



**Patent dodatkowy
do patentu** _____

Zgłoszono: 24.01.79 (P. 212979)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 28.07.80

Opis patentowy opublikowano: 10.01.1984

Int. Cl.⁸ B23Q 5/28

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
ul. ... 100-000 Warszawa

Twórca wynalazku: Ładysław Gronau

Uprawniony z patentu: Instytut Elektrotechniki, Warszawa (Polska)

Napęd elektryczny dla posuwu w obrabiarkach

1

Przedmiotem wynalazku jest napęd elektryczny dla posuwu w obrabiarkach, przeznaczony do regulacji prędkości obrotowej silnika wykonawczego zwłaszcza w obrabiarkach sterowanych numerycznie.

Znane są napędy elektryczne dla posuwu w obrabiarkach sterowanych numerycznie, zawierające stabilizujące pętle ujemnych sprzężeń zwrotnych typu prędkościowego, napięciowego, człony sumujące, wzmacniające, pomiaru prądu i stopień mocy do zasilania silnika wykonawczego. W układach tych uzyskuje się zakres regulacji prędkości obrotowej silnika wykonawczego, tzn. stosunek prędkości obrotowej maksymalnej do minimalnej od około 1000 do 5000, przy zachowaniu żądanych wartości parametrów statycznych i dynamicznych. Obecnie żaden ze znanych napędów elektrycznych posuwu dla obrabiarek sterowanych numerycznie nie spełnia zwiększonych wymagań odnośnie zakresu regulacji prędkości obrotowej silnika wykonawczego.

Przykładowo, napęd tranzystorowy firmy General Electric oznaczony symbolem PWM-Model II i przeznaczony dla posuwu w obrabiarkach sterowanych numerycznie z silnikiem prądu stałego serii 5680 ze stałym magnesem obwodu wzbudzenia produkcji firmy Porter, ma zakres regulacji prędkości obrotowej dochodzący tylko do 1000, i to przy niepełnym obciążeniu. Podobnie napęd tyrystorowy firmy Gettys (z podobnym silnikiem prądu stałego ze stałym magnesem produkcji tejże firmy Gettys), jak

2

również napęd tyrystorowy typ TNP produkowany w kraju przez Zakłady APENA (z silnikiem licencyjnym firmy Porter lub Gettys) przeznaczone do napędu posuwu w obrabiarkach sterowanych numerycznie, wykazują zakres regulacji prędkości obrotowej silnika wykonawczego dochodzący do 5000, lecz tylko przy połowie obciążenia.

Celem wynalazku jest takie rozwiązanie układu napędu dla obrabiarek sterowanych numerycznie, którego zakres regulacji prędkości obrotowej silnika wykonawczego będzie spełniał aktualne wymagania, a więc będzie wykazywał znacznie szerszy zakres regulacji prędkości obrotowej silników wykonawczych sterowanych numerycznie przy pełnym obciążeniu. Cel ten osiągnięto w układzie, który zawiera część konwencjonalną złożoną z członków sumujących, wzmacniających, stopnia mocy do zasilania silnika wykonawczego, układu pomiaru prądu i układu sprzężenia tachometrycznego oraz dodatkowego obwodu o nieliniowej charakterystyce przenoszenia w funkcji amplitudy sygnału wejściowego pochodzący z wyjścia układu pomiaru prądu proporcjonalnego do prądu silnika wykonawczego. Obwód ten złożony jest z czterech połączonych szeregowo rezystorów, z których pierwszy stanowiący wejście obwodu jest zbocznikowany dodatkowo parą antyrównolegle połączonych z sobą diod.

W połączenia rezystorów drugiego i trzeciego oraz trzeciego i czwartego przyłączone są odpowiednio kondensator oraz druga para antyrównolegle połą-

czonych z sobą diod. Drugi koniec czwartego rezystora połączony jest z rezystorem piątym albo potencjometrem i stanowi wyjście obwodu, którego sygnał wyjściowy przyłączony jest w fazie z sygnałem zadającym do członu sumującego. Natomiast wolne końce kondensatora, drugiej pary diod oraz piątego rezystora stanowią wspólny biegun dołączony do masy układu.

Zaletą napędu elektrycznego według wynalazku jest rozszerzenie zakresu regulacji prędkości obrotowej do wartości 20.000 i więcej, z zachowaniem obowiązujących aktualnie pozostałych wymagań techniczno-eksploatacyjnych.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy układu napędowego, fig. 2 — schemat ideowy obwodu zewnętrznego B i fig. 3 — charakterystykę przenoszenia obwodu B.

Napęd elektryczny dla posuwu w obrabiarkach według wynalazku złożony jest z części konwencjonalnej US składającej się z bloku A zawierającego człony sumujące, wzmacniające i stopień mocy do zasilania silnika wykonawczego M, układu pomiaru prędkości PP silnika M i układu sprzężenia tachometrycznego PT oraz zawiera dodatkowy zewnętrzny obwód B, którego działanie jest istotne przy najniższych prędkościach obrotowych silnika M. Zakres działania obwodu B jest silnie ograniczony dzięki jego nieliniowej charakterystyce przenoszenia w funkcji amplitudy sygnału wejściowego, co jest przedstawione na rysunku — fig. 3.

Sygnał wejściowy obwodu B jest proporcjonalny do wartości prądu silnika M i pochodzi z wyjścia układu pomiaru prądu PP. Sygnał wyjściowy obwodu B przyłączony jest do wejścia bloku A z polaryzacją zgodną ze znakiem sygnału zadającego Uzd. Następuje tu więc stałe kontrolowane wspomaganie sygnału zadającego podczas obciążenia napędu. Obwód B składa się z pięciu rezystorów R1, R2, R3, R4, R5, czterech diod D1, D2, D3, D4 oraz kondensatora C. Rezystory R1, R2, R3, R4 połączone są szeregowo, przy czym rezystor R5, który może być potencjometrem załączony jest równolegle do wyjścia obwodu.

Spadek napięcia na rezystorze R5 stanowi sygnał wyjściowy obwodu B, który w przypadku zastosowania potencjometru może być regulowany w celu uzyskania żądanej charakterystyki mechanicznej napędu. Cztery diody D1, D2 i D3, D4 połączone są po dwie antyrównolegle, tworząc w ten sposób układy symetrycznych ograniczników amplitudy napięcia. Para antyrównolegle połączonych diod D1, D2 bocznikuje rezystor R1, powodując przepuszczanie dużych napięć sygnału wejściowego oraz wprowadzając tłumienie dla bardzo małych napięć sygnału wejściowego. Przy biegu jałowym napędu lub

przy bardzo małym obciążeniu obwód B ma więc ograniczone działanie gdyż wypadkowa rezystancja połączonych elementów R1, D1, D2 przedstawia dla małych napięć wartość zbliżoną do rezystancji R1, która jest stosunkowo duża.

Wypadkowa rezystancja R1, D1, D2 maleje dla napięć wejściowych znacznie większych od napięcia progowego obu diod D1, D2, tak więc układ ten faworyzuje napięcia większe sygnału wejściowego. Druga para antyrównolegle połączonych diod D3, D4 przyłączona jest do punktu między obu rezystorami R3 i R4, dzięki czemu powstaje dzielnik napięcia faworyzujący małe, a obcinający duże amplitudy napięcia sygnału wejściowego. W ten sposób uzyskana zostaje pożądana charakterystyka przenoszenia amplitudy napięcia sygnału wejściowego. Taki przebieg charakterystyki przenoszenia obwodu B zapewnia stabilną pracę napędu oraz sztywną charakterystykę mechaniczną zarówno przy biegu jałowym, jak i podczas obciążenia.

Wyjściowy dzielnik napięcia utworzony z rezystorów R4 i R5 określa stopień sprzężenia zwrotnego prądowego napędu, który w przypadku zastosowania potencjometru zamiast rezystora R5 może być nastawiany. Kondensator C włączony między rezystory R2 i R3 ma za zadanie usunięcie zakłócających składowych przemiennych sygnału wejściowego.

Zastrzeżenie patentowe

Napęd elektryczny dla posuwu w obrabiarkach złożony z członów sumujących, wzmacniających, stopnia mocy, układu do pomiaru prądu, układu sprzężenia tachometrycznego, silnika wykonawczego, znamienny tym, że zastosowano w nim dodatkowy zewnętrzny obwód (B) o nieliniowej charakterystyce przenoszenia w funkcji amplitudy sygnału wejściowego pochodzącego z wyjścia układu pomiarowego prądu (PP) proporcjonalnego do prądu silnika wykonawczego (M), który to obwód (B) jest utworzony z czterech połączonych szeregowo rezystorów (R1, R2, R3, R4), z których pierwszy rezystor (R1) stanowiący wejście obwodu (B), zbocznikowany jest dodatkowo parą antyrównolegle połączonych z sobą diod (D1, D2), natomiast między połączenia rezystorów (R2 i R3) oraz (R3 i R4) przyłączono odpowiednio kondensator (C) i drugą parę antyrównolegle połączonych z sobą diod (D3, D4), natomiast drugi koniec rezystora (R4) połączony jest z rezystorem (R5) albo potencjometrem i stanowi wyjście obwodu (B), którego sygnał wyjściowy przyłączony jest w fazie z sygnałem zadającym (Uzd) do członu sumującego w bloku (A), przy czym wolne końce kondensatora (C), diod (D3, D4) oraz rezystora (R5) stanowią wspólny biegun dołączony do masy układu.

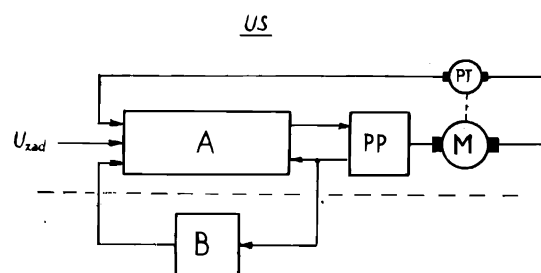


Fig. 1

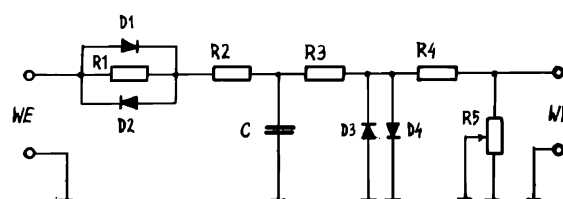


Fig. 2

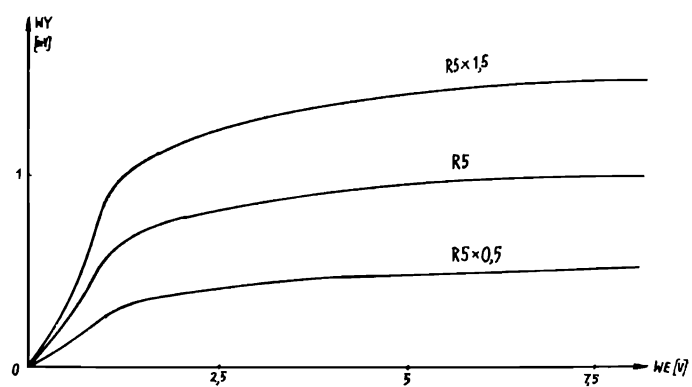


Fig. 3