



# 电机及继电控制技术

## 实验指导书

台州职业技术学院电子电气工程系

## 前 言

实验课是电气控制及的重要环节，从某种意义讲，它比课堂上老师讲课更为重要。因为，只有通过实验才能真正掌握和理解所学的知识，并达到应用所学知识的目的。通过实验又可以培养学生独立分析问题和解决问题的能力，因此实验课对于工科院校的学生尤为重要。

### 一、实验课的目的

1. 掌握、理解并扩大所学的基本理论知识；
2. 进行实验基本技能的训练，培养分析问题和解决问题的能力；
3. 培养实事求是、严肃认真、仔细踏实、敢于探索、勇于研究的科学作用和良好的实验习惯；

### 二、实验前的准备

1. 试验前要认真阅读实验指导书，明确实验目的、内容、步骤，按要求完成实验预习报告。
2. 实验准备中，学生可以提出自己的想法和有关实验的内容，在条件允许的情况下，实验室予以支持。

### 三、实验注意事项

1. 遵守作息时间，按规定时间进入实验室，不得迟到、早退。
2. 要爱护试验设备，精心使用。
3. 尊敬指导教师和实验室工作人员，尊重他们的劳动。
4. 与实验无关的物品不得带入实验室。
5. 实验室内不允许吸烟、饮水、吃食物和打闹。
6. 在做强电实验时，要注意人身安全，不得带电进行检查，发生故障要立即拉闸。
7. 每次实验都必须如实填写实验登记簿。如有仪器、设备损坏，还必须报告实验室老师确认。实验做好后，必须整理好仪器、设备、工具、导线等，并关闭实验台电源。
8. 对违反实验室规章的学生，实验指导人员有权停止其实验。

### 四、实验总结报告

实验总结报告是学生实验工作的总结。报告要求规范，字迹工整，分析合理。总结报告包括以下内容：

1. 实验名称、专业、班级、姓名、学号、同组者姓名、实验台号、实验日期。
2. 试验设备、实验线路图、实验数据。
3. 对实验结果进行分析讨论。写出实验体会，回答实验指导书中提出的问题。

## 目 录

实验一	拖动系统的电器选择.....	4
实验二	低压电器应用.....	5
实验三	三相异步电动机正、反转直接起动.....	7
实验四	三相异步电动机的点动控制线路.....	11
实验五	三相异步电动机异地控制线路.....	13
实验六	三相异步电动机Y— $\Delta$ 起动实验.....	15
实验七	三相异步电动机的反接制动.....	18
实验八	三相异步电动机的变极调速.....	20

## 实验一 拖动系统的电器选择

### 一 实验目的

1. 掌握常见低压电器的参数选择与选用方法；
2. 掌握常见低压电器适用场合；

### 二 实验仪器设备

根据题目要求计算系统各种参数，并根据参数选择合适的电子元器件。

### 三 实验原理

一个拖动系统应该具有的各种低压电器以及相应的保护措施

### 四 实验内容

设计一个电气拖动系统，满足一下要求：

- (1) 电压 380V
- (2) 电流 11.6A
- (3) 电动机为 Y-132s-4 型 额定功率 5.5KW
- (4) 要有短路和过载保护
- (5) 用按钮进行起停控制

### 五 思考题

1. 如何选用熔断器熔体的额定电流？
2. 在电路中，各部分元器件分别起什么保护作用？

## 实验二 低压电器应用实验

### 一 实验目的

1. 进一步掌握常见低压电器的参数选择与选用方法；
2. 进一步掌握常见低压电器适用场合；
3. 理解并掌握常见低压电器的安装规范；
4. 能够排除常用低压电器的常见故障；

### 二 实验仪器设备

常见低压电器：熔断器、交流继电器、热继电器、开关等；

### 三 实验原理

根据低压电器选择标准、常见故障及排除方法进行；

### 四 实验内容

#### 1. 填写下表

名称	常用类型	适用场合	选用要点
熔断器			
低压开关			
主令电器			
交流接触器			
继电器			

#### 2. 填写下表

名称	故障现象	分析原因	排除方法
熔断器	电动机启动瞬间熔体便熔断		

开启式负荷 开关	动静触头烧坏		
组合开关	手柄转动而动触头未转		
按钮开关	触摸按钮时有触电感觉		
行程开关	当碰撞行程开关后，触头不动 作		
交流接触器	触头烧伤或熔焊		
时间继电器			
热继电器			

### 五 实验思考

1. 按拆卸→检修→装配→校验的步骤对交流接触器进行拆装及修理，并对过程作详细记录。
2. 按拆卸→检修→装配→校验的步骤对时间继电器进行拆装及修理，并对过程作详细记录。
3. 按拆卸→检修→装配→校验的步骤对热继电器进行拆装及修理，并对过程作详细记录。

## 实验三 三相异步电动机正、反转直接起动实验

### 一、实验目的：

1. 熟悉按钮、交流接触器等低压电器的选择及使用方法
2. 掌握三相异步电动机正、反转原理及控制方法

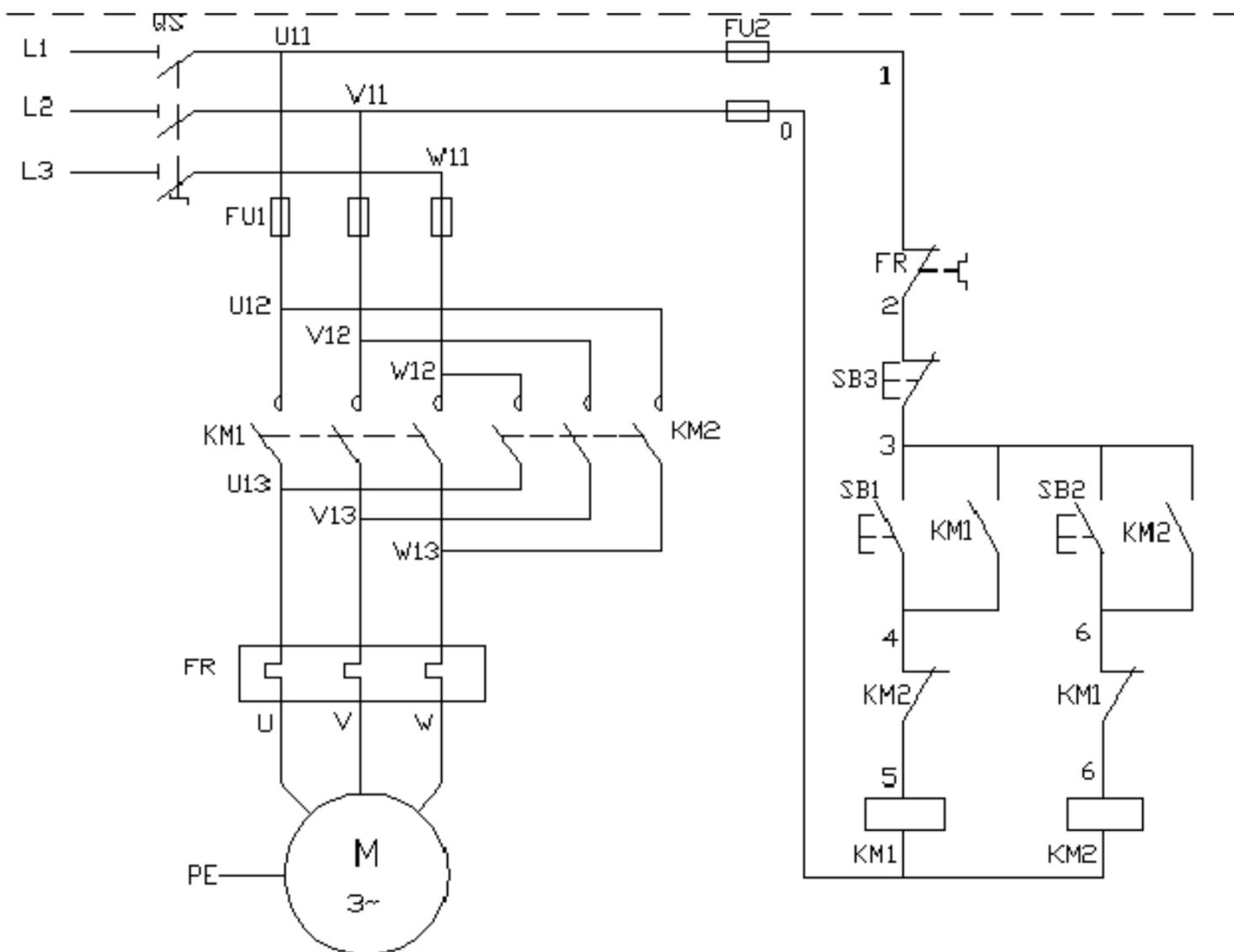
### 二、实验内容

1. 根据三相异步电动机的正、反转原理画出电气原理图
2. 根据三相异步电动机的铭牌参数选择低压电器
3. 检查所选低压电器是否符合控制电路的动作要求
4. 检查线路
5. 空载试运行
6. 观察并记录实验现象

### 三、实验步骤

1. 根据三相异步电机正、反转原理，画出电气原理图

电动机可逆控制电路是靠调换电源相线来实现的，因此不论哪种可逆控制电路，都存在主回路电源短路的隐患。只要在正反转换接的瞬间，接触器存在同时吸合的可能，那样就会引起电源短路。所以在控制电路中，互锁电路（即正转接触器线圈回路串接反转接触器的动断触头，反转接触器线圈回路串接正转接触器的动断触头），不能省略。



三相异步电动机的正反转起动电气原理图

2. 选择低压元器件时要考虑到满足控制电路的要求，写出所选低压元器件的名称、型号，并对所选元器件进行检查，保证正常工作。

#### 接触器和电磁式继电器检测内容

- (1)线圈加上额定电压时，应能可靠吸合；撤去外加电压后，应能可靠释放；
- (2)吸合时，无较大的噪音，噪音较大时应加以处理；
- (3)吸合时，接触器无较高的温升，正常时为温热；
- (4)吸合时，接触器无放电声音；
- (5)吸合时，接触器内无异常火花；
- (6)不带电时，按动接触器衔铁连杆，应无卡滞现象；衔铁松开时，动合触头不导通，动断触头可靠导通；按下衔铁时导通情况相反；
- (7)不带电时，检查灭弧罩，应无松动与裂损现象；
- (8)必要时，测量接触器的线圈电阻，一般应为数十欧或数百欧，有的小型继电器约为数千欧。

主令电器的检测内容：

- (1)运行中的主令电器应无破损、脏污、变形和闪烙现象，操作时无麻电感；
- (2)运行中的主令电器应无过热现象；
- (3)运行中的主令电器应无放电响声；
- (4)非运行中的主令电器操作灵活，无卡滞现象；
- (5)未接入电路中的主令电器各对触头间的绝缘电阻为 $\infty$ ，每对触头闭合时两端的电阻为0。分断时电阻为 $\infty$ 。

热继电器的检测内容：

- (1)热继电器及连接导线应无破损、烧糊、变形和脏污现象；
- (2)运行中的热继电器应无过热或响声，动作按钮应未弹出；
- (3)热继电器的整定值应与负荷电流相当；外接主触头引线的截面积符合要求；
- (4)热继电器工作环境温度应在 $-30^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 之间，过高或过低都会使动作值不准；
- (5)非运行中的热继电器主触头两端，动断触头（一般接入控制回路）两端电阻值约为0，触头之间的电阻为 $\infty$ 。

### 3. 合理摆放元器件的位置并画出接线图，安装并布线

在接线时，要注意：

- (1)主回路与控制回路分开布线，建议先控制回路布线，即使发生短路故障没有及时查出来，也不会损伤电机，然后再接主回路。
- (2)接线时，同一个电气元器件接线端子上的连接导线不得超过两根；
- (3)从一个接线桩到另一个接线桩的导线必须是连续的，中间不能有接头，不得损伤导线的绝缘及线芯；

### 4. 检查线路（排故）

- (1)重点检查主回路有无漏接、错接及控制回路中易接错之处，检查导线压接是否牢固，接触器是否良好，以避免带负载运行时产生打弧现象；
- (2)用万用表检查线路是否短路或断路；
- (3)自己检查完后，通电前，请务必让指导教师检查，经指导教师同意后，方可通电运行。（否则，自行通电后所引起的后果由自己负责。）

### 5. 空载运行并记录控制电路的动作过程及现象

通电，观察控制电路的运行情况，是否满足设计需要，并记录控制电路的动作过程，将实验中出现的的问题提出，分析解决。

四、实验总结：

---

按照实验步骤，完成各项内容；

2. 按下正转起动按钮后电机正转，松开电机停转；按下反转起动按钮后电机反转，松开电机停转。这种情况是否可能出现？如果可能，那么在这种情况下按下正转起动按钮不松开直接按反转起动按钮，是否允许？为什么？

3. 写出心得体会。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/348134054140006123>