

# Zakład Zastosowań Elektroniki i Elektrotechniki

## Laboratorium Wytwarzania energii elektrycznej

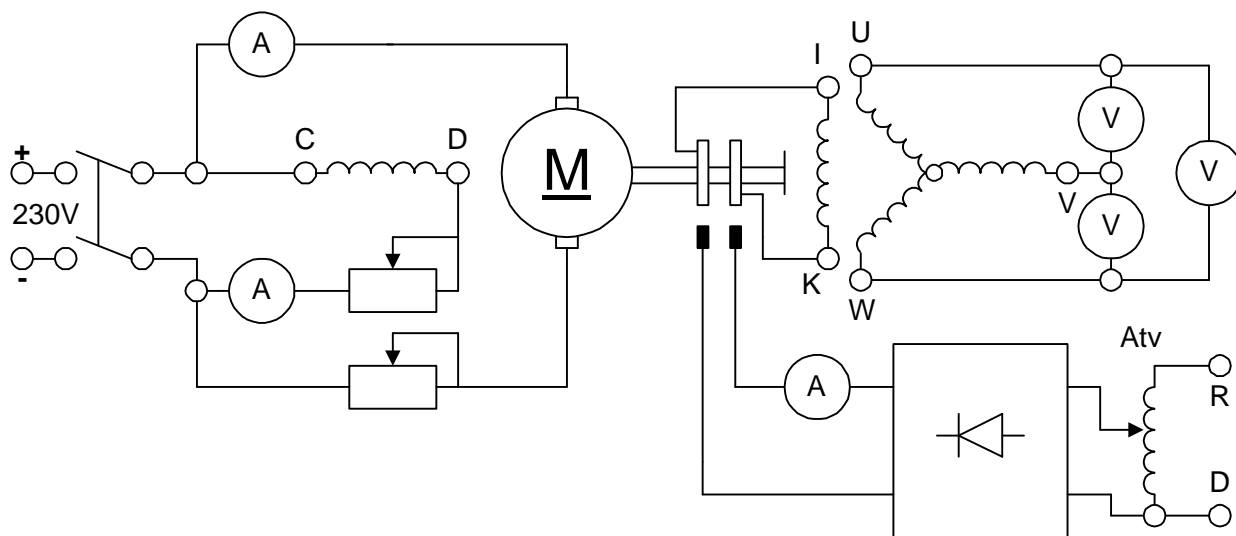
Temat ćwiczenia:

### **Badanie prądnicy synchronicznej**

## 4.2. BADANIA LABORATORYJNE

### 4.2.1. Próba biegu jałowego prądnicy synchronicznej

Podczas biegu jałowego wyznaczamy charakterystykę  $E - f(I_m)$  dla  $I = \max$  i  $n = n_n = \text{const}$ . Pomiary wykonujemy na zespole maszyn połączonych wg rys. 4.13.



gdzie: K-I – uzwojenie magnesnic, U-W – trójfazowe uzwojenie twornika (stoiana).

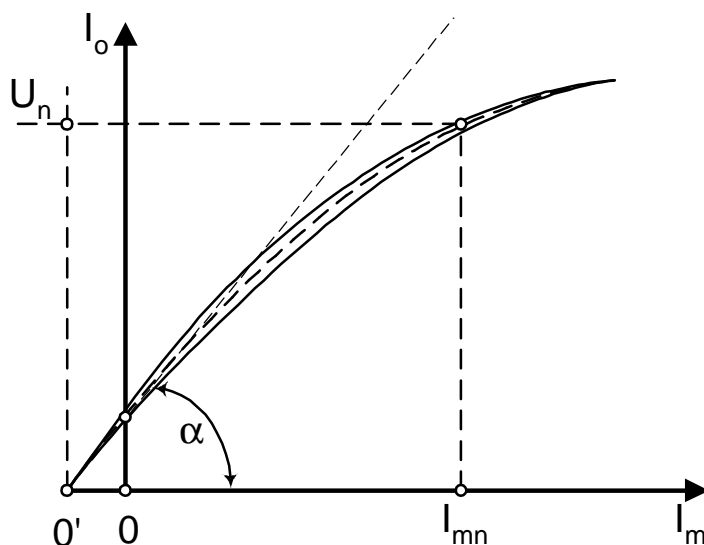
**Rys. 4.13.** Układ pomiarowy maszyn do badania próby biegu

1. Prąd wzbudzenia prądnicy regulujemy od zera do wartości przy której napięcie na zaciskach  $U = 1,1U_n$  oraz z powrotem do zera.
2. Wyniki pomiarów zapisujemy w tablicy 4.2.

**Tab. 4.2.** Wyniki pomiarowe

Lp.	n	$I_m$	$E_{12}$	$E_{23}$	$E_{31}$	$E_o$
-	obr/min	A	V	V	V	V

3. Na podstawie wyników pomiarowych zawartych w tab. 4.2 wykreślić należy charakterystykę biegu jałowego przedstawioną na rys. 4.14.



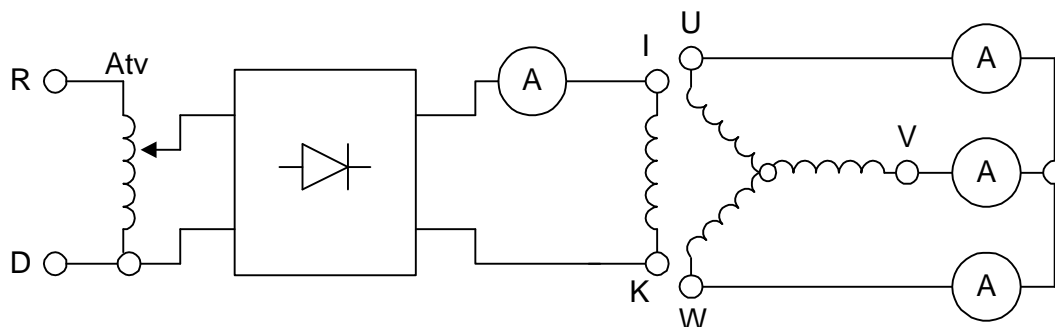
**Rys. 4.14.** Charakterystyka biegu jałowego prądnicy synchronicznej

## 4.1. Próba zwarcia prądnicy synchronicznej

Zwarcie pomiarowe nazywamy taki stan pracy maszyny synchronicznej, kiedy zaciski twornika są zwarte, a w uzwojeniu płynie prąd znamionowy.

Podczas zwarcia indukowana siła elektromotoryczna  $E$  równoważy tylko spadki napięć w uzwojeniu twornika a napięcie na zaciskach twornika jest równe zero. Rezystancja uzwojenia twornika jest mała w porównaniu z reaktancją i może być pominięta. Prądnica pracuje tylko na czysto indukcyjny opór wewnętrzny. Zachodzi tu więc rozmagnezowujące podłużne oddziaływanie twornika.

1. Do przeprowadzenia pomiarów należy układ pomiarowy połączyć tak jak na schemacie (rys. 4.14).



gdzie: K-I – uzwojenie wzbudzenia magnesnic, II-W – trójfazowe uzwojenie twornika (stojana).

**Rys. 4.14.** Układ pomiarowy maszyny do badania próby zwarcia

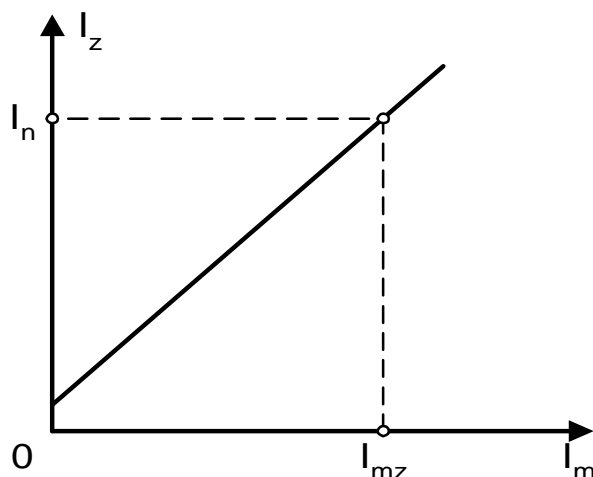
2. Do pomiarów ustawia się taką wartość prądu magnesującego ( $I_m$ ) w uzwojeniu wzbudzenia prądnicy przy którym uzyskuje się napięcie znamionowe prądnicy.
3. Pomiar wykonuje poprzez zmianę prędkości obrotowej prądnicy.
4. Uzyskane wyniki pomiarowe wpisuje się do tabelicy 4.3.

**Tab. 4.3.** Wyniki pomiarowe

Lp.	n	$I_m$	$I_1$	$I_2$	$I_3$	$I_z$
-	obr/min	A	A	A	A	A

gdzie:  $I_z = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{3}$  - średnia wartość prądu zwarcia w trzech fazach generatora.

5. Obliczyć średnią wartość prądu zwarcia w trzech fazach generatora wyniki wpisać do tab. 4.3..
6. Na podstawie wyników pomiarowych należy wykreślić charakterystykę zwarcia  $I_z = f(I_m)$  dla  $n = n_n = \text{const}$  (rys. 4.15).



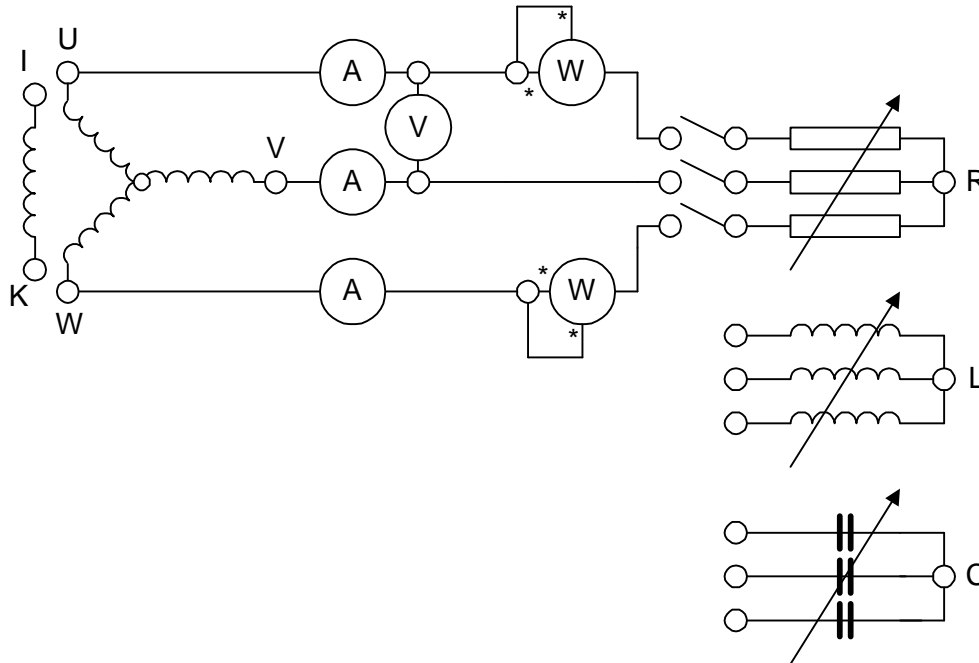
**Rys. 4.15.** Charakterystyka zwarcia prądnicy synchronicznej

Charakterystyka  $I_z = f(I_m)$  jest linią prostą, gdyż siła elektromotoryczna przy zwarciu i pomiarowym, jest niewielka, mały jest również prąd magnesujący ją wywołujący i stąd praca maszyny odbywa się na prostoliniowej części charakterystyki magnesowania,

#### 4.1. Wyznaczenie charakterystyk zewnętrznych prądnic synchronicznych

Charakterystyka zewnętrzna jest to zależność napięcia prądnicy od obciążenia  $U = f(I)$  dla  $I_m = \text{const.}$ ,  $f = \text{const.}$ ,  $\cos\varphi = \text{const.}$

1. Pomiar wykonuje się w układzie pomiarowym połączonym jak na rys. 4.16.
2. Następnie przeprowadzamy pomiary dla kolejno dla obciążenia czynnego, indukcyjnego i pojemnościowego.
3. Pomiar wykonuje się poprzez zmianę kilku wartości impedancji obciążenia odpowiednio dla obciążenia czynnego, indukcyjnego i pojemnościowego.
4. Uzyskane wartości mocy, napięć oraz prądów w jednej fazie odbiornika wpisuje się do tablicy 4.4.



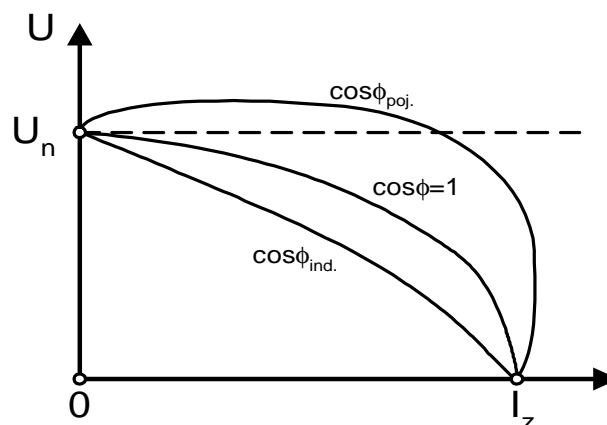
gdzie: K-L – uzwojenia wzbudzenia magnetycznych, U, V, W – trójfazowe uzwojenia twornika (stojana).

**Rys. 4.16.** Układ pomiarowy maszyn do badania charakterystyk zewnętrznych

**Tab. 4.4.** Wyniki pomiarowe

obc. czynne			obc. indukcyjne			obc. pojemnościowe		
U	I	$\cos\varphi$	U	I	$\cos\varphi$	U	I	$\cos\varphi$
V	A	-	V	A	-	V	A	-

5. Współczynnik mocy  $\cos\varphi$  obliczamy na podstawie wychyleń watomierzy w układzie Arona (tab. 4.1).
6. Dla obciążenia indukcyjnego i pojemnościowego widać wyraźnie rozmagnesowujące i domagnesowujące oddziaływanie twornika.
7. Na podstawie pomiarów wykreślamy charakterystyki zewnętrzne  $U = f(I)$  prądnicy (rys. 4.17).



**Rys. 4.17.** Charakterystyki zewnętrzne prądnicy synchronicznej

### 4.3. Wyznaczenie charakterystyk regulacyjnych prądnicy synchronicznej

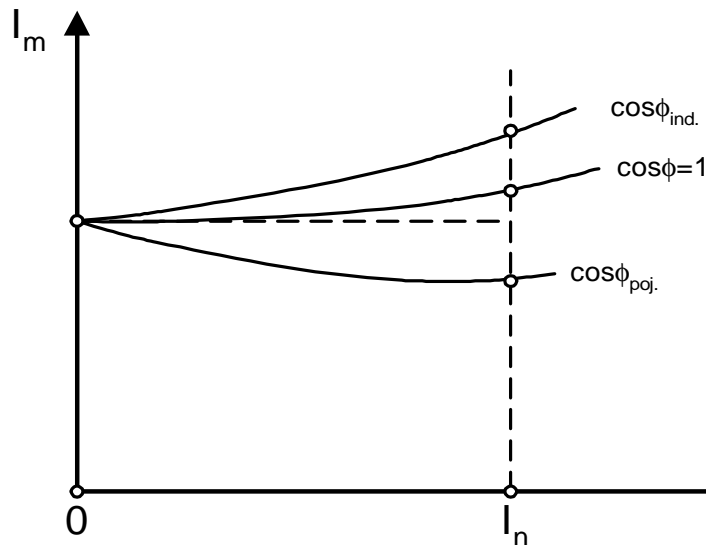
Charakterystyka regulacyjna jest to zależność  $I_m = f(I)$  dla  $U = \text{const.}$ ,  $f = \text{const.}$ ,  $\cos\phi = \text{const.}$

1. Do pomiarów układ pomiarowy łączymy w schemacie przedstawionego na rys. 4.17.
2. Pomiar przeprowadzamy dla obciążenia czynnego, indukcyjnego i pojemnościowego.
3. Podczas zmian obciążenia regulujemy prąd magnesujący prądnicę, tak aby napięcie było zawsze równe znamionowemu  $U = U_n$ .
4. Wyniki pomiarów zapisujemy w tabelicy 4.5

Tab. 4.5. Wyniki pomiarowe

obc. czynne			obc. indukcyjne			obc. pojemnościowe		
I	$I_m$	$\cos\phi$	I	$I_m$	$\cos\phi$	I	$I_m$	$\cos\phi$
A	A	-	A	A	-	A	A	-

5. Na podstawie wyników pomiarowych charakterystyki regulacyjne  $I_m = f(I)$  (rys. 4.18).



Rys. 4.18. Charakterystyki regulacyjne prądnicy synchronicznej

### 4.5. Pytania kontrolne

1. Podać zasadę działania prądnic synchronicznej.
2. Opisać budowę prądnic synchronicznych
3. Wyjaśnić zjawisko oddziaływania. Zwornika.
4. Narysować i opisać charakterystykę biegu jałowego prądnic synchronicznych.
5. Narysować i opisać charakterystykę zwarcia prądnic synchronicznych.
6. Narysować i opisać charakterystyki zewnętrzne prądnic synchronicznych
7. Narysować i opisać charakterystyki regulacyjne prądnicy synchronicznej.