

POROČILO 2. LABORATORIJSKE VAJE

1. UVOD

Pri laboratorijski vaji smo se bolje seznanili s prehodnimi funkcijami in frekvenčnimi karakteristikami že prej omenjenih členov, ter jih izrisali s pomočjo programskega okolja Matlab.

2. REZULTATI

Za pravilen izris željenih grafov smo imeli že podane vrednosti faktorjev dušenja, ojačanj in časovnih konstant v prilogi:

- Člen 1. reda: $K = 4$; $T = 0,2$;
- Členi 2. reda: $K = 4$; $T = 0,2$; $z = \{0,25; 1; 2; 0; -0,25\}$
- Diferencialni člen: $T_d = 4$; $T_d' = 0,2$
- Integrator: $T_i = 0,2$

Potrebovali smo tudi primerne prenosne funkcije členov:

- Člen 1. reda: $F(s) = K/(T*s + 1)$
- Člen 2. reda: $F(s) = K/(T*s^2 + 2*T*z*s + 1)$
- Diferencialni Člen: $F(s) = T_d*s/(1 + s * T_d')$
- Integralni Člen: $F(s) = 1 / (s*T_i)$

Kjer je:

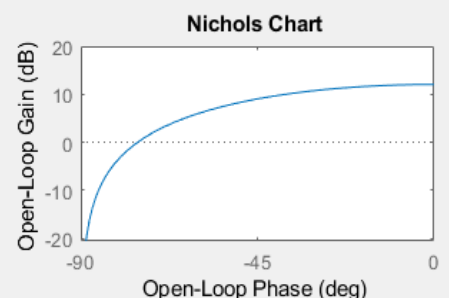
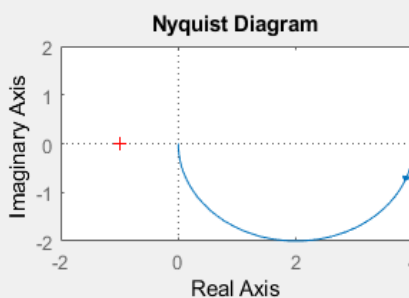
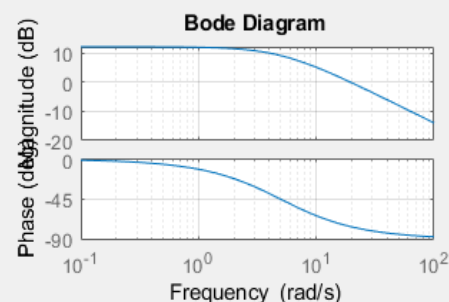
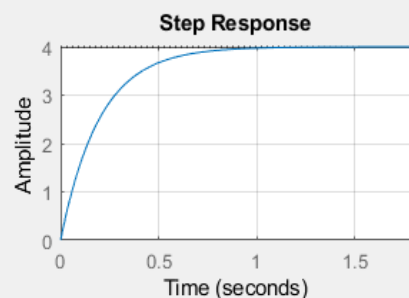
- K: Faktor statičnega ojačanja
- T: Časovna konstanta
- z: Faktor dušenja
- Td in Td': Diferencialni časovni konstanti (mora veljati $T_d > T_d'$)
- Ti: Integracijska časovna konstanta (čas v katerem izhodna veličina doseže spremembo velikosti osnovne vrednosti).

Diagram 'Step Response' prikazuje odziv člena na stopničasto vzbujanje medtem ko lahko frekvenčno karakteristiko prikažemo s Bodejevim ('Bode diagram' izriše amplitudno[dB] in fazno frekvenčno karakteristiko[°]), Nyquistovim ('Nyquist diagram' po katerem potuje konica kazalca $F(j\omega)$ ob spreminjanju frekvence od 0 do neskončno. Ker sem po zagnanju kode dobil že pri 1. členu cel krog, sem moral z desnim klikom na graf to popraviti s tem, da sem izklopil show -> negative frequencies) in Nicholsovim ('Nichols chart' odvisnost α (v dB) od kota φ) grafom.

-Člen 1. reda

```
1 %RT 2.LN%
2 clc
3 clear all
4 close all
5 clen2_1 = tf([4],[0.2 1]);
6 figure(1);
7 subplot(2,2,1);
8 step(clen2_1); grid on;
9 subplot(2,2,2);
10 bode(clen2_1); grid on;
11 subplot(2,2,3);
12 nyquist(clen2_1);
13 subplot(2,2,4);
14 nichols(clen2_1);
15
16
```

Command Window



Če pri prvem diagramu potegnemo tangento skozi izhodišče je razvidna časovna konstanta. Pri Bodejevem diagramu lahko razberemo integracijo in red sistema, razvidno pa je tudi, da sta amplituda in fazna karakteristika največji pri nizkih frekvencah ter upadata z višanjem frekvence. Ena integracija.

-Členi 2. reda:

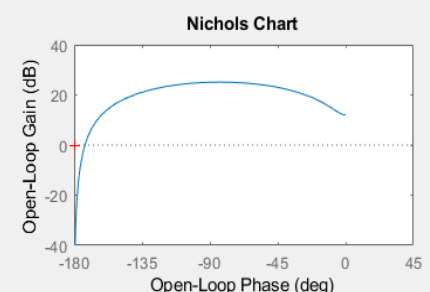
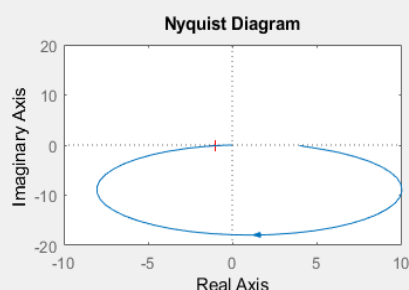
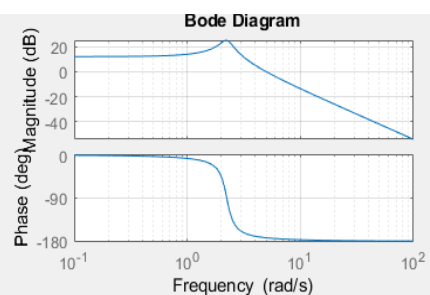
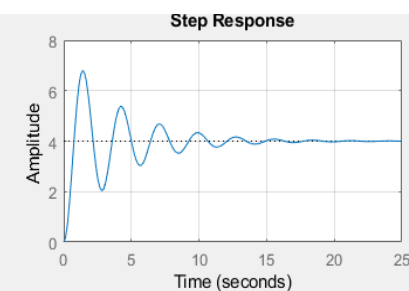
-Faktor dušenja 0.25:

```
1 %RT 2.LN%
2 clc
3 clear all
4 close all
5 clen2_1 = tf([4],[0.2 2*0.25*0.2 1]);
6 figure(1);
7 subplot(2,2,1);
8 step(clen2_1); grid on;
9 subplot(2,2,2);
10 bode(clen2_1); grid on;
11 subplot(2,2,3);
12 nyquist(clen2_1);
13 subplot(2,2,4);
14 nichols(clen2_1);
15
16
```

Command Window

New to MATLAB? See resources for [Getting Started](#).

fx >>



Faktor dušenja še ni dovolj velik. Sistem vsebuje 2 integraciji.



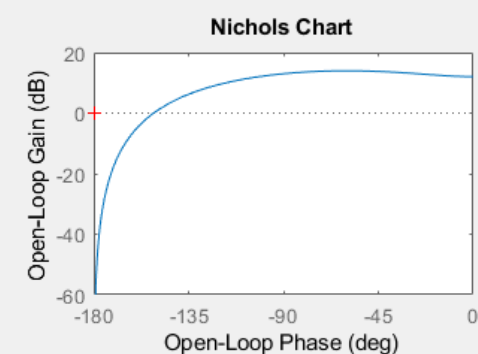
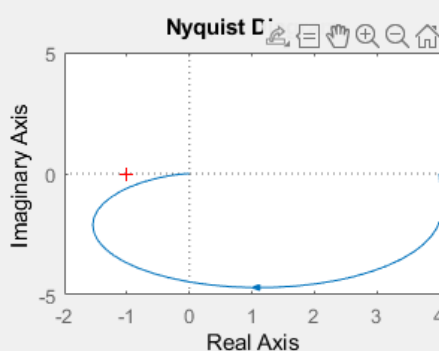
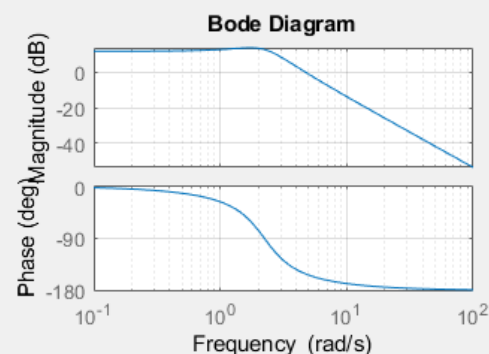
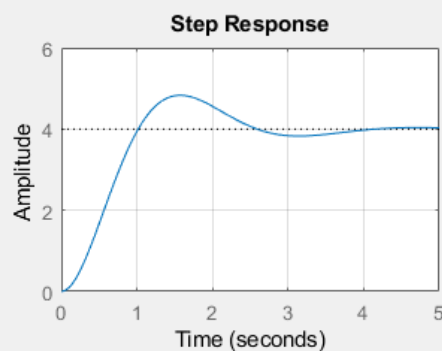
-Faktor dušenja 1:

```
1 %RT 2.LN%
2 clc
3 clear all
4 close all
5 clen2_1 = tf([4],[0.2 2*0.2*1 1])
6 figure(1);
7 subplot(2,2,1);
8 step(clen2_1); grid on;
9 subplot(2,2,2);
10 bode(clen2_1); grid on;
11 subplot(2,2,3);
12 nyquist(clen2_1);
13 subplot(2,2,4);
14 nichols(clen2_1);
15
16
```

Command Window

New to MATLAB? See resources for [Getting Started](#).

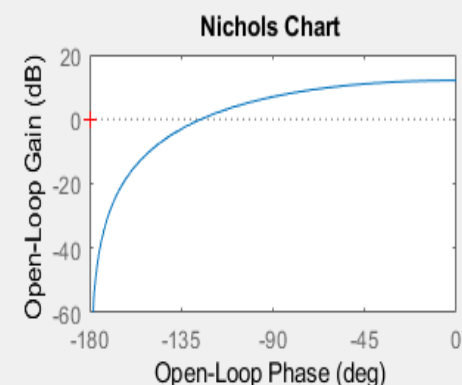
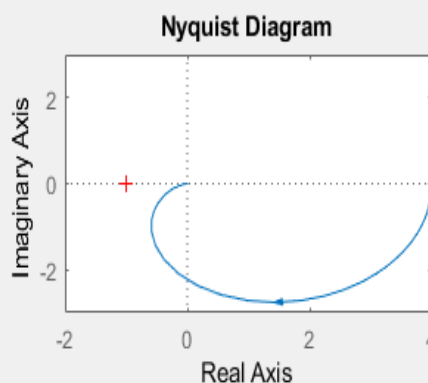
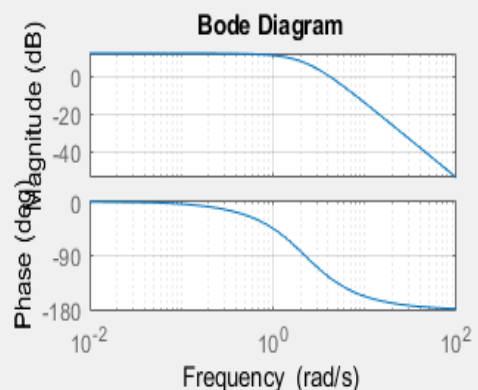
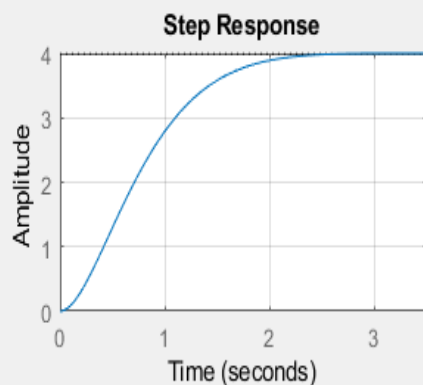
>>



- Faktor dušenja 2:

```
1 %RT 2.LN%
2 clc
3 clear all
4 close all
5 clen2_1 = tf([4],[0.2 2*0.2*2 1]);
6 figure(1);
7 subplot(2,2,1);
8 step(clen2_1); grid on;
9 subplot(2,2,2);
10 bode(clen2_1); grid on;
11 subplot(2,2,3);
12 nyquist(clen2_1);
13 subplot(2,2,4);
14 nichols(clen2_1);
15
16
```

Command Window



Faktor dušenja je dovolj velik.



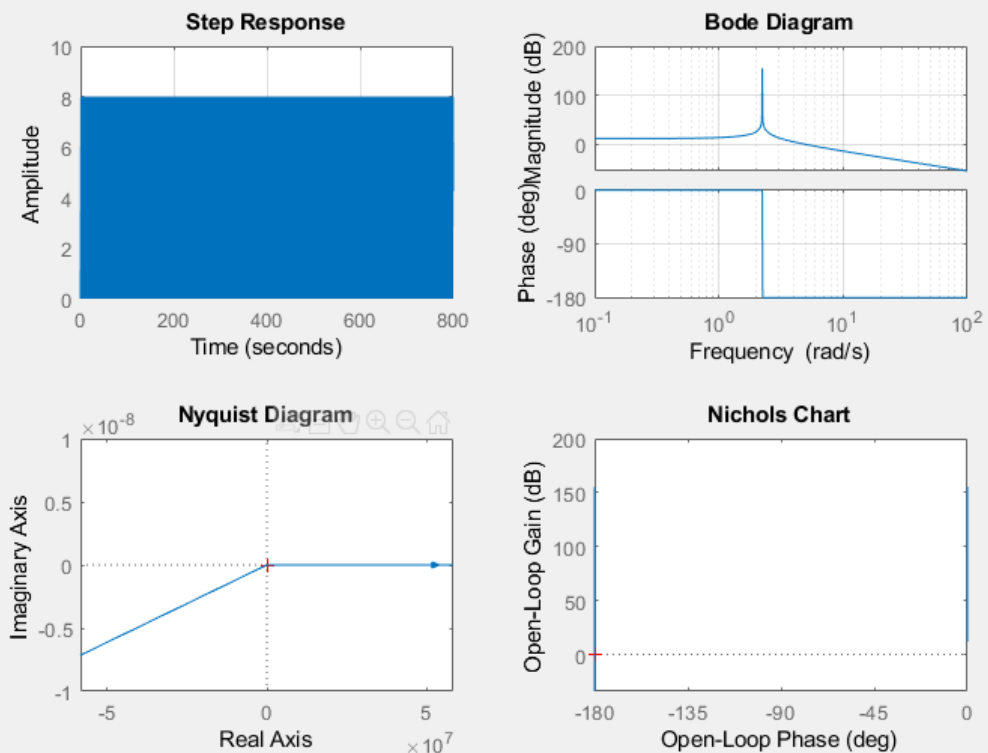
-Faktor dušenja 0:

```
1 %RT 2.LN%
2 clc
3 clear all
4 close all
5 clen2_1 = tf([4],[0.2 2*0.2*0 1]);
6 figure(1);
7 subplot(2,2,1);
8 step(clen2_1); grid on;
9 subplot(2,2,2);
10 bode(clen2_1); grid on;
11 subplot(2,2,3);
12 nyquist(clen2_1);
13 subplot(2,2,4);
14 nichols(clen2_1);
15
16
```

Command Window

New to MATLAB? See resources for [Getting Started](#).

fx >>



Sistem se nikoli ne ustali.

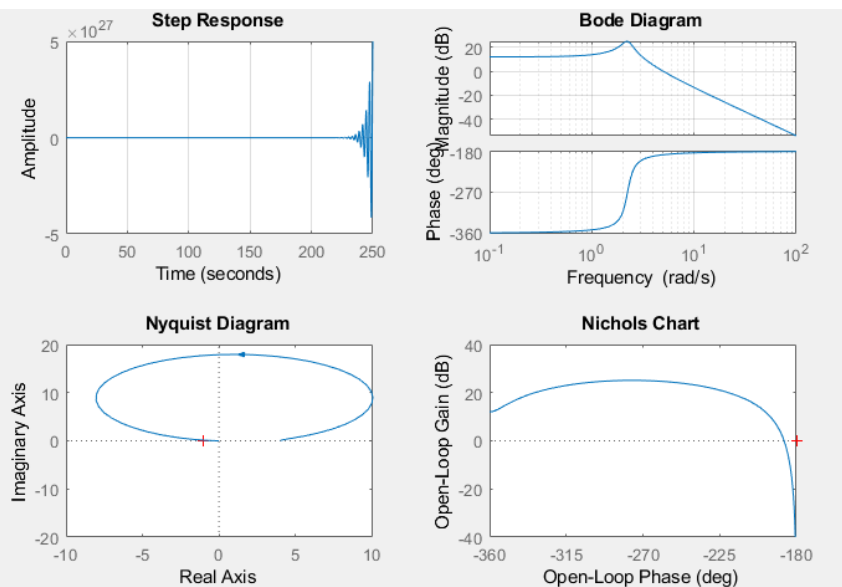
-Faktor dušenja -0.25:

```
1 %RT 2.LN%
2 clc
3 clear all
4 close all
5 clen2_1 = tf([4],[0.2 2*0.2*(-0.25) 1]);
6 figure(1);
7 subplot(2,2,1);
8 step(clen2_1); grid on;
9 subplot(2,2,2);
10 bode(clen2_1); grid on;
11 subplot(2,2,3);
12 nyquist(clen2_1);
13 subplot(2,2,4);
14 nichols(clen2_1);
15
16
```

Command Window

New to MATLAB? See resources for [Getting Started](#).

fx >>

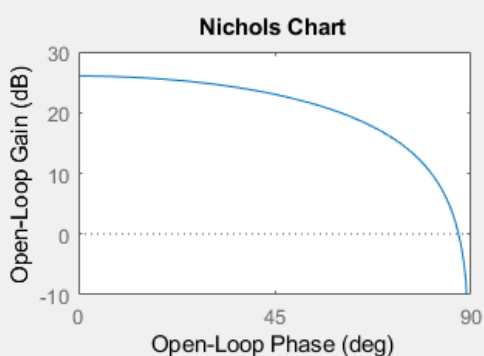
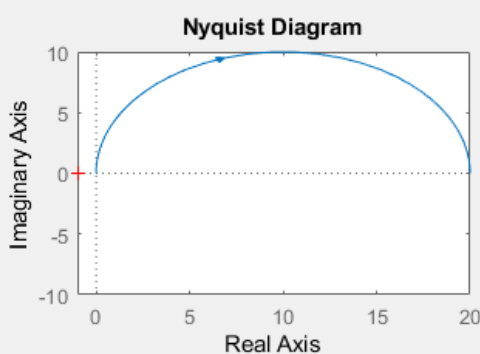
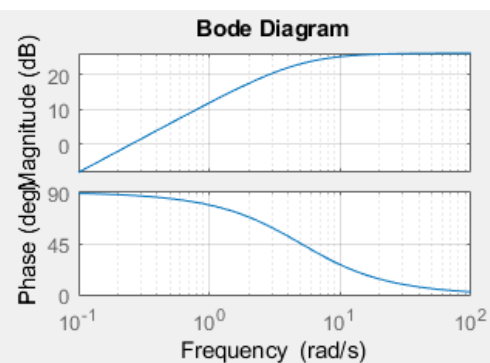
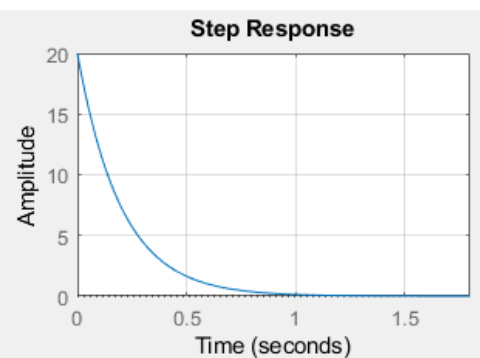


-Diferencialni člen

```

1 %RT 2.LN%
2 clc
3 clear all
4 close all
5 clen2_1 = tf([4 0],[0.2 1]);
6 figure(1);
7 subplot(2,2,1);
8 step(clen2_1); grid on;
9 subplot(2,2,2);
10 bode(clen2_1); grid on;
11 subplot(2,2,3);
12 nyquist(clen2_1);
13 subplot(2,2,4);
14 nichols(clen2_1);
15
16
Command Window
New to MATLAB? See resources for Getting Started.
fx >>

```



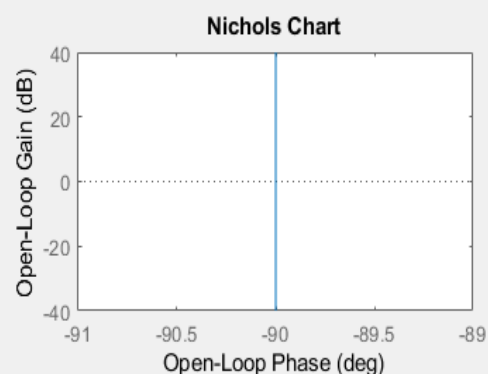
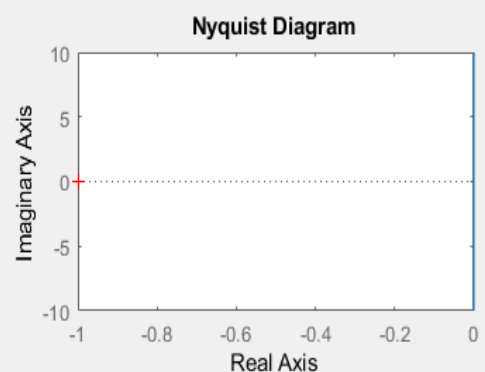
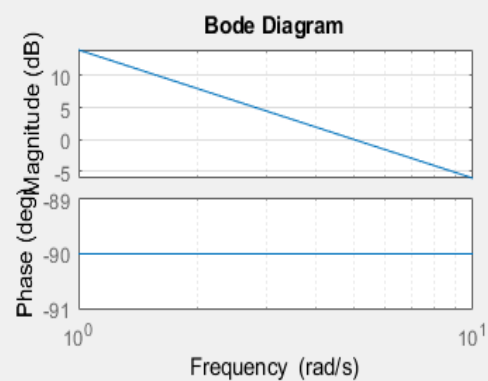
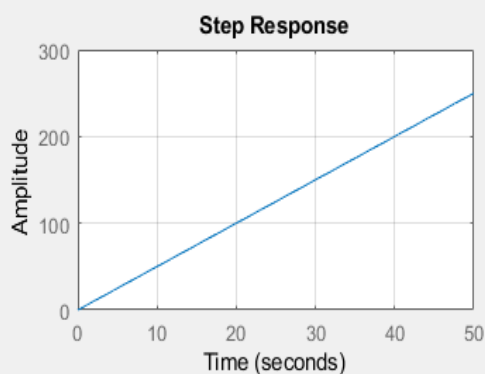
Prehodni pojav traja približno 1 s.

-Integralni Člen

```

1 %RT 2.LN%
2 clc
3 clear all
4 close all
5 clen2_1 = tf([1],[0.2 0]);
6 figure(1);
7 subplot(2,2,1);
8 step(clen2_1); grid on;
9 subplot(2,2,2);
10 bode(clen2_1); grid on;
11 subplot(2,2,3);
12 nyquist(clen2_1);
13 subplot(2,2,4);
14 nichols(clen2_1);
15
16
Command Window
New to MATLAB? See resources for Getting Started.
fx >>

```



Frekvenčna karakteristika zadnjih dveh diagramov poteka enako navpično z osjo -90° .



4. ZAKLJUČNI PRISPEVEK

S to laboratorijsko vajo sem se bolje seznanil s različnimi prenosnimi členi in njihovimi frekvenčnimi karakteristikami, ter se bolje seznanil s programom Matlab.