

Ćwiczenie Nr 3a
BADANIE MODELU DYNAMICZNEGO SILNIKA PRĄDU STAŁEGO
 Autor: S. Osowski

1 Wprowadzenie

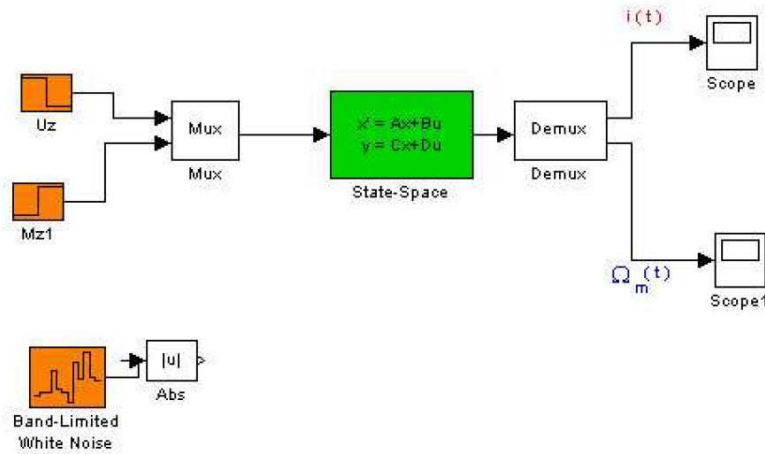
Badanie dotyczy modelu dynamicznego silnika obcowzbudnego prądu stałego w układzie "prędkościowym", omówionego na wykładzie. Liniowe równania stanu silnika opisane są zależnością:

$$\begin{bmatrix} \frac{di}{dt} \\ \frac{d\Omega}{dt} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{1}{T_t} & -\frac{J}{T_m T_t C_m \phi} \\ \frac{R_t}{T_m C_e \phi} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i \\ \Omega \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \frac{1}{R_t T_t} & 0 \\ 0 & -\frac{1}{J} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U \\ M_z \end{bmatrix}$$

Moment wytwarzany przez silnik określony jest wzorem

$$M_n = C_m \phi i$$

i przy stałym strumieniu jest proporcjonalny do prądu i . Model liniowy silnika implementujący równania stanu w konwencji oznaczeń SIMULINKa przedstawiony jest na rys.1,



Rys. 1: Model liniowy silnika prądu stałego

przy czym dla parametrów silnika podanych na wykładzie macierze stanu \mathbf{A} , \mathbf{B} mają postać:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} -30.3 & -170.74 \\ 0.97 & 0 \end{bmatrix} \quad \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 65.168 & 0 \\ 0 & 00.37 \end{bmatrix}$$

W zależności od warunków pracy i obciążenia należy go uzupełnić o elementy nieliniowe umożliwiające badanie rozruchu, zmiany napięcia zasilającego U i momentu obciążającego M_z oraz nawrotu. Utworzenie schematu umożliwiającego badanie wszystkich możliwych stanów pracy silnika wymaga zmodyfikowania sposobu prezentacji modelu w SIMULINKu. Jedno z możliwych rozwiązań tego problemu przedstawiono na rys. 2 (plik **sil st2.m**). Model przedstawiony na tym rysunku umożliwia przeprowadzenie pełnego programu badań silnika niezależnie od warunków obciążenia i zasilania.

- zbadać zależność prędkości obrotowej silnika od wartości napięcia zasilania dla stanu jałowego obciążenia oraz dla $M_z=M_N$. Wyniki zanotować w tabeli 2 a następnie sporządzić wykres zmian prędkości w funkcji napięcia zasilania dla obu obciążeń na wspólnym wykresie.

Tabela 2 Zależność wartości ustalonej prędkości obrotowej Ω_{ust} silnika w funkcji napięcia zasilającego

U	50	100	200	300	400	440	500	600	700
Ω_{ust} ($M_z=0$)									
Ω_{ust} ($M_z=M_N$)									

- wykorzystując model silnika z rys. 2 określić wartość momentu obciążającego, przy którym silnik nie będzie poruszał się pomimo zasilania znamionowego 440V.

Wyniki zapisane w tabelach należy zaprezentować w formie wykresów.