

LUCRAREA NR. 7: ACORDAREA EXPERIMENTALA A REGULATOARELOR

Obiectivele lucrării

- a) studiul metodei Zigler-Nichols de acordare experimentală a reguletoarelor de tip PID;
- b) acordarea unor reguletoare de tip PID utilizand metoda de acordare experimentală a lui Zigler-Nichols.

Acordarea experimentală a reguletoarelor

Combinând convenabil cele trei acțiuni P., I. și D., este posibil ca pe de-o parte să obținem o eroare statică nulă (datorită acțiunii integrale) și, pe de altă parte, să nu diminuăm banda de trecere a sistemului în buclă deschisă datorită acțiunii derivate și să păstrăm în consecință un timp de răspuns corect în buclă închisă, toate acestea și cu o bună precizie statică.

Un reglator PID ideal are ca funcție de transfer:

$$R(s) = K \left(1 + \frac{1}{T_i s} + T_d s \right) = K \left(\frac{1 + T_i s + T_i T_d s^2}{T_i s} \right)$$

În realitate este necesară realizarea acțiunii derivate într-o manieră aproximativă. Se obține în acest caz:

$$R(s) = K \left(1 + \frac{1}{T_i s} + \frac{T_d s}{1 + Ts} \right) \cong K \cdot \frac{1 + T_i p + T_i T_d s^2}{(1 + Ts) T_i s}$$

cu $T \ll T_d$.

Acordarea unui astfel de reglator se face ținând cont de remarcile efectuate pentru reguletoarele PI și PD.

Acest tip de reglator prezintă marele avantaj de a putea fi utilizat atunci când funcția de transfer a procesului este necunoscută. În acest caz, deseori întâlnit în practică, nu mai putem utiliza metodele precedent enunțate.

Există, în acest caz, metode experimentale de reglaj care presupun că există posibilitatea practică de a varia cei trei parametri K , T_i și T_d . Una din aceste metode este metoda ZIEGLER–NICHOLS, descrisă în cele ce urmează:

- se anulează acțiunea integrală ($T_i = \infty$) și derivativă ($T_d = 0$) a reglatorului plasat în buclă închisă;
- se crește factorul de amplificare K al acțiunii proporționale până la apariția auto-oscilațiilor.
- se reține perioada T_0 (exprimată în secunde) a oscilațiilor și valoarea K_c a amplificării critice.
- se reglează reglatorul PID conform relațiilor următoare:

$$K \cong 0.6 K_c$$

$$T_i \cong \frac{T_0}{2}$$

$$T_d \cong \frac{T_0}{8}$$

Observăm că pentru acest reglaj avem

$$T_i = 4 T_d,$$

adică

$$R(s) = K \left(1 + \frac{1}{T_i s} + T_d s \right) = K \frac{(1 + 2T_d s)^2}{T_i s}.$$

Rezultă prezența unui zero dublu în funcția de transfer a regulatorului.

Cerinte

Se vor parcurge notiunile teoretice prezentate în cadrul lucrării de laborator.

Se va realiza acordarea experimentală și simularea structurii de reglare PID corespunzătoare procesului dat prin funcția de transfer:

$$H(s) = \frac{0.96}{s^2 + 1.92s + 5.76}$$

Se vor trage concluzii privind performanțele sistemului de reglare automat proiectat. Vor fi avuți în vedere următorii indicatori de performanță: suprareglarea și timpul de răspuns.