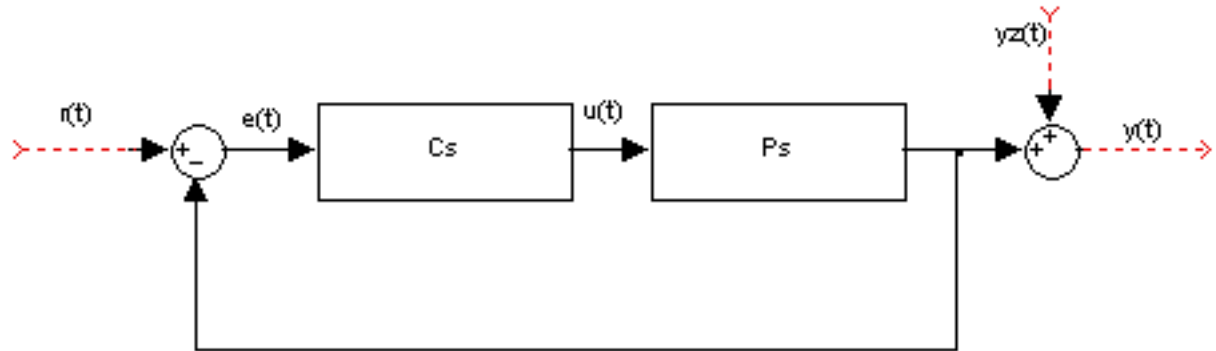


1. Adott az alábbi szabályozási kör:



1. ábra. A szabályozási kör

- a) $K=1$ mellett adja meg a rendszer vágási körfrekvenciáját és fázistöbbletét. Stabilis-e a zárt rendszer? (4 pont)

Megoldás:

```
s=zpk('s');  
C=(1+5*s)/s;  
P=10/((1+5*s)*(1+2*s)*(1+0.1*s));  
L=C*P;  
L=minreal(L);  
figure(1);  
margin(L);  
[gm,pm,wg,wc]=margin(L);  
% pm=0.596, wc=2.1821 rad/sec
```

- b) $K=0.025$, egységugrás zavarójel és zérus alapjel esetén ábrázolja minőségileg helyesen az y kimenőjel időbeli lefolyását. (4 pont). Adja meg a beavatkozójel maximális értékét! (4 pont)

Megoldás:

```
Ck=0.025*C;  
L=Ck*P;  
H=minreal(1/(1+L));  
[y,t]=step(H);  
figure(1)  
plot(t,y,'k','Linewidth',2);  
grid on  
figure(2);  
U=minreal(-C/(1+L));  
[u,t]=step(U);  
plot(t,u,'k','Linewidth',2);  
grid on
```

2. Egy mintavételes szabályozási körben a szakasz átviteli függvénye:

$$P(s) = \frac{1}{(1+2s)(1+s)} e^{-1.5s}, \text{ A mintavételezési idő: } T = 0.5.$$

- a) Zérusrendű tartószerv esetén adja meg a szakasz $G(z)$ impulzusátviteli függvényét zérus-pólus alakban. (4 pont)

Megoldás:

```
s=zpk('s');
P=1/((2*s+1)*(s+1));
Ts=0.5;
Td=1.5;
d=Td/Ts;
z=zpk('z',Ts);
G1z=c2d(P,Ts);
Gz=G1z/(z^d)
```

$$\frac{0.048929(z+0.7788)}{z^3(z-0.7788)(z-0.6065)}$$

- b) A szabályozó impulzusátviteli függvénye: $C(z) = 0.5 \frac{z-z_1}{z-1}$. Adja meg z_1 értékét póluskiejtéses szabályozó esetén. Milyen szabályozást valósít meg $C(z)$. Ábrázolja a diszkrét zárt rendszer ugrásválaszát, jelölje be a fontosabb értékeket. (4 pont)

Megoldás:

```
z1=0.7788
Cz=0.5*(z-z1)/(z-1);
Lz=Cz*Gz;
Lz=minreal(Lz,0.001);
Tz=Lz/(1+Lz);
Tz=minreal(Tz);
[u,t]=step(Tz);
figure(1),
stairs(t,u,'k','Linewidth',2);
grid on
```

3. Egy folytonos szakasz állapotmátrixai:

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 0 & -2 & 0 \\ 5 & 0 & -5 \end{bmatrix}, b = \begin{bmatrix} 2 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}, c = [2 \ 0 \ 0], d = 0$$

- a) Adja meg a rendszer pólusait. Stabilis-e a rendszer? (4 pont)

Megoldás:

```
A=[-1,0,1;0,-2,0;5,0,-5], b=[2;2;1], c=[2,0,0], d=0;
eig(A)
%p = [0,-6,-2]
```

integrátor miatt labilis

b) Adja meg a rendszer diagonális reprezentációját. (3 pont)

Megoldás:

```
[Ad, bd, cd, dd]=canon(A, b, c, d)
```

c) Adja meg az eredeti rendszer állapotváltozóinak értékeit $t=2$ időpontban nulla bemenet és $x_1(0) = 1, x_2(0) = 0, x_3(0) = -1$ kezdeti értékek esetén.

Megoldás:

```
t=2, x0=[10;0;-5], x=expm(A*t)*x0  
% x=7.5, 0, 7.4999  
%vagy  
H=ss(A, b, c, d);  
[y, t1, x]=initial(H, x0, 0:2)
```