

Metodele experimentale de identificare a parametrilor de control de tip Ziegler-Nichols

October 26, 2019

1 Aspecte teoretice vizate

În lucrarea de față sunt prezentate două metode experimentale de identificare a parametrilor de control de tip Ziegler-Nichols: metoda aducerii la limita de stabilitate folosind un factor de proporționalitate variabil și metoda aducerii sistemului la ciclu limită. Ambele metode se folosesc pentru autoacordarea reguletoarelor.

2 Metoda ZN prin aducere la limita de stabilitate

Metoda constă în aducerea sistemului la limita de stabilitate prin intermediul unui factor de proporționalitate variabil. Structura acestui sistem se prezintă în figura 1.

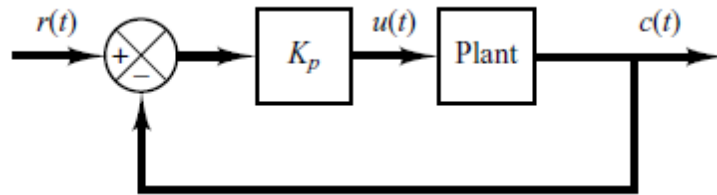


Figure 1: Structura sistemului pentru identificare

Parametrii ce trebuie identificați sunt: factorul de proporționalitate critic K_{cr} și perioada oscilațiilor critice P_{cr} . Această perioadă se citește conform figurii 2.

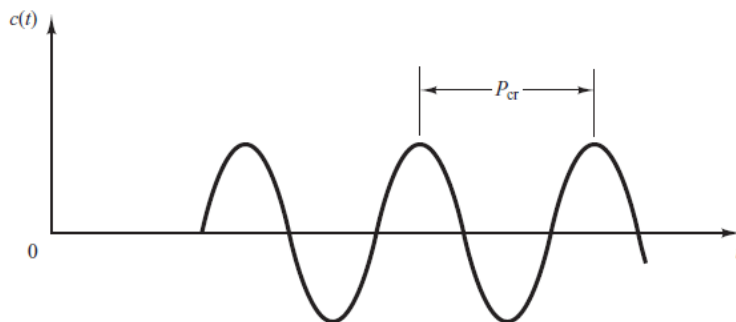


Figure 2: Determinarea perioadei oscilațiilor critice

Dupa ce acești parametri au fost identificați, pe baza tabelului 1, se pot calcula parametrii unui regulator de tip P, PI sau PID:

$$H_{PID}(s) = K_p \left(1 + \frac{1}{T_i s} + T_d s \right). \quad (1)$$

Controller	K_P	T_i	T_d
P	$0.5K_{cr}$	N/A	N/A
PI	$0.45K_{cr}$	$\frac{1}{1.2}P_{cr}$	N/A
PID	$0.6K_{cr}$	$0.5P_{cr}$	$0.125P_{cr}$

Table 1: Parametrii de acordare a reglatoarelor

3 Metoda ZN prin aducere la ciclu limită

Metoda constă în aducerea sistemului în regim de ciclu limită prin intermediul unui releu bipozițional cu histerezis. Structura acestui sistem se prezintă în figura 3.

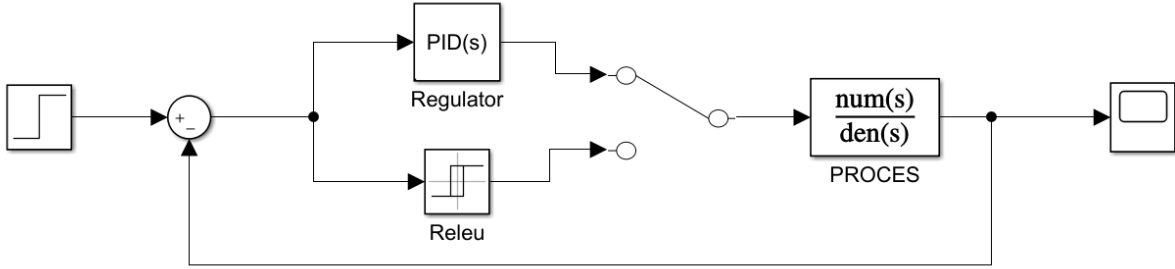


Figure 3: Structura unui sistem cu autoacordarea regulatorului

Un releu bipozițional cu histerezis are doi parametri: dimensiunea histerezei ε și amplitudinea b . Interpunerea releului conduce la apariția ciclului limită. Corespunzător acestui ciclu limită se calculează:

$$K_{cr} = \frac{4b}{\pi A_c}, \quad (2)$$

unde A_c este amplitudinea oscilațiilor procesului. De asemenea, este necesară și identificarea perioadei ciclului limită T_{cr} .

Dupa ce acești parametri au fost identificați, pe baza tabelului 2, se pot calcula parametrii unui regulator de tip P, PI sau PID:

$$H_{PID}(s) = K_p \left(1 + \frac{1}{T_i s} + T_d s \right). \quad (3)$$

Controller	K_P	T_i	T_d
P	$0.5K_{cr}$	N/A	N/A
PI	$0.45K_{cr}$	$0.8T_{cr}$	N/A
PID	$0.6K_{cr}$	$0.5T_{cr}$	$0.12T_{cr}$

Table 2: Parametrii de acordare a reglatoarelor