

同济大学一九九九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: 58-1
2

答题要求: 简单扼要, 图文清楚。
△为单考生选做题。

一. 填空 (30分)

- 调速范围 D , 静差率 S , 和静态速降 Δn 三者的关系为
 $D = \frac{\Delta n}{S \cdot n_0}$, 若要求调速范围大, 则相应的静差率要 小。
- 双闭环直流调速系统中, 速度 调节器对电网电压波动起抗扰作用, 电流 调节器抗负载扰动, 改变 电枢电流 会引起转速的变化, 而改变 电枢电流 和 电枢电压 会改变起制动电流的大小。
- 带电流斜坡调节器的三环系统中, ADR 的作用是 限制电枢电流, I_d 从 0 上升到 I_{dmax} 之前, ASR 工作在 饱和 区, ACR 工作在 线性 区, ADR 工作在 线性 区。
- 将 $W_1(s) = \frac{K}{(T_1s+1)(T_2s+1)(T_3s+1)}$ (其中 $T_1 \gg T_2, T_2 \approx T_3$)
校正成典型 I 系统, 应选用 $W_2(s) = \frac{Ks}{(T_1s+1)(T_2s+1)}$, 并满足条件 无静差。

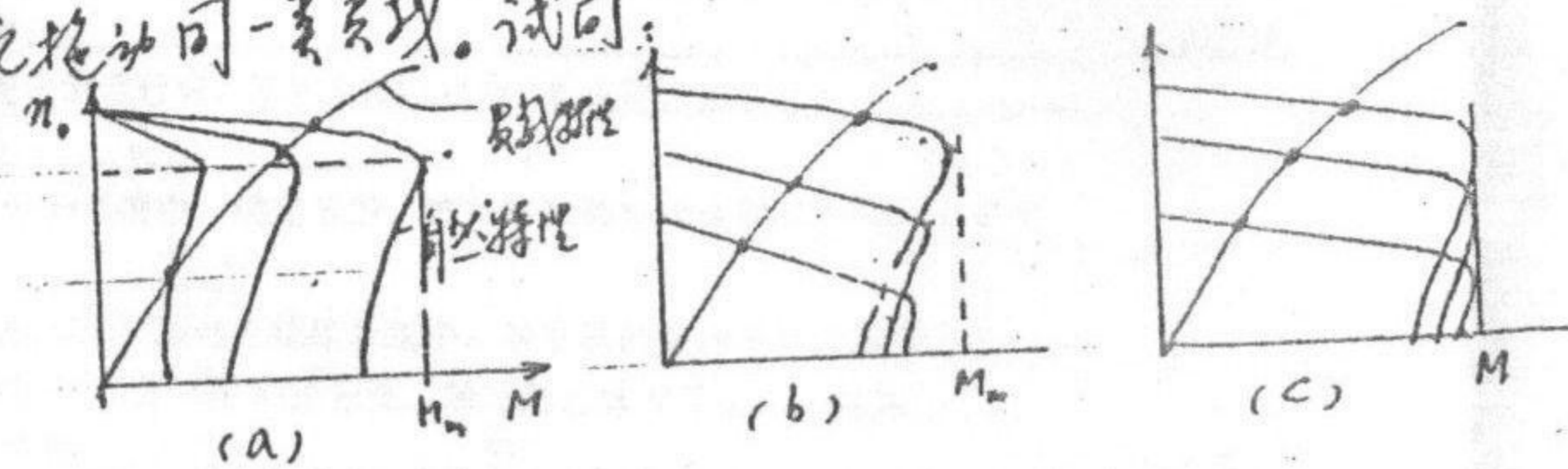
- 位置随动系统是 闭环 反馈控制系统, 要求其输出量 跟随其输入量, 且稳态误差 由系统决定, 按其所用执行电动机的不同, 随动系统可分为 直流 和 交流 两类。
- 鼠笼式异步电动机交子可控调速装置, 其轻载开环调速可用于 轻载 类负载, 其转差闭环调速可用于 重载 类负载。
若三相交流 380V 进线电压, 应选用 晶闸管 型逆变器。
- 变频 式异步电动机串级调速中采用 二极管 型逆变器, 它把转子功率 $P_s = \frac{1-s}{s} P_m$ 的交流和送入电网, 其两大缺点是: 效率低, 谐波大。
- 异步电动机 VVVF 调速系统采用 矢量 控制方式, 目的是 实现转矩控制, 恒速的 E_r/f 意味着 磁通恒定, 矢量控制中以 i_d 作为磁链定向, 目的是为了 实现转矩控制。
- 实现异步电动机转矩控制的方法有 直接转矩控制, 实现轻载变频控制是为了 节能, 条件是 功率因数高。
- S.P.W.M 型变频调速电路可用 IGBT 等类功率器件, 其中最常用的是 IGBT。SPWM 的优点是: 谐波小, 效率高。

同济大学一九九九年硕士生入学考试试题

考试科目: 电力拖动自动控制 | 2 | 编号: 58-2

答题要求:

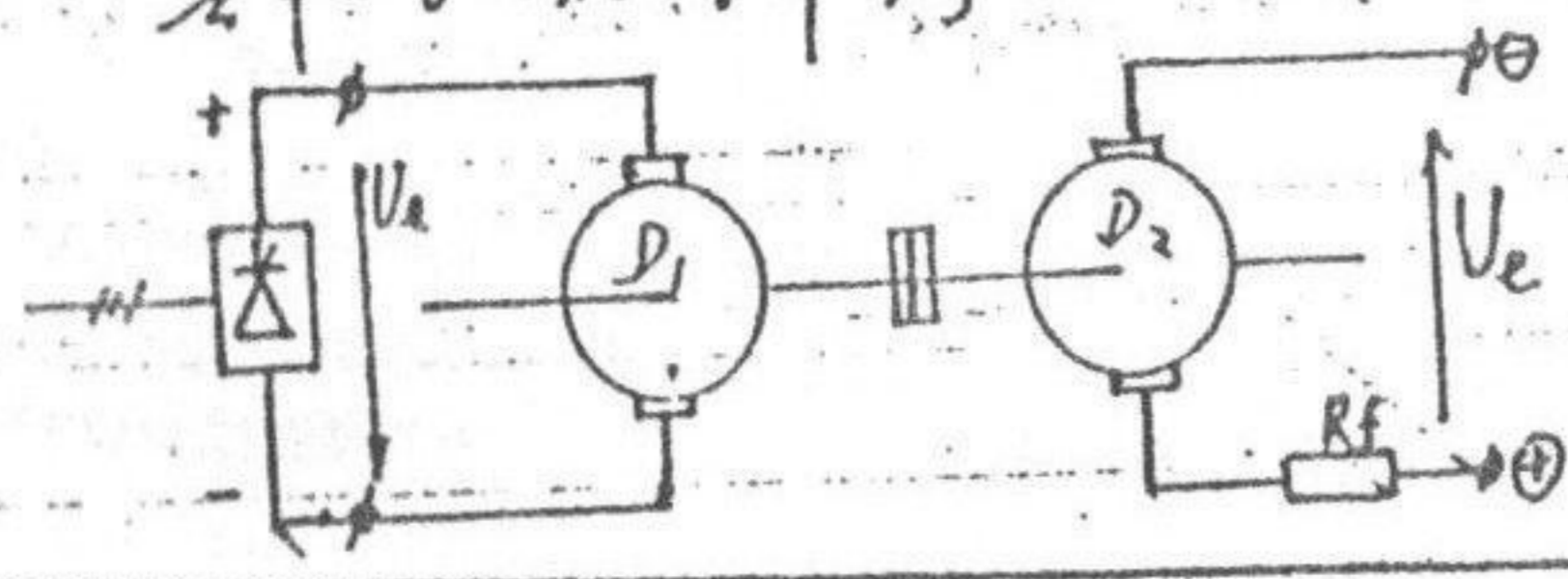
二, Δ (10分). 下图为三种不同的异步电动机的调速方案, 与拖动同一类负载。试问:



1) 三种调速方案 a) _____, b) _____, c) _____ 负载及 _____ 类。

2) 三种调速方案在向下调速时, 转差功率 P_s 的去向?

三. 有两台同型号的直流电动机, 名牌如下 $U_e = 220V, I_e = 40A, n_e = 1500r.p.m, R_a = 0.4\Omega$, 两机同轴刚性联接, 反向接线。其中一台电枢内串 $R_f = 40\Omega$ 电阻, 为下图: D_1 由双环供电, D_2 由固定 220V 电压供电。



求①当 $U_e = 220V$ 时, 机(组)转速运行时的转速和转矩。(20分)

② (Δ) 单卷生造做 (10分), $I_{max} = 2I_e = 80A$ 。为 D_1 设计双向调速方案 a) 画出三相全控桥, 并选用晶闸管 (电压、电流又倍裕量)。b) 画出双向环控制框图。

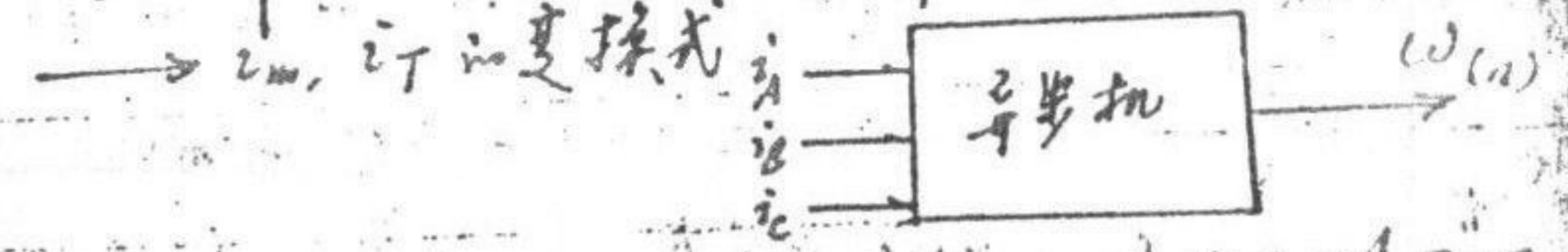
三. (20分) 一水泵用该浸式异步电动机, 名牌为 55kW, 电压 380V/104A, 极子: 485V/70A, 1460 r.p.m.

(1) 试为其设计主电路和双向环控制 (压力环和电压内环) 框图。压力调节器亦为 PI 调节器。

(2) 要求 $n_{min} = 750 r.p.m$, 试求调速范围。

(3) 已知调速范围为 Y/Y_{12} , 同步变压比为 $\Delta/Y-11$, 且同步电压 (相) 超前电网相电压 15° , 试列表配合同步相位配合。

四 (15分) (1) 完成异步机等效电路变换内部结构, 并由该等效电路控制原理。(2) 画出矢量控制框图框图。(3) 列出 i_{sd} 的变换式。



五. (15分) 画出 IGBT 组成的通用变频主电路原理框图和原升电路。说明其电功、制动的能量流向。并说明 IGBT 向上运行时为列, 说明能量流向和电机的运行状态。

