



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

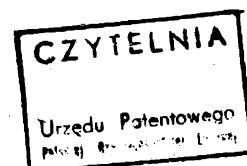
Zgłoszono: 18.09.78 (P. 209656)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 19.05.80

Opis patentowy opublikowano: 15.03.1984

Int. Cl.³ H02P 5/16



Twórcy wynalazku: Norbert Narowski, Bernard Czarkowski
Włodzimierz Łukasiak

Uprawniony z patentu: Centrum Techniki Okrętowej, Gdańsk (Polska)

Sposób i układ sterowania prędkości obcowzbudnego silnika prądu stałego w tyrystorowym napędzie elektrycznym

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób i układ sterowania prędkości obcowzbudnego silnika prądu stałego w tyrystorowym napędzie elektrycznym mający zastosowanie szczególnie w napędach urządzeń podnośnikowych.

Znany dotychczas sposób sterowania prędkości poniżej znamionowej polega na płynnej zmianie napięcia twornika poniżej wartości znamionowej. Zwiększenie prędkości powyżej znamionowej polega na płynnym zmniejszaniu prądu wzbudzenia silnika. W napędach tyrystorowych twornik silnika i uzwojenie wzbudzenia zasilane są z oddzielnych przekształtników tyrystorowych. Przekształtniki te pracują w zamkniętych obwodach automatycznej regulacji.

Układ regulacji prądu wzbudzenia silnika składa się z układów pomiarowych napięcia twornika i prądu wzbudzenia silnika, regulatorów prądu i napięcia wzbudzenia silnika, oraz przekształtnika tyrystorowego z układem zapłonowym i zabezpieczającym. Przekształtnik tyrystorowy obwodu wzbudzenia pracuje w zamkniętym obwodzie regulacji zmieniając prąd wzbudzenia silnika w zależności od obciążenia silnika. Zmniejszenie obciążenia silnika poniżej obciążenia znamionowego powoduje zmniejszenie prądu wzbudzenia i zmniejszenie strumienia magnetycznego wzbudzenia silnika, a przez to wzrost prędkości silnika powyżej prędkości znamionowej.

Układ napędowy z płynną regulacją prądu wzbudzenia pracujący w zamkniętym obwodzie

2

regulacji jest skomplikowany konstrukcyjnie i kosztowny w wykonaniu.

Celem wynalazku jest zmniejszenie powyższych niedogodności i opracowanie układu pewnego w działaniu.

Cel ten został osiągnięty przez skokowe zmniejszanie prądu wzbudzenia silnika i jednocześnie automatyczne skokowe zwiększanie wartości zadanej prędkości dla regulacji wzrostu prędkości silnika ponad wartość znamionową, przy czym sygnał skokowego zmniejszenia prądu wzbudzenia jest uzyskiwany po zadaniu prędkości znamionowej na wejściu układu regulacji i przy prądzie twornika silnika mniejszym od wartości znamionowej, natomiast zwiększanie prądu wzbudzenia silnika do wartości znamionowej dokonuje się po zmniejszeniu się prędkości rzeczywistej silnika poniżej wartości znamionowej na skutek uprzedniego zadania na wejściu układu regulacji prędkości mniejszej od znamionowej.

Ze względu na pracę napędu tyrystorowego w zamkniętej pętli regulacji prędkości silnika, sygnał powodujący skokowe zmniejszenie prądu wzbudzenia silnika jednocześnie zwiększa wartość zadanej prędkości silnika na wejściu układu regulacji, co powoduje wzrost prędkości silnika.

Zadanie prędkości znamionowej silnika powoduje pracę silnika przy znamionowym napięciu, oraz przy znamionowej prędkości obrotowej. Zwiększenie prędkości silnika następuje przez zmniejszenie prądu wzbudzenia. Ze względu na

zwiększenie się prądu twornika przy zmniejszeniu prądu wzbudzenia, zmniejszenie prądu wzbudzenia następuje tylko dla prądu twornika mniejszego od wartości znamionowej.

Zwiększenie prądu wzbudzenia silnika do wartości znamionowej następuje przez zadanie na wejściu układu regulacji prędkości mniejszej od znamionowej, i po zmniejszeniu się prędkości rzeczywistej silnika do wartości nie większej od znamionowej. Zmniejszenie prędkości silnika do wartości mniejszej lub równej znamionowej przed zwiększeniem prądu wzbudzenia do wartości znamionowej wynika z konieczności ograniczenia siły elektromotorycznej silnika do wartości nie przekraczającej znamionowej.

W układzie do realizacji sposobu, wyjście układu logicznego z pamięcią jest połączone z elementem wykonawczym skokowej zmiany prądu wzbudzenia, a wejścia układu logicznego z pamięcią są połączone z układem progowym pomiaru prądu twornika silnika, oraz z wyjściem elementu sumy logicznej — którego wejścia są połączone z układem progowym pomiaru prędkości rzeczywistej silnika oraz z zadajnikiem prędkości, przy czym zadajnik prędkości jest sterowany zestykiem elementu wykonawczego zmiany prądu wzbudzenia.

Sposób i układ według wynalazku umożliwia stosunkowo prostą i taną realizację przybliżonych charakterystyk mechanicznych napędu typu $p = \text{const}$ gdzie p oznacza moc silnika, przy znamionowym napięciu zasilania twornika silnika.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony na rysunku, na którym figura 1 przedstawia charakterystyki prędkości obrotowej silnika w funkcji momentu silnika, fig. 2 — uproszczony układ sterowania prędkości obcowzbudnego silnika prądu stałego w tyrystorowym napędzie elektrycznym.

Blok 2 przekształtnika tyrystorowego z regulatorami zasilany z sieci prądu przemiennego, sterowany jest sygnałem prędkości obrotowej z zadajnika prędkości 3 i sygnałem prędkości rzeczywistej silnika otrzymanym z prądnicy tachometrycznej 4, oraz sygnałem pomiaru prądu otrzymanym z bocznika prądowego 5. Automatyczna regulacja prędkości silnika 1 odbywa się przez porównanie sygnału prędkości zadanej zadajnikiem prędkości 3 z sygnałem prędkości rzeczywistej otrzymanym z prądnicy tachometrycznej 4. Sterowanie prędkości silnika do wartości znamionowej odbywa się przez zmianę napięcia twornika przy stałym znamionowym prądzie wzbudzenia, natomiast powyżej znamionowej przez skokowe zmniejszenie prądu wzbudzenia przy stałej wartości napięcia zasilania twornika silnika.

Sygnał zmniejszenia prądu wzbudzenia jest uzyskiwany i zapamiętywany w elementach logicznych z pamięcią b1 do bn, jeżeli na ich wejścia zostaną podane jednocześnie sygnał zadania maksymalnej prędkości obrotowej z zadajnika prędkości 3 i sygnał informujący, że prąd twornika jest mniejszy od znamionowego pomierzony w układach progowych pomiaru prądu a1 do an.

Układy progowe a1 do an pomiaru prądu twornika silnika są nastawione na wartości prądu w zakresie do 0,4 prądu znamionowego silnika.

Uzyskany w elementach b1 do bn sygnał zmniejszenia prądu wzbudzenia powoduje zadziałanie styczników c1 do cn, które swoimi zestykami włączają do obwodu wzbudzenia silnika 1 oporności R1 do Rn zmniejszające prąd wzbudzenia i jednocześnie swoimi zestykami c1 do cn połączonymi z zadajnikiem prędkości 3 zwiększają wartość zadanej prędkości obrotowej silnika.

Zwiększenie wartości zadanej prędkości w zadajniku prędkości 3 i odpowiednie zmniejszenie prądu wzbudzenia silnika powoduje zwiększenie prędkości silnika ponad wartość znamionową przy stałym znamionowym napięciu zasilania twornika.

Z chwilą zadania na zadajniku prędkości 3, prędkości obrotowej mniejszej od maksymalnej i zmniejszeniu się prędkości do wartości znamionowej kontrolowanej przez układ progowy pomiaru prędkości 7, następuje w elementach logicznych z pamięcią b1 do bn likwidacja pamięci i sygnału zmniejszenia prądu wzbudzenia, a w wyniku tego odpadnięcie styczników c1 do cn i zwiększenie prądu wzbudzenia do wartości znamionowej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób sterowania prędkości obrotowej obcowzbudnego silnika prądu stałego w tyrystorowym napędzie elektrycznym ze skokową zmianą prądu wzbudzenia, **znamienny tym**, że wzrost prędkości silnika ponad wartość znamionową dokonuje się przez jednoczesne skokowe zmniejszenie prądu wzbudzenia i automatyczne skokowe zwiększenie wartości zadanej prędkości, natomiast zwiększenie prądu wzbudzenia silnika do wartości znamionowej dokonuje się przez zadanie na wejściu układu regulacji prędkości mniejszej od znamionowej, po zmniejszeniu się prędkości rzeczywistej silnika do wartości nie większej od znamionowej.

2. Układ sterowania prędkości obcowzbudnego silnika prądu stałego w tyrystorowym napędzie elektrycznym, składający się z silnika prądu stałego z zespołem pomiaru prądu i prędkości obrotowej, przekształtnika tyrystorowego, zadajnika prędkości, elementów pamięci i z elementu sumy logicznej oraz zadajnika prędkości i zespołu sterowania prądu wzbudzenia, **znamienny tym**, że wyjście układu logicznego z pamięcią b1 jest połączone ze stycznikiem (c1) zmieniającym skokowo prąd wzbudzenia, a wejścia elementu logicznego z pamięcią (b1) są połączone z elementem progowym (a1) pomiaru prądu twornika silnika oraz z wyjściem elementu sumy logicznej (6), którego wejścia są połączone z elementem progowym (7) pomiaru prędkości rzeczywistej silnika, oraz z zadajnikiem prędkości (3), przy czym zadajnik prędkości (3) jest połączony ze stykiem stycznika (c1) zmieniającym skokowo prąd wzbudzenia silnika.

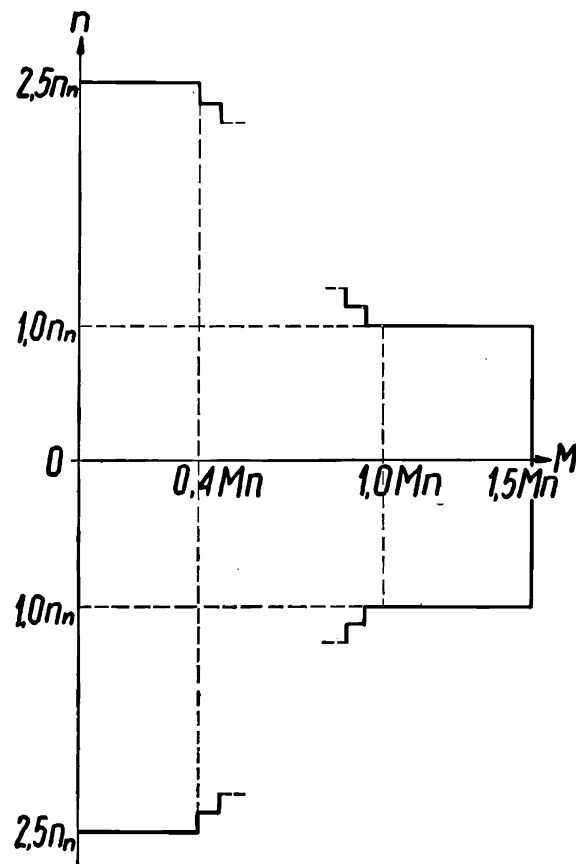


Fig. 1

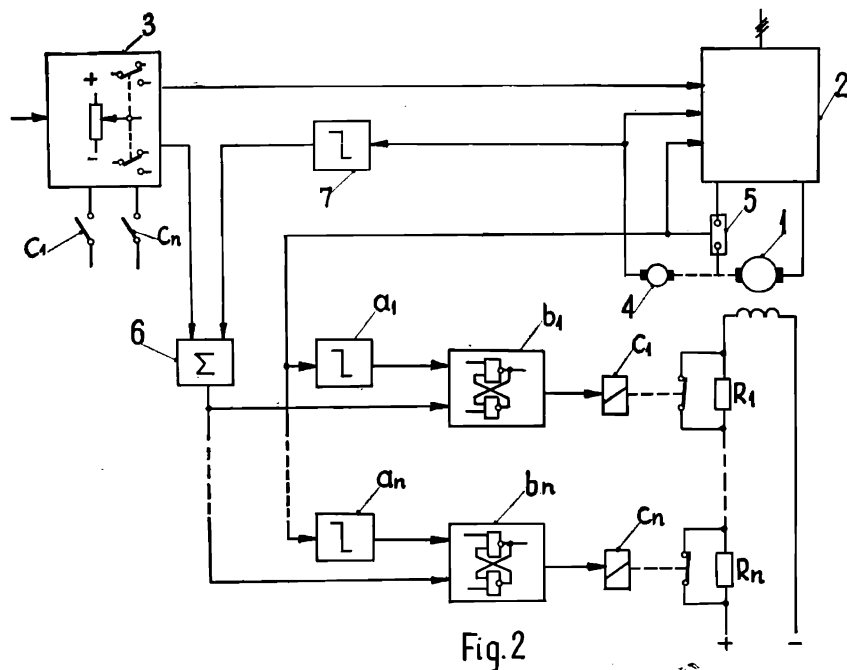


Fig. 2