



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 31.05.1973 (P. 163005)

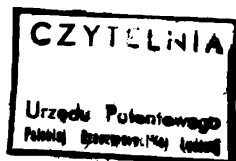
Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.03.1975

Opis patentowy opublikowano: 20.08.1976

MKP H02p 5/16

Int. Cl.² H02P 5/16



Twórcy wynalazku: Waldemar Hrynczenko, Krzysztof Pstraś, Edward Dobaj, Marian Woźniak

Uprawniony z patentu: Instytut Spawalnictwa, Gliwice (Polska)

Tyristorowy regulator prędkości obrotowej silników prądu stałego

1

Przedmiotem wynalazku jest tyrystorowy regulator prędkości obrotowej silników prądu stałego przeznaczony zwłaszcza do urządzeń spawalniczych.

Stosowane obecnie regulatory tyrystorowe składają się z układów zapłonowych wytwarzających ciąg impulsów o dużej częstotliwości oraz wzmacniaczy ze sprzężeniami zwrotnymi oporowo-pojemnościowymi. Wadą układów zapłonowych wytwarzających ciąg impulsów jest duży stopień skomplikowania oraz wywoływanie zapłonów tyrystorów przez kolejne impulsy licząc od chwili, gdy różnica pomiędzy napięciem zasilającym, a siłą elektromotoryczną rotacji silnika przewyższa minimalną wartość zapłonu tyrystorów. Sytuacja taka zachodzi przy dużej wartości błędu regulacji. Występują również duże straty mocy w bramkach tyrystorów. Wadą stosowania wzmacniaczy ze sprzężeniami zwrotnymi oporowo-pojemnościowymi jest niespełnianie przez nie zadania w przypadku ujemnego znaku wartości błędu regulacji i powodowanie dużych opóźnień z regulowania zakłóceń przy zmianie znaku błędu co wynika z konieczności przepolarizowania kondensatorów członu sprzężenia. Celem wynalazku jest usunięcie wymienionych wad.

Cel ten osiągnięto przez zastosowanie jednoimpulsowego układu zapłonowego, który współpracując z tyrystorowym zespołem prostownikowym połączonym kaskadowo z członem kluczującym za-

2

pewnia w bardzo prostym układzie pewność działania i wysokie parametry regulacji.

Poprawę własności dynamicznych uzyskano przez zastosowanie scalonego wzmacniacza operacyjnego z członem nieliniowego sprzężenia zwrotnego. Dzięki temu mimo znacznego uproszczenia układu, uzyskano, szeroki zakres regulacji prędkości obrotowej silnika prądu stałego przy dobrych własnościach dynamicznych i bardzo prostym strojeniu układu. Przez objęcie wzmacniacza operacyjnego nieliniowym sprzężeniem zwrotnym dobre parametry dynamiczne i dużą stałość prędkości obrotowej silników prądu stałego zasilanych również półokresowo.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, obrazującym schemat blokowy układu regulatora.

Urządzenie składa się z zasilacza 1, zadajnika obrotów 2, scalonego operacyjnego wzmacniacza 3, fazowego przesuwnika 4, zapłonika 5, tyrystorowego prostownika 6, kluczującego członu 7, wykonawczego silnika 8, tachometrycznej prądnicy 9, członu 10 sprzężenia prędkościowego i członu 11 nieliniowego sprzężenia zwrotnego. Sygnał zadajnika obrotów 2 porównywany jest z sygnałem ujemnego sprzężenia zwrotnego z członu 10 sprzężenia prędkościowego. W wyniku różnicy powstaje sygnał błędu regulacji proporcjonalny do różnicy obrotów wykonawczego silnika 8 od zadanej wartości. Sygnał ten podawany jest na nieinwersyjnie

3

wejście operacyjnego wzmacniacza 3, objętego członem 11 nieliniowego sprzężenia zwrotnego. Człon 11 nieliniowego sprzężenia zwrotnego składający się z kondensatora C1, rezystorów R1, R2 i diody D1, ma nieliniową funkcję przejścia dla sygnału błędu przechodzącego przez operacyjny wzmacniacz 3. Dla ujemnej chwilowej wartości błędu, dioda D1 zwiera kondensator C1 uniemożliwiając jego polaryzację. Po zmianie kierunku chwilowej wartości błędu układ reaguje bardzo szybko z uwagi na wyeliminowanie czasu depolaryzacji kondensatora C1. Sygnał z operacyjnego wzmacniacza 3 steruje fazowym przesuwnikiem 4, a następnie zapłonnikiem 5. Zapłonnik 5 składa się z transformatora impulsowego Tr1, diod D2, D3 i rezystorów R3 i R4. Impulsy zapłonowe z pojedynczego uzwojenia wtórnego transformatora Tr1 podawane są poprzez diody D2 i D3 obciążone rezystorami R3, R4 na bramki tyrystorów sterowanego prostownika 6. Impulsy podawane są jednocześnie na oba tyrystory prostownika, jednakże następuje zapłon tylko tego tyrystora, który w danej chwili ma właściwą polaryzację. Impulsy wytwarzane w zapłonniku 5 steruje kątem przewodzenia tyrystorów sterowanego prostownika 6, powodując zregulowanie zakłócenia zadanej prędkości obrotowej. Układ kluczący członu 7 składa się z rezystora R5 oraz diod D4 i D5 co umożliwia prawidłową pracę sterowanego prostownika 6 wówczas, gdy siła elektromotoryczna rotacji silnika 8 jest większa od napięcia podawanego przez sterowany prostownik 6. W tym czasie dioda jest spolaryzowana zaporowo, natomiast opornik R5 stanowi wstępne obciążenie dla sterowanego prostownika 6. Tyrystorowy regulator prędkości obro-

4

towej silników prądu stałego, pozwala na pracę sterowanego silnika w dużym zakresie prędkości obrotowej przy zachowaniu wysokiej sztywności charakterystyk zewnętrznych i przy dużej rozpiętości zakresu temperatury otoczenia. Może on współpracować z pełną gamą silników prądu stałego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Tyrystorowy regulator prędkości obrotowej silników prądu stałego, składający się z zasilacza, zadajnika obrotów, wzmacniacza z członem sprzężenia zwrotnego, przesuwnika fazowego, zapłonnika tyrystorowego, prostownika sterowanego, członu kluczącego i członu sprzężenia zwrotnego **znamienny tym**, że do wzmacniacza sygnału błędu regulacji zastosowany jest scalony wzmacniacz operacyjny z członem (11) nieliniowego sprzężenia zwrotnego zrealizowanym na rezystorach (R1 i R2), kondensatorze (C1) i diodzie (D1) przy czym dioda (D1) włączona jest równolegle z kondensatorem (C1) a jej anoda połączona jest z inwersyjnym wejściem operacyjnego wzmacniacza (3).

2. Tyrystorowy regulator według zastrz. 1 **znamienny tym**, że impulsy sterujące podawane są na bramki tyrystorów prostownika sterowanego (6) z pojedynczego wtórnego transformatora impulsowego (Tr1) poprzez diody (D2 i D3) obciążone dodatkowo rezystorami (R3 i R4).

3. Tyrystorowy regulator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pomiędzy sterowniczy prostownik (6) a silnik (8) włączony jest kaskadowo kluczący człon (7) składający się z rezystora (R5) oraz diod (D4 i D5).

