

《电力电子技术》实验教学大纲

课程名称：电力电子技术实验

学时：8 学时

适用专业：自动化、电气工程及其自动化专业

执笔人：聂汉平

审定人：常秀莲

一、实验目的与任务

《电力电子技术》是自动化、电气工程及其自动化专业的一门重要的专业基础课，是一门实践性很强的课程。加强这门课程的实验教学，有利于提高人才的培养质量，巩固扩展电力电子技术方面的知识，实现知识向能力的转化。

二、教学基本要求

通过实验，使学生基本掌握电力电子技术方面的以下内容：

1. 了解与熟悉常用的电力电子器件的工作机理、电气特性和主要参数。
2. 理解和掌握基本的电力电子电路的工作原理、电路结构、电气性能、波形分析方法和参数计算，并能进行初步的系统设计。
3. 具有一定的电力电子电路实验和调试的能力。

三、实验项目

序号	实验项目	学时	实验性质				备注	
			演示	验证	综合	设计	必做	选做
1	三相桥式全控整流及有源逆变电路实验	3		√			√	
2	锯齿波同步移相触发电路与单相桥式半控整流实验	3		√			√	
3	直流斩波电路实验	2		√				√
4	电力晶体管（GTR）特性与驱动电路研究	2			√			√
5	绝缘栅双极型晶体管（IGBT）特性与驱动电路研究	2			√			√

四、实验教学内容及学时分配

实验内容：

必做项目：

实验一、三相桥式全控整流及有源逆变电路实验

(3 学时)

1、实验目的

- 1) 熟悉 MCL-18, MCL-33 组件。
- 2) 熟悉三相桥式全控整流及有源逆变电路的接线及工作原理。
- 3) 了解集成触发器的调整方法及各点波形。

2、实验内容

- 1) 三相桥式全控整流电路实验。
- 2) 三相桥式有源逆变电路实验。
- 3) 观察整流或逆变状态下，模拟电路故障现象时的波形。

实验二、锯齿波同步移相触发电路与单相桥式半控整流实验

(3 学

时)

1、实验目的

- 1) 加深理解锯齿波同步移相触发电路的工作原理及各元件的作用。
- 2) 掌握锯齿波同步触发电路的调试方法。
- 3) 研究单相桥式半控整流电路在电阻负载、电阻—电感性负载及反电势负载时的工作。
- 4) 进一步理解可控硅的开关条件，了解续流二极管在电路中的作用。
- 5) 掌握双踪示波器在电力电子线路实验中的使用特点与方法。

2、实验内容

- 1) 锯齿波同步触发电路的调试。
- 2) 锯齿波同步触发电路各点波形观察，分析。
- 3) 单相桥式半控整流电路供电给电阻性负载。
- 4) 单相桥式半控整流电路供电给电阻—电感性负载（带续流二极管）。
- 5) 单相桥式半控整流电路供电给反电势负载（带续流二极管）。
- 6) 单相桥式半控整流电路供电给电阻—电感性负载（断开续流二极管）。

选做项目：

实验三、直流斩波电路实验
时)

(2 学

1、实验目的

- 1) 加深理解斩波器电路的工作原理。
- 2) 掌握斩波器的主电路，触发电路的调试步骤和方法。
- 3) 熟悉斩波器各点的波形。

2、实验内容

- 1) 触发电路调试。
- 2) 斩波器接电阻性负载。
- 3) 斩波器接电阻—电感性负载。

实验四、电力晶体管（GTR）特性与驱动电路研究
学时)

(2

1、实验目的

- 1) 掌握 GTR 对基极驱动电路的要求。
- 2) 掌握一个实用驱动电路的工作原理与调试方法。
- 3) 熟悉(GTR)的开关特性与二极管的反向恢复特性及其测试方法。
- 4) 掌握 GTR 缓冲电路的工作原理与参数设计要求。

2、实验内容

- 1) 连接实验线路组成一个实用驱动电路。
- 2) PWM 波形发生器频率与占空比测试。
- 3) 光耦合器输入、输出延时时间与电流传输比测试。
- 4) 贝克箝位电路性能测试。
- 5) 过流保护电路性能测试。
- 6) 不同负载时的 GTR 开关特性测试。
- 7) 不同基极电流时的开关特性测试。
- 8) 有与没有基极反压时的开关过程比较。
- 9) 并联缓冲电路性能测试。
- 10) 串联缓冲电路性能测试。
- 11) 二极管的反向恢复特性测试。

实验五、绝缘栅双极型晶体管（IGBT）特性与驱动电路研究
时)

(2 学

1、实验目的

- 1) 熟悉 IGBT 主要参数与开关特性的测试方法。
- 2) 掌握混合集成驱动电路 EXB840 的工作原理与调试方法。

2、实验内容

- 1) IGBT 主要参数测试。
- 2) EXB840 性能测试。
- 3) IGBT 开关特性测试。
- 4) 过流保护性能测试。

学时分配：8 学时，其中 6 学时为必做，另外 2 学时从后面三个实验项目中根据需要选做一个

五、考核方法

实验操作 60%，实验报告 40%，考核成绩占课程总成绩的 10%。

六、实验指导书

1. 程南编，《电力电子技术实验指导书》，自编讲义，2004 年