

湖北汽车工业学院

2020 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称：机械工程控制基础 （☒A 卷☐B 卷）科目代码：802

考试时间：3 小时 满分 150 分

注意：所有答题内容必须写在答题纸上，写在试题或草稿纸上的一律无效；考完后试题随答题纸交回。

一、填空题（共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分）

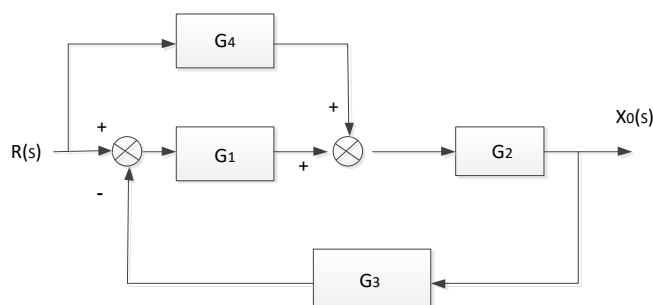
1. 系统输入的信号为 $1+t$ ，则其拉普拉斯变换为_____。
2. 某线性定常系统的单位阶跃响应为 $y(t)$ ，则该系统的单位脉冲响应为_____。
3. 判断系统是否是线性系统的依据是_____。
4. 线性系统的时间响应按产生的原因来分类时，可以分为零输入响应和_____响应。
5. 系统的传递函数为 $G(s) = \frac{2}{3s+1}$ ，按 $\Delta=2\%$ 计算，其调整时间为_____。
6. Nyquist 图起点的角度是由系统开环传函的_____决定的。
7. 系统 Bode 的零分贝线，对应于 Nyquist 图上的_____。
8. 系统的相位裕度 γ 的表达式为_____。
9. 单位负反馈系统 $G_K(s) = \frac{2}{s(s+2)}$ ，则系统的闭环传递函数为_____。
10. $F(s) = 1 + G(s)H(s)$ ，则 $F(s)$ 与 $G(s)H(s)$ 有相同的_____。

二、单项选择题（共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分）

1. 增大系统的开环增益，下列说法正确的是（ ）
 - A. 系统的稳定性增加
 - B. 系统稳态误差增加
 - C. 系统 Bode 图相位增加
 - D. 系统 Bode 图幅频特性图上移
2. 二阶系统的特征根为 $3 \pm j$ ，其单位阶跃响应是（ ）
 - A. 按指数函数收敛
 - B. 等幅谐波振荡
 - C. 发散的谐波振荡
 - D. 衰减的谐波振荡

3. 下列系统，是最小相位系统的是（ ）
- A. $G(s) = \frac{2s+1}{3s+2}e^{-s}$ B. $G(s) = \frac{2s+1}{3s+2}$
 C. $G(s) = \frac{2s-1}{3s+2}$ D. $G(s) = \frac{2s+1}{3s-2}$
4. 关于反馈控制系统，下列论述正确的是（ ）
- A. 当系统的偏差等于零时，系统的输出必为零
 B. 系统的误差等于偏差
 C. 增加开环传函中积分环节个数，可以减小稳态误差
 D. 0 型系统在单位阶跃信号作用下，稳态误差为 0。
5. 二阶系统的谐振频率为 ω_r ，其大小（ ）
- A. 等于 ω_n B. 大于 ω_n
 C. 等于 ω_d D. 小于 ω_d
6. 下列系统属于相位超前校正环节的是（ ）。
- A. $G_c(s) = \frac{s+1}{0.2s+1}$ B. $G_c(s) = \frac{0.2s+1}{s+1}$
 C. $G_c(s) = \frac{1}{0.2s+1}$ D. $G_c(s) = s+1$
7. 系统的截止频率 ω_b 越高，说明了（ ）
- A. 系统稳定性越强 B. 系统快速性越好
 C. 系统误差越小 D. 系统开环增益越大
8. 在 $G_k(s)$ 的 Bode 图上，当满足()时系统稳定
- A. $K_g(\text{dB}) > 0, \gamma < 0$ B. $K_g(\text{dB}) > 0, \gamma > 0$
 C. $K_g(\text{dB}) < 0, \gamma < 0$ D. $K_g(\text{dB}) < 0, \gamma > 0$
9. 一个线性系统的稳定性取决于（ ）
- A. 有无外界干扰 B. 系统的极点 C. 系统的零点 D. 系统的输入
10. 系统 $G(s) = \frac{5}{0.5s+2}$ ，则其时间常数为（ ）
- A. 0.25 B. 5 C. 1 D. 0.5

三、简化如图所示系统方框图，求系统的传递函数。（15 分）

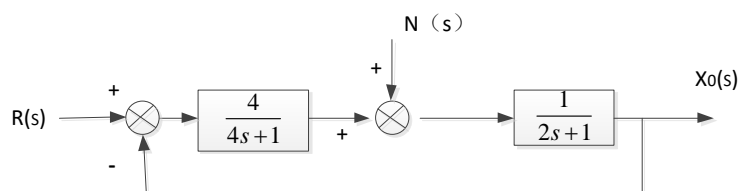


四、计算题（4 小题，共 75 分）

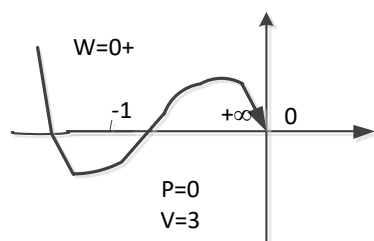
1. 已知某二阶系统的单位阶跃响应为 $x_0(t) = 1 + e^{-2t} - 2e^{-t}$, 求 $\Delta=2\%$ 时其调整时间

t_p (15 分)

2. 如图所示，输入信号和干扰信号皆为单位阶跃信号，求系统稳态误差。（15 分）



3. 补充完整下面的 Nyquist 图，并用 Nyquist 判据判断系统闭环的稳定性（说明理由），其中 p 为系统开环传函在复平面右半平面的极点数， v 为系统型次。（15 分）



4. 系统开环传函为 $G_k(s) = \frac{5}{s(s+1)(0.1s+1)}$,

- 1) 绘制开环对数幅频特性图和相频特性图（12 分）。
- 2) 近似计算系统的幅值穿越频率和相位穿越频率（12 分）。
- 3) 用 Bode 判据判断闭环系统的稳定性。（6 分）