

Irányítástechnika 7.hét

PD szabályozó, póluskiejtés

Dr. Drexler Dániel András, Pamuki-Puskás Melánia



Óbudai Egyetem, Neumann János Informatikai Kar

Ismétlés: Maradó hiba – összegzés

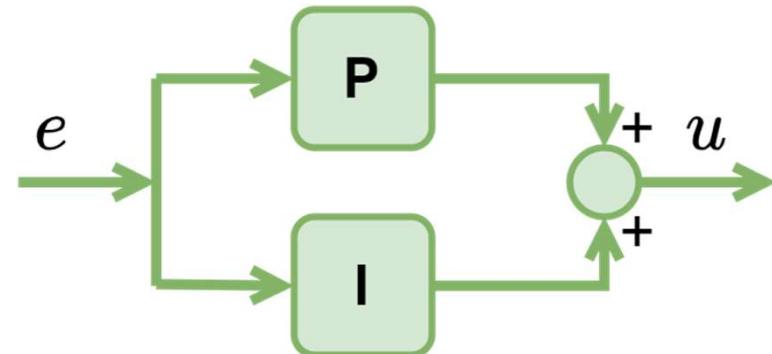
	Egyikben sincs nulla pólus	Szabályzóban van nulla pólus	Szakaszban van nulla pólus
Referencia jelre $e(\infty)$	$\frac{1}{1 + K}$	0	0
Zavarás hatásara $e(\infty)$	$-\frac{Kp}{1 + KpKc}$	0	$-\frac{1}{Kc}$

- 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 szabályozóban 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:

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

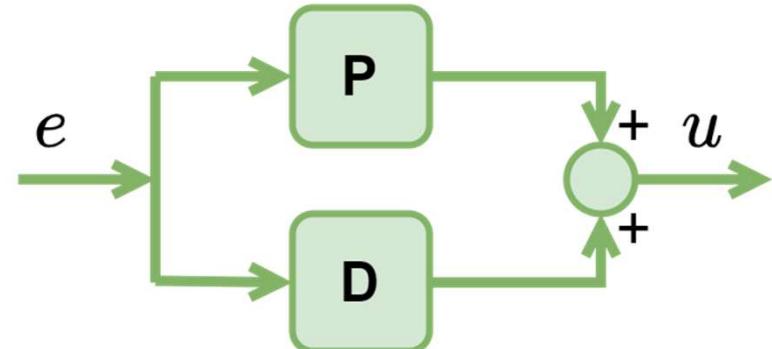


Az integrálási idő (Ti) legyen egyenlő a szakasz leglassabb pólusának időállandójával!

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

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 $Td+Tc$ legyen egyenlő a szakasz leglassabb pólusának időállandójával!

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

Mennyi Tc és Td értéke külön-külön?

PD szabályozó – szűrőegyüttható (N)

$$Td = N \cdot Tc \quad \frac{Td}{Tc} = N$$

$$Wc(s) = Ap \left(1 + \frac{sTd}{sTc + 1} \right) = Ap \left(1 + \frac{sNTc}{sTc + 1} \right)$$

N szűrőegyüttható segítségével állíthatjuk be a Td/Tc arányt. Ennek az együtthatónak az alapértelmezett értéke 10.

PD szabályozó – szűrőegyüttható (N), T_d és T_c értéke

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

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

$$N \cdot T_c = T_d$$

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

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

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

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

Tudjuk:

$$T_d + T_c = T$$

$$T_d = N \cdot T_c$$

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

Szabályozó tervezés (2. feladat – PD szabályozó)

Tervezési feltételek:

- $T_2\% \text{ a lehető legkisebb}$
- $\varphi > 60^\circ$
- túllövés < 5 %

Minőségi jellemzők: (Leglassabb pólus kiejtése)

egységnyi	<i>Ap</i>	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]	$T_2\%$	35.30	28.68	8.74	9.55	9.38	9.30		

PI szabályozó átviteli fv. időállandós alakra hozása:

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

PD szabályozó átviteli fv. időállandós alakra hozása:

$$W_c(s) = Ap \left(1 + \frac{s T d}{s T c + 1} \right) = Ap \left(\frac{s T c + 1}{s T c + 1} + \frac{s T d}{s T c + 1} \right) = \boxed{Ap \left(\frac{(T d + T c)s + 1}{s T c + 1} \right)}$$

Köszönöm a figyelmet!



Óbudai Egyetem, Neumann János Informatikai Kar