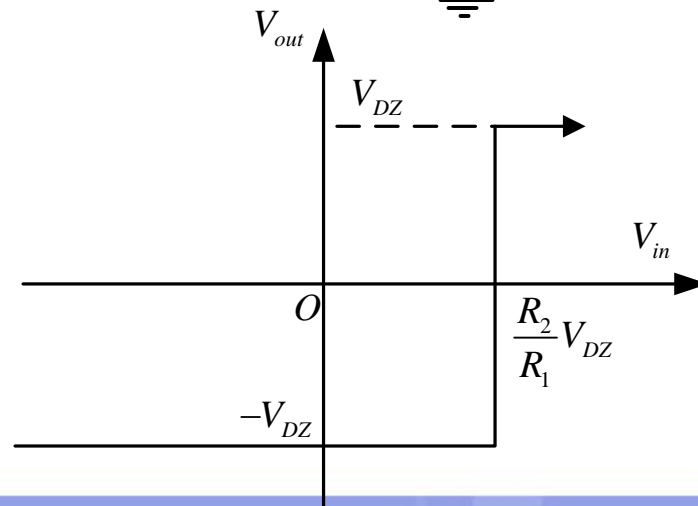
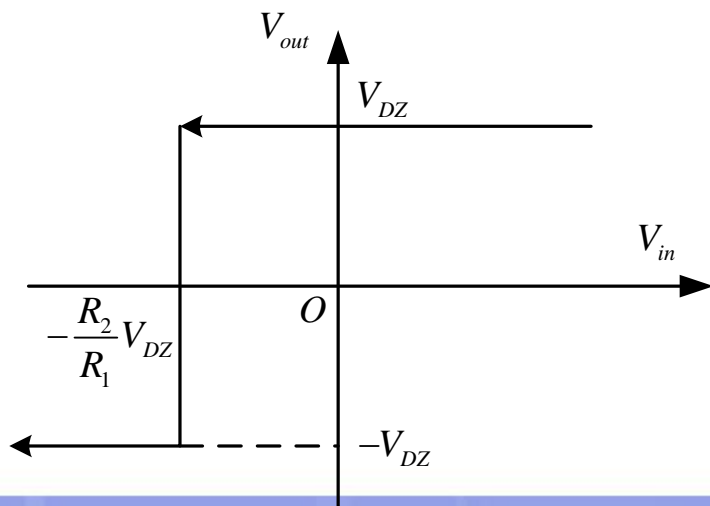
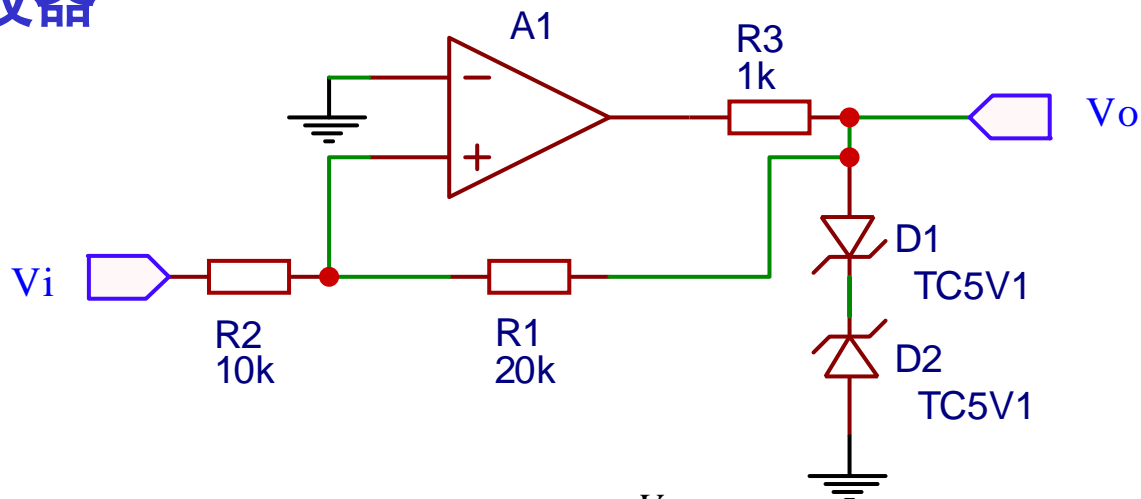




实验原理概要

同相输入滞回比较器

◆ 利用正反馈特性





实验内容

(1) 同相比例放大电路的特性测试

◆ 输入信号频率为1kHz，峰峰值 200mV–2V范围内的正弦信号，测量电路在不同输入电压下的电压“增益”（输出电压峰峰值和输入电压峰峰值之比）。绘图，分析原因。

(2) 滞回比较器的特性测试

◆ 测量该比较器的传输特性。其中输入信号 v_i 为：频率100Hz，幅度为 $\pm 6V$ 的三角波或正弦波，观测该电路的传输特性曲线，记录两个阈值电压的大小，并与理论值进行比较分析。观察运算放大器同相输入端的波形，并加以解释。