



Rysunek 1. Obwód elektryczny do wyznaczenia transmitancji operatorowej i równań stanu.

Dla przedstawionego powyżej układu stworzymy model dynamiczny. Ścisłej to stworzone zostaną dwa modele dynamiczne: pierwszy jako transmitancja operatorowa układu, drugi w postaci równań stanu.

1. Model w postaci transmitancji operatorowej $G(s)$.

$$u_1(t) - i(t) \cdot R - u_2(t) = 0$$

$$u_2(t) = u_c(t), i(t) = i_c(t), i_c(t) = C \cdot \frac{du_c(t)}{dt}$$

$$u_1(t) - R \cdot C \cdot \frac{du_c(t)}{dt} - u_c(t) = 0$$

Przejdźcie do postaci operatorowej dla warunków początkowych równych 0 (WP=0).

$$U_1(s) - R \cdot C \cdot s \cdot U_2(s) - U_2(s) = 0$$

$$R \cdot C \cdot s \cdot U_2(s) + U_2(s) = U_1(s)$$

$$(1 + R \cdot C \cdot s) \cdot U_2(s) = U_1(s)$$

$$G(s) = \frac{U_2(s)}{U_1(s)} = \frac{1}{1 + R \cdot C \cdot s}$$

$$T = R \cdot C$$

$$G(s) = \frac{1}{1 + T \cdot s}$$

2. Model w postaci równań stanu.

Ogólna postać równań stanu jest następująca:

$$\dot{\bar{x}} = [A] \cdot \bar{x} + [B] \cdot \bar{u}$$

$$\bar{y} = [C] \cdot \bar{x} + [D] \cdot \bar{u}$$

Gdzie:

[A]- macierz stanu, [B]- macierz sterowań, [C]- macierz wyjścia, [D]- macierz sprzężeń

$$u_1(t) - R \cdot C \cdot \frac{du_c(t)}{dt} - u_c(t) = 0$$

$$\frac{du_c(t)}{dt} = -\frac{1}{R \cdot C} \cdot u_c(t) + \frac{1}{R \cdot C} \cdot u_1(t)$$

$$A = \left[-\frac{1}{R \cdot C} \right], B = \left[\frac{1}{R \cdot C} \right], C = [1], D = [0]$$

3. Wykorzystanie modeli w programie MATLAB.

Korzystając z otrzymanych modeli można wykorzystać przygotowane w matlabie funkcje do wykreślenia charakterystyk odpowiedzi na wymuszenia i charakterystyk częstotliwościowych.

lsim(l,m,u_{we},t)

impulse(A,B,C,D)

step(A,B,C,D)

bode(A,B,C,D)