

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

100754

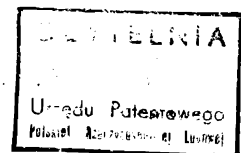
Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 27.02.74 (P. 169140)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.09.75

Opis patentowy opublikowano: 15.03.1979



Int. Cl.² H02P 7/24

Twórcy wynalazku: Henryk Tomasiak, Zenon Swaczj, Ryszard Pustelnik

Uprawniony z patentu: Zakłady Zmechanizowanego Sprzętu Domowego „PREDOM-EDA”,
Poniatowa (Polska)

Układ do regulacji i sterowania prędkości obrotowej szeregowego silnika komutatorowego ułamkowej mocy

Przedmiotem wynalazku jest układ do regulacji sterowania prędkości obrotowej szeregowego silnika komutatorowego ułamkowej mocy. Układ ten przeznaczony jest szczególnie do napędów wymagających kilku zakresów prędkości obrotowej jednoznacznie i powtarzalnie ustawianych jak na przykład w napędzie wieloczynnościowych robotów zmechanizowanego sprzętu gospodarstwa domowego.

Znane są tyrystorowe układy sterowania i regulacji prędkości obrotowej szeregowych silników komutatorowych do napędów wymagających kilku zakresów prędkości obrotowej w których regulacja i sterowanie prędkością obrotową odbywa się poprzez zmianę rezystancji zewnętrznego potencjometru ustalającego napięcie bramki-tyrystora znajdującego się w gałęzi wyzwiania bramki. Suwak tego potencjometru zaopatrzony w znacznik położenia kąтового lub liniowego umieszczony zazwyczaj jest na zewnątrz przyrządu mieszczącego układ, a na powierzchni przyrządu oznaczone są położenia kątowe lub liniowe oznaczające zakresy prędkości obrotowej napędu. Ustawiając znacznik suwaka potencjometru naprzeciw znaku określającego potrzebny zakres prędkości obrotowej napędu uzyskuje się z bardzo dużym rozrzutem w różnych egzemplarzach układów potrzebną na danym zakresie prędkość obrotową napędu.

W znanych układach prędkości obrotowej napędu na najniższym i najwyższym zakresie ustawiane są przy pomocy wewnętrznych potencjometrów umieszczonych w dolnej i górnej części dzielnika gałęzi wyzwiania bramki tyrystora. Ponadto znane układy albo nie posiadają wyłączników blokady ograniczających możliwość załączenia wysokich obrotów, albo też posiadają wyłącznik blokady tylko dla jednego zakresu włączony szeregowo w obwód główny silnika.

Znane układy posiadają szereg wad i niedomagań. Przy takich samych nastawieniach kątowych lub liniowych suwaka potencjometru ustalającego prędkość obrotową nie uzyskuje się powtarzalności prędkości obrotowej w różnych egzemplarzach tych-samych układów. Wynika to z faktu, że różne egzemplarze silników szeregowych z tej samej serii mogą posiadać rozrzut prędkości obrotowej biegu jałowego w granicach kilkunastu

procent. Również potencjometry do zewnętrznej regulacji obrotów przy tych samych położeniach kątowych lub liniowych suwaka posiadają duże uchyby rezystancji. Powoduje to w różnych egzemplarzach znanego układu przy tych samych położeniach suwaka potencjometru regulującego prędkość duże rozrzuty uzyskiwanej prędkości co w wielu przypadkach dyskwalifikuje napęd z takim układem. Również zastosowanie dodatkowych potencjometrów ustalających najniższe i najwyższe obroty nie rozwiązuje problemu. Braku powtarzalności obrotów przy tych samych położeniach suwaka potencjometru regulującego prędkość obrotową. Wynika to stąd, że w czasie eksploatacji układu na skutek wypracowania ścieżki oporowej potencjometru i pod wpływem warunków środowiskowych jak zmiana temperatury otoczenia czy wilgotności, zmienia się rezystancja potencjometru a na skutek tego i prędkość obrotowa przy tych samych położeniach suwaka. Ponadto znany układ nie zapewnia bezpiecznej obsługi użytkownikowi, gdyż istnieje możliwość włączenia bardzo wysokich obrotów w chwili gdy do napędu przyłączony jest odbiornik przystosowany i wymagający obrotów niskich. Może to spowodować zarówno zniszczenie przyrządu napędzanego przez układ jak również narażenie bezpieczeństwa obsługi użytkownika.

Natomiast umieszczenie wyłącznika blokady w obwodzie głównym silnika, gdzie płynie znaczny prąd wymaga stosowania wyłączników dużych gabarytowo i o konstrukcji migowej w celu ograniczenia wytwarzanych przez niego zakłóceń radioelektrycznych.

Celem wynalazku jest usunięcie wad znanego układu a postawione zadanie polega na opracowaniu układu sterowania i regulacji prędkości obrotowej szeregowego silnika komutatorowego, który zapewni uzyskanie powtarzalnej z dużą dokładnością w różnych egzemplarzach prędkości obrotowej na wszystkich zakresach obrotów. Dalszym celem wynalazku jest opracowanie układu, który umożliwi załączanie wyższych zakresów prędkości obrotowych tylko w warunkach zapewniających bezpieczną eksploatację przyrządu i bezpieczną obsługę użytkownika.

Układ sterowania i regulacji prędkości obrotowej szeregowego silnika komutatorowego ułamkowej mocy według wynalazku posiada główny obwód silnika z połączonymi szeregowo uzwojeniami i tyrystorem, oraz równolegle do tego obwodu włączoną gałąź wyzwalania bramki tyrystora. W gałęzi wyzwalania bramki tyrystora zawierający blok stały znanego typu na przykład opornościowo-pojemnościowego formowania sygnałów bramkowych znajdują się szeregowo połączone z tym blokiem i ze sobą zaciskami potencjometru w ilości równej liczbie zakresów prędkości obrotowej wymaganej od napędu sterowanego układem. Z punktów połączeń potencjometrów prowadzone są bezpośrednio lub poprzez wyłączniki blokady przewody do zestyków stałych przełącznika zakresów prędkości obrotowej, a zestyk ruchomy przełącznika poprzez diodę połączony jest z bramką tyrystora i w ten sposób przekazuje sygnały na bramkę z dowolnie wybranego zakresu. Zmieniając położenie suwaków potencjometrów możemy w dokładny sposób na każdym zakresie od najniższego do najwyższego ustalać wymaganą prędkość.

Zamiast potencjometrów można stosować oporniki stałe. Dotyczy to przypadków gdy nie wymaga się od układu uzyskiwania bardzo dokładnie sterowanych prędkości obrotowych na niektórych zakresach.

Układ do sterowania i regulacji prędkości obrotowej szeregowych silników według wynalazku zapewnia dokładne i jednoznaczne ustalanie w każdym egzemplarzu przy pomocy potencjometrów lub oporników i przełącznika zakresów: prędkości obrotowej napędu na każdym zakresie. Ponadto zastosowanie wyłączników blokady szczególnie na zakresach wysokich obrotów które pozwalają włączać te zakresy tylko przy spełnieniu określonych wymagań, jest wskazane, gdyż zapewnia bezpieczne warunki obsługi. Z tych powodów układ ten szczególnie jest zalecany do stosowania przy napędzie wieloczynnościowych robotów zmechanizowanego sprzętu gospodarstwa domowego i innym gdzie niemożliwym jest zagwarantowanie fachowej obsługi.

Wynalazek jest bliżej wyjaśniony w przykładzie wykonania pokazanym na rysunku, który przedstawia schemat ideowy układu do sterowania i regulacji prędkości obrotowej szeregowego silnika komutatorowego ułamkowej mocy.

Układ do sterowania i regulacji prędkości obrotowej według wynalazku składa się z obwodu głównego silnika w którym połączone są szeregowo uzwojenia wzbudzenia U_w i twornika T oraz tyrystor T_y . Równolegle do obwodu głównego silnika w punktach 6 i 7 podłączona jest gałąź wyzwalana bramki tyrystora. W gałęzi tej umieszczone są połączone szeregowo; blok stały B_s formowania sygnałów bramkowych znanego typu na przykład opornościowo-pojemnościowego oraz między punktami 12 i 7 połączone szeregowo zaciskami stałymi i suwakami w punktach 8, 9, 10, 11 potencjometry $P_1, P_2, P_3, P_{k-1}, P_k$. Ilość potencjometrów jest równa ilości żądanych zakresów prędkości obrotowej. Punkty połączeń potencjometrów łączone są z zaciskami stałymi 1, 2, 3, $k-1, k$ znanego przełącznika zakresów P_z . Połączenia te prowadzone są bezpośrednio lub poprzez wyłączniki blokady W_1, W_2 . Zestyk ruchomy Q przełącznika zakresów P_z połączony jest poprzez diodę D z bramką tyrystora T_y . Zmienne napięcie U przyłącza się do zacisków sieciowych 4 i 5 układu. Jeżeli na niektórych zakresach prędkości obrotowej nie wymaga się uzyskiwania tego parametru z dużą dokładnością, można zamiast

potencjometrów ustalających prędkość obrotową na tych zakresach stosować oporniki stałe o doświadczalnie dobranej rezystancji.

Działanie układu sterowania i regulacji według wynalazku jest następujące. Ustawiając zestyk ruchomy O przełącznika zakresów P_z kolejno na zestykach stałych 1, 2, 3, k-1, k przy pomocy zmiany położenia suwaków potencjometrów $P_1, P_2, P_3, P_{k-1}, P_k$ ustala się jednorazowo w sposób dokładny wymaganą prędkość obrotową twornika T na każdym zakresie przełącznika P_z . W ten sposób uzyskuje się w każdym egzemplarzu układu w sposób dokładny powtarzalne prędkości obrotowe na poszczególnych zakresach, eliminując skutecznie uchyby prędkości obrotowej znanych układów wynikłe z rozbieżności charakterystyk silników i potencjometrów. Ponadto umieszczone między zaciskami potencjometrów P_k, P_{k-1} , ustalających najwyższe obroty, a zestykami stałymi k, k-1 przełącznika zakresów P_z wyłączniki blokady W_1, W_2 uniemożliwiają niezgodną z instrukcją eksploatację układu a dzięki temu obok podniesienia jakości i funkcjonalności układu zwiększają bezpieczeństwo jego obsługi.

Zastrzeżenie patentowe

Układ do regulacji i sterowania prędkości obrotowej szeregowego silnika komutatorowego ułamkowej mocy posiadający połączony szeregowo z uzwojeniami silnika tyrystor, na bramkę, którego poprzez diodę podawane są sygnały z gałęzi wyzwiania bramki znanego typu na przykład opornościowo-pojemnościowego, z n a m i e n n y t y m, że w gałęzi wyzwiania bramki tyrystora włączonej równolegle względem zacisków sieciowych między blokiem stałym (B_s) formowania sygnałów bramkowych, a węzłem (7) połączonym z siecią posiada dowolną ilość potencjometrów ($P_1, P_2, P_3, P_{k-1}, P_k$) przy czym z punktów ich łączy (8, 9, 10, 11, 12) prowadzone są bezpośrednio, a na wybranych dowolnie zakresach poprzez wyłączniki blokady (W_1, W_2) przewody na zestyki stałe (1, 2, 3, k-1, k) przełącznika zakresów (P_z) którego zestyk ruchomy (O) przekazuje sygnały wyzwajające z dowolnego zakresu na bramkę tyrystora (T_y).

