

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

90503

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 20.03.74 (P. 169670)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.03.75

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1977

MKP H02p 5/00

Int. Cl². H02P 5/00

CZYTELNIA

Biuro Patentowe

Twórca wynalazku: Sławomir Łukjanow

Uprawniony z patentu: Przemysłowy Instytut Motoryzacji,
Warszawa (Polska)

Układ do programowego sterowania silnikiem elektrycznym

Przedmiotem wynalazku jest układ służący do sterowania programowego w funkcji czasu prędkości obrotowej silnika elektrycznego, zwłaszcza w samochodowych urządzeniach badawczych, w których wymagane jest cykliczne zwiększenie i zmniejszenie prędkości obrotowej badanego zespołu. Układ ten może również służyć do sterowania innych urządzeń jak np. urządzenia produkcyjne, technologiczne, transportowe, dźwigowe itp.

Znane są układy do sterowania programowego w funkcji czasu prędkości obrotowej badanych zespołów, w których prędkość obrotowa jest zmieniana przez zmianę przekładni mechanicznej. Znane są również układy, w których prędkość obrotowa jest zmieniana przy pomocy przekładników krzywkowych z naniesionym na krzywą programem zmian prędkości obrotowej.

W niektórych przypadkach stosuje się sekwencyjnie sterowane przekładniki czasowe które zawierają odpowiednie rezystory w obwodzie sterowania wzmacniacza zasilającego silnik elektryczny. Znane są też układy, w których cykliczna zmiana prędkości obrotowej następuje przez wykorzystanie impulsów sterujących zapisanych na taśmie magnetycznej lub perforowanej.

Stosowane układy posiadają wiele niedogodności jak np.: duże wymiary i małą trwałość w przypadku układów z przekładnikami czasowymi lub krzywkowymi; duży koszt wykonania i skomplikowaną strukturę w przypadku układów sterowanych taśmą magnetyczną lub perforowaną.

Celem wynalazku jest uniknięcie niedogodności znanych układów do sterowania prędkości obrotowej, zwłaszcza do sterowania cyklicznego prędkości obrotowej w samochodowych urządzeniach badawczych. Cel ten został osiągnięty przez skonstruowanie układu, który zapewnia dużą dokładność, niezawodność, łatwą regulację i nastawienie programu, mały koszt montażu ze względu na typowe elementy sterowania automatycznego oraz małą ilość zajmowanego miejsca ze względu na prostą budowę, umożliwiającą zastosowanie elementów półprzewodnikowych.

Opracowany układ według wynalazku umożliwia cykliczne programowe zmienianie prędkości obrotowej silnika elektrycznego od wartości minimalnej do maksymalnej, przy czym charakter narastania prędkości może być schodkowy, liniowy, wykładniczy, nieliniowy, sinusoidalny itp.

Układ szczególnie nadaje się do realizacji cykli symetrycznych to znaczy takich, w których przebieg narastania prędkości obrotowej silnika jest taki sam jak przebieg zmniejszenia się prędkości obrotowej silnika. Umożliwia to sterowanie programowe z wymuszonym przebiegiem prędkości w funkcji czasu w postaci schodków, trójkątów, trapezów, półkoli itp.

Układ ten nadaje się w szczególności do napędu urządzeń badawczych dla zespołów samochodowych. W zastosowaniu do napędów dźwigowych i transportowych umożliwia on uzyskiwanie stałego przyspieszenia.

Istota wynalazku polega na kolejnym zwieraniu potencjometrów w obwodzie sterowania wzmacniacza, z którego jest zasilany silnik elektryczny, przy pomocy łączników kolejno zwieranych sygnałami z rozdzielacza impulsów sterowanego generatorem impulsów. Sygnały do rozdzielacza impulsów w określonych nastawionych jednostkach czasu są podawane z generatora impulsów. Kolejne impulsy z rozdzielacza impulsów powodują zwieranie kolejno wzrastającej ilości potencjometrów w obwodzie sterującym wzmacniacza co powoduje wzrost prądu sterującego i wzrost prędkości obrotowej silnika. Po zwarcu wszystkich potencjometrów oprócz ostatniego ograniczającego następuje, za pomocą łączników elektrycznych, kolejne rozwieranie potencjometrów, wzrost prądu sterującego i zmniejszenie prędkości obrotowej sterowanego przez wzmacniacz silnika elektrycznego.

Przykład rozwiązania układu sterowania programowego silnikiem elektrycznym według wynalazku przedstawiono na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia program cyklicznej schodkowej zmiany prędkości obrotowej silnika, a fig. 2 — schemat ideowy układu sterowania silnikiem elektrycznym.

W skład układu sterowania wchodzi: łącznik stycznikowy ŁS, wyłączniki W1 i W2, wzmacniacz WM, silnik elektryczny M, generator impulsów ZI, rozdzielacz impulsów RI, potencjometry zadające prędkość R1, R2, R3 ... Rn, potencjometr ograniczający Rz, łączniki elektryczne A1, A2, A3, B1, B2, B3 ... N, czujnik prędkości obrotowej CO oraz czujnik prądu CP.

Układ do programowego sterowania silnikiem elektrycznym posiada potencjometry R1, R2, R3 ... Rn Rz połączone szeregowo, między zasilacz stabilizowany ZS, a wejście wzmacniacza WM, zwierane przez łączniki elektryczne A1, A2, A3 ... N ... B3, B2, B1, włączane przez rozdzielacz impulsów RI, którego wejście połączone jest z generatorem impulsów ZI, przy czym łączniki A1, B1, włączone są równolegle bezpośrednio do jednego z biegunów zasilacza stabilizowanego ZS między potencjometry R1 i R2, łączniki A2 i B2 włączone są równolegle bezpośrednio do jednego z biegunów zasilacza stabilizowanego ZS i między potencjometry R2 i R3, a łącznik N włączony jest równolegle bezpośrednio do jednego z biegunów zasilacza stabilizowanego ZS i między potencjometry Rn i Rz ponadto łączniki A1, B1, A2, B2 ... N, połączone są elektrycznie lub mechanicznie z wyjściami 1a, 2a, 3a ... n ... 3b, 2b, 1b, rozdzielacza impulsów RI. Łączniki elektryczne A1, B1, A2, B2 ... N połączone są z wyjściami 1a, 2a, 3a ... n ... 3b 2b, 1b rozdzielana najkorzystniej kolejno dla cyklicznej zmiany prędkości obrotowej silnika elektrycznego M.

Działanie układu przedstawionego na figurze 2 jest następujące. Łącznikiem stycznikowym ŁS załącza się napięcie do układu wzmacniacz WM — silnik elektryczny M, oraz do obwodów sterowniczych. Następnie załącza się sterowanie wyłącznikiem W1, sterowanie programowe wyłącznikiem W2. Rozpoczyna pracę generator impulsów ZI, który w określonych jednakowych przedziałach czasu $t_1, t_2, t_3 \dots t_n$, przedstawionych na fig 1, wysyła impulsy do rozdzielacza impulsów RI, na którego wyjściach 1a, 2a, 3a — n — 3b, 2b, 1b pojawiają się sygnały, które powodują poprzez łączniki A1, A2, A3 ... N, B3, B2, B1, zwieranie potencjometrów R1, R2, R3 ... Rn. Potencjometry zwierane są w ten sposób, że łączniki A1, A2, A3 — N powodują zwiększanie prędkości obrotowej silnika elektrycznego M, gdyż następuje zwiększenie prądu sterującego, płynącego w obwodzie wejściowym wzmacniacza WM, — natomiast łączniki B/N—1 ... B3, B2, B1, powodują zmniejszenie prędkości silnika elektrycznego M, gdyż następuje zmniejszenie prądu sterującego płynącego w obwodzie sterującym wzmacniacza WM. Po zwarcu potencjometru R1 sygnałem z wyjścia 1b rozdzielacza impulsów RI poprzez łącznik B1, silnik M osiąga minimalną prędkość obrotową przy końcu cyklu. Następny impuls zespołu impulsującego powoduje pojawienie się sygnału na wyjściu 1a rozdzielacza impulsów RI, zwarcie ponowne potencjometru R1 poprzez łącznik A1 i rozpoczyna następny cykl zmian prędkości obrotowej silnika M od prędkości minimalnej.

Stabilizację prędkości obrotowej silnika M zapewnia pętla sprzężenia zwrotnego prędkościowego zrealizowanego poprzez czujnik prędkości obrotowej silnika M oraz węzeł sumacyjny na wejściu wzmacniacza WM. W układzie przedstawionym na fig. 2, sygnały sterujące z rozdzielacza impulsów RI mogą być podawane kolejno na dowolne łączniki, spośród przedstawionych na tym rysunku, co umożliwia realizację różnych programów zmian prędkości. W odmianie układu zespół impulsujący ZI, oraz rozdzielacz impulsów RI, mogą być typu pneumatycznego lub hydraulicznego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ do programowego sterowania silnikiem elektrycznym, zawierający wzmacniacz łącznik stycznikowy czujnik prądu, czujnik prędkości, potencjometry połączone szeregowo w obwodzie sterowania wzmacniacza zasilacz stabilizowany, z n a m i e n n y t y m, że potencjometry ($R_1, R_2, R_3 \dots R_n, R_z$) zwierane są przez łączniki elektryczne ($A_1, A_2, A_3 \dots N \dots B_3, B_2, B_1$) włączane przez rozdzielacz impulsów (RI) którego wejście połączone jest z generatorem impulsów (ZI), przy czym łączniki (A_1, B_1) włączone są równolegle bezpośrednio do jednego z biegunów zasilacza stabilizowanego (ZS) i między potencjometry (R_n i R_z), ponadto łączniki ($A_1, B_1, A_2, B_2 \dots N$) połączone są elektrycznie lub mechanicznie z wyjściami ($1a, 2a, 3a \dots n \dots 3b, 2b, 1b$) rozdzielacza impulsów (RI).

2. Układ do programowego sterowania według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że łączniki elektryczne ($A_1, B_1, A_2, B_2 \dots N$) połączone są z wyjściami ($1a, 2a, 3a \dots n \dots 3b, 2b, 1b$) rozdzielacza, najkorzystniej kolejno dla cyklicznej zmiany prędkości obrotowej silnika elektrycznego (M).

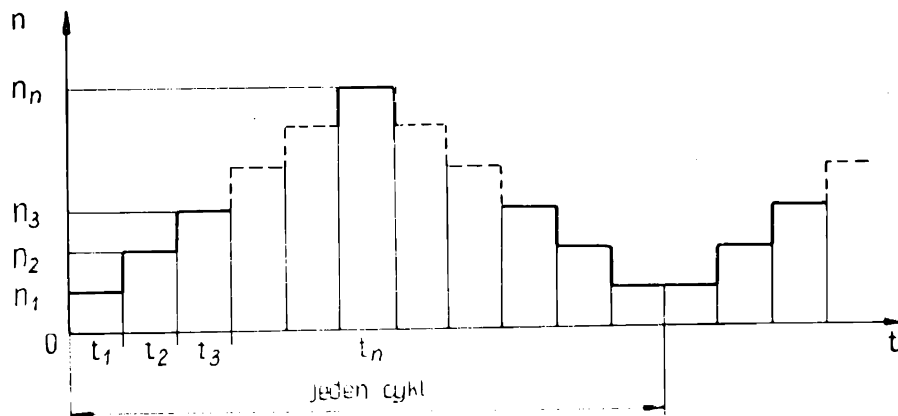


Fig 1

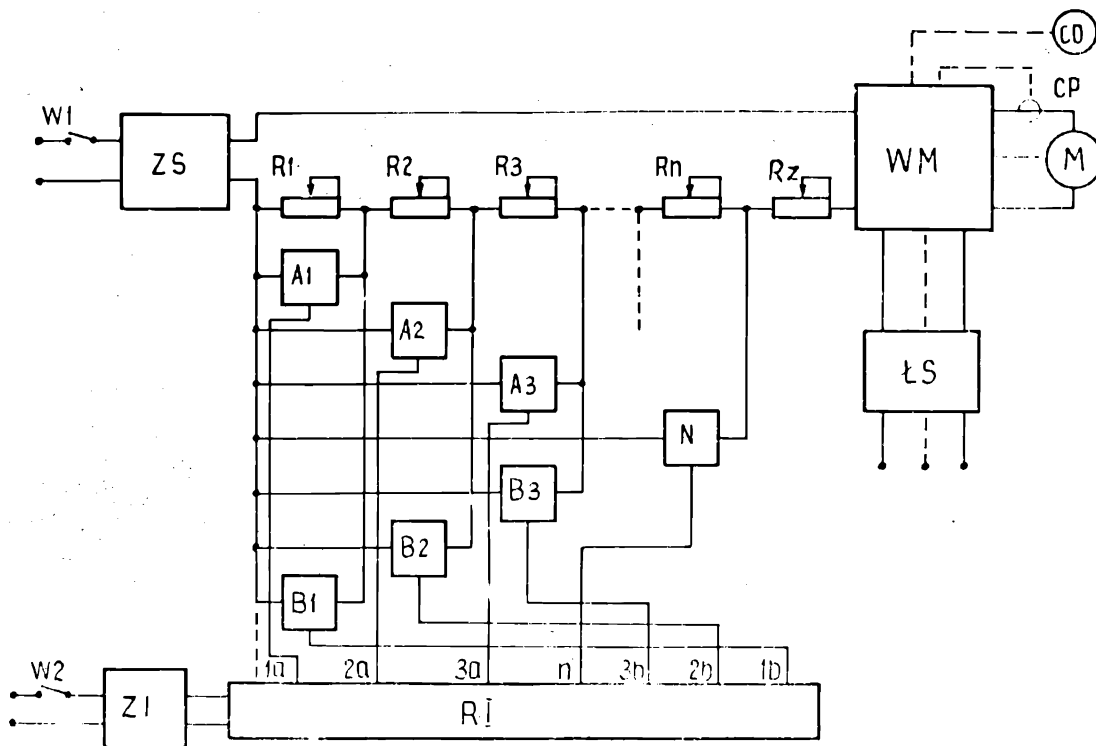


Fig 2