

# 《功率电子技术实验》

## 课程教学大纲

### 一、 实验课程基本信息

课程类型	<input checked="" type="checkbox"/> 独立设置的实验课 <input type="checkbox"/> 课内实验						
课程编码	7311101	学分	0.5	总学时	16	实验学时	16
课程名称	功率电子技术实验						
课程英文名称	Power Electronic Technology Experiments						
适用专业	电子信息工程，电子信息工程（国际班、实验班）						
先修课程	电路分析、模拟电子技术、数字电子技术、高频电子技术						
开课部门	信息学院实验教学中心（电工电子）						

### 二、 实验课程性质与目标

功率电子技术实验是电子信息工程专业重要的专业必修课，其授课对象是电子信息工程专业本科生。课程通过功率器件和基本变换器的实验研究，使学生掌握电力电子技术的基础知识，熟悉电力电子技术的主要应用领域，进一步培养学生电路设计、仿真分析和实验研究能力。

#### （一）课程目标

**课程目标 1：**对全控型功率器件及其组成的基本变换器研究，形成相对真实的功率电子应用场景的典型变换电路，基本掌握功率电子技术。

**课程目标 2：**通过电路设计、仿真分析和实验研究，使学生学会针对具体的实际问题运用典型变换器解决较复杂应用问题，使学生具有一定的功率电子电路实验和调试的能力。

**课程思政目标：**以工业需求为导向，以功率电子装备制造产业的引领和持续发展为使命，积极引导学生的专业培养和职业规划。

#### （二）本课程支撑的毕业要求指标点

本课程支撑的电子信息工程专业毕业要求指标点：

1.3 掌握解决复杂的电路与系统、信号与信息处理工程问题所需的电路与系统基本知识。

3.3 具有对复杂的电路与系统、信号与信息处理工程问题进行需求分析、系统分解与

综合的能力。

### (三) 课程目标对毕业要求指标点的支撑关系

课程目标与电子信息工程专业毕业要求的关系矩阵

课程目标	毕业要求指标点	
	1.3	3.3
课程目标 1	√	
课程目标 2		√

## 三、 实验课程教学基本内容与要求

实验课程单元对课程目标的支撑

单元	实验一	实验二	实验三	实验四
课程目标	1、2	1、2	1、2	1、2

### 实验一 全控型功率器件的驱动

- 1.了解全控型功率器件的内部结构；
- 2.熟悉全控型功率器件的工作原理与主要参数；
- 3.熟悉全控型功率器件的驱动特性；
- 4.了解对全控型功率器件的特性测试方法；
- 5.掌握一种全控型功率器件的实用驱动电路。

### 实验二 基本 DC/DC 变换电路

- 1.掌握基本 DC/DC 变换的工作原理和典型电路结构；
- 2.熟悉降压斩波电路（Buck Chopper）和升压斩波电路(Boost Chopper)的连续与不连续工作模式的工作状态及波形；
- 3.掌握这两种基本斩波电路的调试方法。

### 实验三 单端反激式变换电路

- 1.掌握单端反激式开关稳压电源的工作原理、特点与构成；
- 2.了解集成控制芯片 UC3842(4)的工作原理与使用方法；
- 3.了解单端反激式变换电路的元器件参数设计；
- 4.掌握变换电路输出稳压过程和参数测定方法。

### 实验四 桥式 DC/AC 逆变电路

- 1.熟悉半桥/全桥逆变主电路的典型结构和工作原理；
- 2.熟悉半桥/全桥逆变驱动电路的典型结构和工作原理；
- 3.了解微处理器产生 SPWM 信号的方法和原理；
- 4.掌握半桥/全桥逆变电路稳压输出和调节过程。

#### 四、 实验课程学时分配

单元	实验名称	学时	实验类型
1	全控型功率器件的驱动	3	验证性
2	基本DC/DC变换电路	3	验证性
3	单端反激式变换电路	5	综合性
4	桥式DC/AC逆变电路	5	综合性

#### 五、 实验教学内容的安排与要求

为使学生了解和掌握功率电子基本变换电路的工作原理、拓扑结构和实验技能，教学内容以典型变换电路的仿真分析和实验训练为主。

同时对学生提出以阅读相关参考资料，上网查阅相关背景材料为主的课外学习要求；课内外学时比为 1：1。

#### 六、 实验教学设计与教学组织

课程实行班级集中教学模式，实行班级预约和个人预约相结合的开放性管理模式，教学中采用计算机多媒体投影教学，内容采用 PPT 与实例讲解、实物演示相结合。

在进行硬件电路实验前，学生需对典型变换电路进行仿真和设计，增强学生对各种变换电路工作原理的理解，培养学生独立分析问题和解决问题的能力。

#### 七、 实验教材与参考资料

##### 1. 教材

功率电子技术实验指导书（电子版），信息学院实验中心编，2022 年。

##### 2. 参考资料

电力电子学：电力电子变换和控制技术（第三版），陈坚、康勇主编，高等教育出版社，2011 年 6 月。

## 八、 实验课程考核方式与成绩评定标准

本实验课程考核采用百分制，总评成绩由四个实验项目的实验操作及完成情况、实验报告两部分组成，其中实验操作过程占 50%，实验报告占 50%。

根据四个实验项目的学时和难易程度，赋予每个实验项目相应的百分比分值：全控型功率器件的驱动（验证性）占 20%；基本 DC/DC 变换电路（验证性）占 20%；单端反激式变换电路（综合性）占 30%；桥式 DC/AC 逆变电路（综合性）占 30%。最后根据每个实验项目的得分合成出实验课程总评成绩。

## 九、 大纲制(修)订说明

无。

大纲撰写人：赵徐森

大纲审阅人：张晓强

系负责人：白文乐

开课学院教学副院长：宋威

制（修）订日期：2022 年 2 月