

Ćwiczenie Nr 5a
BADANIE MODELU SILNIKA KROKOWEGO
 Autor: S. Osowski

1. Cel ćwiczenia

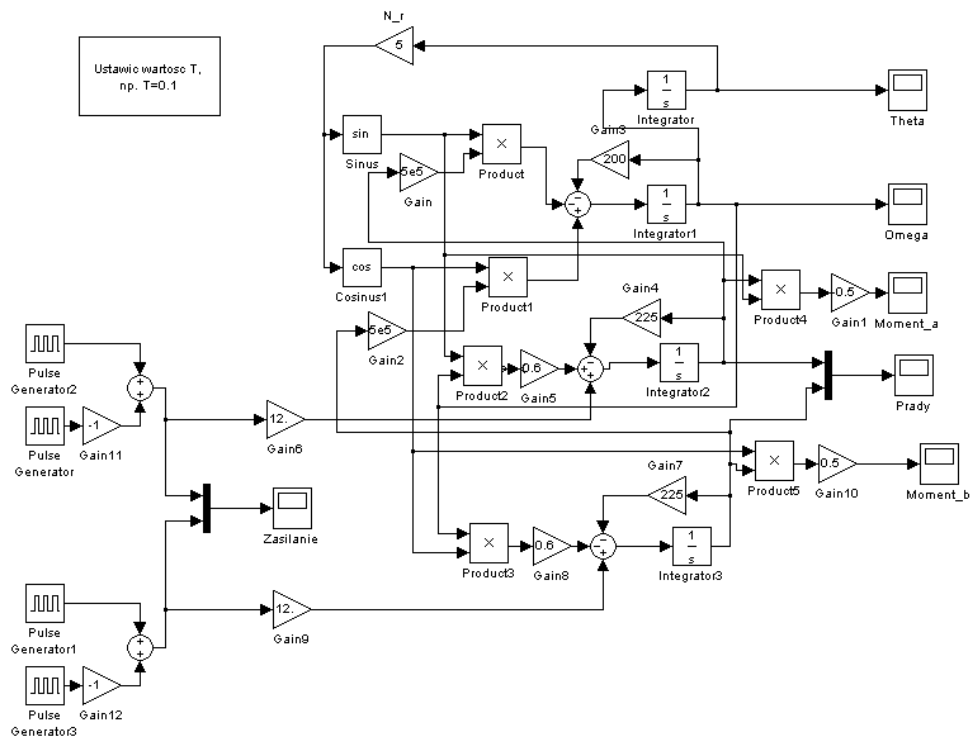
Poznanie przebiegów prądu, momentu i zmian kątowych w silniku krokowym w stanach dynamicznych. Badania będą przeprowadzone przy użyciu programu SIMULINK.

2. Obiekt badań

Badaniom podlega model silnika krokowego dwupasmowego z wirnikiem o stałych magnesach. Równania różniczkowe opisujące silnik dane są w postaci

$$\begin{aligned} \frac{d\theta}{dt} &= \omega \\ \frac{d\omega}{dt} &= -\frac{K_b}{J} i_a \sin(N_r \theta) + \frac{K_b}{J} i_b \cos(N_r \theta) - \frac{B}{J} \omega \\ \frac{di_a}{dt} &= -\frac{R}{L} i_a + \frac{K_b}{L} \omega \sin(N_r \theta) + \frac{1}{L} v_a \\ \frac{di_b}{dt} &= -\frac{R}{L} i_b - \frac{K_b}{L} \omega \cos(N_r \theta) + \frac{1}{L} v_b \end{aligned} \quad (1)$$

gdzie poszczególne wielkości oznaczają: θ – kąt obrotu, ω – prędkość kątowa, i_a , i_b – prądy w dwu pasmach silnika, J - moment bezwładności, B – współczynnik tarcia, R – rezystancja twornika, L – indukcyjność twornika, N_r – liczba zębów rotora, $K_b=N_r\psi_{\max}$ – współczynnik (stała) siły elektromotorycznej, ψ_{\max} – wartość maksymalna strumienia skojarzonego silnika. Na rys. 1 przedstawiono układ symulujący powyższe równania stanu w Simulinku.



Rys. 1 Model silnika krokowego dwupasmowego

3. Program badań

Badania dotyczyć będą przebiegów w czasie wielkości występujących w silniku: prądów obu pasm, momentu mechanicznego wytworzonego przez silnik, obrotów oraz zmian kąta przy różnych częstotliwościach napięcia zasilającego. Oba napięcia są typu prostokątnego odpowiednio przesunięte w fazie (patrz model `z:\kma\spd\silnik_krokowy.mdl`).

W szczególności zbadać zachowanie systemu przy następujących wartościach parametrów

- Okres napięcia zasilającego: $T=0.1$
- Moment bezwładności $J=J_n$, $J=2 J_n$ oraz $J=5J_n$.
- Współczynnik tarcia $B=B_n$, $B=2B_n$ oraz $B=0.2B_n$

Dla potrzeb sprawozdania wykonać następujące czynności:

1. Zarejestrować przebiegi czasowe napięć zasilających fazy A i B, zmian kąta θ , prędkości ω , prądów i momentów obu faz w czasie. Przyjąć $T=0.1$ i czas analizy $t_{max}=0.2$ przy wbudowanych wartościach parametrów.
2. Zarejestrować i porównać ze sobą wykresy zmian kąta położenia w czasie dla $J=J_n$, $J=2 J_n$ oraz $J=5J_n$
3. Zarejestrować i porównać ze sobą wykresy zmian kąta położenia w czasie przy $J=J_n$, dla wartości $B=B_n$, $B=0.2B_n$ oraz $B=2B_n$