

北京工商大学
2004 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目: 自动控制理论与电路 共 3 页 第 1 页

(答案必须写在答题纸上, 写在试卷上无效。)

一、(15 分) 图 1 所示电路, $u_s = 100\sqrt{2} \cos 10^4 t (V)$, $R = 50\Omega$, $L_1 = 20mH$, $L_2 = 60mH$, $M = 20mH$

(1) 电容 C 取何值时, 整个电路发生串联谐振? (2) 计算谐振时各支路电流 $\dot{I}_1, \dot{I}_2, \dot{I}_3$ 及电压 $\dot{U}_{AB}, \dot{U}_{BD}$ 。

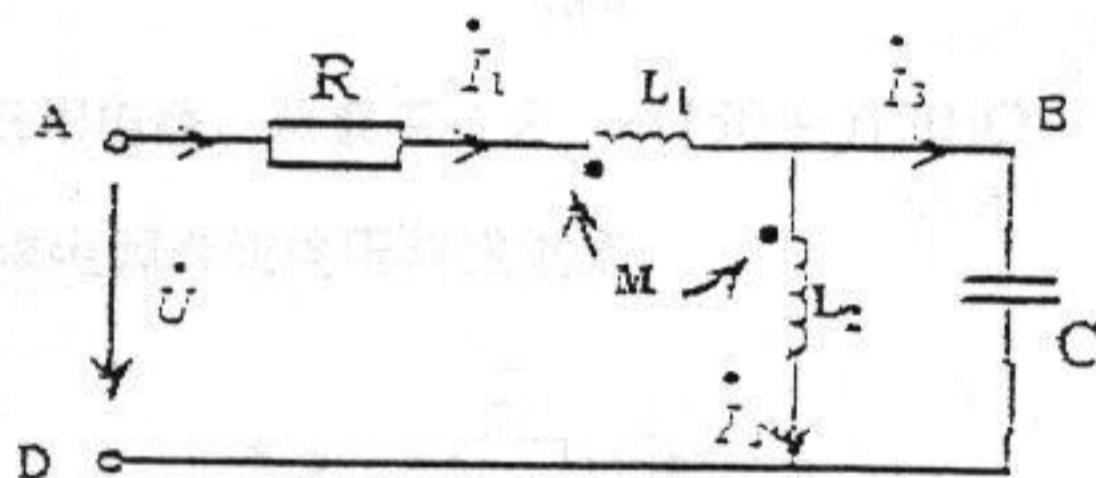


图 1

二、(10 分) 图 2 所示电路中的变压器为理想变压器。求传递给电阻 R 的功率。已知 $R_1 = 2\Omega, R_2 = 4\Omega, R = 8\Omega, \dot{U} = 100\angle 0^\circ (V)$ 。

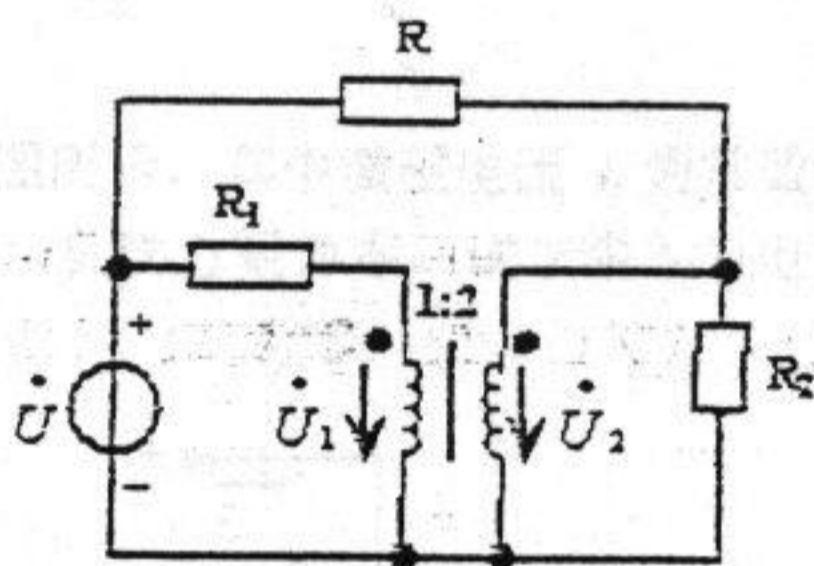


图 2

三、(10 分) 图 3 所示电路, 开关 K 闭合前电路已处于稳态。已知 $R_1 = R_2 = R_3 = 4\Omega, L = 0.5H, U_s = 32V$, $t=0$ 时刻开关闭合。求开关闭合后的电压 $u(t)$ 。

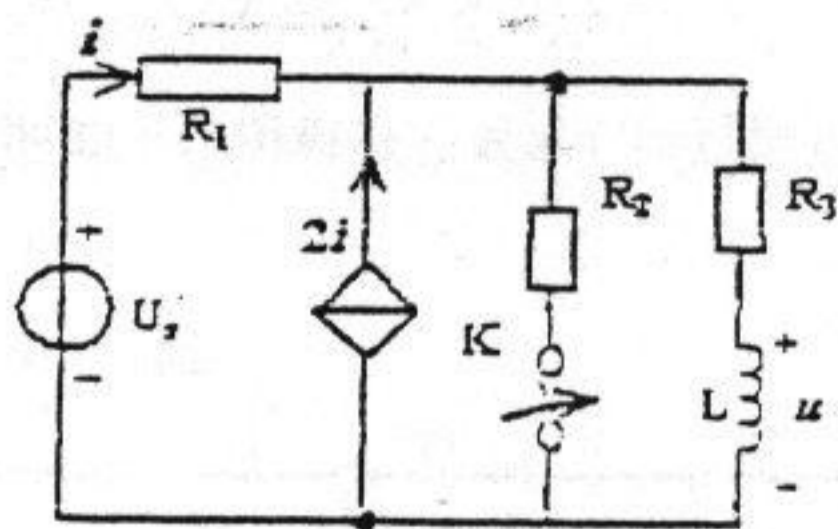


图 3

四、(8 分) 在图 4 所示 $50Hz, 380V$ 的电路中, 一感性负载吸收的功率 $P = 25KW$, 功率因数 $\cos \varphi_1 = 0.6$ 。若使功率因数提高到 0.85 , 负载端应该并联多大的电容? 比较并联前后的各功率。

北京工商大学
2004 年攻读硕士学位研究生入学考试试题
考试科目: 自动控制理论与电路 共 3 页 第 2 页
(答案必须写在答题纸上, 写在试卷上无效。)

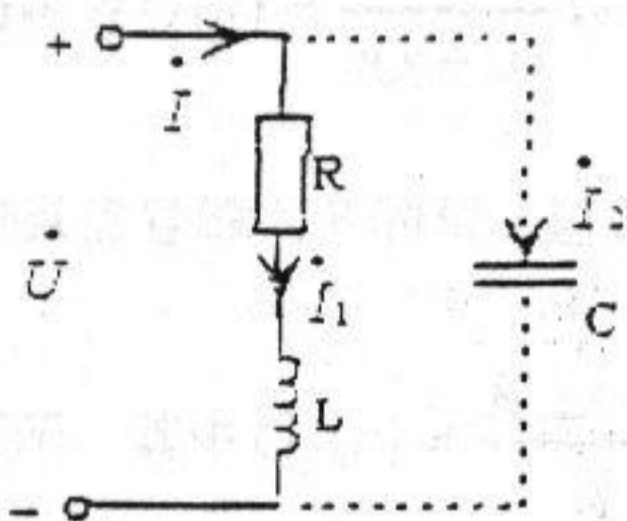


图 4

五、(7 分) 图 5 所示为对称三相电路, 负载阻抗 $Z_L = (150 + j120)\Omega$, 传输线阻抗为 $Z_l = (5 + j4)\Omega$. 负载端线电压为 380V, 求电源端线电压与线电流。

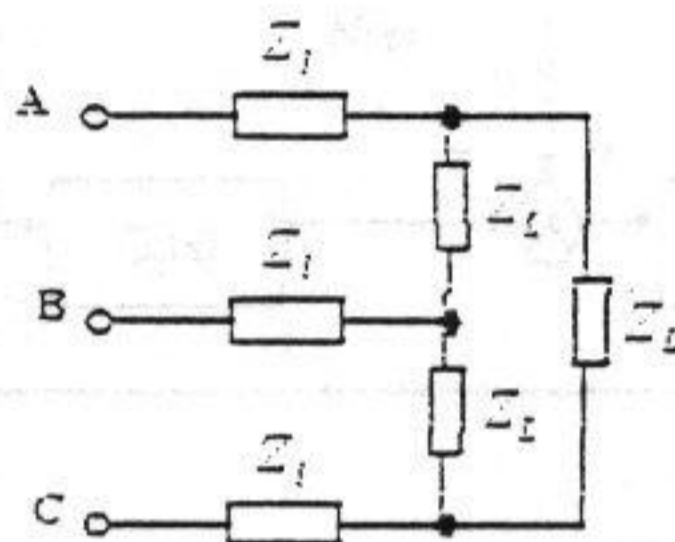
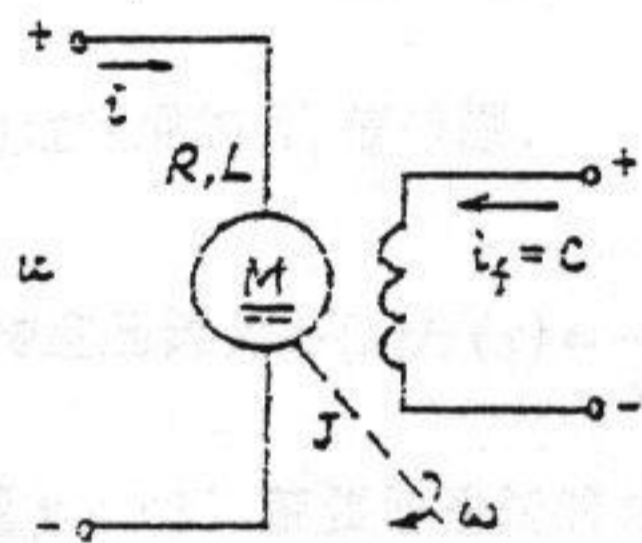
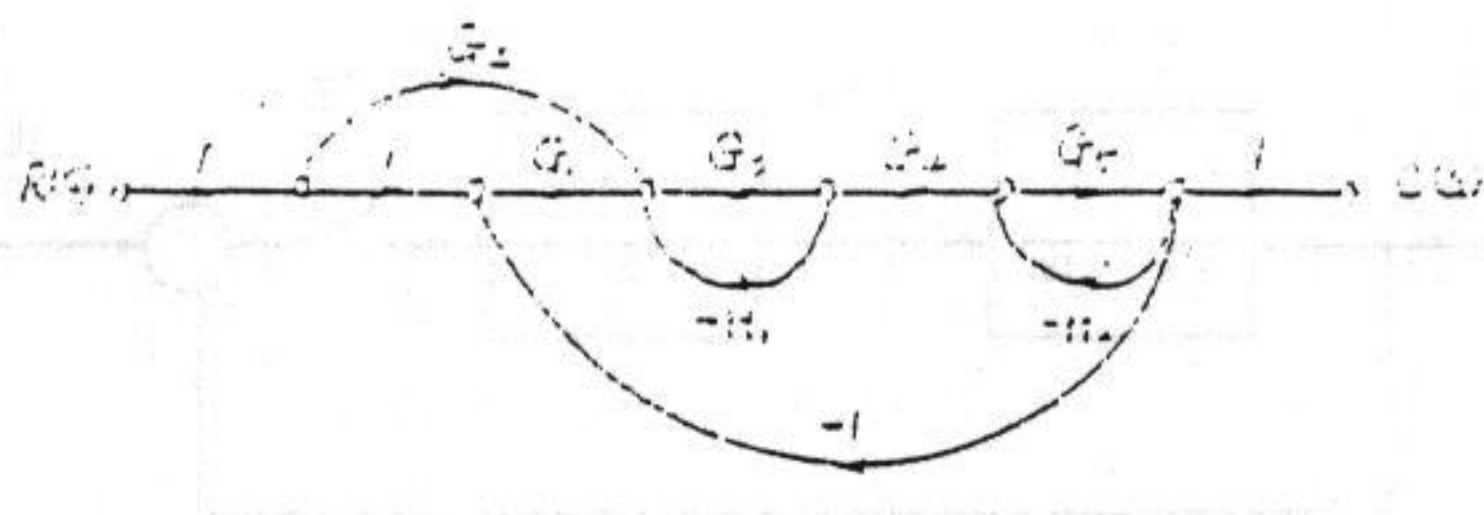


图 5

六、(10 分) 直流他激式电动机如图所示, 其中激磁电流 i_f 为常数, 假设机械旋转部分刚性足够好, 且传动部分的粘滞摩擦系数为零, 负载力矩为零, 试求输入为电枢电压 $u(t)$, 输出为旋转角速度 $\omega(t)$ 的传递函数。



七、(10 分) 已知系统的信号流程图如下, 用梅逊公式求 $C(s)/R(s)$ 。



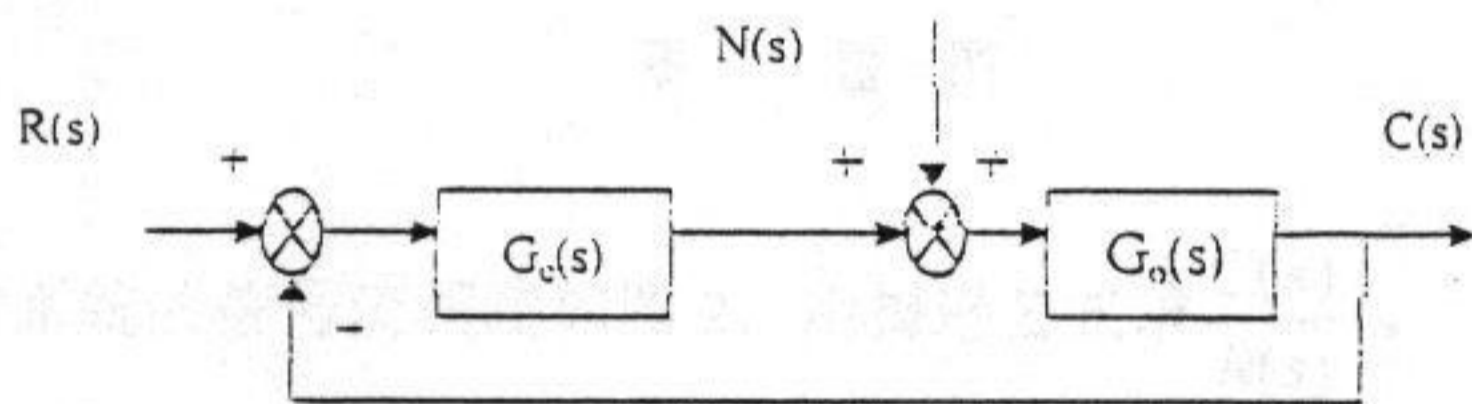
北京工商大学
2004 年攻读硕士学位研究生入学考试试题
考试科目: 自动控制理论与电路 共 3 页 第 3 页
(答案必须写在答题纸上, 写在试卷上无效。)

八、(10 分) 已知二阶系统的开环传递函数 $G(s) = \frac{2}{s(s+a)}$, (1) 若欲使该系统的阻尼比 $\zeta = 0.707$,

试确定 a 值; (2) 求系统在单位阶跃信号输入下的最大超调量 M_p (%) 和调整时间 t_s 。

九、(10 分) 一控制系统的框图如下所示, 其中 $G_c(s) = \frac{K_1(s+3)}{s}$, $G_o(s) = \frac{K_2}{s(s+1)(s+2)}$, (1) 给定

输入为 $r(t) = 1+t+0.3t^2$, 求给定稳态误差终值 e_{sr} ; (2) 若扰动信号为 $n(t) = \delta(t) + 0.1$, 求扰动稳态误差终值 e_{sn} 。



十、(10 分) 已知单位反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{K(s+1)}{s^3 + 0.9s^2 + 2s + 1}$, (1) 用劳斯判据确定系统稳定的 K 值范围; (2) 指出 $K = ?$ 系统将出现等幅振荡。

十一、(20 分) 系统的开环传递函数为 $G(s)H(s) = \frac{K_1}{s(s+1)(s+4)}$ 。(1) 绘制系统的常规根轨迹; (2)

从根轨迹上确定系统的阶跃响应为过阻尼的 K_1 值范围。

十二、(20 分) 最小相位系统的开环传递函数为 $G(s)H(s) = \frac{8}{s(s+1)(0.1s+1)}$ 。(1) 绘制系统的伯德

图; (2) 计算系统的相角稳定裕量 γ ; (3) 若要使系统的相角裕量 γ 达到 30° , 而使系统的剪切频率 ω_c 大于 3 rad/s , 应采用串联相角超前校正还是串联相角滞后校正? 为什么?

十三、(10 分) 采样系统如图所示, 采样周期为 $1s$, 用劳斯判据判断采样系统的稳定性。

