

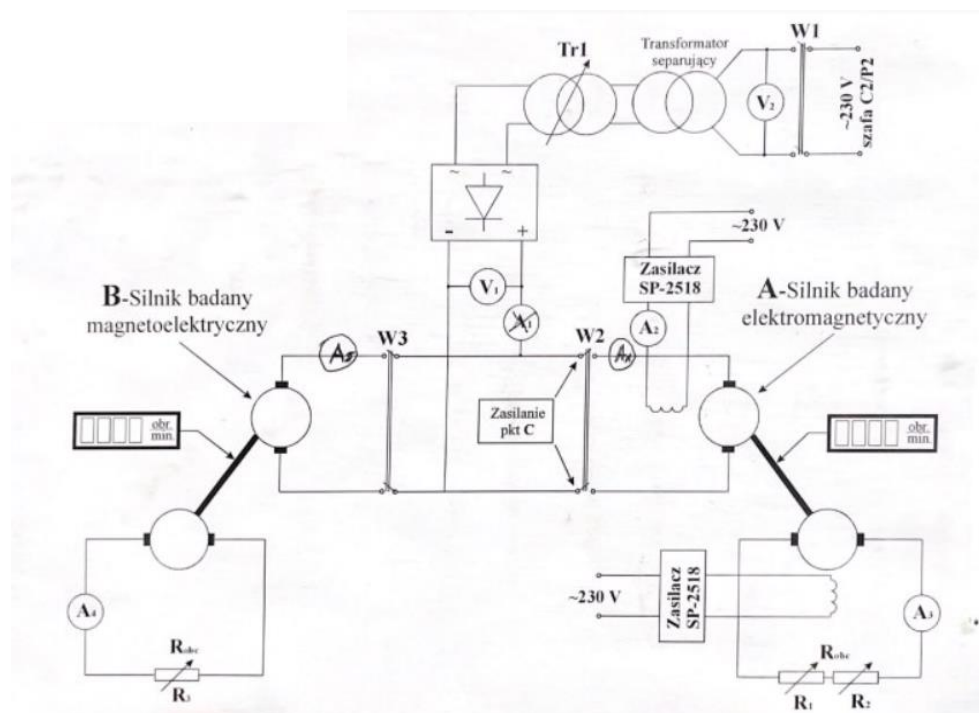
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica w Krakowie
LABORATORIUM MASZYN I NAPĘDU ELEKTRYCZNEGO
Elektrotechnika z Napędami Elektrycznymi

Ćwiczenie EA1 Silniki wykonawcze prądu stałego

Wydz. EAII kier. AiR rok II		Grupa ćwiczy: B	Grupa laborat: 4b
Lp	Imię i nazwisko	Ocena	Data zaliczenia
1	Aleksandra Stachniak		
2	Martyna Wolny		
3	Julita Wójcik		
4	Piotr Stosik		
5	Jakub Szczypek		
6	Tomisław Tarnawski		

1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest pomiar statycznych charakterystyk mechanicznych oraz charakterystyk sterowania silnika elektromagnetycznego obcwozbudnego i magnetoelektrycznego tarczowego. Charakterystyka mechaniczna podaje zależność prędkości obrotowej od prądu twornika (ponieważ moment obrotowy jest proporcjonalny do prądu twornika) przy stałej wartości napięcia twornika i prądu wzbudzenia. W regulowanym zakresie wartości prądu, charakterystyki powinny być liniowe i jednoznaczne.



Rysunek 1 Schemat stanowiska EA1

Dane znamionowe silników:

A - elektromagnetycznego : PAMd12c

$P_N = 225\text{W}$, $U_N = 24\text{V}$, $I_N = 13.4\text{A}$, $n_N = 1500\text{ obr/min}$, $I_{wb} = 1.1\text{A}$, $\eta = 70$, $R_{tw20} = 0.192\Omega$

B - magnetoelektrycznego : PTT-16

$P_N = 300\text{W}$, $U_N = 50\text{V}$, $I_N = 7.5\text{A}$, $n_N = 3000\text{ obr/min}$, $T_n = 0.95\text{Nm}$, $R_{tw20} = 1.0\Omega$

2. Wykonanie ćwiczenia

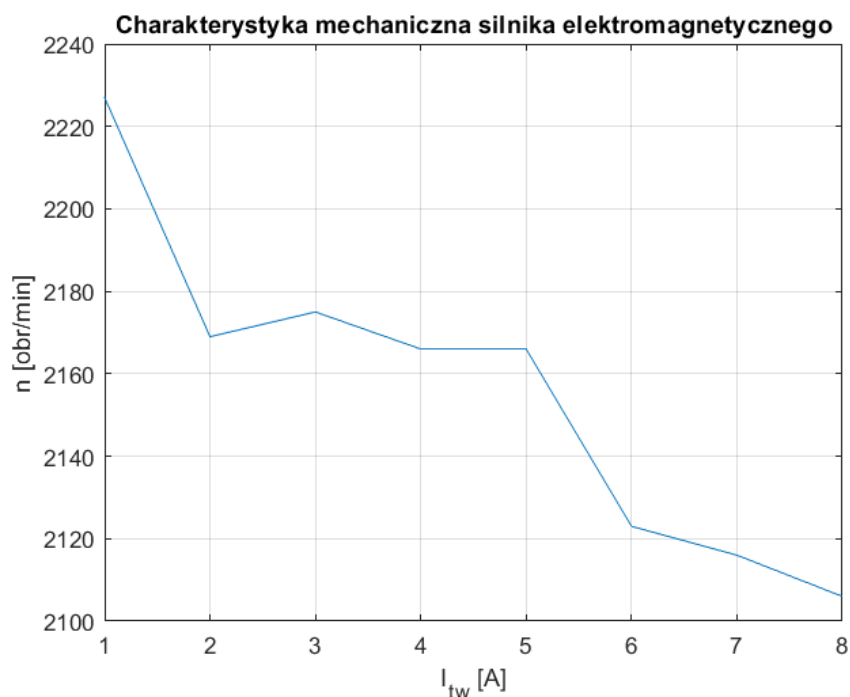
Charakterystyki mechaniczne silnika elektromagnetycznego

Zaczęliśmy od wykonywania pomiarów do charakterystyk silnika elektromagnetycznego. Mierzyliśmy liczbę obrotów n [obr/min] w funkcji prądu twornika I_{tw} [A].

Dla prądu wirnika $I_w = 1.1\text{A}$, napięcia twornika $U_{tw} = 24\text{V}$ otrzymaliśmy charakterystykę mechaniczną przedstawioną na Rysunku 2.

Tabela 1.

n [obr/min]	2227	2169	2175	2166	2166	2123	2116	2106
I_{tw} [A]	1	2	3	4	5	6	7	8

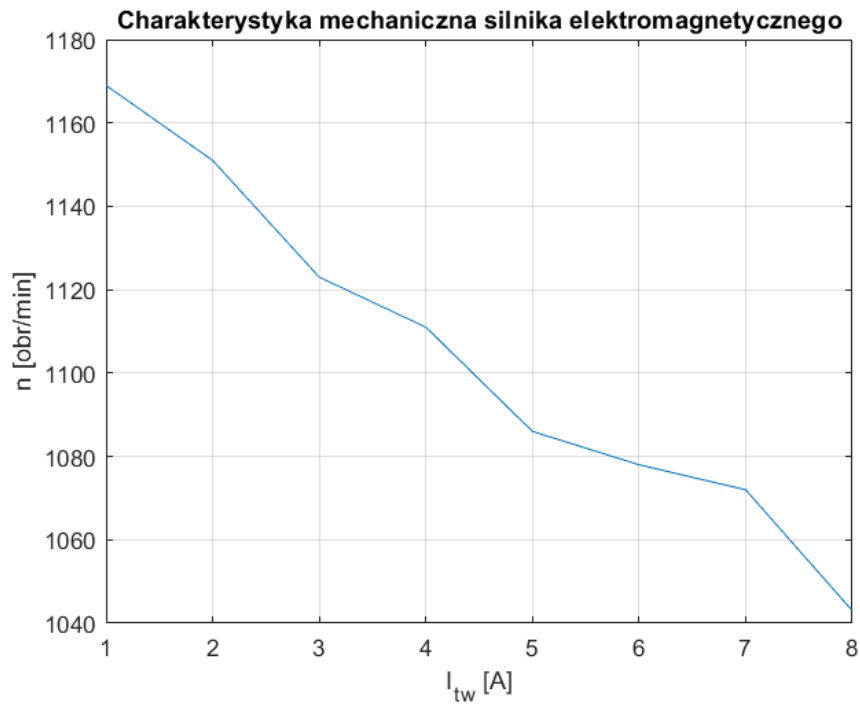


Rysunek 2

Kolejne pomiary wykonywaliśmy dla zmniejszonego napięcia twornika $U_{tw} = 12V$, natomiast prąd wirnika I_w pozostał na poziomie **1.1A**. Dane są zestawione w Tabeli 2 i na Rysunku 3.

Tabela 2.

n [obr/min]	1169	1151	1123	1111	1086	1078	1072	1043
I _{tw} [A]	1	2	3	4	5	6	7	8

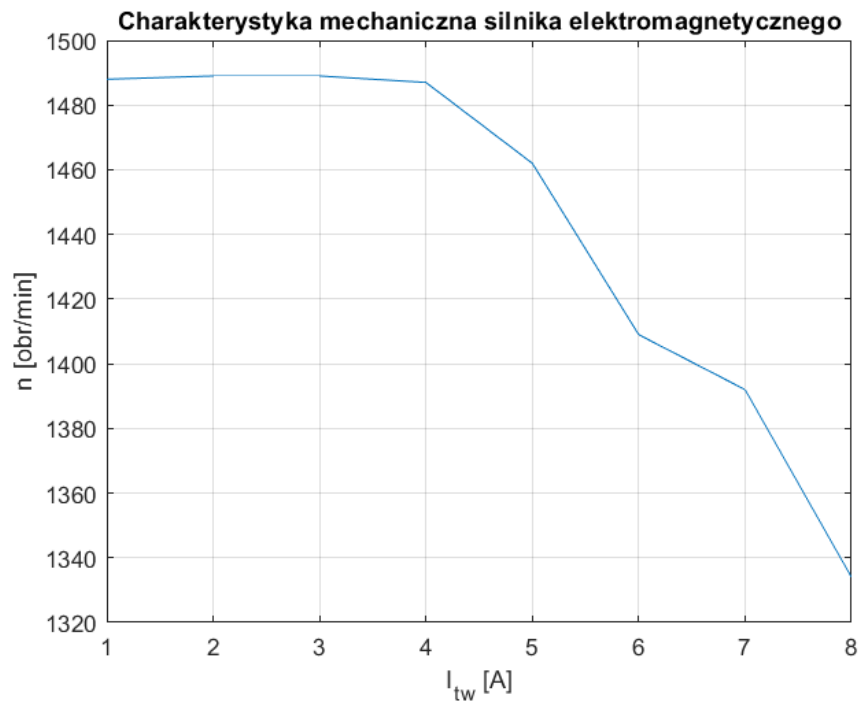


Rysunek 3

Ostatnią charakterystykę mechaniczną wyznaczyliśmy dla prądu wirnika $I_w = 0.7A$ oraz napięcia twornika $U_{tw} = 12V$. Dla początkowych wartości prądu twornika liczba obrotów pozostawała na tym samym poziomie. Obrazuje to Rysunek 4.

Tabela 3.

n [obr/min]	1488	1489	1489	1487	1462	1409	1392	1334
I _{tw} [A]	1	2	3	4	5	6	7	8



Rysunek 4

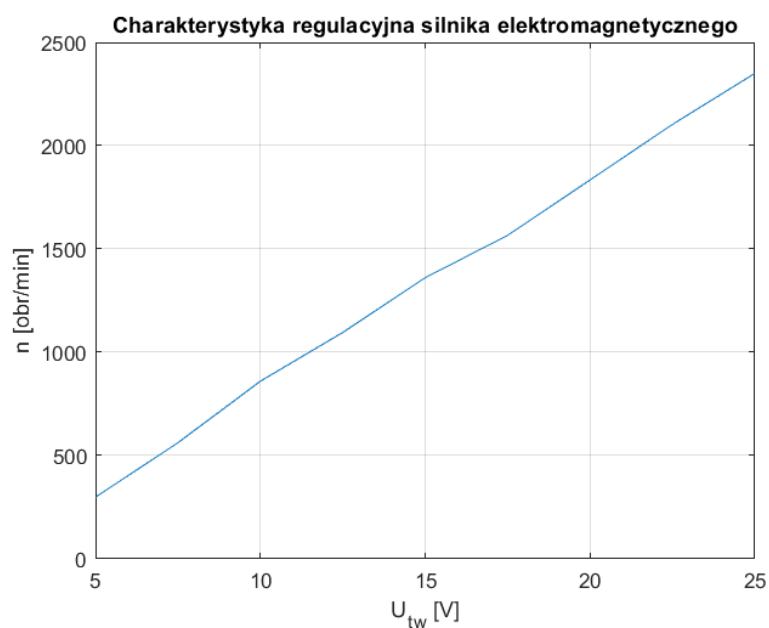
Charakterystyki regulacyjne silnika elektromagnetycznego

W celu uzyskania pomiarów potrzebnych do wyznaczenia charakterystyki regulacyjnej silnika elektromagnetycznego, utrzymywaliśmy stały prąd twornika I_{tw} przez cały zakres wykonywania pomiarów. Wykonaliśmy dwie charakterystyki regulacyjne przy sterowaniu od strony twornika U_{tw} .

Pierwsza charakterystyka uzyskana dla prądu wzbudzenia $I_{wzb} = 1.1A$ oraz prądu twornika $I_{tw} = 2A$. Uzyskaliśmy niemalże idealny liniowy kształt charakterystyki pokazany na Rysunku 5.

Tabela 4.

n [obr/min]	2350	2103	1834	1566	1361	1096	860	562	299
U_{tw} [V]	25,0	22,5	20,0	17,5	15,0	12,5	10,0	7,5	5,0



Rysunek 5

Ostatnią charakterystykę uzyskaliśmy dla prądu twornika $I_{tw} = 10A$ oraz prądu wzbudzenia $I_{wzb} = 1.1A$. Dane przedstawiliśmy w Tabeli 5 i na Rysunku 6. Tak jak w przypadku poprzedniej charakterystyki spodziewaliśmy się, że nawet przy zmienionych wartościach prądu twornika oraz prądu wzbudzenia, będzie miała liniowy charakter.

Tabela 5.

n [obr/min]	2234	1931	1694	1460	1282	858	765
U_{tw} [V]	25,0	22,5	20,0	17,5	15,0	12,5	10,0



Rysunek 6

Wnioski

Zapoznaliśmy się z działaniem silnika elektromagnetycznego. Wyznaczyliśmy jego charakterystyki mechaniczne w przypadku doboru różnych wartości prądu wirnika i napięcia twornika. Na podstawie pomiarów stwierdziliśmy, że napięcie twornika ma wpływ na wartość uzyskanych obrotów przez silnik – mniejsze napięcie twornika powoduje zmniejszenie obrotów na minutę. W odwrotny sposób działa zmiana prądu wirnika – niższa wartość powoduje zwiększenie liczby obrotów.

Zbadaliśmy też charakterystyki regulacyjne silnika elektromagnetycznego dla dwóch zestawów wartości prądu twornika i prądu wzbudzenia. Obie charakterystyki, przedstawiające liczbę obrotów na minutę w funkcji napięcia twornika, zmieniały się w sposób liniowy. Dla dwóch prób uzyskaliśmy podobne co do wartości obroty, natomiast w przypadku mniejszej wartości prądu twornika zmierzylśmy nieco większą maksymalną ilość obrotów. Niestety w trakcie ćwiczeń nie zdążyliśmy zrealizować pomiarów dla silnika magnetolektrycznego.