

基于protel99SE的分压式偏置放大电路仿真

张娟荣

(咸阳职业技术学院, 陕西 咸阳 712000)

摘要: 本文主要针对目前电子技术课程的教学现状, 结合protel99SE软件的仿真优势, 对电子技术教学中的常见电路分压式偏置放大电路, 利用protel99SE软件的仿真功能进行了静态工和动态分析, 分析结果和理论计算结果相符, 具有很好的直观性。

关键词: 仿真电路; 电子技术; 教学; protel99SE

中图分类号: G712

文献标识码: A

文章编号: 94047-(2017)02-044-03

一、protel99SE仿真在电子技术教学中的必要性

protel一直活跃在EDA领域中, 并深受广大电路设计者喜爱。Protel99SE版以其完备的绘制原理图功能和PCB版布局布线功能开创了桌面EDA的新纪元。同时, 为众多用户提供了功能强大的电路仿真系统。

当前, 传统的电子技术教学主要以老师教授为主, 但在实际教学过程中, 如若遇到需要对电路进行输入输出特性等进行比较分析时, 若仍然通过教师手工板书进行课堂演示, 那么展现给学生的是一个静态结果, 学生理解就存在难度。随着多媒体教学普及、课件制作媒体的多样化和制作技术的飞速发展, 教学过程中采用动画演示模拟实验, 动画演示虽然能对抽象的问题进行较为直观的展现, 却出现了模拟和真实的矛盾。其次, 如果采用课堂演示实验分析, 一方面课堂实验演示准备过程较为麻烦, 另一方面实验使用仪器精度也会成为直接影响教学效果的重要因素。更何况无论通过动画辅助还是实验演示, 结果都是静态的, 无法展现整个过程性变化。更重要的一点是实际做好的电路内容不能根据实验需要而实时调整。再次, 专门的电子技术实训周虽然能做适当弥补, 但实验要用到的仪器较多, 学生试验不成功的主要原因经常是因为对实验仪器的使用不当, 而不是对实验电路的不理解。

如果能在教学过程中或者试验前采用验证型、

设计型、创新型等形式的软件仿真练习, 不仅可以有效弥补课堂理论教学的不足之处, 而且可以有效培养和激发学生学习兴趣, 同时提高学生对电路设计的综合分析、排除故障、设计和创新能力。更重要的是能够使学生在仿真过程中及时发现问题, 大大节约实验成本。Protel99SE软件的仿真不需要任何真实的元器件和仪表, 就可以完成多重电路仿真分析, 而且仿真的结果非常接近理论分析结果。通过仿真, 不仅提高了学习者的学习兴趣, 加深了对理论知识的理解, 而且也可以在综合课程设计和毕业论文设计中收到良好效果。

二、基于protel99SE的分压式偏置放大电路的仿真及结果分析

Protel99SE电路仿真是以电路理论分析为基础, 通过建立元器件的教学模型, 借助数值计算方法, 在计算机上对电路功能、性能指标进行分析计算, 然后以文字、表格、图形等方式在屏幕上显示电路的有关性能指标。

1. 绘制仿真电路原理图

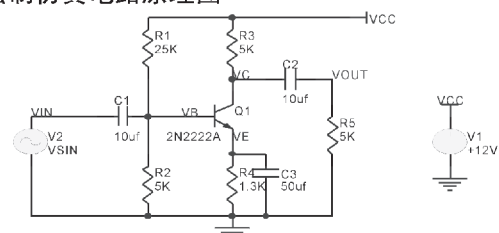


图1.分压式偏置放大电路

收稿日期: 2016-12-20

作者简介: 张娟荣(1977—), 女, 陕西岐山人, 讲师, 主要从事物理、电子、机电设备类教学及研究工作。

启动protel99SE，进入元件管理器，添加仿真库sim.ddb。在元器件管理库中选择电路所需的元件库和元件，放置、编辑元器件。在仿真元件库中提供了包括直流源、脉冲源、受控源在内的多种激励源。图1中电源V1为直流电源，V2为正弦信号源。直流电源在设置时只需要在Designator选项中给出元件编号，同时在Part Type中给出幅值大小（+12V）即可。具体设置如图2所示。设置正弦信号源V2时，具体操作如图3所示。

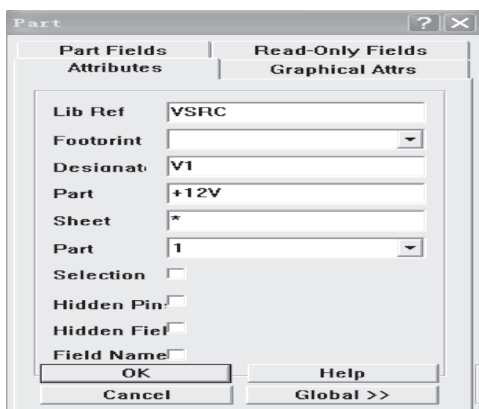


图2.直流电源V1的设置

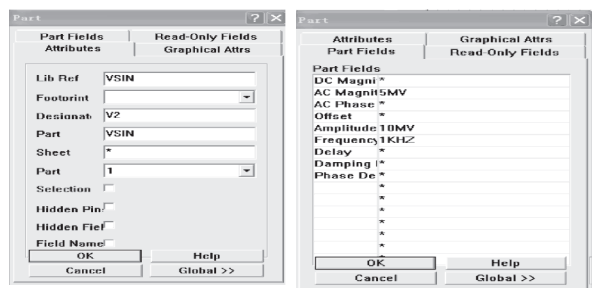


图3.正弦信号源V2的设置

放置好所有元件，设置好参数，连接电路，仿真电路图初步完成。但要进行仿真，就必须设置电路的仿真节点，设置节点的方法和原理图设置中放置网络标号的方法一样。通过放置节点，方便我们识别需要观察的节点波形，如图1中显示的VIN、VOUT等，

2.设置仿真环境

在原理图窗口中选择Simulate/Setup菜单，如图4所示，在显示对话框中进行仿真环境的设置。选择 Opererating Point（静态工作点分析）和 Transient（瞬态分析）方法。所有可以绘制出波形的节点出现在Available Signals栏目，通过双击或选中后单击 > 符号，可使选中节点会自动出现在

Active Signals栏。运行仿真，所选的节点的波形会在仿真波形分析器的工作窗口中显示。

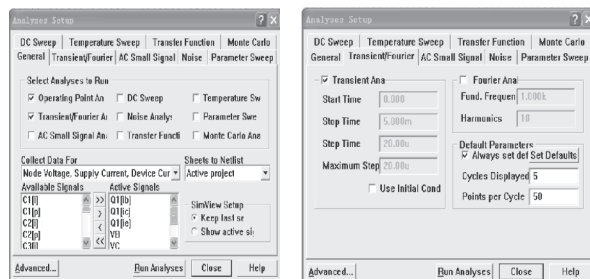


图4.仿真环境的设置

3.运行并输出结果

执行Simulation/Run Analyses命令，生成一个后缀名为.sdf的仿真文件。在该仿真文件中可以看到分压偏置放大电路的静态工作点如图5所示，输入输出波形相位相反，如图6所示。

MyDesign.ddb Documents 分压偏置放大电路.Sch 1 分压偏置放大电路.sdf	
vb	1.974 V
vc	6.755 V
ve	1.372 V
vin	0.000 V
vout	0.000 V
q1[ib]	6.237 uA
q1[ic]	1.049 mA
q1[ie]	-1.055 mA

图5.静态工作点

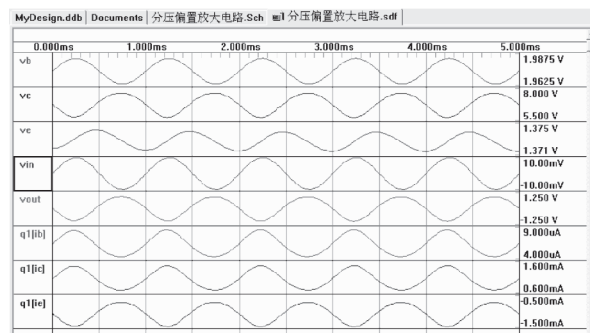


图6.输入输出波形

三、结束语

利用protel99SE软件，仿真电路结果直观，激发了学生极大地学习兴趣和求知欲。与实验相比较，安全也节省成本，学生可大胆尝试，而不会造成实验仪器和设备的损坏。但实际教学过程中，应该把仿真和实验结合起来，让protel99SE软件的仿真辅助我们的电子技术教学和实验，使学生不断接近电子工程师的实际要求。