**中山大学**

**电路与电子学实验课程实验报告**



实验主题\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

实验时间\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

姓名 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

学院 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

实验日期 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |
| --- |
| **实验目的**  1.实践日光灯线路的接线。  2.测量日光灯的功率因数。  3.实践改进功率因数的方法。 |
| **实验原理**   1. 日光灯通过启辉器短路而让镇流器产生一个瞬时极大电压击穿灯管内的汞蒸气使其导电，从而激发壁上的荧光粉发光。 2. 功率因数pf=cosφ=（其中φ为相位角,P为有功功率，S为视在功率） 3. 功率因数可通过并联电容增加，但若并联的电容过大，功率因数反而降低。原因是电容容值过大会导致电路从感性电路变为容性电路。所以并联的电容有一个合适的最大值。 |
| **注意事项**   1. 此次实验使用的是380V工业用电，要防止触电。先接好线路再通电。 2. 断开电路时使用test键 3. 灯管有时可能会接触不良，需要手动扭动灯管使其发光。 4. 功率表的绿线一定要接到N端（地线端） |
| **实验仪器、设备**  强电实验箱x1，功率表x1，380V工业强电，导线若干。 |
| **实验步骤**   1. 按仿真图纸所示接好电路，检查好线路后将空气开关拨至连接状态。 2. 观察表上的总电压、总电流、有功功率和功率因数。 3. 利用实验箱上的交流电表测出镇流器和灯管的电压，算出视在功率。 4. 套用公式：pf=cosφ=，得出实验pf值 5. 与功率表上显示的pf相比较，讨论误差原因。 6. 改变日光灯并联电容的大小，观察功率表上功率因数pf随电容阻值变化的关系。 7. 断开开关，收好导线，整理实验现场。 |
| **仿真图纸** |
| **仿真数据表格（230V/50Hz市电）**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 总电流（mA） | 总电压（V） | 视在功率（V·A） | 有功功率（W） | 功率因数pf | | 186 | 230 | 42.78 | 27.40 | 0.64 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **实验数据表格**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 总电流（mA） | 总电压（V） | 视在功率（V·A） | | 有功功率（W） | 功率因数pf | |  |  |  | |  |  | | 等效并联电容（μF) | | | 改进后功率因数（pf） | | | | |  | | |  | | | | |  | | |  | | | | |  | | |  | | | | |  | | |  | | | | |  | | |  | | | | |  | | |  | | | | |  | | |  | | | | |  | | |  | | | | |  | | |  | | | | |  | | |  | | | | |
| **实验结论**  因为日光灯电路为感性电路，所以其初始功率因数较低。此时并联较小的电容，电压与电流的相位差角减小，电路的功率因数将会提高。而当电容值增加到一定值时，功率因数达到最大（1），整个电路呈电阻性。若继续增加电容值，电路将变为容性电路，功率因数反而下降。 |
| **实验数据误差分析**  1.日光灯并非纯阻性元件  2.由于导线、电表的功率损耗，功率因数的改善最高在0.95以下而达不到1 |
| **实验总结和反思**  日光灯实验中的启辉器和镇流器对我们来说是比较新奇的部分。暂时了解的就是启辉器用于预热灯丝，提高灯管两端电压；镇流器用于激发灯管发亮后限制电流大小。对于其工作原理还有待以后探究。  结合电路基础理论课所学的知识，我们对提高有功功率、改善功率因数有了一个更加直观的认识。  本次实验的过程比之前的实验更为小心翼翼和胆战心惊。毕竟是第一次做强电实验。虽然有各种保护机制，但真正上手还是得谨慎。这也说明了第一堂课的实验安全教育是非常重要的。 |