

Teoria Regulacji Ćwiczenia, Wtorek 17:05-18:45

Jan Bronicki 249011

Lista 2

Zadanie 8

Oryginalna transmitancja:

$$K(s) = \frac{1}{(s+1)(s+2)}$$

Podany sygnał:

$$u(t) = 4\sin(\omega t)$$

Transmitancja widmowa:

$$s = i\omega$$

$$K(i\omega) = \frac{1}{(i\omega+1)(i\omega+2)}$$

Dążymy do postaci wykładniczej:

$$Z = r \cdot e^{i\phi}$$

$$r = |Z|$$

$$\phi = \operatorname{tg}^{-1} \left(\frac{\operatorname{Im}}{\operatorname{Re}} \right)$$

Postać sygnału na wyjściu:

$$y(t) \approx |K(i\omega)| \sin(\omega t + \arg K(i\omega))$$

$$|K(i\omega)| = \sqrt{\frac{1}{(\omega^2+1)(\omega^2+4)}} \cdot e^{j \cdot \tan^{-1} \left(\frac{-3\omega}{2-\omega^2} \right)}$$

Podstawiam do wzoru:

$$y(t) = 4 \cdot \sqrt{\frac{1}{754}} \cdot \sin(5t + 0.577)$$

Zadanie 9

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \lambda(t) = K(0) = \lim_{s \rightarrow 0} K(s)$$

a) $\frac{s+2}{(s+3)(s+4)^2}$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \lambda(t) = \lim_{s \rightarrow 0} K(s) = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{s+2}{(s+3)(s+4)^2} = \frac{1}{24}$$

$$s_1 = -3, s_2 = -4, s_3 = -4$$

Wsp. wzmocnienia istnieje, system jest stabilny.

b) $\frac{3}{(s-1)(s+2)}$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \lambda(t) = \lim_{s \rightarrow 0} K(s) = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{3}{(s-1)(s+2)}$$

$$s_1 = 1, s_2 = -2$$

Niestabilne, wzmocnienie nie istnieje.

c) $\frac{4}{s(s+6)}$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \lambda(t) = \lim_{s \rightarrow 0} K(s) = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{4}{s(s+6)}$$

$$s_1 = 0, s_2 = -6$$

Na granicy stabilności, wzmocnienie nie istnieje.

d) $\frac{1}{s^2+1}$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \lambda(t) = \lim_{s \rightarrow 0} K(s) = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{1}{s^2+1}$$

$$s_1 = j, s_2 = -j$$

Część rzeczywista jest na granicy stabilności, wsp. nie istnieje.