

SERIA V

ĆWICZENIE 5_1

Temat ćwiczenia: Pomiary mocy w obwodach prądu sinusoidalnego i kompensacja mocy biernej.

Wiadomości do powtórzenia:

1. Rodzaje mocy w obwodach prądu sinusoidalnego.

Moc czynna P wyrażona jest wzorem: $P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$ i wydziela się tylko na elementach rezystancyjnych. Jednostką mocy czynnej jest 1[W].

Moc bierna Q wyrażona jest wzorem: $Q = U \cdot I \cdot \sin \varphi$ i wydziela się tylko na elementach reaktancyjnych, czyli cewkach i kondensatorach. Jednostką mocy biernej jest 1[VA].

Moc pozorna S wyrażona jest wzorem: $S = U \cdot I = \sqrt{P^2 + Q^2}$ i wydziela się zarówno na elementach rezystancyjnych jak i reaktancyjnych. Jednostką mocy pozornej jest 1[VA].

2. Kompensacja mocy biernej (poprawa współczynnika mocy).

Większość odbiorników energii elektrycznej stanowi obciążenie impedancyjne dla źródeł napięcia sinusoidalnego. Odbiorniki takie pobierają z sieci zarówno moc czynną jak i bierną – całkowitą moc pozorną.

Odbiorniki mają zwykle charakter indukcyjny. Moc bierna, jaką pobierają jest równa:

$$Q_L = X_L \cdot I^2 = \omega \cdot L \cdot I^2$$

Jest to zjawisko szkodliwe dla pracy sieci elektrycznej i dlatego stosuje się kompensację mocy biernej indukcyjnej mocą bierną pojemnościową

$$Q_C = -\frac{U^2}{X_C} = -\omega \cdot C \cdot U^2$$

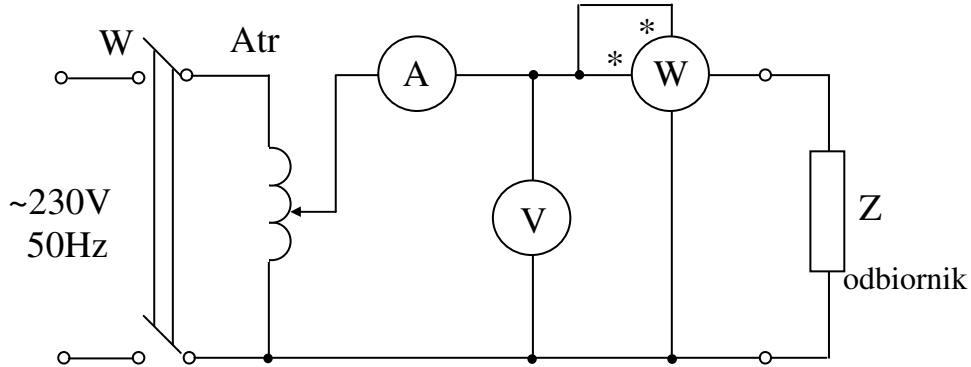
Całkowita kompensacja następuje wtedy, gdy $Q_L + Q_C = 0$, a więc przy:

$$C = \frac{Q}{\omega \cdot U^2}$$

Przebieg ćwiczenia:

1. Pomiar mocy.

Zmontować układ według schematu. Jako odbiornik podłączyć: żarówkę, dławik, kondensator, obwód RL, itd.

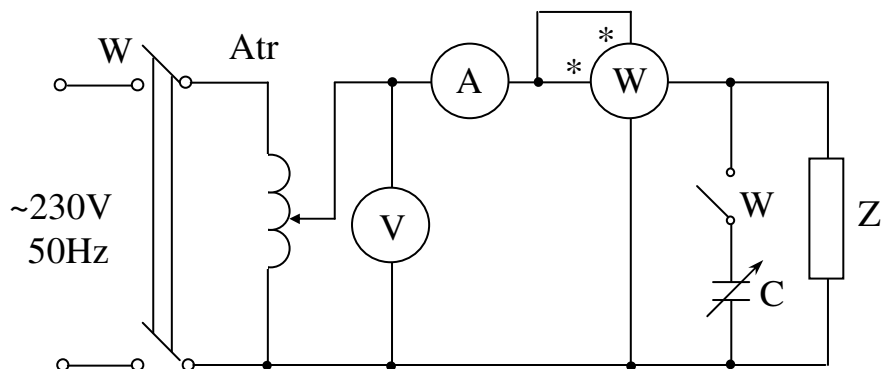


W podanym układzie zmierzyć moc czynną kilku różnych odbiorników. Obliczyć moc bierną i pozorną. Wyniki pomiarów i obliczeń zapisać w tabelce:

odbiornik	U V	I A	P W	$\cos \varphi_0$ -	S VA	Q VAr
-						
Żarówka						
Dławik						
Kondensator						
Obwód RL						

2. Poprawa współczynnika mocy (kompensacja mocy biernej).

Zmontować układ według schematu.



W podanym układzie należy zmierzyć moc czynną, bierną i pozorną pobieraną przez odbiornik (wyłącznik W rozwarty) przy danej wartości napięcia U.

Następnie przy zwartym wyłączniku W zaobserwować, jak wraz ze zmianą pojemności kondensatora C zmienia się współczynnik mocy. Pojemność kondensatora zmieniać tak, aby zaobserwować kompensację częściową, całkowitą i przekompensowanie.

Wyniki pomiarów i obliczeń zapisać w tabelce:

Rodzaj odbiornika.....				U=....., f=.....	
I	P	$\cos \varphi_0$	S	Q	C
A	W	-	VA	VA _r	μF

Porównać wartość pojemności ustawionej, przy której nastąpiła kompensacja z wartością pojemności obliczonej.

Narysować wykresy: $I, Q, \cos \varphi, S, P = f(C)$