

Ćwiczenie nr 101

Pomiary mocy w obwodach jednofazowych prądu przemiennego.

1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest nabycie umiejętności pomiaru mocy czynnej pobieranej przez odbiorniki pracujące w obwodach jednofazowych prądu przemiennego oraz wyznaczania mocy biernej, mocy pozornej i współczynnika mocy $\cos\varphi$ takich urządzeń.

2. Dane znamionowe

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczenia zapoznać się i odnotować w protokole dane znamionowe i zakresy pomiarowe przyrządów i sprzętu pomiarowego

3. Zagadnienia wprowadzające

W obwodach prądu przemiennego wyróżnia się trzy rodzaje mocy:

- a) moc czynną $P=U \cdot I \cdot \cos\varphi$ [W] (1)
- b) moc bierną $Q=U \cdot I \cdot \sin\varphi$ [var] (2)
- c) moc pozorną $S=U \cdot I$ [V·A] (3)

Moc czynną w obwodach prądu przemiennego można zmierzyć watomierzem elektrodynamicznym. Watomierz taki posiada obwód napięciowy i obwód prądowy, a ich zakresy pomiarowe nastawiane są niezależnie od siebie. Zakres pomiarowy watomierza P_n jest wtedy równy iloczynowi zakresu napięciowego U_n i zakresu prądowego I_n . Stałą watomierza C_W oblicza się z poniższej zależności:

$$C_W = \frac{P_n}{\alpha_{max}} = \frac{U_n \cdot I_n}{\alpha_{max}} \left[\frac{W}{dz} \right]$$

w której α_{max} oznacza maksymalne wychylenie wskazówki watomierza (liczba działek na skali watomierza). Wartość mocy czynnej P oblicza się natomiast z zależności:

$$P = C_W \cdot \alpha \quad [W]$$

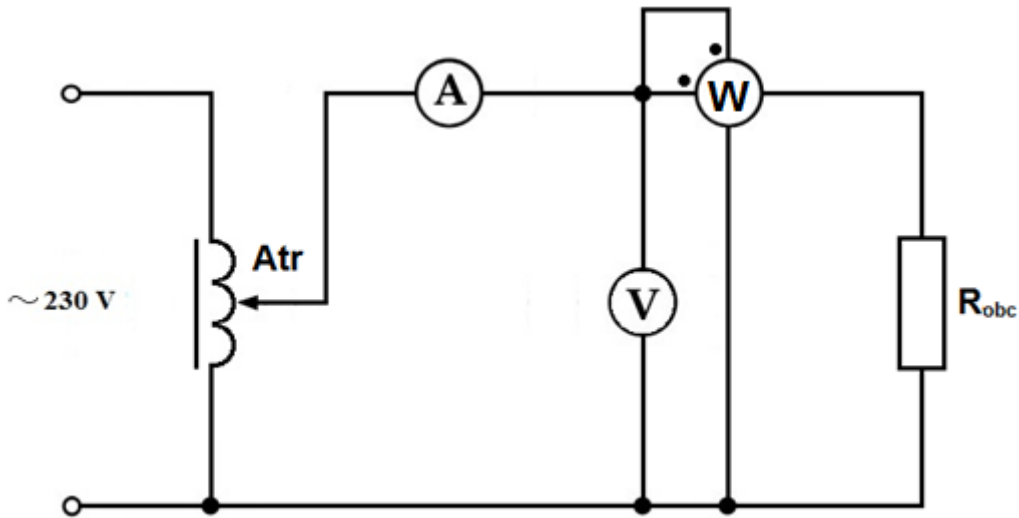
w której α oznacza wychylenie wskazówki watomierza podczas pomiaru.

W układach pomiarowych oprócz watomierza umieszcza się amperomierz i woltomierz. Służą one do pomiaru wartości skutecznych natężenia prądu I oraz napięcia U . Umożliwia to:

- a) kontrolę pracy watomierza - wskazania amperomierza pozwalają stwierdzić, czy nie jest przekroczony zakres prądowy watomierza, a wskazania woltomierza umożliwiają sprawdzenie, czy nie jest przekroczony zakres napięciowy (wskazaniom watomierza mniejszym od maksymalnego może odpowiadać stan przeciążenia jego obwodu prądowego lub napięciowego!).
- b) wyznaczenie mocy biernej, mocy pozornej i współczynnika mocy $\cos\varphi$ na podstawie wskazania watomierza (watomierz mierzy moc czynną), wzorów (1), (2), (3) oraz zależności: $\sin^2\varphi + \cos^2\varphi = 1$.

4. Program ćwiczenia

Zmontować układ pomiarowy jak na rys.1.



Rys.1. Schemat układu do pomiaru mocy w obwodach jednofazowych prądu przemiennego.

Autotransformator Atr służy do nastawiania żądanej wartości napięcia zasilającego i zmiany prądu w badanym odbiorniku R_{obc} , którym może być np. lampa halogenowa, czajnik elektryczny, silnik elektryczny itp. Pomiaru należy przeprowadzić przy napięciu znamionowym U_n badanego odbiornika. Wyniki pomiarów zamieścić w tabeli 1. W miarę możliwości przeprowadzić również pomiary dla napięć o wartościach mniejszych od napięcia znamionowego badanego odbiornika (np. 50, 100, 150 i 200V w przypadku $U_n=230V$).

Tabela 1. Wyniki pomiarów mocy w obwodach jednofazowych prądu przemiennego.

Rodzaj odbiornika	U	I	P	S	Q	cosφ	UWAGI
	[V]	[A]	[W]	[V·A]	[var]	[-]	

W polu "Rodzaj odbiornika" należy również wpisać moc znamionową badanego odbiornika.