
电工学与电工实验

Electrotechnics: Theory and Experiments

【课程编号】0214001042

【学分数】3学分

【学时数】32+32学时

【授课教师】白在桥

【课程类别】专业方向课

【适用专业】物理学

【开设学期】第5学期

一、教学目标

学习交流电路的特点及计算方法；学习一些电气设备（包括变压器、交流电动机、直流电动机、步进电动机、可编程控制器等）的工作原理及控制方法。掌握相关实验方法、相关仪器设备的使用。

二、教学内容和学时分配

本课程包括理论和实验两部分。

理论部分（32学时）：三相交流电路（6学时）、变压器原理（4学时）、三相交流电动机（4学时）、直流电机（4学时）、步进电机（4学时）、可控整流（6学时）、可编程控制器（4学时）。

实验部分（32学时）：8个基本实验（每个实验4学时）。

实验题目：

实验一、交流电路功率和功率因数的测量

主要内容：

- 1、测量白炽灯电路的功率和功率因数
- 2、测量日光灯电路的功率和功率因数，计算日光灯电路的等效电阻和感抗
- 3、并联电容，提高电路功率因数，计算并联电容数值，重测功率和功率因数

教学要求：

1、正确使用功率表和功率因数表

2、了解提高电路功率因数的方法

实验二、单相变压器的测量

主要内容：

1、测量变压器的铁损和变比

2、测量变压器的铜损

3、变压器的满载测量，计算变压器效率和功率因数

教学要求：

1、理解变压器变比、铁损与铜损的含义，掌握它们的测量方法

2、了解决定变压器效率的因素

实验三、三相电路的测量

主要内容：

1、三相变压器的两种接法

2、在负载不同接法的情况下，测量各相电压和线电压，并作相量图

3、测量三相负载的功率

教学要求：

1、掌握三相变压器与三相电路的接法与测量

2、掌握三相电的相量分析

实验四、三相异步电动机继电控制

主要内容：

1、三相异步电动机的点动控制

2、三相异步电动机的起动（加自锁）和停止控制

3、三相异步电动机的正反转控制

4、三相异步电动机的能耗制动

教学要求：

1、掌握三相异步电动机继电器控制的电路原理

2、掌握控制设备的使用方法

实验五、步进电机控制及直流电机脉宽调速

主要内容:

- 1、步进电机的控制
- 2、直流电机脉宽调速

教学要求:

- 1、掌握步进电机与直流电机的控制原理
- 2、掌握步进电机与直流电机实验板的结构及使用方法

实验六、可控整流实验

主要内容:

- 1、连接可控整流电路，观察各点的波形
- 2、测量输出电压有效值与触发角的关系

教学要求:

- 1、了解晶闸管的工作原理
- 2、了解晶闸管触发电路的工作原理
- 3、理解控制输出电压功率的原理

实验七、逆变器实验

主要内容:

- 1、连接调试逆变器电路
- 2、连接调试宽调制波电路

教学要求:

- 1、了解逆变器的工作原理
- 2、了解脉宽调制波的应用

实验八、可编程控制器

主要内容:

- 1、熟悉编程软件 STEP 7
- 2、编写简单的控制程序

教学要求:

1、了解可编程控制器及其工作方式

2、初步掌握可编程控制器程序的编写、调试与应用

三、教材与学习资源

教材：

[1] 秦光戎主编. 电工学. 北京:北京师范大学出版社, 1998.

[2] 王鸿明编著. 电工技术与电子技术. 北京:清华大学出版社, 1999.

[3] 王桂英编著. 电源变换技术. 北京:人民邮电出版社, 1990.

[4] 张立, 赵永健编著. 现代电力电子技术. 北京:科学出版社, 1992.

四、先修课要求及教学策略与方法建议

已完成数学、电磁学、电路基础、普通物理实验等课程的学习。

五、考核方式

平时考核：书面作业 20 分、实验报告 40 分。

期末考试：笔试 40 分。