

三角波-方波发生器

- 1.实验目的
- 2.实验原理
- 3.实验步骤
- 4.排查故障

三角波-方波发生器

一、实验目的:

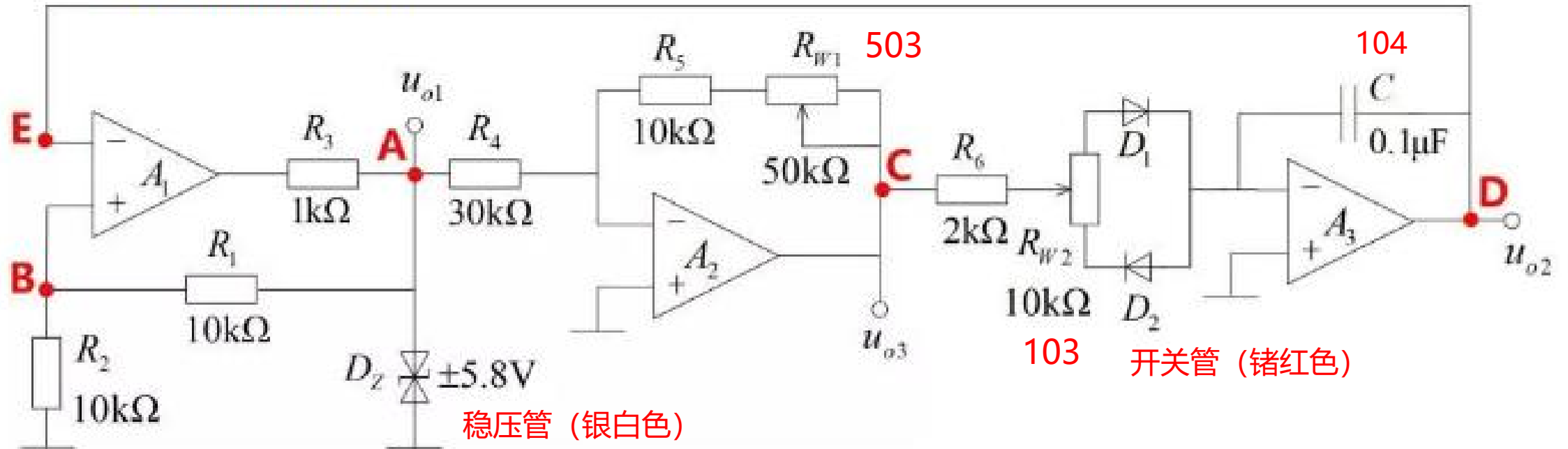
- 1.理解三角波一方波发生器的设计思路，搭接实验电路。
- 2.理解独立可调的设计思路。搭接出频率、占空比均独立可调的电路。
- 3.理解分块调试的方法，进一步增强故障排查能力。

二、实验特色

- 1.用最少仪器完成实验。
- 2.理论经典，学以致用
- 3.锻炼实际动手能力

正电源+15V，负电源-15V，接地端GND端

实验电路如下图所示：



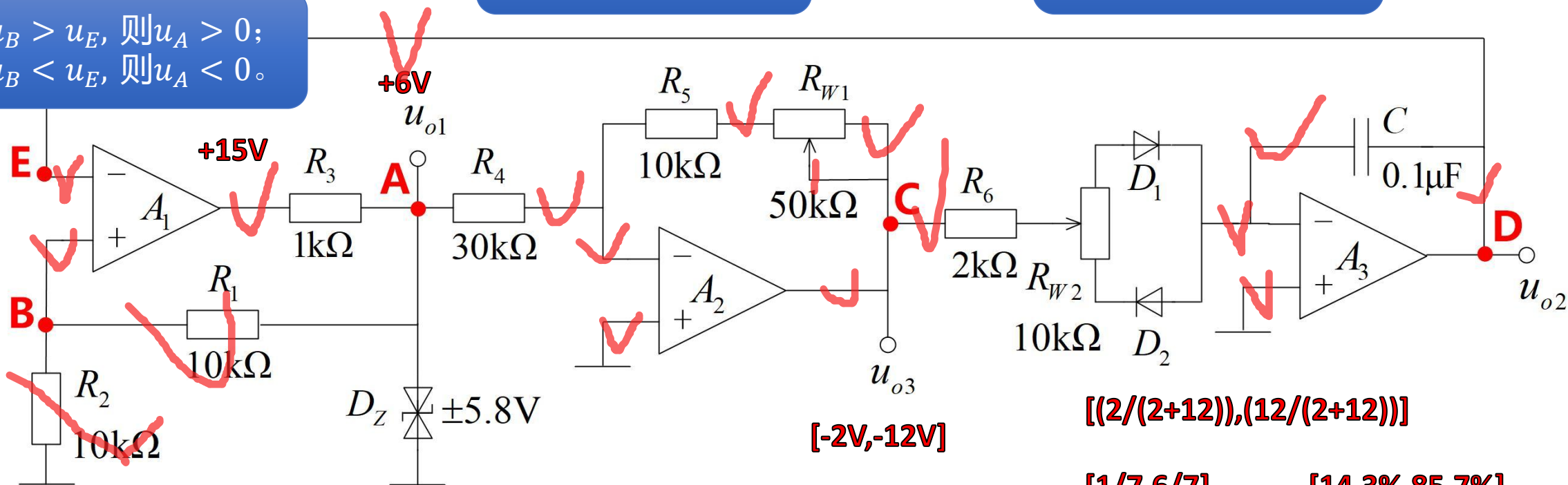
3个运算放大器引脚朝向要统一，每个运放都要连接正负电源引脚。

实验原理

$$u_C = -\frac{R_5 + R'_{W1}}{R_4} u_A$$

$$C \frac{du_D}{dt} = -\frac{u_C}{R_6 + R'_{W2}}$$

若 $u_B > u_E$, 则 $u_A > 0$;
若 $u_B < u_E$, 则 $u_A < 0$ 。

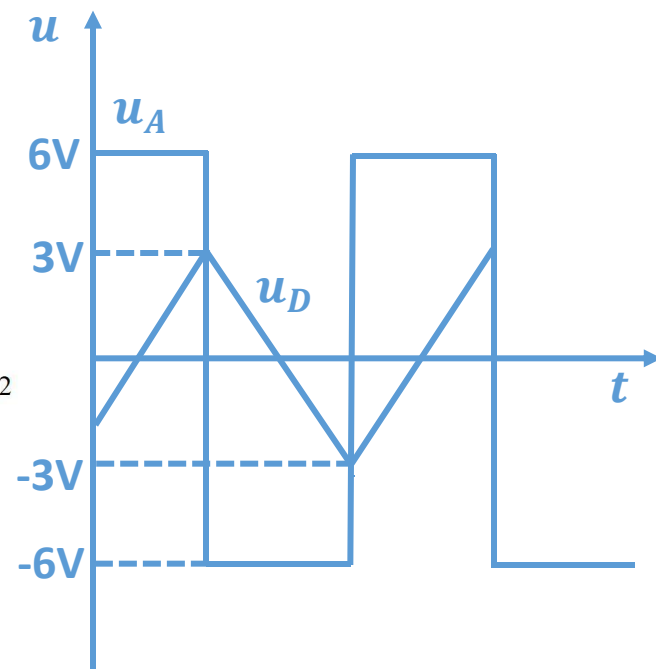
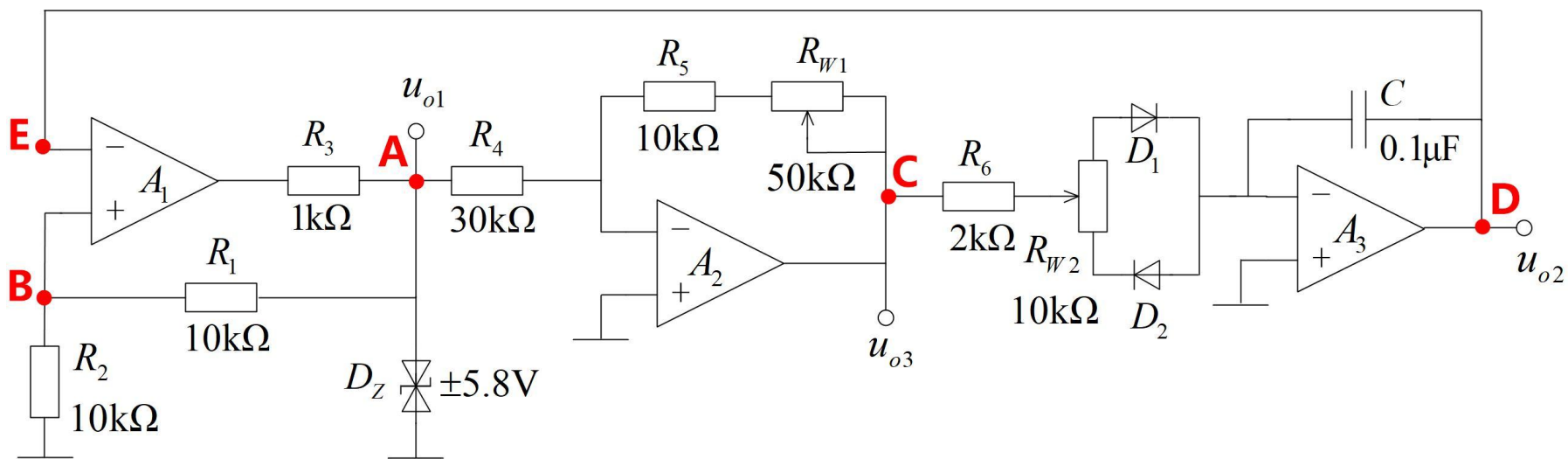


比较器

反相比例器

积分器

实验原理



实验注意事项

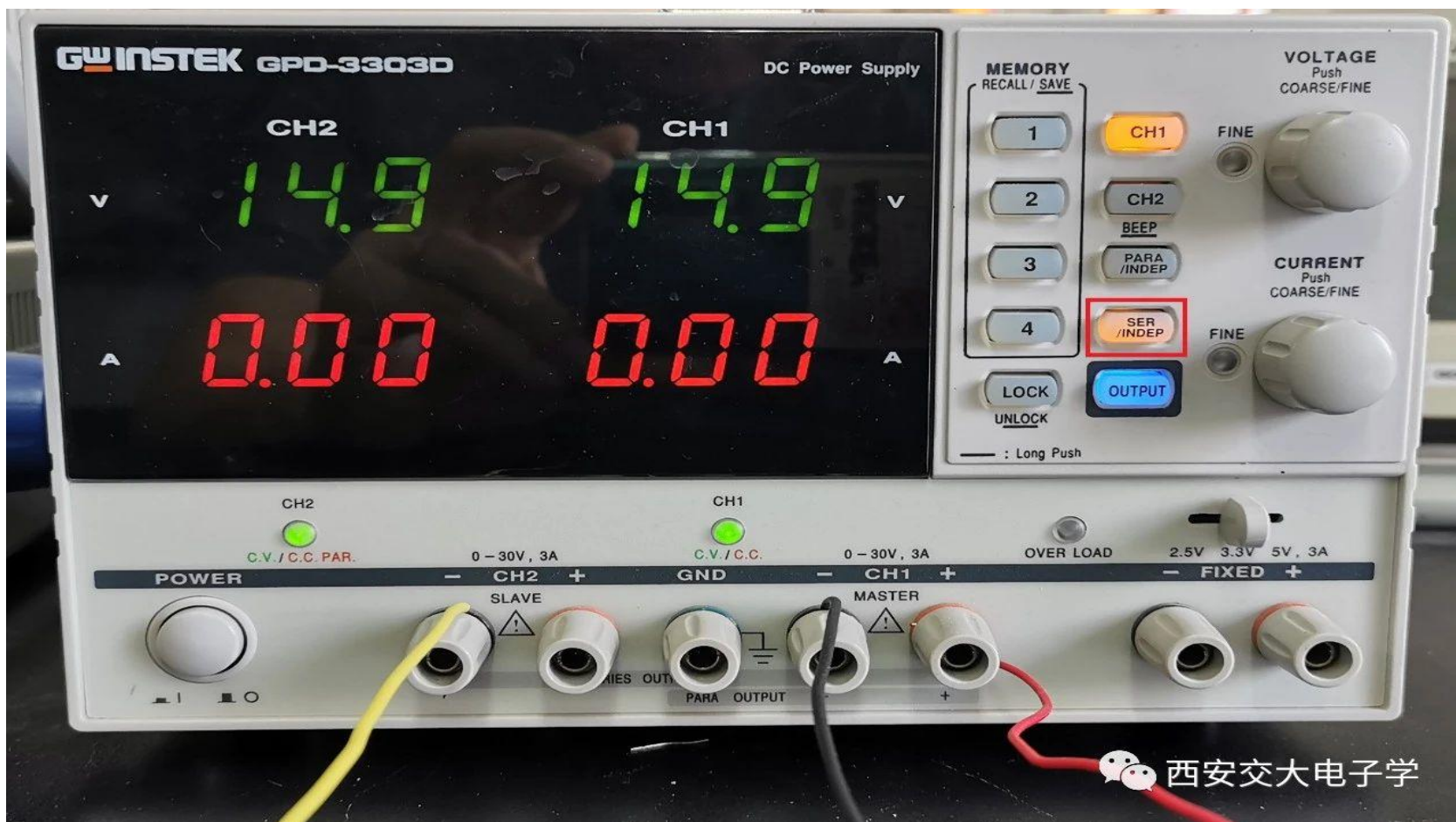
1.连好电源线再打开稳压电源的OUTPUT;

2. 如果打开稳压电源后，发现电压示数从15V迅速下降，说明电路中有短路，应立即关掉电源！先检查电路是否连错，如果没有，将运放从电路中取下来，用万用表的蜂鸣器档位两两测量运放的3、4、7管脚。如果听到蜂鸣声，则说明运放已损坏，将它的管脚窝掉（和别的好运放做区分）扔掉。

3.任何时候需要更换电路中元器件，或者检查电路时，必须关掉稳压电源！

电源连接方法

本次实验采用 $\pm 15\text{V}$ 双电源供电，同学们首先需要将电源两个通道串联起来，即点亮如下按钮。

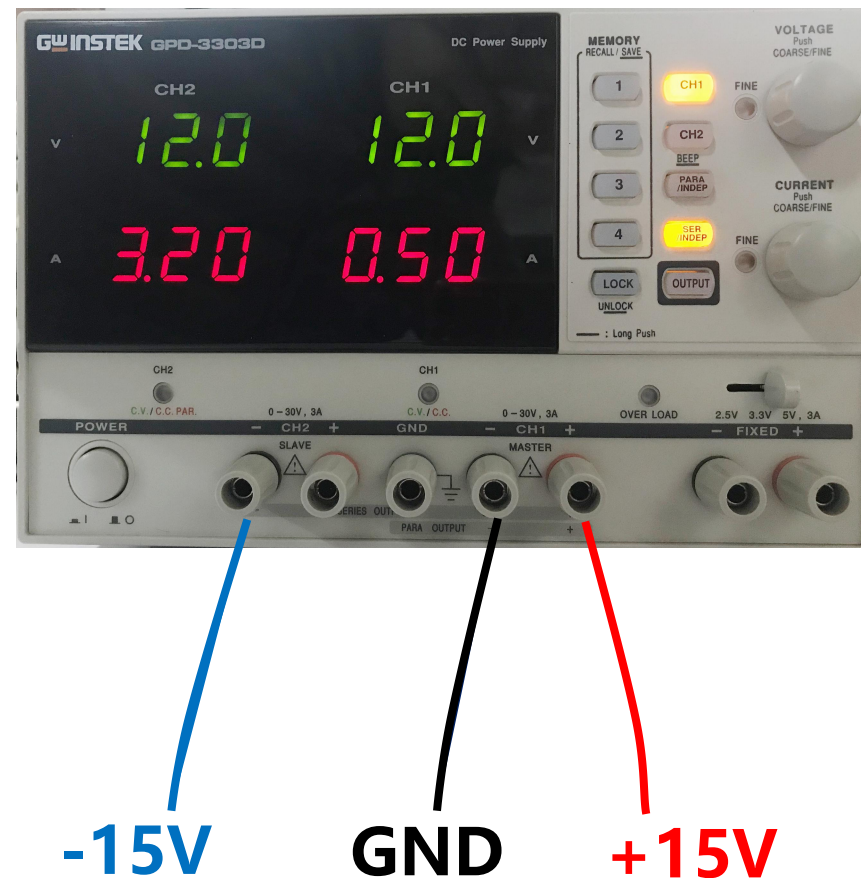


电路连接

- 1.调节稳压电源

- 三条电源线: **+15V**, **GND**, **-15V**

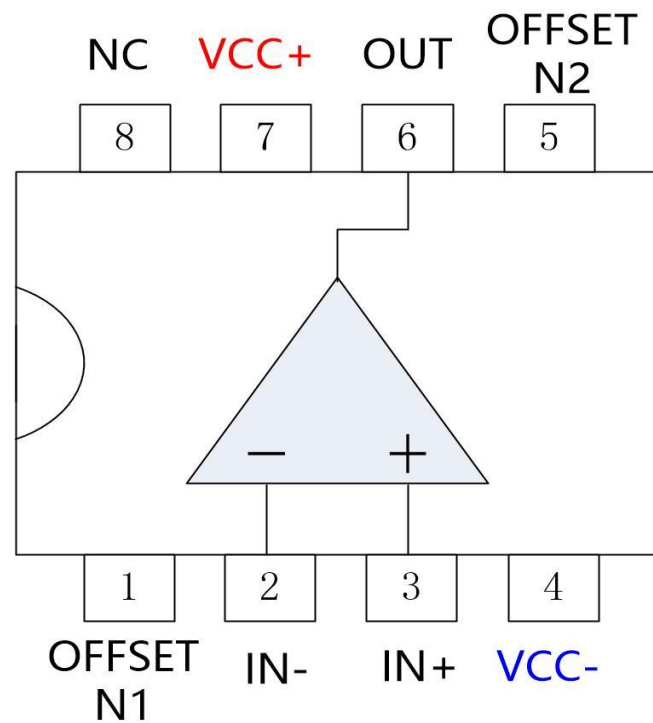
示波器选择直流耦合



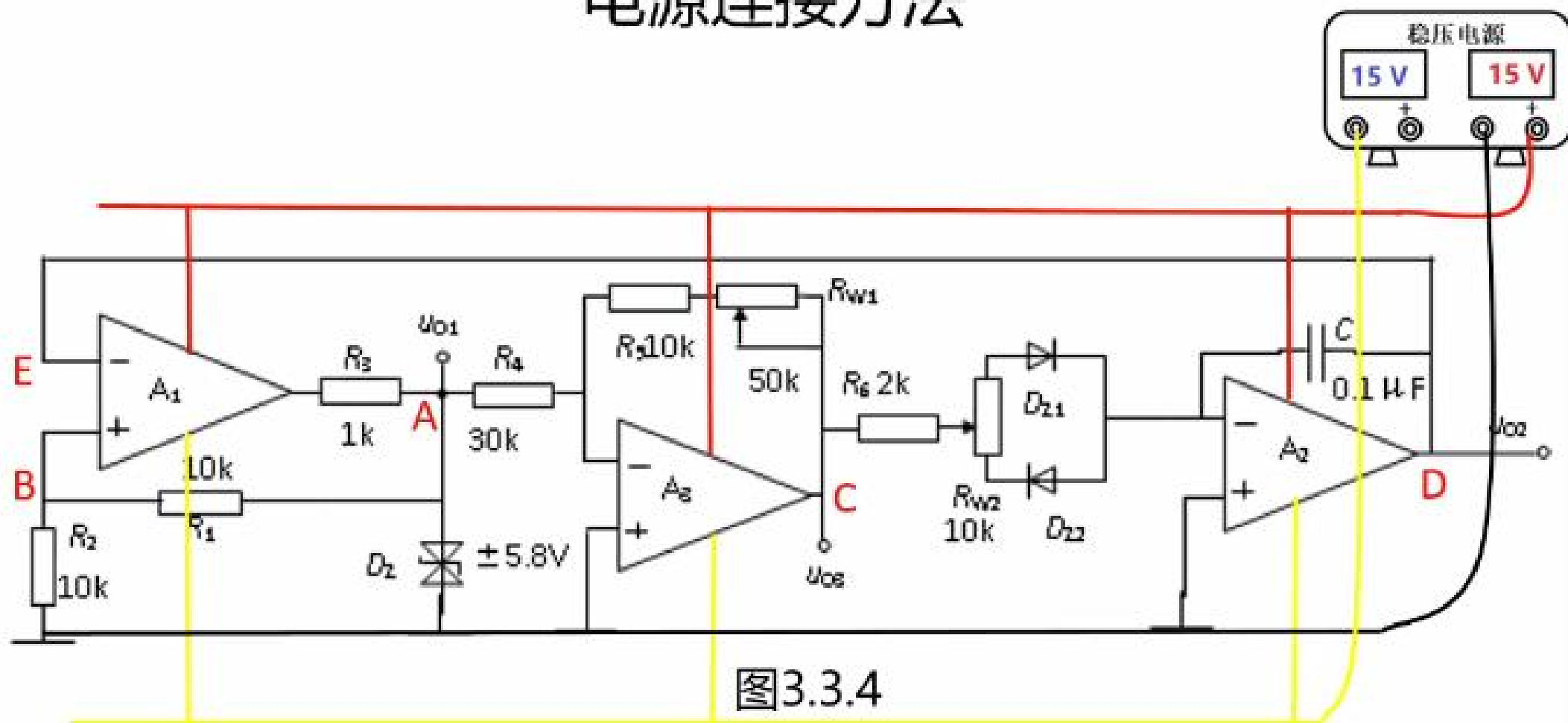
电路连接

2.观测A点波形

- 是否为方波
- 幅度是否为 $-5.8\text{V} \sim +5.8\text{V}$



电源连接方法



实验步骤

三、用示波器观察 U_{o1} 、 U_{o2} 的波形。

✓ U_{o1} 点波形是方波，且幅度为 $-5.8V \sim +5.8V$ ；

✓ U_{o2} 点波形是三角波，且幅度为 $-3V \sim +3V$ 。

四、测量（非电气专业）

1. 通过调节 R_{W1} ，测量方波频率调节范围。（调节 R_{W2} ，使方波占空比近似50%）
用示波器测量方波频率最大、最小值。
2. 通过调节 R_{W2} ，测量方波占空比调节范围。（调节 R_{W1} ，使频率置中）用示波器测量方波占空比范围。

五、绘制观测波形

用示波器双踪显示 u_{o1} ， u_{o2} ，观察方波三角波相位关系，并绘图。

实验步骤(电气专业)

• 3.测量直流偏移范围

在运放A4组成的电路中，调节Rw4，用万用表测量输出直流偏移的范围。

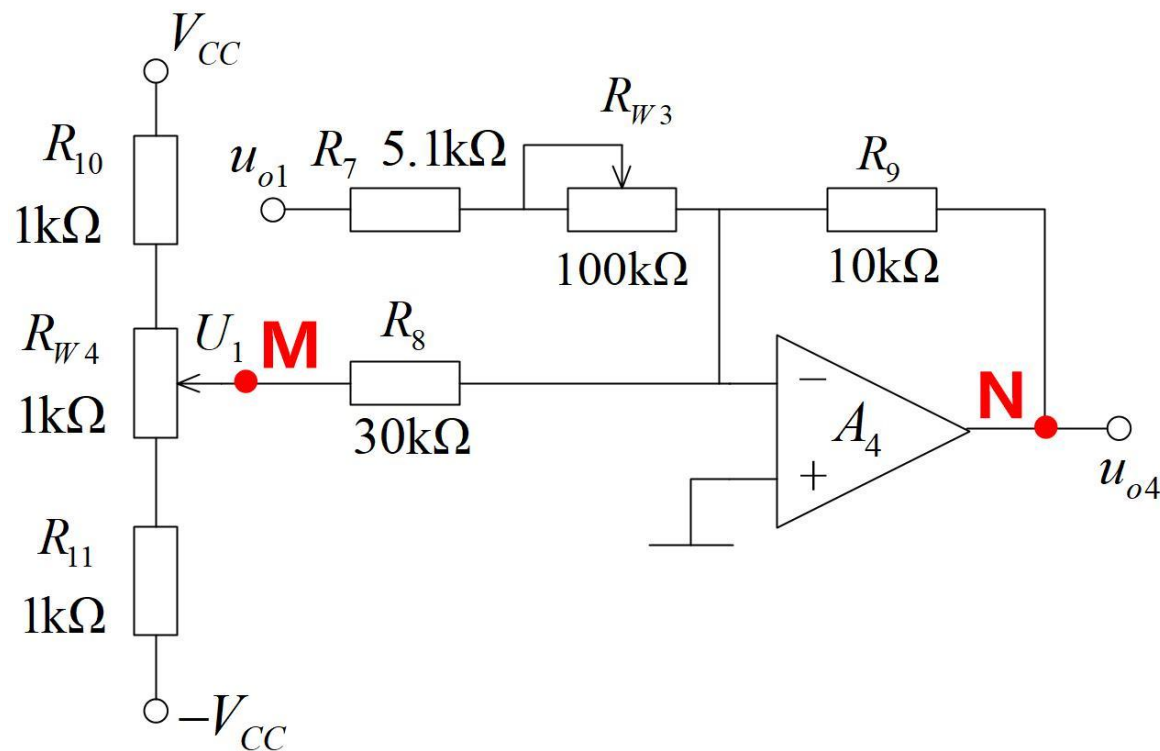
• 4.测量方波、三角波幅值变化范围

- 将M点断路。

（调节电位器，使方波占空比近似50%，频率置中）在运放A4输入端分别接入uo1，uo2，测量输出方波和三角波幅值变化范围。

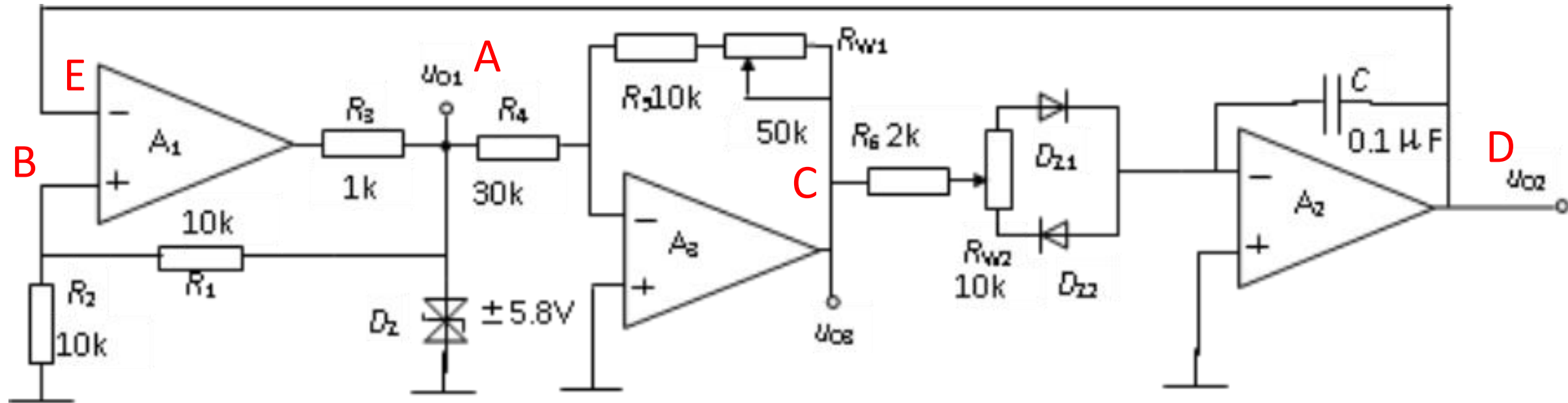
• 5.观察方波、三角波相位关系

- 示波器**双踪**显示uo1、uo2波形。
- 绘制示意图。



查错方法

- 一、用万用表（DC档）检查各运放的7脚和4脚的正负电源电压是否正常
- 二、五点法定位故障并排除（一次测完）



测量A、B、C、D、E各点电压大小和极性。 根据电路所实现的功能，以A为起点，判断每个运放输入输出关系是否正确，从而确定故障单元。例如： A_2 组成的电路为反相比值器，因此，C点电压与A点电压应该为反相关系。如果C点与A点同相，则 A_2 电路单元存在故障。

报告上交及器材回收

- 每次实验的预习报告+实验数据+数据处理（误差计算，误差分析）+故障排查，最后写一些意见、建议及心得体会等。