



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 20.11.73 (P. 166632)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.06.75

Opis patentowy opublikowano: 31.05.1977

MKP H02p 7/74

Int. Cl.² H02p 7/74

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej

Twórca wynalazku: Krzysztof Żochowski

Uprawniony z patentu: Instytut Elektrotechniki, Warszawa (Polska)

Układ współbieżny regulacji prędkości obrotowej silników indukcyjnych

1

Przedmiotem wynalazku jest układ współbieżny regulacji prędkości obrotowej silników indukcyjnych.

Znane układy współbieżne regulacji prędkości obrotowej budowane były z reguły w oparciu o silniki prądu stałego z regulowanym poprzez dodatkowy układ napięciem zasilającym obwód wirnika lub wirnika i stojana oraz o układ automatycznej regulacji położenia jednego wirnika silnika w stosunku do drugiego wirnika — układ sprzężenia położeniowego. Drugie znane rozwiązanie bazowało na układzie tak zwanego wału elektrycznego wyposażonego w silniki indukcyjne, przy czym regulacja prędkości obrotowej odbywała się poprzez zmianę wartości rezystancji w obwodzie wirników silników głównych wału elektrycznego.

Układy ze sprzężeniem położeniowym opierają się na dwóch technikach — analogowej i cyfrowej. W obu przypadkach konieczny jest skomplikowany układ elektroniczny obniżający niezawodność całego urządzenia. Natomiast cechą charakterystyczną układów współbieżnych zbudowanych w oparciu o wał elektryczny jest wydätne obniżanie się sprawności urządzenia wraz ze wzrostem zakresu regulacji prędkości obrotowej przy stałym momencie.

Celem wynalazku jest opracowanie układu współbieżnego regulacji prędkości obrotowej, w którym dotychczas stosowane silniki prądu sta-

2

łego zostaną zastąpione silnikami indukcyjnymi, pierścieniowymi lub klatkowymi, a układ sprzężenia położeniowego zostanie zastąpiony dwoma silnikami indukcyjnymi pierścieniowymi wytwarzającymi żądany moment synchronizujący. Regulacja prędkości obrotowej omawianego układu współbieżnego będzie odbywała się poprzez zmianę wartości skutecznej i wartości częstotliwości napięcia zasilającego stojany silników napędowych.

5 Cel ten został osiągnięty w układzie współbieżnym regulacji prędkości obrotowej silników indukcyjnych według wynalazku, w którym wały dwóch silników indukcyjnych napędowych — pierścieniowych lub klatkowych są połączone mechanicznie z wałami dwóch silników synchronizujących pierścieniowych, a stojany silników napędowych połączone są elektrycznie z wyjściem tyrystorowego regulatora wartości skutecznej napięcia, który to regulator jest jednocześnie dzielnikiem częstotliwości. Wejście zasilające tego regulatora oraz stojany silników synchronizujących są połączone z siecią zasilającą, przy czym uzwojenia fazowe wirników tych silników są połączone ze sobą, a uzwojenia fazowe wirników silników napędowych są połączone ze sobą oraz z układem automatycznego regulatora momentu i prądu.

25 Wejścia sterujące układu regulatora wartości skutecznej napięcia i jednocześnie dzielnika częstotliwości są połączone z wyjściami układów sterujących: kierunku wirowania silników w „prawo”,

kierunku wirowania silników w „lewo” oraz hamowaniem generatorowym. Wejścia sterujące tych układów są połączone wzajemnie i połączone dodatkowo z wyjściem członu modułu. Wejście blokujące układu sterującego w „prawo” jest połączone z jednym z wyjść układu blokady kierunkowej „prawo” — „lewo” wirowania silników wału, a drugie wyjście układu blokady „prawo” — „lewo” jest połączone z wejściem blokującym układu sterowania kierunkiem wirowania silników w „lewo”.

Wejścia sterujące układu blokady kierunkowej „prawo” — „lewo” są połączone z wyjściem układu dzielnika częstotliwości, z wyjściem układu regulatora prędkości obrotowej silników wału oraz z jednym z wyjść układu blokady hamowania generatorowego, przy czym drugie wyjście tego układu jest połączone z wejściem blokującym układu sterującego hamowaniem generatorowym. Wejścia sterujące układów dzielnika częstotliwości i blokady hamowania generatorowego są połączone ze sobą oraz z wyjściem integratora przy czym wyjście tego integratora jest połączone także z jednym z wejść węzła sumującego, a drugie wejście tego węzła jest połączone z wyjściem układu pomiaru prędkości obrotowej. Wyjście tego węzła jest połączone z wejściem regulatora prędkości obrotowej, natomiast, wejście układu integratora jest połączone z wyjściem układu zadawania prędkości obrotowej.

Układ zapewnia uzyskanie wysokiego stopnia synchronizacji statycznej i dynamicznej oraz w sposób ekonomiczny zapewnia uzyskanie głębokiego zakresu regulacji prędkości obrotowej przy stałym momencie. W przypadku działania momentów aktywnych układ umożliwia hamowanie generatorowe.

Przedmiot wynalazku w przykładowym wykonaniu przedstawiono na rysunku w postaci schematu blokowego, na którym wały dwóch silników indukcyjnych napędowych 1 i 2 pierścieniowych lub klatkowych są połączone mechanicznie z wałami dwóch silników synchronizujących 3 i 4, a stojany silników napędowych 1 i 2 połączone są elektrycznie z wyjściem tyrystorowego rewersyjnego regulatora wartości skutecznej napięcia 5, który to regulator jest jednocześnie dzielnikiem częstotliwości, natomiast wejście zasilające tego regulatora oraz stojany silników synchronizujących 3 i 4 są połączone z siecią zasilającą 6, przy czym uzwojenia fazowe wirników tych silników są połączone ze sobą, a uzwojenia fazowe wirników silników napędowych 1 i 2 są połączone ze sobą oraz z układem automatycznego regulatora momentu i prądu 7, przy czym wejścia sterujące układu regulatora 5 są połączone z wyjściami układów sterujących: kierunku wirowania silników w „prawo” 8, kierunku wirowania silników w „lewo” 9 oraz hamowaniem generatorowym 10, natomiast wejścia sterujące układów 8, 9 i 10 są połączone wzajemnie i połączone dodatkowo z wyjściem członu modułu 11, a wejście blokujące układu 8 jest połączone z jednym z wyjść układu blokady 12 kierunku „prawo” — „lewo” wirowania silników głównych, przy czym drugie wyjście układu 12 jest połączone z

wejściem blokującym układu 9, natomiast wejścia sterujące układu 12 są połączone z wyjściem układu dzielnika częstotliwości 13, z wyjściem układu regulatora prędkości obrotowej 14 silników głównych oraz z jednym z wyjść układu blokady hamowania generatorowego 15, przy czym drugie wyjście tego układu jest połączone z wejściem blokującym układu 10, natomiast wejścia sterujące układów 13 i 15 są połączone ze sobą oraz z wyjściem integratora 16, przy czym wyjście tego integratora jest połączone także z jednym z wejść węzła sumującego 17, a drugie wejście tego węzła jest połączone z wyjściem układu pomiaru prędkości obrotowej 18, natomiast wyjście tego węzła jest połączone z wejściem regulatora prędkości obrotowej 14, przy czym wejście układu 16 jest połączone z wyjściem układu zadawania prędkości obrotowej 19.

Układ według przykładu wykonania wynalazku działa następująco: napięcie sieci zasilającej 6 jest podawane bezpośrednio na stojany silników synchronizujących 3 i 4 wytwarzające statyczne i dynamiczne momenty synchronizujące i na sprzężone z nimi mechanicznie silniki napędowe 1 i 2 poprzez tyrystorowy regulator wartości skutecznej napięcia i jednocześnie dzielnik częstotliwości 5. W ten sposób prędkość obrotowa silników napędowych 3 i 4 może być jednocześnie regulowana częstotliwościowo w stosunku 1:2, 1:3 ... oraz napięciowo. Rewers układu zapewnia nawrotny układ regulatora wartości skutecznej napięcia 5.

W celu zapewnienia żądanej charakterystyki mechanicznej układu obwody wirników silników napędowych są połączone ze sobą wraz z układem automatycznego regulatora 7 prądu i momentu np. rezystancyjno-indukcyjnego lub wiropądowego. Prędkość obrotowa układu jest mierzona poprzez człon 18 pomiaru prędkości obrotowej i sygnał wyjściowy jest porównywany w węźle sumującym 17 z sygnałem uzyskanym z integratora 16, który jest sterowany układem zadającym 19. Jednocześnie sygnał wyjściowy z integratora steruje wejściem układu dzielnika częstotliwości 13 oraz układem blokady hamowania generatorowego 15. W ten sposób w zależności od wartości sygnału zadającego prędkość obrotową uzyskuje się różne częstotliwości napięcia zasilającego stojany silników napędowych oraz możliwość załączania układu sterowania 10 hamowaniem generatorowym silnika.

Sygnał uchybu prędkościowego uzyskany na wyjściu węzła sumującego 17 steruje regulator prędkości obrotowej 14, którego sygnał wyjściowy steruje układ modułu 11, zapewniający zawsze ujemne sprzężenie zwrotne prędkości w układzie współbieżnym oraz układ blokady kierunku 12 „lewo” — „prawo”, który dodatkowo jest sterowany z wyjścia dzielnika częstotliwości 13 i z wyjścia układu blokady hamowania generatorowego 15. W ten sposób w zależności od znaku sygnału uchybu prędkościowego układ 12 realizuje pracę układów sterujących 8, dla kierunku „prawo” wirowania silników głównych, lub „lewo” układ 9 dla kierunku przeciwnego. Sygnały uzyskane z układów 8, 9 i 10 sterują tyrystorami rewersyjnymi

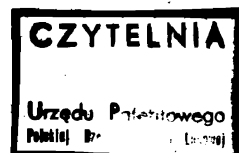
go regulatora 5 wartości skutecznej napięcia i częstotliwości.

Opisany układ może znaleźć zastosowanie w napędach wszelkich mechanizmów wymagających pracy współbieżnej statycznej i dynamicznej z jednoczesną regulacją prędkości obrotowej w szerokim zakresie przy stałym momencie. W szczególności układ ten może być stosowany w napędach mechanizmów jazdy oraz wciągarek suwnic bramowych i mostowych a także wciągarek kontenerowych.

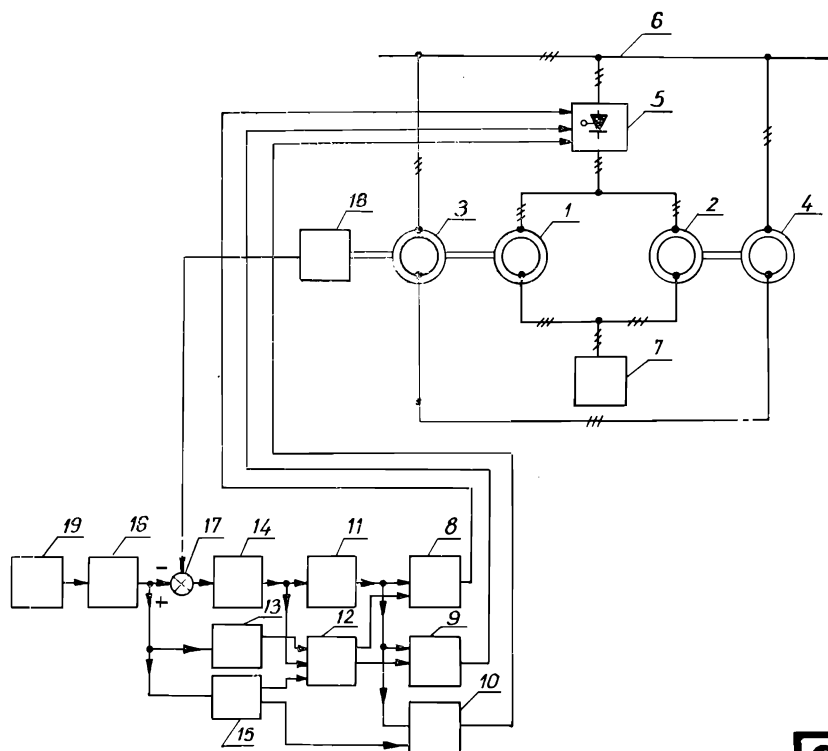
Zastrzeżenie patentowe

Układ współbieżny regulacji prędkości obrotowej silników indukcyjnych, wyposażony w silniki synchronizujące sprzężone mechanicznie z wałami silników napędowych, **znamienny tym**, że stojany dwóch silników napędowych (1) i (2) połączone są elektrycznie z wyjściem tyrystorowego rewersyjnego regulatora wartości skutecznej napięcia (5), który to regulator jest jednocześnie dzielnikiem częstotliwości, natomiast wejście zasilające tego regulatora jest połączone z siecią zasilającą (6), a uzwojenia fazowe wirników silników napędowych (1) i (2) są połączone ze sobą oraz z układem automatycznego regulatora momentu i prądu (7), przy czym wejścia sterujące układu regulatora (5) są połączone z wyjściami układów sterujących: kie-

runku wirowania silników w „prawo” (8), kierunku wirowania silników w „lewo” (9) oraz z hamowaniem generatorowym (10), natomiast wejścia sterujące układów (8), (9) i (10) są połączone wzajemnie i połączone dodatkowo z wyjściem członu modułu (11), a wejście blokujące układu (8), jest połączone z jednym z wyjść układu blokady (12) kierunku „lewo” — „prawo” wirowania silników napędowych, przy czym drugie wyjście układu (12) jest połączone z wejściem blokującym układu (9) natomiast wejścia sterujące układu (12) są połączone z wyjściem układu dzielnika częstotliwości (13), z wyjściem układu regulatora prędkości obrotowej (14) silników napędowych oraz z jednym z wyjść układu blokady hamowania generatorowego (15), przy czym drugie wyjście tego układu jest połączone z wejściem blokującym układu (10), natomiast wejścia sterujące układów (13) i (15) są połączone ze sobą oraz z wyjściem integratora (16), przy czym wyjście tego integratora jest połączone także z jednym z wejść węzła sumującego (17), a drugie wejście tego węzła jest połączone z wyjściem układu pomiaru prędkości obrotowej (18), natomiast wyjście tego węzła jest połączone z wejściem regulatora prędkości obrotowej (14), którego wyjście jest połączone z wejściem układu modułu (11), przy czym wejście układu (16) jest połączone z wyjściem układu zadawania prędkości obrotowej (19)



89511



CZYTELNIA
 Urzędo Patentowy
 Działu Rzecz.

DN-3, zam. 3731/76

Cena 10 zł