

**XXXX课程实验报告**

项目名称：

实验时间：第 周，星期 第 ~ 节

专业班级：

实验人姓名：

实验人学号：

20XX年XX月XX日

指导老师：

|  |
| --- |
| **一、实验目的**  1. 练习三相交流电路中负载的星形接法。 2. 了解三相四线制中线的作用。 |
| **二、实验设备（或软件平台）**  1．灯箱          一个(灯泡，220V，25W)(DG04-S)　　2．交流电压表    一个(300V，600V)(DG053)　　3．交流电流表    一个(5A、10A)(DG053) |
| **三、实验设备（或软件平台）**  1. 对称三相电路中线、相电压和线、相电流的关系，三相电路中，负载的连接分为星形连接和三角形连接两种。一般认为电源提供的是对称三相电压。 （1）星形连接的负载如图1所示：IMG_256  A、B、C表示电源端，N为电源的中性点（简称中点），N' 为负载的中性点。无论是三线制或四线制，流过每一相负载的相电流恒等于与之相连的端线中的线电流：　　　　（下标I表示线的变量，下标p表示相的变量）　　在四线制情况下，中线电流等于三个线电流的相量之和，即　　端线之间的电位差（即线电压）和每一相负载的相电压之间有下列关系：　　　　 　　　　　　　　 　　当三相电路对称时，线、相电压和线、相电流都对称，中线电流等于零，而线、相电压满足：　　　　 （2）三角形连接的负载如图2所示：    　　其特点是相电压等于线电压：　　线电流和相电流之间的关系如下：　　　　　　当三相电路对称时，线、相电压和线、相电流都对称，此时线、相电流满足： 　　　2.不对称三相电路　　在三相三线制星形连接的电路中，若负载不对称，电源中点和负载中点的电位不再相等，称为中点位移，此时负载端各相电压将不对称，电流和线电压也不对称。　　在三相四线制星形连接的电路中，如果中线的阻抗足够小，那么负载端各相电压基本对称，线电压也基本对称，从而可看出中线在负载不对称时起到了很重要的作用。但由于负载不对称，因此电流是不对称的三相电流，这时的中线电流将不再为零。　　在三角形连接的电路中，如果负载不对称，负载的线、相电压仍然对称，但线、相电流不再对称。　　如果三相电路其中一相或两相开路也属于不对称情况。　　3.三相负载接线原则　　连接后加在每相负载上的电压应等于其额定值。 |
| **四、实验内容及步骤**  1．本实验采用线电压为220V的三相交流电源。测量该电源的线电压（UAB、UBC、UCA）和相电压（UAO、UBO、UCO），并记录之。 　　2．星形对称有中线：按图1接线，每相开3盏灯。测各线电压、各相电压、各相电流、两中点间电压UOO'，记录于表1中。   |  | | --- | |  | | 图1  Y接电路 |   　　3．星形不对称有中线：各相灯数分别为1、2、3盏。重复步骤2，观察灯泡亮度有无变化。 　　4．星形对称无中线：除去中线，每相开3盏灯，测各线电压、各相电压（每相负载上的电压）、各相电流、UOO'，记于表1中。 　　5．星形不对称无中线：各相灯数分别为1、2、3盏，重复步骤4，观察灯泡亮度有无变化，有何规律。　　表1星形接法数据表   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 测量项目工作状态 | | 线电压/V | | | 相电压/V | | | 电流/A | | | | UOO'/v | | UAB | UBC | UCA | UAO' | UBO' | UCO' | IA | IB | IC | IO | | 对称 负载 | 有中线 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 无中线 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 不对称 负载 | 有中线 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 无中线 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   　　从表中可看出： 对于负载对称星形连接有无中线对电路无影响，此时中线可以去掉。无中线时，对于负载对称连接与有中线情况相同。所以负载对称连接可用三相三线制连接。对于负载不对称星形连接，有中线时，三只灯泡亮度一样，此时线电压相电压均与负载对称星形连接相同；对于负载不对称星形连接，无中线时，负载为单盏灯的一相灯最亮，而负载为三盏灯的一相灯最暗。此时中线两端电压极大，在这种情况下工作是非正常工作。所以对负载不对称连接，必须是三相四线制连接。 |
| **五、实验数据及分析**  **表1星形接法数据**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 测量项目工作状态 | | 线电压/V | | | 相电压/V | | | 电流/A | | | | UOO'/v | | UAB | UBC | UCA | UAO' | UBO' | UCO' | IA | IB | IC | IO | | 对称 负载 | 有中线 | 229 | 230 | 229 | 132 | 132 | 132 | 0.246 | 0.249 | 0.25 | 0.05 | 0 | | 无中线 | 229 | 230 | 229 | 132 | 132 | 131 | 0.246 | 0.248 | 0.249 | 0 | 0 | | 不对称 负载 | 有中线 | 229 | 230 | 229 | 134 | 131 | 131 | 0.085 | 0.167 | 0.25 | 0.143 | 0 | | 无中线 | 229 | 230 | 229 | 178 | 131 | 184 | 0.098 | 0.178 | 0.205 | 0 | 52 |   从表中可看出： 对于负载对称星形连接有无中线对电路无影响，此时中线可以去掉。无中线时，对于负载对称连接与有中线情况相同。所以负载对称连接可用三相三线制连接。对于负载不对称星形连接，有中线时，三只灯泡亮度一样，此时线电压相电压均与负载对称星形连接相同；对于负载不对称星形连接，无中线时，负载为单盏灯的一相灯最亮，而负载为三盏灯的一相灯最暗。此时中线两端电压极大，在这种情况下工作是非正常工作。所以对负载不对称连接，必须是三相四线制连接。 |
| **六、实验结论**  答：在三相四线制不对称的负载连接中，中线的作用是：使不对称的各相负载得到相同的相电压。 |
| **七、思考题（若有）**  1、请问三相负载按星形或三角形连接，它们的线电压与相电压、线电流与相电流有何关系？  答：根据负载的工作电压来作连接的,如额定电压380V的电机则用三角形连接,220V的电机则采用星形连接.   1. 说明在三相四线制供电系统中，中线的作用是什么？   答：线电压：两相之间的电压（实际也就是两条相线之前的电压） 相电压：一相对地的电压（实际也就是相线与地之间的电压，中性线接地系统也就是相线与中性线间的电压，普通民用三相四线制线电网中即为火线和零线间的电压）  线电流：导线上的电流。 相电流：每一相上电流，星形负载时即为流过每一相负载的电流。 三相交流电路中负载星形连接时对负载侧： 线电压=1。732相电压 线电流=相电流。 |