



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： _____ 日光灯电路功率因数的提高 _____

学生姓名： _____ 班级： _____

学 号： _____

同 组 人： _____ 实验日期： _____

成 绩： _____

批阅教师： _____

预习报告

一、实验原理

1、了解本次实验的内容和步骤，熟悉日光灯电路的组成及工作原理的内容。

日光灯电路中，由于镇流器具有很大的电感，故日光灯电路的功率因数_____，为提高电路的功率因数，通常在日光灯电路两端_____电容器。

2、复习并联电路电压和电流的相量关系及提高功率因数的意义和方法。

在正弦交流电路中，一个无源二端网络(通常指负载). 如图 2—1a 所示，其吸收的有功功率 P 一般不等于视在功率 S ，只有对纯电阻网络两者才能相等。只要网络中存在电抗，电路中就存在磁场能量或电场能量与电源能量之间的交换过程。有功功率与视在功率的关系为 $P=UI \cos \phi = S \cos \phi$ 式中， $\cos \phi$ 称为_____， ϕ 是_____，即负载的阻抗角。 ϕ 越大， $\cos \phi$ 越_____。

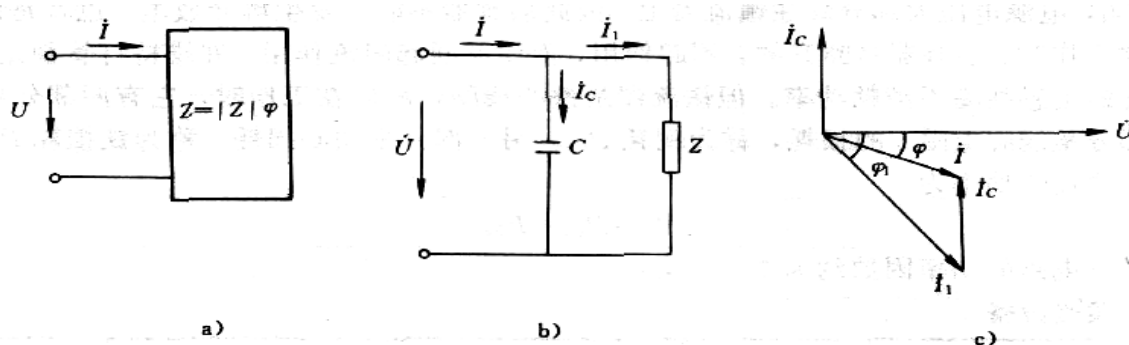


图 1 无源二端口网络及提高功率因数的方法

问题 1：提高功率因数的意义？

问题 2：提高功率因数的方法？

问题 3：提高功率因数时所需并联电容器的电容值如何计算？

由图 1-C 所示相量图得出，设将功率因数从 $\cos \phi_1$ 提高到 $\cos \phi$ ，则所需电容值：

$$C = \frac{P}{\omega U^2} (tg \phi_1 - tg \phi)$$

二、实验电路

图 2 为实验基本电路，为了测量电流方便，预留三个插孔，如图所示。

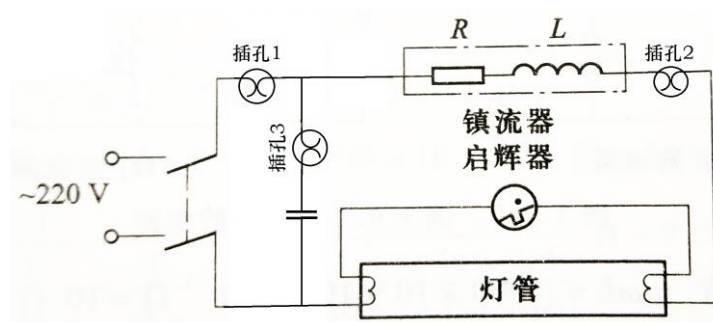


图 2 实验基本电路图

实验二 日光灯电路功率因数的提高

一、实验目的

- 1、熟悉掌握提高功率因数的方法，理解提高功率因数的实际意义。
- 2、掌握电压表、电流表、功率表、功率因数表的使用方法。
- 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 | |
| 电容箱 | 0~4.7 μ F | 1 | |
| 电流表插头 | | 2 | |
| 带插头导线 | | 若干 | |

三、实验内容

- 1.按照图 2 电路接线图连接好电路。启动电源，调节启辉器，使灯管点亮。
- 2.并联电容提高电路功率因数。

按表 2—2 所列数值接入电容. 测量并联不同大小的电容时，相应的负载支路电流 I_1 、电容支路电流 I_c ，线路总电流 I 、总电压 U 及总消耗功率 P 值，并计算对应的 $\cos \varphi$ 值，将数据记入表 2—2 中。

表 2—2

| 电容值 | 测量值 | | | | | 计算值 |
|--------|-----|-----|----------|----------|-----|-------------------------------|
| C/ μ F | U/V | I/A | I_c /A | I_1 /A | P/W | $\cos \varphi = \frac{P}{UI}$ |
| 1 | | | | | | |
| 2.2 | | | | | | |
| 4.7 | | | | | | |
| 6.9 | | | | | | |

四、实验结果分析

$I_c \quad I_1$

- 1、讨论并联中总电流 I 与各部分电流 I_c, I_1 的关系与直流电路有何不同？
- 2、分析根据并联电容值的增大各电流，功率因数，有功功率是否变化？怎样变化？

五、实验结论

- 1、电流有效值的代数和等于零是否成立？电流相量的代数和等于零是否成立？
- 2、在电感性负载两端并联电容是否能使功率因数提高？为什么？所并的电容器是否越大越好？串联电容行不行?为什么？

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—2

| 电容值 | 测量值 | | | | | 计算值 |
|--------|-----|-----|----------|----------|-----|-------------------------------|
| C/ μ F | U/V | I/A | I_c /A | I_l /A | P/W | $\cos \varphi = \frac{P}{UI}$ |
| 1 | | | | | | |
| 2.2 | | | | | | |
| 4.7 | | | | | | |
| 6.9 | | | | | | |

实验结果分析

实验结论