

Sprawozdanie z ćwiczenia P1

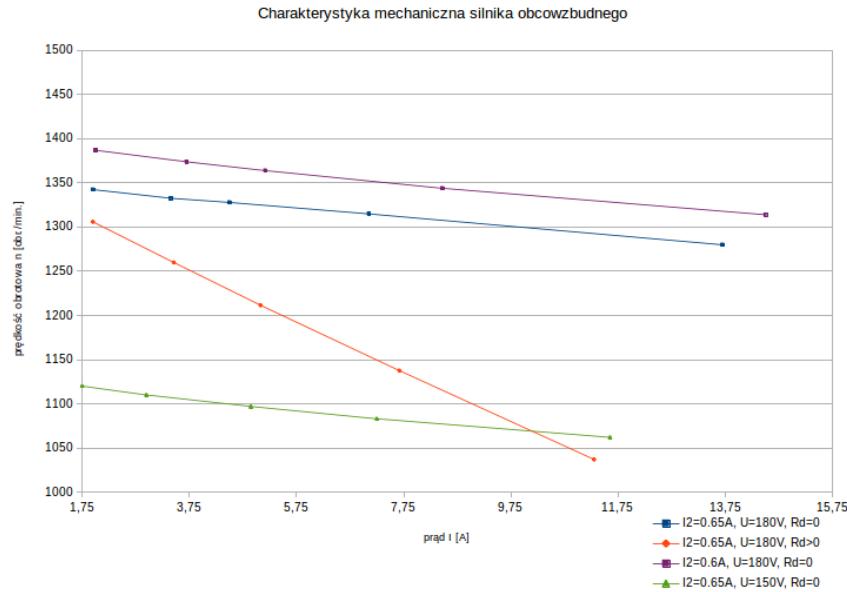
Dawid Legutki Piotr Merynda Damian Paciuch
Maciej Podsiadło Łukasz Radzio

Data ćwiczenia: 30.03.2015

1 Dane znamionowe silników



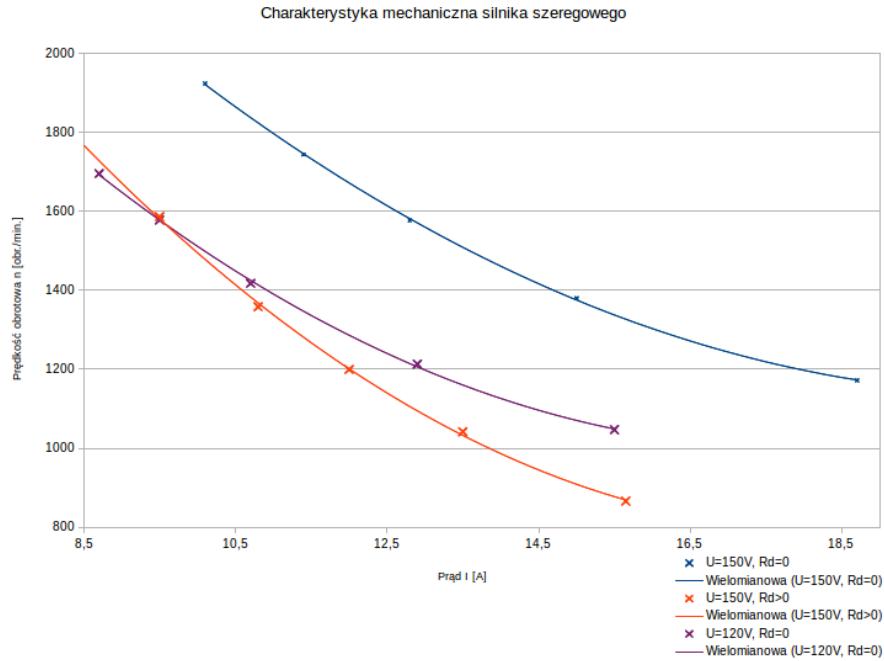
2 Charakterystyki silnika obcowzbudnego



2.1 Wnioski

- Zależność prędkości obrotowej n od prądu I daje się przybliżyć linią prostą - jest ona liniowa (Dla ustalonego prądu wzbudzenia I_2 i napięcia U).
- Kąt nachylenia prostej zależy od dołączonej oporności. Dla $R_d = 0$ proste są równoległe mimo różnych wartości I_2 i U . Gdy $R_d > 0$, dla tych samych wartości I_2 i U prosta zmienia jedynie swoje nachylenie.
- Gdy maleje U lub rośnie prąd wzbudzenia to zmniejsza się prędkość obrotowa. Prosta zachowuje swoje nachylenie, jednak jej wartości maleją.

3 Charakterystyki silnika szeregowego



3.1 Wnioski

- Charakterystyka kształtem przypomina hiperbolę, co jest zgodne z modelem matematycznym w którym przyjmuje się, że strumień jest wprost proporcjonalny do prądu, co jest prawdą dla małych wartości, w przeciwnym wypadku następuje nasycenie.
- Dodatkowy opór włączony szeregowo do uzwojenia wirnika powoduje obniżenie charakterystyki, tzn. zmniejszenie prędkości obrotowej dla tego samego prądu.
- Zmniejszenie napięcia zasilania wirnika powoduje obniżenie charakterystyki, zmniejszenie prędkości jest większe dla większych prądów.
- Obserwacje zgadzają się z modelem matematycznym:

$$n = \frac{U}{c_2 I} - \frac{R_d + R_r}{c_2} \quad (1)$$

3.2 Wyprowadzenie wzoru nr 1

Równania silnika szeregowego, przy założeniu że strumień jest wprost proporcjonalny do prądu:

$$U = E + (R_d + R_r)I \quad (2)$$

$$E = c\Phi n = c_2 In \quad (3)$$

3.3 Wyprowadzenie wzoru nr 1

Równania silnika szeregowego, przy założeniu że strumień jest wprost proporcjonalny do prądu:

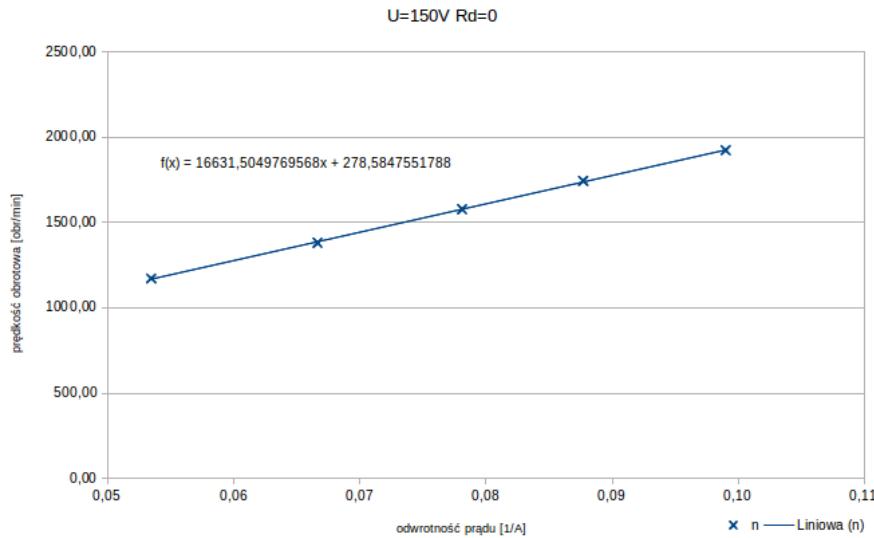
$$U = E + (R_d + R_r)I \quad (4)$$

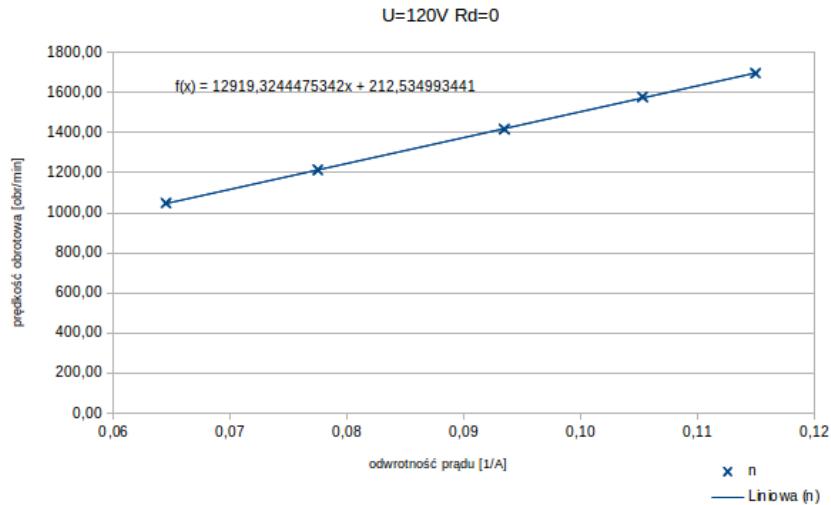
$$E = c\Phi n = c_2 In \quad (5)$$

Po podstawieniu wzoru nr 3 do 2 otrzymuje się wzór na charakterystykę:

$$n = \frac{U - (R_d + R_r)I}{c_2 I} = \frac{U}{c_2 I} - \frac{R_d + R_r}{c_2} \quad (6)$$

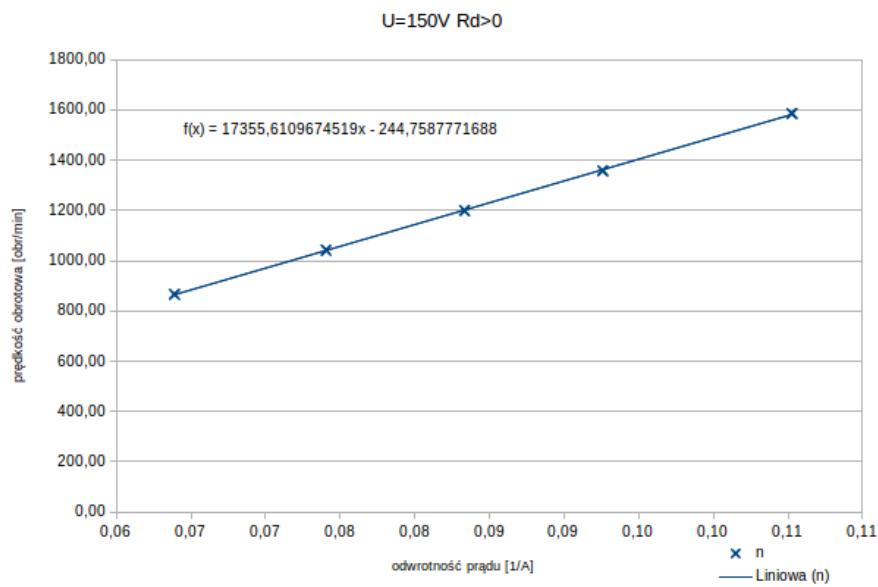
3.4 Weryfikacja modelu





Obserwacje

- prędkość obrotowa jest wprost proporcjonalna do odwrotności prądu
- Zastanawiający jest fakt, że współczynniki b prostych aproksymujących są większe od zera. Jest to niezgodne z wzorem nr 1.



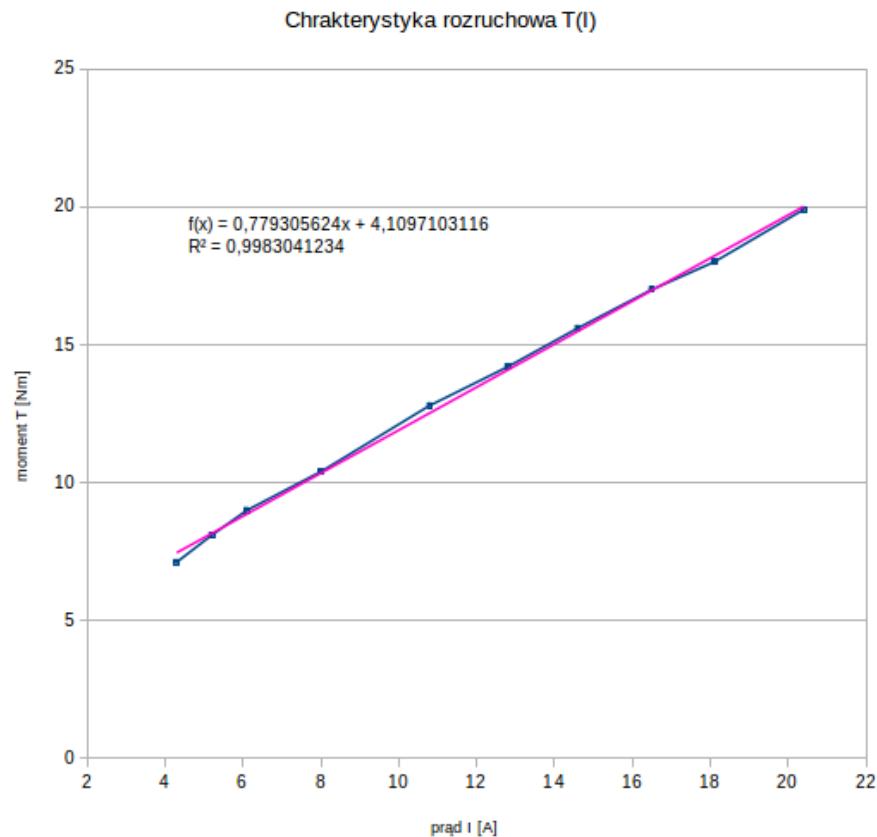
Obserwacje

- Dołączenie szeregowej dodatkowej rezystancji powoduje obniżenie charakterystyki.
- Współczynnik **b** jest ujemny i mniejszy niż dla $R_d = 0$
- Niezgodna ze wzorem jest zmiana współczynnika **a** prostej aproksymującej. Dla $R_d = 0$ wynosił on 16632, a dla $R_d > 0$ 17356. Różnica jest na poziomie 5%.

Wnioski

- Wzór nr 1 nie opisuje silnika szeregowego w sposób dokładny.
- Jest to spowodowane przyjętym założeniem: $\Phi = c_3 I$, gdzie $c_3 = \text{const}$
- W rzeczywistości strumień się nasyca i jego zależność od prądu jest coraz słabsza ze wzrostem prądu.

4 Charakterystyka rozruchowa silnika szeregowego



4.1 Wnioski

- Charakterystyka staje się prostoliniowa przy większych obciążeniach (znamionowych)
- Z powodu nasyceń zmianom prądu odpowiadają bardzo małe zmiany strumienia
- Podczas rozruchu silnika szeregowego mamy do czynienia z liniową zależnością między momentem obrotowym, a prądem ($T \sim I$).