

# 实验五 波形发生电路

## 5.1 实验目的

1. 掌握由集成运放组成的正弦波振荡电路的原理与参数选择方法。
2. 学习滞回比较器的组成及电压传输特性的测试方法。
3. 掌握由集成运放组成的矩形波 - 三角波发生电路的原理与参数选择方法。

## 5.2 实验内容

要求在搭建与测量硬件电路前，先进行理论计算和电路仿真。测量结束后对实测值、仿真值、理论计算值进行对比，分析测量误差大小及产生误差的主要原因。

### 5.2.1 实验内容 1

#### 1. 正弦波发生电路

(1) 实验参考电路如图1所示。设计电路参数，使输出电压 $u_o$ 的频率为400Hz。

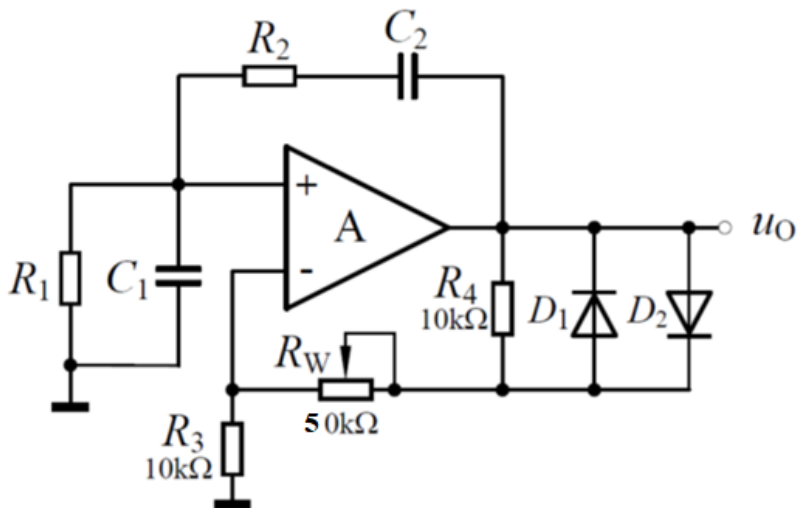


图1 正弦波发生电路

(2) 缓慢调节电位器 $R_W$ ，观察电路输出波形的变化，完成以下测试：

- $R_W$ 为 $0\ \Omega$ 时的 $u_o$ 的波形；
- 调整 $R_W$ 使电路刚好起振，记录 $u_o$ 的峰峰值、频率及 $R_W$ 的阻值；
- 调整 $R_W$ 使输出为不失真的正弦波且峰峰值最大，记录 $u_o$ 峰峰值、频率及 $R_W$ 的阻值；
- 调整 $R_W$ 使正弦波输出电压为峰峰值10V、频率约为400Hz，记录 $R_W$ 的阻值；
- 将两个二极管断开，观察 $R_W$ 从小到大变化时输出波形的变化情况。

## 2. 方波 - 三角波发生电路

(1) 实验参考电路如图2所示。测量图2电路 $u_{o2}$ 波形的峰峰值、周期及 $u_{o1}$ 波形的最大电平、最小电平、上升和下降时间。

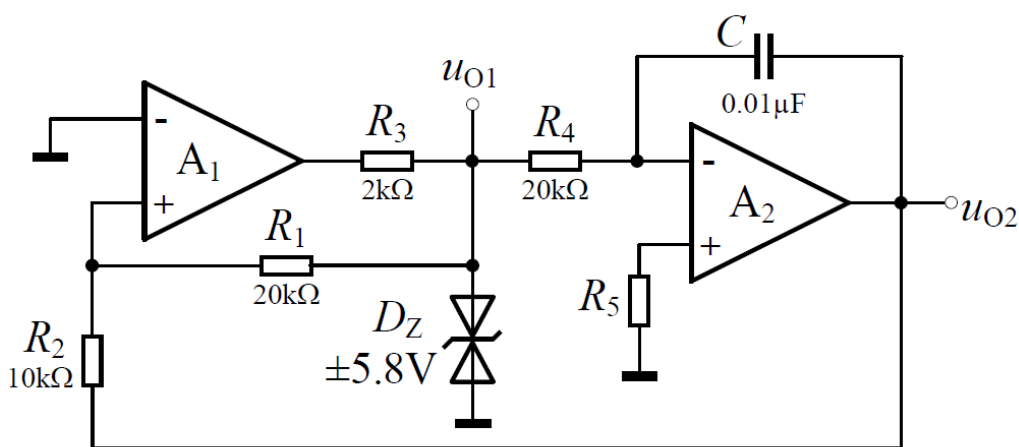


图2 方波 - 三角波发生电路

(2) 测试滞回比较电路的电压传输特性

单独测试图2电路中A1组成的滞回比较器电路，在输入端（即R2下端）输入合适的测试信号，用示波器X-Y模式观测电压传输特性曲线并记录阈值电压。

## 5.2.2 实验内容 2

(1) 修改图2电路，使之成为矩形波 - 锯齿波发生电路。要求锯齿波的逆程(电压下降)时间大约是正程时间的20%，记录 $u_{o2}$ 的峰峰值及 $u_{o1}$ 波形的最大电平、最小电平。

(2) 实验参考电路如图4所示。改变可调电阻值，使用万用表测量 $U_A$ 和 $U_B$ 的最小值与最大值。

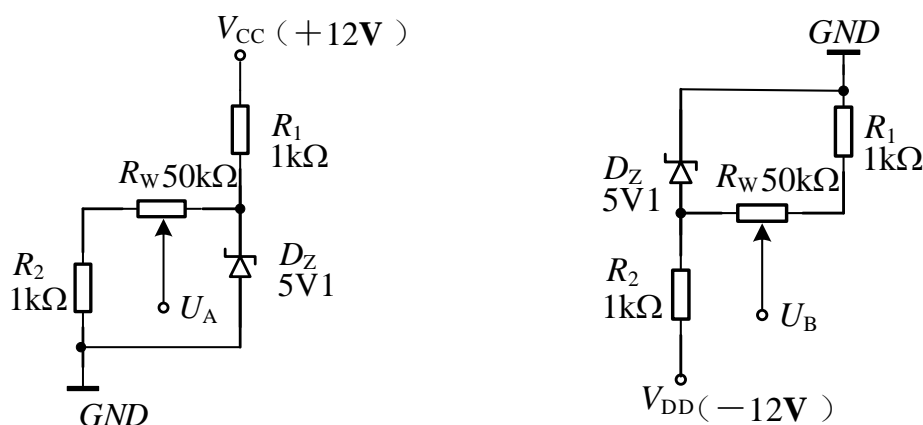


图4 电压调节电路

### 5.3 实验要求

1. 课上搭建硬件电路。
2. 记录各项测试数据。

### 5.4 预习要求

1. 分析正弦振荡电路的工作原理，设计满足电路要求的元件参数。
2. 分析方波—三角波发生电路的工作原理；确定滞回比较电路的测试信号；画出  $u_{o1}$ 、 $u_{o2}$  的波形并估算其峰峰值和周期。
3. 按实验选作内容的要求设计电路。

### 5.5 实验报告

1. 整理实验数据，对数据进行理论分析，比较测试数据与理论计算数据。
2. 实验中若电路出现故障，请分析故障原因。
3. 回答思考题。

### 5.6 思考题

1. 图1电路中两个并联二极管的作用是什么？
2. 测试滞回比较器电路的电压传输特性时，输入电压的频率不能过高，为什么？