

16

16. Redukcja modeli matematycznych

Model uproszczony – model opisany transmitancją niższego rzędu niż rząd transmitancji wyjściowej (transmitancje stabilne, stopień licznika jest mniejszy niż mianownika).

normy dopuszczenia modeli

$$\max |y_w(x_i) - y_u(x_i)|$$

$$\sqrt{\int |y_w(x) - y_u(x)|^2 dx}$$

$$\sqrt{\sum |y_w(x_i) - y_u(x_i)|^2}$$

y_w - odpowiedź modelu wyjściowego

y_u odpowiedź modelu uproszczonego

Metode momentów
(dla K. Szewy jest macz
notatki moje z laborli'
u Halawoy lepiej jest
wytłumaczone ~~o~~ ta
metode momentów)

Metody

- ułamków łańcuchowych
- aproksymacji Routha
- metody momentów
- metody częstotliwościowe
- pomijania pierwiastków charakterystycznych
- aproksymacji Padego
- wykorzystania widm Czybyszewa
- optymalizacja parametryczna

Cel redukcji – wyższe modele matematyczne to większa ilość bloczków obliczeniowych i wydłużenie czasu obliczeń zwłaszcza dla skomplikowanych układów regulacji.

Modeli uproszczonych używa się w adaptacyjnych układach regulacji z modelami obiektów.

$$\text{ułamki łańcuchowe } G(s) = \frac{1}{h_1 + \frac{s}{h_2 + \frac{s}{h + \frac{s}{h + \dots}}}}$$

- Rozwinięcie ułamków łańcuchowych pozwala uzyskać uproszczoną postać transmitancji
- Przydatne gdy pierwiastki charakterystyczne mianownika są blisko siebie
- Zaleca się stosowanie gdy odpowiedź modelu jest silnie oscylacyjna

Metoda momentów:

Wyznaczanie na podstawie odpowiedzi skokowej lub impulsowej

Zastępcze transmitancje:

$$G(s) = \frac{e^{-st_0}}{(1 + t_1 s) + (1 + t_2 s)}$$

$$G(s) = \frac{e^{-st_0}}{(1 + Ts)^n}$$

$$G(s) = \frac{1}{1 + a_1 s + a_2 s^2 + a_3 s^3}$$

wsółczynniki wyliczone są na podstawie momentów

$$m_i = \int_0^{\infty} t^i f(t) dt \quad i=0,1,2,3,\dots \quad \text{-i-ty moment funkcji odpowiedzi}$$

$$M_i = \frac{m_i}{m_0} \quad i=1,2,\dots \quad \text{-i-ty moment znormalizowany}$$

Metody częstotliwościowe:

Redukcje modelu uzyskuje się poprzez analizę charakterystyk częstotliwościowych.

Metoda pomijania:

Polega na pomijaniu tych pierwiastków, których część rzeczywista jest dużo większa niż pierwiastki o minimalnej wielkości części $\operatorname{Re}\{r_k\} > w|\operatorname{Re}\{r_{\min}\}|$, gdzie w przyjmuje się 10.