

# 同济大学 2000 年 硕士生入学考试试题

考试科目: 电力拖动自动控制系统

编号: 77-1

答题要求: 简明扼要、图文清洁

2

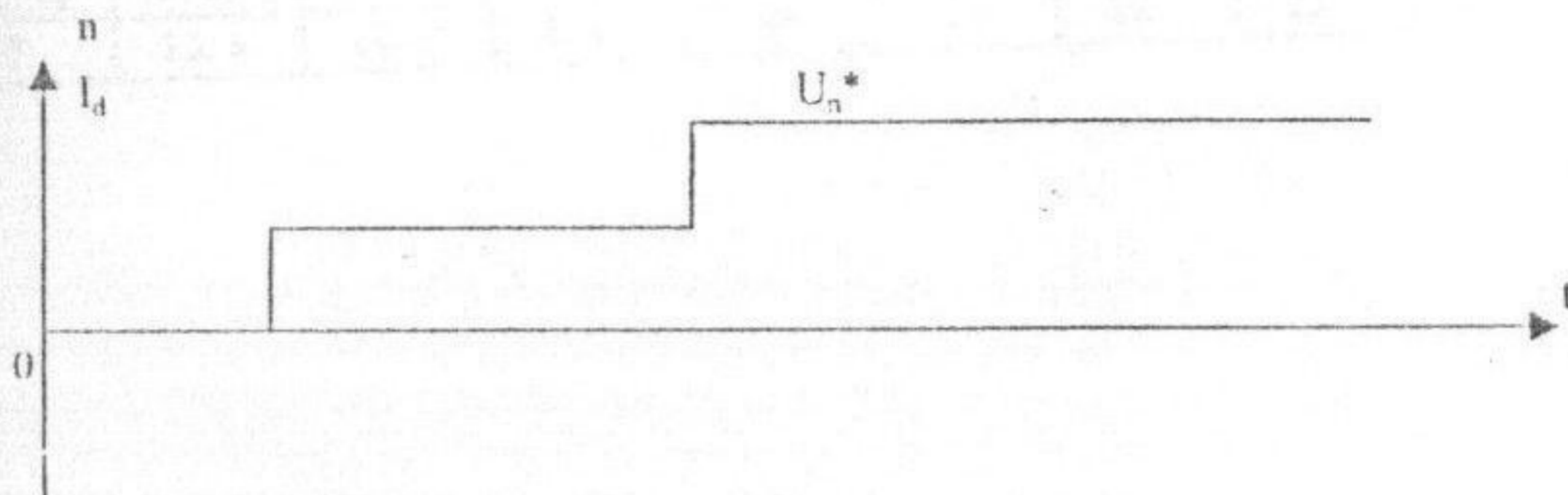
## 一、填空题 (24 分)

1. 一转速、电流双闭环系统, 采用 PI 调速器, 在突加给定的启动过程中, ASR 大部分时间内处于\_\_\_\_\_状态, ACR 处于\_\_\_\_\_状态。突加给定的启动过程通常分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_三个阶段。在该系统正常运行时, 若负载转矩减少, 系统稳定后的  $U_n^*$  \_\_\_\_\_,  $U_\alpha$  \_\_\_\_\_,  $U_\beta$  \_\_\_\_\_,  $n$  \_\_\_\_\_。
2. 拖动控制系统中, 调速范围、静差率和额定转速降落之间的关系为\_\_\_\_\_。
3. 配合控制有环流可逆调速系统中, 触发器的脉冲零位应该整定在\_\_\_\_\_度; 错位控制的无环流可逆调速系统, 触发器的脉冲零位应该整定在\_\_\_\_\_度。
4. 高精度的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_是闭环调速系统高精度的保证。
5. 欲改变有环流可逆调速系统的转速, 应该调节\_\_\_\_\_参数; 欲改变堵转电流, 应调节\_\_\_\_\_参数。
6.  $\alpha=\beta$  工作配合控制有环流可逆调速系统, 其反向制动过程可分为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两个大阶段。其中第二个大阶段的能量流向主要为\_\_\_\_\_。
7. 异步电动机的调速方法以  $P_s$  的流向不同, 可以分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
8. 鼠笼式异步电动机定子可控电压调速中, 转速开环系统一般用于\_\_\_\_\_类负载; 而转速闭环系统可用于\_\_\_\_\_类负载。
9. 串级调速系统中, 转差功率  $P_s =$  \_\_\_\_\_, 它经\_\_\_\_\_逆变器, 变换成\_\_\_\_\_ Hz 的交流电回馈至电网。其优点是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_; 缺点是\_\_\_\_\_。
10. 交—交变频器中的功率器件依靠\_\_\_\_\_换流, 其输出频率\_\_\_\_\_于电网频率, 由其构成的调速系统适用于\_\_\_\_\_。
11. SPWM 型变频器由\_\_\_\_\_同时实现变压和变频的协调控制, 优点为\_\_\_\_\_。其主电路常用\_\_\_\_\_等电力电子器件作为功率元件。

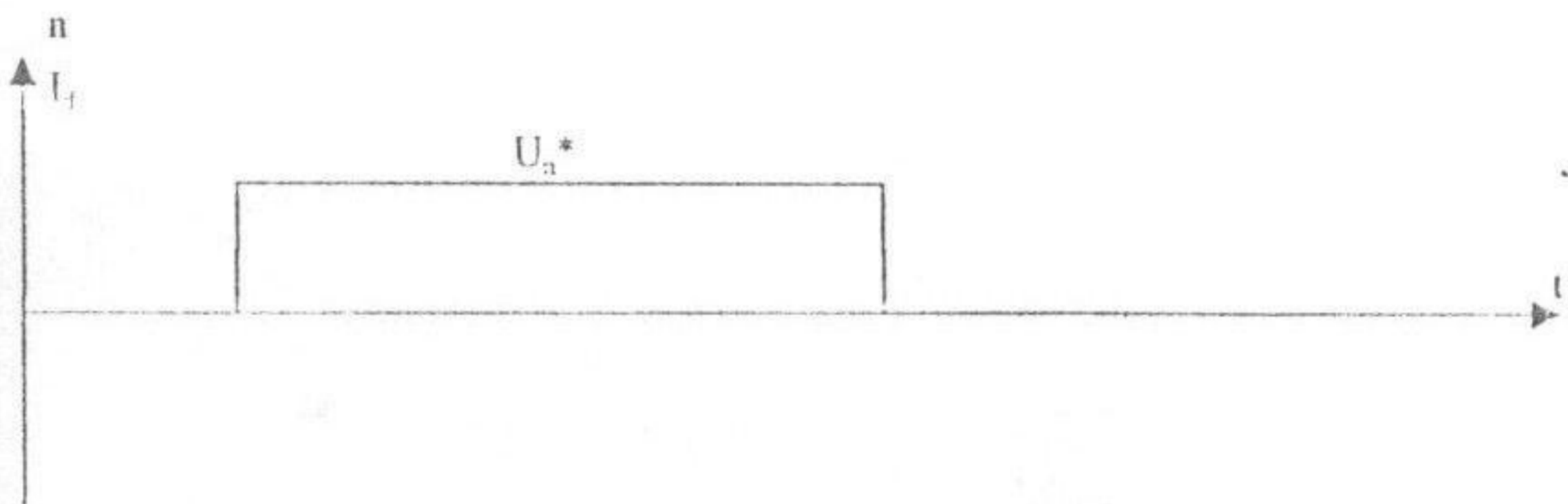
12. 异步电动机 VVVF 调速系统中采用  $V/f=$  \_\_\_\_\_ 控制方式, 目的是\_\_\_\_\_。

二、逻辑无环流可逆调速系统中逻辑切换的必要条件和充分条件是什么? 并说明理由。(10 分)

三、画出双闭环调速系统的动态结构图 (调节器均为 PI 特性), 并作出下列给定情况时的转速电流波形。(10 分)



四、简述  $\alpha=\beta$  工作制配合控制的有环流可逆调速系统的制动工作过程, 并作出下列给定情况时的转速、电流波形。(10 分)



五、某双闭环调速系统中的  $U_{nm}$ 、 $U_{im}$  与  $U_{ct}$  均为 10V。直流电动机的额定参数为  $U_{nom}=220V$ ,  $I_{nom}=300A$ ,  $n_{nom}=1000r/min$ 。电枢电阻  $R_a=0.0065\Omega$ , 直流回路总电阻  $R=0.12\Omega$ 。设  $I_{dm}=600A$ ,  $K_s=30$ , ASR, ACR 均为 PI 调节器。

试求: (1)  $\alpha$ 、 $\beta$ ;

(2) 当电动机在最高速发生堵转时,  $U_{dm}$ 、 $U_n^*$ 、 $U_\alpha$ 、 $U_\beta$  各为多少? (10 分)

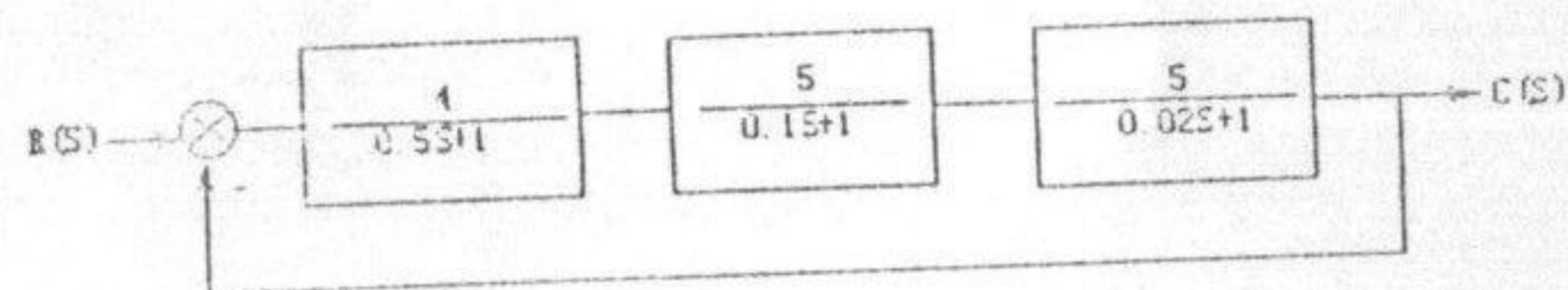
# 同济大学 2000 年 硕士生入学考试试题

考试科目: 电力拖动自动控制系统

编号: 77-2

答题要求:

六、下图为某系统的动态结构图。试判断是否稳定? 若不稳定, 需加怎样的校正装置?  
要求:  $\omega_c = 5 \text{ rad/s}$ , 且系统无静差。(校正装置进行参数计算) (10分)



七、某生产机械采用转速、电流双闭环直流调速系统, 主电路为三相桥式全控整流电路, 已知直流电动机参数为:  $U_{dnom} = 220\text{V}$ ,  $I_{dnom} = 20\text{A}$ ,  $n_{nom} = 1000\text{r/min}$ , 电枢电阻  $R_a = 0.5\Omega$ ; 直流回路总电阻  $R = 1\Omega$ , 机电时间常数  $T_m = 0.5\text{S}$ , 电枢回路电磁时间常数  $T_l = 0.05\text{S}$ . 电流环等效传递函数为  $4/(0.04s+1)$ , 转速反馈系数  $= 0.05\text{V/r/min}$ . 转速环滤波时间常数为  $T_{\omega} = 0.01\text{S}$

ASR、ACR 均采用带滤波环节的 PI 调节器。

- 画出待校正的转速环动态结构图;
- 试用工程设计方法设计转速调节器 ASR (带滤波环节); 使抗扰恢复时间  $T_r \leq 0.5\text{S}$ . 已知  $R_s = 20\text{K}\Omega$ , 试计算  $R_n, C_n, C_{on}$ , 并选择之。(10分)

八、如图所示, 试完成

- 图中异步电动机等效坐标变换的内部结构;
- 画出矢量控制构想图;
- 简述矢量控制;
- 列出  $i_a, i_b \Rightarrow i_d, i_q$  的变换式。(10分)



九、一台绕线式异步电动机, 铭牌参数如下: 额定容量  $125\text{kW}$ , 额定转速  $525\text{r/min}$ , 定子:  $380\text{V}/266\text{A}$ , 转子:  $445\text{V}/180\text{A}$ , 采用串级调速, 要求调速范围  $D = 2:1$ ,

- 试画出双闭环控制系统原理图;
- 若  $D = 4:1$ , 则变压器容量将怎样变化? (6分)

附: 典型 II 系统抗扰性能指标

h	3	4	5	6	7	8	9	10
$\Delta C_{\text{est}}/C_b$	72.2%	77.5%	81.2%	84.0%	86.3%	88.1%	89.6%	90.8%
$T_r/T$	13.6	10.5	8.8	13	17	20	23	26