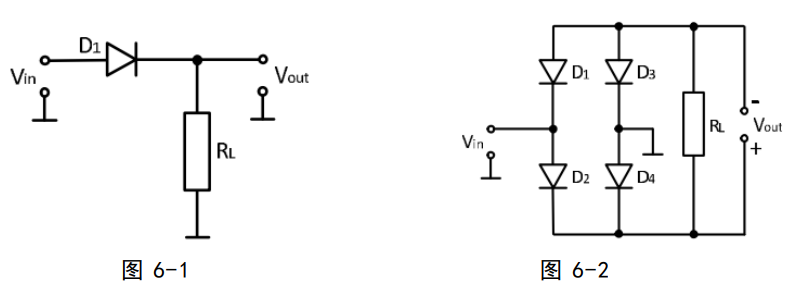
# 实验6：有源整流电路实验

## 实验目的

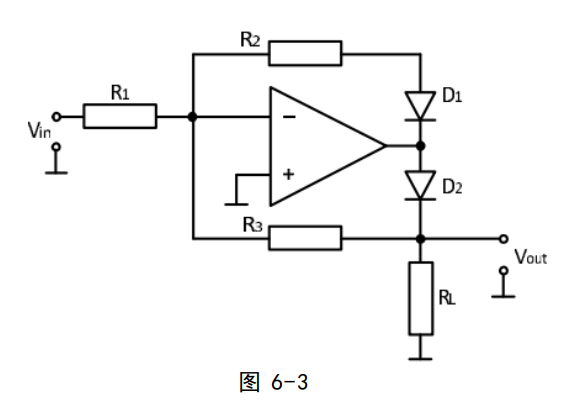
实验测定各种整流器(无源半波整流器、有源半波整流器、无源全波整流器、有源全波整流器)的输出电压情况。采用不同的整流电路并用示波器测试输出电压波形。

## 简述实验原理

当输入电压为正时，输出电压等于输入电压。当输入电压为负时，半波整流器输出电压等于零，全波整流器等于输入电压值绝对值。无源整流器如图 6-1(半波)和图 6-2(全波)所示。



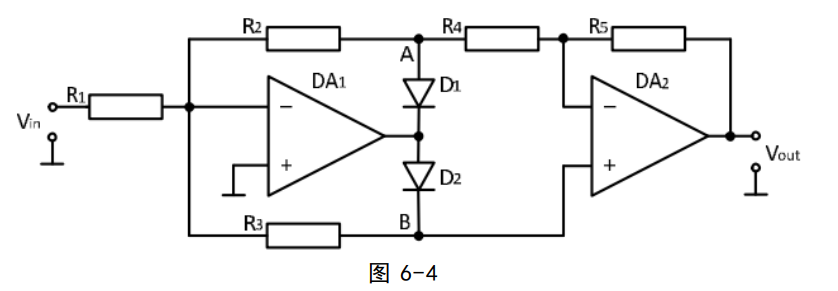
有源整流器中的运算放大器有助于减少由于二极管的非理想 I-V 特性而导致的转换误差。有源半波整流器的电路图如图6-3所示。



当时，，截止，有

当时，，导通，有

有源全波整流器的电路图如图 6-4 所示。



当时，，截止，有

又，有

当时，，导通，有

如果对所有电阻使用相等的值，则有

## 实验方法

1. 运放调零
2. 搭建实验电路，确保在无源整流器中每个二极管的正向压降约为0.6V
3. 选定电阻阻值，在整流器的输入端施加正弦波电压，测量输入和输出信号的波形
4. 在Scope界面测量的实验值，用式2-1到2-5计算理论值，计算误差

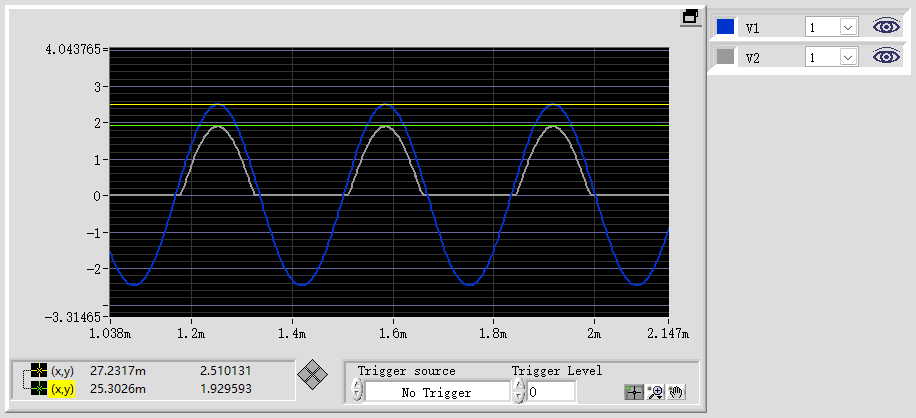
## 实验结果与分析

得到的结果记录表如下:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | V1 AC(V) | V2 AC(V) | ΔV\_rms(V) | V\_1PP(V) | V\_2PP(V) | ΔV\_PP(V) | ERROR% |
| 0 | 1.754355 | 0.886407 | 0.867948 | 2.510131 | 1.929593 | 0.580538 | 3.24% |
| 1 | 1.753234 | 1.242912 | 0.510322 | 2.510131 | 2.533642 | -0.02351 |  |
| 2 | 1.757241 | 0.808477 | 0.948764 | 2.533642 | 1.353228 | 1.180414 | 1.63% |
| 3 | 1.752818 | 1.748269 | 0.004549 | 2.500253 | 2.451774 | 0.048479 |  |

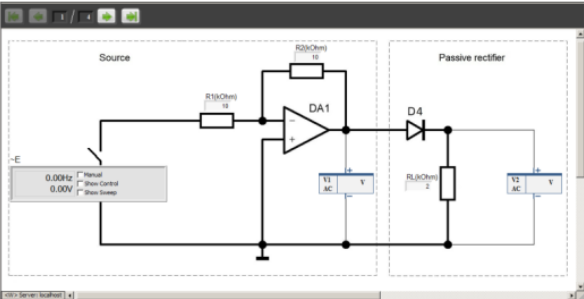
有效值之差没有意义，误差为与理论值的误差。

### 实验一



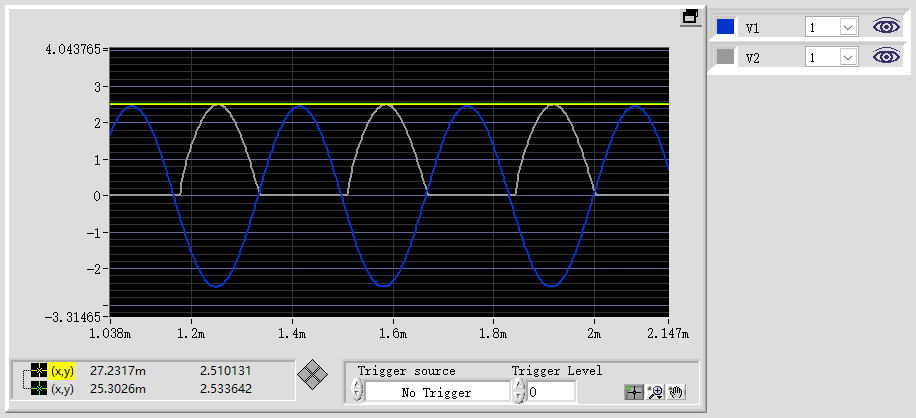
输入输出波形图

可以发现峰值电压差约为0.6V，且只有正半周，观察电路图，



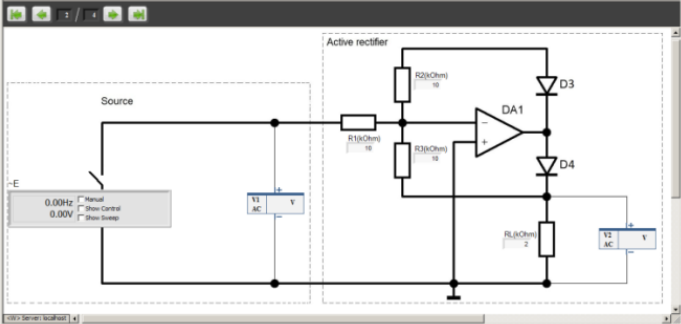
二极管不在负反馈中，是无源整流半波整流器，故存在理论上的0.6V压降，且只有正半周，与实验结果吻合，效果不错。

### 实验二



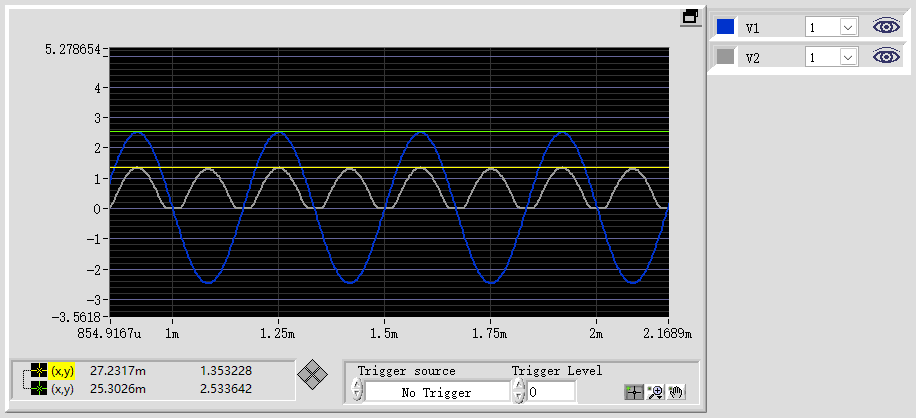
输入输出波形图

可发现峰值电压差几乎为零，且只有负半周，观察电路图，



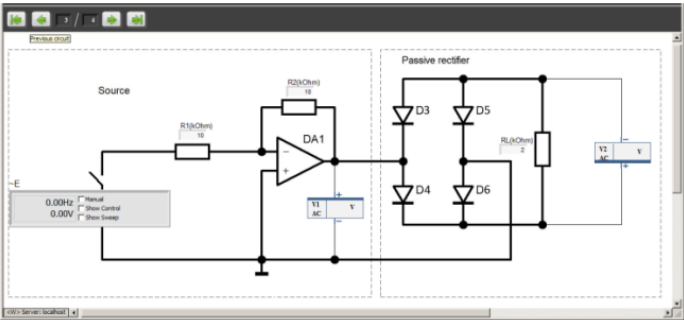
两个二极管都在负反馈回路中，为有源半波整流器，且输入正半周时D4截至，由虚短输出为0，负半周时为反向比例运算，输出为正，无二极管压降损耗。实验结果吻合，实验成功。

### 实验三



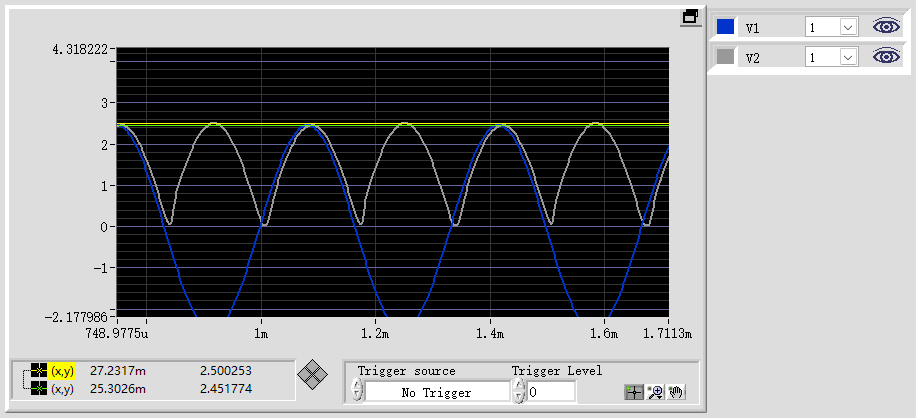
输入输出波形图

可发现峰值电压差约为1.2V，且输出恒正，存在交越失真，观察电路图，



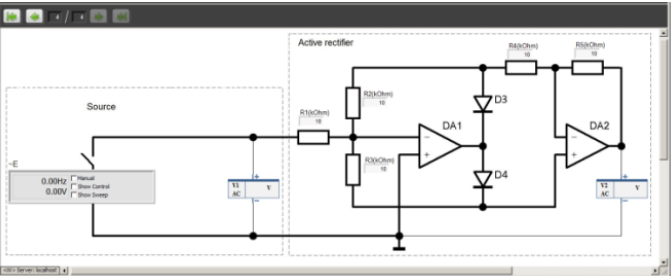
可以发现二极管均不在负反馈回路，为无源全波整流器，就是一个单相整流电路。输入为正时D3和D6导通，输出正；输入为负时D4和D5导通，输出正。输入在正负交替时二极管极性变化有延迟，存在交越失真。每次经过两个二极管，故压降为1.2V。实验结果吻合，实验成功。

### 实验四



输入输出波形图

发现峰值电压基本相等，且输出恒正，存在交越失真，但比无源轻微多了，观察电路，

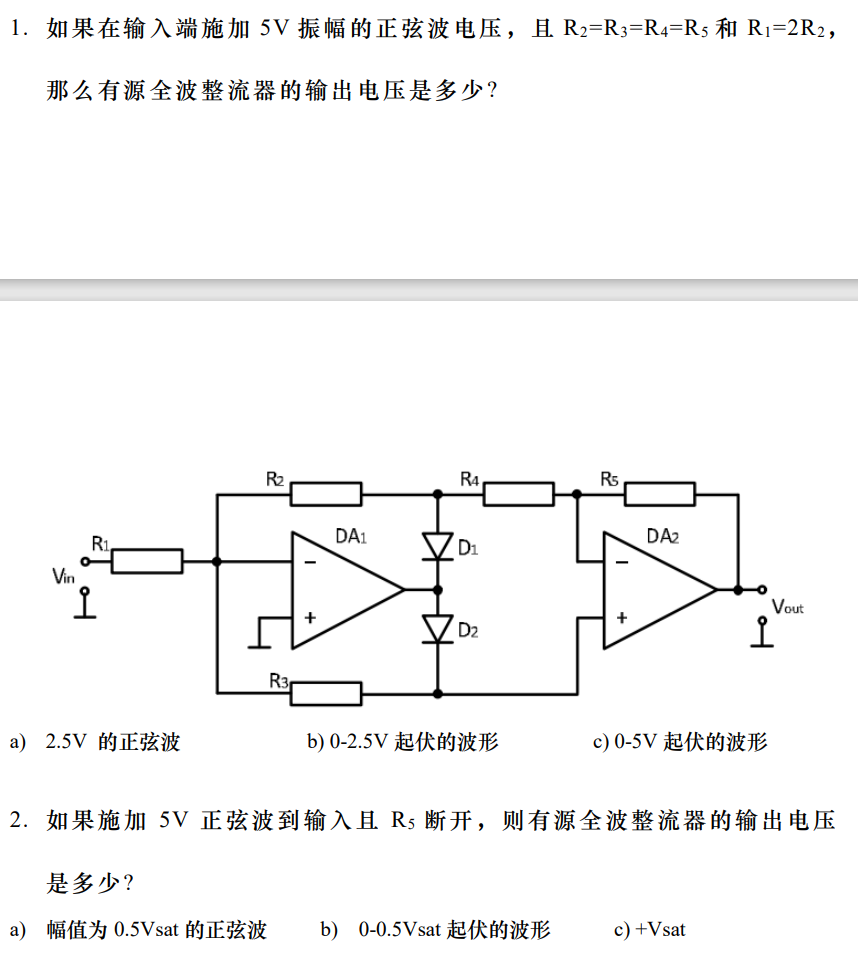


发现二极管均在负反馈回路，为有源全波整流电路。输入为正时，D3导通D4截止，。当输入为负时，D3截止D4导通，。二极管在交流电下极性转化有延迟，故存在轻微交越失真。实验结果吻合，较成功。

## 实验讨论

讨论见上。

## 实验课后题





## 实验体会

实验做完了，真好。