

华南理工大学
2010 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

（请在答题纸上做答，试卷上做答无效，试后本卷必须与答题纸一同交回）

科目名称：自动控制原理

适用专业：机械制造及其自动化，机械电子工程，机械设计及理论，测试计量技术及仪器，机械工程，仪器仪表工程

共 3 页

一 填空题 每空 2 分，共 26 分

1. 系统的传递函数完全由系统的_____决定。
2. 伯德图中的低频段反映了系统的_____性能。
3. 放大环节的相频特性为_____。
4. 单位负反馈系统的开环传递函数是： $G(s) = \frac{k(s+c)}{(s+a)(s+b)}$ ，则该系统是_____型系统，该系统的稳态位置误差系数为_____。
5. 系统的稳态误差与_____、_____、_____有关。
6. 串联校正环节 $G_c(s) = \frac{1+0.27s}{1+0.11s}$ 属于_____校正。
7. 设系统开环传递函数为 $G(s)$ ，函数 $F(s) = 1 + G(s)$ ，则 $G(s)$ 与 $F(s)$ 的 _____点相同；
8. 对欠阻尼系统，为提高系统的相对稳定性，可以增加_____。
9. 若要求在基本保持原系统稳定性和频带宽前提下，提高系统控制精度，减小稳态误差，则通常较有效的措施是采用提高_____，且串联_____校正。

二 简答题（14 分）

- 1) 简述控制系统的稳定性概念并指出其充要条件。（6 分）
- 2) 简述 Nyquist 稳定判据，并根据图 1 中已知负反馈系统的开环幅相频率特性判断系统闭环的稳定性。（其中 p 为开环不稳定极点的个数）（8 分）

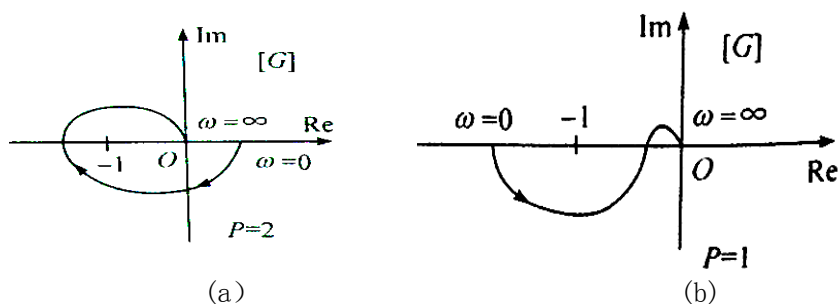


图 1

三 已知控制系统结构图如图2所示，当输入 $r(t) = 2 \sin t$ 时，系统的稳态输出 $c_s(t) = 4 \sin(t - 45^\circ)$ 。试确定系统的参数 ξ, ω_n 。（10分）

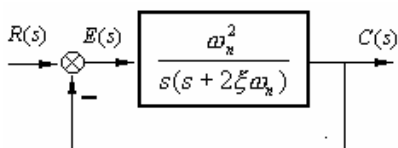


图2

四 分别用结构图等效变换及信号流图法求图 3 所示系统的传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$ 。（25 分）

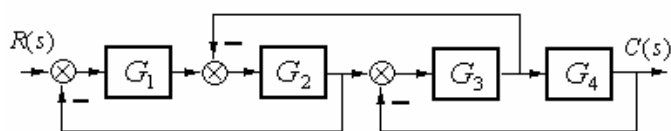


图 3

五 已知控制系统结构图如图 4，求输入 $r(t) = 3 \times 1(t)$ 时系统的输出 $c(t)$ 。（15 分）

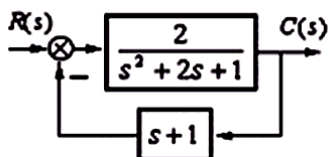


图 4

六 单位负反馈系统开环传递函数为：

$$G(s) = \frac{K}{s(s+1)(0.05s+1)}$$

试根据下述条件确定 K 的取值范围：（20 分）

- （1）使闭环系统稳定；（2）当 $r(t)=t$ 时，闭环系统的稳态误差 $e_{ss}(\infty) \leq 0.1$

七 已知系统的动态结构图如图 5 所示，当 $r(t) = R_1 \cdot 1(t)$ ， $n(t) = R_n \cdot 1(t)$ 时，求系统的稳态误差。（已知闭环系统稳定） （15 分）

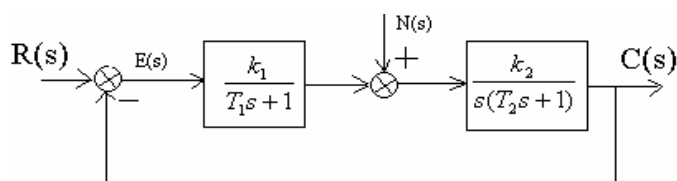


图 5

八 已知一单位反馈控制系统，其被控对象 $G_0(s)$ 和串联校正装置 $G_c(s)$ 的对数幅频特性分别如图 6 中 L_0 和 L_c 所示。要求：（25 分）

- （1）写出系统开环传递函数、校正环节传递函数，并说明该校正环节的类型；
- （2）求校正后系统的开环传递函数，并画出校正后系统的开环对数幅频渐进特性；
- （3）求校正前后系统的截止频率及相角裕度，并分析校正效果。

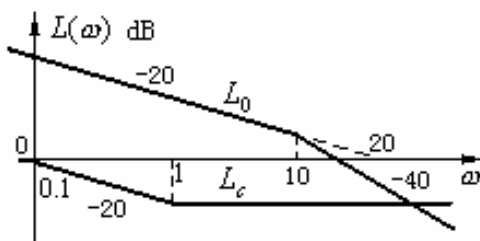


图 6