

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y PATENTU TYMCZASOWEGO

72 817

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 29.10.1970 (P. 144 131)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 15.03.1973

Opis patentowy opublikowano: 23.12.1974

Kl. 42r², 13/62

MKP G05d 13/62

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Bogdan Fijałkowski, Jerzy Cholewka, Mieczysław Stachura,
Andrzej Wala, Janusz Zawiliński

Uprawniony z patentu tymczasowego: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica,
Kraków (Polska)

Sposób regulacji prędkości obrotowej silnika asynchronicznego pierścieniowego oraz symistorowo-tranzystorowy układ do stosowania tego sposobu

Przedmiotem wynalazku jest sposób regulacji prędkości obrotowej silnika asynchronicznego pierścieniowego oraz symistorowo-tranzystorowy układ do stosowania tego sposobu, znajdujący zastosowanie w dowolnej gałęzi przemysłu, gdzie ze względu na rodzaj przebiegających procesów technologicznych wymagana jest regulacja prędkości obrotowej silnika napędowego.

W dotychczas znanych sposobach i układach do zmiany prędkości obrotowej silników asynchronicznych pierścieniowych najczęściej stosuje się nastawniki bezpośrednio przełączające sekcje opornicy, włączonej w obwód wirnika silnika, względnie sterowniki pośrednio przełączające wspomniane sekcje opornicy za pomocą przekładników stykowych lub bezstykowych. Sposoby te są stosowane do sterowania ręcznego a rzadko do regulacji automatycznej, gdyż wymagają zbyt skomplikowanych i trudnych do wykonania układów elektromechanicznych z silnikami wykonawczymi.

Chcąc uzyskać regulację prędkości obrotowej silnika asynchronicznego pierścieniowego przy niewielkich stratach, stosuje się kaskadę przekształtnikową, która pozwala na zwrot energii poślizgu wirnika do sieci zasilającej. Sposób ten pozwala na automatyczną regulację, lecz wymaga zastosowania dużej ilości tyrystorów w kaskadzie.

Celem wynalazku jest automatyczne sterowanie i regulacja prędkości obrotowej silnika asynchronicznego pierścieniowego w taki sposób, aby zadana prędkość obrotowa była stabilizowana z dużą dokładnością, a prąd obciążenia zarówno podczas rozruchu jak i normalnej pracy nie przekroczył wartości dopuszczalnej.

Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie sposobu według wynalazku, w którym następuje porównanie sygnału wartości zadanej prądu z sygnałem wartości rzeczywistej prądu obciążenia silnika, wybranym przez element „większy niż”. Sygnał błędu prądu steruje poprzez regulator i sterownik symistorami przerywnika prądu.

Regulacji prędkości obrotowej silnika asynchronicznego pierścieniowego dokonuje się za pomocą układu, zawierającego sumator prądu, którego wejścia są połączone z regulatorem prędkości oraz poprzez analogowy element „więcej niż” i człony pomiarowe z przekładnikami prądowymi. Wyjście sumatora jest połączone

z elektrodami sterującymi symistorów przerywnika prądu za pośrednictwem regulatora prądu i sterownika symistorowego przerywnika.

Układ regulacji prędkości silnika asynchronicznego pierścieniowego, według wynalazku jest przedstawiony schematycznie w przykładowym rozwiązaniu na rysunku.

Układ ten zawiera sumator A, mający dwa wejścia, z których jedno jest połączone poprzez regulator intensywności rozruchu 2 z zadajnikiem 1, a drugie wejście połączone z tachometryczną prądnicą T, sprzęgniętą z wałem silnika M. Wyjście sumatora A jest połączone za pośrednictwem regulatora prędkości 3 z jednym wejściem sumatora B, którego drugie wejście jest połączone z elementem „większy niż” 4. Za pośrednictwem członów pomiarowych 5 i 6 i elementu 4 sumator B łączy się z przekładnikami, włączonymi w obwody stojana i wirnika. Wyjście sumatora B jest połączone z regulatorem prądu 7, który dalej łączy się poprzez sterownik 8 symistorowego przerywnika prądu SC z symistorami ST. Układ ten może być wykonany nie tylko na symistorach ST, będących symetrycznymi tyrystorami, lecz także na zwykłych tyrystorach, włączonych w obwód prądu wyprostowanego układu prostownikowego, mostkowego, zrealizowanego na czterech diodach.

W drugiej odmianie tego układu zamiast każdego z symistorów ST są włączone równolegle i przeciwsośnie dwa tyrystory.

Według trzeciej wersji układu zamiast każdego z symistorów ST, są włączone szeregowo przeciwsośnie dwa tyrystory, z których każdy ma podłączoną równolegle przeciwsośnie diodę.

Regulacja prędkości obrotowej silnika asynchronicznego pierścieniowego polega na tym, że sygnał wartości zadanej prędkości ω silnika M, nastawia się przez wychylenie dźwigni sterowniczej indukcyjnego zadajnika 1 o pewien kąt, w wyniku czego otrzymuje się na wyjściu tego zadajnika 1 sygnał napięciowy, proporcjonalny do kąta Θ wychylenia dźwigni sterowniczej. Sygnał ten zostaje podany na wejście regulatora intensywności rozruchu 2, pracującego jako regulator „J”, który kształtuje sygnał wartości zadanej prędkości obrotowej ω . Regulator 2 zadaje czas rozruchu silnika M, albo nie zezwala na szybkie zmiany prędkości, przy zbyt gwałtownym wychyleniu dźwigni sterowniczej. Sygnał wartości zadanej prędkości ω zostaje porównany w sumatorze A z sygnałem wartości rzeczywistej prędkości ω , mierzonym za pomocą prądnicy tachometrycznej T. Sygnał błędu prędkości obrotowej $\Delta\omega$ wysterowuje regulator 3 prędkości obrotowej, pracujący jako regulator „PJ”. Sygnał wyjściowy regulatora prędkości 3 jest sygnałem wartości zadanej prądu J, który w sumatorze B zostaje porównany z sygnałem wartości rzeczywistej prądu J, otrzymanym z członu „większy niż”. Sygnał błędu prądu $\Delta\omega$ wysterowuje regulator prądu 7, pracujący jako regulator „PJD”, który z kolei wysterowuje sterownik 8 symistorowego przerywnika prądu SC, w zależności od wartości błędu prędkości $\Delta\omega$ i błędu prądu ΔJ . Sygnał błędu prądu ΔJ steruje symistorami ST przerywnika prądu przemiennego SC, decydując o czasie ich przewodzenia lub nieprzewodzenia.

Zaletą sposobu regulacji prędkości obrotowej silnika asynchronicznego pierścieniowego i układu do stosowania tego sposobu według wynalazku jest umożliwienie dokonywania zmian prędkości obrotowej od zera do wartości nominalnej obrotów, oraz utrzymanie obrotów na zadanej wartości, niezależnie od kierunku wirowania i obciążenia silnika. Dzięki zastosowaniu symistorowego przerywnika prądu przemiennego, regulacja prędkości silnika asynchronicznego, pierścieniowego jest realizowana w zamkniętym obwodzie automatycznego sterowania i regulacji na drodze wyłącznie elektrycznej, bezstykowej w zależności od sygnału błędu prędkości obrotowej silnika. Ze względu na małą liczbę symistorów lub tyrystorów wchodzących w skład układu według wynalazku, w porównaniu ze znanymi układami koszt jego jest nieduży.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób regulacji prędkości obrotowej silnika asynchronicznego pierścieniowego polegający na tym, że sygnał wartości zadanej prędkości jest podawany zadajnikiem poprzez regulator intensywności rozruchu na sumator regulatora prędkości, gdzie zostaje on porównany z wartością rzeczywistą prędkości obrotowej, przy czym różnica prędkości jest podawana poprzez regulator prędkości jako sygnał wartości zadanej prądu do sumatora regulatora prędkości, **znamienny tym**, że w sumatorze prądów są porównywane sygnały wartości zadanej prądu i wartości rzeczywistej prądu, która jest wybrana przez analogowy element logiczny „większy niż” z dwóch sygnałów wartości rzeczywistej prądu, mierzonego członami pomiarowymi, za pomocą przekładników pomiarowych, zaś sygnał błędu prądu, pojawiający się na wyjściu sumatora prądów, steruje poprzez regulator prądu sterownikiem symistorowego przerywnika prądu, który z kolei steruje symistorami przerywnika prądu.

2. Układ do stosowania sposobu według zastrz. 1, zawierający zadajnik indukcyjny lub potencjometryczny, regulatory: intensywności rozruchu, prędkości i prądu, przekładniki prądowe, człony pomiarowe, element

logiczny, pierścieniowy silnik asynchroniczny, tachometryczną prądnicę, symistory, **znamienny tym**, że wejścia sumatora (B) są połączone z regulatorem prędkości (3) i poprzez analogowy element logiczny „większy niż” (4) i człony pomiarowe (5) i (6) z przekładnikami prądowymi (CT), zaś wyjście sumatora (B) jest połączone z elektrodami sterującymi symistorów (ST) przerywnika prądu (SC) za pośrednictwem regulatora prądu (7) i sterownika (8) symistorowego przerywnika (SC).

3. Układ według zastrz. 2, **znamienny tym**, że jedne elektrody główne dwóch symistorów (ST), przerywnika prądu (SC) są połączone z dwoma dowolnymi pierścieniami ślizgowymi silnika (M), a drugie elektrody główne tych symistorów (ST) są połączone z trzecim pierścieniem ślizgowym silnika (M).

4. Odmiana układu według zastrz. 2–3, **znamienna tym**, że zamiast każdego symistora (ST), ma włączony tyrystor w obwód prądu wyprostowanego, układu prostownikowego, mostkowego, jednofazowego, zrealizowanego na czterech diodach.

5. Odmiana układu według zastrz. 2–3, **znamienna tym**, że zamiast każdego symistora (ST), ma dwa tyrystory połączone równolegle i przeciwsobnie.

6. Odmiana układu według zastrz. 2–3, **znamienna tym**, że zamiast każdego symistora (ST), ma dwa tyrystory połączone szeregowo i przeciwsobnie, zaś do każdego tyrystora jest połączona równolegle i przeciwsobnie dioda prostownicza.

