



Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

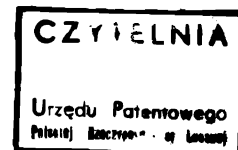
Zgłoszono: 86 05 26 (P. 259731)

Pierwszeństwo \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 88 02 04

Opis patentowy opublikowano: 1990 08 31

Int. Cl.<sup>4</sup> H02P 7/747



**Twórcy wynalazku:** Tadeusz Glinka, Maciej Bernadt, Jan Lisowski,  
Stanisław Musielak, Marek Żaczek

**Uprawniony z patentu:** Politechnika Śląska im. W. Pstrowskiego,  
Gliwice (Polska)

## Elektromaszynowa kaskada asynchroniczna

Przedmiotem wynalazku jest elektromaszynowa kaskada asynchroniczna, złożona z silnika indukcyjnego pierścieniowego oraz silnika indukcyjnego pierścieniowego bądź klatkowego sprzęgniętych z sobą mechanicznie.

Znane są rozwiązania elektromaszynowych kaskad asynchronicznych złożonych z silników indukcyjnych pierścieniowych oraz silników pierścieniowych i klatkowych sprzęgniętych z sobą mechanicznie w celu uzyskania skokowej zmiany prędkości obrotowej. W kaskadach tych uzwojenia wirników w silnikach pierścieniowych bądź uzwojenie wirnika silnika pierścieniowego i uzwojenie stojana silnika klatkowego łączy się ze sobą. Taki układ napędowy pozwala uzyskać prędkość obrotową napędu odwrotnie proporcjonalną do sumy liczby par biegunów obydwu silników. Jednak układy takie posiadają przeciążalność momentem znacznie mniejszą od przeciążalności momentem jednego silnika, a ich prąd biegu jałowego jest około 50% większy od prądu biegu jałowego jednego silnika, również współczynnik mocy  $\cos \varphi$  jest niższy od współczynnika mocy jednego silnika. Wymienione wady elektromaszynowej kaskady asynchronicznej zdecydowały, że układy te nie znalazły zastosowania w praktyce.

Znane są też inne układy pozwalające regulować prędkość obrotową przy pomocy silników indukcyjnych w sposób skokowy lub ciągły. Są to układy przetwarzające napięcie o częstotliwości sieciowej 50 Hz na pożądaną wartość częstotliwości lub też układy przetwarzające napięcie wirnika silnika pierścieniowego o zmiennej częstotliwości na napięcie o częstotliwości 50 Hz. Są to mało sprawne układy elektromaszynowe lub złożone i drogie układy tyrystorowe. Koszt układu tyrystorowego realizującego takie przetwarzanie jest 10 do 100 razy większe od kosztu silnika indukcyjnego, przy pomocy którego realizuje się zmianę prędkości obrotowej.

Elektromaszynowa kaskada asynchroniczna według wynalazku składa się z dwóch 3-fazowych silników indukcyjnych mechanicznie sprzęgniętych przy czym przynajmniej jeden z nich jest silnikiem pierścieniowym i charakteryzuje się tym, że w obwód elektryczny uzwojeń połączonych z sobą jest włączona równoległe lub szeregowo bateria kondensatorów, która kompensuje

moc bierną wewnątrz kaskady. Tego typu elektromaszynowa kaskada asynchroniczna posiada cechy silnika indukcyjnego skompensowanego o liczbie par biegunów równej sumie par biegunów obydwóch silników pracujących w kaskadzie, to znaczy prędkość kątowna kaskady jest w przybliżeniu równa pulsacji napięcia zasilającego podzielonej przez sumę par biegunów obydwóch silników pracujących w kaskadzie, przeciążalność momentem kaskady jest równa sumie przeciążalności momentem obydwóch silników, prąd biegu jałowego jest mniejszy od prądu biegu jałowego jednego silnika, a  $\cos \varphi$  kaskady jest bliski jedności.

Przedmiot wynalazku pokazano w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat kaskadowego połączenia uzwojeń dwóch 3-fazowych silników z równoległym połączeniem kondensatorów, a fig. 2 schemat kaskadowego połączenia uzwojeń z szeregowym połączeniem kondensatorów.

Elektromaszynowa kaskada asynchroniczna składa się z silnika indukcyjnego pierścieniowego S1 i silnika indukcyjnego S2 oraz baterii kondensatorów C. Układy połączenia uzwojeń silników S1 i S2 oraz baterii kondensatorów C mogą być dowolne: gwiazda lub trójkąt. Uzwojenie stojana 1 silnika indukcyjnego pierścieniowego S1 jest zasilane z sieci. Uzwojenie wirnika 2 silnika S1 jest połączone z uzwojeniem 3 silnika S2, a równoległe do zacisków tych uzwojeń jest połączona bateria kondensatorów C - fig. 1.

Na figurze 2 w szereg z uzwojeniami 2 i 3 włączona jest bateria kondensatorów C. Silnik S1 o liczbie par biegunów  $p_1$ , po włączeniu go do 3-fazowej sieci elektrycznej o napięciu  $U_1$  i częstotliwości  $f_1$ , pracuje przy prędkości kątownej  $\omega_m$ . Silnik S2 o liczbie par biegunów  $p_2$  jest zasilany z silnika S1 napięciem  $U_2$  o częstotliwości  $f_2$  i pracuje z tą samą prędkością kątowną  $\omega_m$ , gdyż wirniki silników są mechanicznie sprzęgnięte. Prędkość kątowna elektromechanicznej kaskady asynchronicznej  $\omega_m$  jest odwrotnie proporcjonalna do sumy par biegunów  $p_1$  i  $p_2$  obydwóch silników S1 i S2. Bateria kondensatorów o pojemności C włączona na zaciski uzwojeń 2 i 3 - fig. 1, utrzymuje w przybliżeniu stałą wartość napięcia  $U_2$  zasilającego silnik S2 dostarczając odpowiednią moc bierną indukcyjną pobieraną przez silnik S2 dzięki temu moc bierna pobierana przez silnik S2 nie jest pobierana z sieci o napięciu  $U_1$  i nie przechodzi za pośrednictwem pola wirującego przez szczelinę powietrzną silnika S1. Odpowiednia wartość pojemności dobrana tak, aby równoważyć zapotrzebowanie na moc bierną silnika S2 podwyższa współczynnik mocy  $\cos \varphi$ , obniża wartość prądu biegu jałowego i podwyższa przeciążalność momentem elektromaszynowej kaskady asynchronicznej. Przy pełnej kompensacji mocy biernej przeciążalność momentem kaskady asynchronicznej jest równa sumie przeciążalności obydwóch silników S1 i S2.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Elektromaszynowa kaskada asynchroniczna składająca się z 3-fazowych silników indukcyjnych, z których przynajmniej jeden jest silnikiem pierścieniowym, sprzęgniętych mechanicznie, przy czym jedno z uzwojeń silnika pierścieniowego jest zasilane z sieci, a uzwojenie wtórne tego silnika jest połączone z uzwojeniem pierwotnym drugiego silnika, którego uzwojenie wtórne jest zwarte, **znamienna tym**, że w obwód elektryczny uzwojeń połączonych z sobą (2) i (3) jest włączona bateria kondensatorów (C).

2. Elektromaszynowa kaskada asynchroniczna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że bateria kondensatorów (C) jest włączona równoległe do uzwojeń (2) i (3).

3. Elektromaszynowa kaskada asynchroniczna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że bateria kondensatorów (C) jest włączona szeregowo z uzwojeniami (2) i (3).

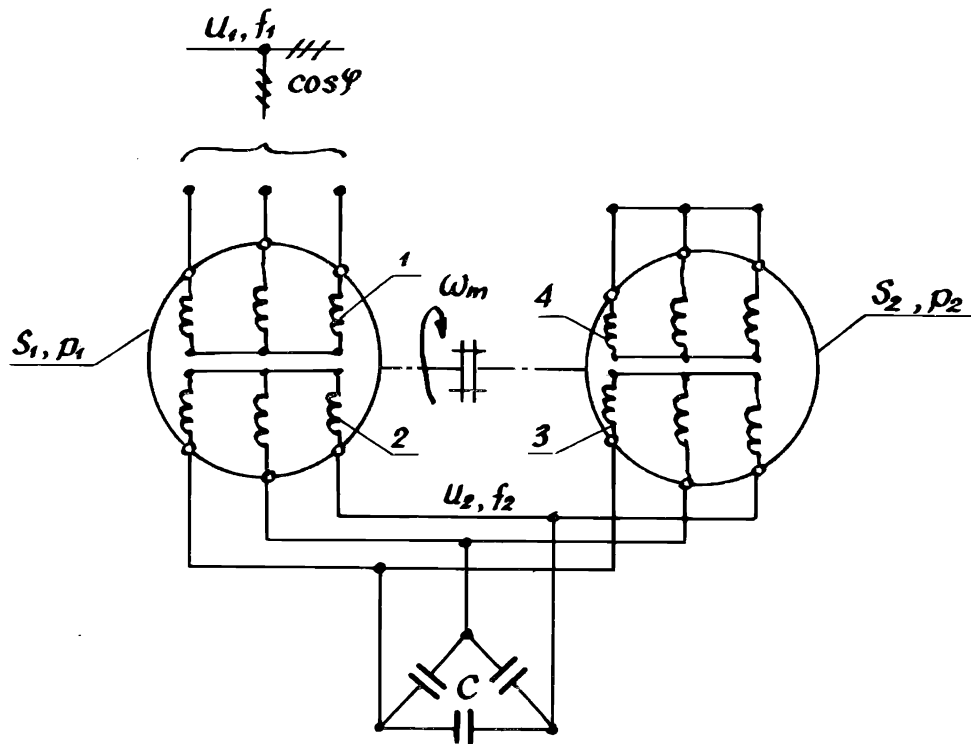


Fig. 1.

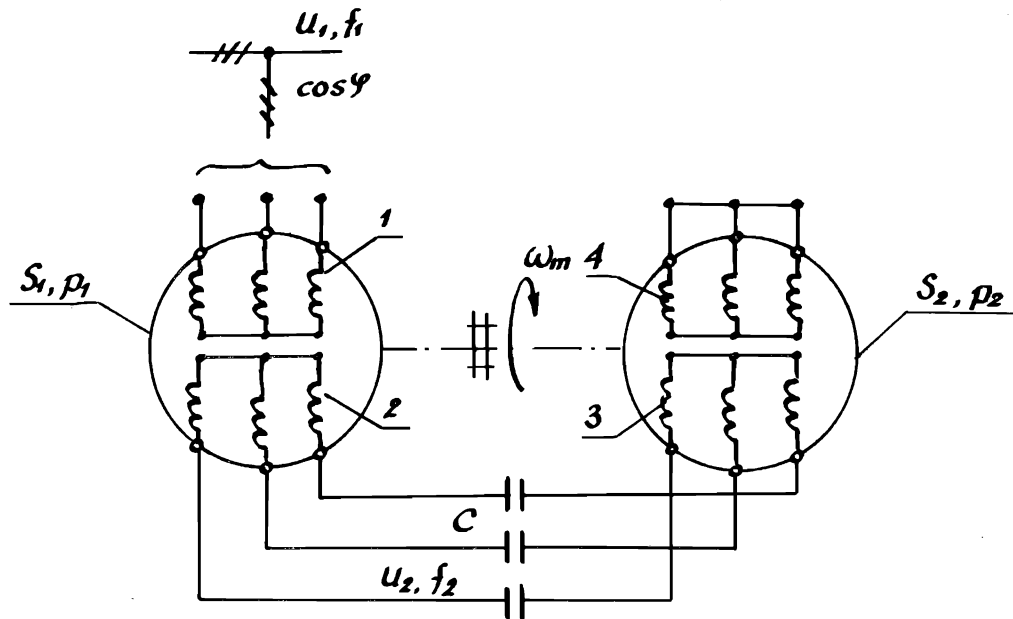


Fig. 2.