

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 87602

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 18.12.73 (P. 167434)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.11.74

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1977

MKP H02p 5/12

Int. Cl.² H02P 5/12

CZYTELNICIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Grzegorz Heszen, Krzysztof Łonicki, Marian Wrzesień

Uprawniony z patentu: Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów
„Mera-Piap”, Warszawa (Polska)

Elektroniczny układ do sterowania obwodem hamowania elektropneumatycznego

Przedmiotem wynalazku jest elektroniczny układ do sterowania obwodem hamowania elektropneumatycznego współdziałającego z obwodem hamowania elektrodynamicznego. Układ ten przeznaczony jest zwłaszcza do sterowania obwodami hamowania jednostek trakcji elektrycznej.

W dotychczas znanych układach sterowania obwodami hamowania elektropneumatycznego współdziałającego z obwodami hamowania elektrodynamicznego, sterowanie hamulców elektropneumatycznych odbywa się przy pomocy układów liniowych. Sygnał sterujący stanowiący różnicę pomiędzy zadaną a rzeczywistą wartością prądów silników trakcyjnych, podawany jest poprzez układy o liniowej charakterystyce statycznej lub też układy o liniowej charakterystyce dynamicznej. Tego typu rozwiązanie nie zapewnia stałości łącznej siły hamowania elektrodynamicznego i elektropneumatycznego z powodu silnego wzrostu siły hamowania elektropneumatycznego przy małych prędkościach jednostki. Powoduje to w praktyce nierównomierność hamowania i szarpnięcia przy zatrzymaniu jednostki trakcyjnej.

Celem wynalazku jest usunięcie tych niedogodności przez zastosowanie nieliniowego układu do sterowania hamowaniem elektropneumatycznym, przy czym charakterystyka statyczna takiego układu zapewnia utrzymanie stałej siły podczas hamowania. Cel ten osiągnięto przez zastosowanie w układzie elementu nieliniowego, na przykład w postaci diody oraz diodowego iloczynu logicznego. Dzięki tym elementom uzyskuje się nieliniową charakterystykę napięcia ograniczającego, powodując wprost jego wartości dla napięć wejściowych przewyższających co do wartości bezwzględnej napięcie polaryzacji wstępnej diody. Sumowania napięcia sterującego i ograniczającego dokonuje się w zespole iloczynu logicznego składającego się z diod, rezystora i tranzystora. Otrzymane w ten sposób napięcie wyjściowe układu równe jest zawsze niższemu z dwóch wymienionych napięć. Ponadto napięcie wyjściowe ograniczone jest do wartości uzależnionej od zadanych prądów silników trakcyjnych podczas hamowania.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowy układu, a fig. 2 — charakterystykę napięcia ograniczającego.

Do wejścia układu doprowadzony jest sygnał napięciowy U_z o polaryzacji ujemnej, proporcjonalnej do

zadanej wartości prądów silników trakcyjnych oraz dodatni sygnał napięciowy U_x , proporcjonalny do wartości rzeczywistej tych prądów. Wzmacniacz operacyjny A_1 pracuje w układzie sumatora sygnałów U_2 i U_x . Podczas hamowania w miarę spadku prędkości, maleje wartość sygnału U_x przy jednoczesnym zachowaniu stałej wartości sygnału U_2 . Powoduje to pojawienie się na wyjściu wzmacniacza A_1 napięcia U_1 , o polaryzacji dodatniej, które wzrasta w miarę spadku prędkości hamowanej jednostki. Sterowanie zaworów elektropneumatycznych bezpośrednio sygnałem U_1 powodowałoby nadmierny wzrost siły hamowania przy małych prędkościach jednostki. Dla uniknięcia tego zjawiska zastosowano układ ograniczający wartość maksymalną napięcia wyjściowego U_3 zrealizowany w oparciu o wzmacniacz operacyjny A_2 i układ diod D_1 , D_2 i D_3 z tranzystorem T_1 . Układ ograniczający działa w funkcji sygnału U_2 w taki sposób, że większej wartości bezwzględnej sygnału U_2 odpowiada większa wartość napięcia ograniczającego U_2 . Napięcie U_2 sumowane jest z napięciem polaryzacji z potencjometru P_1 w układzie rezystorów R_4 i R_5 . W przypadku, gdy otrzymana suma napięć jest ujemna, dioda D_1 przewodzi i napięcie U_2 jest liniowo zależne od napięcia U_2 . Do wejścia wzmacniacza doprowadzone jest dodatkowo napięcie polaryzacji z potencjometru P_2 , co powoduje utrzymanie na wyjściu wzmacniacza A_2 napięcia o stałej wartości przy małych co do wartości bezwzględnej sygnałach U_2 . Ma to na celu zlikwidowanie działania ograniczającego przy małych wartościach siły hamującej i ciśnienia w cylindrach hamulcowych, ponieważ przy małych ciśnieniach wzrost siły hamowania przy spadku prędkości jest nieznaczny.

Charakterystykę układu ograniczenia $U_3 = f(U_2)$ przedstawia fig. 2. Napięcie początkowe U_{20} zależy od nastawy potencjometru P_2 , natomiast napięcie progowe $-U_{21}$ zależy od nastawy potencjometru P_1 .

Nachylenie liniowej części charakterystyki uzależnione jest od wartości rezystora R_6 . Wymienione nastawy pozwalają na dostosowanie układu do dowolnych wartości sygnałów U_2 i U_x . Napięcia wyjściowe U_1 i U_2 wzmacniaczy doprowadzone są do układu iloczynu logicznego złożonego z diod D_2 i D_3 oraz rezystora R_9 i tranzystora T_1 , na wyjściu którego występuje zawsze mniejsze z dwóch napięć U_1 i U_2 . Sprawia to, że przy równych co do wartości bezwzględnej sygnałach U_2 i U_x napięcie na wyjściu iloczynu logicznego jest równe zero, pomimo obecności dodatniego napięcia U_2 na wejściu iloczynu. Tranzystor T_1 pracujący w układzie wtórnik emiterowego zwiększa obciążalność układu oraz równoważy napięciem baza-emiter spadek napięcia na przewodzących diodach D_1 i D_2 .

Dzięki zastosowaniu elektronicznego układu nieliniowego według wynalazku otrzymuje się stałą wartość łącznej siły hamowania elektropneumatycznego i elektrodynamicznego, a co za tym idzie uzyskuje się równomierność hamowania jednostki trakcyjnej w czasie jej zatrzymywania.

Zastrzeżenie patentowe

Elektroniczny układ do sterowania obwodem hamowania elektropneumatycznego, z n a m i e n n y t y m, że zawiera element nieliniowy (D_1) zapewniający nieliniową charakterystykę napięcia ograniczającego (U_2) powodując wzrost jego wartości dla napięć wejściowych (U_2) przewyższających co do wartości bezwzględnej napięcie polaryzacji elementu (D_1), przy czym sumowania napięcia sterującego (U_1) i napięcia ograniczającego (U_2) dokonuje się w iloczynie logicznym składającym się z diod (D_2 i D_3) oraz rezystora (R_9) i tranzystora (T_1), przez co napięcie wyjściowe (U_3) układu równe jest zawsze niższemu z dwóch napięć (U_1 i U_2) i ograniczone jest do wartości uzależnionej od zadanych prądów silników trakcyjnych podczas hamowania.

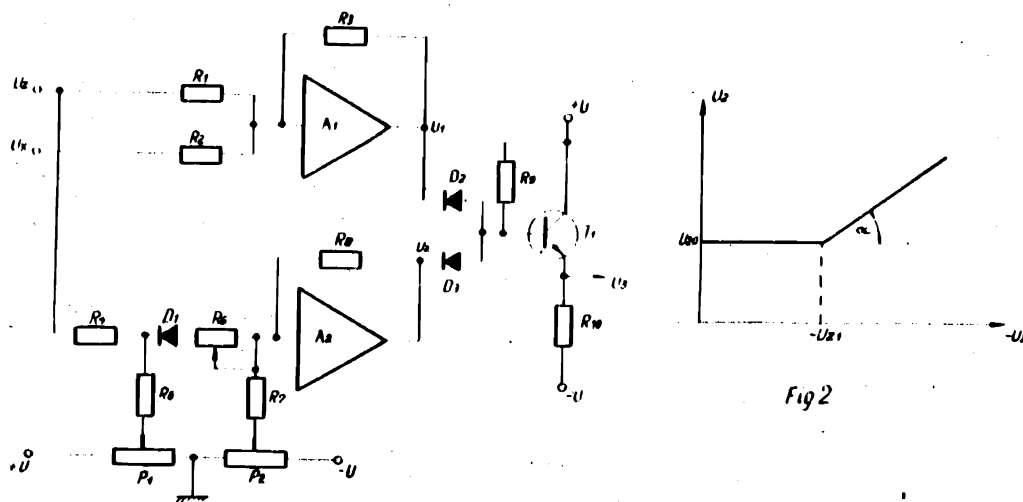


Fig 1

Fig 2