

《常用低压电器》实训指导书

2018年6月

低压电器实训指导书

(总学时数: 1周)

一、实训目的

低压电器实训作为独立的教学环节,是工控类及相关专业集中实践性环节系列之一,是学习完《低压电器原理及应用》课程后,并在进行相关实训基础上进行的一次综合练习。

其目的在于加深对低压电器的理解,掌握低压电器应用系统的设计方法;掌握常用接口芯片的正确使用方法;强化低压电器应用电路的设计与分析能力;提高学生在低压电器应用方面的实践技能和科学作风;培育学生综合运用理论知识解决问题的能力,力求实现理论结合实际,学以至用的原则。

学生通过查阅资料、安装调试、整理资料等环节,初步掌握工程设计方法和组织实践的基本技能;熟悉开展科学实践的程序和办法,为今后从事生产技术工作打下必要的基础;学会灵活运用已经学过的知识,并能不断接受新的知识,大胆发明创造的设计理念。

二、实训要求

实训应充分体现“教师指导下的以学生为中心”的教学模式,以学生为认知主体,充分调动学生的积极性和能动性,重视学生自学能力的培养。根据实训具体课题安排时间,确定课题的设计、编程和调试内容,分小组进行。根据合理的进度安排,一步一步、踏踏实实地开展实训活动,按时完成每部分工作。实训集中在教室、机房进行,每天由班长负责考勤,指导教师抽查。在实训过程中,坚持独立完成,实现课题规定的各项指标,并写出设计报告。

三、实训时间及进度安排

实训集中在一周(5天)进行。为保证达到预计的教学任务及目的,以小组为单位分别进行资料的收集、方案论证、电路设计、编程、调试、实验及改进。具体进度及要求安排如下:

时 间	内 容
第 1 天	布置课题,落实任务,确定课题及组织形式,收集课题相关的技术资料。
第 2 天	方案论证、分析、讨论,电路设计、设计各模块程序框图
第 3 天	实验室练习
第 4 天	整理资料、写实训报告
第 5 天	整理资料、写实训报告,递交实训报告、总结

四、实训课题及内容:具体课题和内容详见《低压电器实训指导书》,根据实验室条件和具体情况可任选一题。

五、设计报告中的几点说明:

设计完成后,要求每个同学写出设计报告。设计报告包括设计过程、逻辑电路图、程序框图、程序、调试说明、心得体会等内容,逻辑电路图和程序框图必须按照下列原则画出。

1、程序框图的原则是:

- ① 程序框图一般有几个框图构成,通常所有的框图画在一张图纸上。所画框图不必太详细,也不能太模糊,关键是要反映出程序的主要思路,逻辑顺序,输入输出以及控制点的设计思想。
- ② 框图要能清晰地表示出控制信息和数据信息的流向。信息的流向可以是任意的,通常由左至右、自上到下。
- ③ 所有框图和连线必须清晰整齐。

2、画逻辑电路图的原则是:

- ① 一般把电路的输入端画在左边,输出端画在右边,重要的电路画在上部,不重要的画在下部。
- ② 所有通路应尽量连接,连接线可交叉,但若相交则要用一个圆点表示。如果走线拥挤须将通路分开画时,应在断口两端

《低压电器》实训指导书

一、鼠笼式步电动机正转控制线路

1、控制线路

三相异步电动机正转控制线路如图所示。

图中各器件的作用为：

- 1、空气开关、熔断器、交流接触器的作用同前；
- 2、按钮开关：SB2 起动，SB1 停止；
- 3、热继电器 FR：电动机过载保护；
- 4、信号灯 HL：电动机正转指示。

2、控制线路分析

合上开关 QS，电路的起动过程为：

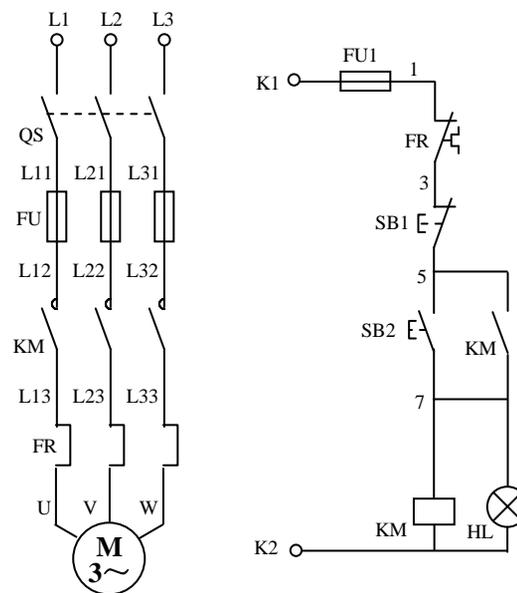
按下按钮 SB2 → KM 线圈通电 { 主触点闭合——电动机正转；
常开触点 KM (5, 7) 闭合——自锁；
信号灯 HL 亮——正转指示。

电路的停止过程为：

按下按钮 SB1 → KM 线圈断电 { 主触点断开——电动机停转；
常开触点 KM (5, 7) 断开；
信号灯 HL 灭。

如果电动机过载，热继电器 FR 常闭触点 (1, 3) 断开，KM 线圈断电，电动机停转。

元器件表



三相异步电动机正转控制线路

电动机功率 (kW)	1	3	5.5	10
空气开关 QS	DZ10 — 100/330 15A	DZ10 — 100/330 15A	DZ10 — 100/330 15A	DZ10 — 100/330 30A
熔断器 FU	RL1—15/4	RL1—15/15	RL1—60/30	RL1—60/50
熔断器 FU1	RL1—15/2	RL1—15/2	RL1—15/2	RL1—15/2
交流接触器 KM	CJ10—10 36V	CJ10—10 36V	CJ10—20 36V	CJ10—20 36V
热继电器 FR	JR16B — 20/3 2.4A	JR16B — 20/3 7.2A	JR16B — 20/3 16A	JR16B — 20/3 22A
按钮 SB1	LAY3—11 绿			
按钮 SB2	LAY3—11 红			
信号灯 HL	XD13—36V 绿			
主电路导线 (mm ²)	2.5	2.5	2.5	4
控制电路导线 (mm ²)	1	1	1	1

二、鼠笼式三相异步电动机正反转控制线路

情景描述：

在生产实际中，往往要求控制线路能对电动机进行正、反转控制。例如：常通过电动机的正反转使工作台前进与后退、起重机起吊重

物的上升与下放以及电梯的升降等，由此满足生产加工的要求。电动机的正、反转控制亦称为可逆运行控制。电动机可逆运行控制，分为手动控制和自动控制两种。由三相异步电动机转动原理可知，若要电动机可逆运行，只要将接于电动机定子的三相电源线中的任意两相对调即可。因为此时定子绕组的相序改变了，旋转磁场方向就相应发生变化，因而转子中感应电势、电流以及产生的电磁转矩都要改变方向，因而电动机的转子就逆转了。这也正是电动机正反转控制线路的主要任务。

1、手动切换正反转控制线路

1)、说明

机床工作台的前进与后退，主轴的正、反转等，都要使电动机能正反转。由电动机原理可知，只要改变流入电动机的电流相序，就可实现正反转。实现这一要求需用两个交流接触器 KM1、KM2，如图 3-1 主电路所示。但当两个接触器同时工作时，将使主触头将电源短路，故必须采用互锁或联锁控制电路。

按照联锁方式的不同。手动切换正反转控制线路分为交流接触器联锁、按钮联锁和交流接触器和按钮双重联锁三种方式。

2) 交流接触器联锁控制线路

1、控制线路

交流接触器联锁的三相异步电动机正反转控制线路如图 3-1 所示。

图 3-1 中所用器件的作用：

空气开关 QS：电源开关；

熔断器：FU 作电动机的短路保护，FU1 作控制电路的短路保护；

交流接触器 KM1、KM2：接通三相异步电动机的电源，KM1 接通电动机正转，KM2 接通，电动机反转；

按钮开关：SB1 为停止按钮，SB2 为正转起动按钮，SB3 为反转起动按钮；

信号灯：HL1 为电动机正转运行指示，HL2 为电动机反转运行指示。

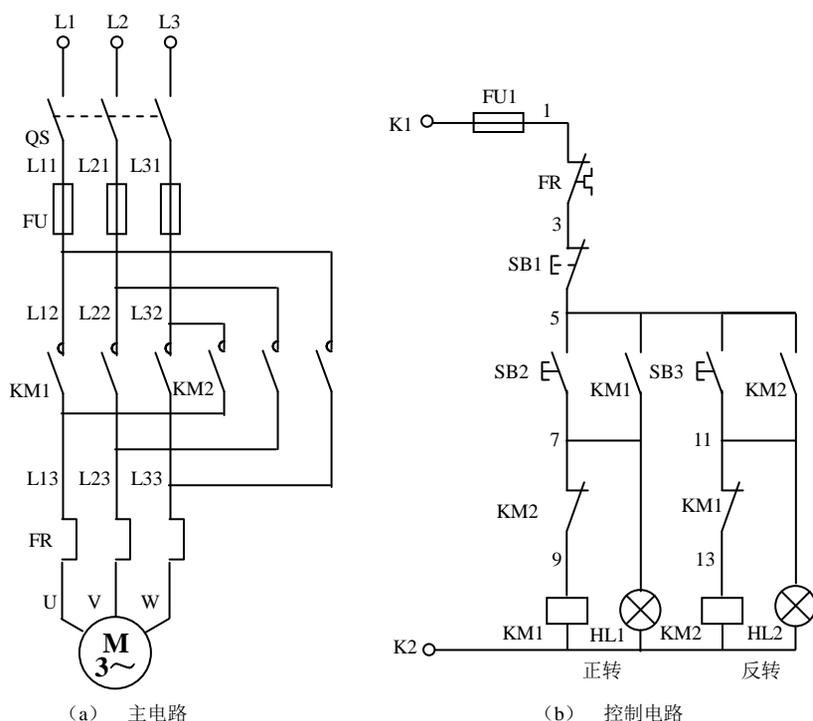


图 3-1 交流接触器联锁的正反转控制线路

2、控制线路分析

(1) 正转控制

合上开关 QS，电路的正转起动过程为：

按下按钮 SB2，KM1 线圈通电 →

- KM1 主触点闭合——电动机正转；
- KM1 (5, 7) 常开辅助触点闭合——自锁；
- KM1 (11, 13) 常闭辅助触点断开——互锁；
- 信号灯 HL1 亮——正转指示。

电路的停止过程为：

按下按钮 SB1，KM1 线圈断电 →

- KM1 主触点断开——电动机停转；
- KM1 (5, 7) 常开辅助触点断开；
- KM1 (11, 13) 常闭辅助触点闭合；
- 信号灯 HL1 灭。

(2) 反转控制

合上开关 QS，电路的反转起动过程为：

按下按钮 SB3，KM2 线圈通电 →

- KM2 主触点闭合——电动机反转；
- KM2 (5, 11) 常开辅助触点闭合——自锁；
- KM2 (7, 9) 常闭辅助触点断开——互锁；
- 信号灯 HL2 亮——反转指示。

电路的停止过程为：

按下按钮 SB1，KM2 线圈断电 →

- KM2 主触点断开——电动机停转；
- KM2 (5, 11) 常开辅助触点断开；
- KM2 (7, 9) 常闭辅助触点闭合；
- 信号灯 HL2 灭。

2、按钮联锁控制线路

1)、控制线路

按钮联锁三相异步电动机正反转控制线路的主电路与图 3-1 (a) 相同，控制电路如图 3-4 所示。图中所用器件的作用与图 3-1 完全相

同。

2)、控制线路分析

合上开关 QS，电路的正转起动过程为：

(1) 正转控制

按下按钮 SB2，SB2 (11, 13) 常闭触点断开，若原来电机没有反转，该触点不起作用；若原来电机正在反转，该触点首先使 KM2 线圈断电，然后使 KM1 线圈通电，KM1 主触点闭合——电动机正转，同时 KM1 (5, 7) 常开辅助触点闭合——自锁，信号灯 HL1 亮——正转指示。

(2) 反转控制

按下按钮 SB3，SB3 (7, 9) 常闭触点断开，若原来电机没有正转，该触点不起作用；若原来电机正在正转，该触点首先使 KM1 线圈断电，然后使 KM2 线圈通电，KM2 主触点闭合——电动机反转，同时 KM2 (5, 11) 常开辅助触点闭合——自锁，信号灯 HL2 亮——反转指示。

(3) 停止

按下按钮 SB1，KM1 或 KM2 线圈断电，电动机停止旋转，信号灯熄灭。

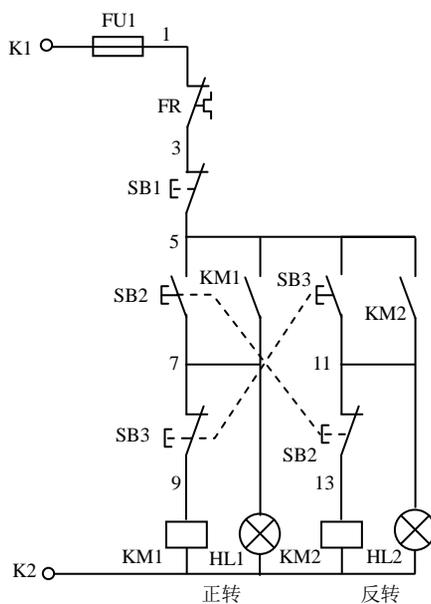


图 3-4 按钮联锁控制电路

