

26.11.2020

Maszyny elektryczne

Silniki indukcyjne asynchroniczne

- 1. Budowa i zasada działania**
- 2. Trójfazowe silniki indukcyjne – klatkowe i pierścieniowe**
- 3. Obsługa trójfazowych silników indukcyjnych**

Silniki indukcyjne buduje się w dwóch odmianach: jako **jednofazowe i trójfazowe**. Są one powszechnie stosowane w przemyśle, rzemiośle, rolnictwie i gospodarstwach domowych. Silniki indukcyjne stanowią ok. 90% wszystkich rodzajów silników elektrycznych używanych w przemyśle.

Zasada działania silnika indukcyjnego polega na wykorzystaniu **wirującego pola magnetycznego**. Wirujące pole magnetyczne w maszynach elektrycznych uzyskuje się w wyniku nakładania się na siebie zmiennych pól magnetycznych wytworzonych przez poszczególne uzwojenia stojana zasilane prądem trójfazowym. Pole to oddziałuje na przewody nieruchomego na początku wirnika i na zasadzie indukcji elektromagnetycznej powoduje wzbudzenie w nich przepływu prądu elektrycznego. Przewody uzwojeń wirnika, w których płyną zaindukowane prądy, „pociągane” są przez wirujące pole magnetyczne, wprawiając wirnik w ruch obrotowy. Wirnik obraca się zawsze wolniej niż wirujące pole magnetyczne, nie będąc z nim zsynchronizowanym. Dlatego też silniki indukcyjne nazywa się silnikami asynchronicznymi. Gdyby wirnik obracał się z prędkością wirowania pola, jego uzwojenia nie przecinałyby linii pola. Wówczas w uzwojeniach wirnika nie indukowałyby się prądy i nie powstałby moment obrotowy. Różnica prędkości wirowania pola wytwarzanego przez stojan i prędkości wirowania wirnika odniesiona do prędkości wirowania pola stojana nazywana jest **poślizgiem**.

Trójfazowe silniki indukcyjne – klatkowe i pierścieniowe

W trójfazowym silniku indukcyjnym stojan wyposażony jest w trzy uzwojenia. Na tabliczce zaciskowej znajduje się sześć zacisków, do których przyłącza się początki i końce uzwojeń stojana. Ich początki mają oznaczenia: U1, V1 i W1, zaś końce: U2, V2 i W2.

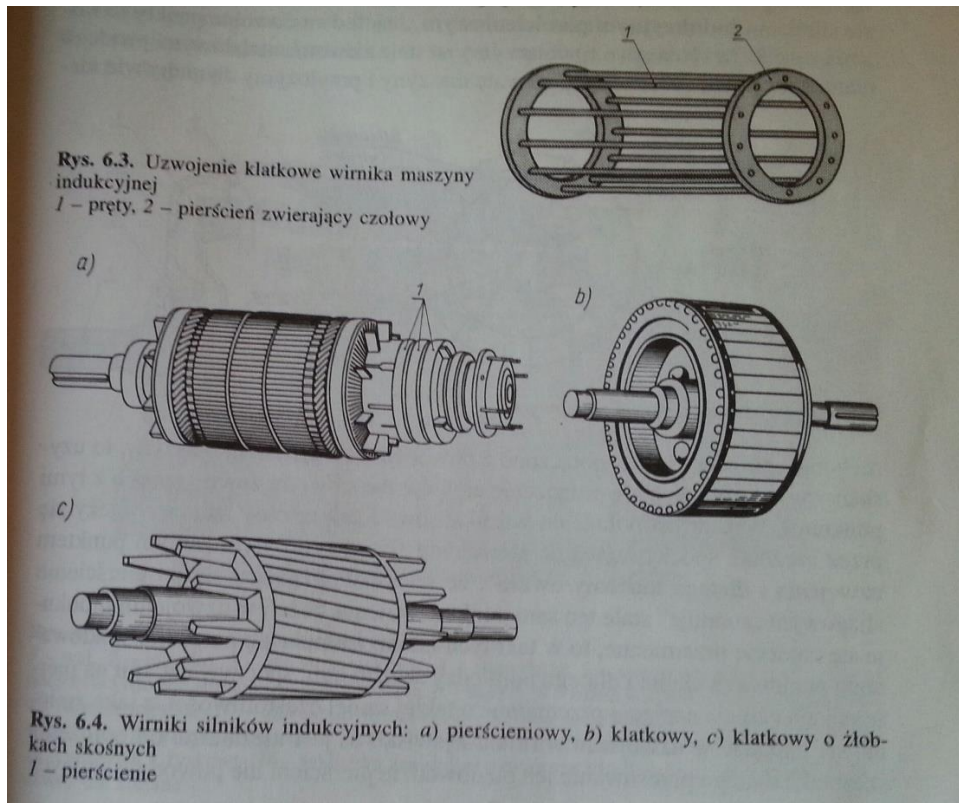
Uzwojenia mogą być połączone w:

- gwiazdę
- trójkąt

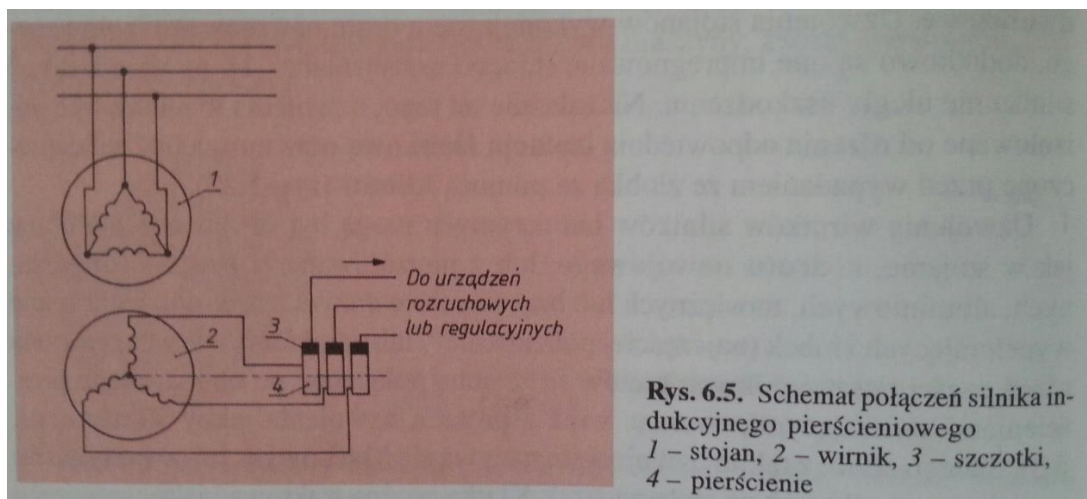
Budowa maszyn indukcyjnych

Uzwojenia wirników silników indukcyjnych mogą być wykonane podobnie jak w stojanie, z drutu nawojowego, lub z nieizolowanych prętów (miedzianych, aluminiowych, mosiężnych lub brązowych) o dużym przekroju, całkowicie wypełniających żłobek (najczęściej półzamknięty lub zamknięty). Wystające poza rdzeń części poszczególnych prętów są ze sobą połączone po obu stronach pierścieniami zwierającymi, tworząc wraz z prętami uzwojenia jakby klatkę (rys. 6.3), dlatego silnik

z takim uzwojeniem nazywa się klatkowym lub zwartym (bo uzwojenie wirnika jest na stałe zwarte). Klatkę można traktować jako uzwojenie wielofazowe o liczbie faz równej liczbie prętów (rys. 6.4).



Jeżeli uzwojenie wirnika jest wykonane z drutu nawojowego, to istnieje możliwość dołączenia do obwodu wirnika dodatkowych elementów zwiększających rezystancję każdej fazy. Aby to było możliwe, uzwojenie wirnika jest połączone na stałe z pierścieniami ślizgowymi (rys. 6.5). Silnik z takim wirnikiem nazywa się silnikiem indukcyjnym pierścieniowym.

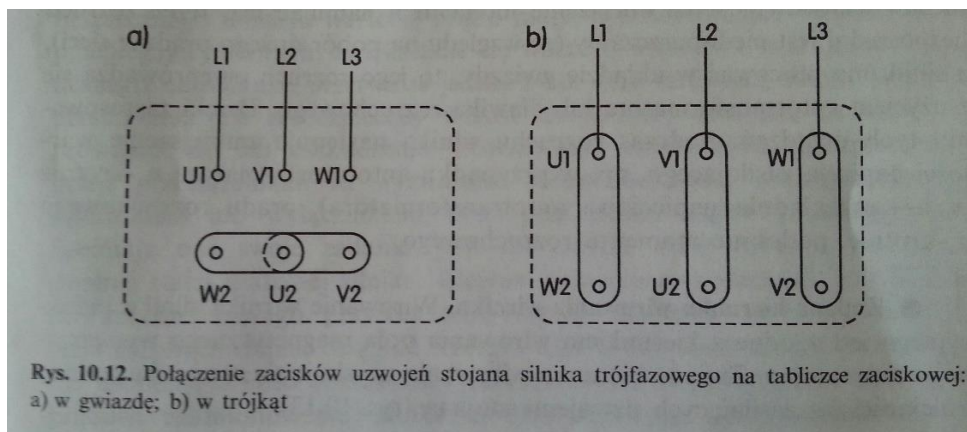


Obsługa trójfazowych silników indukcyjnych

łączenie uzwojeń.

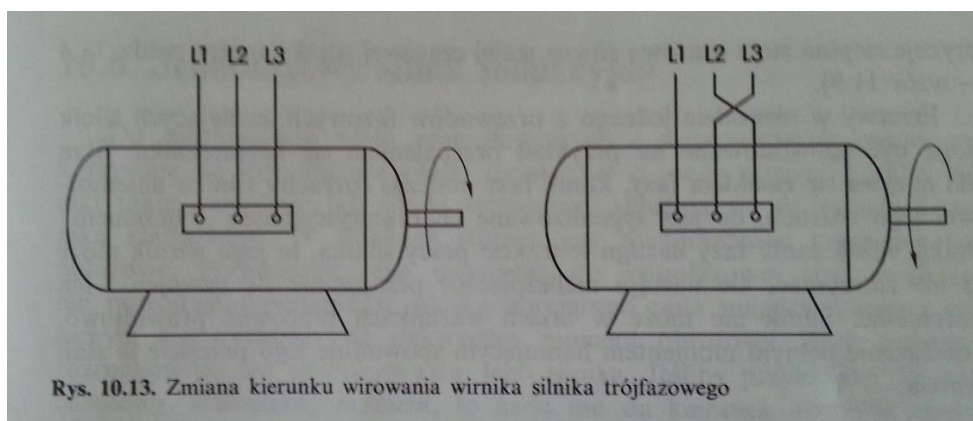
Uzwojenie stojana może być połączone w gwiazdę lub trójkąt, w zależności od połączeń końców uzwojenia stojana wyprowadzonych do zewnętrznej tabliczki zaciskowej. Na tabliczce znamionowej każdego silnika, umieszczonej na obudowie, podawane są dwie wartości napięcia znamionowego, np. 230/400V. Połączenie uzwojeń stojana w trójkąt jest możliwe, gdy wartość międzyfazowego napięcia sieci odpowiada mniejszej wartości napięcia podanej na tabliczce znamionowej. Jeżeli dla danego silnika podano napięcia jak wyżej, to oznacza, że przy włączeniu go do ogólnie dostępnej sieci niskiego napięcia, możliwe jest połączenie uzwojeń stojana jedynie w gwiazdę. Mniejsza wartość podawanego na tabliczce znamionowej napięcia odpowiada znamionowemu napięciu fazy silnika. Na tej tabliczce podawane są również dwie wartości prądu znamionowego. Większa wartość prądu odpowiada połączeniu uzwojeń stojana w trójkąt.

Na rysunku 10.12 przedstawiono możliwe sposoby połączenia końców uzwojeń stojana na tabliczce zaciskowej, zaopatrzonej w blaszane złączki.

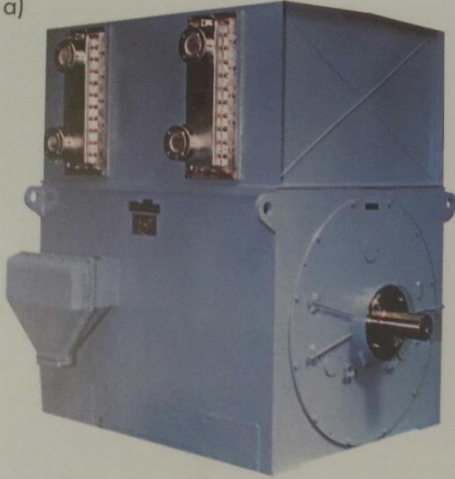


Zmiana kierunku wirowania wirnika.

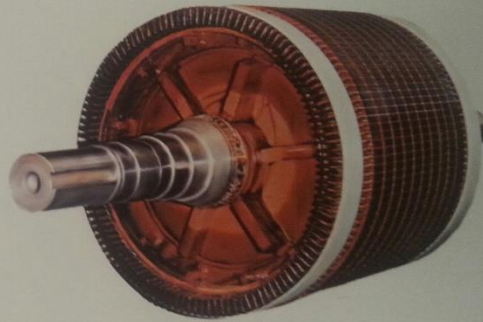
Wirowanie wirnika silnika indukcyjnego jest zgodne z kierunkiem wirowania pola magnetycznego wytwarzanego przez stojan. Zmianę kierunku wirowania uzyskuje się w wyniku zmiany kolejności faz zasilających uzwojenie stojana (rys. 10.13).



a)



b)



Rys. 4.19. Pierścieniowy silnik indukcyjny: a) wygląd zewnętrzny; b) wirnik silnika