



AGH

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W
KRAKOWIE**

**WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI, AUTOMATYKI,
INFORMATYKI I INŻYNIERII BIOMEDYCZNEJ**

KATEDRA AUTOMATYKI I INŻYNIERII BIOMEDYCZNEJ

Laboratorium Problemowe

Serwomechanizm

Autor:

Jakub Tańcula, Wiktor Wąsowicz

Kierunek studiów:

Automatyka i Robotyka

Kraków, 2017

Spis treści

1. Wstęp	3
2. Identyfikacja	3
2.1. Model matematyczny	3
2.2. Martwa strefa	4
2.3. Modele	5

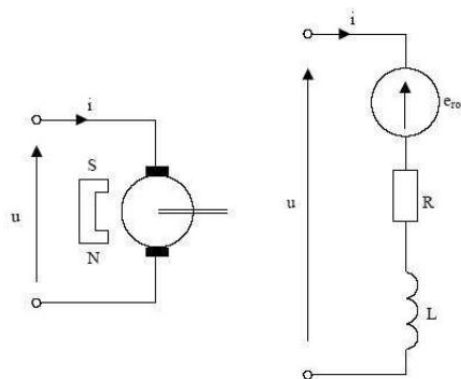
1. Wstęp

W ramach zajęć laboratorium problemowego zostało postawione przed nami zadanie stworzenia regulatorów serwomechanizmu napędzanego przez silnik prądu stałego pozwalający na sterowanie położeniem wału serwomechanizmu. Schemat obiektu został przedstawiony na rysunku 2.1. W trakcie prac nad regulatorem korzystano z komputera, pakietu Matlab/simulink/

2. Identyfikacja

2.1. Model matematyczny

W celu wyznaczenia modelu matematycznego omawianego obiektu posłużono się równaniami elektrycznym 2.1 oraz mechanicznym 2.2 silnika



Rys. 2.1. Model silnika prądu stałego.

$$u(t) = R \cdot i(t) + L \frac{d}{dt} i(t) + e_{rot} \quad (2.1)$$

$$J \cdot \frac{d}{dt} \omega(t) = K_E \cdot \phi \cdot i(t) \quad (2.2)$$

gdzie:

$$e_{rot} = k_E \cdot \phi \cdot \omega(t)$$

gdzie:

R - rezystancja uzwojeń twornika, L - indukcyjność uzwojeń twornika, e_{rot} - siła elektromotoryczna, J - moment bezwładności silnika, ϕ - strumień wzbudzenia od magnesów trwałych k_E - współczynnik proporcjonalności wiążący napięcie rotacji z prędkością kątową oraz moment elektromagnetyczny z prądem twornika

Skąd otrzymano układ równań silnika w postaci operatorowej postaci 2.3

$$\begin{cases} U(s) = R \cdot I(s) + L \cdot I(s) \cdot s + k_E \cdot \phi \cdot \Omega(s) \\ J \cdot \Omega(s) \cdot s = K_E \cdot \phi \cdot I(s) \end{cases} \quad (2.3)$$

Skąd po przekształceniach otrzymano wzór na transmitancję układu 2.4

$$G(s) = \frac{\Omega(s)}{U(s)} = \frac{K}{T \cdot s + 1} \quad (2.4)$$

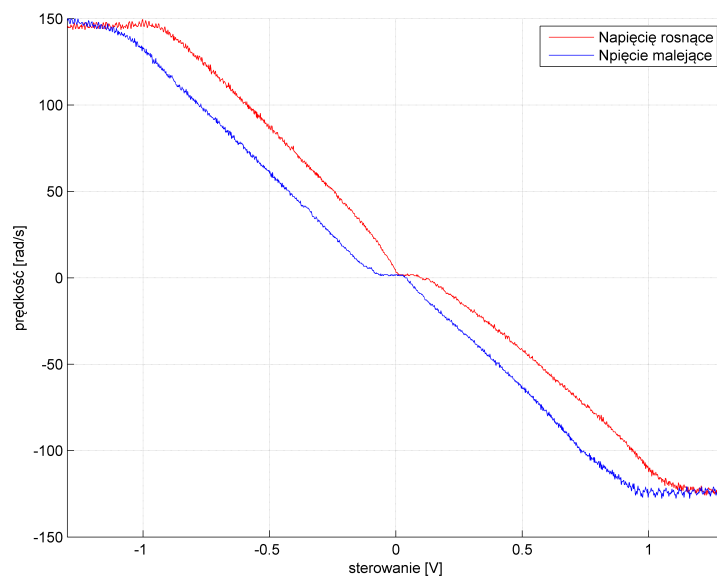
Jest to transmitancja obiektu pierwszego rzędu opisującą zależność obrotów silnika od napięcia wejściowego, natomiast transmitancja 2.5:

$$G(s) = \frac{\alpha(s)}{U(s)} = \frac{K}{s \cdot (T \cdot s + 1)} \quad (2.5)$$

opisuje zależność kąta wału silnika od napięcia wejściowego. Jest to transmitancja obiektu inercyjnego z członem całkującym

2.2. Martwa strefa

W trakcie badań nad systemem zauważono, że występuje w nim zjawisko martwej strefy. Zostało ono przedstawione na rysunku 2.2



Rys. 2.2. Martwa strefa silnika.

Na podstawie powyższego rysunku można stwierdzić iż silnik posiada niesymetryczną martwą strefę. Dla napięcia rosnącego źle źle źle źle!!!! w modelu nie uwzględniamy napięcia rosnącego lub malejącego tylko ujemne i dodatnie!!!! kurwa

2.3. Modele

Model z pojedynczej transmitancji

Model z podwójnej transmitancji