

浙江大学实验报告

专业：计算机科学与技术
姓名：_____
学号：_____
日期：2020/11/24
地点：东三 102

课程名称：电工电子工程训练 指导老师：熊素铭 成绩：_____

实验名称：安全用电和交流低压配电电路的安装 实验类型：_____ 同组学生姓名：_____

- | | |
|---------------|---------------|
| 一、实验目的和要求（必填） | 二、实验内容和原理（必填） |
| 三、主要仪器设备（必填） | 四、操作方法和实验步骤 |
| 五、实验数据记录和处理 | 六、实验结果与分析（必填） |
| 七、讨论、心得 | |

一、实验目的和要求

- 三相四线制交流电源的认识；
- 学习安全用电知识，了解漏电保护原理和接地接零常识；
- 熟悉电工常用工具和便携仪表的使用方法；
- 学习低压交流配电电路组件的合理安装和正确连接。

二、实验内容和原理

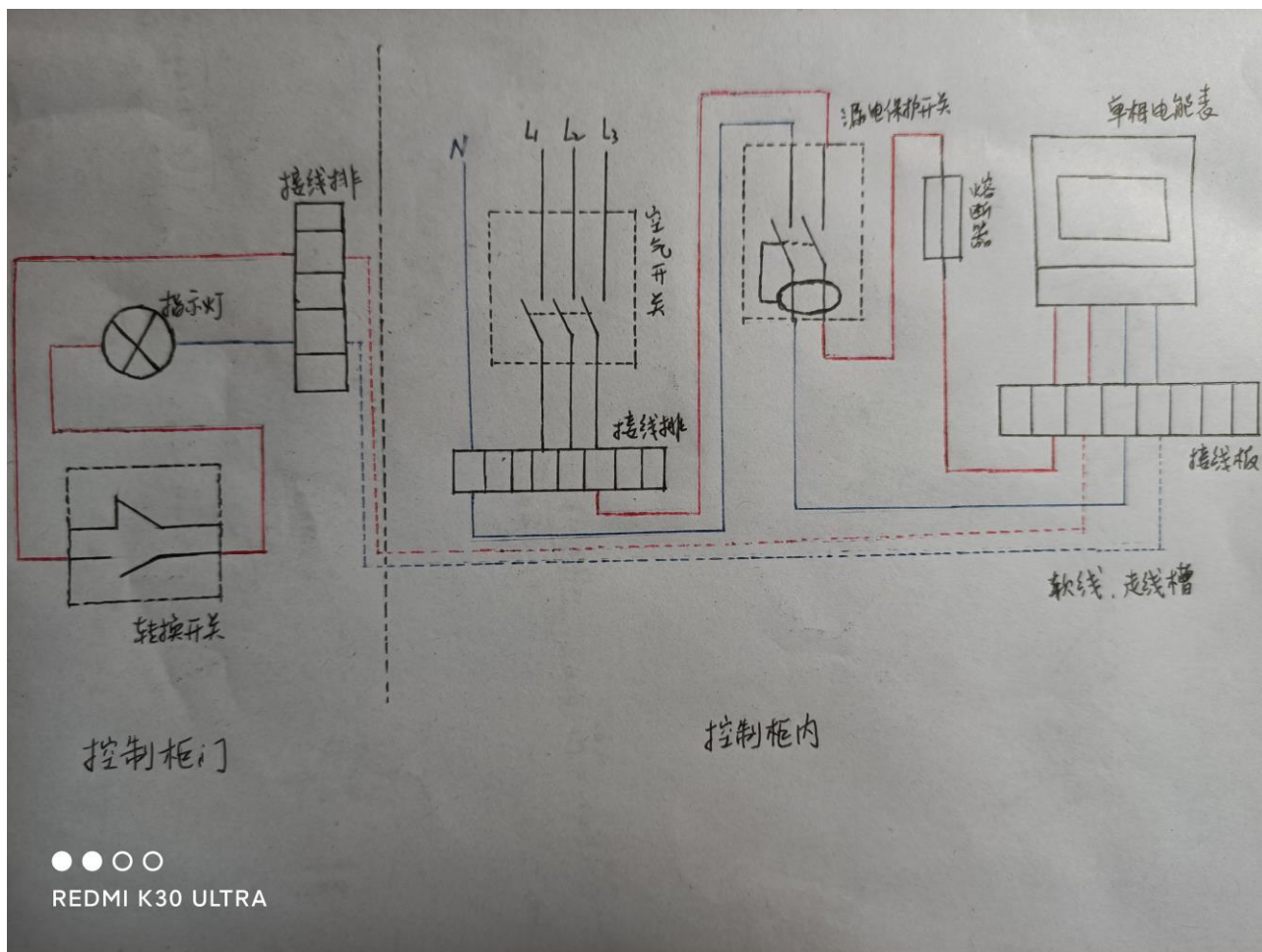
用电灯作负载，观测单相配电系统工作情况，画出单相配电电路接线图，并按图在开关柜中完成各电器的安装连接。要求：电度表、漏电保护器、熔断器（保险丝）、控制开关、灯座等电器布局合理、连接准确，接线敷设平直；接线端排列合理，导线绑扎美观正确。

三、主要仪器设备

单相电能表、数字式万用表、熔断器、漏电保护器、实验电气控制柜。

四、操作方法和实验步骤

- 首先画出电路接线图。（见第二页）



2.根据电路图，连接电路。

具体方法为：首先估计连接两点间所需导线的长度，用斜口钳将相应长度的导线剪断。然后，用剥线钳从约 0.7mm 处将导线两端的绝缘皮和电线分开。接着，将连接处的螺丝拧松，插入电线的裸露部分，让裸露部分正好能被盖住而绝缘部分正好露出，再将螺丝拧紧。布线时尽量让导线横平竖直，避免布放斜向。布局合理美观，尽量减少导线重合，按“目”字排列。一般规定，三相颜色为黄、绿、红，分别为 A、B、C 三相，蓝色为零线，黄绿相间的为接地线。我们在接线时，调整了布线颜色，其颜色如上图显示。

3.连接完后，插入电源，闭合空气开关。转动按钮到闭合，观察灯泡是否亮起，若不亮，使用万用表排查故障。

具体方法为：如果已经接通电源，将万用表的一段与已知良好的地线相接，另一端从电路的一端开始检查直到另一端。如果在元器件 A 的一端有电压，一端无电压，考虑元器件 A 附近的开路。如果未接通电源，可以测量两点之间的电阻，如果元器件 A 的一端示数正常，一端为无穷大，考虑元器件 A 附近的开路。在我们实验中，出现小灯泡不亮的情况，经过排查，发现控制柜内接线板上一条电线绝缘部分塞入连接处导致断路，我们重新调整电线的插入深度后解决这个故障。

五、实验数据记录和处理

无

六、实验结果与分析

连接完之后，插入电源，闭合空气开关。转动按钮到闭合，灯泡亮起。

七、讨论心得

1.什么叫中线、火线、地线、零线？

中线：就是将用电设备的金属外壳与电源（发电机和变压器）的接地线做金属连接起来的那条线，它要求供电给用电设备的线路中的熔断器或空气开关，在用电设备一相碰壳时，能够以最短的时间断开电路，从而保护设备和人身安全；

零线：在家庭用电中，零线通常是指从变压器接地体引出来的线，它的接电阻有严格的规定，必须小于等于 0.5 欧姆，这样才能保证用电设备正常使用；

火线：是相对于零线来说的，通常家庭用电只是用三相电的其中一相，它的线电压为 220 伏，它是通过零线构成回路使家用电器工作的；

地线：我们给家用电器接的电线，通常是为了安全和消除静电而接的地线，它对接地电阻没有严格的要求，通常是比较大的，对地电压没有电流通过时为零，把它作为用电器的零线是无法让设备正常工作的。

2.如何判别三相四线制电源中的相线和中线？

①通常用测电笔来判断，中性线（N）、地线（PE）一般不带电，相线（A,B,C）带电。

②电压法：用万用表的电压档测试 在我国 220/380V~(50HZ)的三相配电系统中，相线（A,B,C）对中性线（N）、地线（PE）的电压为 220V，相线之间电压为 380V。中性线（N）和地线（PE）之间的电压理想情况下为 0V，当三相不平衡（线路故障）时中性线（N）和地线（PE）之间产生电压。

③颜色法：一般标准的配电线缆采用颜色区分 在 GB/T 6995.2-2008《电线电缆识别标志方法 第 2 部分：标准颜色》：

(1)三相电：A 相线：黄色；B 相线：绿色；C 相线：红色；零线：蓝色；地线：黄绿色。

(2)单相电：相线：红色；零线：蓝色；地线：黄绿色。

3.为什么电气设备必须要有接地保护或者接零保护措施？

接地保护：接地保护又常称为保护接地，就是将电气设备的金属外壳与接地体连接，以防止因电气设备绝缘损坏而使外壳带电时，操作人员接触设备外壳而触电。在中性点不接地的低压系统中，在正常情况下各种电力装置的不带电的金属外露部分，除有规定外都应接地。

接零保护：为了防止电气设备因绝缘损坏而使人身遭受触电危险，将电气设备的金属外壳与供电变压器的中性点相连接者称为接零保护。

在中性点非直接接地的低压电力网中，电力装置应采用低压接零保护。在中性点非直接接地的低压电力网中，电力装置应采用低压接地保护。由同一台发电机、同一台变压器或同一段母线供电的低压电力网中，不宜同时采用接地保护与接零保护。