

## 工厂电气控制技术（含 PLC）复习题

### 一、填空题

- 1、PLC 的输出信号相对输入信号滞后的现象，称为输入/输出信号的延迟。
- 2、电压继电器是反映 电压信号 变化的控制电器，其线圈与负载 并联 连接。
- 3、热继电器是应用 电流的热效应 原理来工作的电器，主要用来 电动机的过载保护。
- 4、PLC 工作过程的两个显著特点是 循环扫描 和 集中采样、输出。
- 5、将一个接触器的常闭触点串接到另一个接触器的线圈电路中的控制方式，称 电气互锁。
- 6、PLC 的内部继电器实际上是 PLC 存储器中的 内部标志位存储器，有两种状态：1 和 0。
- 7、继电器控制线路与 PLC 的梯形图十分相似，但有本质的不同：一个是 硬件线路 控制，一个是 软件程序 控制。
- 8、PLC 的输入/输出信号处理过程主要有 输入采样阶段、程序执行阶段、输出刷新 三个阶段。
- 9、速度继电器常用于 笼型异步电动机的反接制动控制 电路中。
- 10、PLC 的输出电路主要有 继电器输出、晶体管输出、晶闸管输出 三种类型。
- 11、S7-200 型 PLC 通电延时定时器（TON）的输入（IN）电路 接通 时开始定时，当前值大于等于设定值时其定时器位变为 ON，其常开触点 接通。
- 12、S7-200 型 PLC 加计数器，若计数输入电路（CU）有上升沿信号、复位输入电路（R）低电压，计数器的当前值加 1。当前值大于等于设定值时，其常开触点 闭合。
- 13、依靠接触器自身 辅助常开触头 而使线圈保持通电的控制方式，称自锁。
- 14、字节是 PLC 中数据运算和存储的基本单位，一个字节由 8 个位（Bit）组成，两个字节构成一个 字。
- 15、交流接触器主要由 电磁系统、触头系统、灭弧装置 组成。
- 16、位置开关 是一种根据运动部件的行程位置而切换电路的电器。
- 17、电流继电器是反映 电流信号 变化的控制电器，其线圈与负载 串联 连接。
- 18、多地点控制的接线原则是 启动按钮应并联连接、停止按钮硬串联连接。
- 19、空气阻尼式时间继电器是利用 空气阻尼作用 原理来获得延时动作的。
- 20、可编程序控制器主要由 CPU、存储单元、接口单元 和 电源单元 组成。
- 21、PLC 外部的输入电路断开时，对应的输入继电器为 OFF 状态，梯形图中对应的常开触点 断开，常闭触点 闭合。
- 22、S7-200 PLC 通电延时定时器（TON）的输入（IN）电路 断开 时定时器位被复位，复位后其常开触点 断开。
- 23、电器是电能的控制器具，其最基本的功能是 接通、断开 和 保护 电路。
- 24、梯形图中的继电器不是物理继电器，而是 PLC 内存的一个 存储器单元 当该单元的逻辑状态为“1”时，则表示相应继电器的线圈 接通，其常开触点 闭合，常闭触点 断开。
- 25、行程开关的种类很多，以运动形式分为 直动式 和 转动式。

- 26、当接触器的线圈通电时，衔铁被线圈吸合，其主常开触点闭合，辅助常开触点闭合，辅助常闭触点断开。
- 27、若要求甲接触器动作时，乙接触器不能动作，则需将甲接触器的常闭辅助触头串在乙接触器的控制线圈线路中。
- 28、电流控制是借助于衔铁的吸合来实现的，当电路中的电流达到一预定值时，电流继电器的触点动作，来切换电路。
- 29、梯形图必须符合顺序执行原则，即自上而下，自左而右执行。
- 30、自动空气断路器是一种既能手动开关操作，又能自动进行欠电压、失电压、过载和短路保护的电器。
- 31、PLC 一般（能）为外部传感器提供 24V 直流电源。
- 32、VD200 是 S7-200 PLC 的双字节变量存储器的地址，其长度是32 位。
- 33、被置位的点一旦置位后，在执行复位指令前不会变为 OFF，具有锁存功能。
- 34、JMP 跳转指令不能在主程序、子程序和中断程序之间相互跳转。
- 35、将编程器内编写好的程序写入 PLC 时，PLC 必须处在STOP模式。
- 36、输出指令不能用于输入映像寄存器。
- 37、AIW0 是 S7-200 PLC 的模拟量输入映像寄存器的地址，其长度是 16 位。
- 38、LDI、AI、ONI 等指令中的“I”表示立即操作功能，其执行时从实际输入点得到相关的状态值。
- 39、交流接触器的触点系统分为主触点和辅助触点，用来直接接通和分断交流主电路和控制电路。
- 40、电磁机构由吸引线圈、静铁心、衔铁等几部分组成。
- 41、PLC 的软件由系统程序和用户程序两大部分组成。

## 二、判断题

- 1、线圈可以直接与左边母线相连。（ X ）
- 2、同一编号的线圈在一个程序中出现两次称为双线圈输出，在程序中不允许。（ V ）
- 3、没有使用的输出继电器可以作为内部继电器使用。（ X ）
- 4、掉电时，计数器自动复位。（ X ）
- 5、MOV 指令的功能是将源通道内容传送给目的通道中，源通道的内容清零。（ X ）
- 6、在顺序控制系统中，既可以用工程步进指令实现，又可以用移位指令实现。（ V ）
- 7、在语句表中，当栈顶值为 1 时，执行置位指令 S，置位后即使栈顶值变为 0，仍保持置位。（ V ）
- 8、在语句表中，当栈顶值为 1 时，执行复位指令 R，复位后即使栈顶值变为 0，仍保持复位。（ V ）
- 9、计数器的时钟脉冲信号既可以是内部脉冲也可以是外部脉冲。（ V ）
- 10、主程序的不同地方可调用同一子程序，子程序可以嵌套。（ V ）
- 11、块或（OLD）指令用于两个接点组串联。（ X ）
- 12、失压保护的目的是防止电压恢复时，电动机自启动。（ V ）
- 13、交流接触器的铁心端面嵌有短路铜环的目的是保证动、静铁心吸合严密，不

发生振动与噪音。( V )

14、热继电器和熔断器都是在电流过大时发生动作，则在控制电路中可以只用其中一种电器来保护电动机。( X )

15、接触器除通断电路外，还具有短路和过载的保护作用。( X )

16、点动控制就是点一下按钮就可以启动并运转的控制方式。( X )

17、在交流控制电路中，两个电器的线圈可串联接入，但必须保证两个线圈 X 的额定电压之和等于外加电压。( V )

X18、热继电器双金属片弯曲是由于受到外力的作用。( V )

19、梯形图中每个梯级流过的不是物理电流，而是“概念电流”。( V )

20、连续使用 OR-LD 指令的数量应小于 8 个 ( V )

21、输入映像寄存器的状态只能由外部输入信号驱动，而不能在内部由程序指令来完成。( V )

22、字整数比较指令比较两个字整数大小，若比较式为真，该触点断开。( X )

23、CTUD 计数器的当前值大于等于预设值 PV 时，置位并停止计数。( X )

24、正跳变指令每次检测到输入信号由 0 变 1 后，使电路接通一个扫描周期。( )

### 三、选择题（每题只有一个正确答案，将正确答案的代号填入括号内，每题 2 分，共 10 分）

1、把线圈额定电压为 220V 的中间继电器线圈误接入 380V 的交流电源上会发生的问题是：( C )

- A、中间继电器正常工作
- B、中间继电器产生强烈震动
- C、烧毁线圈
- D、烧毁触点

2、交流接触器的电气文字符号是：( D )

- A、KA
- B、KT
- C、SB
- D、KM

3、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

4、AN 指令的作用是：( C )

- A、用于单个常闭触点与前面的触点串联连接
- B、用于单个常闭触点与上面的触点并联连接
- C、用于单个常开触点与前面的触点串联连接
- D、用于单个常开触点与上面的触点并联连接

5、甲乙两个接触器，欲实现互锁控制，则应 ( C )

- A. 只在甲接触器的线圈电路中串入乙接触器的常闭触点
- B. 只在乙接触器的线圈电路中串入甲接触器的常闭触点
- C. 在两接触器的线圈电路中互串对方的常闭触点
- D. 在两接触器的线圈电路中互串对方的常开触点

6、下列对 PLC 输入继电器的描述正确的是：( A )

- A、输入继电器的线圈只能由外部信号来驱动
- B、输入继电器的线圈只能由程序来驱动

- C、输入继电器的线圈既可以由外部信号来驱动又可以由程序来驱动
- 7、中间继电器的电气符号是：( C )  
A、SB                  B、KT                  C、KA                  D、KM
- 8、断电延时型时间继电器它的延时动合触点为 (C )  
A. 延时闭合的动合触点                          B. 瞬动动合触点  
C. 瞬时闭合延时断开的动合触点                  D. 瞬时断开延时闭合的动合触点
- 9、电压继电器与电流继电器的线圈相比，具有的特点是 ( B )  
A. 电压继电器的线圈与被测电路串联  
B. 电压继电器的线圈匝数多，导线细，电阻大  
C. 电压继电器的线圈匝数少，导线粗，电阻小  
D. 电压继电器的线圈匝数少，导线粗，电阻大
- 10、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
- 11、指出下列正确的指令。( B )  
A、 LDNI      M0.0                                  B、 LDN      M0.0  
C、 SI      M0.0 , 1                                  D、 S      Q0.0
- 12、字传送指令的操作数 IN 和 OUT 可寻址的寄存器不包括下列的项 (C )  
A、T      B、M      C、AQ      D、AC
- 13、整数加减法指令的操作数都采用 ( A ) 寻址方式。  
A、字      B、双字      C、字节      D、位
- 14、定时器的预设值 PT 采用的寻址方式为：( B )  
A、位寻址      B、字寻址      C、字节寻址      D、双字寻址
- 15、PLC 的工作方式是：( D )  
A、等待工作方式                          B、中断工作方式  
C、扫描工作方式                          D、循环扫描工作方式
- 16、PLC 在输出扫描阶段，将 ( B ) 寄存器中的内容复制到输出接线端子上。  
A、输入映像                          B、输出映像  
C、变量存储器                          D、内部存储器

#### 四、简答题

##### 一. PLC 的工作过程

PLC 的工作过程可以分为 3 个基本阶段：输入采样阶段、程序执行阶段、输出刷新阶段。

**输入采样阶段：**PLC 逐个扫描每个输入端口，将所有输入设备的当前状态保存到输入映像寄存器。输入映像寄存器的状态被刷新后，将一直保存，知道下一个循环才会被重新刷新；

**程序执行阶段：**在系统程序的指示下，CPU 从用户称存储区逐条读取用户指令，经解释后执行相应动作，产生相应结果；当 CPU 在系统程序的管理下扫描用户程序时，按照自上而下，先左后右的顺序依次读取梯形图中的指令。当用户程序被完全扫描一遍后，所有的输出映像都被刷新，系统进入下一个阶段。

**输出刷新阶段：**系统程序将输出映像寄存器中的内容传送到输出锁存器中，经过

输出接口、输出端子输出，驱动外部负载。输出锁存器一直将状态保持到下一个循环周期，而输出映像寄存器的状态在程序执行阶段是动态的；

## **二. PLC 主要由哪几部分组成？各部分起什么作用？**

1. CPU。CPU 是 PLC 的核心部件，负责完成逻辑运算、数字运算及协调系统内部各部分的工作。
2. 存储器单元。分为系统程序存储器和用户程序存储器。程序存储器用于存放 PLC 生产厂家编写的系统程序。用户程序存储器用于存放用户编写的控制程序。
3. 电源单元。电源单元将外界提供的电源转换成 PLC 的工作电源后，提供给 PLC。电源单元还提供掉电保护电路和后备电池电源，以维持部分 RAM 存储器的内容在外界电源断电后不会丢失。
4. 输入/输出单元。输入/输出单元是 PLC 与工业现场的接口，现场信号与 PLC 之间的联系通过 I/O 来实现。
5. 接口单元。完成 PLC 与工业现场之间电信号的往来联系。
6. 外部设备。可以概括为：编程设备、监控设备、存储设备、输入/输出设备。

## **三. 请简要说明电动机的基本控制方法**

1. 启动控制。是应用最广、最基本的控制线路之一。有直接启动和减压启动两种方法。小容量笼型电动机可直接启动。大容量的电动机用减压启动，以限制启动电流。
2. 正、反转控制。使生产机械改变运动方向。
3. 调速控制。用来改善机床的调速性能和简化机械变速装置。
4. 制动控制。在实际生产中，为了实现快速、准确停车，缩短时间，提高生产效率，对要求停转的电动机强迫其迅速停车，必须采取制动措施。分为机械制动和电气制动。

## **四. PLC 有哪些主要特点。**

1. 可靠性高，抗干扰能力强。
2. 灵活性强，控制系统具有良好的柔性
3. 编程简单，使用方便
4. 控制系统易于实现，开发工作量少，周期短
5. 维修方便
6. 体积小，能耗低
7. 功能强，性价比高

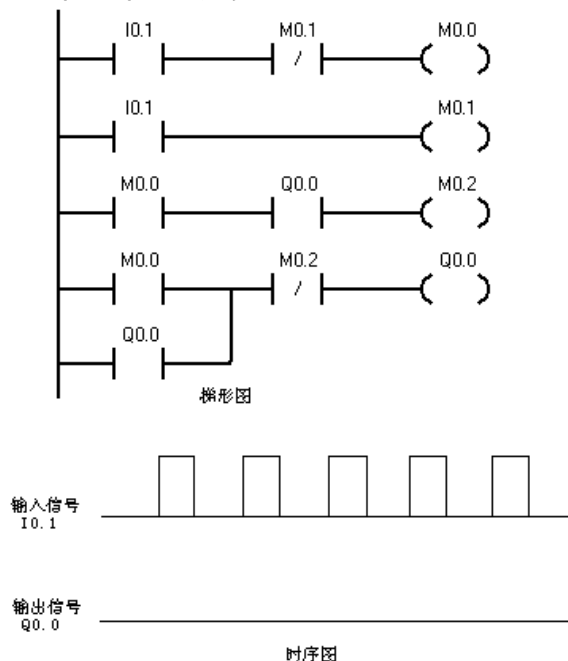
## **五. 电动机的降压启动常用哪几种方式？采用哪种控制方法？**

有定子绕组串电阻减压启动、自耦变压器减压启动、Y- $\Delta$ 减压启动，延边三角形减压启动。均按时间原则采用时间继电器实现减压控制。

## 五、分析题

试分析下列所示的梯形图，写出工作原理、实现的功能，并画出输出波形图。

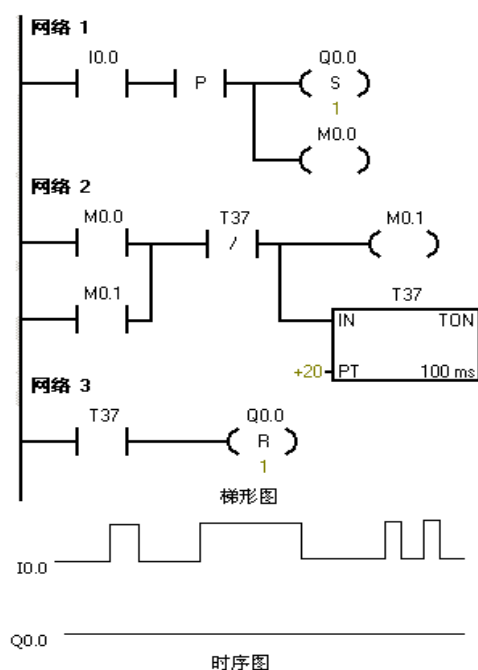
1、梯形图如图 1 所示。



### 1. 功能：实现控制信号的二分频

**原理：**当输入信号  $I0.1$  在  $t_1$  时刻接通（ON），内部辅助继电器  $M0.0$  上将产生单脉冲，输出线圈  $Q0.0$  在此之前并未得电，其对应的常开触点处于断开状态，因此扫描程序至第 3 行时，尽管  $M0.0$  得电， $M0.2$  也不能得电。扫描至第 4 行时， $Q0.0$  得电并自锁。此后这部分程序虽多次扫描，但由于  $M0.0$  仅接通一个扫描周期， $M0.2$  不能得电， $Q0.0$  对应的常开触点闭合，为  $M0.2$  的得电做好了准备。等到  $t_2$  时刻，输入  $I0.1$  再次接通， $M0.0$  上再次产生单脉冲，因此在扫描第三行时， $M0.2$  条件满足得电，对应的常闭触点断开，执行第 4 行程序时， $Q0.0$  失电，输出信号消失，以后虽然  $I0.1$  继续存在，由于  $M0.0$  是单脉冲信号，虽然多次扫描第 4 行， $Q0.0$  也不能得电。在  $t_3$  时刻，输入  $I0.1$  第三次出现， $M0.0$  上又产生单脉冲，输出  $Q0.0$  再次接通。

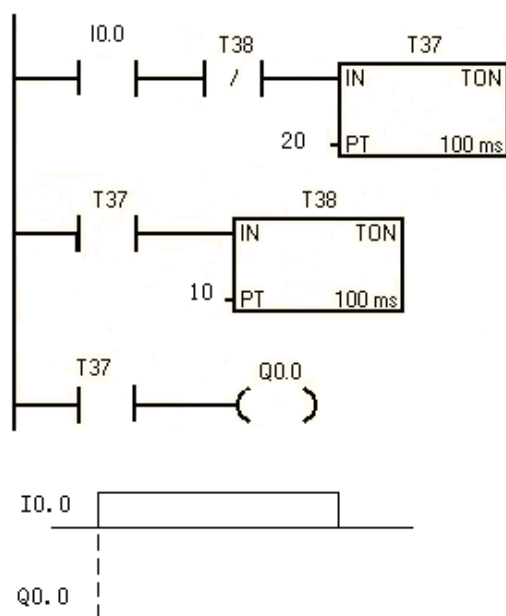
2. 梯形图如图 2 所示。



## 2. 功能：输出一定宽度的脉冲

原理：通过调节 T37 设定值 PT 为 20，就可控制 Q0.0 的宽度为 2s，该宽度不受 I0.0 接通时间长度的影响。定时器 T37 的计时输入逻辑在上升沿之间的距离小于该脉冲宽度时，对其后产生的上升沿脉冲无效。

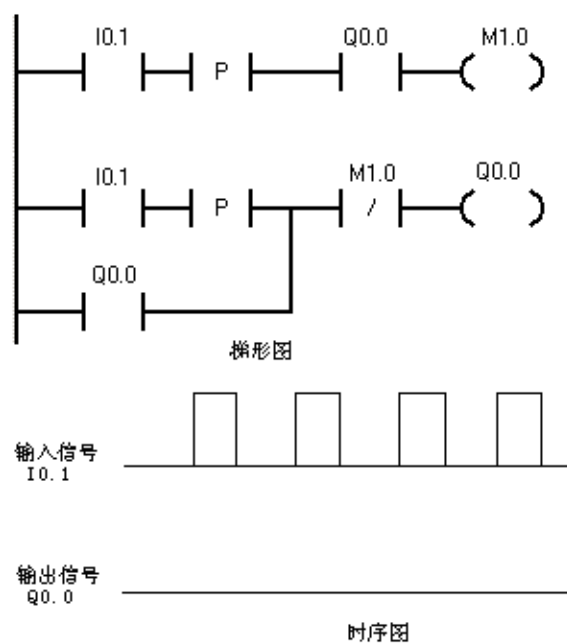
3、梯形图如图 3 所示。



## 3. 功能：产生闪烁信号

原理：通过将 T37 的 PT 值设置为 20，T38 的 PT 值为 10，当 I0.0 又消失，T37 就会产生一个 1s 通、2s 断的闪烁信号。Q0.0 和 T37 一样开始闪烁。

4. 梯形图如下图 4 所示



**功能：**只用一个按钮，实现电动机启动与停止的控制。

**原理：**I0.0 作为启动、停止按钮的地址，第一次按下时 Q1.0 有输出，第二次按下时 Q1.0 无输出，第三次按下时 Q1.0 又有输出。