第3章习题答案

**习题3-1解**

因一阶惯性系统的单位阶跃响应函数为，

令t=1，则，得：0.98=。

解得： T=0.256min=15.36s

**习题3-2解**



**习题3-3解**



**习题3-4解**





**习题3-5解**



**习题3-6解**



**习题3-7解**



**习题3-8解**



**习题3-9解** (1)存在根S=0, 系统不稳定；（2）存在根$s=\pm 2j$，不稳定；（3）不稳定；（4）稳定；（5）不稳定；

**习题3-10解**

劳斯表：

 1 9

 20 100

 4

 100

第一列元素符号无改变，故系统稳定

(5)劳斯表：

 1 5 8 4

 3 9 6 0

 2 6 4

 0 0 0





 4



 2 6 4

 8 12 0

 3 4

 4/3

 4

由于表中第一列中元素符号无变化，说明无实部为正的特征根，但由辅助方程可求出2对共轭虚根，所以系统不稳定

**习题3-11解**



 1 k-2 0

 1 

 -[-(k-2)]=k-2-

 

要令系统稳定，则有：

k-2>0 (1) 🡪 k>2

>0 (2) 🡪 *k*≠0，λ≠0，且k和λ同号

所以：λ>0

-[-(k-2)]>0 (3) 🡪 

考虑到k>2，即

由此可知k,需满足的关系为：

**习题3-12解**





要使系统稳定，先要k>0,且有劳斯表

 0.02 1

 0.3 k

 

 



(2)运用坐标变换的方法，令m=s+1，则s=m-1,代入特征方程得：



劳斯表如下：

 0.02 0.46

 0.24 k-0.72

 

 k-0.72

要令系统稳定，须k-0.72>0，>00.72<k<6.24

**习题3-13解**



  

  

 

 



**习题3-14解**



 2T k+1

 T+2 k

 

 k



如图中阴影部分所示

**习题3-15解**

解：（1）



（2）



（3）



**习题3-16解**



**习题3-17解**

（1）分别求参考输入和扰动输入下的稳态误差，先求关于参考输入r(t)的稳态误差，令扰动d(t)=0

系统前向通道只有一个积分环节，属于Ⅰ型系统，其速度误差系数为



**习题3-18解**

解：（1）由闭环极点可求出闭环系统特征方程式



**习题3-19解**

局部反馈加入前，系统开环传递函数





**习题3-20解**

解：



**习题3-21解**

解：



**习题3-22解**

Wn=33.63;Zeta=0.358;

num=Wn^2;

den=[1 2\*Zeta\*Wn Wn^2];

sys=tf(num,den);

t=0:0.001:0.5;

step(sys,t)

impulse(sys,t)

lsim(sys,t,t),title('Acceleration Response')







**习题3-23解**

p1=roots([1 20 9 100])

p2=roots([1 2 1 4 2])

p3=roots([1 2 6 8 8])

p4=roots([1 2 24 128 -25 1])

p5=roots([1 3 5 9 8 6 4])

p1 =

 -19.8005 + 0.0000i

 -0.0997 + 2.2451i

 -0.0997 - 2.2451i

p2 =

 -2.1877 + 0.0000i

 0.3516 + 1.2843i

 0.3516 - 1.2843i

 -0.5156 + 0.0000i

p3 =

 0.0000 + 2.0000i

 0.0000 - 2.0000i

 -1.0000 + 1.0000i

 -1.0000 - 1.0000i

p4 =

 0.9589 + 5.6006i

 0.9589 - 5.6006i

 -4.1076 + 0.0000i

 0.1334 + 0.0000i

 0.0565 + 0.0000i

p5 =

 -2.0000 + 0.0000i

 0.0000 + 1.4142i

 0.0000 - 1.4142i

 -1.0000 + 0.0000i

 0.0000 + 1.0000i

 0.0000 - 1.0000i