

Irányítástechnika 7.hét

PD szabályozó, póluskiejtés

Dr. Drexler Dániel András, Pamuki-Puskás Melánia



Óbudai Egyetem, Neumann János Informatikai Kar

Ismétlés: Maradó hiba – összegzés

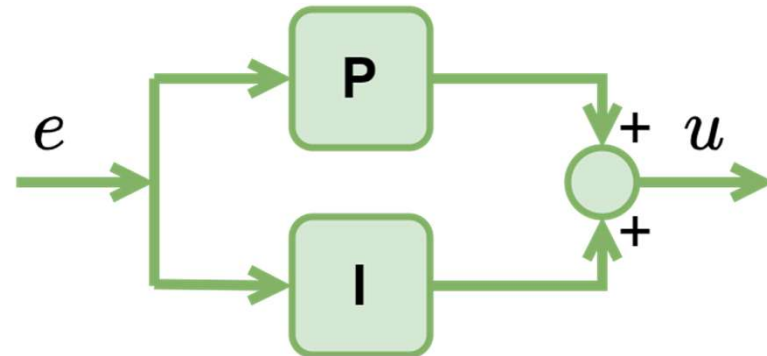
	Egyikben sincs nulla pólus	Szabályzóban van nulla pólus	Szakaszban van nulla pólus
Referencia jelre $e(\infty)$	$\frac{1}{1 + K}$	0	0
Zavarás hatására $e(\infty)$	$-\frac{Kp}{1 + KpKc}$	0	$-\frac{1}{Kc}$

- Ha nincs zavarás (d) akkor mindegy, hogy hol van a nulla pólus, de legyen, mert akkor a maradó hiba ($e(\infty)$) biztosan nulla.
- Ha van zavarás, akkor a szabályzóban kell lennie a nulla pólusnak, ahhoz hogy el tudja tüntetni a zavaró hatást és a maradó hiba nulla legyen.
- Ha a nulla pólusok száma egynél több, akkor a zárt kör instabil lesz.

Ismétlés: PI szabályozó – póluskiejtés

PI szabályozó időállandós alakra alakítás:

$$W_c(s) = Ap + \frac{Ap}{Ti} \frac{1}{s} = \frac{Ap}{Ti} \frac{sTi + 1}{s}$$

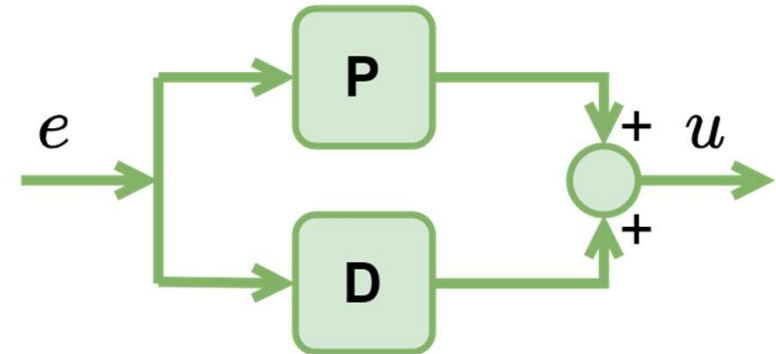


Az integrálási idő (T_i) legyen egyenlő a szakasz leglassabb pólusának időállandójával!

$$W_0(s) = \frac{Ap}{5} \frac{\cancel{5s+1}}{s} \frac{10}{(s+1)(2s+1)\cancel{(5s+1)}} = \frac{Ap}{5} \frac{10}{s(s+1)(2s+1)}$$

PD szabályozó – póluskiejtés

PD szabályozó időállandós alakra alakítás:



$$W_c(s) = Ap \left(1 + \frac{sTd}{sTc + 1} \right) = Ap \left(\frac{sTc + 1}{sTc + 1} + \frac{sTd}{sTc + 1} \right) = Ap \left(\frac{(Td + Tc)s + 1}{sTc + 1} \right)$$

A deriválási idő $T_d + T_c$ legyen egyenlő a szakasz leglassabb pólusának időállandójával!

$$W_o(s) = Ap \left(\frac{\overbrace{(Td + Tc)s + 1}^2}{sTc + 1} \right) \cdot \frac{0.1}{s(s + 1)(2s + 1)}$$

Mennyi T_c és T_d értéke külön-külön?

$$T_d = N \cdot T_c \qquad \frac{T_d}{T_c} = N$$

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

N szűrőegyütthető segítségével állíthatjuk be a T_d/T_c arányt. Ennek az együtthetőnek az alapértelmezett értéke 10.

PD szabályozó – szűrőegyüttható (N), Td és Tc értéke

$$I. T_d + T_c = T = 2$$

$$II. \frac{T_d}{T_c} = N = 10$$

$$N \cdot T_c = T_d$$

$$N \cdot T_c + T_c = T$$

$$T_c(N + 1) = T$$

Tudjuk:

$$T_d + T_c = T$$

$$T_d = N \cdot T_c$$

$$\frac{T_d}{T_c} = N$$

$$T_c = \frac{T}{N + 1} = \frac{2}{11}$$

$$T_d = N \cdot T_c = \frac{20}{11}$$

Szabályozó tervezés (2. feladat – PD szabályozó)

Tervezési feltételek:

- T2% a lehető legkisebb
- $\varphi > 60^\circ$
- túllövés < 5 %

Minőségi jellemzők: (Leglassabb pólus kiejtése)

egységnyi	Ap	1	1.2	5	3.8	4.4	4.39		
[rad/sec]	ω_c	0.099	0.119	0.45	0.35	0.40	0.40		
[°]	ϕ_t	83.25	81.96	60.87	66.63	63.65	63.69		
egységnyi	$e(\infty)$	0	0	0	0	0	0		
[%]	túllövés	0	0	7.3	2.8	5.02	4.98		
[sec]	T2%	35.30	28.68	8.74	9.55	9.38	9.30		

PI szabályozó átviteli fv. időállandós alakra hozása:

$$W_c(s) = Ap \left(1 + \frac{1}{T_i s} \right) = Ap \left(\frac{T_i s}{T_i s} + \frac{1}{T_i s} \right) = \frac{Ap}{T_i} \left(\frac{T_i s + 1}{s} \right)$$

PD szabályozó átviteli fv. időállandós alakra hozása:

$$W_c(s) = Ap \left(1 + \frac{sTd}{sT_c + 1} \right) = Ap \left(\frac{sT_c + 1}{sT_c + 1} + \frac{sTd}{sT_c + 1} \right) = Ap \left(\frac{(Td + T_c)s + 1}{sT_c + 1} \right)$$

Köszönöm a figyelmet!



Óbudai Egyetem, Neumann János Informatikai Kar