

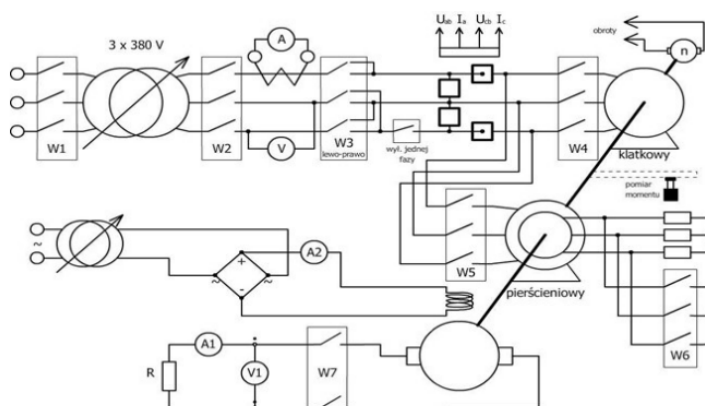
# Sprawozdanie z ćwiczenia A3

Dawid Legutki      Piotr Merynda      Damian Paciuch  
Maciej Podsiadło      Łukasz Radzio

Data ćwiczenia: 16.03.2015

## 1 Wstep

## 1.1 Schemat stanowiska



## 1.2 Dane znamionowe silników

	Silnik Klatkowy	Silnik Pierścieniowy
$P_n$	3.0kW	4.0kW
$U_n$	380V	380V
$I_n$	6.6A	8.5A
$n_n$	1420 obr/min	1435 obr/min
$\cos \phi$	0.81	0.84
$R_s$	1.2Ω	1.26Ω

## 2 Pomiar charakterystyk silnika klatkowego

### 2.1 Charakterystyka mechaniczna

Z pomiarów otrzymaliśmy napięcie międzyfazowe, prąd przewodowy, prędkość obrotową. Przy stanowisku podana była także wartość momentu bezwładności układu. Moment obrotowy otrzymaliśmy z wzorów:

$$T_e = J \frac{d\omega}{dt} \quad (1)$$

$$\omega = \frac{2\pi n}{60} \quad (2)$$

$$\frac{d\omega}{dt} \approx \frac{\omega(i+1) - \omega(i)}{t(i+1) - t(i)} \quad (3)$$

Pomiary dokonane były przy zaniżonym napięciu zasilającym (w stosunku do znamionowego). Z tego powodu musieliśmy przeskalować wyniki.

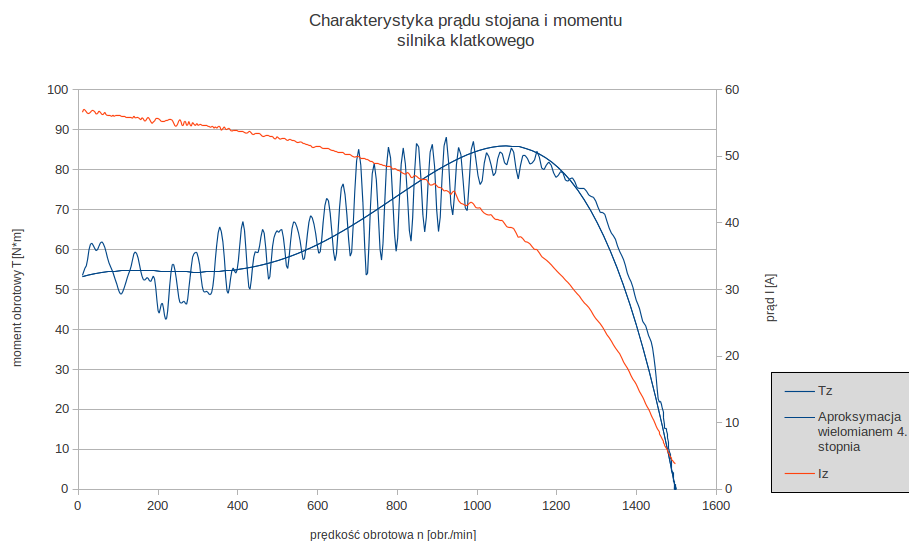
$$T = T_e \left( \frac{U_n}{U} \right)^2 \quad (4)$$

### 2.2 Charakterystyka prądowa

Zmierzoną wartość prądu przeskalowaliśmy zgodnie z wzorem:

$$I = I_a \frac{U_n}{U} \quad (5)$$

## 2.3 Wyniki



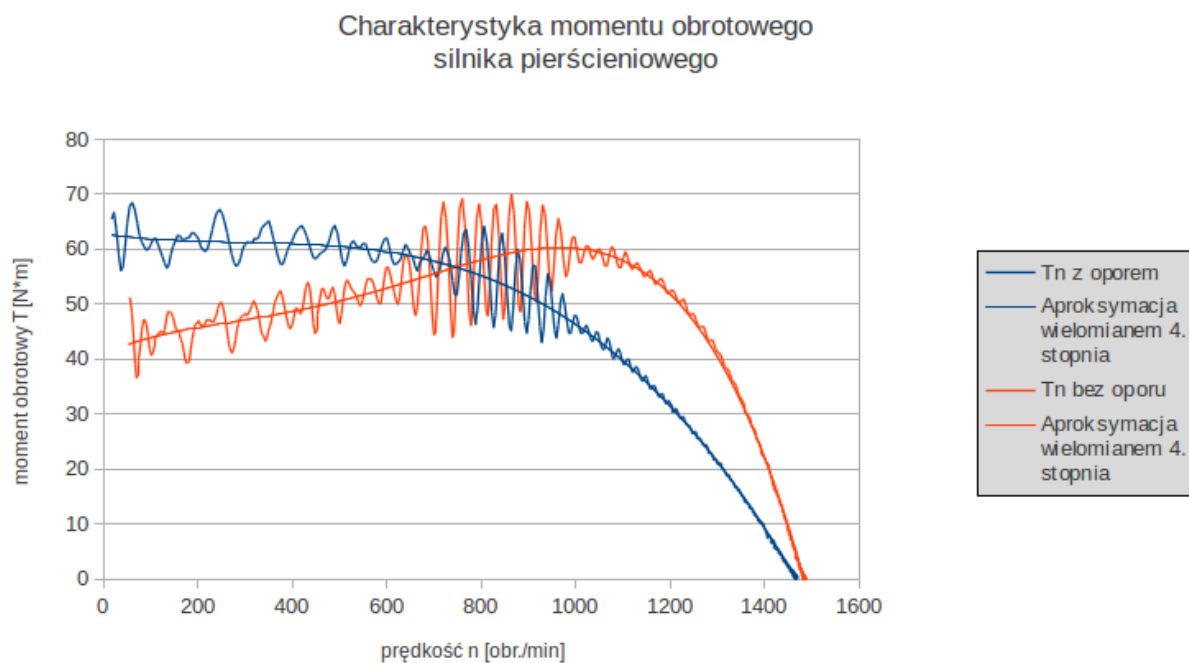
## 2.4 Wnioski

- Duży prąd rozruchowy
- Moment rozruchowy większy od zera – zdolność samorozruchu
- Poślizg krytyczny wynosi około 0,2
- Prąd rozruchowy dużo większy od znamionowego

## 3 Pomiar charakterystyk silnika pierścieniowego

Dokonałiśmy dwóch pomiarów z dodatkową rezystancją podłączoną do wirnika i bez. Wyniki opracowaliśmy w identyczny sposób jak dla silnika klatkowego.

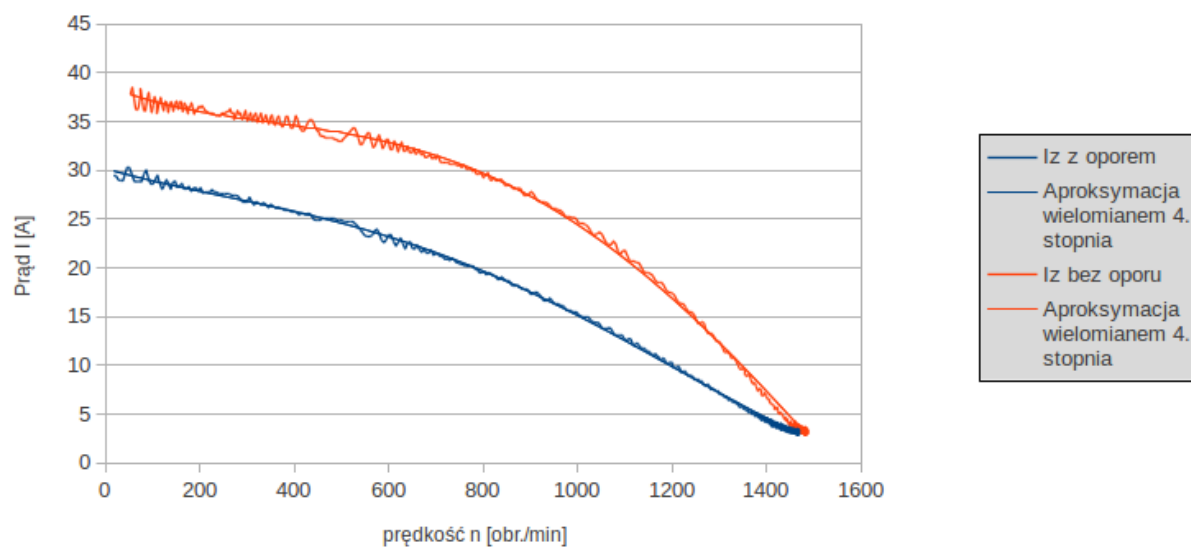
### 3.1 Wyniki



**Wpływ podłączenia dodatkowego oporu na ch. mechaniczną:**

- Zwiększenie momentu rozruchowego
- Zwiększenie poślizgu krytycznego
- Przesunięcie charakterystyki w lewo przy zachowaniu prędkości synchronicznej

Charakterystyka prądu stojana silnika pierścieniowego



Wpływ podłączenia dodatkowego oporu na ch. prądową:

- Zmniejszenie prądu rozruchowego
- Przesunięcie charakterystyki w dół

## 4 Próba biegu jałowego

### 4.1 Tabela z pomiarami

Dane Pomiarowe			
U/U <sub>N</sub>	I/I <sub>N</sub>	P/P <sub>N</sub>	Cos $\phi$
0,32	0,21	0,07	0,67
0,37	0,22	0,07	0,60
0,42	0,23	0,07	0,52
0,47	0,25	0,08	0,45
0,53	0,26	0,08	0,39
0,58	0,29	0,08	0,34
0,63	0,31	0,08	0,29
0,68	0,34	0,08	0,24
0,73	0,36	0,09	0,24
0,79	0,40	0,09	0,20
0,84	0,44	0,10	0,18
0,90	0,47	0,10	0,16
0,95	0,52	0,10	0,14
1,00	0,57	0,10	0,13
1,05	0,63	0,11	0,11
1,11	0,73	0,11	0,10

Po wykonaniu pomiarów zweryfikowaliśmy poprawność wyników:

$$P = \sqrt{3}IU \cos \phi \quad (6)$$

Powyższe równanie jest spełnione przez dane pomiarowe.

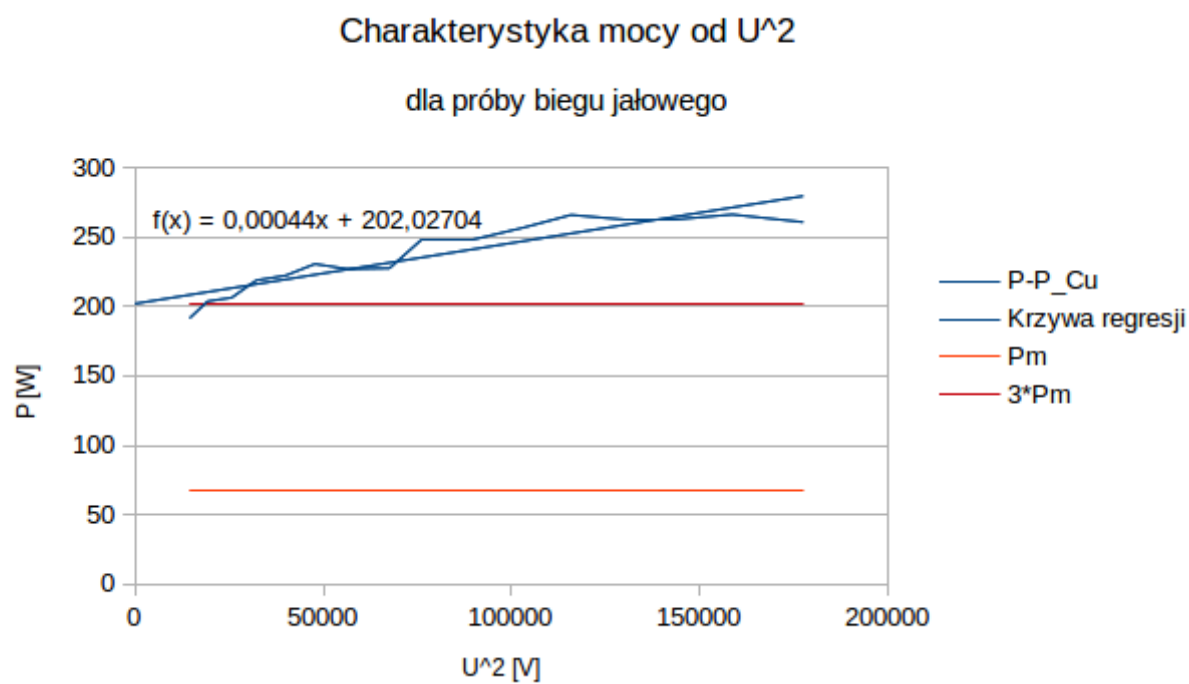
Następnie dokonaliśmy bilansu mocy:

$$P = P_{Cu} + P_{Fe} + P_m + P_{wir} + P_2 \approx P_{Cu} + P_m + P_{Fe} \quad (7)$$

Gdzie poszczególne moce oznaczają kolejno straty w miedzi(obwodzie stojana), żelazie(obwodzie magnetycznym), mechaniczne(na łożyskach), straty w obwodzie wirnika i moc użyteczną. Dla próby biegu jałowego moc użyteczna wynosi zero, ponieważ nie obciążamy silnika żadnym dodatkowym momentem(cała moc idzie na utrzymanie ruchu, straty). Ze względu na to, że silnik porusza się z prędkością zbliżoną do synchronicznej w obwodzie wirnika płynie pomijalny prąd.

$$P_{Cu} = 3R_s I^2 \quad (8)$$

## 4.2 Charakterystyka mocy



Z wykresu otrzymaliśmy wartość strat mechanicznych oraz zależność strat w żelazie od kwadratu napięcia.

$$P_m = 202W/3 = 67.3W \quad (9)$$

$$P_{Fe} = 0.00044U^2 \quad (10)$$

## 5 Wyznaczenie charakterystyki obciążeniowej

### 5.1 Tabela z pomiarami

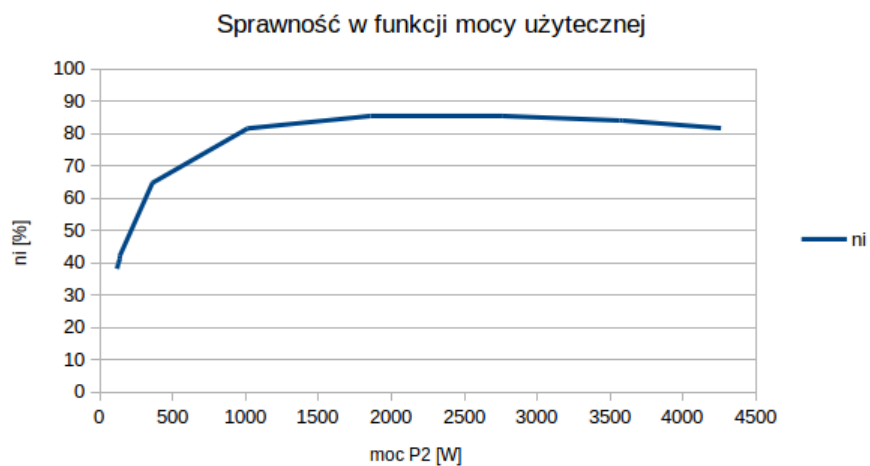
Dane Pomiarowe				
U/U_N	I/I_N	P/P_N	Cos φ	η
0,98	1,46	1,74	0,84	1353,47
0,99	1,22	1,43	0,82	1384,22
0,99	1,21	1,42	0,82	1385,47
0,99	0,98	1,08	0,77	1415,84
1,00	0,78	0,72	0,64	1442,38
1,00	0,63	0,41	0,45	1461,49
1,00	0,59	0,11	0,12	1467,72
1,00	0,58	0,10	0,12	1467,85
1,00	0,58	0,19	0,22	1468,37
1,01	0,57	0,11	0,13	1469,52
1,01	0,58	0,11	0,13	1468,84

Bilans mocy dany jest równaniem 7, ale tym razem  $P_2$  nie równa się zero nie można też pominąć  $P_{wir}$

$$P_{wir} = (P - P_{Cu} - P_{Fe})s \quad (11)$$

$$P_2 = P - P_{Cu} - P_{Fe} - P_m - P_{wir} - \Delta P_{dodatkowe} \quad (12)$$

$\Delta P_{dodatkowe}$  wynosi 0.5%  $P$





## 5.2 Pozostałe charakterystyki dla próby obciążeniowej

