

实验 05 整流、滤波电路和集成稳压器

实验学生个人信息栏

课序号： 02 班级： 软 2104 学号： 20212241212 姓名： 张亚琦

实验 05 得分：

实验教师（签字）： _____

一、实验目的及内容概述

- （1）通过使用 Proteus 8 仿真半波整流电路；
- （2）通过使用 Proteus 8 仿真桥式全波整流电路；
- （3）通过使用 Proteus 8 仿真 RC 滤波电路；
- （4）通过使用 Proteus 8 仿真基于 7805 的直流稳压电源电路。

二、实验设备与器件

实验软件：Proteus 8 ；

实验器件：

半波整流电路		
序号	元件名称	元件符号
1	正弦交流信号源	V_SIN50HZ
2	整流二极管 1N4007	D1、D2
3	单刀双掷开关	SW1
4	电阻	R1
5	示波器	

桥式全波整流电路		
序号	元件名称	元件符号
1	正弦交流信号源	V_SIN50HZ
2	整流二极管 1N4007	D1,D2,D3,D4
3	电阻	R1
4	示波器	

RC 滤波电路		
序号	元件名称	元件符号
1	正弦交流信号源	V_SIN50HZ
2	整流二极管 1N4007	D1,D2,D3,D4
3	电阻	R1
4	电解电容	C1
5	示波器	

基于 7805 的直流稳压电源电路		
序号	元件名称	元件符号
1	正弦交流信号源	V_SIN50HZ
2	整流二极管 1N4007	D1,D2,D3,D4
3	电阻	RL
4	电解电容	C1,C2
5	无极性电容	C3,C4
6	示波器	

三、实验过程及结果分析

1. 半波整流电路：

（1）工作原理：

利用二极管的单向导通特性，除去半周、剩下半周，进行整流。具体为：在正半周期中，二极管处于正向偏置状态并导通电流，输出电压和输出电流的波形与交流输入电压的波形相同；在负半周期中，二极管处于反向偏置状态并且不传导电流，反向电流的幅度非常小，并且被忽略。（见附图 5.1）

（2）输入信号频率为 50Hz，有效值为 6V，通过数据与计算得出,正弦信号的有效值与峰峰值、最大值之间的数学关系为：

$$V_{max}=\sqrt{2}V_{RMS}$$

（3）通过对附图 5.2（a）的半波波整流的输入输出仿真进行示波器调节和测量，得到：

输入正弦波周期：20ms，电压最大值：+8.50V，最小值：-8.50V；

输出正弦波周期：20ms，电压最大值：+7.70V，最小值：0.00V。

（4）通过附图 5.2 所示（b）的半波整流的输入输出仿真进行示波器调节和测量，得到：

输入正弦波周期：20ms，电压最大值：+8.50V，最小值：-8.50V；

输出正弦波周期：20ms ， 电压最大值：0.00V ， 最小值：-7.70V。

（5）对半波整流的认识：

半波整流利用二极管的单向导通特性来进行整流的电路，通过除去半周、剩下半周的整流方法，将交流电转换为直流电，具有简单、组件数量少、使用方便等特点。

2、桥式全波整流电路：

（1）桥式全波整流电路图及仿真：

见附图 5.3 和附图 5.4

（2）通过对附图 5.4 的输入输出仿真以及调节示波器的测量，得到：

输入正弦波周期：10ms ， 电压最大值：+7.00V， 最小值：0.00V ；

输出正弦波周期：10ms ， 电压最大值：+7.00V ， 最小值：0.00V。

（3）对全波整流电路的认识：

全波整流电路能够把交流转换成单一方向电流。本次仿真的是经典的桥式全波整流电路，由四个二极管组成。桥式整流电路与半波整流电路的区别在于周期更短，且正负周期均有电流电压，利用率高。

3、RC 电容滤波电路：

（1）RC 电容滤波电路图及仿真：

见附图 5.5 和附图 5.6

（2）通过对附图 5.6 的输入输出仿真以及调节示波器的测量，得到：

输入正弦波周期：20ms ， 电压最大值：+8.50V， 最小值：-8.50V ；

输出正弦波周期：10ms ， 电压最大值：+6.90V， 最小值：6.45V 。

（3）对 RC 电容滤波电路的认识：

RC 电容滤波电路利用电容器的充放电原理达到滤波作用，具有滤波效果较好，输出电压较高，输出电流小等特点。

4、基于 7805 的集成稳压直流电源电路：

（1）基于 7805 的集成稳压直流电源电路图及仿真：

见附图 5.7 和附图 5.8

（2）通过对附图 5.8 的输入输出仿真以及调节示波器的测量，得到：

A 通道： 周期：10ms ， 电压最大值：+7.05V， 最小值：+6.70V ；

B 通道： 电压:5.00V。

（3）对基于 7805 的集成稳压直流电源电路的认识：

基于 7805 的集成稳压直流电源电路利用 7805 三端稳压 IC 器件。其内部电路具有过压保护、过流保护、过热保护功能，这使它的性能很稳定。能够实现较大的电流输出。

三、实验总结、建议和质疑

本次实验中利用 Proteus 8 工具构建了 4 种滤波和稳压电路，从模拟和仿真的过程中增加了对这些电路的认识，尤其是对于示波器的使用和调整波形。此外，通过实验和查找资料，初步了解了整流电路、滤波电路和基于 7805 的集成稳压直流电源电路等，增长了电路知识。其余基本没有问题。

五、附录

附图 5.1 半波整流电路原理图设计

附图 5.2 半波整流输入输出波形图

附图 5.3 桥式全波整流电路原理图设计

附图 5.4 桥式全波整流输入输出波形图

附图 5.5 RC 滤波电路原理图设计

附图 5.6 RC 滤波电路输入输出波形图

附图 5.7 基于 7805 的直流稳压电源电路原理图设计

附图 5.8 基于 7805 的直流稳压电源电路输入输出波形图

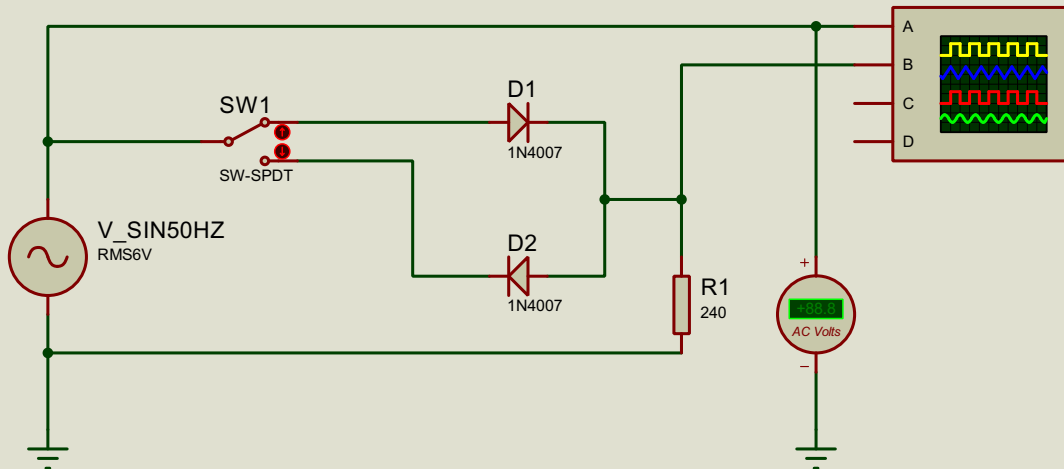
附图5.1 半波整流电路原理图设计

课序号：02

班级：软2104

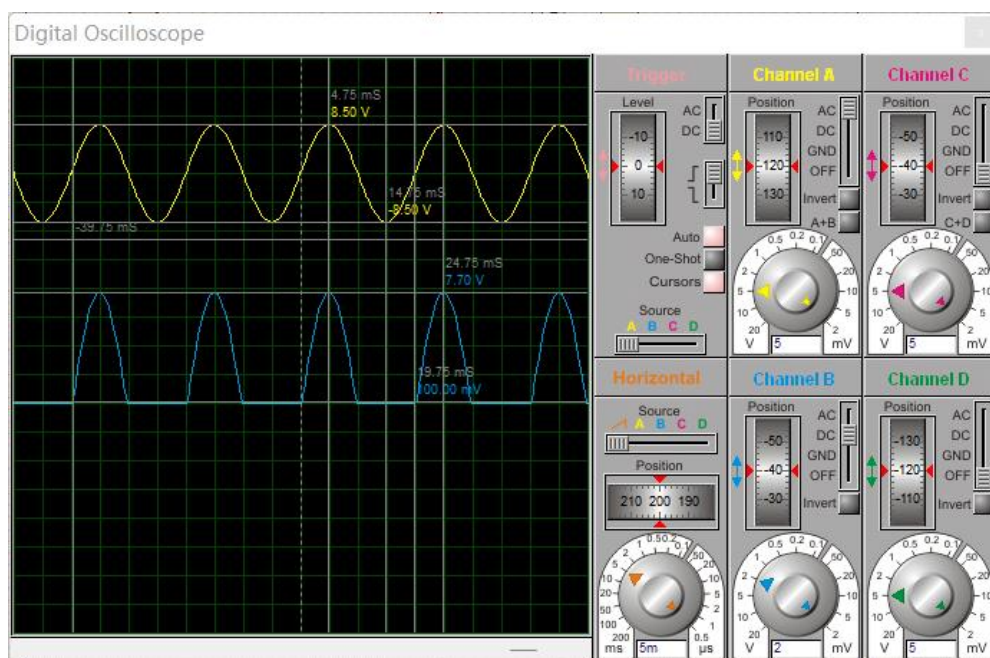
学号：20212241212

姓名：张亚琦

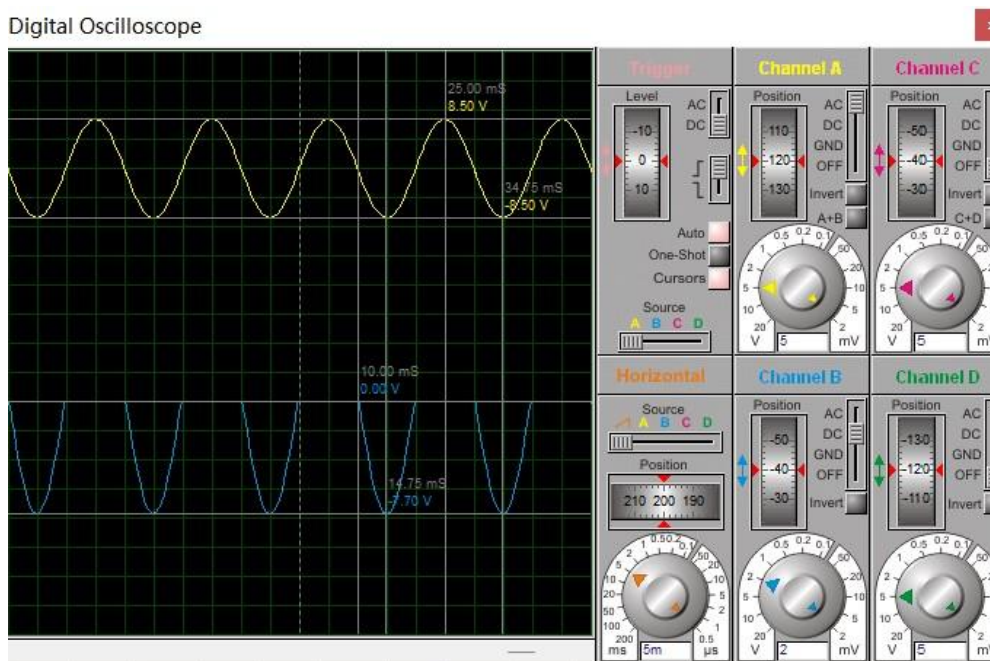


附图 5.2 半波整流输入输出波形图

(a) 保留正弦波正半周的半波整流输入输出波形图

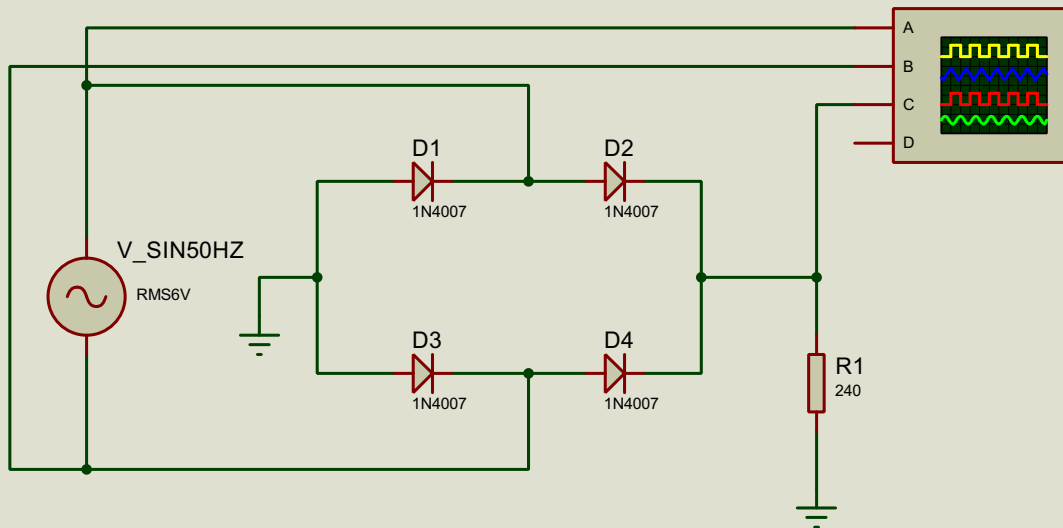


(b) 保留正弦波负半周的半波整流输入输出波形图

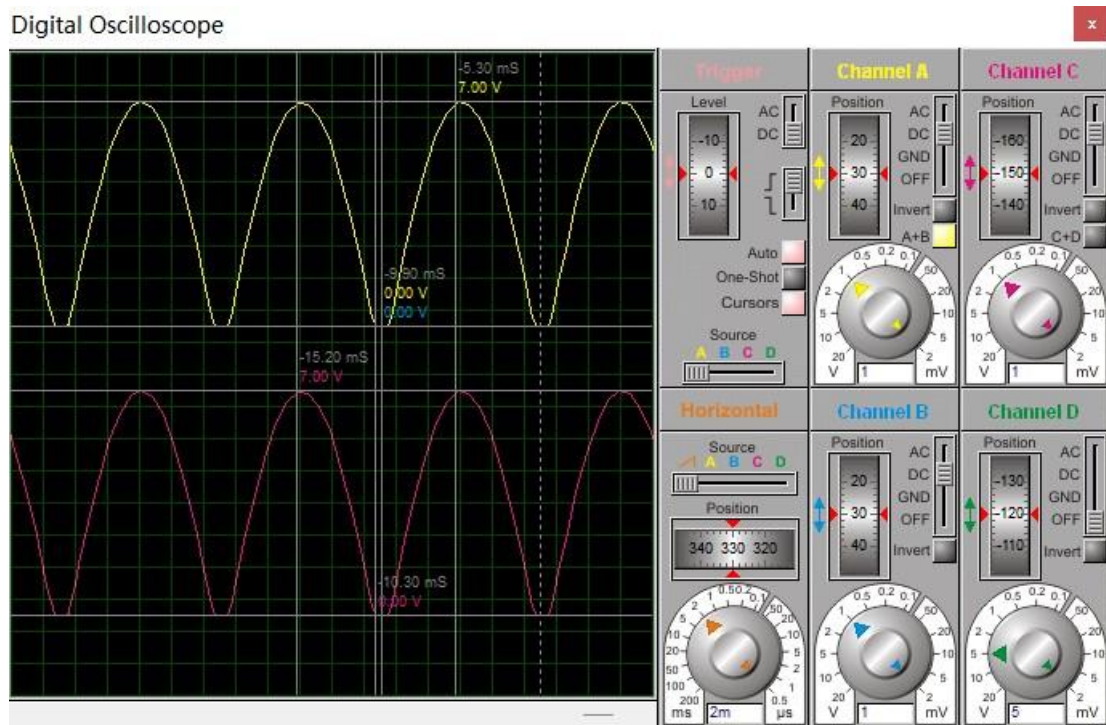


附图5.3 桥式全波整流电路原理图设计

课序号：02 班级：软2104 学号：20212241212 姓名：张亚琦



附图 5.4 桥式全波整流输入输出波形图

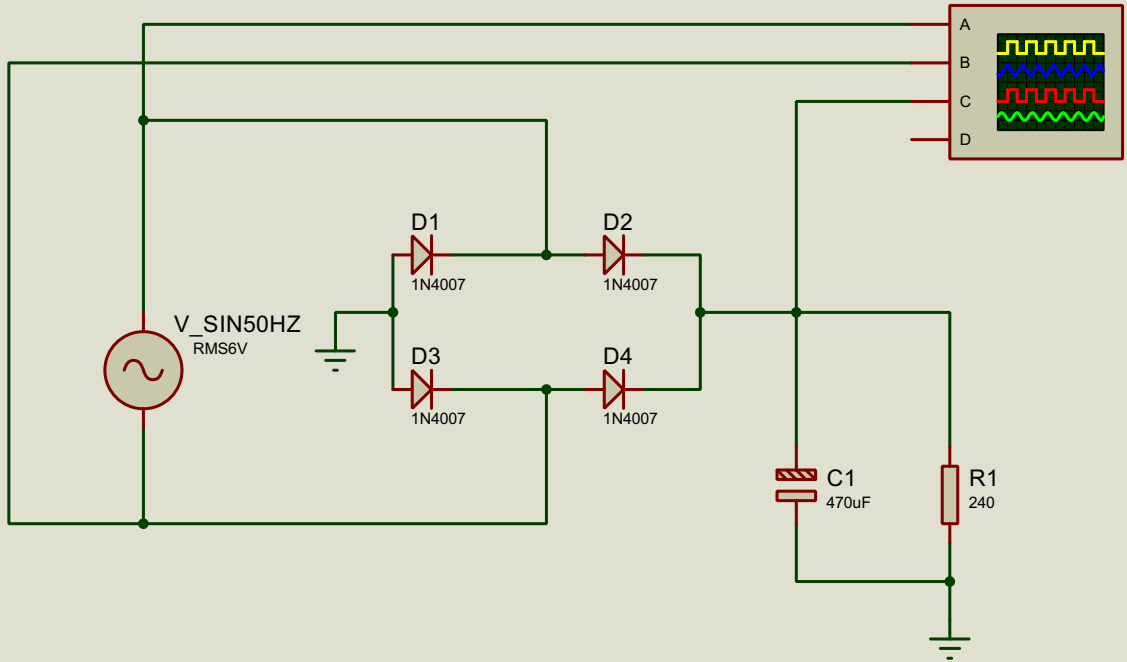


输入正弦波周期: 10ms 电压最大值: +7.00V 最小值: 0.00V

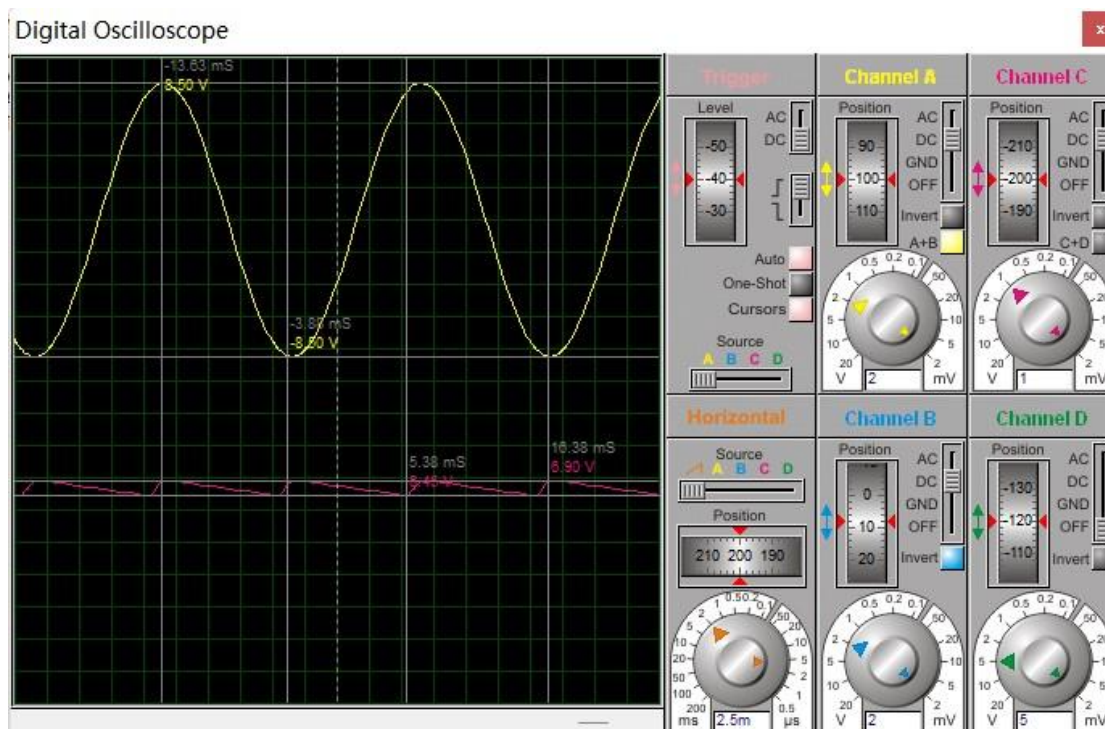
输出正弦波周期: 10ms 电压最大值: +7.00V 最小值: 0.00V

附图5.5 RC滤波电路原理图设计

课序号： 02 班级： 软2104 学号： 20212241212 姓名： 张亚琦



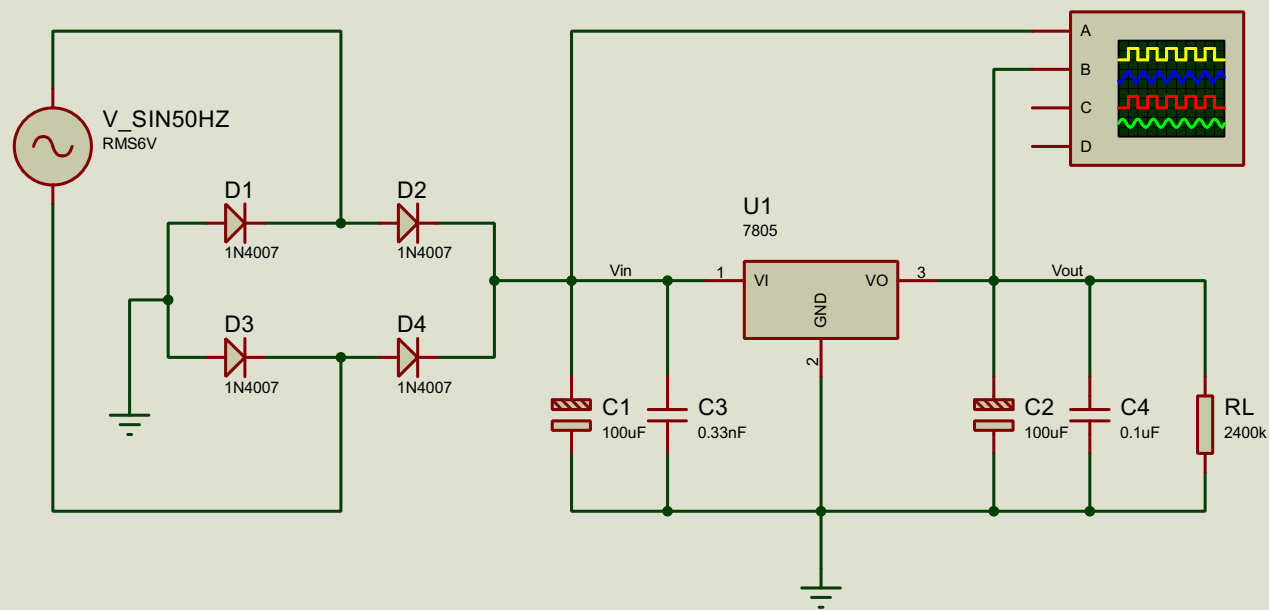
附图 5.6 RC 滤波电路输入输出波形图



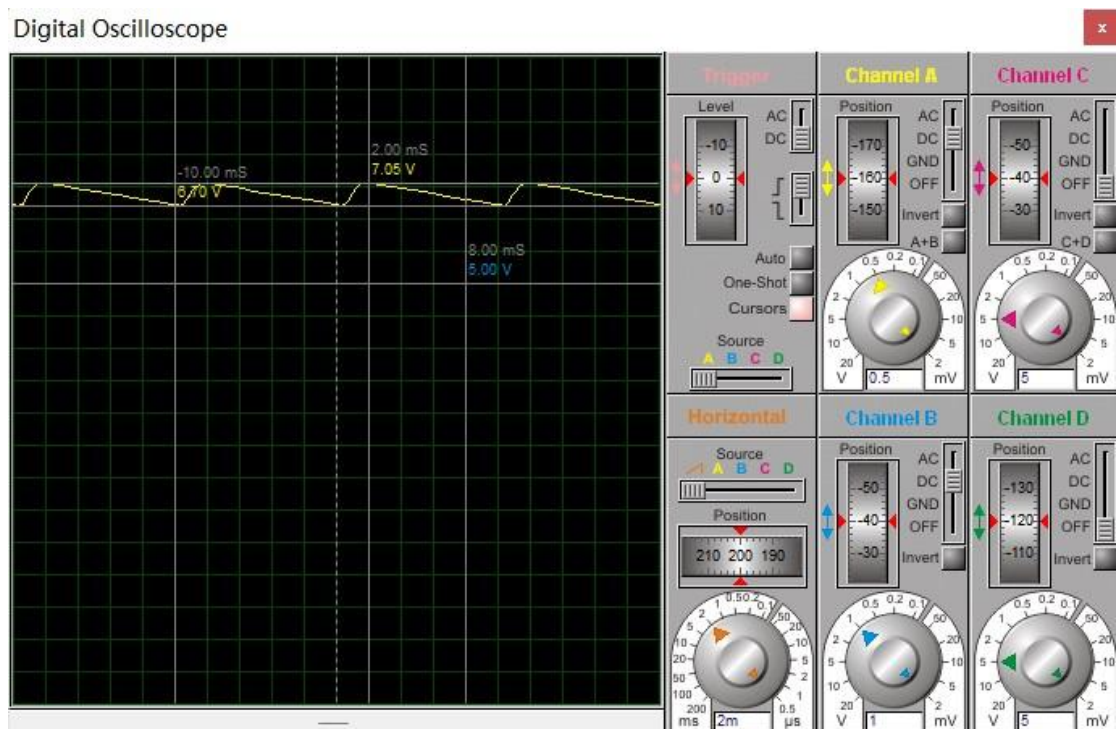
输入正弦波周期: 20ms 电压最大值: +8.50V 最小值: -8.50V
 输出正弦波周期: 10ms 电压最大值: +6.90V 最小值: 6.45V

附图5.7 基于7805的直流稳压电源电路原理图设计

课序号： 02 班级： 软2104 学号： 20212241212 姓名： 张亚琦



附图 5.8 基于 7805 的直流稳压电源电路输入输出波形图



A 通道: 周期: 10ms 电压最大值: +7.05V 最小值: +6.70V
 B 通道: 电压: 5.00V