

一、填空题

1、低压电器通常指工作在额定交流电压 1200V 以下或直流电压 1500V 以下电路中的电器,一般按基本用途分为 低压配电电器 和 低压控制电器 两类。

2、三相异步电动机常用制动方法有反接制动、能耗制动以及电磁机械制动。

3、改变三相异步电动机的旋转方向原理是 改变三相电源相序。

4、指出如下符号代表哪种电气元器件：

FU

SQ

KM

KA

KT

熔断器、行程开关、接触器、继电器、时间继电器。

KV

KI

FR

KS

SB

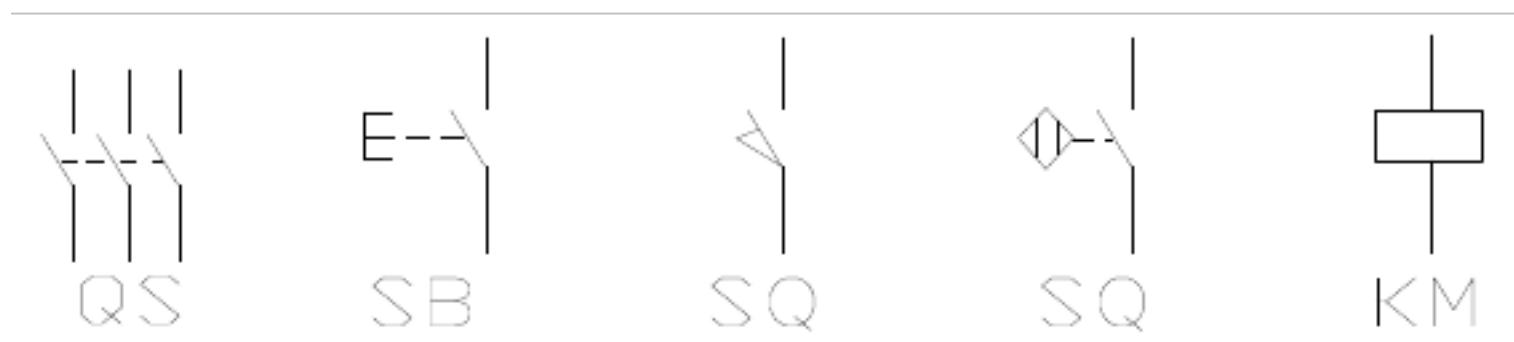
QS

电压继电器、电流继电器、热继电器、速度继电器、按钮、刀开关

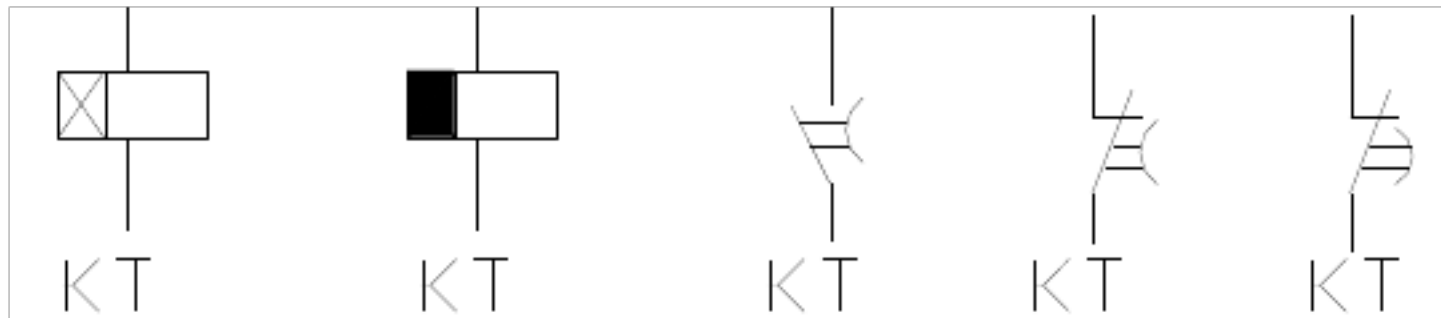
5、电气控制系统中常用的保护环节有：连锁控制、短路保护、过载保护、零电压和欠电压及弱磁保护。

6、直流电机的调速方法有 改变电枢回路电阻、改变电枢端电压、改变磁通 三种。

7、写出以下图形符号所代表的电气元件名称。



三极刀开关 按钮常开触头 行程开关常开触头 接近开关常开触头 接触器线圈



线圈通电时 通电延时断

开 线圈断电延时

通电延时线圈 断开延时线圈 延时闭合常开触头 常闭触头
闭合的常开触头

8、选择接触器时应从其工作条件出发，控制交流负载应选用交流接触器，控制直流负载则选用直流接触器。

9、接触器具有低压释放的保护性能，适用于频繁操作，远距离控制强电电路。

10、接触器选用时，其主触点的额定工作电压应大于或等于负载电路的电压，主触点的额定工作电流应等于或稍大于负载电路的电流，吸引线圈的额定电压应与控制回路电压相等。

11、试举出两种不频繁地手动接通和分断电路的开关电器：热继电器、熔断器。

12、试举出两种主令电器：控制按钮、行程开关。

13、当电路正常工作时，熔断器熔体允许长期通过 1.2 倍的额定电流而不熔断。当电路发生严重过载或短路时，熔体熔断切断电路。

14、当接触器线圈得电时，使接触器动合触点闭合、动断触点断开。


15、热继电器是利用电流的热效应及热元件热膨胀原理工作的保护电器。它在电路中主要用作电动机的长期过载保护、断相

保护、电流不平行运行及其他电气设备发热状态的控制

16、接触器按其主触头通过电流的种类，可分为直流接触器和交流接触器。

17、速度继电器常与接触器配合，实现电动机反接制动。

18、电气控制系统图包括：电气控制电路图（电气原理图）、电气设备安装图、电气设备接线图三种图。

19、机床中最常见的降压启动方法有Y-降压启动、定子串电阻降压启动。

20、笼型三相异步电动机全压启动控制线路中，短路保护利用熔断器；长期过载保护利用热继电器；欠压、失压保护利用接触器。

21、电磁机构由吸引线圈、铁芯和衔铁组成。

22、各种低压断路器在结构上都有主触头、灭弧装置、自由脱扣器和操作机构等部分组成。

23、交流接触器的触点系统分为主触头和辅助触点，用来直接接通和分断交流主电路和控制电路。

24、热继电器是利用电流流过发热元件产生热量来使检测元件受热弯曲，进而推动机构动作的一种保护电器，主要被用作电动机的长期过载保护。

25、熔断器主要作为电路的短路保护元件。

26、触头的接触形式有：点接触、线接触、面接触。

27、交流接触器主要由触头系统、电磁系统、和灭弧系统组成。为了减小铁心的振动和噪音，在铁心上加入短路环。

28、复合按钮的复位顺序为：常开按钮先断开，常闭按钮后闭合。

29、根据工作电压的高低，电器分为低压电器和高压电器。

30、速度继电器常用以接受转速信号，当电动机的转子转速上升到120 r/min 以上时触头动作；下降到100 r/min 以下时触点复位。

31、继电器和接触器的工作原理一样。主要区别在于，接触器的主触头可以通过大电流，而继电器的触头只能通过小电流。所以，继电器只能用于控制电路中。

32、刀开关主要用于接通和切断长期工作设备的电源及不经常启动和制动、功率小于 7.5kW 的异步电动机。

33、低压断路器也称为自动空气开关，用于分配电能、不频繁地启动异步电动机，以及对电源及电动机等的保护。当发生严重过载、短路或欠电压等故障时能自动切断电路。

34、主令电器用于控制回路，不能直接分合主回路。

35、行程开关又称为限位开关，是一种利用生产机械某些运动部件的碰撞来发出控制命令的主令电器，是用于控制生产机械的运动方向、速度、行程大小或位置的一种自动控制器件。

36、接触器主要结构：电磁机构、触点系统、灭弧机构、回位弹簧力装置、支架与底座等。

37、中间继电器的结构与接触器相同，但中间继电器的触点无（有/无）主辅之分。

38、时间继电器的延时方式有两种：通电延时和断电延时。

39、由于热元件有热惯性，热继电器不能作瞬时过载保护，更不能作短路保护。

40、一般常用的电磁式继电器可以实现欠压保护。一般带有自锁环节的控制电路本身已兼备零压保护。

41、调速范围 D 指电动机在额定负载下最高转速 n_{\max} 和最低转速 n_{\min} 之比。

42、静差度 s 是指电动机在额定负载下转速降落 $(n_0 - n_1)$ 与理想空载转速 (n_0) 之比。

43、直流电动机的调速方式：变电枢电压调速（恒转矩调速）、变磁通调速（恒功率调速）和改变电枢回路电阻。

44、有转速负反馈的闭环系统调速范围 D_B 为开环系统调速范围 D_K 的 $(1+K)$ 倍，放大倍数越大，静态转速降落越小，调速范围越大。因此，提高系统放大倍数是减小静态转速降落和扩大调速范围的有效措施。

45、PI 调节器的特点：由于有比例调节功能，有较好的动态响应特性，有良好的快速性；由于有积分调节功能，只要输入端有微小的信号，积分就进行，直到输出达到限幅值；积分调节在控制系统中能消除静态误差。

46、梯形图的编程规则：上重下轻、左重右轻。

47、利用 PLC 基本指令对梯形图编程时，通常按从左到右、自上而下的原则进行。

48、FX2N 系列 PLC 编程元件有输入输出继电器 (X 与 Y)、辅助继电器 (M)、状态继电器 (S)、定时器 (T)、计数器 (C) 等。

二、选择题

1、下列低压电器中可以实现过载保护的有 (AE)

- A、热继电器 B、速度继电器
C、接触器 D、低压断路器 E、时间继电器

2、在三相笼式电动机的正反转控制电路中，为了避免主电路的电源两相短路采取的措施是 (B)

- A、自锁 B、互锁 C、接触器 D、热继电器

3、在三相笼式异步电动机的 Y- Δ 起动控制电路中，电动机定子绕组接为 Y 型是为了实现电动机的 (A) 起动。

- A、降压 B、升压 C、增大电流 D、减小阻抗

4、在电动机的连续运转控制中，其控制关键是 (A) 的应用。

- A、自锁触点 B、互锁触点 C、复合按钮 D、机械联锁

5、以下哪些设备可以作为 PLC 的输入设备 (AC)

- A、限位开关 B、接触器的线圈 C、按钮 D、指示灯

6、判断交流或直流接触器的依据是： (B)

- A、线圈电流的性质 B、主触点电流的性质
C、主触点的额定电流 D、辅助触点的额定电流

7、用于使自动空气开关远距离断开电路的是： (C)

- A、过电流脱扣器 B、欠电压脱扣器
C、分励脱扣器 D、自由脱扣器

- 8、电磁机构中，吸引线圈的作用是：（A）
- A、将电能转化成磁场能量 B、将磁场能转化成电能
- 9、熔断器作为短路保护的电器，它是（B）于被保护电路中的。
- A、并接 B、串接 C、串接或并接都可以
- 10、把线圈额定电压为 220V 的交流接触器线圈误接入 380V 的交流电源上会发生的问题是：（C）
- A、接触器正常工作 B、接触器产生强烈震动
- C、烧毁线圈 D、烧毁触点
- 11、分析电气原理图的基本原则是：（C）
- A、先分析交流通路 B、先分析直流通路
- C、先分析主电路、后分析辅助电路 D、先分析辅助电路、后分析主电路
- 12、自动空气开关的电气符号是：（B）
- A、SB B、QF C、FR D、FU
- 13、下列对 PLC 软继电器的描述，正确的是：（A）
- A、有无数对常开和常闭触点供编程时使用
- B、只有 2 对常开和常闭触点供编程时使用
- C、不同型号的 PLC 的情况可能不一样
- D、以上说法都不正确

三、简答题

- 1、既然在电动机的主电路中装有熔断器，为什么还要装热继电器？
装有热继电器是否就可以不装熔断器？为什么？

答：因为熔断器的主要作用是作为电路的短路保护元件，而热继电器的主要作用是作为电动机的长期过载保护元件，所以在电动机的主电路中装有熔断器，还需要装热继电器。

不可以。因为熔断器和热继电器的保护功能不同，热继电器具有热惯性，在电路过载时不能瞬时动作而切断电源，而熔断器可以在电路发生短路故障时瞬时切断电源而起保护作用。

2、断路器（也叫自动开关）它同时具有那些保护作用

答：具有欠压、严重过载、短路等保护作用。

3、熔断器为什么一般不用作过载保护？

答：熔断器主要用于短路保护和严重过载保护，只有当线路电流达到熔断器熔断短路一定的时间后，熔断器才熔断，而一般的过载电流远远小于熔断电流，熔断器不会熔断，不能起到过载保护的作用。

4、接触器的线圈额定电流和额定电压与接触器的额定电流和接触器的额定电压有何区别？

答：线圈的额定电压标注在线包上，与是控制回路的电压一致，其额定电流为额定电压下流过线圈的电流，而额定电压标注在铭牌上，与主回路的电压一致，其额定电流大于主回路电流。

5、在什么情况下中间继电器可以取代接触器启动电动机？

答：在控制小功率、轻负载电动机的电路中

6、电动机的启动电流很大，当电动机启动时，热继电器会不会动作？为什么？

答：正常情况下不会动作，因为电动机启动的时间比较短，其电流产生的热效应不足以使热继电器动作。

7、交流接触器有哪几部分组成？试说出交流接触器与交流继电器的相同及不同之处。

答：交流接触器由电磁系统、触点系统、灭弧装置、反作用弹簧、缓冲弹簧、触点压力弹簧、传动机构等部分组成；继电器和接触器都是用来自动接通或断开电路的低压电器，但他们有很多不同之处。继电器主要用与控制与保护电路或作信号转换用，可对各种电量或非电

量的变化做出反应，而接触器只在一定的电压信号下动作；继电器用来控制小电流电路，而接触器则用来控制大电流电路，继电器触点容量不大于 5A。

8、电气控制中，交流接触器主触点控制什么样的电路？交流接触器辅助触点控制什么样的电路？

答：主触点用来控制通断电流较大的主电路，由 3 对动合触点组成；辅助触点用来控制通断电流小的控制电路，由动合和动断触点成对组成。辅助触点无灭弧装置，容量较小，不能用于主电路。

9、电气控制中，熔断器和热继电器的保护作用有什么不同？为什么？

答：热继电器主要是起到过载保护作用还有因三相电流不平衡、缺相引起的过载保护，而保险丝主要起短路保护和限流保护。两者不能互相替换，因为当线路发生短路时热继电器需要内部的保护机构一定时间来发热令原本是常闭的触点断开，相应时间自然要比保险丝要长，起不到及时的保护作用，而且热继电器当常闭触点断开后过来一段时间内部的保护机构慢慢的冷却后原本断开起保护的常闭触点又复位闭合了，此时如果短路还没有解决的话，常闭触点又一次断开，这样如此的循环下去。

10、空气式时间继电器按其控制原理可分为哪两种类型？每种类型的时间继电器其触头有哪几类？

答：可分为通电延时和断电延时两种类型；

通电延时继电器的触点有：当时间继电器线圈通电时，各延时触头不立即动作，而要延长一段整定时间才动作，线圈断电时延时触头

迅速复原。

断电延时继电器的触点有：当时间继电器线圈通电时，各延时触头立即动作，线圈断电时，各延时触头不立即动作，而要延长一段整定时间才动作。

11、电动机的启动电流很大，在电动机启动时，能否使按电动机额定电流整定的热继电器动作？为什么？

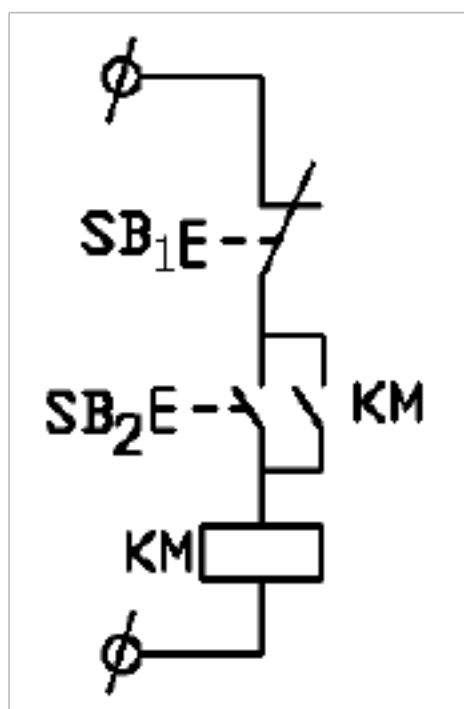
答：一般不会。因为瞬时的高电流不会使热继电器马上动作，如果启动时间较长就可能会动作，这是因为热继电器的动作是靠电流产生热量来控制的，是机械型的，所以反应较慢。

12、梯形图与继电器控制线路各自的控制原理是什么？

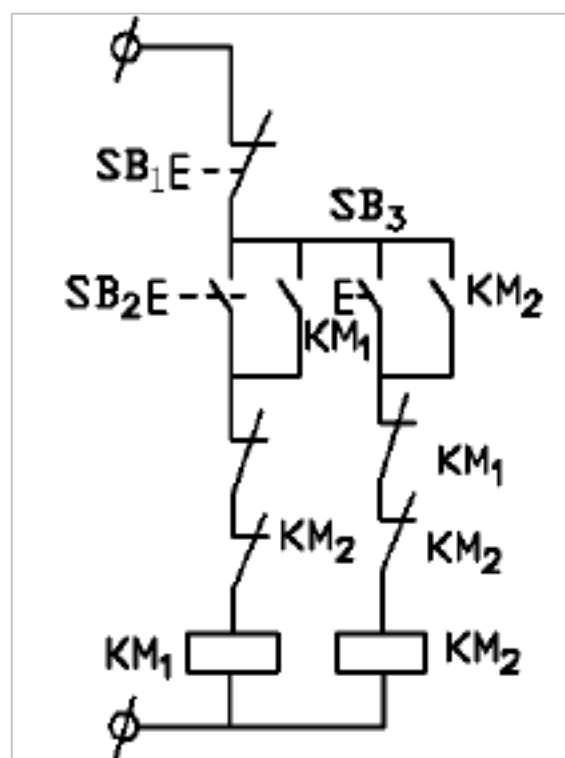
答：PLC 程序的工作原理简述为由上至下、由左至右、循环往复、顺序执行。继电器控制线路原理为并行控制。

13、分别列举机床电气控制系统中自锁控制与互锁控制的电路。（10分）

答：自锁控制



互锁控制

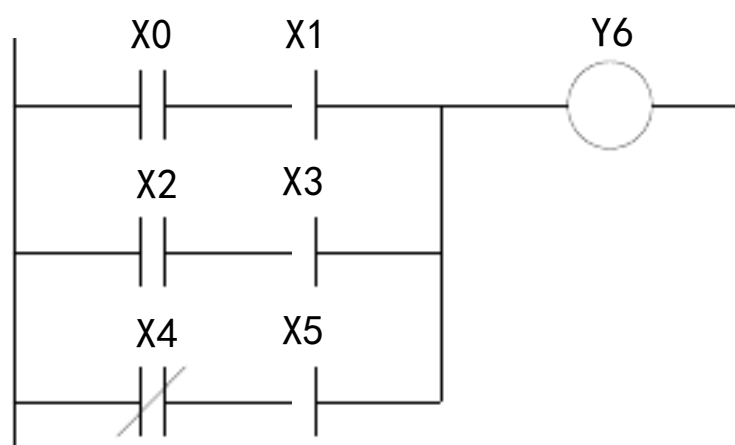


14、根据语句表画出对应的梯形图。(7分)

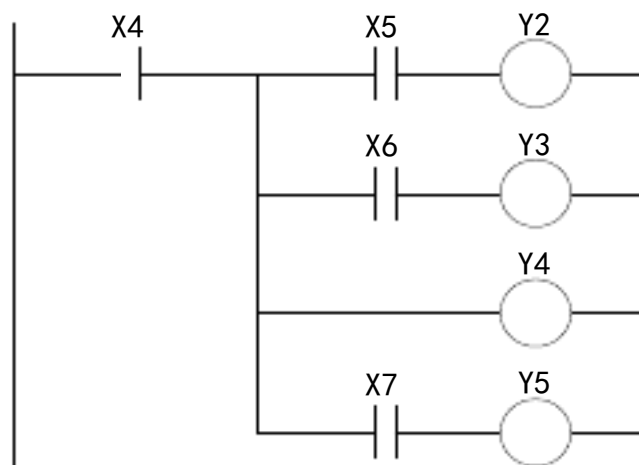
```

0  LD   X0
1  AND  X1
2  LD   X2
3  AND  X3
4  ORB
5  LDI  X4
6  AND  X5
7  ORB
8  OUT  Y6

```



15、运用 FX2N 系列 PLC 的堆栈指令将题所示梯形图转换为语句指令程序，并加以必要的注释。(10分)



解答：题图梯形图的语句指令程序为：

```

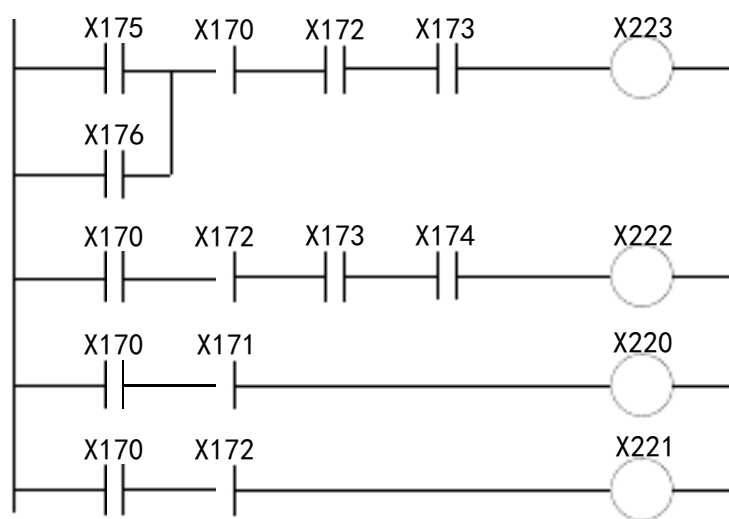
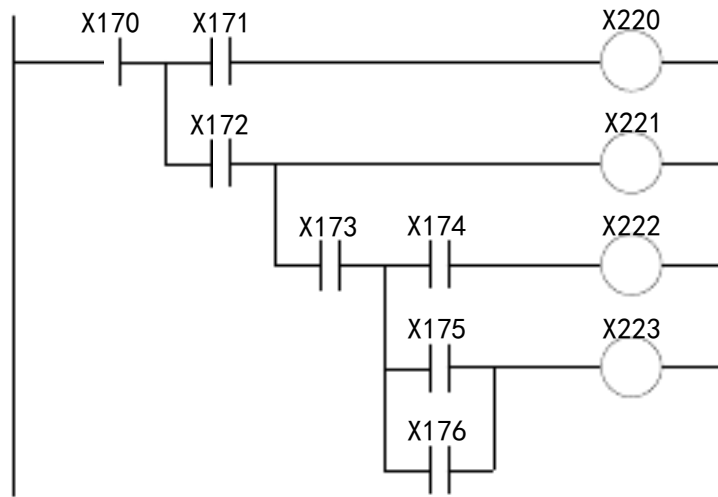
0  LD   X2
1  MPS           //X4 进栈
2  AND  X5
3  OUT  Y2
4  MRD           //读出 X4
5  AND  X7
6  OUT  Y3
7  MRD           //读出 X4
8  OUT  Y4
9  MPP           //出栈
10 AND  X7

```

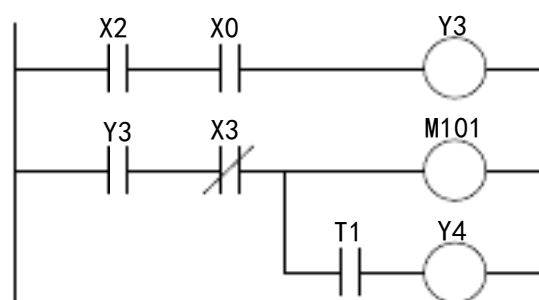
5 AND X6

11 OUT Y5

16、按 FX2N 系列 PLC 的指令系统，将下图简化改进后画出新梯形图。



17、请将下面梯形图按 FX2N 系列 PLC 的指令系统转换为语句指令程序。

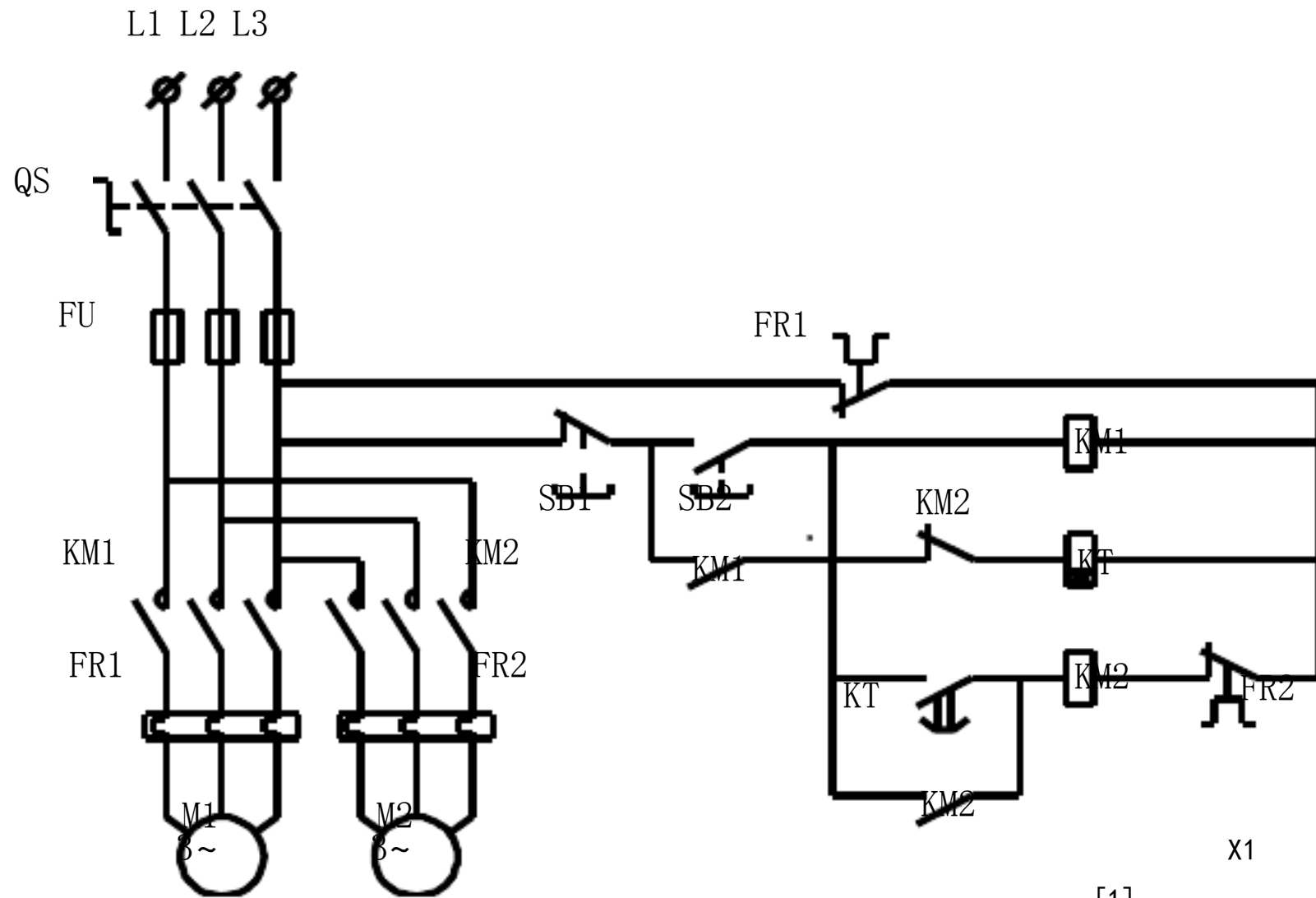


答:

1	LD	X2	5	ANI	X3
2	AND	X0	6	OUT	M101
3	OUT	Y3	7	AND	T1
4	LD	Y3	8	OUT	Y4

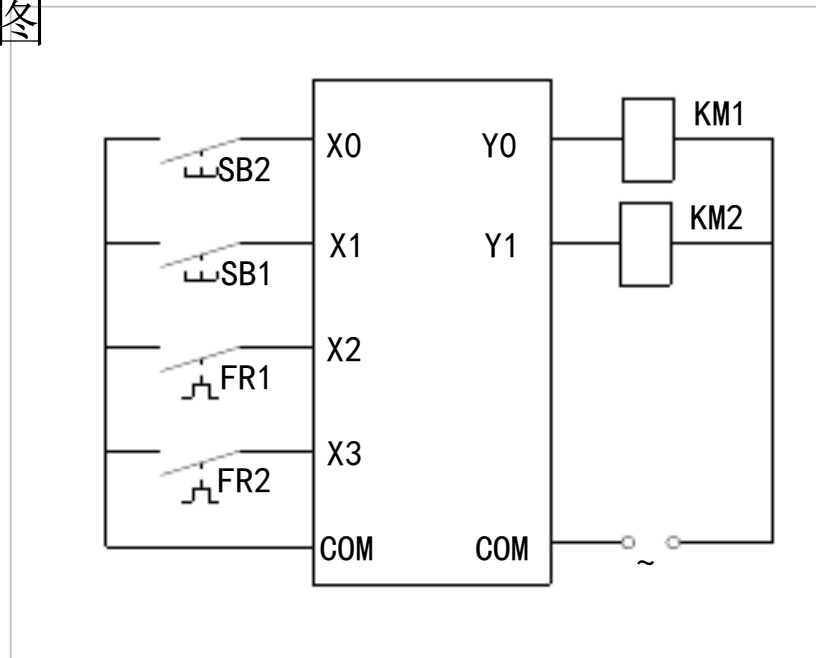
四、设计题

1、下图是两台电动机顺序起动控制的继电器控制原理图，请采用 PLC 实现其控制原理（要求设计外围接线图、编制梯形图）。



答：(1) 硬件接线图

(2) 梯形图



[1]

[2]

[3]

X1 X0

Y0

X1 X0 Y1

Y0

X1 X0 T0 X3

Y0 Y1

并联块应与左母线相连

并联块应与左母线相连

X2 (不连)

Y0

T0

Y1

K300

X3

1]

2]

3]

X0 X1 X2

Y0 自锁

X0 X1 Y1 X2

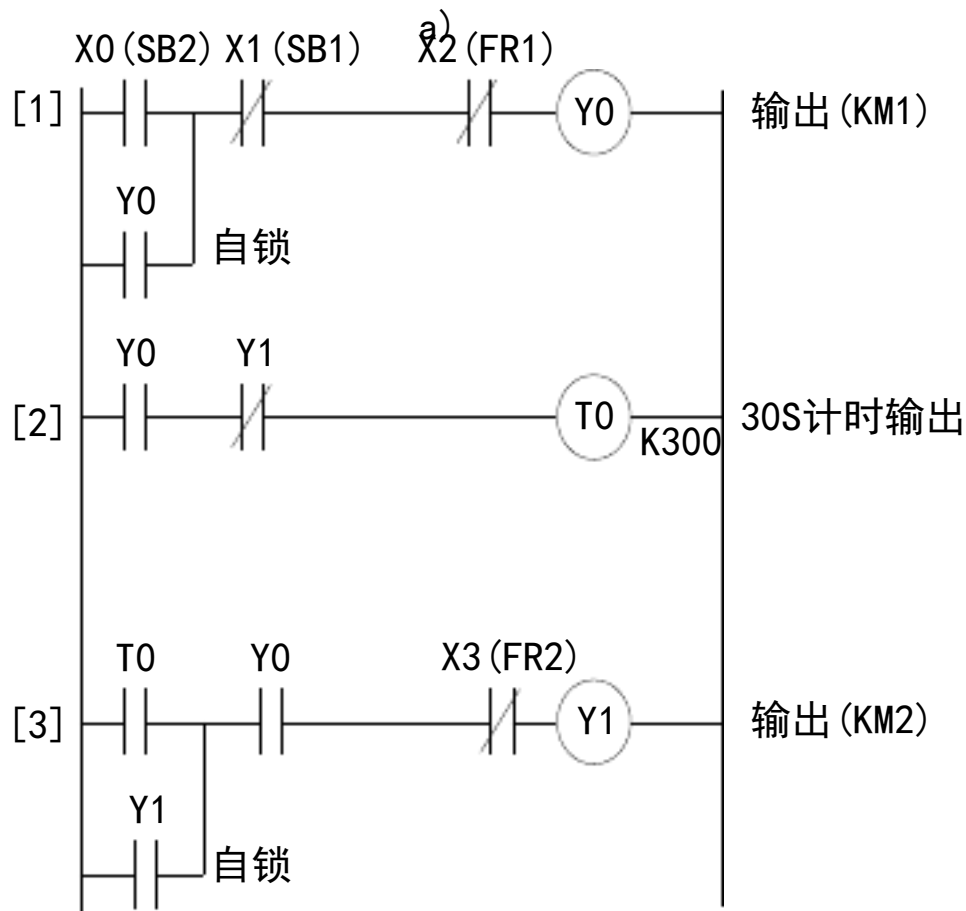
Y0 自锁回路可简化 X1 X2重复可简化

X0 T0 X1 X2 X3

Y0 Y1 X1 X2重复可简化

自锁回路可简化

a) 文案大全



b)

2、设计三相异步电动机正、反转控制线路。要求如下：

- (1) 电路具有正、反转互锁功能；
- (2) 从正转→反转，或从反转→正转时，可直接转换；
- (3) 具有短路、长期过载保护。

设计要求：

(1)设计并绘出采用继电器—接触器控制的电动机主电路和控制电路；

(2) 设计并绘出采用 FX2N 系列 PLC 控制的安装接线图；

(3) 绘出 PLC 梯形图；

(4) 编写 PLC 指令程序。

解答： (1)采用继电器—接触器控制的电动机主电路和控制电路如

图 1；

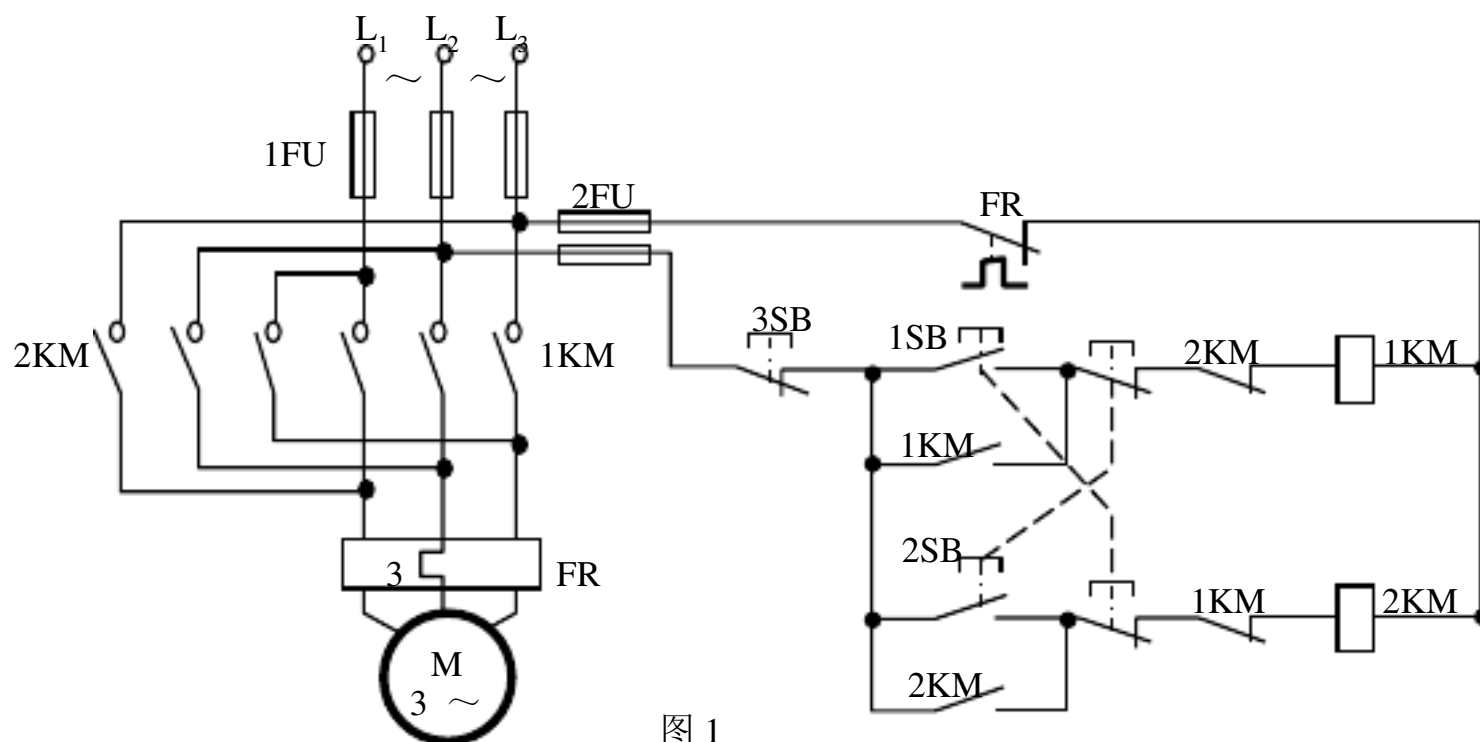


图 1

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/618112044060006035>