

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY 129 790

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 81 02 10 /P. 229634/

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 82 08 16

Opis patentowy opublikowano: 1985 11 15

CZYTELNIKA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.³ H02P 7/28

Twórca wynalazku: -

Uprawniony z patentu: Zakłady Metalowe "FREDOM-MESKO", Skarżysko Kamienna
/Polska/

UKŁAD TYRYSTOROWY REGULACJI STABILIZOWANEJ PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ SILNIKA SZEREGOWEGO UNIWERSALNEGO

Przedmiotem wynalazku jest układ tyrystorowy regulacji stabilizowanej prędkości obrotowej silnika szeregowego uniwersalnego, komutatorowego przeznaczonego do napędu wieloczynnościowych robotów kuchennych wymagających zmiany prędkości obrotowej ustawianej powtarzalnie w bardzo szerokim zakresie.

Znane są układy regulacji stabilizowanej prędkości obrotowej szeregowego uniwersalnego silnika komutatorowego, w których wykorzystuje się jako sygnał ujemnego prędkościowego sprzężenia zwrotnego siłę elektromotoryczną remanentu magnetycznego wirnika. Rozwiązania te jak na przykład znana z francuskiego opisu patentowego nr 2 104 516 metoda regulacji prędkości obrotowej silnika charakteryzują się tym, że posiadają systemy pomiaru i porównania z napięciem zadany siły elektromotorycznej remanentu magnetycznego w układzie mostkowym. Zasilanie silnika odbywa się tutaj za pomocą dwóch elementów półprzewodnikowych, diody i tyrystora połączonych przeciwnie i szeregowo włączonych w obwód silnika. Innym rozwiązaniem jest układ regulacji znany z polskiego opisu patentowego nr 110 879, w którym regulacja prędkości obrotowej odbywa się poprzez zmianę wielkości ujemnego prędkościowego sprzężenia zwrotnego.

Niedogodnością znanych układów jest niemożność nastawiania małych prędkości obrotowych, rzędu kilkuset obrotów na minutę pomimo rozbudowanego systemu sterowania tyrystora. W rozwiązaniach tych współczynnik stabilizacji prędkości obrotowej uzależniony jest od nastawy prędkości obrotowej, co w konsekwencji prowadzi do dużej wrażliwości na zakłócenia

pochodzące od komutacji silnika, oraz uniemożliwia osiągnięcie równomiernej stabilizacji prędkości obrotowej w pełnym zakresie regulacji. Jest to powodem, że przy małych prędkościach obrotowych, gdy stabilizacja jest bardzo dobra obciążając silnik można doprowadzić do jego uszkodzenia termicznego, natomiast przy maksymalnych prędkościach obrotowych, gdy stabilizacja jest minimalna, obciążenie silnika nie powoduje zwiększenia jego napięcia ograniczając moc efektywną możliwą do pobrania z silnika.

Celem wynalazku było wyeliminowanie znanych niedogodności ze szczególnym zwróceniem uwagi na zapewnienie możliwości osiągnięcia stałej równomiernej stabilizacji prędkości obrotowej ustawianej powtarzalnie w pełnym, a przy tym bardzo szerokim zakresie regulacji.

W układzie według wynalazku kondensator boku sterowania ładowany jest do napięcia przełączania układu tranzystorów przeciwnych poprzez diodę, rezystor, przynajmniej jeden rezystor regulacyjny i potencjometr napięciem ustalonym przez diodę Zenera, oraz przez układ sprzężenia zwrotnego siłą elektromotoryczną remanentu magnetycznego silnika pobieraną w znany sposób ze szczotki silnika oddzielonej od katody tyrystora pierwszą połówką uzwojenia wzbudzenia i uzwojeniem wirnika, przy czym układ tranzystorów przeciwnych wyzwalających tyrystor posiada emiter tranzystora pnp połączony z elektrodą kondensatora, zaś połączone baza tyrystora pnp i kolektor tranzystora npn polaryzowane są poprzez dzielnik napięcia składający się z rezystorów polaryzujących stałego i regulacyjnego i zasilany z katody diody Zenera. Katoda tyrystora połączona jest z anodą diody Zenera drugą elektrodą kondensatora, oraz początkiem pierwszej połówki uzwojenia wzbudzenia. Tyrystor zbocznikowany jest w znany sposób układem gaszącym.

Układ według wynalazku zabezpiecza regulację stabilizowanej prędkości obrotowej ustalonej powtarzalnie w bardzo szerokim zakresie regulacji niezależnie od ilości zakresów tej regulacji, przy czym stabilizacja jest stała i niezależna od obrotów. Powoduje to, że na niskich prędkościach obrotowych układ pracuje równomiernie nie wykazując tendencji do gwałtownych przyspieszeń.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania przedstawiono na rysunku, którego fig. 1 - przedstawia układ do jednego zakresu regulacji, fig. 2 - przedstawia układ dla jednego zakresu regulacji, w którym zabezpieczono kompensację zmiany parametrów układu na skutek starzenia się elementów, fig. 3 - przedstawia układ dla wielu zakresów regulacji z zabezpieczeniem kompensacji. Układ do regulacji prędkości obrotowej według wynalazku składa się z obwodu głównego, w którym znajdują się szeregowo połączony tyrystor Th i silnik M z obwodem formowania sygnału wyzwalającego tyrystor Th.

Pierwsza połowa uzwojenia wzbudzenia silnika M jest połączona z punktem wspólnym katody tyrystora Th, anody diody Zenera Dz i z katodą kondensatora C_1 . Źródłem energii sygnału wyzwalającego jest kondensator C_1 ładowany w dodatniej połowie napięcia sinusoidy sieci poprzez diodę D_1 , rezystor R_1 , rezystor regulacyjny R_5 , potencjometr P do wielkości napięcia określonej progiem przełączania tranzystorów przeciwnych T_1, T_2 . Proóg ten jest ustalony za pomocą dzielnika napięcia złożonego z polaryzującego rezystora R_2 i polaryzującego rezystora regulacyjnego R_6 zasilanego napięciem ustalonym przez diodę Zenera Dz. W ujemnej połowie sinusoidy napięcia sieci kondensator C_1 ładowany jest ze

szczotki silnika M napięciem pochodzącym od siły elektromotorycznej remanentu magnetycznego, o znaku przeciwnym niż to miało miejsce poprzednio.

W ten sposób prędkość z jaką kondensator C_1 naładuje się do wartości napięcia przełączania, tranzystorów przeciwstawnych T_1 i T_2 zależy od stałej czasowej układu ładowania, a więc od nastaw rezystora regulacyjnego R_5 i potencjometru P, a także od wartości siły elektromotorycznej remanentu magnetycznego przy stałych wartościach rezystorów sprzężenia zwrotnego regulacyjnego R_8 i stałego R_3 . Zmianą wartości rezystora regulacyjnego R_5 uzyskujemy zakres możliwych zmian stałej czasowej obwodu ładowania kondensatora C_1 za pomocą potencjometru P. Jest to zatem regulacja nachylenia krzywej ładowania kondensatora C_1 co w konsekwencji prowadzi do możliwości regulacji szybkości ładowania kondensatora C_1 , oraz szybkości uzyskania wartości napięcia przełączania układu tyrystorów przeciwstawnych T_1 , T_2 .

Zmianą wartości polaryzującego rezystora regulacyjnego R_6 regulujemy wartość napięcia polaryzującego połączonej bazy pnp i kolektora npn układu tranzystorów przeciwstawnych T_1 i T_2 celem zmiany wartości napięcia przełączania. W ten sposób za pomocą rezystora regulacyjnego R_5 oraz polaryzującego rezystora regulacyjnego R_6 określa się zakres zmian kąta wysterowania tyrystora Th za pomocą potencjometru P, a co za tym idzie reguluje się wartości napięcia zasilającego silnik M i prędkości obrotowej silnika M.

Zmianą rezystancji rezystora regulacyjnego R_8 ustalamy żadaną wielkość ujemnego sprzężenia zwrotnego niezbędną dla otrzymania charakterystyki mechanicznej o odpowiedniej sztywności. W przypadku stosowania regulatora do większej ilości i tego samego typu silników rezystor regulacyjny R_8 może być wyeliminowany przy odpowiednio dobranej wartości rezystora R_3 jak to zastosowano w układach przedstawionych na rys. fig. 2 i 3. Regulator zawiera układ zabezpieczający tyrystor Th przed nadmiernymi przepięciami złożony z kondensatora gaszącego C_2 i rezystora gaszącego R_4 połączonych szeregowo i bocznikiem łączącym tyrystor Th. W układzie według wynalazku przedstawionym na rysunku fig. 2 zmiana położenia elementów dzielnika układu tranzystorów przeciwstawnych T_1 i T_2 , tzn. polaryzującego rezystora regulacyjnego R_6 oraz polaryzującego rezystora R_2 zapewnia kompensację zmiany parametrów układu w zależności od zmian temperatury jak również w funkcji czasu użytkowania to znaczy w wyniku występowania procesu starzenia się elementów.

W układzie według wynalazku przedstawionym na rysunku fig. 3 w miejsce rezystora regulacyjnego R_5 zastosowano układ przełącznika $/R_5^I, R_5^{II}, R_5^{III} \dots/$, który pozwala na uzyskanie dowolnej ilości zakresów stałej prędkości obrotowej.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Układ tyrystorowy regulacji stabilizowanej prędkości obrotowej silnika szeregowego uniwersalnego, w którym sygnałem ujemnego sprzężenia zwrotnego pobieranym ze szczotki silnika jest szczątkowa siła elektromotoryczna i który zawiera blok sterowania tyrystora z układem tranzystorów przeciwstawnych, przy czym pierwsza połowa uzwojenia wzbudzenia silnika jest połączona z punktem wspólnym katody tyrystora, anody diody Zenera i elektrody kondensatora, z n a m i e n n y t y m, że druga elektroda kondensatora $/C_1/$ połączona jest ze szczotką silnika $/M/$ przez gałąź sprzężenia zwrotnego,

oraz z emiterem tranzystora pnp T_1 układu tranzystorów przeciwstawnych T_1, T_2 , a także przez potencjometr P i przynajmniej jeden rezystor regulacyjny R_5 z katodą diody Zenera D_z , która poprzez rezystor R_1 i diodę D_1 połączona jest z anodą tyrystora Th , przy czym katoda diody Zenera D_z połączona jest przez polaryzujące rezystory R_2 i R_6 z katodą tyrystora Th , zaś punkt wspólny połączeń rezystorów polaryzujących R_2 i R_6 doprowadzony jest do bazy tranzystora pnp T_1 i kolektora tranzystora npn T_2 .

2. Układ według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m, że rezystor polaryzujący regulacyjny R_6 połączony jest z katodą diody Zenera D_z .

3. Układ według zastrz. 1 albo 2, z n a m i e n n y t y m, że gałąź sprzężenia zwrotnego stanowi rezystor stały R_3 .

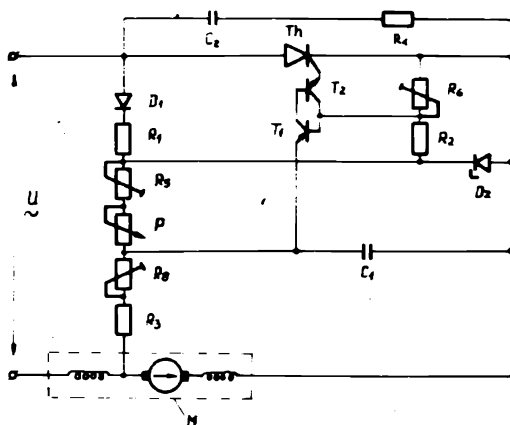


Fig 1

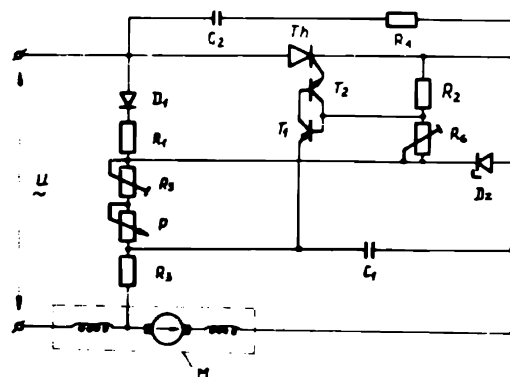


Fig 2.

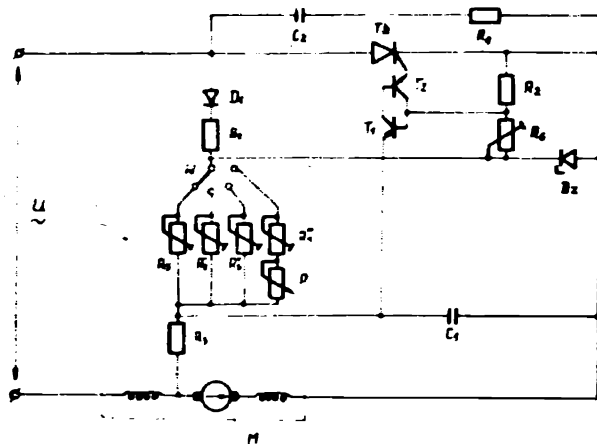


Fig 3