

《开关电源原理分析与制作》课程标准

课程代码: D060203

课程名称: 开关电源原理分析与制作

课程性质: 专业必修课

总 学 时: 116

学 分: 7

适用专业: 应用电子技术

一、课程性质与定位

本课程是应用电子技术专业的专业核心课程,其目标在于培养学生在产品功能测试、辅助研发等岗位上,从事开关电源产品的维修、调试、测试和故障分析的专项职业能力,同时培养学生的吃苦耐劳、团队合作的职业素质和从事维修、调试、测试和故障分析工作所需的方法能力和社会能力。

课程以电路基础、模拟电子技术、数字电子技术等课程学习为基础,也是进一步学习高频变压器制作与测试、电子镇流器设计与制作、LED 驱动电路分析与调试等后续专业课程的基础。

二、课程设计思路

本课程设计的总体思路是:紧扣应用电子技术专业的人才培养方案,以“四个合作”为指导,共同进行课程建设和课程教学。改变以知识传授为主要特征的学科课程模式,以工程项目、工作任务来组织课程内容,并将职业素质素养、行业企业技术标准和职业岗位标准融入课程,实施教学做一体化法和过程性评价方法,以此发展学生的职业能力和职业素养。

在课程内容设计上,邀请行业企业专家对应用电子技术专业的专业背景、专业所涵盖的岗位群进行工作任务和职业能力分析,确定专业核心能力以及支撑专业核心能力的课程,并以此为依据确定本课程的工程项目、工作任务和工作内容。根据维修、产品辅助开发、QA 和 QC 检测等工作所涉及到的电路工作原理的分析、电路参数的设计、调试和测试电路等相关知识和技能要求,设计 3 个学习情境,每个学习情境是一个完整电源电路的学习内容,由 5 个子电路来构成完整电路。学习情境编排的思路是由简单到复杂,而每个子电路的编排,则是按照实际工作过程进行编排。

在课程教学方法和教学手段设计上,以项目组织教学,并让学生在完成具体项目的过程中学会完成相应工作任务,根据高职学生的认识规律和知识基础,实施情境化教学,理实一体化教学,利用开关电源技术、电子工艺等校内实训基地,使学生做到“做中教,做中学”,并以此锻炼学生自主

探索、合作学习的能力。

在教学效果考核上，采取过程评价与结果评价相结合的方式，重点考核学生的职业能力。

三、课程目标

（一）总体目标

通过教学和训练使学生掌握开关电源技术理论知识、分析和测试技能，并具备分析电路、调试电路、测试电路和阅读工程资料等方面的工作能力，为从事产品辅助研发、维修、QA 和 QC 检测等工作岗位打下基础，并注重职业道德和诚信教育，提高学生的综合素质。

（二）具体目标

1、知识目标

- （1）了解开关电源的应用场合
- （2）熟悉开关电源的组成结构和拓扑结构
- （3）掌握变压器的基本知识
- （4）掌握控制芯片的应用及外围电路参数的分析
- （5）理解电源规格书

2、能力目标

- （1）会分析开关电源电路的工作原理
- （2）会制作和测试变压器
- （3）会调试电路
- （4）会测试电源性能指标
- （5）会计算较简单的电路参数
- （6）会分析控制芯片的应用资料，并进行部分参数的计算
- （7）能解决电路中出现的一般故障

3、素质目标

- （1）具有团队协作、交际与沟通的能力
- （2）具有一定的创造能力
- （3）具有从事职业活动所需的行为规范与职业道德

四、学习情境与学时分配

《开关电源原理分析与制作》课程的项目、学习情境、要求以及对应的学时数，列表如下：

项目名称	学习情境名称	学习情境说明	教学活动设计	学时
S1-1	非隔离电源的制作及测试	1.降压式和升压式拓扑结构的介绍 2.PWM 控制芯片 UC3842 的介绍 3.电感的制作及测试 4.UC3842 控制的升压电路的制作 5.电路的调试和测试	根据给定的电路图，自行绕制电感，制作电路板，并调试和测试，撰写测试报告。	40
S1-2	反激电源的制作及测试	1.反激式拓扑结构的介绍 2.PWM 控制芯片 KA5L0380 介绍 3.反激变压器的制作及测试 4.KA5L0380 控制反激电路的制作 5.电路的调试和测试 6. 电路故障分析及测试报告整理	根据给定的电路图，分析电路工作原理，自行绕制变压器，制作电路板，并调试和测试，撰写测试报告。	40
S1-3	正激电源的制作及测试	1.正激式拓扑结构的介绍 2.正激变压器的制作及测试 3.UC3842 控制正激电路的制作 4.电路的调试和测试 5.电路故障分析及测试报告整理	根据给定的电路图，分析电路工作原理，自行绕制变压器，制作电路板，并调试和测试，撰写测试报告。	36

五、学习情境设计详表

学习情境 S1-1 设计

课程名称：开关电源原理分析与制作					总学时：116
学习情境 S1-1：非隔离电源的制作与测试					学时：40
学习目标		主要内容			教学方法
◆ 熟悉非隔离电源电路的组成结构 ◆ 掌握非隔离电源电路的工作原理 ◆ 掌握电路的调试和测试 ◆ 掌握排除电路故障的方法		◆ MOS 管及其驱动电路 ◆ 降压式和升压式拓扑结构的介绍 ◆ PWM 控制芯片 UC3842 的介绍 ◆ 电感的制作及测试 ◆ UC3842 控制的升压电路的分析 ◆ 电路的调试和测试			◆ 讲授法 ◆ 小组讨论法 ◆ 实践操作法 ◆ 仿真分析法 ◆ 任务驱动法
教学材料	使用工具	学生知识与能力准备	教师知识与能力要求	考核与评价	备注
◆ 教材、课件 ◆ 课程网站	◆ 投影 ◆ 示波器、电子负载、直流电源、绕线机等各 20 套	◆ 具备模拟电路分析的能力 ◆ 具备电力电子及电感方面的知识	◆ 懂电力电子及开关电源设计方面的知识 ◆ 具有相关的工程工作经验 ◆ 对实训课现场组织与管理的能力	评价内容： ◆ 基本知识技能评价 ◆ 电路制作情况评价 ◆ 学习态度评价 评价方式：教师评价	
教学组织步骤	主要内容			教学方法建议	学时分配（学时）
资讯	描述要完成任务			讲授法	1

	介绍使用的工具 组织学生分组 回答学生问题	任务驱动法	
计划	学习 MOS 管及其驱动电路 学习降压式和升压式拓扑结构的工作原理 学习 PWM 控制芯片 UC3842 的工作原理及外围电路参数的设计 学习变压器的制作 学习 EMI 整流滤波电路 制定本任务工作计划	讲授法 小组讨论法 仿真分析法	22
决策	确定要完成的工作任务 确定要绘制和分析的电路 学生根据工作计划学习相关内容	小组讨论法 实践操作法	1
实施	分析电路工作原理 根据给定的参数，制作并测试电感 制作电路板	小组讨论法 实践操作法	8
检查	调试和测试电路 故障分析及排除 测试报告的整理	小组讨论法 实践操作法 教师指导	6

评价	教师评价：根据制作的电路板及测试结果，教师对学生作品进行评价	小组讨论法	2
	学生在教师评价基础上进一步完善和改进电路性能	教师评价	

学习情境 S1-2 设计

课程名称：开关电源原理分析与制作					总学时：116
学习情境 S1-2：反激电源的制作与测试					学时：40
学习目标		主要内容			教学方法
◆ 熟悉反激电源电路的组成结构 ◆ 掌握电路的工作原理 ◆ 会分析控制芯片 KA5L0380 外围电路参数 ◆ 掌握电路的调试和测试 ◆ 掌握排除电路故障的方法		◆ 反激式拓扑结构的介绍 ◆ PWM 控制芯片 KA5L0380 的介绍 ◆ 反激变压器的工作原理及等效电路 ◆ KA5L03 控制反激电路的分析 ◆ 电路的调试和测试			◆ 讲授法 ◆ 小组讨论法 ◆ 实践操作法 ◆ 仿真分析法 ◆ 任务驱动法
教学材料	使用工具	学生知识与能力准备	教师知识与能力要求	考核与评价	备注
◆ 教材、课件 ◆ 课程网站	◆ 投影 ◆ 示波器、电子负载、直流电源、交流电源、绕线机等各 20 套	◆ 具备模拟电路分析的能力 ◆ 具备电力电子及变压器方面的知识	◆ 懂电力电子及开关电源设计方面的知识 ◆ 具有相关的工程工作经验 ◆ 对实训课现场组织与管理的能力	评价内容： ◆ 基本知识技能评价 ◆ 电路制作情况评价 ◆ 学习态度评价 评价方式：教师评价	
教学组织步骤	主要内容			教学方法建议	学时分配（学时）

资讯	描述要完成任务 介绍使用的工具 组织学生分组 回答学生问题	讲授法 任务驱动法	1
计划	学习反激式拓扑结构的工作原理 学习 PWM 控制芯片 KA5L0380 的工作原理及外围电路参数的设计 学习反激变压器的基本知识、制作及测试 学习 EMI 整流滤波电路 制定本任务工作计划	讲授法 小组讨论法 仿真分析法	20
决策	确定要完成的工作任务 确定要绘制和分析的电路 学生根据工作计划学习相关内容	小组讨论法 实践操作法	1
实施	分析电路工作原理 根据给定的参数，制作并测试变压器 制作电路板	小组讨论法 实践操作法	8
检查	调试和测试电路 故障分析及排除 测试报告的整理	小组讨论法 实践操作法 教师指导	8

评价	教师评价：根据制作的电路板及测试结果，教师对学生作品进行评价	小组讨论法	2
	学生在教师评价基础上进一步完善和改进电路性能	教师评价	

学习情境 S1-3 设计

课程名称：开关电源原理分析与制作					总学时：116
学习情境 S1-3：正激电源的制作与测试					学时：36
学习目标		主要内容			教学方法
◆ 熟悉正激电源电路的组成结构 ◆ 掌握电路工作原理的分析 ◆ 掌握电路的调试和测试 ◆ 掌握排除电路故障的方法		◆ 正激式拓扑结构的介绍 ◆ 正激变压器的工作原理及等效电路 ◆ UC3842 控制的正激电路的分析 ◆ 电路的调试和测试 ◆ 电路故障的分析及排除			◆ 讲授法 ◆ 小组讨论法 ◆ 实践操作法 ◆ 仿真分析法 ◆ 任务驱动法
教学材料	使用工具	学生知识与能力准备	教师知识与能力要求	考核与评价	备注
◆ 教材、课件 ◆ 课程网站	◆ 投影 ◆ 示波器、电子负载、直流电源、交流电源、绕线机等各 20 套	◆ 具备模拟电路分析的能力 ◆ 具备电力电子及变压器方面的知识	◆ 懂电力电子及开关电源设计方面的知识 ◆ 具有相关的工程工作经验 ◆ 对实训课现场组织与管理	评价内容： ◆ 基本知识技能评价 ◆ 电路制作情况评价 ◆ 学习态度评价	

			的能力	◆电路报告分析评价 评价方式：教师评价	
教学组织步骤	主要内容			教学方法建议	学时分配（学时）
资讯	描述要完成任务 介绍使用的工具 组织学生分组 回答学生问题			讲授法 任务驱动法	1
计划	学习正激变换器的工作原理 学习正激变压器的基本知识、制作及测试 学习 EMI 整流滤波电路 学习控制芯片外围电路的设计 制定本任务工作计划			讲授法 小组讨论法 仿真分析法	12
决策	确定要完成的工作任务 确定要绘制和分析的电路 学生根据工作计划学习相关内容			小组讨论法 实践操作法	1
实施	分析电路工作原理 根据给定的参数，制作并测试变压器 制作电路板			小组讨论法 实践操作法	10

检查	调试和测试电路 故障分析及排除 测试报告的整理	小组讨论法 实践操作法 教师指导	10
评价	教师评价：根据制作的电路板及测试结果，教师对学生作品进行评价 学生在教师评价基础上进一步完善和改进电路性能	小组讨论法 教师评价	2

六、课程实施的建议

（一）教学方法

贯彻“以学生为中心”的教学理念，实施行动导向教学方法，学生以小组形式，在教师的引导下通过项目的完成，达到专业知识学习和专业技能训练的目的。

将任务驱动、项目导向贯穿在教学之中，根据教学要求和目标，紧扣实际应用导入工程电路案例和工程资料（控制芯片资料、元器件数据手册和开关电源规格书等）。

（二）教学评价

以过程考核为主，着重考核学生掌握所学的基本知识和技能，并能综合运用所学知识和技能去分析电路、调试电路和测试电路的能力。课程考核由学习情境考核和电路分析报告考核两大部分组成。课程成绩由三个学习情境考核和电路分析报告考核加权的分数。学习情境的考核和电路分析报告所占比例如下：

考核项目及占成绩比例

考核项目	成绩比例
学习情境 S1-1	25%
学习情境 S1-2	25%
学习情境 S1-3	20%
电路分析报告	30%

学习情境考核评价标准见下表：

学习情境序号	考核点	建议考核方式	评价标准					成绩比例
			优 (90分)	良 (80分)	中 (70分)	及格 (60分)	不及格 (<60分)	
S1-1	1. 能讲述电路的组成结构	课后作业、电路制作汇报答辩	6个考核全部通过	通过5个考核点	通过4个考核点	通过3个考核点	通过2个或少于2个考核点	25%
	2. 能分析拓扑结构的工作原理							
	3. 能简单分析电路的工作原理							
	4. 会调试和测试电路							

	5. 电路测试基本达标							
	6. 能排除简单的电路故障							
S1-2	1. 能讲述电路的组成结构	课后作业、电路制作汇报答辩	6 个考核全部通过	通过 5 个考核点	通过 4 个考核点	通过 3 个考核点	通过 2 个或少于 2 个考核点	25%
	2. 能分析反激拓扑结构的工作原理							
	3. 能简单分析电路的工作原理							
	4. 会调试和测试电路							
	5. 电路测试基本达标							
	6. 能排除简单的电路故障							
S1-3	1. 能讲述电路的组成结构	课后作业、电路制作汇报答辩	6 个考核全部通过	通过 5 个考核点	通过 4 个考核点	通过 3 个考核点	通过 2 个或少于 2 个考核点	20%
	2. 能分析正激拓扑结构的工作原理							
	3. 能简单分析电路的工作原理							
	4. 会调试和测试电路							
	5. 电路测试基本达标							

6. 能排除简单的 电路故障								
-------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

电路分析报告考核的要求：根据给出的电源参数及相关要求，画出完整电路图，并分析其工作原理。电路分析报告要进行答辩，评分标准分 5 段分值，每段分值的评分标准如下：

分数	评分标准
100-90	1、能正确画出电路图； 2、能正确分析电路结构组成部分和工作原理； 3、能正确回答三个问题或者两个问题，另外一个问题在老师的引导下回答正确。
90-80	1、画的电路图中有 1—2 个错误； 2、能正确分析电路结构组成部分及工作原理； 3、能正确回答三个问题中的两个。
80-70	1、画的电路图中有 2—3 个错误； 2、能正确分析电路结构组成部分； 3、分析电路的工作原理不够完全； 4、能正确回答三个问题中的 1 个，其他两个能回答一部分。
70-60	1、画的电路图中有 3 个以下错误； 2、分析电路结构组成部分不够完全； 3、分析电路的工作原理不够完全； 4、能正确回答三个问题中的 1 个，其他两个回答一部分。
<60	1、画的电路图中有 4 个错误以上； 2、分析电路结构组成部分严重不够完全； 3、三个问题都回答不正确。

（三）师资条件

由专任教师和企业兼职教师共同完成教学任务，专任教师负责理论教学和部分实践教学，企业兼职教师负责部分实践教学。专任教师的基本要求如下：

- （1）具有硕士以上学历或中级以上职称；

- (2) 熟悉以工作过程为导向的教学组织与管理；
- (3) 熟练掌握电力电子或开关电源技术方面的理论知识和专业技能；
- 企业兼职教师应具有较强的专业技术能力，具有 3 年以上的企业工作经历。

(四) 教学条件

(1) 教学场地条件

本课程要求的教学场地条件如下：能容纳 40—45 人（20—25 组）同时做实训的场地，具备 20—25 个工作台；具备多媒体设备。

(2) 实训设施，仪器配备要求

满足教学使用的实训设施，仪器配备要求如下：

序号	设备名称	数量	序号	设备名称	数量
1	绕线机	20 台	8	电感测试恒流源	1 套
2	隔离变压器	20 台	9	LCR 电桥（配恒流源用）	1 台
3	调压器	20 台	10	数字示波器	20 台
4	交流变频可调电源	10 台	11	台式数字万用表	3 台
5	交直流电子负载	2 台	12	数字万用表	20 台
6	300W 直流电子负载	20 台	13	多媒体（电脑和投影仪）	1 套
7	差分探头	1 套	14	电流枪	1 套

(五) 推荐教材和教学参考书

1、推荐教材

《开关电源原理与分析》 梁奇峰主编 机械工业出版社 2012.10

2、参考书籍

序号	工程书籍	编（著）者	出版社
1	《开关电源的原理与设计》	张占松 蔡宣三	电子工业出版社
2	《开关电源设计（第二版）》	Abraham I. pressman 著 王志强 等译	电子工业出版社
3	《变压器与电感器设计手册》	Colonel Wm.T.Mclyman 著 龚绍文 译	中国电力出版社
4	《开关电源入门》	Raymond A.Mack,Jr. 著 谢运祥 等译	人民邮电出版社

3、参考网站

http://www.dianyuan.com	电源网
http://www.21dianyuan.com	21 世纪电源网
http://www.onsemi.com.cn	安森美半导体有限公司
http://www.st.com	意法半导体有限公司
http://www.fairchildsemi.com	飞兆半导体有限公司

<http://www.ti.com>

德州仪器半导体有限公司

(六) 其他说明

本课程标准适用于应用电子技术专业。

编制人：梁奇峰

审核人：熊宇