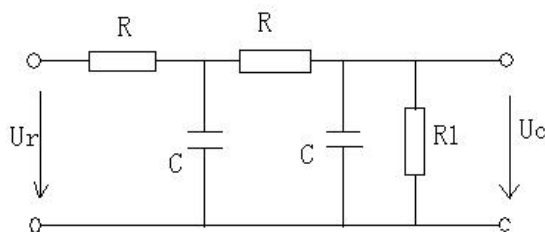


东北大学 2003 年攻读硕士研究生试题

考试科目：自动控制原理

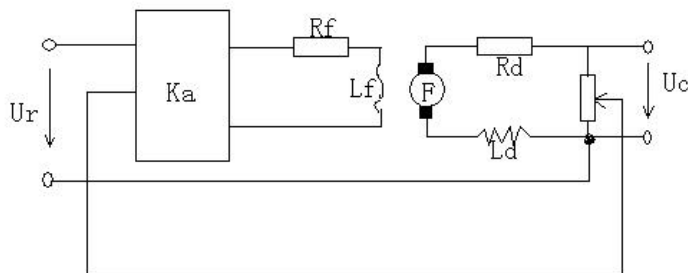
一. (10 分) 增大控制器的比例控制系数对闭环系统输出有何影响? 为什么加入滞后校正环节可以提高稳态精度, 而又基本上不影响系统暂态性能?

二. (20 分) 写出下图所示环节输出 U_c 与输入 U_r 之间的微分方程。



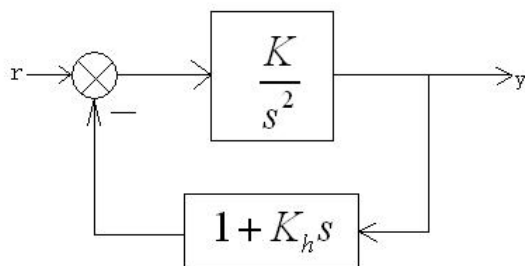
题二图

三. (20 分) 绘出下图所示系统的动态结构图, 表明各环节的传递函数(假定发电机转速恒定, 励磁电流与磁通量为线性关系), 并求系统输出 U_c 与输入信号 U_r 的传递函数 $U_c(s)/U_r(s)$ 。



题三图

四. (20 分) 系统动态结构图如图所示, 要求闭环系统的一对极点为: $s = -1 \pm j\sqrt{3}$, 试确定参数 K 和 K_h , 利用求出的 K_h 值画出以 K 为参量的根轨迹图, 最后说明加入微分反馈对系统性能的影响(与单位负反馈系统比较)。



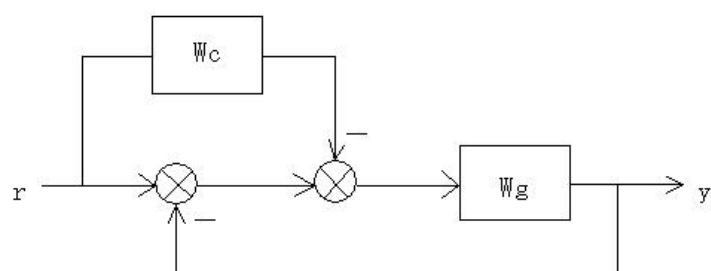
题四图

五. (10 分) 设单位反馈系统在单位阶跃输入的作用下其误差为: $e(t) = 1.2e^{-10t} - 0.2e^{-60t}$,

试求系统的闭环传递函数, 并确定系统的阻尼比 ξ 和自然振荡频率 ω_n 。

六. (20 分) 一复合系统如图, 图中 $Wc(s) = as^2 + bs$, $Wg(s) = \frac{10}{s(1+0.1s)(1+0.2s)}$ 。若

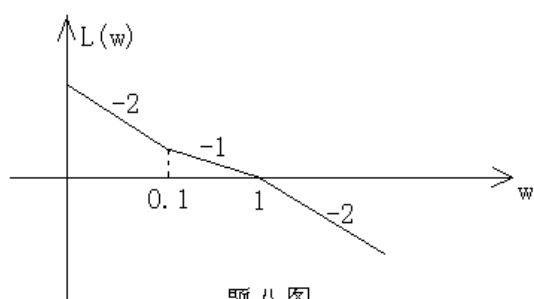
使经过前馈补偿后的等效系统变为二型（两个积分环节），试确定参数 a 和 b 的值。



题六图

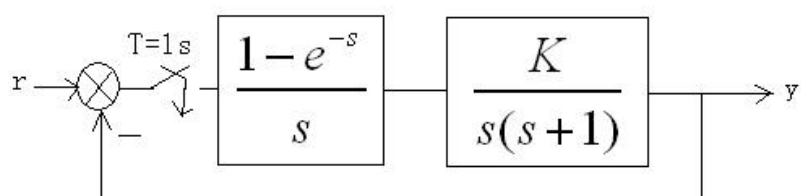
七. (10 分) 画出惯性环节 $W(s) = \frac{1}{1+Ts}$ 的幅相频率特性，并证明其轨迹为圆。

八. (10 分) 最小相系统的对数幅频特性如下图所示，试求对应的开环传递函数。



题八图

九. (20 分) 离散控制系统反馈图如图所示，试分析 $K=10$ 时闭环控制系统的稳定性，并求系统的临界放大系数($e^{-1} = 0.368$)。



题九图

十. (10 分) 设运算放大器的开环增益充分大，最大输出电压为 $\pm 15V$ ，试给出下列两个非线性环节的输入输出特性曲线。

