



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 27.04.74 (P. 170666)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.06.75

Opis patentowy opublikowano: 30.07.1977

MKP
H02p 7/58

Int. Cl.²
H02P 7/58

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Tadeusz Baron, Jan Kocurek, Henryk Lasok, Joachim Piesiur, Stanisław Szpilka, Wiesław Wielgus, Jerzy Zdrzałek

Uprawniony z patentu: Główny Instytut Górnictwa, Katowice (Polska)

Układ do regulacji prędkości obrotowej napędów elektrycznych

1

Przedmiotem wynalazku jest układ do regulacji prędkości obrotowej napędów elektrycznych, zwłaszcza górniczych wentylatorów głównego przewietrzania, maszyn wyciągowych, pomp i walcarek.

Znany jest sposób regulacji obrotów asynchronicznego silnika pierścieniowego w układzie kaskady, w którym energia poślizgu wirnika przekazywana jest do dodatkowego silnika mechanicznie sprzężonego z silnikiem głównym. Sposób ten jednak wymaga stosowania specjalnych dodatkowych urządzeń wirujących, kłopotliwych w eksploatacji.

Znany jest również znacznie prostszy i wygodniejszy układ regulacyjny, w którym energia poślizgu wirnika przekazywana jest do sieci zasilającej poprzez przekształtniki statystyczne. Przekształtniki te w obwodzie wirnika mają tyrystorowy inwertor w postaci pojedynczego tyrystorowego mostka trójfazowego. Jednak niekorzystne wysterowanie tyrystorowego mostka pociąga za sobą obciążenie sieci energetycznej dużą mocą bierną oraz prądami wyższych harmonicznych.

Ponadto znany jest układ inwentorowy z jednym trójfazowym mostkiem tyrystorowym, w którym jedna grupa tyrystorów na przykład katodowa pracuje przy stałym kącie wysterowania, natomiast druga grupa anodowa pracuje przy zmiennym kącie wysterowania, wynikającym z potrzeb regulacji obrotów silnika napędowego. Układ ten ze względu na niesymetryczne wysterowanie mostka trzeba traktować jako układ trójpulsowy, najbardziej niekorzystnie oddziałujący na sieć zasilającą w postaci znacznego skłócenia harmonicznymi począwszy już od drugiej,

2

która może osiągnąć 50% harmonicznej podstawowej. W świetle przepisów eksploatacji urządzeń ogranicza to stosowanie tego układu do silników małej i średniej mocy.

Istnieją również trudności techniczne w stosowaniu tego układu regulacji dla silników wysokonapięciowych, w których można używać wyłącznie osprzętu i tyrystorów o podwyższonych parametrach elektrycznych. Ponadto dla poprawnej pracy pod względem ekonomicznym, układ ten wymaga stosowania silników nietypowych, w których napięcie wirnika jest dopasowane do napięcia sieci zasilającej.

Celem wynalazku jest usunięcie tych wad i niedogodności oraz skonstruowanie układu pozwalającego na ekonomiczną regulację prędkości obrotowej napędów elektrycznych w szerokim zakresie z jednoczesnym poborem z sieci mniejszej mocy biernej oraz minimalnym jej skażeniem wyższymi harmonicznymi.

Cel ten został osiągnięty za pomocą układu do regulacji prędkości obrotowej napędów elektrycznych w postaci asynchronicznej kaskady z tyrystorowym inwertorem w układzie szeregowo połączonych grup zaworów tyrystorowych o indywidualnym i różnym stopniu wysterowania, włączonych do sieci energetycznej poprzez transformator dopasowujący.

Istota wynalazku polega na tym, że inwertor w obwodzie prądu stałego pochodzącego od prostownika ma co najmniej dwie grupy szeregowo połączonych zaworów tyrystorowych w postaci tyrystorowych mostków, które z drugiej strony są włączone równolegle do energetycznej sieci poprzez wielouzwojeniowy transformator, przy czym

uzwojenia transformatora są połączone w takie grupy, aby przesunięcia napięć w zgodnych fazach uzwojeń wtórnych tego transformatora były równe ilorazowi kąta 60° i ilości szeregowo połączonych tyrystorowych mostków, a tym samym ilość pulsów uzyskanych w inwertorze była największa.

Tak skonstruowany układ pozwala na osiągnięcie szerokiego zakresu regulacji prędkości obrotowej napędów elektrycznych, przy jednoczesnym poborze z sieci energetycznej mniejszej mocy biernej oraz minimalnym skarzeniu sieci wyższymi harmonicznymi, zmniejszającym się ze wzrostem ilości pulsów. Już przy dwóch szeregowych mostkach układ pracuje z dwunastoma pulsami i w sieci pojawi się dopiero jedenasta harmoniczna o wartości skutecznej tylko około 9% harmonicznnej podstawowej. Ponadto szeregowo łączenie mostków tyrystorowych poprzez transformator wielouzwojeniowy, nie wymaga w układach dużej mocy i wysokiego napięcia, stosowania tyrystorów o podwyższonych parametrach elektrycznych przy jednoczesnej możliwości zastosowania w układzie regulacyjnym silników o typowej konstrukcji, produkowanych seryjnie, niezależnie od mocy i napięcia zasilania.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, przedstawiającym schemat układu do regulacji prędkości obrotów napędów elektrycznych.

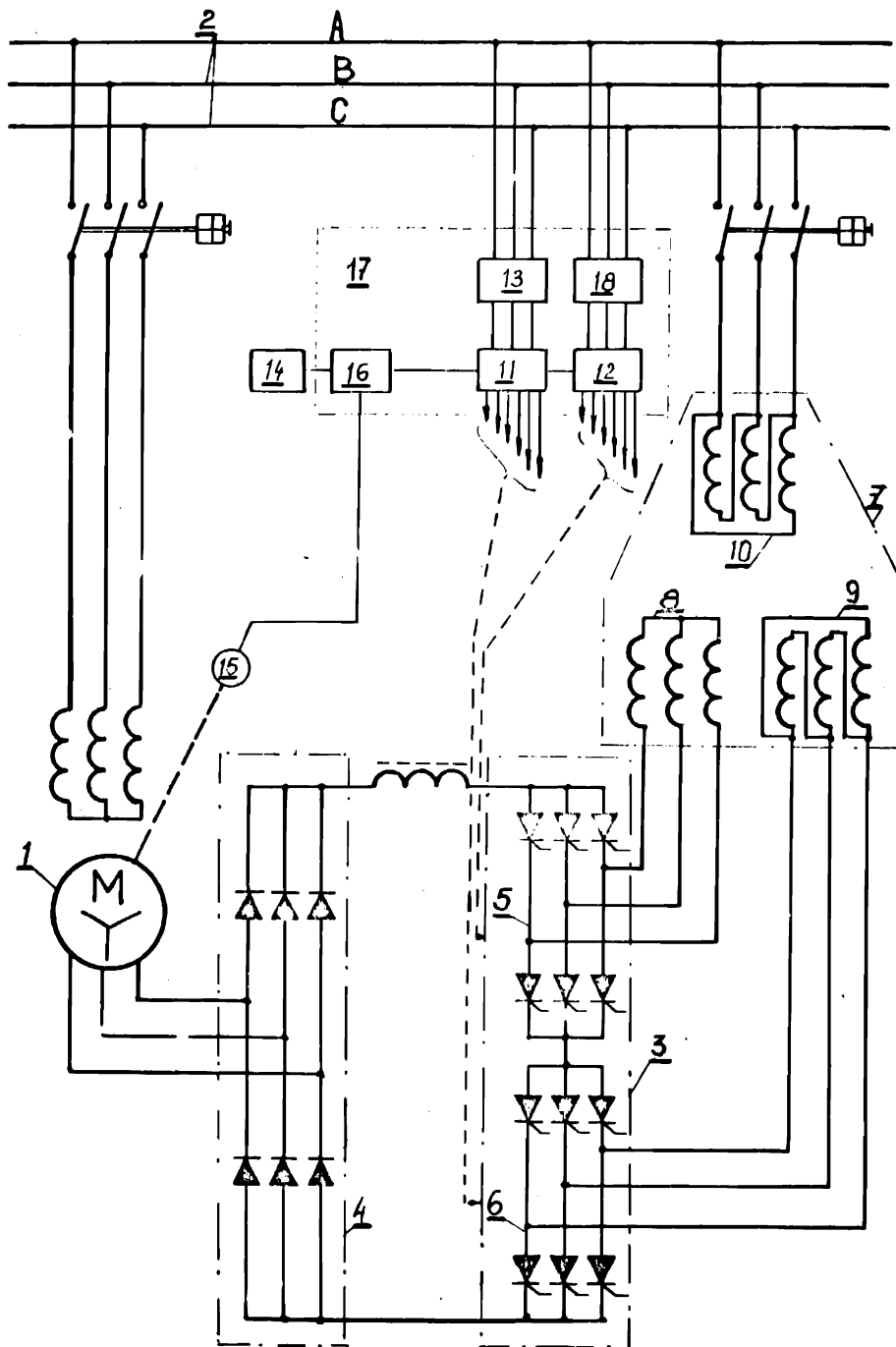
Jak uwidoczniono na rysunku, elektryczny napęd 1 zasilany z energetycznej sieci 2 jest zbocznikowany za pomocą asynchronicznej kaskady zaopatrzonej w inwertor 3. Inwertor ten w obwodzie prądu stałego pochodzącego od prostownika 4 ma dwa szeregowo połączone tyrystorowe mostki 5, 6, które z drugiej strony są włączone równolegle do energetycznej sieci 2 poprzez wielouzwojeniowy transformator 7. Uzwojenia 8, 9 i 10 transformatora 7 są połączone w takie grupy, że przesunięcie fazowe pomiędzy napięciami wtórnymi zasilającymi mostki 5 i 6 inwertora 3 wynosi 30° elektrycznych.

Bramki tyrystorów w mostkach 5 i 6 są połączone z układem automatyki napędu 17, sterującym kątami zapłonu tyrystorów według określonego programu w funkcji sy-

gnału od zadajnika obrotów 14 i sprzężenia zwrotnego od obrotów mierzonych przez tachoprądniczkę 15. Układ automatyki 17 zawiera połączone z siecią 2 układy synchronizujące 13 i 18, sterowniki 11 i 12 generujące synchronizowane impulsy bramkowe oraz regulator 16 wypracowujący dla każdego sterownika właściwy sygnał zadający żądany kąt zapłonu mostka. Zasadniczo w funkcji obrotów występuje się jeden mostek przykładowo 5 przez zmianę kąta zapłonu od granicznej pracy inwertorowej przy małych obrotach napędu do pracy prostownikowej przy górnych obrotach, podczas gdy drugi mostek 6 korygowany jest tylko nieznacznie od granicznego wysterowania inwertorowego, tylko celem uzyskania założonej w przykładzie wykonania ilości dwunastu pulsów inwertora 3 w całym zakresie regulacji. Rozruch napędu odbywa się w stanie granicznego wysterowania inwertorowego obu mostków 5 i 6, przy czym parametry rozruchu w stosunku do typowych znamionowych napięć sieci 2 i wirnika 1 ustala się przez dobór przekładni transformatora 7.

Zastrzeżenie patentowe

Układ do regulacji prędkości obrotowej napędów elektrycznych w postaci asynchronicznej kaskady z tyrystorowym inwertorem w układzie szeregowo połączonych grup zaworów tyrystorowych o indywidualnym i różnym stopniu wysterowania, włączonych do sieci energetycznej poprzez transformator dopasowujący, **znamienny tym**, że inwertor (3) w obwodzie prądu stałego pochodzącego od prostownika (4) ma co najmniej dwie grupy szeregowo połączonych zaworów tyrystorowych w postaci mostków (5, 6), które z drugiej strony są włączone równolegle do energetycznej sieci (2) poprzez wielouzwojeniowy transformator (7), przy czym uzwojenia (8, 9, 10) transformatora (7) są połączone w takie grupy, aby przesunięcia napięć w zgodnych fazach uzwojeń wtórnych (8, 9) tego transformatora były równe ilorazowi kąta 60° i ilości szeregowo połączonych tyrystorowych mostków (5, 6), a tym samym ilość pulsów uzyskanych w inwertorze (3) była największa.



CZYTEL尼亚
 Urzędu Poleśowego
 Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej