

中国计量大学

2021 年硕士研究生招生考试试题

考试科目代码：821

考试科目名称：自动控制原理 2

所有答案必须写在报考点提供的答题纸上，做在试卷或草稿纸上无效。

一、(15 分) 求图 1 所示电子网络的传递函数。

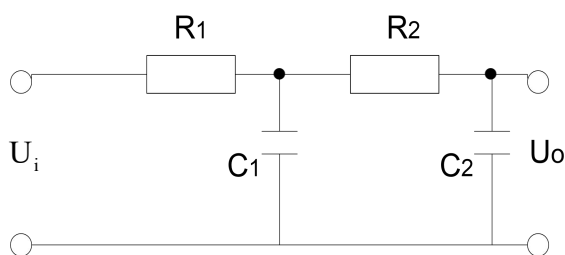


图1 电子网络

二、(15 分) 设单位反馈系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{K}{s(1 + \frac{s}{3})(1 + \frac{s}{6})}$$

试求：

- (1) 若要求闭环系统特征方程的根的实部均小于-1，问 K 值应取什么范围？(10 分)
- (2) 如果要求实部均小于-2，情况又如何？(5 分)

三、(20 分) 一单位反馈控制系统。若要求：(1) 跟踪单位斜坡输入时系统的稳态误差为 2；(2) 设该系统为三阶，其中一对复数闭环极点为 $-1 \pm j1$ 。求满足上述要求的开环传递函数。

四、(20分) 单位反馈控制系统如图2所示。已知 $r(t) = d(t) = 1(t)$ ，求系统总的稳态误差。

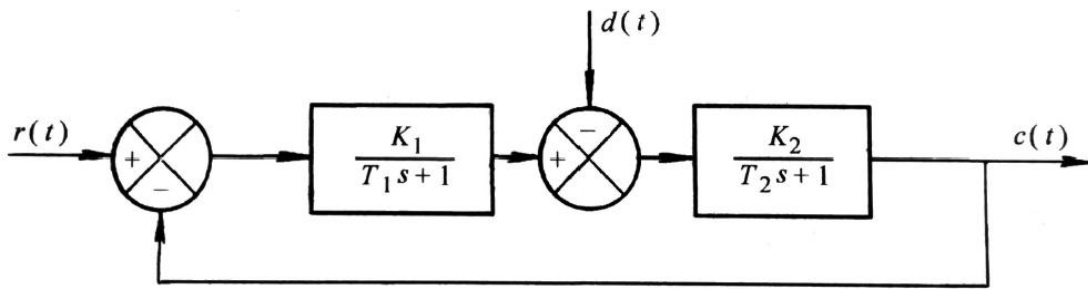


图2 单位反馈控制系统

五、(20分) 设系统的闭环特征方程如下：

$$D(s) = s^2(s + a) + K(s + 1) = 0$$

当 a 取不同值时，系统的根轨迹 ($0 < K < \infty$) 是不同的。若出现根轨迹有一个、有两个和没有分离点3种情况，试分别确定每种情况下 a 的范围，并作出其根轨迹图。

六、(20分) 某最小相位系统的开环对数幅频特性曲线 $L_0(\omega)$ 如图3所示：

- (1) 写出该系统的开环传递函数 $G_0(s)$ ； (5分)
- (2) 写出该系统的开环频率特性、开环幅频特性及开环相频特性； (5分)
- (3) 求系统的相角裕度 γ 。 (10分)

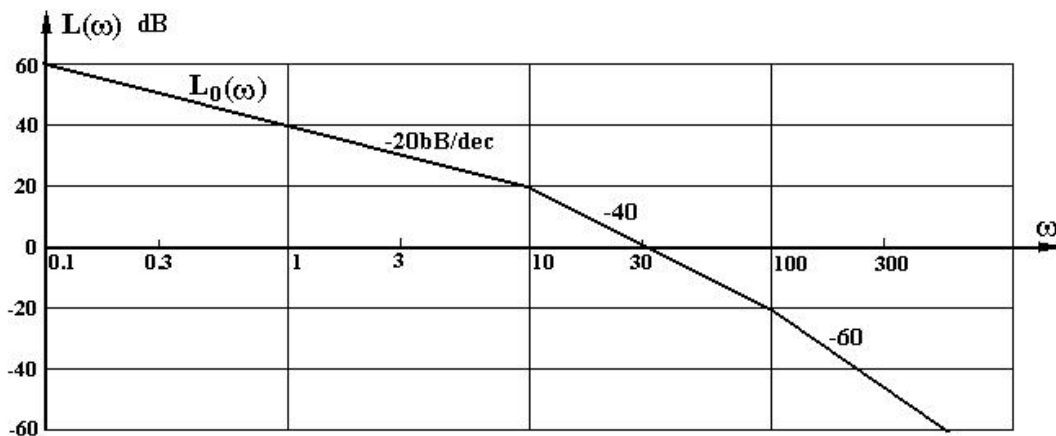


图3 对数幅频特性曲线

七、(20分) 已知单位负反馈系统，原有的开环传递函数 $G_0(s)$ 和两种校正装置 $G_{c1}(s)$ 、 $G_{c2}(s)$ 的对数幅频渐近曲线分别如图 4 中 L_0 和 L_1 、 L_2 所示。并设 $G_0(s)$ 、 $G_{c1}(s)$ 、 $G_{c2}(s)$ 都没有右半平面的零、极点。现用 $G_{c1}(s)$ 和 $G_{c2}(s)$ 分别对系统进行串联校正。

- (1) 写出 $G_{c1}(s)G_0(s)$ 、 $G_{c2}(s)G_0(s)$ 的表达式；(8分)
- (2) 画出 $G_{c1}(s)G_0(s)$ 、 $G_{c2}(s)G_0(s)$ 对数幅频渐近曲线；(6分)
- (3) 比较两种方案的优缺点。(6分)

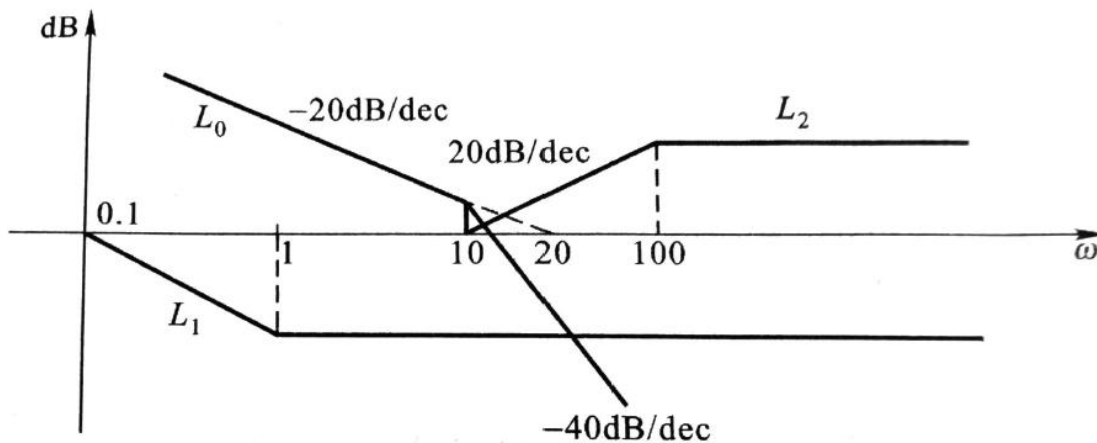


图 4 对数幅频特性

八、(20分) 控制系统如图 5 所示。采样周期为 $1s$ ，画出当 $0 \leq K^* < \infty$ 时的根轨迹图。

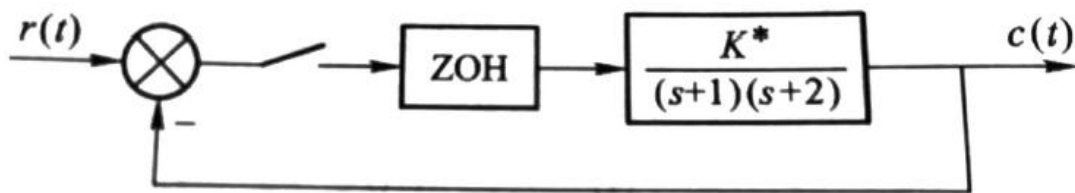


图 5 系统结构图

【完】