

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

63269

Patent dodatkowy
do patentu

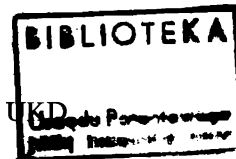
Zgłoszono: 02.IV.1969 (P 132 740)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 20.VIII.1971

Kl. 21 d¹, 42

MKP H 02 p, 3/10



Współtwórcy wynalazku: Zygmunt Giziński, Janusz Czapla, Józef Maliszewski

Właściciel patentu: Instytut Elektrotechniki, Warszawa (Polska)

Układ samoczynnego osłabiania wzbudzenia szeregowego silnika prądu stałego podczas elektrodynamicznego hamowania impulsowego na stały opór, zwłaszcza dla pojazdów trakcyjnych

1

Przedmiotem wynalazku jest układ samoczynnego osłabiania wzbudzenia szeregowego silnika prądu stałego podczas elektrodynamicznego hamowania impulsowego na stały opór, zwłaszcza dla pojazdów trakcyjnych.

W obecnie stosowanych układach elektrodynamicznego hamowania impulsowego osłabianie wzbudzenia szeregowego silnika uzyskuje się przez załączenie równoległe do uzwojenia wzbudzenia silnika odpowiednio dobranych boczników. Podczas hamowania rozpoczynającego się przy dużej prędkości obrotowej silnika, przekraczającej jego wartość znamionową, wymagane jest znaczne osłabienie wzbudzenia celem ograniczenia napięcia na zaciskach silnika. Wartość tego napięcia ze względu na komutację nie może przekroczyć podwójnej wartości napięcia znamionowego. W miarę zmniejszania się prędkości obrotowej silnika dla uzyskania odpowiednio dużego momentu hamującego wzbudzenie silnika musi wzrastać, co realizowane jest przez przełączanie boczników o odpowiednio dobranych rezystancjach.

Stosowana obecnie metoda osłabiania wzbudzenia podczas elektrodynamicznego hamowania impulsowego jest niedogodna, gdyż dla zapewnienia prawidłowego procesu hamowania konieczne jest stosowanie kilku boczników osłabiania wzbudzenia załączanych odpowiednio do wartości prędkości obrotowej silnika. Boczniki muszą być tak dobrane, aby napięcie na zaciskach silnika podczas hamowania w żadnym przypadku nie przekroczyło podwójnej wartości napięcia znamionowego przy jednoczesnym utrzymaniu dużego momentu ha-

2

mującego. Układ sterowania jest skomplikowany, gdyż przy samoczynnej regulacji prądu w układzie impulsowym dodatkowo wprowadzone jest stykowe załączanie stopni osłabiania wzbudzenia silnika. Skokowa zmiana stopni osłabiania wzbudzenia powoduje skokowe zmiany momentu hamującego ograniczając efektywność hamowania.

Celem wynalazku jest uzyskanie płynnej zmiany stopnia osłabienia wzbudzenia, zależnej od chwilowej wartości prędkości obrotowej silnika tak, aby przy odpowiednio dobranej rezystancji oporu hamowania napięcie na zaciskach silnika podczas całego procesu hamowania nie przekroczyło podwójnej wartości napięcia znamionowego. Zadanie jakie należy wykonać polega na zbudowaniu układu elektrodynamicznego hamowania impulsowego, który spełni postawiony wyżej cel.

Układ będący przedmiotem wynalazku zbudowano w ten sposób, że do elektrodynamicznego układu hamowania impulsowego o działaniu znanym, w którym jeden zacisk oporu hamowania połączony jest bezpośrednio z zaciskiem uzwojenia wirnika silnika, natomiast drugi zacisk tego oporu połączony jest poprzez diodę ze wspólnym zaciskiem uzwojenia wzbudzenia i tyrystorowego układu impulsowego przyłączonego poprzez diodę równoległą do zacisków silnika, wprowadzono gałąź zawierającą tyrystor załączany impulsem na początku hamowania.

Gałąź zawierająca tyrystor włączona jest pomiędzy punkt połączenia oporu hamowania z diodą i punkt połączenia uzwojenia wirnika z uzwojeniem wzbudzenia

silnika. Boczniki osłabiania wzbudzenia są w układzie wyeliminowane gdyż włączenie gałęzi zawierającej tyrystor powoduje, że podczas pracy impulsowej chwilowa wartość prądu w uzwojeniu wzbudzenia zmienia się szybciej niż wartość prądu w uzwojeniu wirnika, powodując przez to osłabianie wzbudzenia silnika. Stopień osłabienia wzbudzenia zmienia się samoczynnie, a zakres jego zmian zależy od dobranej rezystancji oporu hamowania i prędkości obrotowej silnika.

Chwilowa wartość napięcia na zaciskach silnika nie zależy od jego prędkości obrotowej i utrzymywana jest na poziomie iloczynu natężenia prądu i rezystancji oporu hamowania. W układzie będącym przedmiotem wynalazku stopień wzbudzenia zmienia się samoczynnie, dopasowując go do zmieniającej się prędkości obrotowej silnika. Moment hamujący silnika zmieniający się płynnie jest w każdej chwili momentem optymalnym, dzięki temu efektywność hamowania jest dla każdego wybranego prądu hamowania maksymalna.

Układ eliminuje stosowanie boczników osłabiania wzbudzenia łącznie z obwodami sterowniczymi powodującymi stykowe załączanie tych boczników podczas procesu hamowania. Uniezależnienie chwilowej wartości napięcia silnika od jego prędkości obrotowej podczas hamowania powoduje, że przy odpowiednim doborze rezystancji oporu hamowania napięcie na zaciskach silnika nie przekracza podwójnej wartości napięcia znamionowego silnika.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku przedstawiającym schemat ideowy układu samoczynnego osłabiania wzbudzenia silnika prądu stałego podczas elektrodynamicznego hamowania impulsowego. W skład układu wchodzi silnik 1, załączony równolegle do jego zacisków tyrystorowy układ impulsowy 2 o wewnętrznych połączeniach wykonanych w sposób znany, dioda zwierająca 3 załączona w szereg z tyrystorowym układem impulsowym, opór hamowania 4, którego jeden zacisk połączony jest bezpośrednio z zaciskiem silnika 1, a drugi zacisk tego oporu połączony jest przez diodę 5 ze wspólnym zaciskiem silnika 1 i tyrystorowego układu impulsowego 2 oraz tyrystor lub dioda 6 łącząca opór hamowania z uzwojeniem wirnika silnika 1.

Układ przedstawiony na rysunku działa w sposób następujący. Podczas wirowania wirnika silnika 1 z określoną prędkością obrotową, w momencie hamowania, załączany jest tyrystorowy układ impulsowy 2, co powoduje zwarcie obwodu silnika poprzez diodę 3 i tyrystorowy układ impulsowy 2 oraz szybkie narastanie prądu w tym obwodzie. Tyrystor 6 jest odblokowany. W momencie, gdy prąd w obwodzie wirnika osiągnie wartość uprzednio nastawioną, tyrystorowy układ impulsowy 2 zostaje zablokowany i prąd silnika pojawia się w obwodzie oporu hamowania 4.

Połączenie oporu hamowania 4 poprzez tyrystor 6 z uzwojeniem wirnika silnika powoduje, że prąd w uzwojeniu wzbudzenia maleje szybciej niż prąd wirnika. W ten sposób prąd w oporze hamowania 4 rozdziela się na diodę 5 i tyrystor 6 przez co silnik 1 jest odwzbudzony i jego napięcie ulega ograniczeniu. Po zmniejszeniu się prądu w obwodzie wirnika silnika 1 poniżej wartości nastawionej, ponownie załączany jest tyrystorowy układ impulsowy 2 i prąd w obwodzie silnika 1 narasta. Cykl przełączeń układu tyrystorowego impulsowego 2 powtarza się aż do całkowitego zahamowania silnika 1.

Podczas hamowania chwilowa i średnia wartość prądu w obwodzie wzbudzenia jest niższa od wartości prądu w obwodzie wirnika, przy czym stopień wzbudzenia zależy od wartości prędkości obrotowej silnika. W ten sposób uzyskuje się zmienną wartość stopnia wzbudzenia, a napięcie na zaciskach silnika 1 w żadnym przypadku nie przekroczy iloczynu wartości prądu i oporu hamowania 4, co przy odpowiednim doborze oporu nie pozwala na przekroczenie dopuszczalnej wartości napięcia w zaciskach silnika 1.

Zastosowanie w miejsce tyrystora 6, załączanego impulsem na początku procesu hamowania, diody 6 upraszcza układ sterowania, jednakże hamowanie przy prędkościach bliskich zeru będzie się odbywało z niewielkim osłabieniem wzbudzenia. Zasada doboru oporu hamowania 4 jest następująca. Jeżeli podwójna wartość napięcia znamionowego silnika 1 jest maksymalnym dopuszczalnym napięciem podczas hamowania to maksymalna wartość oporu hamowania 4 równa jest ilorazowi tego napięcia i maksymalnej wartości prądu hamowania.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ samoczynnego osłabiania wzbudzenia szeregowego silnika prądu stałego podczas elektrodynamicznego hamowania impulsowego na stały opór, zwłaszcza dla pojazdów trakcyjnych, w którym jeden zacisk oporu hamowania połączony jest bezpośrednio z zaciskiem uzwojenia wirnika silnika, natomiast drugi zacisk tego oporu połączony jest poprzez diodę ze wspólnym zaciskiem uzwojenia wzbudzenia i tyrystorowego układu impulsowego przyłączonego poprzez diodę do zacisków silnika, **znamienny tym, że pomiędzy punktem połączenia oporu hamowania (4) z diodą (5) i punktem połączenia uzwojenia wirnika z uzwojeniem wzbudzenia silnika (1) włączona jest gałąź zawierająca tyrystor (6).**

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym, że tyrystor (6) jest zastąpiony diodą.**

