

2009 年北京理工大学控制理论与控制工程考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

第一题 选择题 (30 分)

1. 对一个三阶离散特征方程, 求使系统稳定的 K 的范围, 运用朱里判据, $a_3 > |a_0|$ 就知道不存在。
2. 选择非线性系统特有的现象, 答案为极限环
3. 给一个方框图求离散系统的开环传递函数, 就是算一下

第二题 (10 分)

建立数学模型

对一个 RLC 电路建立数学模型, 写出状态空间表达式, 图我就不画啦。

第三题 (10 分)

求稳态响应

已知一个冲激函数的响应, 求单位阶跃响应与单位斜坡响应, 再求传递函数。这个就是积分一下

第四题 (20 分)

可控与可观性分析

已知 $a \ 1 \ 0 \ 0 \ b \ 1$

$A = 0 \ a \ 1 \ 0 \ B = b \ 2 \ C = c \ 1 \ c \ 2 \ c \ 3 \ c \ 4$

$0 \ 0 \ a \ 1 \ b \ 3$

$0 \ 0 \ 0 \ b \ b \ 3$

- (1) 分析系统的可控性与可观性
- (2) 假如系统不可控或不可观, 给出存在状态观测器使系统稳定的充分必要条件
- (3) 已知 A 的矩阵, 求 e^{At}

第五题 (20 分)

求根轨迹

图不画啦

求得开环传递函数为 $(K_h \cdot s + 1)/s^2$, 底下是 s 的平方

- (1) 证明闭环极点由根轨迹 $1 + K(K_h \cdot s + 1)/s^2 = 0$ 决定
- (2) 已知根轨迹图形知道分离点为 -2 , 求出 K_h , 并求出开环零点
- (3) 通过根轨迹确定 K 使闭环系统由复根在 $s = -1 + j\omega$ 或 $-1 - j\omega$, 再确定阻尼比。

第六题 (20 分)

奈奎斯特分析

- (1) 通过伯德图求出传递函数, 求得传递函数为 $2(s+1)(s+5)/s^3(s+10)$
- (2) 通过传递函数画出奈奎斯特图分析系统稳定 K 的范围
- (3) 求静态位置、速度、加速度稳态误差

第七题 (10 分)

采样系统分析

先通过方框图求出传递函数

- (1) 证明系统稳定 K 的范围的
- (2) 求出在阶跃输入下的响应
- (3) 求出稳态响应，并问稳态响应值与 T 有无关系

第八题 (10 分)

李雅普诺夫函数 (此题简单)

已知给出了一个系统

- (1) 求出系统平衡点只有一个 $(0, 0)$
- (2) 求出一个李雅普诺夫函数使系统全局稳定

第九题 (10 分)

描述函数法

题中给出的方框图需要进行化简，才能得到那种标准的图形

- (1) 求出等效线性系统
- (2) 画出奈奎斯特图与 $-1/N$ 的图形
- (3) 问是否存在自己振荡，如有，求出频率与振幅

第十题 (10 分)

相平面法 (本来在考试要求里面是只需要理解的，一直没出过题，嘿嘿，今年出了)

题中给出了一个图形

- (1) 求出平衡点
- (2) 通过图形指出平衡点的稳定性