

课程设计任务书

学生姓名： 专业班级：

指导教师： 工作单位：

题 目： 简易电子门铃的设计

初始条件：

本设计根据学生已学电路、模拟电子技术基础、数字电子技术基础等课程的基础知识，自行设计一个，对所设计电路进行pspice分析，并利用PROTEL软件画出该电路的原理图 和PCB版图。

课程设计要求：

(1) 每位同学根据以上设计内容自拟一个设计题目（电路中应有晶体管器件的应用），不能出现相同的题目。题目参考格式，如：带有自举电路的射极跟随器设计；8管脉宽调制 电路设计；10管大输出电流放大器设计；8W功率放大器设计；低失真系数的正弦波振荡器 设计等。（电路设计内容可参考有关电路参考资料）

(2) 掌握ORCAD操作和使用方法，利用ORCAD软件设计出电路图，并对所设计电路工作原理进行分析。（OrCAD/Capture CIS软件）

(3) 利用ORCAD软件对所设计的电路进行模拟与仿真分析。（OrCAD/PSpice软件）。根据分析与模拟结果修改和优化并确定电路结构（调用电路优化模块PSpice Optimizer）。

(4) 利用PROTEL软件绘制该电路的PCB印制电路板图。要求图纸绘制清晰、布线合理、符合绘图规范。

时间安排：

- 1、2010年6月8日集中，作基础强化训练具体实施计划与报告格式要求的说明；学生查阅相关资料，学习电路的工作原理。
- 2、2010年6月9日，对功率放大器电路的设计。
- 3、2010年6月10日至2008年6月16日，对电路进行仿真及分析和和PCB版 图的绘制。
- 4、2010年6月17日上交基础强化训练成果及报告，进行答辩。

指导教师签名：年 月 日

系主任（或责任教师）签名：年 月 日

目录

摘要 I

Abstract II

1绪论 1

1.1功率放大器种类 错误!未定义书签。

1.2功率放大器选购 错误!未定义书签。

1.3功率放大器的性能指标 错误!未定义书签。

2功率放大电路的设计 2

2.1集成运放与晶体管组成的运放 2

2.2功率放大器的分析 3

2.2.1电路工作原理..... 3

2.2.2静态工作点设置..... 3

3利用ORCAD进行原理图的绘制 4

3.1熟悉ORCAD软件环境 4

3.2利用ORCAD CAPTURE CIS进行原理图的绘制 5

4利用PSPICE进行仿真及分析 8

5运用Protel进行PCB版的绘制 11

小结 14

参考文献 16

摘要

本次课程设计，我制作的是音色较佳的简易电子门铃。它含有两个振荡器：一、晶体管Q1、Q2组成的无稳态自激振荡器；二、晶体管Q3、Q4组成的互补型 音频振荡器。通过调节晶体管的基极偏置电阻来调节它们的时间常数，从而改变 扬声器的发声音调。

学习ORCAD软件，利用ORCAD软件设计出电路图，并对所设计电路工作 原理进行分析。利用 ORCAD软件对所设计的电路进行模拟与仿真分析。

（OrCAD/PSpice软件）。根据分析与模拟结果修改和优化并确定电路结构（调用电路优化模块PSpice Optimizer）。

学习protel软件，利用protel软件进行pcb版图，根据简易电子门铃电路 图进行protel画出其原理图，然后制作出pcb版图。

关键字：晶体管，简易电子门铃电路，ORCAD，Protel，Pspice

Abstract

The role of the power amplifier to the audio amplifier of the load RL (speaker) to provide a certain output power. When a certain load, the hope that the greatest possible power output, the output signal of the nonlinear distortion as much as possible in small, efficiency as high as possible. Common form of amplifier circuit OTL (Output Transformerless) circuit and OCL (Output Capacitorless) circuit. Times the use of integrated circuit operational amplifier power amplifier and power amplifier consisting of transistors.

Orcad learning software, software design using ORCAD schematics, circuit design and analysis of the working principle. The use of ORCAD software designed to simulate the circuit analysis and simulation. (OrCAD / PSpice software). Analysis and simulation results based on the revision and optimization and to determine the structure of the circuit (circuit optimization module called PSpice Optimizer).

Protel software to learn to use pcb layout protel software, according to the complementary symmetry circuit diagram for power to draw their protel schematic, pcb layout and then produce.

Keywords: complementary symmetrical circuit, ORCAD, Protel, Pspice

1绪论

晶体管的应用相当广泛。特别是在电子技术中的应用。晶体管是一种电流控制器件，能实现电压的放大等。晶体管在放大电路中的应用相当广泛，能够构成各种放大电路，如共射放大电路，共基放大电路等各种放大电路。同时晶体管还能构成各种振荡电路应用在信号发生器等。其中应用晶体管构成的振荡电路能构成各种发声器，报警器等。

本文介绍了应用晶体管构成的自激多谐振荡电路和互补型音频振荡电路，来实现音色较佳的双音调电子门铃。

2设计方案及其比较

2.1设计指标

设计一个叮咚门铃电路，设一个按钮，按下按钮时发出门铃的较高频率“叮”声，松开按钮，发出较低频率的“咚”声。门铃叮咚声的声音频率和声音持续时间可调。正常人听力范围在20Hz~20000Hz，而1000Hz~5000Hz则是人耳最敏感的声音频率范围，因此，“叮咚”声最好在这个范围内或者左右。“叮咚”两声频率要求差距比较大，声音持续时间要求适合。电路最好能功耗低。

2.2方案一

2.1.1原理图

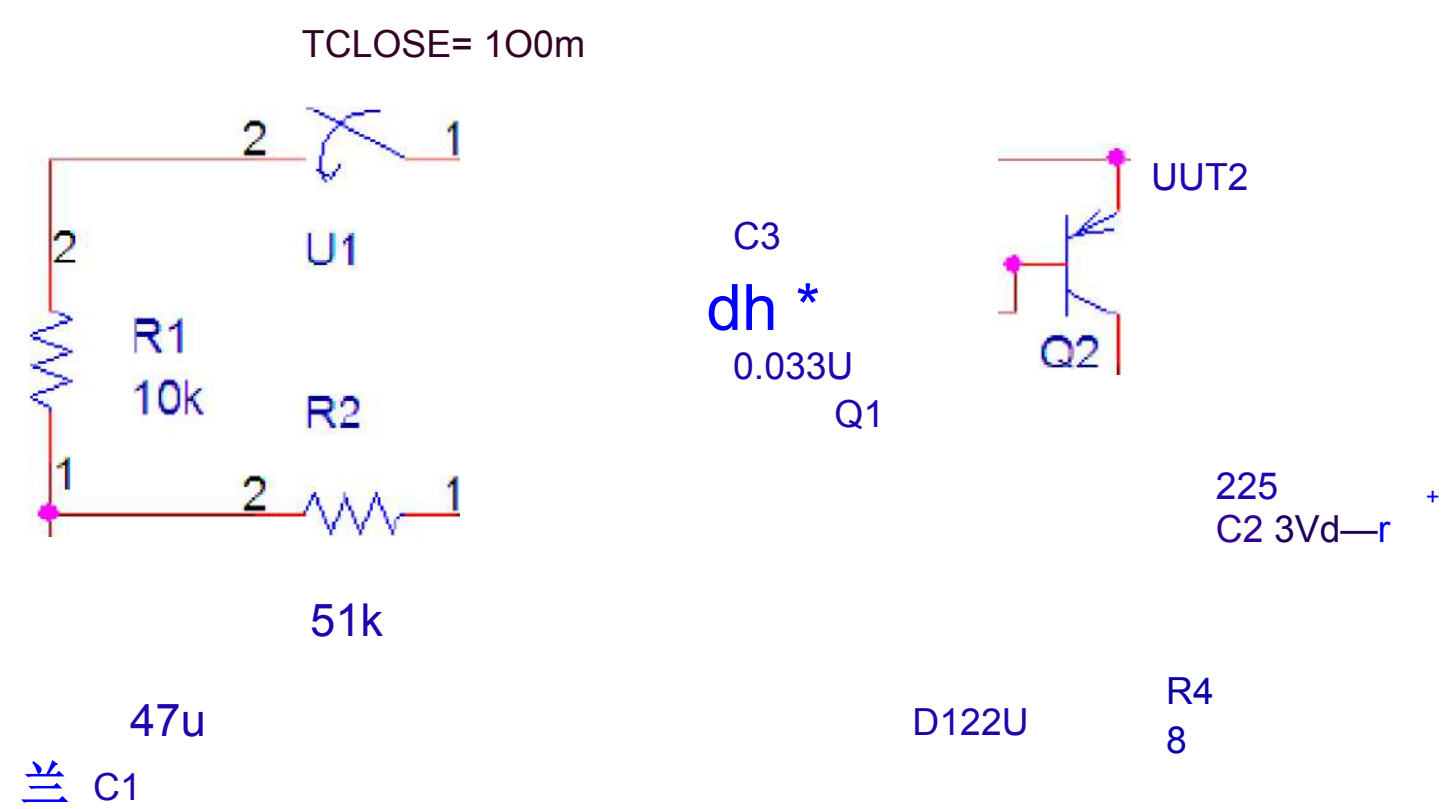


图1方案一原理图

2.1.2电路原理

本电路是一种简易变调的电子门铃，主要是利用电容C1的充放电作用来改变振荡器的振荡频率以实现变调目的。

晶体管Q1、Q2组成互补型自激多谐音频振荡器，电路主要靠电阻R3、电容C4构成的正反馈网络使电路起振。C1是起变调作用的充放电电容，在门铃按键未按下去时，Q1、Q2均处于截止状态，电路不振荡，扬声器没有声音。当按下按键时，电源通过电阻R1向电容C1充电，使Q1的基极电位上升，当电位升到0.065V左右时，电路开始起振，扬声器开始发音。由于电容C1两端电压不断升高，使音调发生变化，像鸟叫声一样，十分有趣。当C1两端电压达到1.5V时，音调就不再发生变化而趋于平稳。松开按键，叫声仍能维持六、七秒钟。

2.3方案二

2.3.1电路原理图

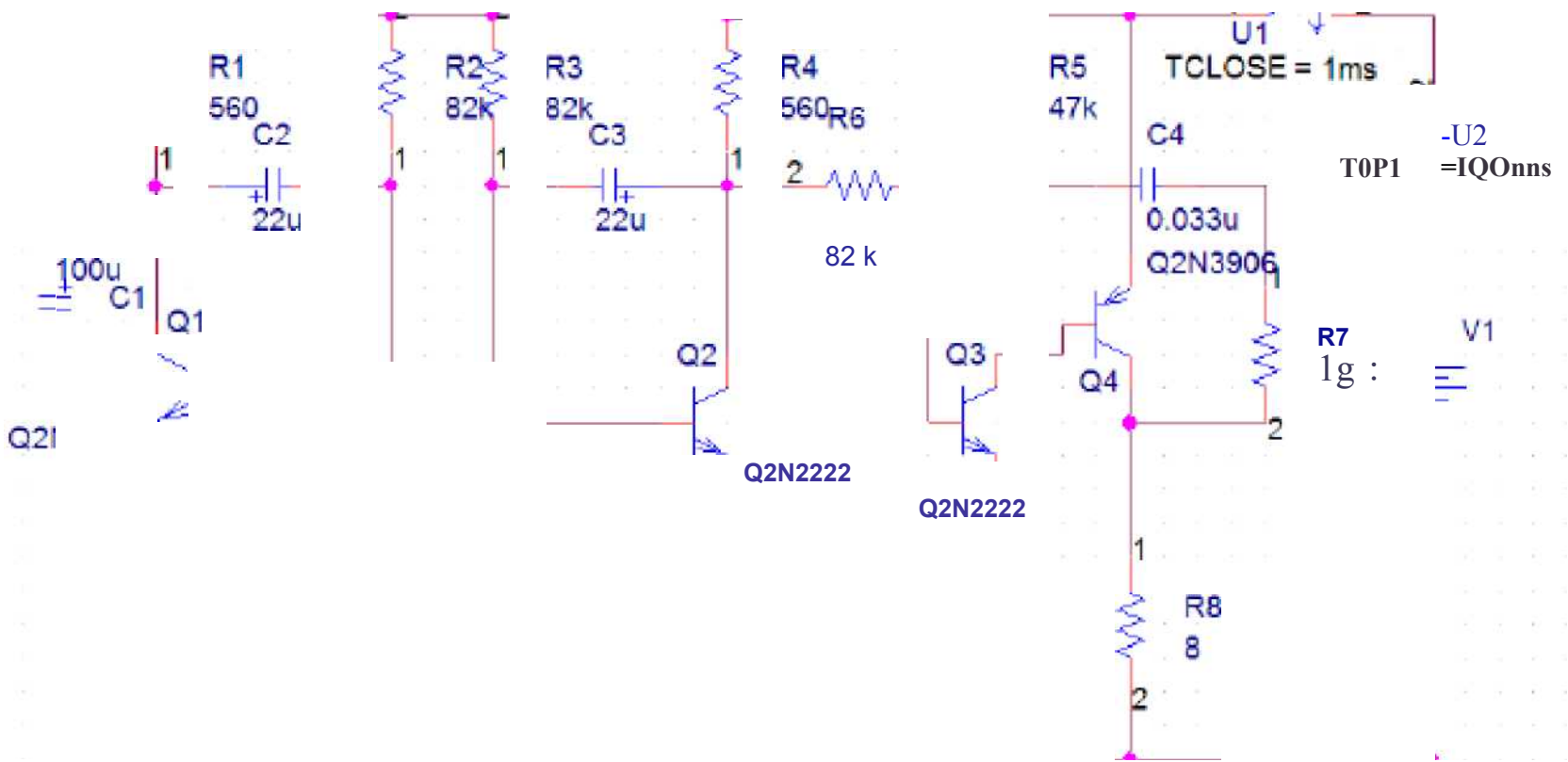


图2方案二原理图

2.3.2电路原理

该电路是一个双音调电子门铃，能发出“叮咚、叮咚”悦耳动听的双音声。晶体管Q1、Q2组成无稳态自激多谐振荡器，Q3、Q4则构成互补型音频振荡器，当按下按键式，两个振荡器同时通电工作，Q1和Q2交替导通与截止，由于R4电阻较小，相当于把电阻R6的左端交替接到电源的正极与负极端。当Q2截止时，Q3的基极偏置电阻为R5和R4+R6的并联值，它和电容C4的时间常数较小，所以由

Q3、Q4构成的音频振荡器振荡频率较高，扬声器的发声音调也随之较高；当Q2导通是，Q3的上偏置电阻为R5，这时R6充当Q3的下偏置电阻，此时音频振荡器振荡频率较低，扬声器的发声调随之较低。当Q2交替导通与截止时，扬声器就会发出“叮咚，叮咚”双音声。更改R5和R6的电阻，可以分别调整叮咚双音声的音调；同时增减R2和R3的电阻值则可以调整双音声的切换频率。

2.4两种方案的比较

方案一：电路简单，器件数目少，布线程度中等，反映速度较快，造价便宜，刚接上电源是发出的声音是渐变的，一段时间后音调才趋于平稳，电路具有延时性，在开关断开时，两个晶体管有微小的电流流过，所以不工作时也会消耗电能。该方案的功耗较高。

方案二：电路简单，器件数目较少，布线程度中等，反映速度快，造价便宜，音色较佳，当按下按键时发出清楚悦耳的“叮咚、叮咚”声，电路具有延时性，在开关断开时，电路中没有电流流过，所以不工作时不会消耗电能，而且该方案的功耗比较低。

3利用ORCAD进行原理图的绘制

3.1熟悉ORCAD软件环境

OrCAD公司是全球Windows EDA软件和服务的主要供应商，在FPGA和 CPLD、模数混合电路、PCB等领域提供全方面服务。OrCAD10.5主要包括以下几个方面的内容(6)：

- 1) OrCAD Signal Explorer
- 2) OrCAD Capture
- 3) OrCAD Capture CIS Options
- 4) Pspice A/D
- 5) Pspice AA
- 6) Pspice Integration with Matlab Simulink

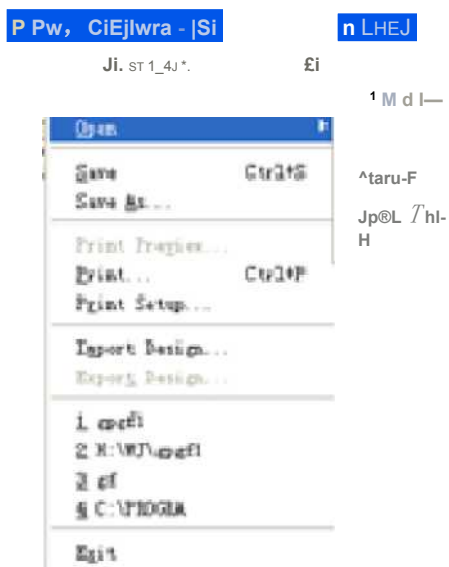
- 7) OrCAD PCB Editor
- 8) OrCAD Layout
- 9) Specctra for OrCAD

OrCAD Signal Explorer 是 OrCAD 信号管理器。OrCAD Capture 则包含 OrCAD Capture CIS 和 Capture CIS Studio。其中 OrCAD Capture CIS 是原理图输入和元器件管理工具，无论是设计一个新的电路，修改已有的PCB的原理图，或者是绘制HDL方框图，包括内部的元器件信息管理系统，系统都提供了快捷、通用的设计输入功能。OrCAD Capture Studio作为PCB Design Studio为设计人员提供了原理图输入的一个设计工作平台，包括Capture CIS的所有功能，并具有 Allegro Viewer的功能，是一个更强大的设计输入解决程序。Pspice A/D是模拟、数字或模数混合仿真程序。Pspice AA是高级仿真程序。OrCAD PCB Editor既是 OrCAD的 PCB编辑器，又是OrCAD PCB Designer最主要和最强大的核心工具，还是用来建立及绘制复杂多层电路板的设计平台。OrCAD Layout是电路板设计的布局 and 布线编辑器，是一个嵌入的、具有栅格为基础的全自动布线器，从单模块电路板到复杂、多层的设计，OrCAD Layout都提供了一个协调一致、全面的解决平台。OrCAD Layout 产品包括 OrCAD Unison Suite、OrCAD Layout Plus 和 OrCAD Layout。OrCAD Layout Plus具有自动布局的功能以及无网格的自动布线器。Specctra for OrCAD是布线路序，是最先进的自动及手动布线软件，与OrCAD PCB Editor结合，可将电路板及线路图上所定义参数导至Specctra，内建的自动布线软件可同时进行6个信号层的走线，而零件接点数不限。

3.2利用ORCAD CAPTURE CIS进行原理图的绘制

原理图绘制的步骤 [3]：

打开OrCAD Capture CIS软件，在所示的界面中选择File/New项，会出现如图2所示的菜单。在New的6种类型中选择Project或工具栏的按钮口



1.1] JU 叫; l-] r IT j 2J JJ

uaiLhM

图2新建页面对话框

在弹出如图3所示的对话框的“Name”栏输入电路“Project”名称，如gpgf，在“Location”栏输入存盘路径或单击“Browser”按钮可以改变存盘路径。

在电路项目的类型选项中，如果只是画一张单纯的电路图，则选择

“Schematic”选项；如果要进一步进行电路仿真，则选择“Analog or Mixed A/D”类型；选择“Programmable Logic Wizard”可以进行可编程器件设计。

这里选择“Analog or Mixed A/D”类型。

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/427156020160006055>