

Irányítástechnika 6. labor

Készítette: Drexler Dániel András

Óbudai Egyetem, Neumann János Informatikai Kar

Tartalom

1 P szabályozó

2 PD szabályozó

Tartalom

1 P szabályozó

2 PD szabályozó

Szabályozandó szakasz megadása

A szakasz átviteli függvénye

Legyen a szabályozandó szakasz átviteli függvénye!

$$W_p(s) = \frac{0.1}{s(s+1)(2s+1)}$$

Matlab szkript

Írjunk egy Matlab szkriptet, ami

- 1 Kitörli a változókat, bezár minden ablakot, törli a Command Window-t.
- 2 Létrehoz egy változót, ami leírja a szakasz átviteli függvényét.

P szabályozó

A szabályozó átviteli függvénye

Legyen a szabályozó kimenete arányos (proporcionális) a hibajellel, azaz a szabályozó átviteli függvénye egy erősítő:

$$W_c(s) = A_p.$$

Matlab szkript

Folytassuk a Matlab szkriptet, ami

- 3 Létrehoz egy változót, ami leírja a szabályozó átviteli függvényét (legyen $A_p = 1$).
- 4 Kiszámítja a felnyitott kör átviteli függvényét!
- 5 Kiszámítja az erősítés- és fázistartalékot!

P szabályozó

Stabilitás

Stabil lesz-e a zárt kör?

Erősítéstartalék

Legfeljebb mekkorára választhatjuk a szabályozó erősítés paraméterét?

Matlab szkript

- 6 Állítsuk A_p értékét akkorára, hogy a zárt kör a stabilitás határára kerüljön!
- 7 Számítsuk ki az erősítés és fázistartalékot!

Zárt kör

Matlab szkript

- 8 Állítsuk vissza az A_p paraméter értékét 1-re!
- 9 Számítsuk ki a zárt kör ugrásválaszát!
- 10 Ábrázoljuk külön ábrán a zárt kör ugrásválaszát!
- 11 Számítsuk ki a zárt kör maradó hibáját, túllövését, 2%-os beállási idejét!

Az erősítés beállítása

A_p értékének megkeresése

Keressük meg azt az A_p értéket, ami mellett:

- A zárt kör a lehető leggyorsabb (a beállási idő a legkisebb);
- A fázistartlók elég nagy (nagyobb, mint 60°);
- A túllövés kicsi (kisebb, mint 5 %).

Bevatkozó jel

Matlab szkript

Folytassuk a Matlab szkriptet, ami

- 12 Kiszámítja az ávtiteli függvényt a referencia jel és a beavatkozó jel között!
- 13 Külön ábrán ábrázolja a beavatkozó jelet egységugrás referencia jel esetén!
- 14 Kiszámítja a beavatkozó jel maximális értékét!

Zavarás hatása

Matlab szkript

Folytassuk a Matlab szkriptet, ami

- 15 Kiszámítja a zavaró jel és a hibajel közötti átviteli függvényt!
- 16 Külön ábrán ábrázolja a hibajelet egységugrás zavaró jel hatására!
- 17 Kiszámítja a maradó hibát, amit egységugrás zavaró jel okoz!
- 18 Kiszámítja egységugrás zavarójel által okozott hiba maximumát!

Tartalom

1 P szabályozó

2 PD szabályozó

Szabályozandó szakasz megadása

A szakasz átviteli függvénye

Legyen a szabályozandó szakasz átviteli függvénye:

$$W_p(s) = \frac{0.1}{s(s+1)(2s+1)}$$

Matlab szkript

Írjunk egy Matlab szkriptet, ami

- 1 Kitörli a változókat, bezár minden ablakot, törli a Command Window-t.
- 2 Létrehoz egy változót, ami leírja a szakasz átviteli függvényét.

PD szabályozó

A szabályozó átviteli függvénye

Legyen a szabályozó átviteli függvénye

$$W_c(s) = A_p \left(1 + \frac{sT_d}{sT_c + 1} \right) = A_p \left(1 + \frac{sNT_c}{sT_c + 1} \right)$$

ahol A_p a szabályozó erősítése, T_d pedig a szabályozó deriválási ideje, és $T_d = NT_c$, ahol N a szűrő gyűjtthető.

PD szabályozó

T_d meghatározása

Írjuk át a szabályozó átviteli függvényét olyan alakba, amiből látszanak a pólusok és zérusok időállandói és a statikus erősítés (olyan alakba, amilyenben a szakasz átviteli függvénye meg van adva)! Írjuk fel a felnyitott kör átviteli függvényét! Válasszuk meg a deriválási időt úgy, hogy a szabályozó zérusa kiejtse a szakasz leglassabb pólusát, és legyen $N = 10$!

Matlab szkript

Folytassuk a Matlab szkriptet, ami

- ③ Létrehoz egy változót, ami leírja a szabályozó átviteli függvényét (legyen $A_p = 1$).
- ④ Kiszámítja a felnyitott kör átviteli függvényét!
- ⑤ Kiszámítja az erősítés- és fázistartalékot!

PD szabályozó

Stabilitás

Stabil lesz-e a zárt kör?

Erősítéstartalék

Legfeljebb mekkorára választhatjuk a szabályozó erősítés paraméterét?

Zárt kör

Matlab szkript

- ⑥ Számítsuk ki a zárt kör ugrásválaszát!
- ⑦ Ábrázoljuk külön ábrán a zárt kör ugrásválaszát!
- ⑧ Számítsuk ki a zárt kör maradó hibáját, túllövését, 2%-os beállási idejét!

Az erősítés beállítása

A_p értékének megkeresése

Keressük meg azt az A_p értéket, ami mellett:

- A zárt kör a lehető leggyorsabb (a beállási idő a legkisebb);
- A fázistartlók elég nagy (nagyobb, mint 60°);
- A túllövés kicsi (kisebb, mint 5 %).

Bevatkozó jel

Matlab szkript

Folytassuk a Matlab szkriptet, ami

- 9 Kiszámítja az ávtiteli függvényt a referencia jel és a beavatkozó jel között!
- 10 Külön ábrán ábrázolja a beavatkozó jelet egységugrás referencia jel esetén!
- 11 Kiszámítja a beavatkozó jel maximális értékét!

Zavarás hatása

Matlab szkript

Folytassuk a Matlab szkriptet, ami

- 12 Kiszámítja a zavaró jel és a hibajel közötti átviteli függvényt!
- 13 Külön ábrán ábrázolja a hibajelet egységugrás zavaró jel hatására!
- 14 Kiszámítja a maradó hibát, amit egységugrás zavaró jel okoz!
- 15 Kiszámítja egységugrás zavarójel által okozott hiba maximumát!

Erősítéstartalék

Leglassabb pólus kiejtése

Írjuk át az A_p értékét egységnyire. Határozzuk meg a felnyitott kör erősítéstartalékát!

Második leglassabb pólus kiejtése

Számítsuk ki T_d és T_c értékét oly módon, hogy a második leglassabb pólust ejtsük ki, és legyen $N = 10$. Határozzuk meg a felnyitott kör erősítéstartalékát! Mit tapasztalunk?

Hangoljuk A_p értékét addig, amíg a zárt kör beállási ideje nem lesz kisebb, vagy egyenlő, mint abban az esetben, amikor a leglassabb pólust ejtettük ki!

Köszönöm a figyelmet!