

第 6 次作业

2022 年秋季学期

截止日期: 2022-12-07

允许讨论, 禁止抄袭

1. (1) 对于 $\omega = 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100$ rad/s, 手工计算

$$G(s) = \frac{1}{s + 10}$$

的幅值和相位.

- (2) 根据伯德图的绘制规则, 画出 $G(s)$ 的幅频对数特性曲线以及相频特性曲线, 并与 (1) 中计算的结果进行比较.

2. 考虑开环传递函数

$$L(s) = \frac{s + 3}{s^2(s + 8)}$$

画出其伯德图的幅频对数特性曲线以及相频特性曲线.

3. 某系统用伯德图的渐近线表示如图 1 所示. 试确定系统的传递函数.

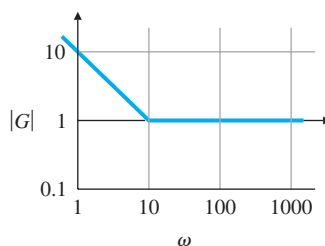


图 1. 题 3 中系统

4. 考虑一个单位反馈系统, 它的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{K}{s(s + 1) \left[\left(\frac{s}{5} \right)^2 + 0.4 \left(\frac{s}{5} \right) + 1 \right]}$$

- (1) 假定 $K = 1$, 画出 $G(j\omega)$ 的伯德图.

- (2) 对于 45° 的 PM, 要求增益是多少? 这个 K 值对应的 GM 是多少?
 (3) 当 K 满足 $PM = 45^\circ$ 时, K_w 是多少.

5. 如图 2 所示的系统, 假定

$$G(s) = \frac{5}{s(s+1)(s/5+1)}$$

使用伯德图设计一个单位 DC 增益的超前补偿 $D(s)$, 使得 $PM \geq 40^\circ$. 系统的带宽大约是多少?

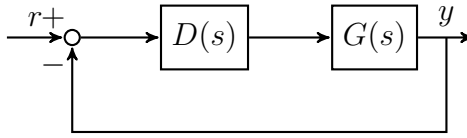


图 2. 题 5 中系统

6. 一个单位反馈系统的开环传递函数如下

$$G(s) = \frac{K}{s(s/5+1)(s/50+1)}$$

使用伯德图为 $G(s)$ 设计一个滞后补偿, 使得闭环系统满足如下性能要求

- (1) 对单位斜坡参考输入的稳态误差小于 0.01;
 (2) $PM \geq 40^\circ$.