POLSKA RZECZPOSPOLITA LUDOWA

URZĄD PATENTOWY PRL

OPIS PATENTOWY

105218

Patent dodatkowy
do patentu nr ———

Zgłoszono: 29.10.76 (P. 193 387)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 08.05.78

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1979

Int. Cl² H02P 5/40

Twórcy wynalazku: Jerzy Cholewka, Andrzej Przeradzki, Jacek Seńkowski

Uprawniony z patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Kraków (Polska)

Sposób regulacji przemiennika częstotliwości z falownikiem prądowym oraz układ do regulacji przemiennika częstotliwości z falownikiem prądowym

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób regulacji przemiennika częstotliwości z falownikiem prądowym oraz układ do regulacji przemiennika częstotliwości z falownikiem prądowym mającym zastosowanie w obwodach automatyki i sterowania.

Stan techniki. Znany z polskiego opisu patentowego nr 58056 sposób regulacji i sterowania prędkości silnika polega na tym, że za pomocą sygnału błędu prądu, będącego różnicą sygnału prądu zadanego i sygnału prądu rzeczywistego silnika, oddziaływuje się na wielkość prędkości silnika w zamkniętym układzie regulacji, przez równoczesną regulację częstotliwości i napięcia zasilającego silnik.

Układ do sterowania i regulacji prędkości silnika zawiera regulator prądu silnika, którego wejście jest połączone z węzłem sumacyjnym. Węzeł sumacyjny jest połączony z integratorem i z konwertorem napięcie/ /częstotliwość. Wyjście regulatora prądu silnika jest połączone z drugim wejściem sumacyjnym, który łączy się z tachoprądnicą i poprzez regulator prędkości z konwertorem.

Inny znany z polskiego opisu patentowego nr 55 749 sposób sterowania i regulacji prędkości obrotowej silnika polega na tym, że sygnał błędu prędkości uzyskiwany w węźle sumacyjnym i będący różnicą sygnału prędkości zadanej i prędkości rzeczywistej silnika, przetwarza się na wielkość prądu tego silnika poprzez równoczesną regulację częstotliwości i napięcia zasilającego silnik przekształtnikami. Sygnał błędu prędkości wykorzystuje się do wpływania na wielkość prądu silnika poprzez

2

regulację częstotliwości napięcia zasilającego przekształtnikiem. Wielkość napięcia zasilającego silnik reguluje się, za pomocą przekształtnika, zadanym sygnałem błędu strumienia magnetycznego, będącego różnicą sygnału zadanego strumienia i sygnału rzeczywistego strumienia w zamkniętym układzie regulacji.

Układ sterowania i regulacji prędkości silnika zawiera regulator prędkości silnika włączony pomiędzy dwa węzły sumacyjne. Węzeł sumacyjny jest połączony z tachoprądnicą i poprzez integrator z zadajnikiem, a drugi łączy się z regulatorem prądu, oraz z przekaźnikiem i przekładnikiem prądowym. Przekaźnik prądowy jest połączony poprzez element sterujący z przekształtnikiem. Wyjście regulatora prądu jest połączone z elementem sterującym i konwertorem częstotliwość/napięcie. Konwertor łączy się poprzez drugi element sterujący z drugim przekształtnikiem.

Również znany jest układ sterowania przemiennika częstotliwości, zawierający regulator prędkości obrotowej, którego wejście jest połączone z węzłem sumacyjnym prędkości, łączącym się z tachoprądnicą i z wyjściem regulatora przyspieszenia. Wyjście regulatora przyspieszenia jest połączone z licznikiem „modulo" i z zadajnikiem. Wyjście regulatora prędkości obrotowej jest połączone z jednym z wejść generatora funkcji nieliniowej i z węzłem sumacyjnym częstotliwości, który łączy się z tachogeneratorem i z wejściem regulatora częstotliwości. Drugie wejście generatora funkcji nieliniowej jest połączone z przetwornikiem sygnału napięciowego i z zadajnikiem prądu idealnego biegu jałowego silnika. Wyjście

generatora funkcji nieliniowej jest połączone z węzłem sumacyjnym prądów, który łączy się z przetwornikiem sygnału prądowego z zadajnikiem prądu i z wejściem regulatora prądu. Wyjście regulatora prądu jest połączone poprzez układ sterowania z przetwornikiem. Wyjście regulatora częstotliwości jest połączone poprzez blok modułu częstotliwości z licznikiem „modulo" i z konwertorem częstotliwość/napięcie. Wyjście konwertora jest połączone z jednym z wejść układu sterowania falownika. Drugie wejście układu sterowania jest połączone z wyjściem licznika „modulo", a wyjście układu sterowania jest połączone z falownikiem.

W opisanych układach regulacji przy szybkich zmianach obciążenia, a co za tym idzie prądu, powstają duże napięcia na kondensatorach komutacyjnych baterii, co zmusza do użycia elementów półprzewodnikowych o wyższych klasach napięciowych, niż wynikało by to z normalnych warunków pracy układu. Ponadto w chwili załączenia układu do pracy, kondensatory nie są przygotowane do komutacji dużych prądów dynamicznych.

Istota wynalazku. Istotą wynalazku jest sposób regulacji przemiennika częstotliwości z falownikiem prądowym, polegający na tym, że po załączeniu przemiennika do sieci, zadawanie prądu przeprowadza się z żądaną prędkością. Podczas pracy układu prowadzi się stałą kontrolę napięć na kondensatorach komutacyjnych. W przypadku wystąpienia przepięć na kondensatorach komutacyjnych, prąd zadawania przekształtnika zmniejsza się do zera, a prostownik zostaje zablokowany aż do czasu zewnętrznego odblokowania układu. Przy częstotliwości prądu falownika bliskiej zeru, sygnał prądu zadawanego kompensuje się sygnałem o tej samej wielkości lecz o przeciwnej biegunowości. Przy wzroście częstotliwości prądu stojana, zmienia się sygnał kompensujący z określoną prędkością do wartości równej sygnałowi prądu biegu jałowego silnika, na której to wartości utrzymuje się prąd podczas pracy i nawrotów silnika.

Układ regulacji przemiennika częstotliwości z falownikiem prądowym zawiera blok logiczny, którego wejścia pomiarowe są połączone poprzez bloki pomiarowe napięcia z kondensatorami komutacyjnymi. Jedno wyjście bloku logicznego jest połączone z wejściem ograniczającym regulatora prądu, natomiast drugie wyjście bloku logicznego jest połączone poprzez wzmacniacz z blokiem zadawania prądu biegu jałowego. Drugie wejście bloku zadawania prądu jałowego jest połączone z wyjściem regulatora częstotliwości. Wyjście bloku zadawania prądu biegu jałowego jest połączone z wejściem zadającym regulatora prądu.

Zaletą sposobu i układu do regulacji przemiennika częstotliwości z falownikiem prądowym, według wynalazku, jest umożliwienie łatwego wzbudzenia falownika oraz ograniczenie napięć na kondensatorach komutacyjnych na określonej wartości, co zwiększa niezawodność układu i obniża jego koszty.

Objaśnienie rysunku. Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładowym wykonaniu na rysunku, który przedstawia schemat blokowy układu.

Przykład wykonania. Układ regulacji zawiera regulator prądu 1, którego wejście pomiarowe jest połączone poprzez blok pomiarowy prądu 2 z przekładnikami prądowymi 3. Regulator prądu 1 ma dwa wejścia zadające, z których jedno jest połączone z wyjściem nieliniowego bloku zadawania prądu 4 a drugie z wyjściem

bloku zadawania prądu biegu jałowego 5. Wejście ograniczające regulatora prądu 1 jest połączone z blokiem logicznym „większy niż" 6. Wyjście regulatora prądu 1 jest połączone poprzez sterownik prostownika 7 z prostownikiem 8, włączonym w tor zasilania silnika 9. Jedno wejście bloku nieliniowego zadawania prądu 4 jest połączone z wyjściem regulatora prędkości 10 i z jednym z wejść regulatora częstotliwości 11. Drugie wejście bloku nieliniowego zadawania prądu 4 jest połączone z jednym z wejść bloku zadawania prądu biegu jałowego 5 i z wzmacniaczem operacyjnym 12. Jedno wejście regulatora prędkości 10 jest połączone z zadajnikiem 13 a jego drugie wejście i drugie wejście regulatora częstotliwości 11 są połączone z tachogeneratorem 14, sprzęgniętym z silnikiem 9. Drugie wejście bloku zadawania prądu biegu jałowego 5 jest połączone z wyjściem regulatora częstotliwości 11, które łączy się również z konwertorem napięcie/częstotliwość 15. Konwertor napięcie/częstotliwość 15 łączy się poprzez sterownik falownika 16 z falownikiem 17. Wejścia bloku logicznego „większy niż "6 są połączone poprzez bloki pomiarowe napięcia 18 z kondensatorami komutacyjnymi 19. Kolejne wejście pomiarowe bloku logicznego 6 jest połączone poprzez blok pomiarowy napięcia 20 z torem zasilającym silnik 9, Natomiast wejście odblokowania bloku logicznego 6 jest połączone z źródłem zewnętrznego sygnału odblokowania 21.

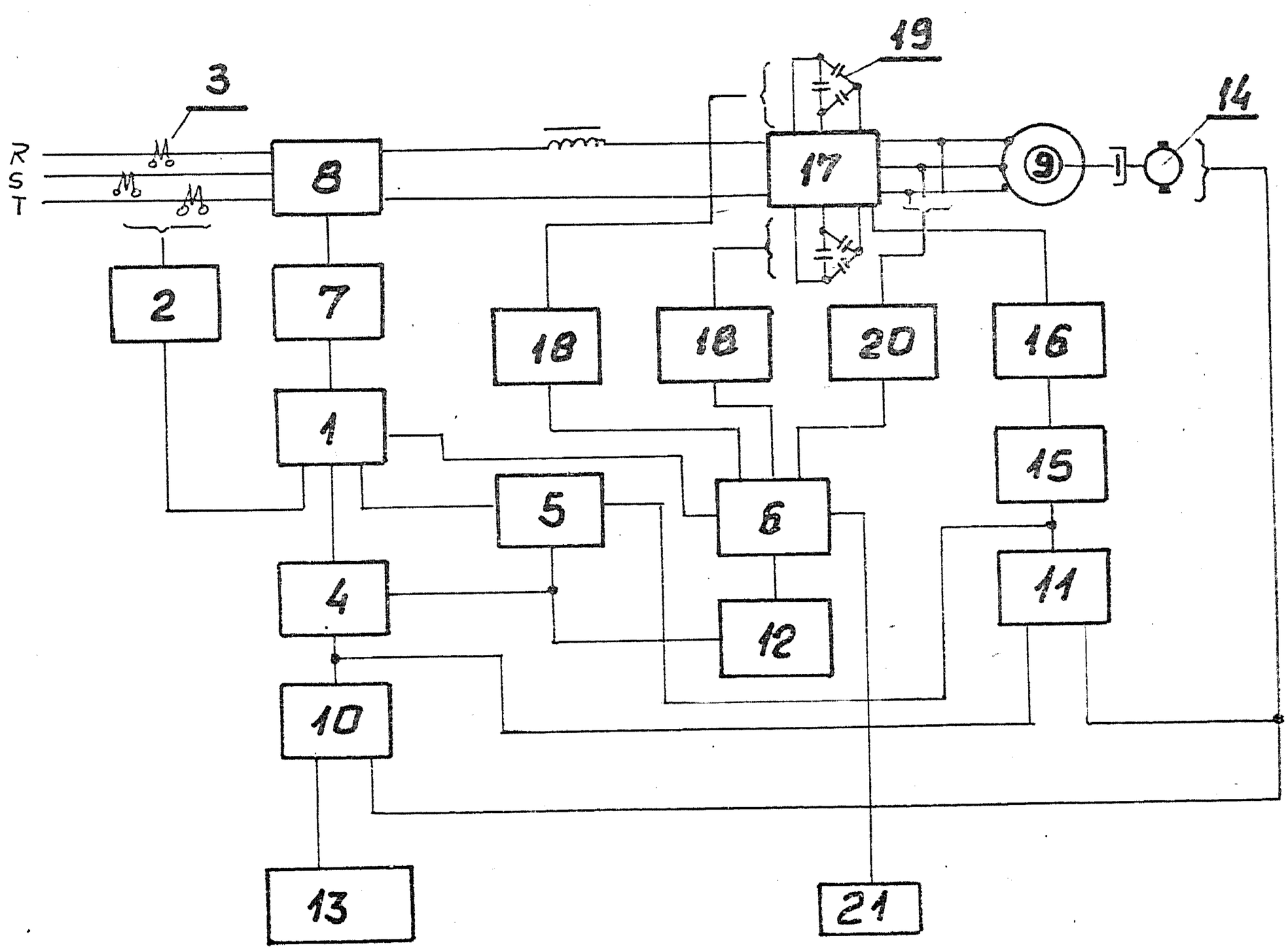
Działanie układu do regulacji przemiennika częstotliwości z falownikiem prądowym, według wynalazku, polega na tym, że przy częstotliwości falownika 17 bliskiej zeru kompensuje się sygnał prądu zadanego z nieliniowego bloku zadawania prądu 4 sygnałem o tej samej wielkości a o przeciwnej biegunowości, otrzymanym z bloku zadawania prądu biegu jałowego 5. Następnie przy wzroście częstotliwości prądu stojana silnika 9, sygnał prądu zadawanego zmienia się z określoną prędkością do wartości równej sygnałowi prądu biegu jałowego silnika 9. Sygnału tego nie zmienia się podczas pracy i nawrotów silnika. Sygnał proporcjonalny do napięcia kondensatorów komutacyjnych 19, zmierzony za pomocą bloków pomiarowych napięcia 18 i wybrany przez blok logiczny „większy niż" 6 podaje się na wejście wzmacniacza operacyjnego 12, Wzmacniacz operacyjny 12 po przekroczeniu założonego progu napięcia, podaje sygnały na wejścia ograniczające bloków 4 i 5, co przyczynia się do zmniejszenia prądu prostownika 8 i dalej do ograniczenia napięć kondensatorów komutacyjnych 19. W przypadku pojawienia się na kondensatorach komutacyjnych 19 przepięć wyższych od nastawionej wartości progowej we wzmacniaczu operacyjnym 12, oddziaływuje się na wejście ograniczające regulatora prądu prostownika 8, co powoduje zmniejszenie się prądu zadanego do zera i zablokowanie prostownika aż do czasu zewnętrznego odblokowania układu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób regulacji przemiennika częstotliwości z falownikiem prądowym, w którym sygnał błędu prędkości uzyskiwany w węźle sumacyjnym i będący różnicą sygnału prędkości zadanej i prędkości rzeczywistej silnika, przetwarza się na wielkość prądu tego silnika poprzez równoczesną regulację częstotliwości prądu silnika, **znamienny tym,** że po załączeniu prostownika do sieci, zadawanie prądu prowadzi się z żądaną prędkością a podczas pracy układu prowadzi się stałą kontrolę napięć na kondensatorach komutacyjnych, przy czym przy przekroczeniu

założonego progu napięcia, zmienia się wartość prądu zadawanego przekształtnika, co powoduje ograniczenie napięcia na kondensatorach komutacyjnych a w przypadku wystąpienia przepięć na kondensatorach komutacyjnych, prąd zadawania przekształtnika zmniejsza się do zera a prostownik zostaje zablokowany aż do czasu zewnętrznego odblokowania układu, ponadto przy częstotliwości prądu falownika bliskiej zeru, sygnał prądu zadawanego kompensuje się sygnałem o tej samej wielkości lecz o przeciwnej biegunowości, natomiast przy wzroście częstotliwości prądu stojana, zmienia się sygnał kompensujący z określoną prędokścią do wartości równej sygnałowi prądu biegu jałowego silnika, na której to wartości utrzymuje się prąd podczas pracy i nawrotów silnika.

2. Układ regulacji przemiennika częstotliwości z falownikiem prądowym, zawierający prostownik połączony poprzez falownik, wyposażony w kondensatory komutacyjne z silnikiem, prostownik jest połączony poprzez sterownik z wyjściem regulatora prądu, którego wejście pomiarowe łączy się z blokiem pomiarowym prądu, natomiast wejście zadające regulatora prądu jest połączone poprzez blok zadawania prądu z wyjściem regulatora prędkości i z jednym z wejść regulatora częstotliwości, przy czym jedno wejście regulatora prędkości jest połączone z zadajnikiem a jego drugie wejście i drugie wejście regulatora częstotliwości są połączone z tachogeneratorem, sprzęgniętym z silnikiem, zaś wyjście regulątora częstotliwości łączy się poprzez konwertor napięcie/częstotliwość i sterownik falownika z falownikiem, **znamienny tym**, że wejścia pomiarowe bloku logicznego (6) są połączone poprzez bloki pomiarowe napięcia (18) z kondensatorami komutacyjnymi (19) a jedno wyjście bloku logicznego (6) jest połączone z wejściem ograniczającym regulatora prądu (1), natomiast drugie wyjście bloku logicznego (6) jest połączone poprzez wzmacniacz (12) z blokiem zadawania prądu (4) i z blokiem zadawania prądu biegu jałowego (5), którego drugie wejście jest połączone z wyjściem regulatora częstotliwości (11), a wyjście bloku zadawania prądu biegu jałowego (5) jest połączone z wejściem zadającym regulatora prądu (1).



105 218

ŁZG Z-d 3, zam. 947-79, nakł. 110+20 egz.

Cena 45 zł