

Temat: Pomiar energii elektrycznej w układach trójfazowych

Energia elektryczna czynna jest wprost proporcjonalna do mocy i czasu poboru tej mocy.

$$W = Pt$$

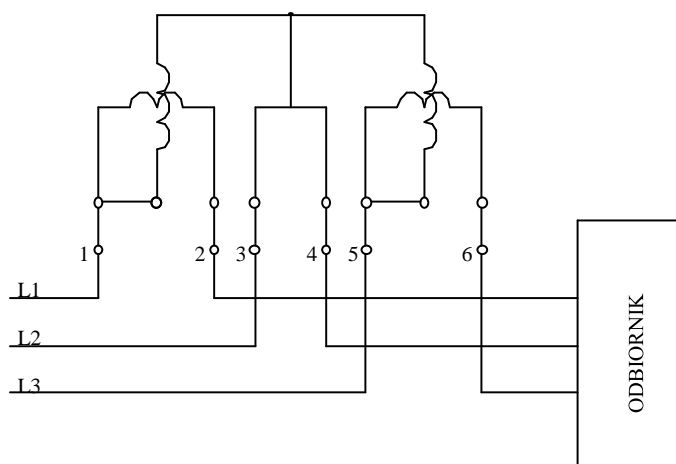
Zwyczajowo przyjęte jest określanie energii elektrycznej czynnej po prostu energią elektryczną.

Energię pobieraną w dłuższym czasie przez odbiorniki o znacznej mocy wyrażamy w kilowatogodzinach.

Energię można zmierzyć pośrednio mierząc moc (właściwą metodą) i czas. Do bezpośredniego pomiaru energii w układach trójfazowych stosuje się najczęściej liczniki indukcyjne trójfazowe. Zasada działania licznika mierzącego moc w układzie trójfazowym jest taka sama jak licznika jednofazowego, różni się natomiast budową.

Cewki licznika trójfazowego są połączone tak jak cewki watomierzy do pomiaru mocy w układach trójfazowych.

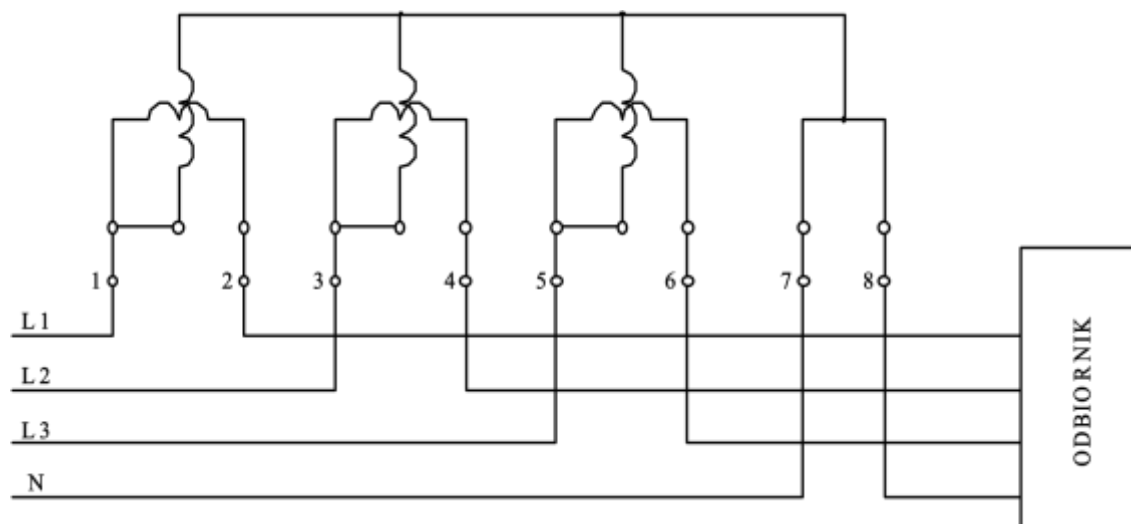
Liczniki przyłączane do sieci trójprzewodowej mają dwa ustroje pomiarowe działające na wspólną oś. W analogii do pomiaru mocy w układzie trójfazowym trójprzewodowym taki układ nazywamy układem Arona. Na rys. przedstawiony jest układ połączeń takiego licznika.



Rys. Układ połączeń trójfazowego trójprzewodowego licznika energii czynnej o dwóch ustrojach pomiarowych

Do zacisków 1, 3, 5 przyłącza się przewody od strony zasilania, a do zacisków 2, 4, 6 – przewody doprowadzające energię do odbiornika.

Do pomiaru energii w układach czteroprzewodowych mają zastosowanie liczniki o trzech ustrojach pomiarowych działających na wspólną oś licznika. Schemat połączeń takiego licznika jest na rys. 1.



Rys. 1. Układ połączeń licznika trójfazowego czteroprzewodowego o trzech urządzeniach pomiarowych.

Do zacisków 1, 3, 5 doprowadza się przewody fazowe układu zasilającego, a do zacisku 7 przewód neutralny. Zaciski 2, 4, 6 i 8 łączy się z instalacją odbiorczą.

Na każdym liczniku umieszczona jest tabliczka znamionowa, na której podane są m.in. znamionowe napięcie i jego częstotliwość, prąd oraz stała licznika C_L . Stała licznika określa ilość obrotów tarczy licznika przy poborze energii równej 1 kWh. Na jej podstawie można określić pośredni moc odbiorników przyłączonych do licznika:

$$P = \frac{n}{C_L} \text{ [kWh]}, \text{ gdzie } n - \text{liczba obrotów tarczy w ciągu godziny.}$$

Istnieją ponadto liczniki wielotaryfowe – najczęściej dwutaryfowe. Posiadają dwa liczydła: liczydło dla taryfy dziennej i dla taryfy nocnej (energia pobierana w nocy ma niższą cenę). Produkowane są również liczniki specjalne z pomiarem mocy maksymalnej. Służą do określenia taryfy rozliczeniowej energii.

Pomiar energii biernej

Do pomiaru energii biernej służą liczniki trójfazowe energii biernej, przystosowane do pomiaru przy nierównomiernym obciążeniu. Należy je włączać zgodnie z podanymi przez wytwórcę układami połączeń, zachowując kolejność faz L1, L2, L3.

Przy pomiarze energii biernej odbiornika trójfazowego symetrycznego w układzie trójprzewodowym może być zastosowany licznik jednofazowy przystosowany do pomiaru energii czynnej, którego cewkę prądową należy włączyć w dowolny przewód fazowy, a cewkę napięciową w pozostałe dwa przewody fazowe (na napięcie międzyfazowe).

Wskazanie licznika należy pomnożyć przez $\sqrt{3}$.