

《电力电子应用课程 设计》

课程设计任务书

电气工程及其自动化专业

电子信息与电气技术实验中心

2014年2月

一、课程设计的目的

- 1、培养文献检索的能力，特别是如何利用 Internet 检索需要的文献资料。
- 2、培养综合分析问题、发现问题和解决问题的能力。
- 3、培养运用知识的能力和工程设计的能力。
- 4、提高课程设计报告撰写水平。

二、课程设计的要求

1. 自立题目

题目方向 1：单相、三相可控整流技术的工程应用

题目方向 2：降压斩波变换技术的工程应用

题目方向 3：升压斩波变换技术的工程应用

题目方向 4：交流调压或交流调功技术的工程应用

题目方向 5：变频技术的工程应用

题目方向 6：有源、无源逆变技术的工程应用

2、固定课题

(1) 单相半控桥式晶闸管整流电路的设计

- 设计要求：
- 1、电源电压：交流 220V/50Hz
 - 2、输出电压范围：20V~50V
 - 3、最大输出电流：10A
 - 4、具有过流保护功能，动作电流：12A
 - 5、具有稳压功能
 - 6、电源效率不低于 70%

(2) 三相桥式晶闸管整流电路的设计

- 设计要求：
- 1、电源电压：交流 220V/50Hz
 - 2、输出电压范围 50V~100V
 - 3、最大输出电流：10A
 - 4、具有过流保护功能，动作电流：12A
 - 5、具有稳压功能
 - 6、效率不低于 70%

(3) 降压斩波电路设计

- 设计要求：
- 1、输入直流电压： $U_d=100V$
 - 2、开关频率 40KHz
 - 3、输出电压范围 50V~80V
 - 4、输出电压纹波：小于 1%
 - 5、最大输出电流：5A
 - 6、具有过流保护功能，动作电流：6A

- 7、具有稳压功能
- 8、效率不低于 70%

(4) 升压斩波电路设计

- 设计要求：
- 1、输入直流电压： $U_d=40V$
 - 2、开关频率 100KHz
 - 3、输出电压范围 80V~120V
 - 4、输出电压纹波：小于 1%
 - 5、最大输出电流：5A
 - 6、具有过流保护功能，动作电流：6A
 - 7、具有稳压功能
 - 8、效率不低于 70%

(5) 单相桥式变频电路设计

- 设计要求：
- 1、输入电压：单相交流 300v/100Hz
 - 2、输出电压波形：交流方波 220v/50Hz
 - 3、最大输出电流：5A
 - 4、具有过流保护功能，动作电流：6A
 - 5、具有稳压功能
 - 6、效率不低于 70%

(6) 单相桥式变频电路设计

- 设计要求：
- 1、输入电压：单相交流 300v/100Hz
 - 2、输出电压波形：交流正弦波 220v/50Hz
 - 3、最大输出电流：5A
 - 4、具有过流保护功能，动作电流：6A
 - 5、具有稳压功能
 - 6、效率不低于 70%

三、设计任务

- 1、进行设计方案的比较，并选定设计方案；
- 2、完成控制电路设计、原理分析和主要元器件、参数选择；
- 3、完成主电路的设计、原理分析，各主要元器件、参数选择；
- 4、保护电路的设计；

四、设计工作内容

- 1、按要求完成设计任务，写出设计说明书；
- 2、计算机绘制主电路、控制电路、保护电路原理图，印刷电路版图；

五、时间安排

工作项目	系统设计	PROTEL 制图	整理说明书
预计时间	4 天	2 天	1 天

注：答辩时间另行安排

六、提交文件

1. 设计说明书一份（统一纸张——图文并茂，0.8 万字左右）；
2. 电路图、PCB 图（A4 纸张）
3. 元器件清单一份

七、课程设计报告基本格式

- 1、封面
- 2、目录
- 3、正文：1) 设计的基本要求（给出所要设计的装置的主要技术数据和设计装置要达到的要求（包括性能指标），最好简述所设计装置的主要用途）2) 总体方案的确定；3) 主电路、控制电路原理说明（绘出主电路典型波形、触发信号（驱动信号）波形）；4) 电路参数计算和元件选取；5) 保护电路工作原理；
- 4、元器件清单
- 5、参考文献
- 6、附图

注意：课程设计用纸和格式统一

- ①A4 纸打印（页边距：上下左右各留 2cm）；②大标题：3 号字，宋体加粗；
- ③小标题：4 号字，宋体加粗；④正文：小 4 号字，宋体，固定间距 20 磅；
- ⑤页眉：电力电子技术课程设计，5 号宋体；⑥页脚：页码居中；⑦要求图表规范，文字通顺，逻辑性强；⑧报告字数不少于 8000 字。

八、推荐参考资料

1. 周克宁，《电力电子技术》北京：机械工业出版社，2004。
2. 黄家善，《电力电子技术》北京：机械工业出版社
3. 王兆安、黄俊，《电力电子技术》第四版。北京：机械工业出版社，2000。
4. 李宏，《电力电子设备用器件与集成电路应用指南》（1~4 册）北京：机械工业出版社，2001。
5. 王维平，现代电力电子技术及应用。南京：东南大学出版社，1999。
6. 石玉等，《电力电子技术题例与电路设计指导》北京：机械工业出版社
7. 叶斌《电力电子应用技术及装置》北京：铁道出版社，1999。

九、成绩评定

1. 提交文件准确、合理、工整、完整——50%；
2. 设计答辩正确、熟练、体现分析解决问题能力——30%；

3. 设计过程抓紧准时、认真好学——20%。

十、注意事项：

1. 选题说明：

① 所立题目必须是某一电力电子装置或电路的设计，题目难度和工作量要适应在一周半内完成，题目要结合工程实际。学生也可以选择规定题目方向外的其它电力电子装置设计，如开关电源、镇流器、UPS 电源等，但不允许选择其他组题目方向的内容设计（复合变换除外）。

② 通过图书馆和 Internet 广泛检索和阅读自己要设计的题目方向的文献资料，确定适应自己的课程设计题目。自立题目后，首先要明确自己课程设计的设计内容。要给出所要设计装置（或电路）的主要技术数据（如输入要求，输出要达到的目标，装置容量的大小以及装置要具有哪些功能）。如：

直流电动机调压调速可控整流电源设计

主要技术数据

输入交流电源：

三相 380V ± 10% f=50Hz

直流输出电压：

0~220V

50~220V 范围内，直流输出电流额定值 100A

直流输出电流连续的最小值为 10A

设计内容：

整流电路的选择

整流变压器额定参数的计算

晶闸管电流、电压额定的选择

平波电抗器电感值的计算

保护电路的设计

触发电路的设计

画出完整的主电路原理图和控制电路原理图

列出主电路所用元器件的明细表

2. 在整个设计中要注意培养灵活运用所学的电力电子技术知识和创造性的思维方式以及创造能力

要求具体电路方案的选择必须有论证说明，要说明其有哪些特点。主电路具体电路元器件的选择应有计算和说明。课程设计从确定方案到整个系统的设计，必须在检索、阅读及分析研究大量的相关文献的基础上，经过剖析、提炼，设计出所要求的电路（或装置）。课程设计中要不断提出问题，并给

出这些问题的解决方法和自己的研究体会。（注意：所确定的主电路方案如果没有论证说明，成绩不能得优；设计报告最后给出设计中所查阅的参考文献最少不能少于 10 篇，且文中有引用说明，否则也不能得优）。

3. 在整个设计中要注意培养独立分析和独立解决问题的能力

要求学生在教师的指导下，独力完成所设计的系统主电路、控制电路等详细的设计（包括计算和器件选型）。严禁抄袭，严禁两篇设计报告基本相同，甚至完全一样。

4. 课题设计的主要内容是主电路的确定、主电路的分析说明、电路元器件的计算和选型、以及控制电路设计。

报告最后给出所设计的主电路和控制电路标准电路图。