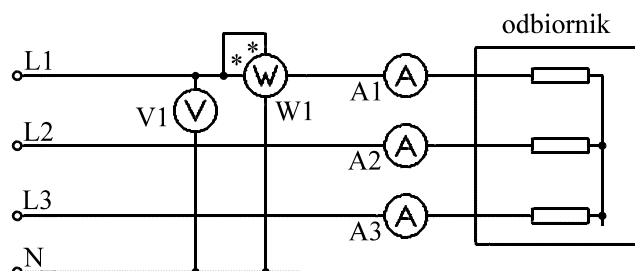


1. Pomiar mocy czynnej jednym watomierzem

Jednym watomierzem można zmierzyć moc czynną P_1 tylko w jednej fazie. Jeśli obciążenie każdej z faz jest jednakowe i symetryczne są napięcia zasilające, to moc całkowita P układu trójfazowego jest trzykrotnie większa:

$$P = 3 P_1$$

Układ do pomiaru mocy jednym watomierzem przedstawiono na schemacie poniżej. Woltomierz V_1



mierzy napięcie fazowe U_1 sieci, a amperomierze A_1 , A_2 , A_3 wskazują wartości prądów fazowych odbiornika. Ponadto w szereg z amperomierzem włączona jest w cewka prądowa watomierza W_1 . Cewka napięciowa watomierza jest włączona na napięcie fazowe. Koniec cewki napięciowej watomierza łączy się z przewodem neutralnym .

Na podstawie wskazań amperomierza i woltomierza oblicza się moc pozorną S_1 jednej fazy pierwszej

$$S_1 = I_1 U_1$$

Dokonać pomiarów wielkości elektrycznych podanych w tabeli:

Tab 1. Pomiar mocy czynnej jednym watomierzem

Charakter obciążenia	U_1	I_1	I_2	I_3	P_1	S_1	$\cos\phi_1$	Q_1	$P=3P_1$	$Q=3Q_1$
	V	A	A	A	W	VA	-	var	W	var
R										
RL										

Gdzie:

U_1 - napięcie fazowe

I_1, I_2, I_3 – prądy fazowe odbiornika

P_1 – Moc czynna zmierzona watomierzem

Q_1 -moc bierna w fazie 1

2. Pomiar mocy czynnej dwoma watomierzami – układ Arona

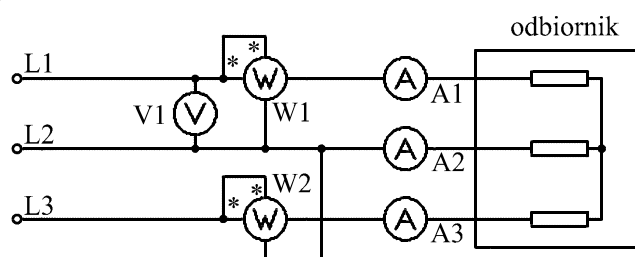
Najczęściej stosowanym układem do pomiaru mocy czynnej w sieci trójfazowej jest tzw. układ Arona. Obwody prądowe watomierzy włącza się w dwie dowolne fazy układu trójfazowego, natomiast końce obwodów napięciowych łączy się z fazą, do których nie są włączone obwody prądowe. Początki obwodów napięciowych i prądowych są zwarte. Suma wskazań obu watomierzy jest równa mocy P całego układu trójfazowego:

$$P = P_1 + P_2$$

Watomierze w układzie Arona mierzą poprawnie moc czynną w układach trójfazowych trójprzewodowych, zarówno przy symetrycznym, jak i niesymetrycznym obciążeniu każdej z faz. Pomiar jest poprawny również przy niesymetrycznym zasilaniu trójfazowego obwodu elektrycznego. Warunek poprawności pomiaru mocy wymaga, aby suma geometryczna prądów fazowych była równa zero i jest spełniony w sieciach trójfazowych **bez przewodu zerowego**.

Pomiar mocy w układzie Arona wymaga pewnych przygotowań. Pierwszą czynnością, którą należy wykonać po połączeniu układu pomiarowego jest sprawdzenie, czy oba watomierze odchylają się w tę samą stronę. Jeśli jeden z watomierzy wskazuje wartość ujemną, należy zamienić przewody na zaciskach obwodu prądowego i wskazania tego watomierza opatrzyć znakiem ujemnym.

Pomiary polegają na wyznaczeniu mocy pobieranej przez odbiornik trójfazowy symetryczny(niesymetryczny) o charakterze R lub RL.



Układ pomiarowy przedstawiono powyżej. Odbiornik trójfazowy jest połączony w gwiazdę. Woltomierz V1 mierzy napięcie międzyprzewodowe U_{12} , a amperomierze A1, A2, A3 prądy w fazach odbiornika. Watomierze W1 i W2 połączone są w układ Arona.

Wyniki pomiarów zanotować do tabeli.

Tab 1. Pomiar mocy czynnej jednym watomierzem

Charakter obciążenia	Połączenie	Odbiornik	U_{12}	I_1	I_2	I_3	P_1	P_2	P	S	Q	$\cos\varphi$
	-	-	V	A	A	A	W	W	W	VA	var	-
R	Gwiazda	Symetryczny										
	Gwiazda	Niesymetryczny										
RL	Gwiazda	Symetryczny										
	Gwiazda	Niesymetryczny										

Opracowania:

1. Znając wartość napięć przewodowych oraz napięć i prądów fazowych narysować wykres wektorowy.

Pytania kontrolne:

1. W jaki sposób zmierzyć moc czynną jednym watomierzem?
2. W jakich przypadkach można wykorzystywać układ z 1 watomierzem do pomiaru mocy czynnej?
3. Co oznacza, w trakcie przepływu prądu w obwodzie do pomiaru mocy, wskazanie mocy watomierza równe zero?
4. W jaki sposób zmierzyć moc czynną w układzie Arona?
5. W jakich warunkach można wykorzystywać układ Arona?
6. Do czego w obwodach prądowych i napięciowych watomierzy wykorzystuje się amperomierze i woltomierze?