

实验一 两级阻容耦合三极管放大电路原理图设计

一、实验目的

- 1、熟悉原理图设计流程
- 2、掌握原理图绘图工具的使用，能够熟练绘制导线、放置节点、放置电源与接地符号
- 3、熟练完成两级阻容耦合三极管放大电路原理图设计

二、实验主要仪器与设备

- 1、PC机
- 2、ALTIUM DESIGNER 软件

三、实验内容

绘制两级阻容耦合三极管放大电路原理图如图 1 所示。

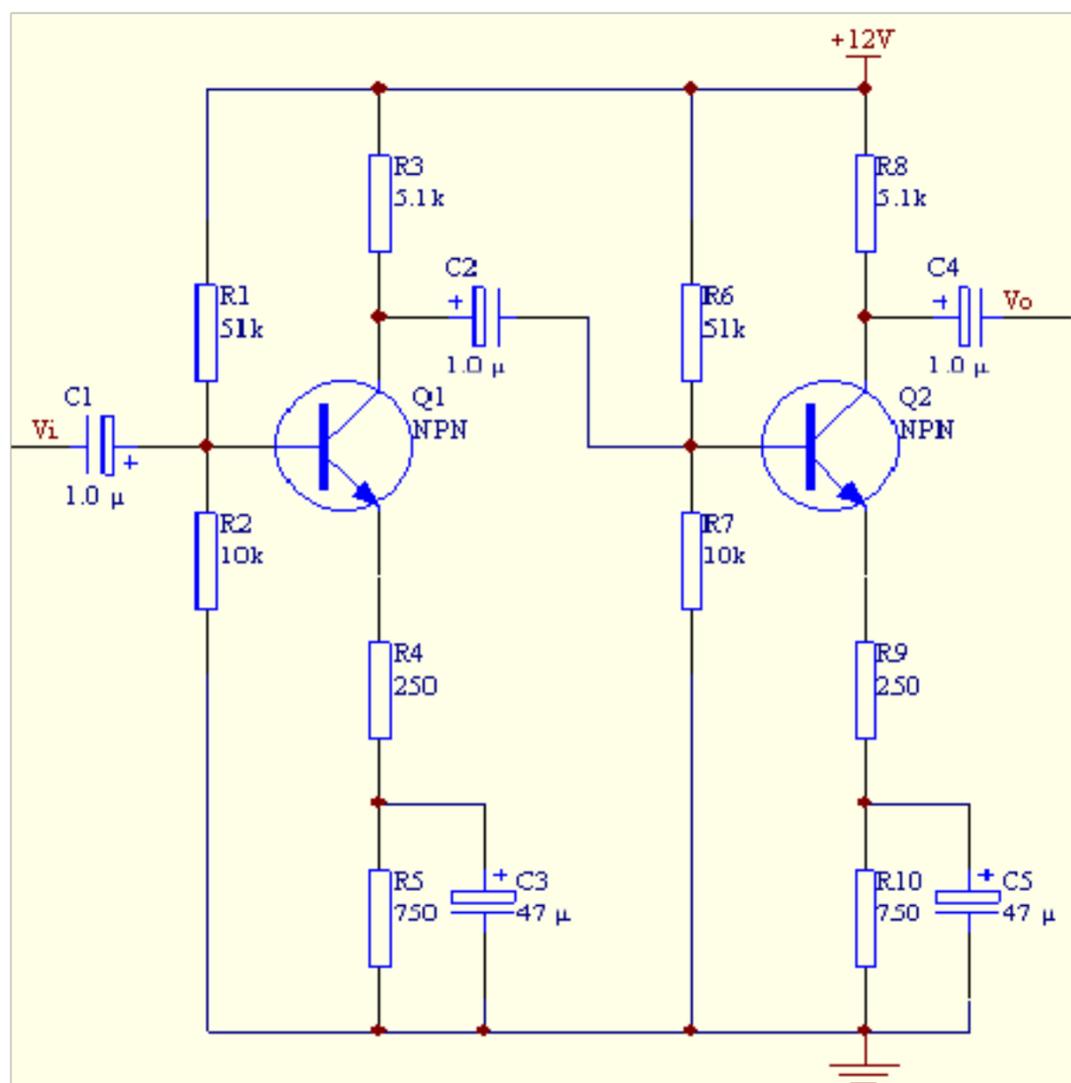


图 1 两级阻容耦合三极管放大电路原理图

四、实验步骤

- 1、启动软件，新建工程文件，添加原理图“两级阻容耦合三极管放大电路.schdoc”，进入原理图编辑界面。
- 2、设置图纸。将图号设置为 A4 即可。
- 3、放置元件。根据两级阻容耦合三极管放大电路的组成情况，在屏幕左方的元件管理器中取相应元件，并放置于屏幕编辑区。设置元件属性。在元件放置后，用鼠标双击相应元件出现元件属性菜单更改元件标号及名称（型号规格）。
- 4、调整元件位置，注意布局合理。
- 5、连线。根据电路原理，在元件引脚之间连线。注意连线平直。
- 6、放置节点。一般情况下，“T”字连接处的节点是在我们连线时由系统自动放置的（相关设置应有效），而所有“十”字连接处的节点必须手动放置。
- 7、放置输入输出点、电源、地，均使用 Power Objects 工具菜单即可画出。

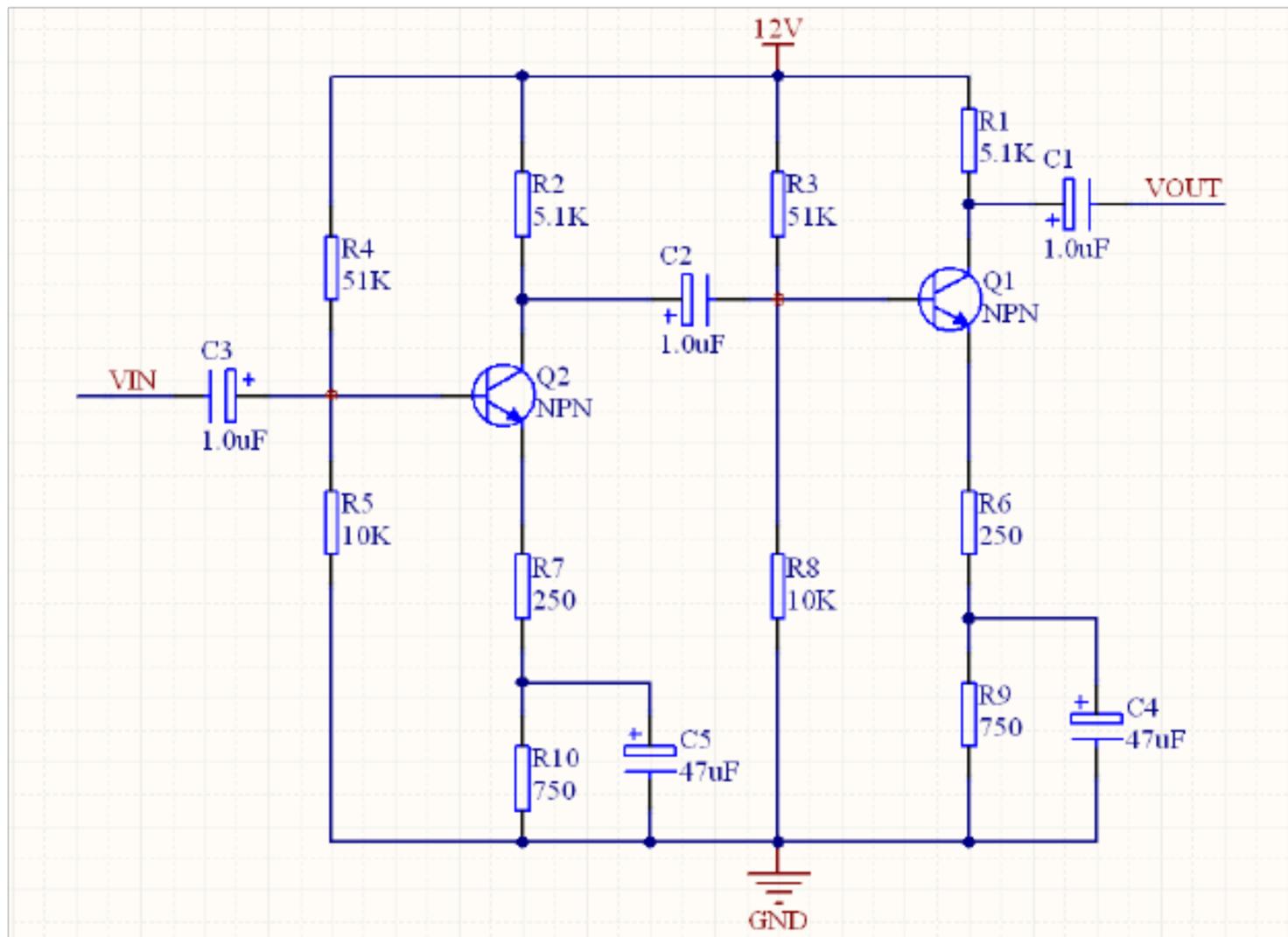
8、电路的修饰及整理。在电路绘制基本完成以后，还需进行相关整理，使其更加规范整洁。

9、保存文件。

五、注意事项

对于较复杂的电路而言，放置元件、调整位置及连线等步骤经常是反复交叉进行的，不一定有上述非常明确的步骤。

六、实验结果



七、思考题

1、如何添加原理图元件库？

解：在原理图编辑操作面板，鼠标左键单击工作区右边界的 **Libraries** 工具栏，在弹出的窗口里面单击 **library** 按钮，进入元件库管理工作区，单击 **Install** ，找到相应的原理图库、PCB封装库或者集成库，点击打开安装即可。

2、画线工具内的“导线”与画图工具内的“直线”有何区别？

解：“导线”是在画原理图文件时各电子元器件之间具有电气连接关系的线条，起到连接各元件的电气关系的作用；“直线”是在画原理图元器件或者划分工作区域等不具有电气连接关系的线条，仅仅起到一个直观表达的作用。

八、实验心得体会

解：

实验二 双路直流稳压电源电路原理图设计

一、实验目的

- 1、熟悉原理图编辑器的使用
- 2、掌握元件库管理器的使用方法，会放置元件、编辑属性，掌握元件移动、复制和删除的方法
- 3、熟练完成双路直流稳压电源电路原理图设计

二、实验主要仪器与设备

- 1、PC机
- 2、ALTIUM DESIGNER 软件

三、实验内容

绘制双路直流稳压电源电路原理图如图 1 所示。

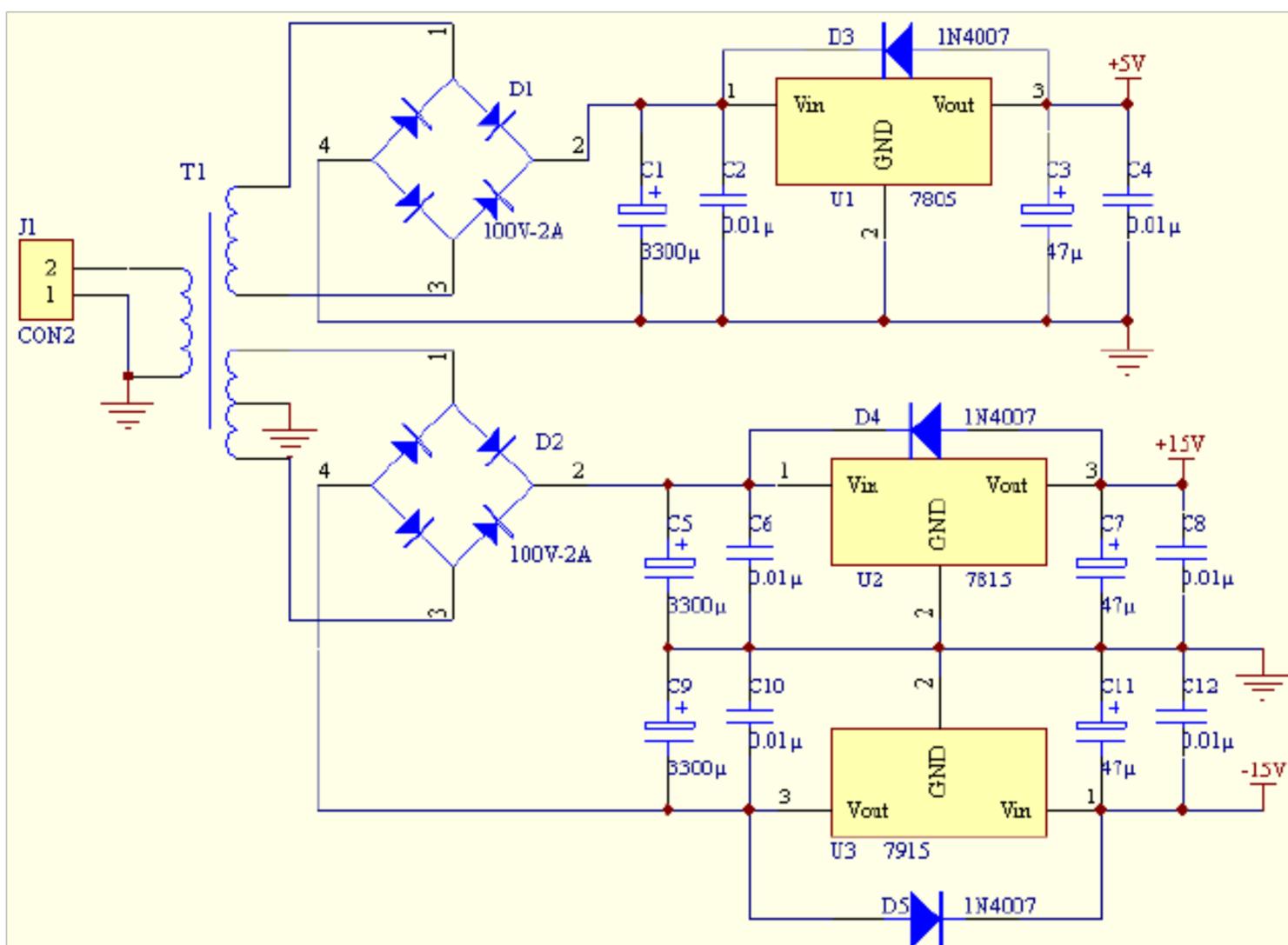


图 1 双路直流稳压电源电路原理图

四、实验步骤

- 1、启动软件，新建工程文件，添加原理图“双路直流稳压电源.schdoc”，进入原理图编辑界面。
- 2、设置图纸。将图号设置为 A 即可。添加元件库。放置元件。根据双路直流稳压电源放大电路的组成情况，在屏幕左方的元件管理器中取相应元件，并放置于屏幕编辑区。
- 3、设置元件属性。在元件放置后，用鼠标双击相应元件出现元件属性菜单更改元件标号及名称（型号规格）。
- 4、调整元件位置，注意布局合理。
- 5、连线。根据电路原理，在元件引脚之间连线。注意连线平直。
- 6、放置节点。连线完成后，在需要的地方放置节点。一般情况下，“T”字连接处的

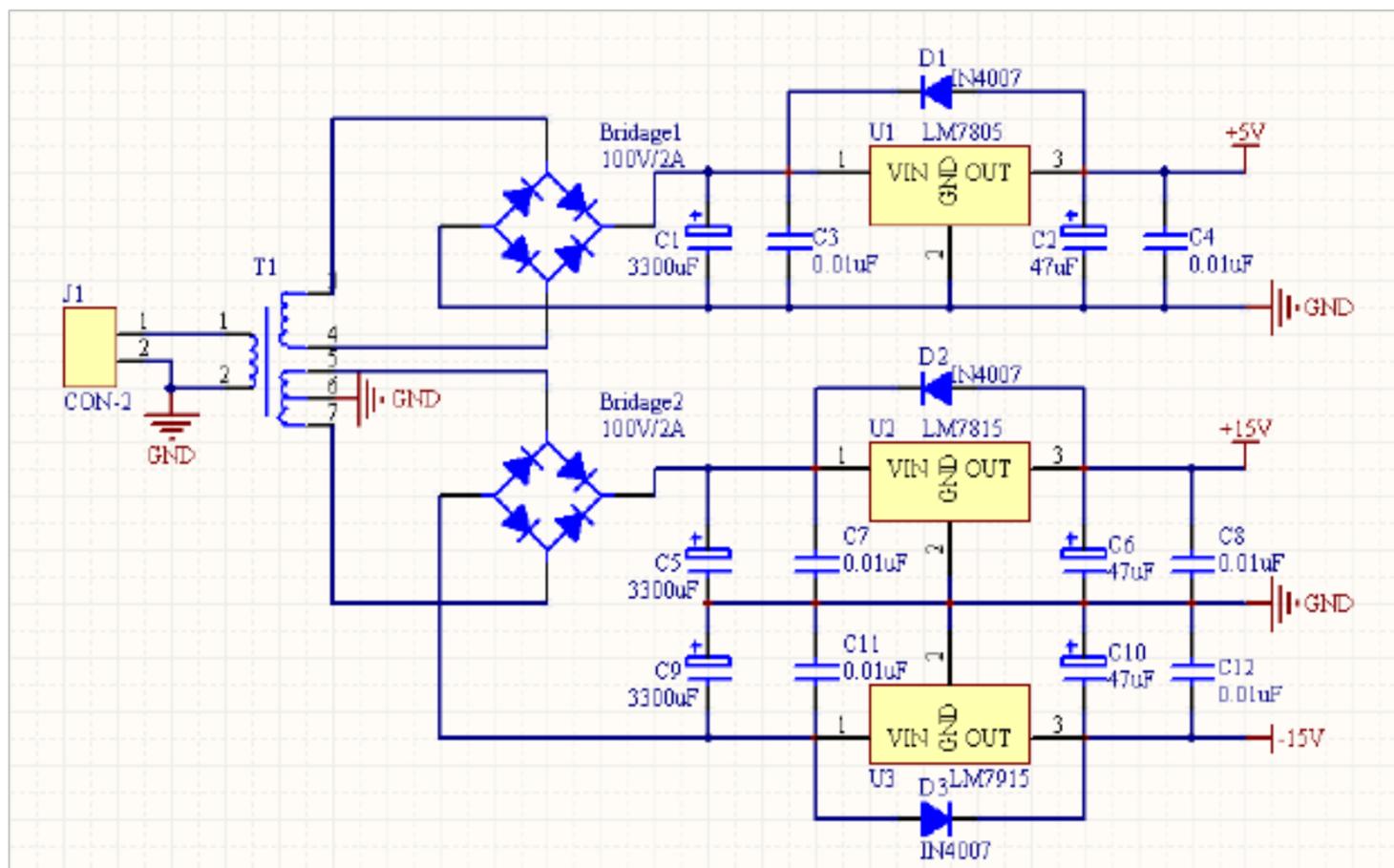
节点是在连线时由系统自动放置的（相关设置应有效），而所有“十”字连接处的节点必须由手动放置。

- 7、放置输入输出点、电源、地，均使用 Power Objects 工具菜单即可画出。
- 8、放置注释文字。
- 9、电路的修饰及整理。
- 10、保存文件。

五、注意事项

在画图过程中不要将变压器双输出端的接地线漏画。

六、实验结果



七、思考题

- 1、放置元件有哪几种方法？
- 2、当操作者无法确定待放置元件的电气图形符号位于哪一元件电气图形库文件时，该怎么办？
- 3、如何快速地放置一组同样的元件？

八、实验心得体会

实验三 原理图元件库的制作

一、实验目的

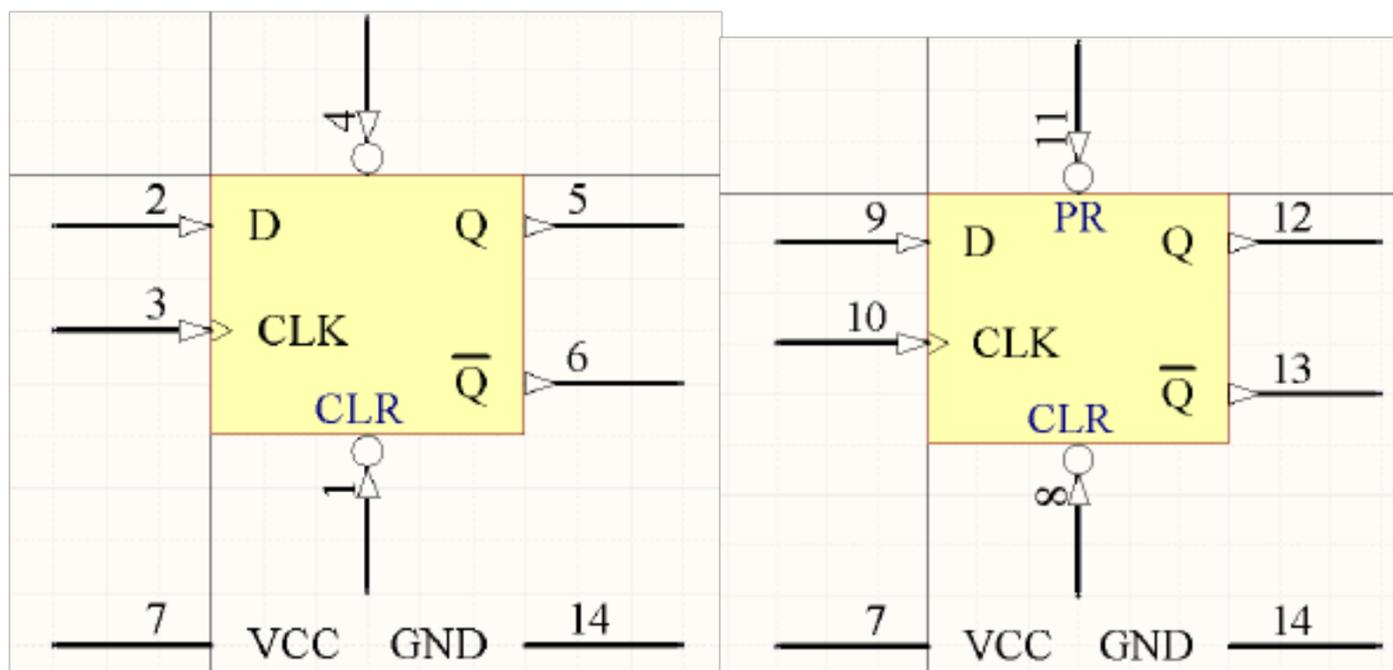
- 1、熟悉元件库编辑器的使用
- 2、掌握建立元件基本操作，学会自己建立元件库和调用元件库里的元件。

二、实验主要仪器与设备

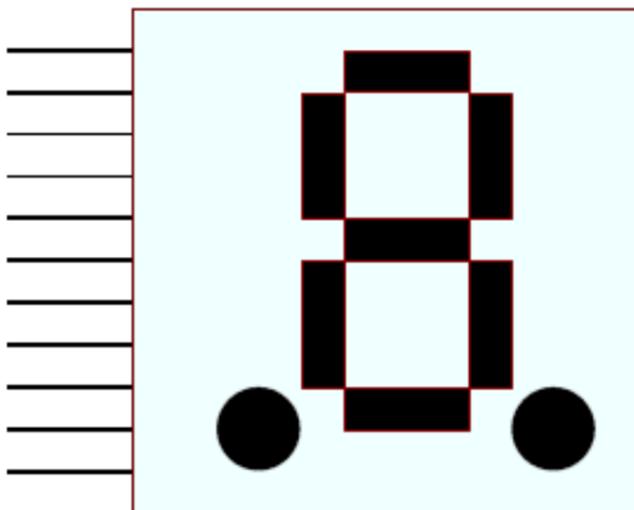
- 1、PC机
- 2、ALTIUM DESIGNER 软件

三、实验内容

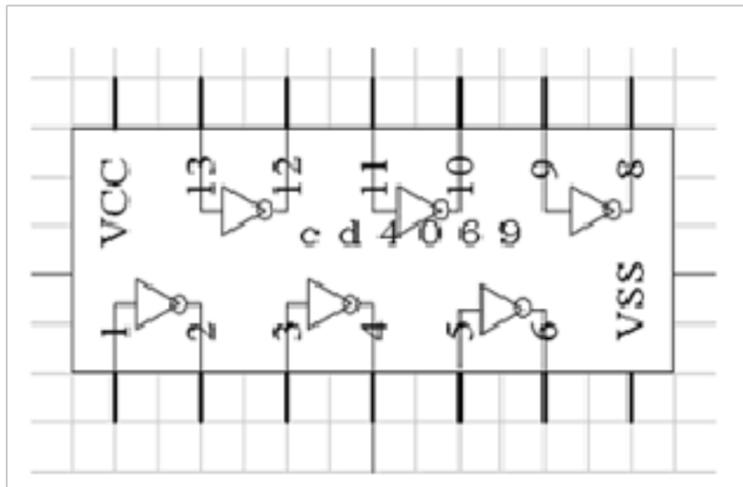
元件 1: 以下为同一元件的 2 个部分, 其中 7 脚和 14 脚为隐藏引脚, 默认流水号为 U? , 名称为 IC1, 默认封装为 DIP-14 和 SOP。



元件 2: 名称为 7SEG, 别名 LT302, 其中引脚 4、5、12 为空脚, 设置为隐藏引脚, 默认流水号为 U? , 默认封装为 DIP-14。



元件 3: 名称为 CD4069, 默认流水号为 U? , 默认封装为 DIP-14。



四、实验步骤

1、点击菜单“ ”命令，从编辑器选择框中选中原理图元件库编辑器，然后双击库文件图标，默认名为“schlib.schlib”，进入原理图元件库编辑工作界面。

2、使用菜单命令“ ”或按 PageUp 键将元件绘图页的四个象限相交点处放大到足够程度。

3、用菜单命令绘制元件外观。

4、绘制元件的引脚。

5、编辑各管脚属性。

6、保存已绘制好的元件。

五、注意事项

在绘制元器件时注意尺寸的把握，不要过大或过小。

六、实验结果

七、思考题

1、原理图元件库文件的扩展名与原理图文件的扩展名怎样区别？

2、在 SchLib Drawing Tools 工具栏中，哪一个按钮绘制的图形具有电气特性？

3、如何使原来隐藏的引脚显示出来？

八、实验心得体会

实验四 电路仿真测试

一、实验目的

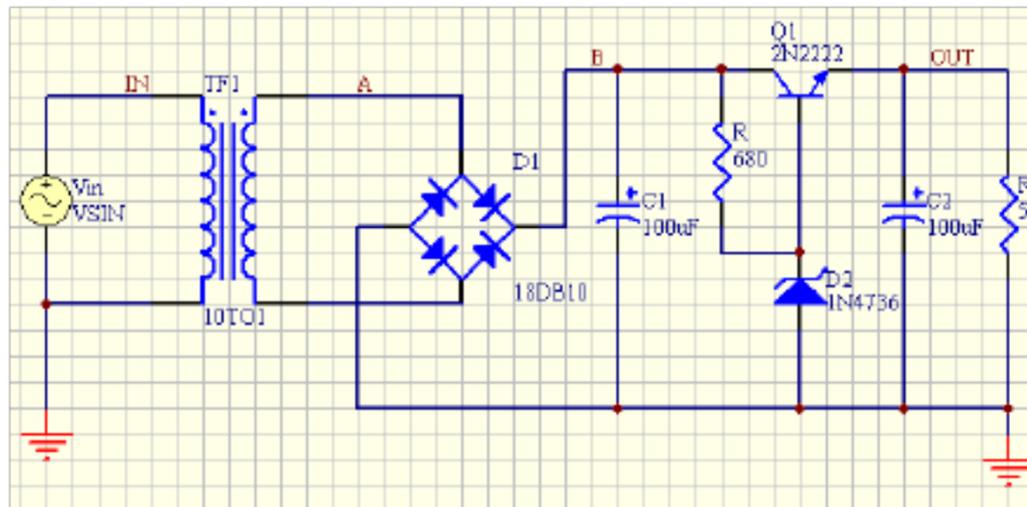
- 1、学会电路仿真测试的基本方法。
- 2、会用 ALTIUM DESIGNER 软件对简单的电路进行仿真测试。

二、实验主要仪器与设备

- 1、PC机
- 2、ALTIUM DESIGNER 软件

三、实验内容

- 1、模拟电路仿真电源转化电路 220V 的正弦波信号经过 10:1 变压器变压、全波桥式整流、滤波，得到一个平稳的低压直流信号。



2、差分放大器仿真

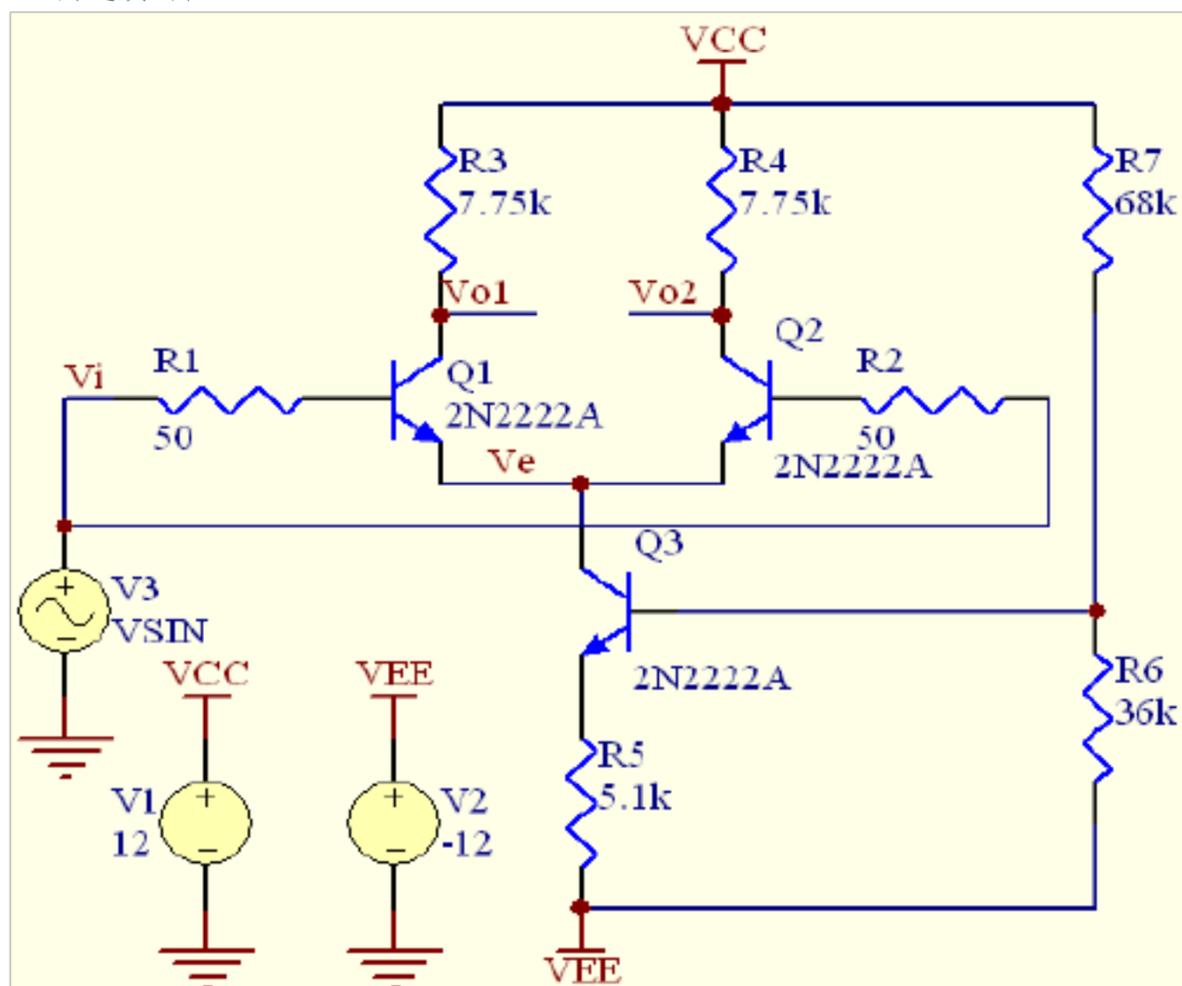
(1)共模信号分析

输入共模信号: 10mv, 1kHz

静态工作点分析: V_i 、 V_{o1} 、 V_{o2} 、 V_e 、 I_{q1b} 、 I_{q1c} 、 I_{q1e} 、 I_{q2b} 、 I_{q2c} 、 I_{q2e}

I_{q2e}

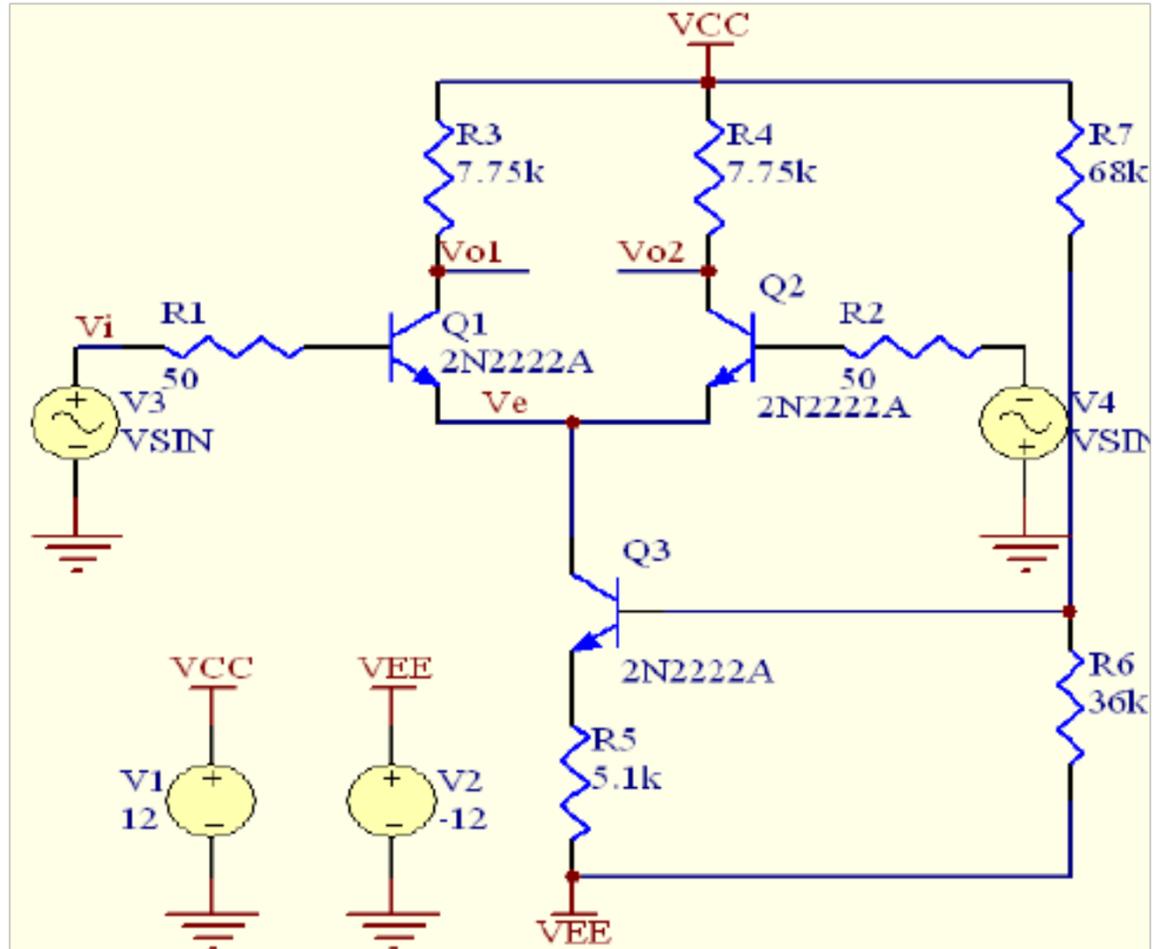
瞬态分析: V_i 、 V_{o1} 、 V_{o2}



(2)差模信号分析

输入差模信号：10mv, 1kHz

瞬态分析：Vi、Vo1、Vo2



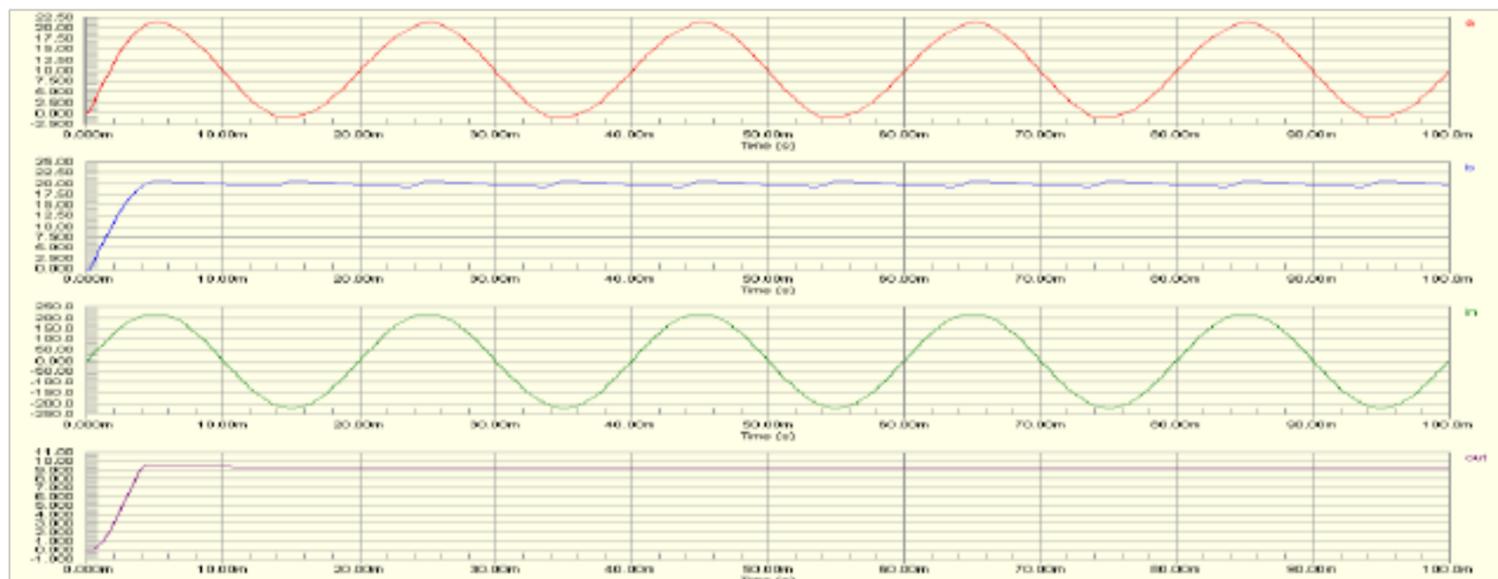
四、实验步骤

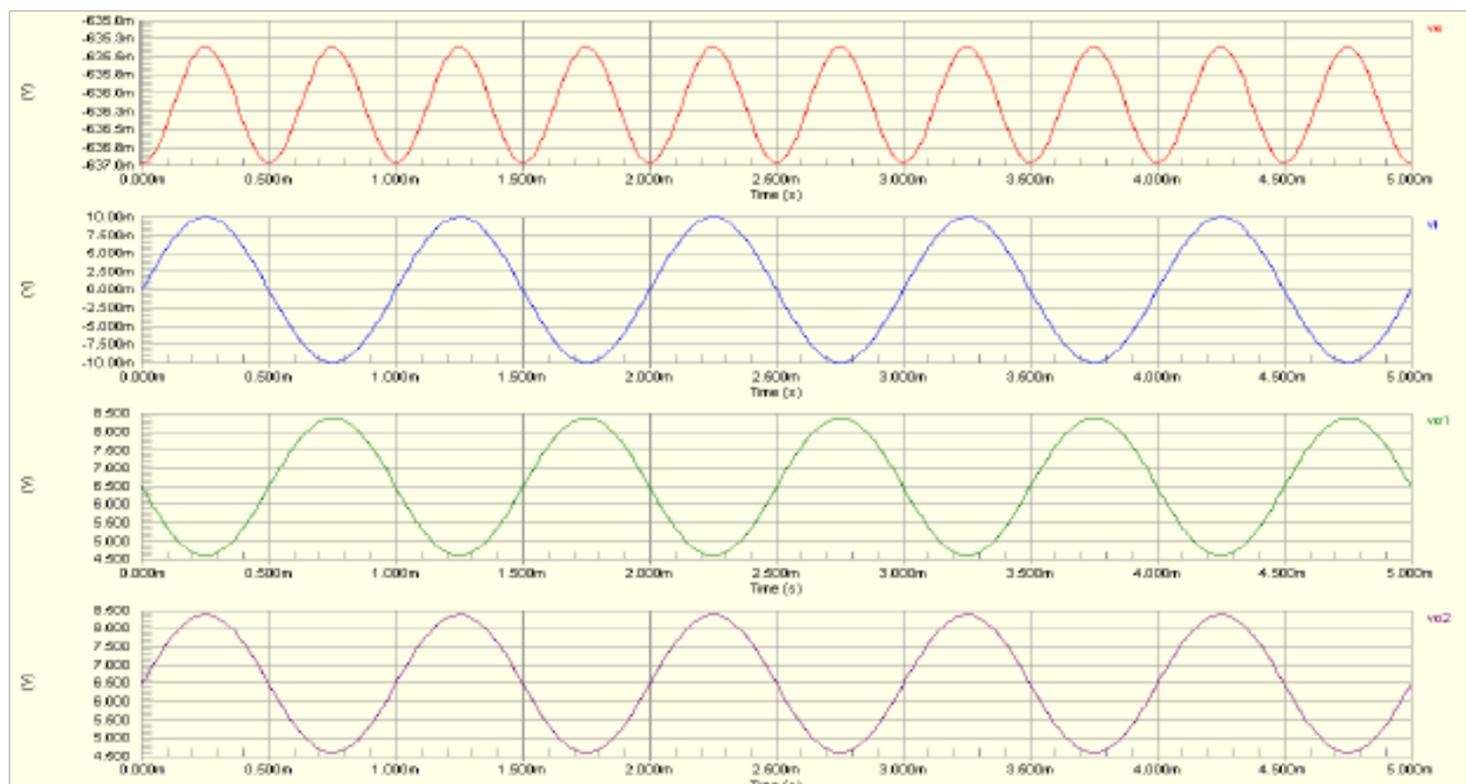
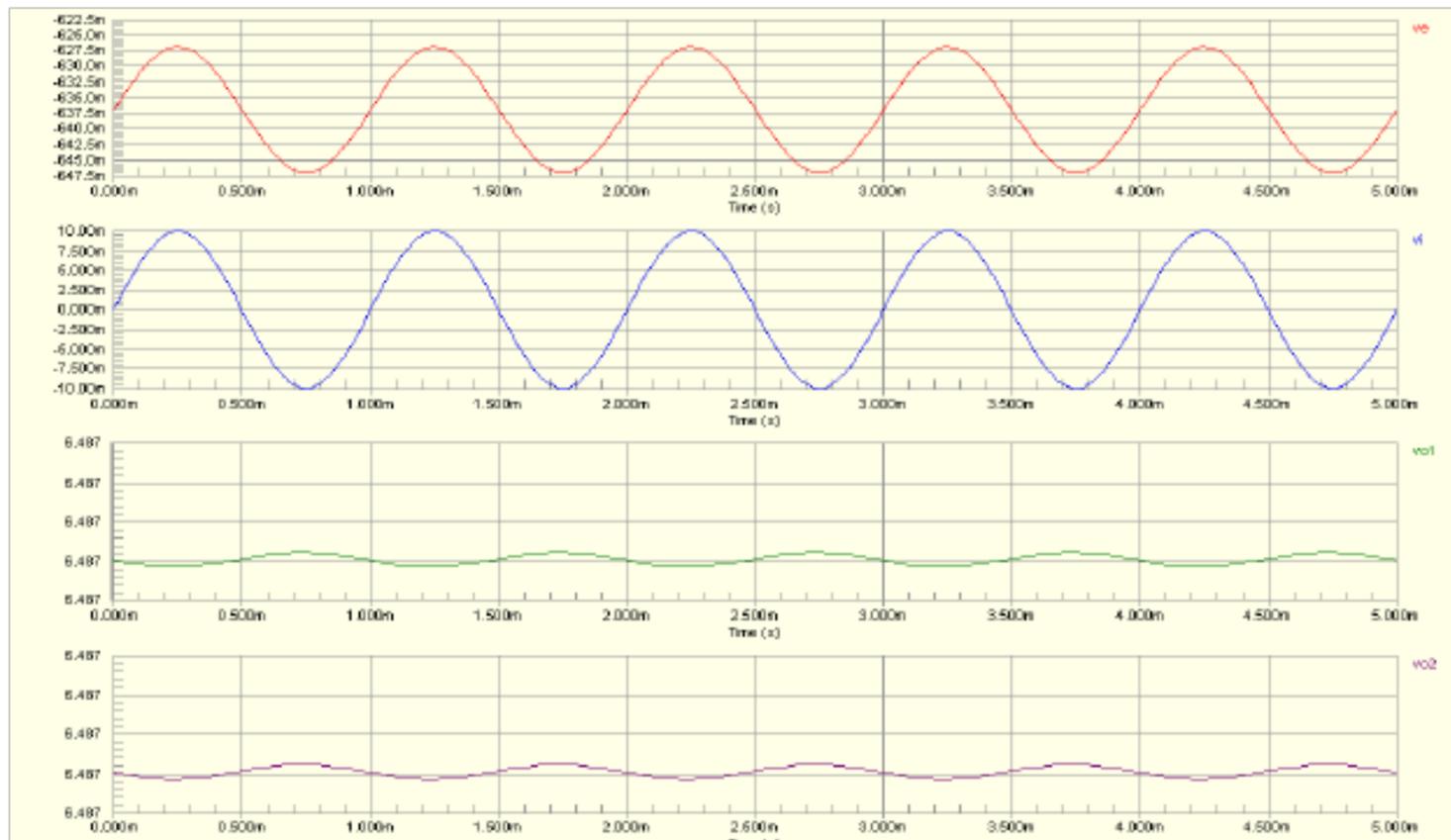
- 1、编辑原理图
- 2、放置仿真激励源(包括直流电压源)
- 3、放置节点网络标号
- 4、选择仿真方式并设置仿真参数
- 5、执行仿真操作
- 6、观察仿真结果

五、注意事项

所有元件必须是来自仿真元件库中。

六、实验结果





七、思考题

1、ALTIUM DESIGNER 09 提供了哪几种仿真分析方式？

2、总结用 Altium Designer 09 进行电路仿真的优点。

八、实验心得体会

手工设计单面印制板

一、实验目的

1、掌握元件、焊盘、导线等对象的放置方法和属性设置

2、掌握 PCB板进行手工布局的整个操作过程，要特别掌握电路板边框的绘制，元件封装库的加载和对布局进行调整的操作方法。

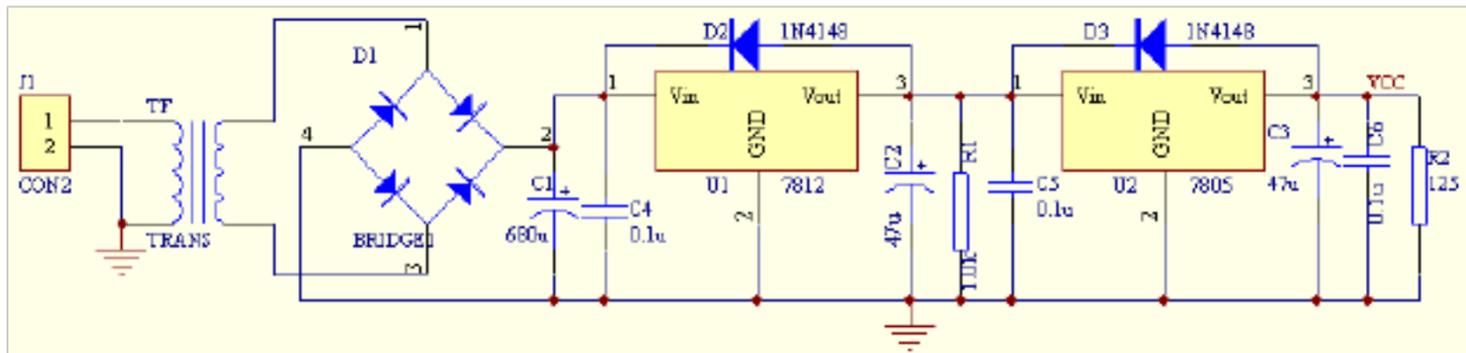
二、实验主要仪器与设备

1、PC机

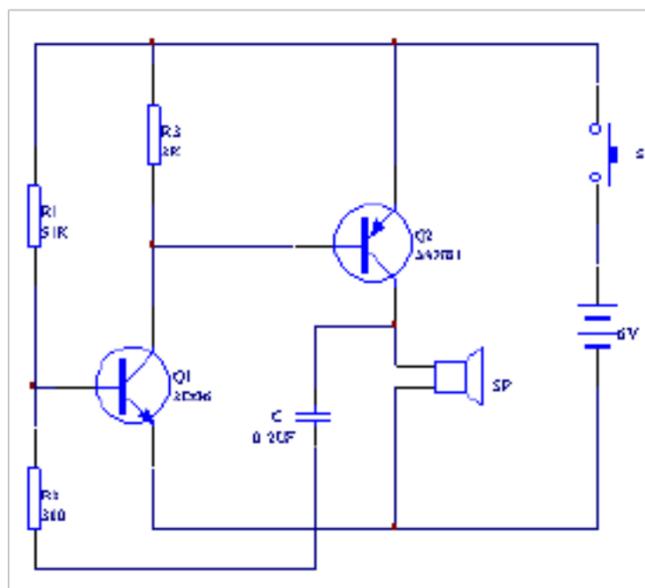
2、ALTIUM DESIGNER 软件

三、实验内容

1、根据图示电源电路，手工绘制一块单层电路板图。



2、根据图示电气原理图，手工绘制一块单层电路板图。电路板长 1450mil，宽 1140mil，。根据表提供的元件封装并参照图进行手工布局，其中按钮 S、电源和扬声器 SP 等元件要外接，需在电路板上放置焊盘。布局后在底层进行手工布线，布线宽度为 20mil。布线结束后，进行字符调整，并为按钮、电源和扬声器添加标识字符。



四、实验步骤

1、设置工作参数，规划电路板尺寸

2、装入元件封装库

3、放置元件

4、进一步调整元件位置

5、放置印制导线

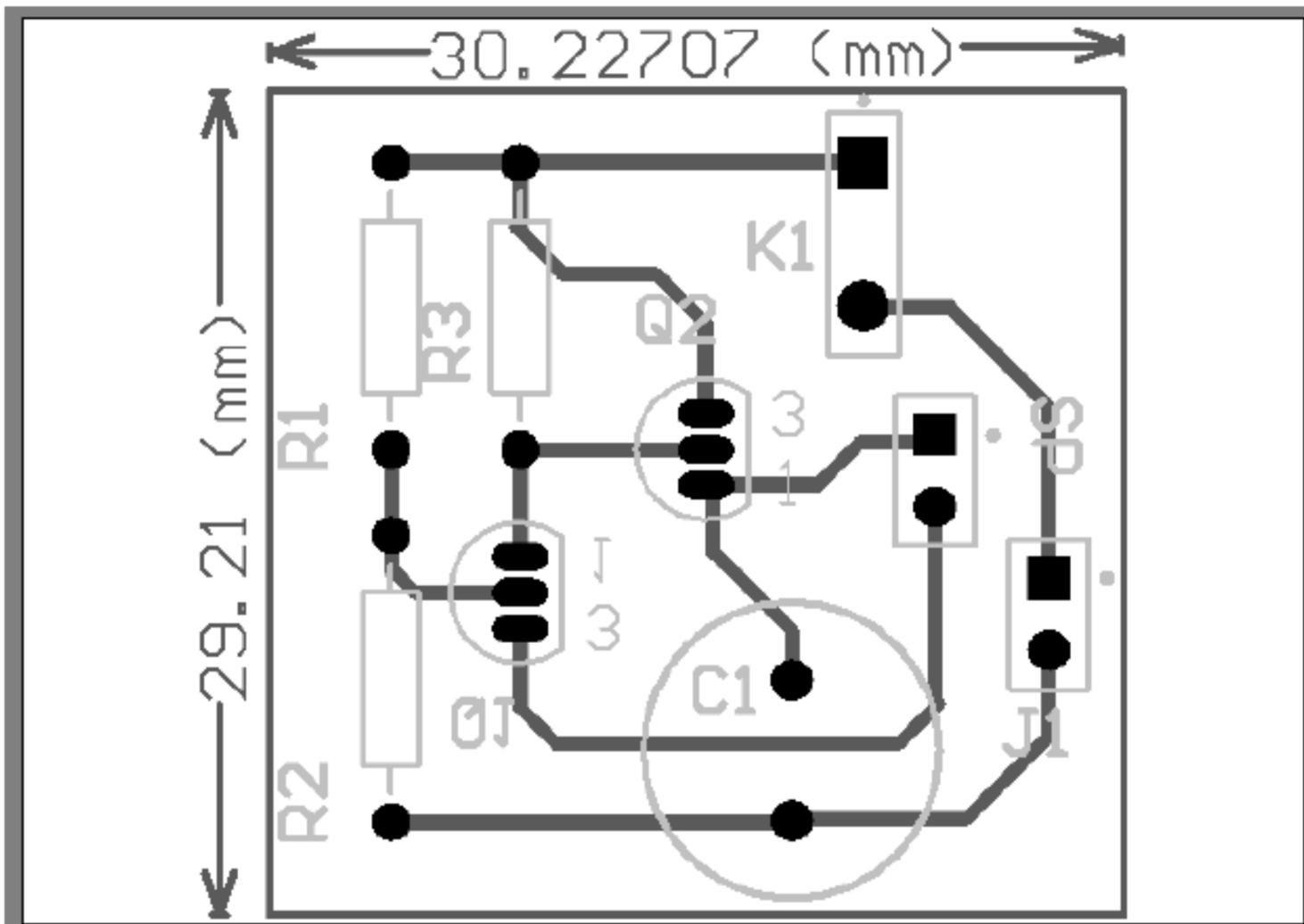
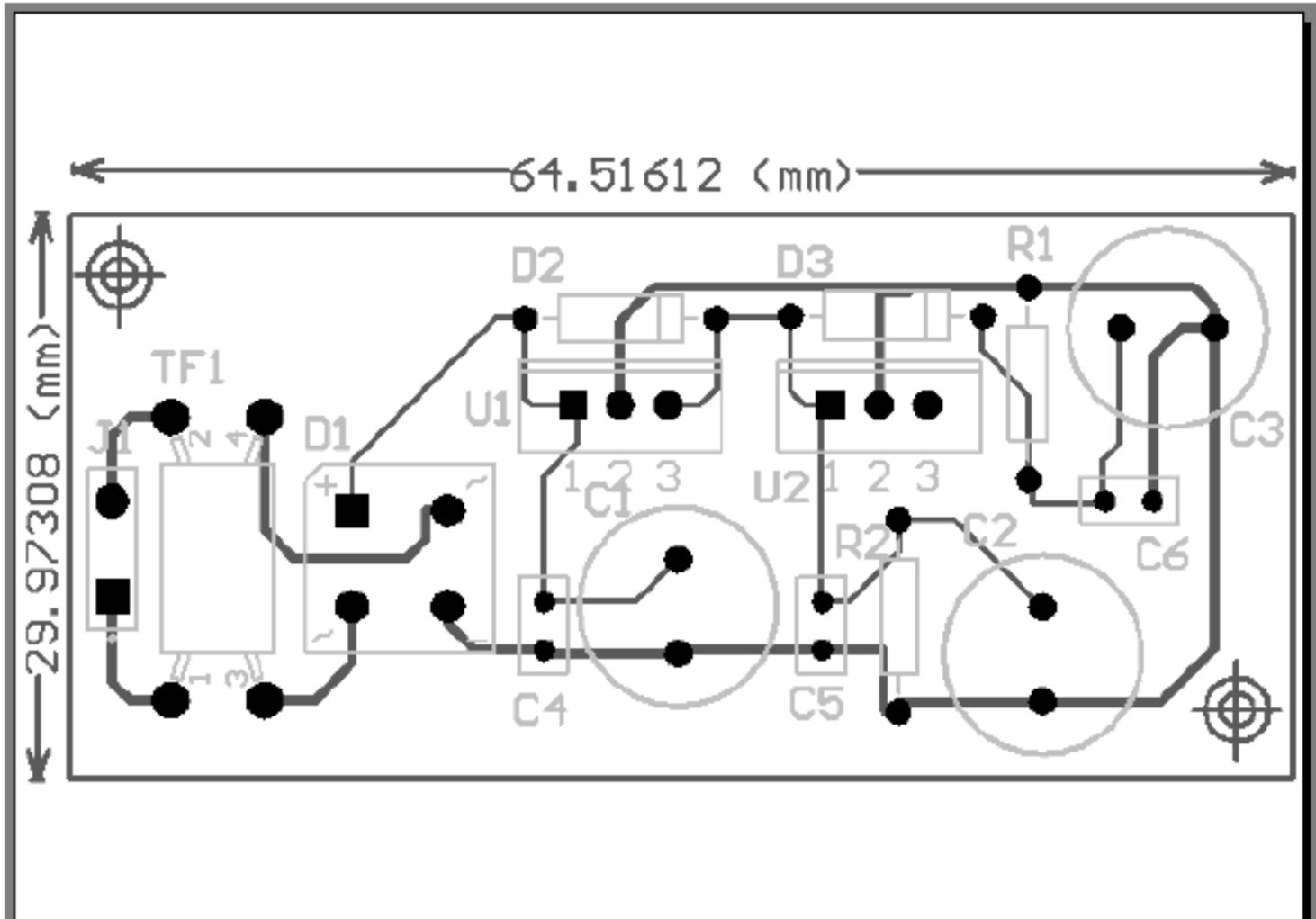
6、放置焊盘、过孔

7、画电路边框

、利用“圆弧”、“画线”工具画出对准孔

9、编辑、修改丝印层上的元件序号、注释信息

五、实验结果



1、在印刷电路板中，焊盘与过孔的作用有什么不同？

解：焊盘在用来对元器件进行焊接的电气连接点，而过孔是应用于电路板层与层之间进行导通连接的导线。

2、布线时，为什么有时要对电源线和地线的线宽进行加宽处理？

解：因为电源线和地线是电路板中通过电流的主要线路，加宽操作主要是为了让其能有更大的耐流值。

七、实验心得体会

实验六 PCB 元件库的制作

一、实验目的

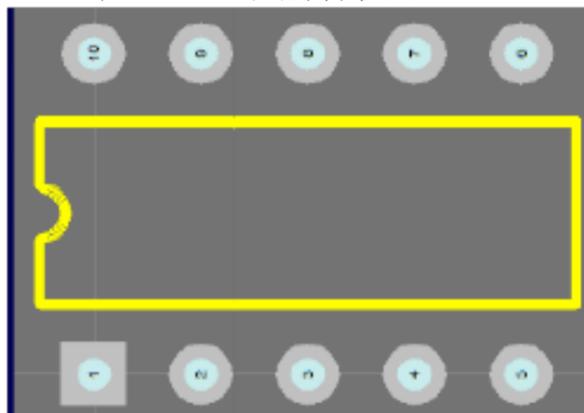
- 1、学会用元件封装编辑器创建元件封装
- 2、熟练掌握手工创建法创建元件封装
- 3、熟练掌握向导创建法创建元件封装

二、实验主要仪器与设备

- 1、PC机
- 2、ALTIUM DESIGNER 软件

三、实验内容

1、利用向导创建一个双列直插式 12 脚的元件封装 DIP10，如图 1 所示。Pad1 与 Pad2 的距离为 100mil，Pad1 与 Pad10 的距离为 300mil。



2、创建封装 PKS-6:

焊盘大小：80*80；孔径：40；将第 1 号焊盘设为参考点。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/51713112115010004>