

实验 05 整流、滤波电路与集成稳压器

实验学生个人信息栏

课序号： 04 班级： 2307 学号： 20232241110 姓名： 刘晨旭

实验 05 得分：

实验教师（签字）： _____

一、实验目的

- （1）通过实际接线了解整流，滤波和集成稳压器的相关性质和操作。
- （2）通过使用 Proteus 8 仿真半波整流电路；
- （3）通过使用 Proteus 8 仿真桥式全波整流电路；
- （4）通过使用 Proteus 8 仿真 RC 滤波电路；
- （5）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

软件：Proteus 8

实验器件与其符合

表格 1 实验器件名称

序号	原件名称	元件符号
1	正弦交流信号源	V_sin
2	整流二极管	1N4007
3	单刀双掷开关	SW
4	电阻	R
5	示波器	
6	电解电容	C1, C2
7	无极性电容	C3, C4
8	集成稳压器 7805	7805

三、实验操作过程及结果分析

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。（见附录 5.2）

（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:

$$V_{max} = \sqrt{2}V_{RMS} \quad (1)$$

通过软件追踪测量可得开关 SW1 与二极管 D1 连接时的输入正弦波周期：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：+7.50V 最小值：0.00V。开关 SW1 与二极管 D2 连接时的输入正弦波周期：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。（见附录 5.3）

2.桥式全波整流电路

全波整流电路能够把交流转换成单一方向电流，桥式全波整流电路是比较经典简单的一种，通过四个二极管将交流电转化为单一的方向的电流。本次实验的相关电路图见附录 5.4。

通过软件追踪测量可得输入正弦波周期：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。（详细的图示与数据信息见附录 5.5）

3、RC 电容滤波电路：

RC 电容滤波电路利用电容器的充放电原理达到滤波作用，输出电压较高，输出电流小。

本实验所用到的 RC 电容滤波电路图见附录 5.6。

通过软件追踪测量，可以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。（详细的输入输出图像和数据信息见附录 5.7）

4、基于集成稳压器 7805 的稳压直流电源电路

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。

本实验所用到的集成稳压直流电源电路图见附录 5.8。

通过软件追踪，可以得到 A 通道：周期 10ms，电压最大值 +7.08V，最小值：+6.72V。B 通道：接近一条直线 电压为+5.00V。（详细的 AB 通道图像和数据见附录 5.9）

四、实验总结、建议和质疑

在本次实验中，我们借助 Proteus 8 工具成功构建了四种滤波和稳压电路。通过模拟与仿真的细致流程，我们深化了对这些电路运作原理的理解，特别是在示波器的操作与波形调整方面获得了宝贵的实践经验。不仅如此，我们还通过亲身实验与资料查阅，初步掌握了整流电路、滤波电路的工作原理，以及基于 7805 的集成稳压直流电源电路的设计要点，从而极大地丰富了我们的电路知识库。整体而言，实验过程顺利，未遇到显著问题。

五、附录

附录 5.1 整流滤波和集成稳压器课堂实践部分

附录 5.2 半波整流电路原理图设计

附录 5.3 半波整流输入输出波形图

附录 5.4 桥式全波整流电路原理图设计

附录 5.5 桥式全波整流输入输出波形图

附录 5.6 RC 滤波电路原理图设计

附录 5.7 RC 滤波电路输入输出波形图

附录 5.8 基于 7805 的直流稳压电源电路原理图设计

附录 5.9 基于 7805 的直流稳压电源电路输入输出波形图