

Szabályozáselmélet

Szabályozók behangolása

Ziegler-Nichols szabály (1942)

- Ha a szabályozás rövid időre a stabilitás határára vihető:
 - PID-szabályozón az I és a D hatás kikapcsolása
 - P hatás növelése a stabilitás határáig: $A_{p, \text{krit}}$ és T_{krit}
- P szabályozó: $A_p = 0.5 A_{p, \text{krit}}$
- PI szabályozó: $A_p = 0.45 A_{p, \text{krit}}$, $T_I = 0.85 T_{\text{krit}}$
- PID szabályozó: $A_p = 0.6 A_{p, \text{krit}}$, $T_I = 0.5 T_{\text{krit}}$,
 $T_D = 0.12 T_{\text{krit}}$

Janssen-Offereins szabály 1.

- Z-N hátránya: a stabilitás határán több periódus idejéig kell üzemeltetni a rendszert
- J-O PI-szabályozóhoz:
 - I-hatás kikapcsolása, stabilitás határhelyzete ($A_{p, \text{krit}}$)
 - $A_p = 0.45 A_{p, \text{krit}}$ beállítása, T_I csökkentése a stabilitás határáig ($T_{I, \text{krit}}$)
 - $T_I = 3 T_{I, \text{krit}}$ beállítása

Janssen-Offereins szabály 2.

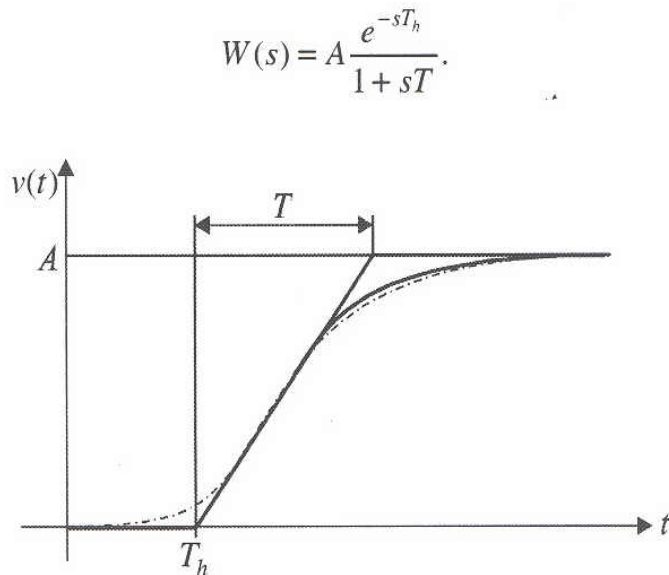
- J-O PID-szabályozóhoz:
 - I- és D-hatás kikapcsolása, stabilitás határhelyzetének közelébe vinni a rendszert ($A_p \approx A_{p, \text{krit}} - \epsilon$)
 - T_D növelése a maximális csillapítás bekövetkezéséig ($T_{D, \text{max}}$)
 - $T_D = T_{D, \text{max}}/3$ és $T_I = 4.5 T_D$
 - A_p csökkentése a kívánt csillapítás eléréséig

Oppelt-módszer 1.

- Arányos jellegű szakasz közelítése P-T₁-H taggal

Az Oppelt-féle beállítási értékek $\xi \approx 0.25$ csillapítás esetén a 7.4. táblázatból vehetők.

7.4. táblázat. Oppelt-féle szabályozó beállítási értékek arányos jellegű szakasz esetén

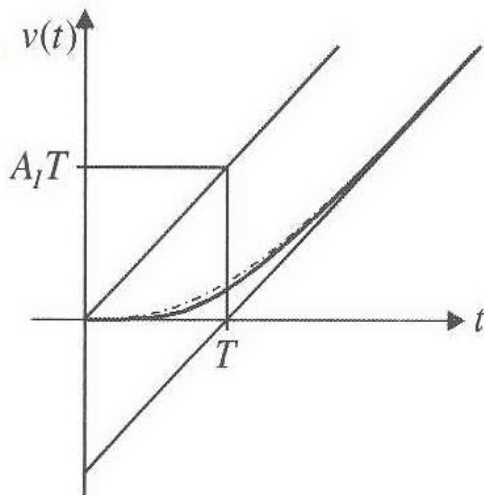


Szabályozó	$\frac{A_p A}{T/T_h}$	T_I/T_h	T_D/T_h
P	1		
PD	1.2		0.25
PI	0.8	3	
PID	1.2	2	0.42

Oppelt-módszer 2.

- Integráló jellegű szakasz közelítése I-T₁ taggal

$$W(s) = \frac{A_I}{s(1 + sT)}.$$



Ekkor a P szabályozó Oppelt-féle beállítási értéke $\xi \approx 0.25$ csillapítás esetén:

$$A_p = \frac{2}{A_I T}.$$

Chien-Hrones-Reswick

7.5. táblázat. Szabályozó beállítás Chien-Hrones-Reswick szerint

Szabályozó		0% túllövés		20% túllövés	
		követés	értéktartás	követés	értéktartás
P	$\frac{A_p A}{T / T_h}$	0.3	0.3	0.7	0.7
PI	$\frac{A_p A}{T / T_h}$	0.35	0.6	0.6	0.7
	T_I	$1.2T$	$4T_h$	T	$2.3T_h$
PID	$\frac{A_p A}{T / T_h}$	0.6	0.95	0.95	1.2
	T_I	T	$2.4T_h$	$1.35T$	$2T_h$
	T_D	$0.5T_h$	$0.42T_h$	$0.47T_h$	$0.42T_h$