**广州大学学生实验报告**

**开课学院及实验室：机械与电气工程学院 2022年 6 月 2 日**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **学院** | **电子与通信工程学院** | | **年级、专业、班** | **电信211** | **姓名** | **刘坤泉** | **学号** | **32107400052** |
| **实验课程名称** | | **电路实验** | | | | | **成绩** |  |
| **实验项目名称** | | **实验五 电路仿真软件入门** | | | | | **指导老师** | **韦蕴珊** |
| 1. **实验目的** 2. 掌握Multisim的基本功能和操作； 3. 掌握使用仿真基本元件组建简单线路。 4. **实验原理**   1、 Multisim 简介  Multisim是加拿大IIT公司推出的用于电子电路设计与仿真的EDA软件。与其它软件相比具有界面友好直观、操作方便等优点。创建电路、选用元器件和测试仪器等均可直接从屏幕上元件库和仪器库中直接选取。电子电路的分析、设计与仿真工作都可通过轻点鼠标实现，大大提高了电子设计工作的质量和效率。Multisim的元件库不仅提供了数千种电路元件供选用，而且还提供了各种元器件的理想值，因此，仿真的结果就是该电路的理论值，这对于验证电路原理，开发、设计新电路极为方便，同时具有很大的灵活性。  2、Multisim仿真  以下以一个简单的仿真实验（测量一个12V电压源串联一个1k欧姆电阻的电路中的电流值。）为例，学习Multisim仿真过程。  2.1 新建仿真文件  1、首先打开 Multisim 软件，如图5-1所示，默认有一个名为 Design1 的空白文件已经打开在工作台（WorkSpace）中。    **图5-1 新建仿真文件**  **图5-1 新建仿真文件**2.2 放置元器件  执行菜单【Place】→【Component】即可打开“选择元器件”（Select a Component）对话框。   1. 选择直流电压源（直流电流源）:   选择路径如图5-2所示为：“Master Database” →“Sources” →“DC\_POWER”(DC\_CURRENT)；再点击 OK 按钮即可。  注意，一般情况下常用的器件都在“Master Database”这个数据库里； “Group” 表示器件组； “Family” 表示器件族； “Component”表示具体的器件； “Function”文本框里可以看到所选的器件的功能介绍。    **图5-2 直流电压源放置**   1. 选择电阻（电容、电感）等基本元器件：     **图5-3 电阻放置**  选择路径如图5-3所示为“Master Database”→“Basic” →“RESISTOR”(“CAPACITOR”、“INDUCTOR”) →选择需要的阻值，比如1k欧姆；再点击 OK 按钮即可。   1. 仿真程序里需要手动放置地“Ground”，要连接了“Ground”仿真运行才不会报错：   选择路径如图5-4所示为“Master Database” →“Sources” →“POWER\_SOURCES” →“GROUND”；再点击 OK 按钮即可。    **图5-4 地放置**   1. 放置测试仪器-万用表，测量电路的电流（电压）。   如图5-5所示测试仪器是放在最右侧的工具栏。将鼠标移到“Multimeter”仪器图标上点击（或者执行“Simulate”→“Instruments”→“Multimeter”）就能将仪器放置到面板中。  注意：在测试仪器工具栏前四个仪器从上到下分别为万用表，函数发生器，功率表和双踪示波器。这四个仪器是电路实验中最常用的仪器。（仪器的具体使用方法详见Multisim14教学视频和参考书。）    **图5-5 万用表放置**   1. 元件编辑   我们可以对放置元件的参数进行编辑，双击元器件会弹出元器件的属性框，如图5-6所示，在属性框中对相应的属性进行编辑。例如，双击1k欧姆电阻，可以在属性框中选择“Value”标签，将“Resistance（R）”编辑框的值进行更改，就可以设置所需的其他电阻值。    **图5-6 元件属性编辑**  2.3 连接电路  所有的元器件都有用来连接其它元器件或仪器的引脚，只要你的光标放在元器件的某个引脚上，光标就会变成十字准线，如图5-7所示，点击后（放开）即有一根线粘在十字准线上，再移到另外一个元器件的某个引脚上再点击一下，此两个引脚之间的连接即完成了。    **图5-7 十字准线**  连接成功，连接线会变成红色，如图5-8所示。    **图5-8引脚连接**  2.4 仿真  元器件和仪器连接好后，点击如图5-9所示绿色三角形图标（或执行菜单 “Simulate”→“Run”）即可开启电路的仿真了。    **图5-9 仿真运行**  如图5-10所示，要读取电路中的电流，1. 双击添加的万用表弹出万用表读数面板；2. 点击标签“A”, 万用表的面板上即显示了电流值为12mA.    **图5-10 仪器数据查看**  停止仿真，点击图5-10中3处所示的红色正方形图标。  注意：修改电路结构或元件参数需要先停止仿真，修改完后再运行。   1. **实验内容**   1. 实验线路如图5-11所示，取U1=12V，U2=6V。    **图5-11 叠加定理实验线路图**  2. 令U1电源单独作用（将开关K1投向U1侧，开关K2投向短路侧）。用直流电压表和直流电流表测量各支路电流及各电阻元件两端的电压，数据记入表5-1。  　　表 5-1   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 测量项目  实验内容 | I1  (mA) | I2  (mA) | I3  (mA) | UAB  (V) | UCD  (V) | UAD  (V) | UDE  (V) | UFA  (V) | | U1单独作用 | 8.642 | -2.395 | 6.246 | 2.395 | 0.790419 | 3.186 | 4.407 | 4.407 | | U2单独作用 | -1.198 | 3.593 | 2.395 | -3.593 | -1.186 | 1.222 | -0.61078 | -0.61078 | | U1、U2共同作用 | 7.444 | 1.198 | 8.642 | -1.198 | -0.39521 | 4.407 | 3.796 | 3.794 |   3. 令U2电源单独作用（将开关K1投向短路侧，开关K2投向U2侧），重复实验步骤2的测量和记录，数据记入表5-1。  4. 令U1和U2共同作用（开关K1和K2分别投向U1和U2侧）， 重复上述的测量和记录，数据记入表5-1。  **五、思考题**  1. 在叠加原理实验中，要令U1、U2分别单独作用，应如何操作？可否直接将不作用的电源（U1或U2）短接置零？  **答：使用用一个双向开关，如果不用u1或者u2时，可以将它先从电路中断开 ，而不是短路。**  **不可以直接将不作用的电源短路，如果直接将不作用的电压源U1或U2短接置零，这时电压源将会连接在电路中，这时电源有可能被损坏。**   1. 真实元件和虚拟元件的区别？   **答：真实原件受材料限制，总会存在电阻以及误差，同时元件的参数的变化也会受到限制，这是不可避免的，而虚拟原件是计算机模拟出来的理想元件，不受材料限制，可以任意更改参数，达到理想的状态。虚拟元件也有缺点，一些电路情况只有真实元件才能显现真实情况，虚拟元件无法完全替代真实元件**  **六、实验报告**  **实验数据：**  　　表 5-1   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 测量项目  实验内容 | I1  (mA) | I2  (mA) | I3  (mA) | UAB  (V) | UCD  (V) | UAD  (V) | UDE  (V) | UFA  (V) | | U1单独作用 | 8.642 | -2.395 | 6.246 | 2.395 | 0.790419 | 3.186 | 4.407 | 4.407 | | U2单独作用 | -1.198 | 3.593 | 2.395 | -3.593 | -1.186 | 1.222 | -0.61078 | -0.61078 | | U1、U2共同作用 | 7.444 | 1.198 | 8.642 | -1.198 | -0.39521 | 4.407 | 3.796 | 3.794 |   **U1单独作用：**    **U2单独作用：**    **U1&U2同时作用：**    **实验步骤：**  **1、选择两个直流电压源，选择路径“Master Database” →“Sources” →“DC\_POWER”，再点击 OK**  **2、选择电阻等，选择路径“Master Database”→“Basic” →“RESISTOR”→选择需要的阻值钮。**  **3、选择万用表，放置测试仪器-万用表，测量电路的电流、电流。**  **4、点击“绘制”按键中的“元器件”。在“组”中选择“Basic”，“序列”中选择“SWITCH”。在“元器件”中选择双开关，双击添加开关，同时加上接地元件。**  **5 编辑元件的参数，我们可以对放置元件的参数进行编辑，双击元器件会弹出元器件的属性框，在属性框中对相应的属性进行编辑。将两个电压源的数值分别设置为6V和12V。**  **6、连接电路所有的元器件都有用来连接其它元器件或仪器的引脚，将光标放在元器件的引脚上，当光标变成十字准线，点击后即有一根线粘在十字准线上，将其移到另外一个元器件的某个引脚上再点击一下，完成引脚之间的连接**  **7、元器件和仪器连接好后，点击绿色三角形图标，运行仿真电路。**  **注意事项：**   1. **在修改电阻的梳子时，一定要看清楚自己所需要的数值，不要出现错误。** 2. **接地元件要记得加上。** 3. **在连接电路的引线的时候，有时候电路可能比较乱，应注意好，不要连接到别的线或者元件上。** 4. **要修改阻值时，应该先退出运行，退出后再修改。** | | | | | | | | |