

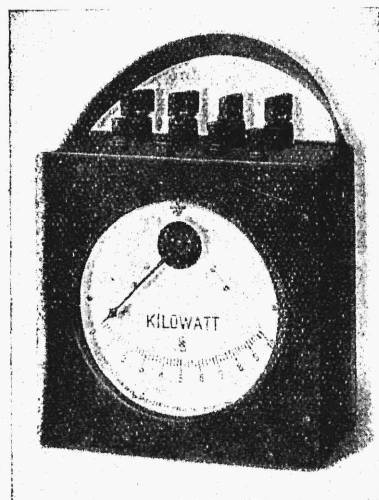
Oba watomierze znowu wskazują tyle samo, ale wartości wskazań mają przeciwne znaki, więc całkowita moc prądu trójfazowego jest teraz równa zero, jak być powinno przy przesunięciu w fazie prądu względem napięcia o 90° .

Wogóle przy dowolnym kącie φ pomiędzy fazowym napięciem a fazowym prądem i równym obciążeniu faz, cała moc wyrażona sumą wskazań watomierzy będzie:

$$\begin{aligned} P &= VJ \cos(30^\circ - \varphi) + VJ \cos(30^\circ + \varphi) = \\ &= VJ [\cos 30^\circ \cdot \cos \varphi + \sin 30^\circ \cdot \sin \varphi + \\ &\quad + \cos 30^\circ \cos \varphi - \sin 30^\circ \sin \varphi] = \\ &= 2 \cos 30^\circ \cdot VJ \cos \varphi = \\ &= 2 \cdot 0,866 \cdot VJ \cos \varphi = \sqrt{3} \cdot VJ \cos \varphi. \end{aligned}$$

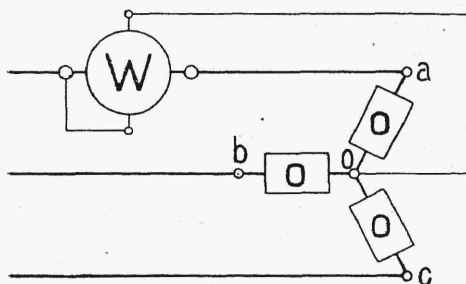
Watomierze mogą również zachowywać się odwrotnie t. j. co mówiliśmy o W_1 stosować się będzie do W_2 , a co o W_2 do W_1 , zależy to od kolejności biegu faz prądu trójfazowego t. j. od tego czy prądy J_2 i J_3 wyprzedzają w fazie prąd J_1 o 120° i 240° , czy też opóźniają się o te same kąty.

Łącząc mechanizmy dwóch watomierzy tak, że ruchome cewki będą umocowane na jednej osi, zaopatrzonej w jedną wskazówkę, otrzymamy przyrząd, który od razu będzie wskazywał całkowitą moc prądu trójfazowego (rys. 100-a).



Rys. 100-a. Watomierz montażowy na prąd trójfazowy fir. S. & H.

48. Układ pomiarowy z jednym watomierzem.



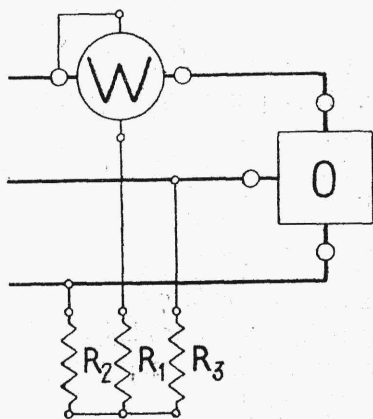
Rys. 101. Pomiar mocy prądu trójfazowego jednym watomierzem.

Jeżeli obciążenie poszczególnych faz jest jednakowe, to do zmierzenia całej mocy prądu trójfazowego wystarczy jeden watomierz.

Przy połączeniu odbiorników w gwiazdę z dostępnym punktem zerowym, najdogodniej będzie włączyć watomierz w taki sposób, jak zostało wskazano na rys. 101. Prąd jednej fazy przechodzi tu przez cewkę

nieruchomą watomierz, a na końcówkach cewki ruchomej mamy napięcie, tak zwane, fazowe.

W tych warunkach watomierz wskazuje oczywiście moc w jednej tylko fazie; należy więc wskazania jego potroić, ażeby otrzymać moc całkowitą prądu trójfazowego.



Rys. 102. Pomiar mocy prądu trójfazowego jednym watomierzem przy pomocy sztucznej gwiazdy.

Jeżeli watomierz urządzony jest do mierzenia całej mocy prądu trójfazowego, to na jego skali podane są zazwyczaj cyfry potrojone, wyrażające od razu całkowitą moc prądu trójfazowego.

Jeżeli punkt zerowy jest niedostępny, albo też niema go wcale, bo odbiorniki połączone są w trójkąt, to za pomocą trzech oporników można wytworzyć punkt zerowy. Oporniki R_1 , R_2 , R_3 łączy się wtedy tak, jak wskazuje rys. 102.

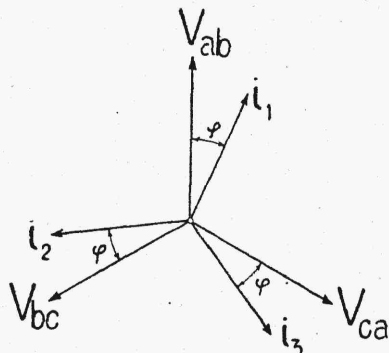
Jeżeli oporność cewki ruchomej jest r , to opory należy tak dobrać, aby

$$r + R_1 = R_2 = R_3.$$

Stała watomierza zależy oczywiście od wielkości $r + R_1$.

49. Wyznaczanie współczynnika mocy za pomocą watomierza.

Na podstawie powyższych wywodów łatwo wykazać, że przy równym obciążeniu trzech faz za pomocą wskazań dwóch watomierzy, włączonych



Rys. 103. Układ wektorów napięć międzyprzewodowych i prądów fazowych.

według rys. 100, można obliczyć przesunięcie fazy prądu względem napięcia, a więc i współczynnik mocy prądu, wyrażający stosunek mocy rzeczywistej do pozornej.

Z układu wektorów wskazanego na rys. 103, widzimy, że każdy prąd przesunięty jest względem swego napięcia o kąt φ ; rzeczywista moc całkowita prądu będzie zatem:

$$P = V_{ab} i_1 \cos \varphi + V_{bc} i_2 \cos \varphi + V_{ca} i_3 \cos \varphi.$$