



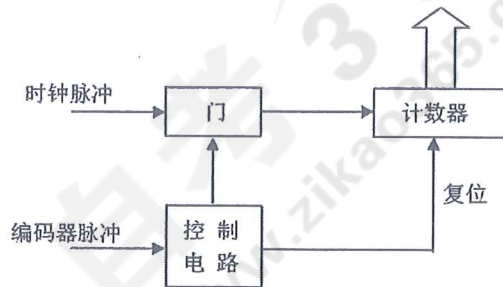
三、简答题：本大题共 6 小题，每小题 5 分，共 30 分。

21. 与串联机器相比，并联机器的主要缺点是什么？
22. 采用平均技术能够改善传感器的性能，常用的平均技术有误差平均效应和数据平均处理，试分别说明二者的原理。
23. 机电一体化系统中的驱动模块在系统中的作用是什么？广义的驱动模块通常由哪些部分组成？
24. 简述永磁式步进电动机的磁路磁阻  $R_M(\theta)$  具有哪些性质？
25. 按照控制水平分类，用于物料搬运作业的机器人、喷漆和弧焊机器人分别属于哪种类型？
26. 简述 PLC 采用的梯形逻辑图与常见的布线图有什么不同？

四、简单应用题：本大题共 5 小题，每小题 6 分，共 30 分。

27. 题 27 图为采用增量编码器测电动机转速的方案示意图。增量编码器每转 600 条刻线，设电机的转速为 100r/min，两个编码脉冲间隔的时间里计数器能够计 1000 个时钟脉冲。试求：

- (1) 两个编码脉冲间隔的时间是多少？
- (2) 时钟脉冲的频率是多少？



题 27 图

28. 某三相交流感应电动机，电源频率为 50Hz，转速为 970r/min 时所对应的转差率为 0.03。试求：
  - (1) 电动机的同步转速；
  - (2) 电动机的极对数；
  - (3) 当转速为 1000r/min 时所对应的转差率。
29. 已知步进电动机相电流接通顺序为 B-BC-C-CA-A-AB-B，三相步进电动机的步距角  $\theta_s=1.5^\circ$ 。试求：
  - (1) 电动机的转子齿数；
  - (2) 若单拍的最大转矩为  $2N \cdot m$ ，则启动转矩为多少？
  - (3) 当输入频率  $f=60\text{Hz}$  时，电动机的转速为多少？

30. 在  $x-y$  平面内由  $(2, 1)$  点以速度 4 的恒速运动到  $(x_f, y_f)$  点，两点间直线插补递推计算公式为：

$$\begin{cases} x_n = x_{n-1} + \frac{3}{125} \\ y_n = y_{n-1} + \frac{4}{125} \end{cases}$$

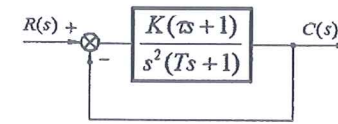
试计算 500 个采样周期后所运动到的位置点坐标，并确定采样周期。

31. 画出布尔代数方程  $Y1 = (SB1 \cdot \overline{SB2}) + (Y1 \cdot Y2) \overline{SB3}$ ， $Y2 = SB4(\overline{SB5} + Y2) \overline{Y1}$  的梯形图。

五、综合应用题：本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分。

32. 某单位反馈系统如题 32 图所示，已知： $\tau=0.05\text{s}$ ， $T=0.02\text{s}$ ，求：

- (1) 系统的剪切频率  $\omega_c$ ；
- (2) 最大相位裕量  $\varphi_M$ ；
- (3) 最大相位裕量时对应的  $K$  值。



题 32 图

33. 试用 C20P 型 PLC 设计一个制冷系统，该系统由一个按钮 (SB) 控制起动；一个接触器 (KM) 执行加热。功能如下：按一下 SB 系统自动间歇制冷 8 小时，即制冷过程中每制冷 10 分钟暂停 2 分钟，直至 8 小时结束。要求：
  - (1) 写出 I/O 分配表；
  - (2) 编写梯形图程序。