

中国科学技术大学

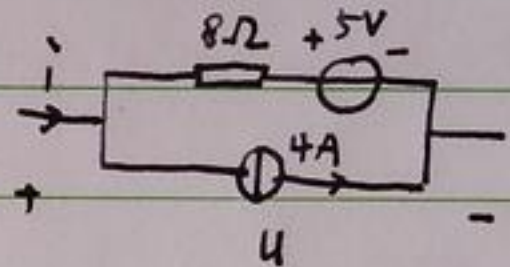
中国科大自动化系2010专业复试笔试题目

2010.04.10 iLHYi@USTC (勿商用)

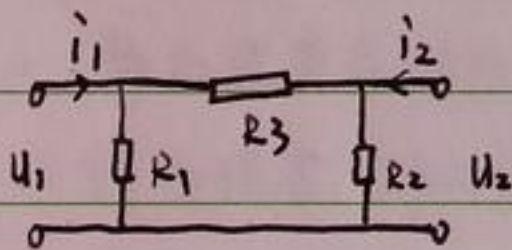
第一部分：电路 (5 × 5 = 25分)

1. 求如图所示 u, i 关系式.

$$u = 8(i - 4) + 5 = \dots$$



2. 求 Y 传递函数.

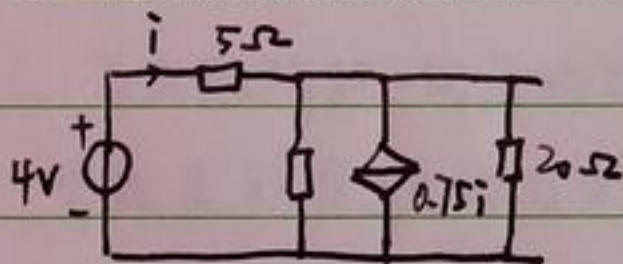


只是要记住 $I = YU$ 关系就可以

① 求 Y : 短路导纳法, 节点电压法

② 求 I : 开路电阻法, 回路电流法.

3. 求最简电路图. (图记不清了)

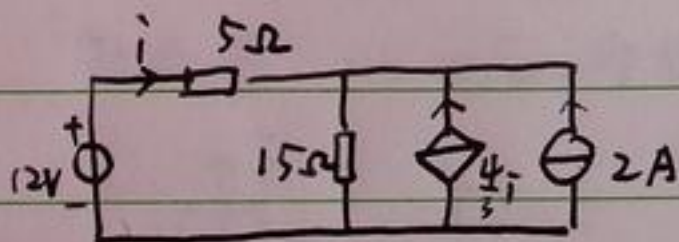


① 求开路电压 U_{oc} ; 求短路电流 I_{sc} .

$$\text{即可得等效内阻 } R_i = \frac{U_{oc}}{I_{sc}}$$

② 或用节点电压法, 回路电流法.

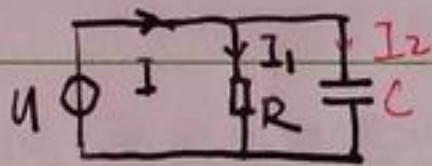
4. 求戴维南等效电路 (大概如下图)



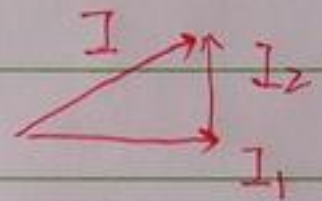
解法同上.

中国科学技术大学

5. 如下图示. 当 u 为直流时, $I_1 = 4A$. ~~已知 $R =$~~ 当 u 为交流时, u 有效值为 $120V$, I 有效值为 $5A$. 求电容 C . $\omega = 100 \text{ rad/s}$



用相量法. R, C 两端电压相同. I_2 比 u 超前 90° . I_1 仍为 $4A$.



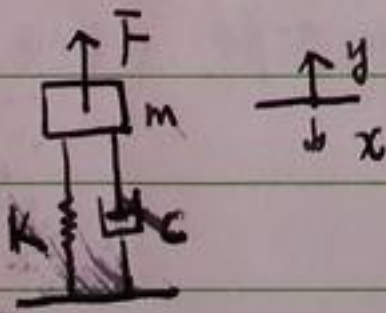
第二部分: 传感器技术 (9选5, $5 \times 4 = 20$ 分)

6. 静态误差与动态误差如何定义, 及区别? 以下哪些属于静态误差, 哪些属于动态误差? 线性度, 回差, 灵敏度, 幅频特性, 相频特性, 分辨率, 等等.

7. 写出阶跃响应的输入输出函数, 并画图. 说明时间常数是稳定值的百分之几时的时间?

$$\tau = 63\%$$

8. 力-电模型. 求 F 与其它量的时间关系, 并画出二阶函数的图. 以 ω/ω_0 为横坐标. $0 < \xi < 0.5$.



中国科学技术大学

9. 电桥电路, 尤其是单臂电桥, 为什么不能用半导体? 半导体传感器为何灵敏度高?

半导体有压阻效应, 灵敏度高. 因 $\varphi_e = \frac{-k\varepsilon_1}{2+k\varepsilon_1}$, $k \uparrow, \varphi_e \uparrow$, 故不可用.

10. 画出压电器件的电压源、电^荷源等效电路。其两个常见问题是什么? 电荷放大器有什么优点?

高内阻、小功率

输出不受分布电容影响

11. 题中画出互感传感器的电路, 求其等效电路。

12. 热电效应三大定律名称, 以及说出两种冷端为室温的温度补偿方法。

13. CCD (在“光电式传感器”一章)

14. 放大器是最常用的元件, 其输入电阻与输出电阻为多少? (几欧, 几十欧, 几百欧, 几千欧, 几万欧)

其放大倍数为多少? (几倍, 几十倍, 几百倍, 几千倍,

几万倍)。请设计一个正相10倍放大器。参数、元件自定。

中国科学技术大学

第三部分：控制电机（ $5 \times 5 = 25$ 分）

15. 直流电机中，电动机与发电机的关系，对比（从电枢电压，电磁转矩，电流关系考虑）

16. 已知电机稳定转速，效率。（书上有类似习题）

1. 求极对数 p .

2. 求转差 s_N

3. 求同步磁场转速 n

谨记正常工作时， $n < n_s$ ，即可求 p .

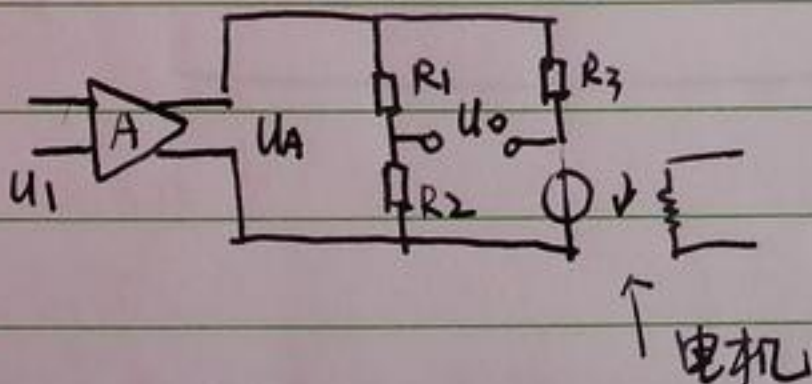
17. 原边补偿及副边补偿原理图。

18. 步进电机。3°/1.5°， m ， $2m$ 。求 θ_b ， Z ， n 关系。

再给出 Z ， n ，再分别求 θ_b 等。

$$\theta_b = \frac{1}{m} \frac{360^\circ}{Z}$$

19. 求平衡时， U_0 与转速的关系。



中国科学技术大学

第四部分：计算机控制

20. (4分) 写出PID的传递函数，并用适当方法离散化，求Z传递函数。

离散法，可用阶跃响应不变法，或Z变换法

21. (10分) $X(z) = \frac{10z}{(z-1)(z-2)}$ ，求其时间函数 $x(k)$ 及采样函数 $x^*(k)$ 。

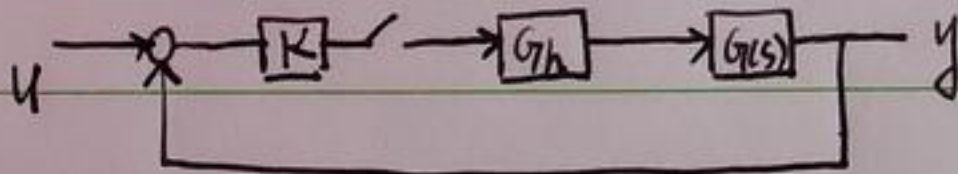
$$X(z) = \frac{-10}{z-1} + \frac{20}{z-2} \quad (\text{有人用长除法，不可取也})$$

22. (16分) $G(s) = \frac{1}{s(s+2)}$ ， $T=1s$ 。

1. 当 $K=8$ 时，sys 稳定否？

2. 求 sys 稳定时， K 范围。

3. $K=8$ 时，求输出 $y(t)$ 。输入为阶跃。



1. $G(z) = Z[G(s) \cdot G_h(s)]$ ，稳定性，可用M-S-C判据。

2. 同上

3. 将 K 代入闭环传递函数 $W(z)$ 中，求得 output，再作 Z^{-1} 变换。

(有人不带计算器，只能手算，不可取！) H01C-08 200209 · 2000(1)

中国科学技术大学

复试建议

iLHYi@USTC 2010.04.16

按大纲要求，以题目为参考。

电路：时域一章可不管，懂复频域即可。太难的习题不必做。我个人把电路习题全做了。收益不大——对考试而言。

传感器：初看感觉内容很多，乱。理出脉络来便可。

电机：概念要清楚。太难的计算题，Pass。

计控：Z变换一定要懂（包括 Z^{-1} ）。

我复习时，不分详略，全部包揽，费时太多，不可取。

Tips：一定别忘了带计算器！

仅供交流，请勿商用。谢谢！