



华北理工大学

NORTH CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

电工电子教学实验中心

学 生 实 验 报 告

课程名称： _____ 电工学B实验 _____

实验名称： _____ 日光灯电路的组装及测量 _____

学生姓名： _____ 班级： _____

学 号： _____

同 组 人： _____ 实验日期： _____

成 绩： _____

批阅教师： _____

实验须知

实验是电工电子学课重要的实践性教学环节，通过实验使学生加深和巩固所学的理论知识，培养用理论知识分析和解决实际问题的能力，树立工程实际观点和严谨的科学作风。为了保证实验课达到预期的目的，学生须按下列要求去做：

一、实验预习

每次实验前，学生应详细阅读实验材料，明确本次实验的目的与任务，掌握必要的实验理论和方法，熟悉实验线路及内容，了解实验仪器和设备的使用方法，内容包括：

- 1)实验目的。
- 2)实验电路图。
- 3)实验操作步骤。
- 4)实验教材中要求选择的仪器、仪表、数据表格和需要预先计算或设计的内容。

二、实验操作

严谨的科学态度和正确的操作程序是进行实验的有效保证，因此实验中应做到：

- 1)学生应按规定时间到实验室参加实验，认真听取指导教师讲解，迟到超过 10 分钟者不得参加实验。
- 2)实验前应仔细检查实验所用的仪器设备是否齐全和完好，是否与实验要求相符。
- 3)检查实验板或实验装置，察看有没有断线及脱焊等情况，同时要熟悉元器件的安装位置，便于实验时能迅速准确地找到测量点。
- 4)实验中使用的仪器设备要摆放整齐，有规律，易于接线、观察和读取数据，导线不要乱放。
- 5)电路的走线位置要合理，导线的粗细、长短要合适，接线柱要接触良好，并避免联接三根以上导线。
- 6)实验中若发现异常声音、气味、火花和冒烟等不正常现象时，应立即切断电源，待找出原因并排除故障后，经指导教师同意方可继续进行实验。
- 7)实验时不得高声喧哗，不准在室内抽烟和随地吐痰，应保持室内安静、清洁。
- 8)实验内容完成后，实验结果须经指导教师认可。整理好实验仪器、设备和导线，做好环境的清理工作，请教师验收后，方可离开实验室。
- 9)室内仪器设备不准随意搬动、调换，非本次实验所用仪器设备，未经教师允许不得动用。
- 10)凡是违章操作损坏设备者，要写出事故原因，做书面检查，并按实验室有关条例处理。

三、实验报告

实验报告是实验的全面总结，做完实验后应认真编写实验报告。实验报告应接在预习报告后面，其内容一般是，

- 1)实验目的、原理（可作为预习报告内容）。
- 2)实验步骤（按实际操作）。
- 3)实验原始数据记录（放在最后一页）。
- 4)实验结果的分析和结论。
- 3)回答实验要求中的有关问题。
- 4)实验中要求绘制的曲线、波形图等。
- 5)记录实验中出现的問題、现象及故障的处理和分析。

四、安全操作及注意事项

为了做好实验，确保人身和设备安全，实验时应注意下列各点：

- 1)**不准擅自接通电源。**严禁人身接触电路中不绝缘的金属导线或连接点等带电部位，严格遵守“先接线后通电”、“先断电后拆线”的操作顺序。
- 2)**接通电源或起动电机时，应先通知全组人员。**
- 3)做电机实验时，要防止人身碰到电机旋转部分。注意勿将导线、发辫、衣服和围巾等接触到转轴，以免造成事故。
- 4)电源切断后电机尚在转动，不要用手或脚去制动电机。
- 5)做电子实验时，应注意调好电源，符合电路要求后，再接入实验装置。
- 6)实验中应**时刻注意设备的运行情况**，若有异常现象和发生事故，应立即切断电源，保护现场，并报告指导教师。

本实验课程应完成四个实验项目。每完成一个实验项目的满分得分是 25 分，共计 100 分。

预习报告

一、实验原理

- 1、阅读教材串联交流电路及交流电路功率的内容，了解本次实验的内容和步骤。
- 2、熟悉日光灯电路的组成及工作原理。阅读课本 96 页。本实验以日光灯电路作为感性负载，如图 1 所示。

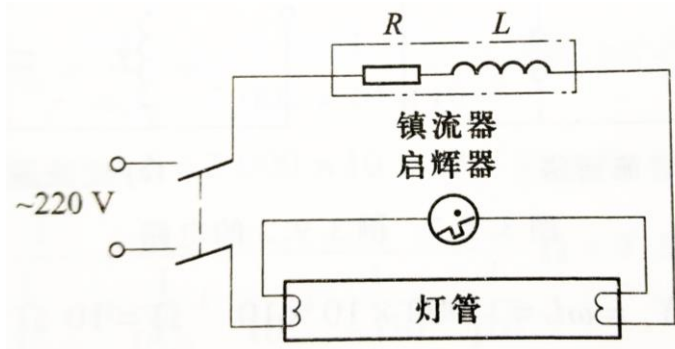


图 1 传统日光灯电路

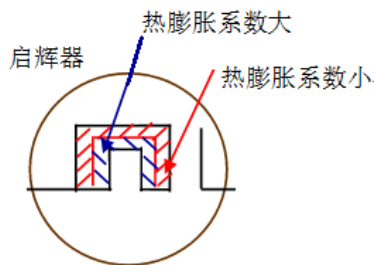


图 2 启辉器示意图

日光灯电路由灯管、镇流器和启辉器三部分组成。

灯管是由灯头、灯丝和玻璃管组成。在玻璃管的两端各装一个灯丝电极，电极上涂有受热后易于发射电子的氧化物。管内涂有荧光粉，抽成真空后再充入少量氙气和水银蒸汽。**镇流器**是一个绕在用硅钢片叠成的铁心上的电感线圈。它起调整灯管电压和限制灯管电流以及有利于灯管启动的作用。**启辉器**是一只充有氖气的玻璃泡，如图 2 所示。泡内有一对触片，一个是不动的静片，另一个是由热膨胀系数不同的双金属片制成的 u 形动触片。当触片间电压大于某一数值时，动静触片接通；否则断开，起自动开关作用。

当电路与电源接通之初，由于启辉器两个电极是_____的，220V 交流电全部作用在_____两端，使其产生_____，可动电极_____，与固定电极_____，接通了_____，使灯丝迅速加热而_____。这时镇流器的作用是_____。启辉器接通后，两端电压降为_____，_____停止。可动电极因温度下降而复原，电路_____。此时镇流器电感因_____突变而产生_____电压，它与 220V 交流电源电压一起形成约_____V 的高电压作用于灯管两端，使灯管内的电子形成高速电子流，从而激发灯管内的荧光粉发出可见光。灯管点亮后，电路成为由_____与_____串联的交流电路。220V 交流电压大部分降落在_____两端，灯管两端的电压约 100V，_____启辉器的放电电压。启辉器不再发生_____而失去作用。这时镇流器的作用是_____，即起_____作用。

二、实验电路

图 3 为实验基本电路，为了测量电流方便，预留两个插孔，实验台上的插孔如右图所示。测量电流需将电流表_____联接入电路中。测量电压需将电压表_____联接入待测电路两端。测量有功功率需将电流端_____联接入电路中，将电压端_____联接入待测电路两端。

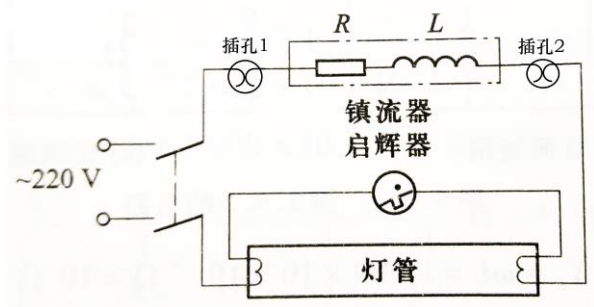
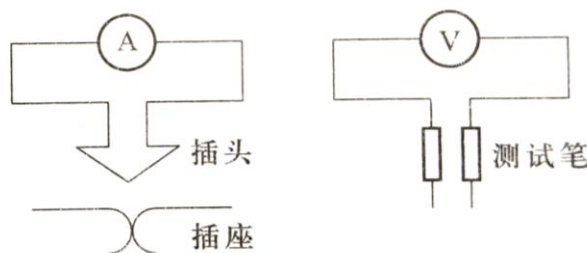


图 3 实验基本电路图



实验台上的插孔单元

实验一 日光灯电路的组装及测量

一、实验目的

- 1、掌握日光灯电路的组成、工作原理及接线。
- 2、掌握交流电压表、交流电流表、功率表的使用方法。
- 3、理解正弦交流电路中电压、电流的相量关系。

二、实验仪器设备

名称	型号或规格	数量	用途（请填写）
交流电流表	0—5A	1	
交流电压表	0—500V	1	
功率因数功率表		1	
实验台		1	提供电源和布线位置
电容箱	0~4.7 μ F	1	提供多个电容实验
电流表插头		2	
带插头导线		若干	

三、实验内容

1. 按照图 3 日光灯接线图连接好电路。启动电源，调节启辉器，使灯管点亮。
2. 按图 2—1 连接实验电路，测量电感性负载支路的电流 I_1 ，电压 U ，灯管两端电压 U_R 、镇流器两端电压 U_L 及负载总功率 P 总，灯管消耗的功率 P_R 、镇流器消耗的功率 P_L 。并由此计算出负载支路的功率因数 $\cos\varphi$ 值。将数据记入表 2—1。

表 2—1

测量值							计算值
电流/A	电压/V			功率/W			功率因数
I_1	U	U_R	U_L	P	P_R	P_L	$\cos\varphi = \frac{P}{UI_1}$

四、实验结果分析

- 1、讨论串联交流电路中总电压 U 与各部分电压 U_R ， U_L 的关系与直流电路有何不同？
- 2、分析串联交流电路中总有功功率 P 与各部分功率 P_R ， P_L 的关系。

五、实验结论

电压有效值的代数和等于零是否成立？电压相量的代数和等于零是否成立？

原始数据

***实验注意事项**

- 1、必须注意安全，严禁带电换接导线，送电时必须通知同组人。
- 2、正确联接日光灯电路，镇流器必须与灯管相串联，否则会烧坏灯管。
- 3、日光灯的启动电流较大，启动时要注意电流表及功率表电流线圈的量程，以防损坏仪表。

表 2—1 原始数据 (注意填写单位)

测量值							计算值
电流/A	电压/V			功率/W			功率因数
I_1	U	U_R	U_L	P	P_R	P_L	$\cos \varphi = \frac{P}{UI_1}$

实验结果分析

实验结论