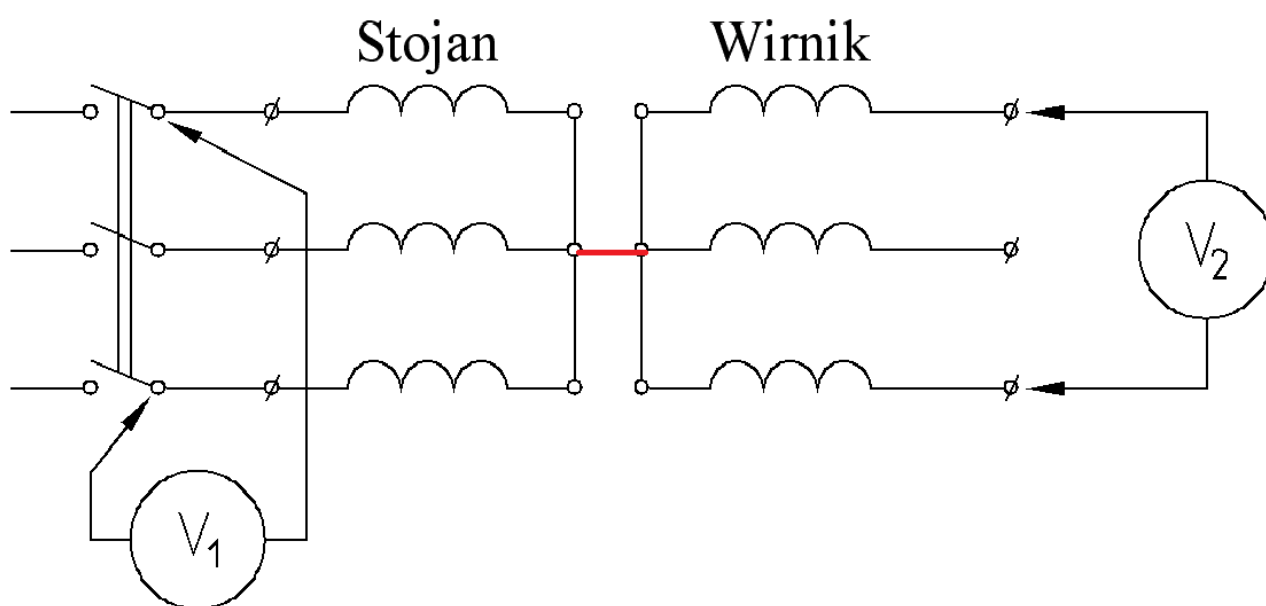
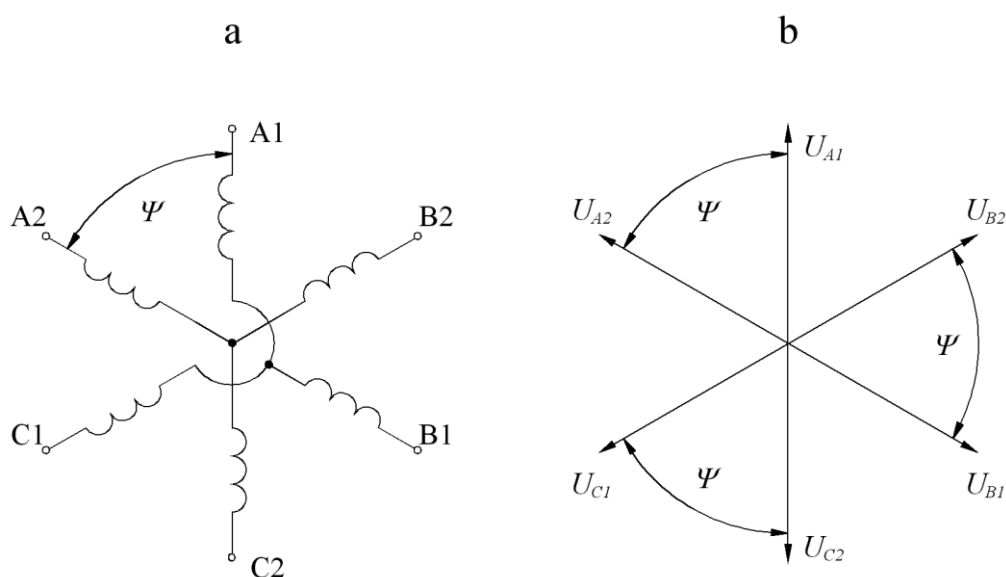


MASZYNY INDUKCYJNE SPECJALNE

Maszyny indukcyjne pierścieniowe, dzięki wyprowadzeniu na zewnątrz końców uzwojenia wirnika, możemy wykorzystać jako maszyny specjalne. W momencie potrzeby regulacji przesunięcia fazowego napięć trójfazowych można użyć maszyny indukcyjnej pierścieniowej do budowy przesuwника fazowego (Rys. 1). Przesuwnik fazowy wymaga aby pomiędzy punktem neutralnym uzwojenia stojana i wirnika maszyny indukcyjnej dokonać połączenia galwanicznego. Jest to związane z koniecznością ingerencji wewnątrz maszyny. Niezbędne jest także zablokowanie możliwości obrotu z jednoczesnym zapewnieniem możliwości obrotu wału wirnika względem stojana. Zwykle stosuje się tu klasyczną przekładnię ślimakową.



Rys. 1 Przesuwnik fazowy

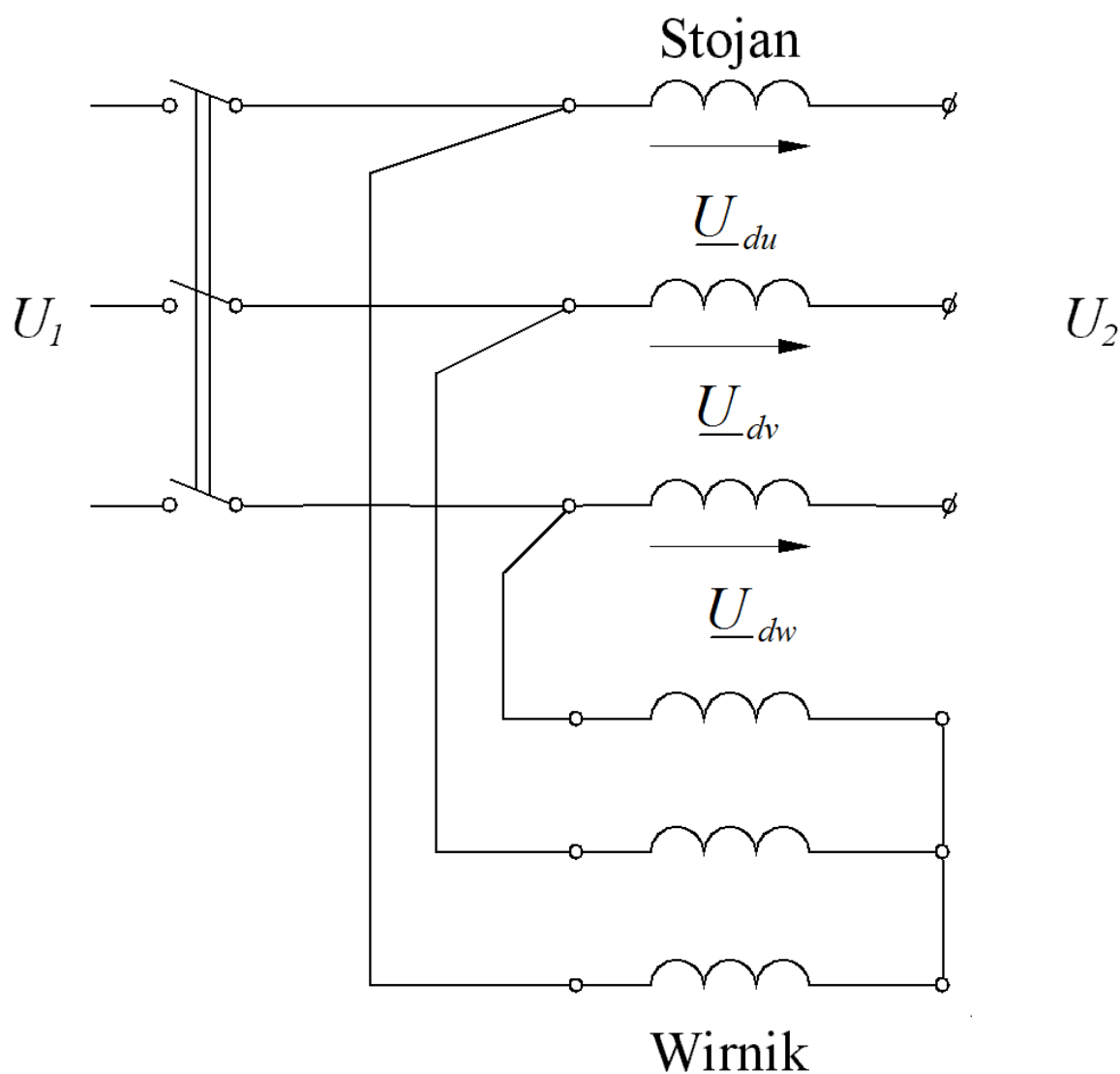


Rys. 2 Kąty przesunięcia fazowego pomiędzy osiami uzwojeń oraz napięć fazowych.

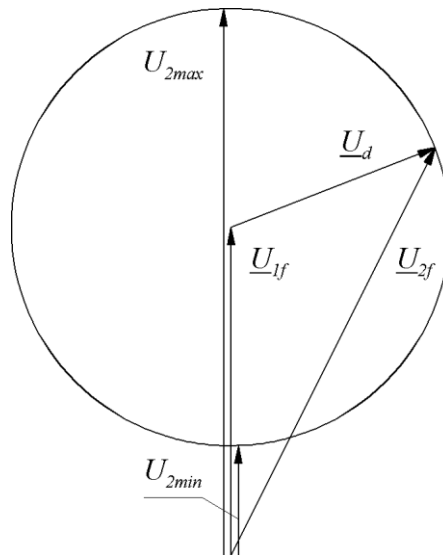
Zasada działania przesuwника fazowego polega na wytworzeniu wirującego pola kołowego poprzez trójfazowe zasilanie uzwojeń stojana. Wartości napięć indukowanych w poszczególnych uzwojeniach stojana i wirnika są zależne od ich kąta przesunięcia względem wirującego pola.

W przypadku, gdy pokrywają się osie odpowiednich uzwojeń stojana i wirnika, napięcia są ze sobą w fazie. Przesunięcie wirnika o kąt różny od zera spowoduje, że wartość maksymalna indukowanych napięć pojawi się w różnych uzwojeniach po upływie czasu zależnym od prędkości synchronicznej oraz od wartości kąta. Przy przesunięciu uzwojeń o kąt 180° napięcia będą w przeciwfazie. Dzięki temu przesunięcie mechaniczne wału wirnika względem stojana spowoduje płynną zmianą fazy napięć indukowanych w uzwojeniu wirnika.

Efekt uzależnienia przesunięcia fazowego pomiędzy napięciami stojana i wirnika daje możliwość zbudowania urządzenia do płynnej regulacji napięcia trójfazowego bez użycia ruchomego styku (jak to ma miejsce w autotransformatorach). Urządzenia takie nazywamy regulatorem indukcyjnym (Rys. 3).



Rys. 3 Układ połączeń regulatora indukcyjnego



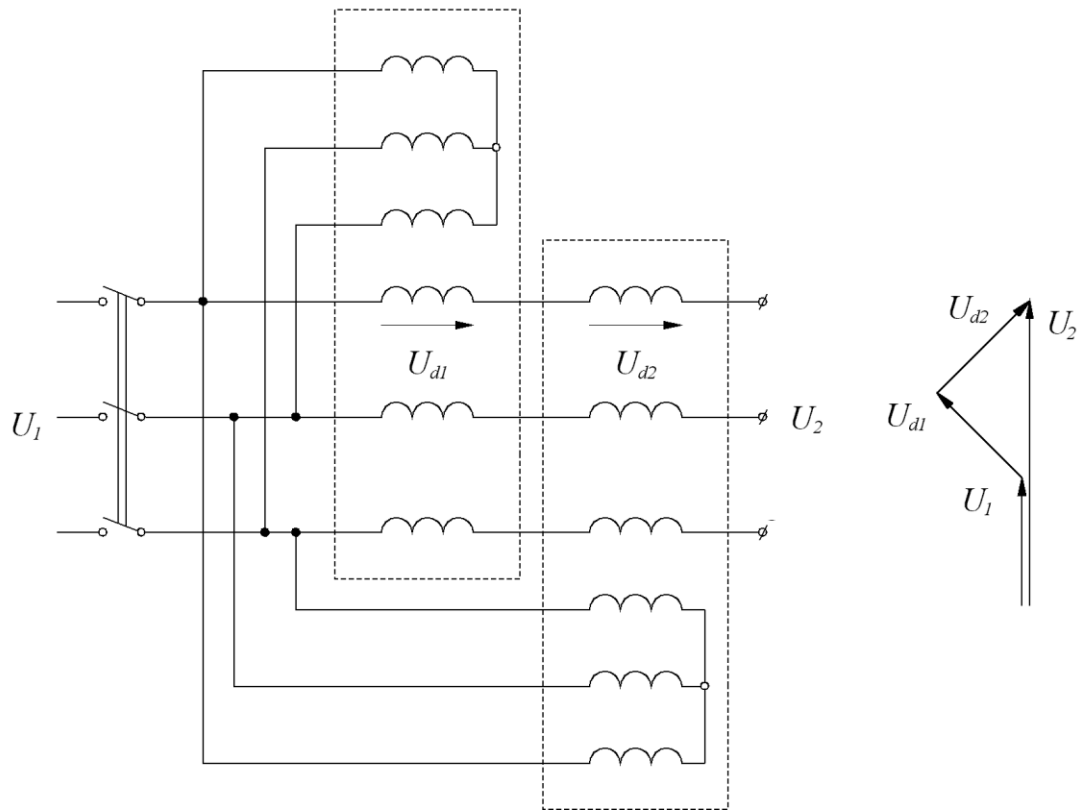
Rys. 4 Wykres wskazowy napięć w jednej fazie regulatora indukcyjnego.

Sposób połączenia uzwojeń regulatora indukcyjnego pokazana na Rys. 3. Z uwagi na konieczność dostępu do wszystkich 6 końcówek jednego z uzwojeń w regulatorze zasilane jest uzwojenie wirnika. Uzwojenie to wytwarza wirujące pole kołowe w szczelinie powietrznej pomiędzy stojanem a wirnikiem. Pole to powoduje zaindukowanie się napięć w uzwojeniu stojana. Każda z faz wirnika jest połączona z odpowiednim uzwojeniem stojana, dzięki czemu względem punktu neutralnego na wyjściu regulatora otrzymamy napięcie będące sumą geometryczną wektorów napięcia zasilającego oraz napięcia dodatkowego indukowanego w stojanie. Wartości skuteczne napięć na poszczególnych uzwojeniach nie zmieniają się. Zmiana położenia wirnika względem stojana powoduje zmianę przesunięcia fazowego pomiędzy wektorami odpowiednich napięć fazowych (Rys. 4). W wyniku otrzymamy napięcie o zmieniającej się od wartości minimalnej (przy kącie przesunięcia fazowego równym 180°), do maksymalnej przy kącie równym zero.

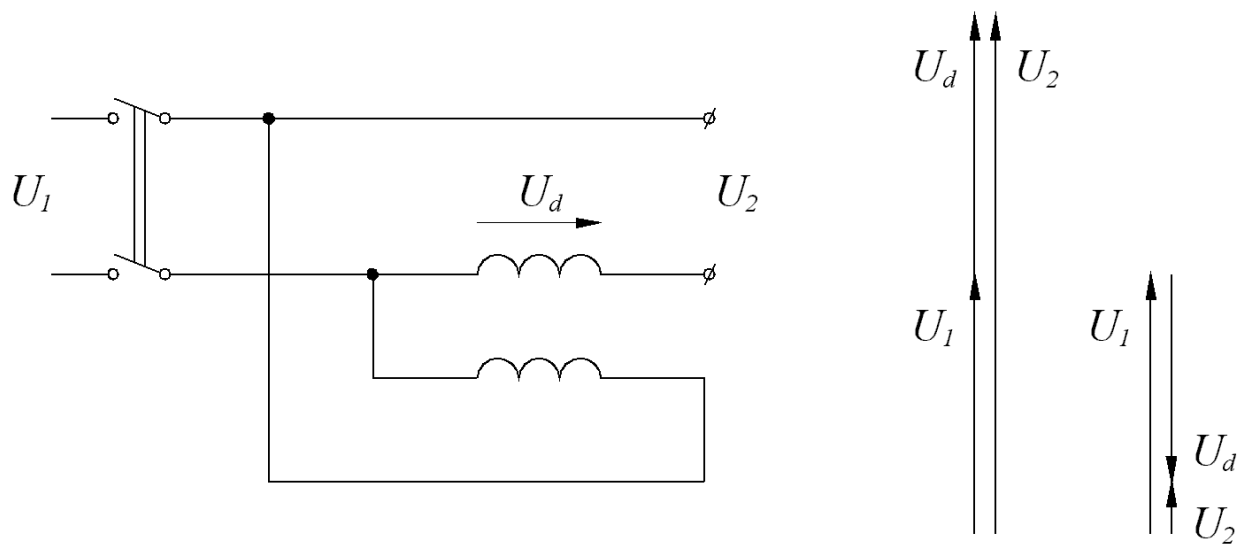
Regulator indukcyjny wymaga zmian w konstrukcji maszyny indukcyjnej polegającej, podobnie jak w przesuwniku fazowym, na zastosowaniu przekładni ślimakowej blokując w ten sposób ruch wirnika w przypadku wystąpienia momentu obrotowego (przy obciążeniu regulatora) z jednoczesnym umożliwieniem płynnej zmiany położenia wirnika względem stojana.

Innym problemem różniącym te konstrukcje od typowej maszyny indukcyjnej pracującej jako silnik, jest konieczność zmiany sposobu chłodzenia. W silniku indukcyjnym na wale wirnika mocowany jest wentylator wymuszający ruch powietrza wewnątrz maszyny. Przesuwnik fazowy jak i regulator ma zablokowany wirnik, stąd konieczność zmiany systemu chłodzenia.

Czasami konieczna jest regulacja napięcia, w której nie wystąpi przesunięcie fazowe pomiędzy napięciem zasilającym a wyjściowym. W takich przypadkach, w układach trójfazowych, można wykorzystać regulator dwumaszynowy (Rys. 5) lub regulator indukcyjny jednofazowy (Rys. 6).



Rys. 5 Regulator indukcyjny dwumaszynowy (układ połączeń i wykres wskazowy).



Rys. 6 Regulator indukcyjny jednofazowy (układ połączeń i wykres wskazowy)

Spis literatury:

- [1] Fleszar J., Śliwińska D., Zadania z maszyn elektrycznych, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2003
- [2] Hebenstreit J., Gientkowski Z., Maszyny elektryczne w zadaniach, Wydawnictwo Akademii Rolniczo-Technicznej, Bydgoszcz 2003
- [3] Mitew E., Maszyny Elektryczne, T1, T2, Wyd. Politechniki Radomskiej, Radom 2005
- [4] Plamitzer A.: Maszyny elektryczne. WNT, Warszawa 1982