



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

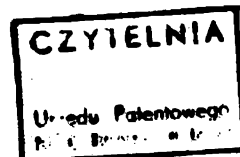
Zgłoszono: 18.05.77 (P. 198221)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 20.11.78

Opis patentowy opublikowano: 15.06.1982

Int. Cl.²
H02P 7/28



Twórcy wynalazku: Jędrzej Szczepiński, Andrzej Górski, Jacek Kowalski

Uprawniony z patentu: Instytut Elektrotechniki, Warszawa (Polska)

Sposób regulacji prędkości obrotowej silnika prądu stałego

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób regulacji prędkości obrotowej silnika prądu stałego dokonywany przez zmiany wartości średnich napięcia i prądu impulsowego o częstotliwości narzucanej przez organ regulacji zewnętrznej.

Sposób według wynalazku może być stosowany do sterowania pracą przekształtników tyrystorowych i tranzystorowych regulujących napięcie zasilania silników szeregowych, bocznikowych, o magnesach trwałych a także obwodów wzbudzenia innych maszyn elektrycznych.

Obecnie impulsowej regulacji prędkości obrotowej silników prądu stałego przez zmianę średnich wartości napięć i prądów zasilających dokonuje się według następujących systemów podstawowych: ze stałą częstotliwością impulsowania a zmiennym współczynnikiem wypełnienia; ze stałymi granicami wahan prądu silnika; ze stałym czasem załączenia przy zmiennej częstotliwości.

Znany jest sposób regulacji według ostatniego z opisanych systemów, w którym stany przewodzenia i blokowania przekształtników są determinowane za pomocą ciągu impulsów prostokątnych o stałej szerokości, generowanych z częstotliwością zależną od żądanej wartości średniej prądu w obwodzie silnika.

Impulsy napięcia zasilającego silnik są tutaj w przybliżeniu zgodne co do szerokości i fazy z impulsami sterującymi generatorem. Znany jest sposób wytwarzania takich impulsów, w których

2

generator impulsów sterujących szpilkowych pobudza uniwibrator monostabilny na wyjściu którego otrzymuje się impulsy prostokątne o stałej szerokości, które po dalszych przekształceniach wyznaczają czas przewodzenia przekształtnika. Wzrost częstotliwości impulsów sterujących zapewnia powiększenie względnego czasu przewodzenia przekształtnika w obwodzie silnika, a tym samym wzrost napięcia średniego zasilania.

W tym systemie, sterowania amplitudy prądów impulsowych nie są kontrolowane, a przejście do pracy ciągłej przekształtnika, z uwagi na czas martwy uniwibratora, wymaga stosowania oddzielnych operacji blokujących pracę impulsową. Przejście do pełnego napięcia zasilania odbywa się skokowo. Zabezpieczenie od przeciążeń stanowi tutaj znane rozwiązanie polegające na zastosowaniu sprzężenia zwrotnego zawierającego człon pomiaru prądu, który oddziałując na generator impulsów sterujących powoduje samoczynne zmniejszenie ich częstotliwości, gdy prąd silnika przekracza maksymalną zadaną wartość.

Opis omówionego i innych sposobów impulsowego zasilania silników w napędach prądu stałego zawarty jest między innymi w książce „Energoelektronika w taborze trakcyjnym elektrycznym prądu stałego — regulacja impulsowa” PWN—1976; praca zbiorowa.

Celem niniejszego wynalazku jest zapewnienie płynnej regulacji prędkości obrotowej silnika

pracującego w układzie napędowym prądu stałego, poprzez zmianę częstotliwości impulsów napięcia zasilającego, przy jednoczesnym zabezpieczeniu obwodu od przetężeń poprzez ciągle ograniczanie dopuszczalnej amplitudy prądu w obwodzie silnika, a także umożliwienie automatycznego przechodzenia do zasilania ciągłego w przypadku gdy inne warunki na taką pracę pozwalają.

Istota wynalazku polega na takim sterowaniu pracą przekształtnika elektronicznego, w którym impulsy szpilkowe o regulowanej z zewnątrz częstotliwości ładują nieprzerwanie rozładowywany kondensator, wywołując na nim wahania napięcia. Drogą porównania tego napięcia z ustalonym poziomem odniesienia otrzymuje się impulsy prostokątne wyznaczające czas przewodzenia przekształtnika w obwodzie silnika. Jednocześnie kontrolowany jest prąd w obwodzie silnika i w momencie przekraczania dopuszczalnej chwilowej jego wartości, kondensator jest rozładowywany natychmiastowo, powodując wejście przekształtnika w stan zablokowania. Tak więc w przypadku, gdy prąd w obwodzie silnika nie przekracza dopuszczalnej chwilowej wartości i przy dostatecznie dużej częstotliwości impulsów szpilkowych napięcie kondensatora utrzymuje się stale powyżej poziomu porównania co utrzymuje przekształtnik w ciągłym stanie przewodzenia oznaczającym pracę silnika według charakterystyki naturalnej.

W sposobie tym można uzyskać szeroki zakres płynnych zmian napięcia zasilającego silnik, a tym samym płynnych zmian jego prędkości obrotowej. Wartości szczytowe prądów impulsowych mogą być ograniczone do wymaganej dla danego układu wartości. Dzięki tej właściwości elementy obwodu głównego jak tyrystory a w szczególności tranzystory wykonawcze przekształtnika elektronicznego, a także źródło napięcia zasilającego i maszyny elektryczne automatycznie nie są narażone na ujemne skutki przetężeń. Dalszą zaletą sposobu jest automatyczne przechodzenie do przewodzenia ciągłego przekształtnika elektronicznego bez potrzeby stosowania dodatkowych zabiegów w celu zablokowania pracy impulsowej.

Przykładowo, sposób regulacji prędkości obrotowej silnika według wynalazku wykorzystano w rozwiązaniu przedstawionym na rysunku. Silnik

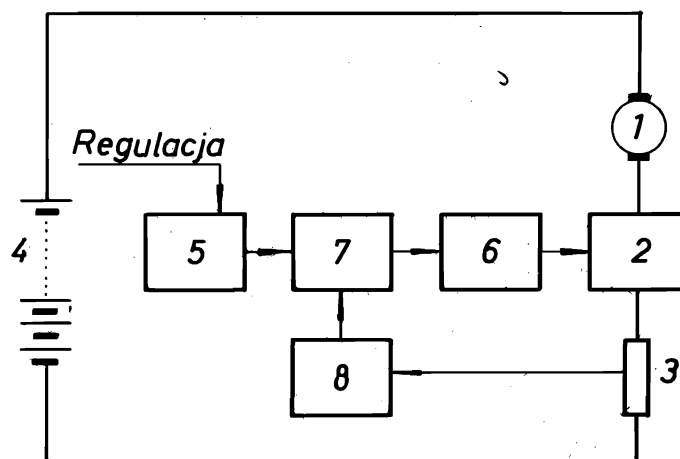
o magnesach trwałych 1 przeznaczony do napędu akumulatorowego pojazdu mechanicznego połączono szeregowo z przekształtnikiem tranzystorowym 2, członem pomiarowym prądu 3 oraz baterią zasilającą 4. Generator impulsów szpilkowych 5 o zmiennej ręcznie częstotliwości w granicach od kilkudziesięciu do kilkuset herców wystawia dyskrminator napięcia 6 z dołączonym do jego wejścia kondensatorem 7.

Kondensator ten może być w sposób ciągle rozładowywany przez rezystancję wejściową dyskrminatora lub specjalnie dobrany rezystor. Kondensator może być ponadto rozładowywany oddzielnym szybko działającym członem rozładowującym 8, sprzężonym z członem pomiarowym prądu. Otrzymane tą drogą tętnienia napięcia na kondensatorze są porównywane z określonym stałym poziomem za pomocą dyskrminatora, którego odpowiedź w postaci impulsu prostokątnego o określonej szerokości wyznacza czas przewodzenia przekształtnika w obwodzie zasilania silnika.

Wartość prądu w tym obwodzie jest kontrolowana nieprzerwanie przez człon pomiarowy 3, którego sygnały doprowadzone do członu szybkiego rozładowania 8, powodują jego zadziałanie w momencie, gdy wartość chwilowa prądu w obwodzie zasilania silnika osiąga określoną granicę. Nagły zanik napięcia kondensatora powoduje zanik napięcia wyjściowego dyskrminatora i w konsekwencji przerwanie prądu w obwodzie zasilania silnika.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób regulacji prędkości obrotowej silnika prądu stałego dokonywany przez zmianę wartości średniej napięcia impulsowego, **znamienny tym**, że impulsami szpilkowymi o regulowanej z zewnątrz częstotliwości ładuje się kondensator (7), który rozładowywuje się w sposób ciągły, a w przypadku przekroczenia górnej dopuszczalnej granicy wartości chwilowej prądu w obwodzie silnika rozładowywuje się natychmiastowo, natomiast wahania napięcia kondensatora porównuje się nieprzerwanie ze stałym poziomem odniesienia przez co determinuje się stan przewodzenia prądu w obwodzie zasilania silnika.



PZGraf. Koszalin D-192 105 A-4