|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程名称：**电路实验D | **实验名称：**PSpice 电路仿真综合实验 | **课外辅导** |
| **仪器设备：**计算机**实验平台：**PSpice 仿真软件 |
| **课程目标：** 掌握运用PSpice 仿真软件分析直流电路、正弦电流电路和暂态电路的方法。 |

1. **实验任务**

1. 基本任务：

(1) 线性直流电路仿真分析，利用PSpice直流工作点及直流扫描的分析方法求解直流电路。

(2) 正弦电流电路的仿真分析，学习PSpice对电路进行频率特性分析。

(3) 动态电路的时域仿真分析，观察电路参数对电路瞬态响应的影响。

2. 研究任务

(1) 含有运算放大器电路的仿真分析。

(2) 最大功率定理的研究。

**二．实验预习**

1. 复习理论课教材中线性直流电路、正弦电流电路、线性动态电路暂态过程的时域分析有关内容。

2. 到电工电子实验教学中心网站http://eelab.hit.edu.cn/，“下载资料”中下载“ [电路仿真软件OrCAD\_Lite\_Capture\_PSpice17.2](http://eelab.hit.edu.cn/shownews.asp?id=915)”，预习使用PSpice全过程。

3. 预习《电工电子EDA实验教程》第2章2.1，2.2和2.5节的内容。

4.中国大学慕课 MOOC哈尔滨工业大学 电路（上）第1次~第7次开课中选择课件第8章中8.1 PSpice直流电路分析，8.2 PSpice交流分析。电路（下）第1次~第4次开课中选择课件附录B.3 PSpice的瞬态分析、附录B.4 PSpice的非线性电路分析。

三、**检测与作业**

1. 绘制仿真电路图时，有关输入电路图名称说明正确的是：

A. 电路图名称可由英文字符串或数字组成，不能存在汉字。

B. 电路图名称可由英文字符串或数字或汉字组成。

2. 绘制仿真电路图时，必须要有一个电位为零的接地符号，否则被认为出错。接地符号为：

1.  B. 
2. 填空：PSpice可根据输入的电路图为二端元器件自动设定电压和电流的参考方向，图1所示电阻元件中，双击电阻元件a端点，若元件属性编辑器引脚号标示为“2”，则b端点引脚号即为“1”，此时电流参考方向是从图中 端点流进， 端点流出。

  

图1 图2

4. 填空：图2所示受控源的符号中，1、2两接线端为 ，应按照参考方向 接入电路，3、4两接线端为 ，控制系数为 。

5. PSpice软件为瞬态分析“Time Domain(Transient)”提供了专用激励信号波形，其中电压峰峰值为4V、周期为的方波信号电源设置正确的是：

1. B C D. 

6. 如果分析类型Analysis type选择AC Sweep/Noise，电路的电压源应选择：

1. VAC B. VPWL C. VSIN

**三. 实验要求**

1. 基本任务：

（1）图1所示电路，用仿真分析方法求和。当从1V连续变化到30V时，绘制的变化曲线，记录时的值。



图1

（2） *RC*串联电路的频率特性的研究

实验电路图如图2所示，电阻，电容，将信号源电压调为正弦波，有效值为6V，用仿真分析方法求解：

1）在50Hz 至100kHz频率范围内，电容电压的幅频特性曲线。

2）求解电容电压为4.24V时，对应的频率，此频率为 。并分析输出曲线的特点，滤波器的类型。

3）测量电容电压的相频特性曲线，记录相位的变化范围 。



图2

（3）实验电路如图2所示。其中，输入信号为方波，其峰峰值为6V，频率为1000Hz。试用仿真分析方法完成如下实验任务：

 设计并调整电路参数，使其，时， 测量的时间常数，启动标尺功能，记录仿真结果，并在图中标示。

若使电路输出波形为三角波（或接近三角波）、其峰峰值为3V左右，电容值应为多少？记录此时的仿真波形。分析说明该电路可以实现怎样的波形变换。

2. 研究任务：

1) 通过实验验证电压跟随器的隔离作用

图3、图4两图中负载电阻相同，输入电源Us均为3V， ，左侧的电路加入了跟随器（此电路也是检测芯片是否损坏的常用电路）。当变化时，分析比较两电路两端电压的变化，总结电压跟随器的特点。



图3 图4

◆本实验所用的运放芯片是LM358，其芯片各个引脚的功能如图5所示，运算放大器的供电为+15V和-15V。

 

 图5 芯片引脚图

2) 正弦电流电路最大功率传输定理的研究

实验室硬件电路如图6所示，其中有效值为6V，频率为1000Hz，波形选择正弦波；，为电感箱内阻。分析研究为使负载从网路中获得最大功率，负载阻抗应由哪些元件构成，怎样调节参数值？测量有功功率随阻抗变化的曲线，并测量最大有功功率。



图6

**四、实验报告要求**

1. 实验题目：

2．实验目的：

3．实验过程：(实验例题结果不需要写到报告中)

 ▶ 绘制仿真电路图，并将结果截图保存。

▶ 记录分析类型设置的各个参数，将结果截图保存，并对Sweep Type 中的设置进行说明。

▶ 仿真结果记录：选择数据或曲线形式记录，并对仿真结果进行分析。

▶ 各截图需标示图号，并用文字说明截图名称。截图注意大小、位置，报告撰写应规范。

4．实验总结：对实验结果的分析总结，遇到的问题及解决方法，本次实验的收获和体会。