

Opis wydano drukiem dnia 8 kwietnia 1964 r.



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ **OPIS PATENTOWY**

Nr 47169

Kl. 21 d², 13
Kl. internat. H 02 k

Instytut Elektrotechniki*)

Warszawa, Polska

Jednotwornikowa, synchroniczna przetwornica liczby faz

Patent trwa od dnia 14 lipca 1962 r.

Przedmiotem wynalazku jest jednotwornikowa maszyna synchroniczna przystosowana do zasilania napięciem zmiennym jednofazowym i odbioru mocy z jej zacisków, w praktycznie symetrycznym układzie wielofazowym, na przykład trójfazowym.

Przetwornica liczby faz według wynalazku może znaleźć zastosowanie jako źródło mocy do zasilania trójfazowych silników indukcyjnych, stanowiących napędy pomp wodnych i olejowych, kompresorów, wentylatorów i tym podobnych urządzeń pomocniczych w elektrowozach zasilanych prądem zmiennym, jednofazowym.

Dotychczas stosowane do tego celu indukcyjne przetwornice faz jak na przykład przetwornica „Arno” posiadają zasadnicze wady,

do których należy zaliczyć: po pierwsze — znaczną asymetrię napięć w układzie trójfazowym i związaną z tym bardzo dużą asymetrię prądów fazowych pobieranych przez zasilane silniki indukcyjne, po drugie — brak możliwości utrzymania stałego napięcia w układzie trójfazowym, przy zmieniającym się w dość szerokich granicach napięciu zasilającym w sieci trakcyjnej oraz po trzecie — konieczność stosowania dodatkowych urządzeń (kondensatory) celem zmniejszenia asymetrii układu napięć.

Mankamentów tych nie posiada przetwornica liczby faz według wynalazku. Wielofazowy, np. trójfazowy układ napięć pozostaje praktycznie symetryczny, w zakresie obciążeń nie przekraczających wartości znamionowych.

Własność tę osiąga się bez żadnych urządzeń dodatkowych. Przy napięciu zasilania, zmieniającym się w granicach od 80% do 115% wartości

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest mgr inż. Tadeusz Zawada.

napięcia znamionowego i nie przekroczonym obciążeniu znamionowym, wielkość napięcia po stronie wielofazowej, np. trójfazowej, może być utrzymana stała za pomocą ręcznej lub automatycznej regulacji prądu wzbudzenia.

Fig. 1 rysunku przedstawia przekrój poprzeczny obwodu magnetycznego przetwornicy liczby faz łącznie z poszczególnymi uzwojeniami, fig. 2 — schemat ideowy uzwojeń przetwornicy, a fig. 3 — fragment schematu połączeń uzwojenia tłumiącego. Pakiet blach 5 stojana posiada na swoim obwodzie równomiernie rozmieszczone jednakowe żłobki o charakterystycznym kształcie.

Każdy z tych żłobków jest piętrowym połączeniem dwóch żłobków częściowych, z tym, że żłobek częściowy leżący blisko szczeliny powietrznej pomiędzy stojanem i wirnikiem ma bardzo małą wysokość szczyrbinki, natomiast wylot szczyrbinki drugiego żłobka częściowego, odsuniętego bardziej od szczeliny — mieści się w dnie pierwszego żłobka częściowego, a jej wysokość jest kilkunastokrotnie większa od wysokości szczyrbinki żłobka częściowego położonego blisko szczeliny powietrznej.

W płytkich partiach żłobków położonych blisko szczeliny mieści się dwuwarstwowe, z poskokiem skróconym, uzwojenie wielofazowe, np. trójfazowe 2, w partiach żłobków bardziej odsuniętych od szczeliny, z wysoką szczyrbinką, ułożone jest uzwojenie jednofazowe 1, przy czym zajmuje ono wszystkie lub tylko część żłobków.

Oś magnetyczna uzwojenia jednofazowego 1, może być zupełnie dowolnie usytuowana względem osi magnetycznych uzwojeń fazowych 2. W półzamkniętych żłobkach pakietu blach 6 wirnika, są umieszczone: uzwojenie wzbudzające 3 i uzwojenie tłumiące 4.

Jednowarstwowe uzwojenie wzbudzające 3, umieszczone w przestrzeniach żłobkowych odsuniętych bardziej od szczeliny powietrznej, nie zajmuje wszystkich żłobków wirnika.

Dwuwarstwowe, z poskokiem skróconym uzwojenie tłumiące 4 zajmuje przestrzeń w żłobkach, blisko szczeliny powietrznej, jest ono umieszczone we wszystkich żłobkach wirnika. Uzwojenie tłumiące 4 wykonane przewodami izolowanymi, jest symetrycznym uzwojeniem trójfazowym z tym, że poszczególne grupy cewkowej nie są połączone ze sobą przewodami, lecz zwarte każda oddzielnie, za pomocą połączeń 7.

W każdej z grup cewkowych znajduje się q

cewek połączonych ze sobą szeregowo. q — liczba żłobków na biegun i fazę.

Rozruch przetwornicy odbywa się za pomocą pomocniczej maszyny prądu stałego, zasilanej w trakcie rozruchu z baterii akumulatorów. Jej moc jest niewielka w stosunku do mocy przetwornicy. Podczas normalnej pracy przetwornicy, maszyna prądu stałego jest wykorzystana do ładowania baterii akumulatorów i zasilania niektórych obwodów sterowania i rozrządu elektrowozu.

Przetwornica liczby faz według wynalazku, przekształca dostarczoną energię prądu jednofazowego, w energię w układzie wielofazowym. Ta przemiana mocy odbywa się bez udziału momentu obrotowego działającego na wirnik (jeśli pominąć straty mocy w wirniku).

W czasie pracy przetwornicy, jej wirnik obraca się z synchroniczną prędkością obrotową, przy czym zajmuje on takie położenie względne, że jego osie biegunów (utajonych) mają ten sam kierunek w przestrzeni, co osie przepływów podłużnych wywołanych oddziaływaniem twornika obydwóch uzwojeń 1 i 2.

Własność ta umożliwia oddawanie mocy biernej do sieci wielofazowej, np. trójfazowej oraz jeśli napięcie zasilania jest mniejsze od pewnej wartości, np. znamionowej, również oddawanie mocy biernej na sieć jednofazową.

Dla utrzymania stałego napięcia strony wielofazowej przy zmianach napięcia zasilającego, wykorzystana jest znaczna wartość oporu indukcyjnego rozproszonych uzwojeń jednofazowego 1, co przy równoczesnej regulacji składowej biernej prądu jednofazowego, umożliwia zachowanie stałej wartości strumienia magnetycznego skojarzonego z obydwoma uzwojeniami 1 i 2, a co za tym idzie i stałej wartości napięcia po stronie wielofazowej.

Przy takim systemie stabilizacji napięcia wielofazowego, wynikającym z zasad działania przetwornicy, wielkość mocy biernej oddawanej do sieci jednofazowej (przy odpowiedniej regulacji prądu wzbudzenia) zależy głównie od wartości jednofazowego napięcia zasilającego i nieznacznie od wielkości obciążenia po stronie wielofazowej.

Powstaniu SEM-ych kolejności przeciwnej w uzwojeniu wielofazowym 2, od składowej przeciwbieżnej przepływu magnetycznego uzwojenia jednofazowego 1, zapobiega uzwojenie tłumiące 4. Wysoki stopień tłumienia pola przeciwbieżnego jest zapewniony przez umieszczenie przewodów uzwojenia tłumiącego 4 w żłobkach blisko szczeliny powietrznej mię-

dzy stojanem i wirnikiem, oraz przez szerego-
we łączenie q cewek w oddzielne grupy i zwarcie
każdej z takich grup połączeniami 7.

Na skutek takiego rozwiązania dla uzwoje-
nia tłumiącego 4, stopień zniekształcenia syme-
etrii napięć układu wielofazowego będzie bar-
dzo mały, co pozwoli traktować ten układ na-
pięć jako praktycznie symetryczny.

Nie bez znaczenia również pozostaje fakt
wykonania uzwojenia tłumiącego, w postaci
wielozwojowych cewek z przewodami izolowa-
nymi, co zapobiega wzrostowi strat od wypie-
rania prądu.

Zastrzeżenie patentowe

Jednotwornikowa, synchroniczna przetworni-
ca liczby faz posiadająca uzwojenie jednofa-
zowe i wielofazowe np. trójfazowe we wspólnych

żłobkach pakietu blach twornika, przy
czym uzwojenie jednofazowe jest odsunięte
bardziej od szczeliny powietrznej pomiędzy
stojanem i wirnikiem niż uzwojenie wielofa-
zowe, znamienna tym, że posiada uzwojenie
wzbudzające (3) i uzwojenie tłumiące (4) umie-
szczone we wspólnych żłobkach magnesy, przy
czym uzwojenie tłumiące (4) jest położone
bliżej szczeliny powietrznej i jest ono wykona-
ne w postaci zezwojów składających się z
przewodów izolowanych, o rozpiętości skróco-
nej w stosunku do podziałki biegunowej, a od-
powiednie zezwoje uzwojenia tłumiącego (4)
są połączone szeregowo w grupy i każda z tych
grup jest zwarta oddzielnymi połączeniami (7).

Instytut Elektrotechniki

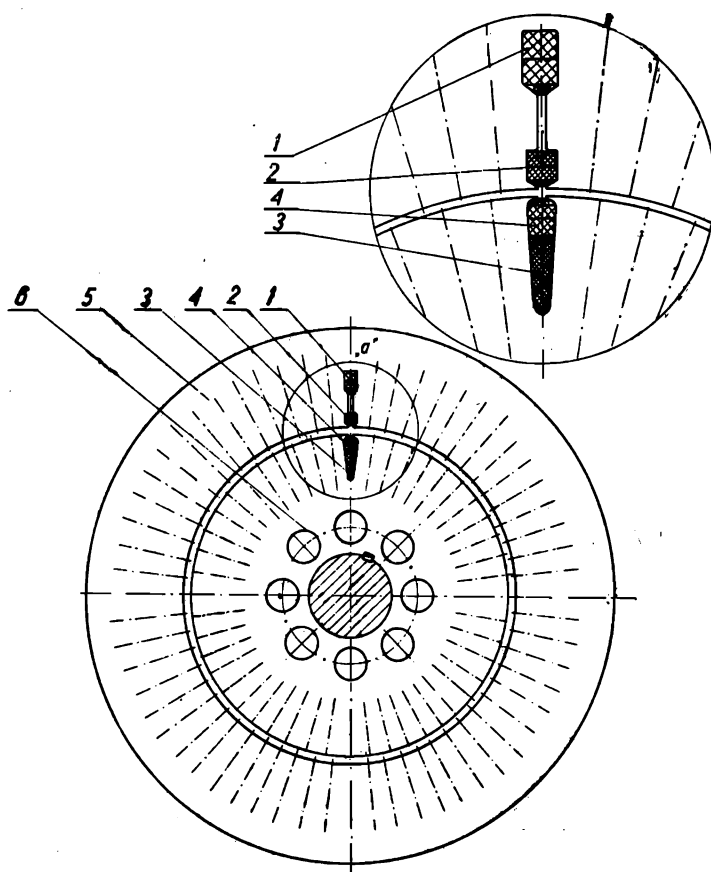


Fig.1

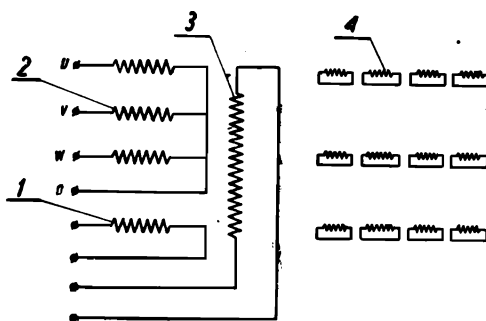


Fig. 2

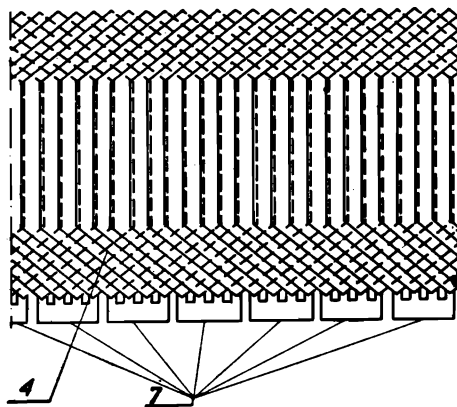


Fig. 3