

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

109932

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 13.02.78 (P. 204589)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 15.01.79

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1981

Int. CP².

HO2P 7/62

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Henryk Marusik

Uprawniony z patentu tymczasowego: Fabryka Transformatorów i Aparatury Trakcyjnej
„Elta”, In. Bojowników PPR,
Łódź (Polska)

Sposób i układ wymuszania komutacji w przekształtniku współpracującym z maszyną synchroniczną, zwłaszcza przy rozruchu i małych prędkościach obrotowych

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest sposób i układ wymuszania komutacji w przekształtniku współpracującym z maszyną synchroniczną, zwłaszcza przy rozruchu i małych prędkościach obrotowych.

Stan techniki. Znane sposoby zasilania polegają na stosowaniu dodatkowych elementów dołączonych do falownika, jak jest to przedstawione w opisach patentowych – USA Nr 3710230, RFN Nr 1222156 i Nr 1588760. Pracują one tylko przy rozruchu silnika i po osiągnięciu określonej prędkości obrotowej są odłączane. Zasadniczą wadą tego rozwiązania jest wzrost liczby elementów układu, komplikacja układu sterowania, zmniejszenie niezawodności i ogólny wzrost kosztów układu.

Inny znany sposób polega na wywoływaniu krótkich przerw w przepływie prądu stałego w członie pośrednim, co umożliwia wyłączanie tyrystorów pracujących w falowniku, a następnie załączanie odpowiednio innych tyrystorów tego falownika, co wynika z francuskich opisów patentowych nr 2293825 i nr 2129588.

W tym celu prostownik w przekształtniku zasilającym uzwojenia stojana silnika jestysterowany tak, aby wytwarzał napięcie o ujemnej wartości. Powrót do właściwegoysterowania umożliwia przepływ prądu w kolejnych ramionach mostka falownika zasilającego silnik. Aby przerwy w przepływie prądu były krótkie, równolegle do dławika gładzącego koniecznym staje się dołączenie specjalnego tyrystora przejmującego całkowity prąd dławika w chwili przerywania prądu w obwodzie głównym. Zasadniczą wadą sposobu z przerwami prądu są udarowe zaniki momentu napędowego, co niekorzystnie wpływa na konstrukcję mechaniczną silnika.

Istota wynalazku. Celem wynalazku jest opracowanie takiego sposobu i układu do wymuszania komutacji, który nie będzie posiadał wad występujących w dotychczasowych rozwiązaniach.

Sposób wymuszania komutacji w przekształtniku współpracującym z maszyną synchroniczną według wynalazku polega na okresowym wygaszaniu poszczególnych tyrystorów falownika po stronie stojana, które dokonuje się przez okresowe zmiany napięcia w obwodzie wzbudzenia wirnika. Przeniesienie tych zmian napięcia z obwodu wzbudzenia wirnika do obwodów falownika po stronie stojana odbywa się poprzez transformację, za pomocą uzwojenia wirnika i uzwojeń stojana maszyny synchronicznej. Wynika to z takiego działania układu sterującego, że po wyzwaniu następnego tyrystora falownika pobiera się ze sterownika przynależnego do falownika oraz – z członu określającego czas komutacji – sygnały, które przetwarza się w modulatorze na jego

sygnał wyjściowy, który przekazuje się do sterownika, przynależnego do prostownika w obwodzie wzbudzenia wirnika, po czym przez wysterowanie tego prostownika za pomocą przynależnego sterownika, dokonuje się zmiana napięcia w obwodzie wzbudzenia wirnika.

Układ do wymuszania komutacji w przekształtniku współpracującym z maszyną synchroniczną posiada modulator, którego jedno wejście jest połączone z wyjściem sterownika przynależnego do falownika, połączonego z uzwojeniami stojana, a drugie wejście tego modulatora jest połączone z członem określającym czas komutacji tak, że powoduje on wychwycenie momentu zakończenia okresowego wzrostu prądu wzbudzenia, natomiast wyjście modulatora jest połączone z jednym wejściem sterownika, przynależnego do prostownika w obwodzie wzbudzenia wirnika.

~~Sposób wymuszania komutacji~~ Sposób wymuszania komutacji w przekształtniku współpracującym z maszyną synchroniczną według wynalazku zapewnia niezawodność działania poprzez prosty, funkcjonalny i stosunkowo tani układ, umożliwiający optymalne wykorzystanie tego sposobu przy eksploatacji maszyny synchronicznej, zwłaszcza przy jej rozruchu i małych prędkościach obrotowych.

Objaśnienie figur rysunku. Wynalazek jest bliżej objaśniony na podstawie przykładowego rozwiązania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat podstawowego układu sterowania maszyny synchronicznej, fig. 2 – układ połączenia modulatora z przetwornikiem zmian prądu wzbudzenia, a fig. 3 – układ połączeń modulatora z multiwibratorem monostabilnym.

Przykład wykonania wynalazku. Maszyna synchroniczna A jest wykorzystywana w układzie wymuszania komutacji, który składa się ze sterowanych przekształtników, z których jeden prostownik P1 wraz z falownikiem F jest usytuowany po stronie uzwojeń stojana maszyny synchronicznej A, a drugi prostownik P2 jest włączony w obwód wzbudzenia jej wirnika. Do każdego ze sterowanych przekształtników P1 i P2, F przynależy każdorazowo sterownik S1, S2, S3, przy czym wszystkie sterowniki są połączone z regulatorem R, tworząc część układu sterującego. W tym układzie sterującym jest przewidziany także modulator M, którego jedno wejście jest połączone z wyjściem sterownika S2 przynależnego do falownika F, połączonego z uzwojeniem stojana, a drugie wejście tego modulatora M jest połączone z członem określającym czas komutacji B, tak, że powoduje on wychwycenie momentu zakończenia okresowego wzrostu prądu wzbudzenia, natomiast wyjście modulatora M jest połączone z jednym wejściem sterownika S3, przynależnego do prostownika P2 w obwodzie wzbudzenia wirnika. Jako człon określający czas komutacji jest zastosowany przetwornik zmian prądu wzbudzenia C, włączony w obwód wzbudzenia wirnika tak, że wyjście tego przetwornika C jest połączone z drugim wejściem modulatora M (Fig. 2).

W innym przykładzie rozwiązania jako człon określający czas komutacji jest zastosowany multiwibrator monostabilny D o ustalonym czasie generowania impulsu, przy czym wyjście tego multiwibratora D jest połączone z drugim wejściem modulatora M, a wejście multiwibratora D dla sygnału, który zapoczątkowuje generowanie impulsu jest połączone z pierwszym wejściem modulatora M i wyjściem sterownika S2, przynależnego do falownika F. (Fig. 3).

Sposób wymuszania komutacji w przekształtniku współpracującym z maszyną synchroniczną polega na tym, że okresowe wygaszania tyrystorów falownika F po stronie stojana dokonuje się przez okresowe zmiany napięcia w obwodzie wzbudzenia wirnika. Przeniesienie tych zmian napięcia z obwodu wzbudzenia wirnika do obwodów falownika po stronie stojana odbywa się poprzez transformację za pomocą uzwojenia wirnika i uzwojeń stojana maszyny synchronicznej. W uzwojeniach stojana powstaje wtedy siła elektromotoryczna, która przy jednoczesnym prawidłowym wysterowaniu tyrystorów w falowniku powoduje przepływ prądu komutacyjnego. W wyniku tego zaniknie prąd w uzwojeniu wiodącym dotychczas prąd, a pojawi się w sąsiednim uzwojeniu. Po wykonaniu obrotu przez wirnik o określony kąt, zjawisko komutacji powtarza się.

Sposób wymuszania komutacji według wynalazku wynika z takiego działania układu sterującego, że przy wyzwaniu następnego tyrystora falownika F pobiera się, — ze sterownika S2, przynależnego do falownika F, oraz — z członu określającego czas komutacji — sygnały, które przetwarza się w modulatorze M na jego sygnał wyjściowy, który przekazuje się do sterownika S3, przynależnego do prostownika P2 w obwodzie wzbudzenia wirnika, po czym przez wysterowanie tego prostownika P2 za pomocą przynależnego sterownika S3 dokonuje się zmiana napięcia w obwodzie wzbudzenia wirnika.

W ten sposób można dokonać rozruchu maszyny oraz utrzymać lub zwiększać bardzo małą prędkość obrotową wirnika przy prawidłowych warunkach zasilania.

W czasie wzrostu prędkości obrotowej modulator M oddziałuje coraz słabiej na sterownik S3. Przy prędkości około 0,1 prędkości znamionowej modulator M przestaje działać, a komutacja prądu zachodzi w sposób naturalny.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wymuszania komutacji w przekształtniku współpracującym z maszyną synchroniczną, której stojan zasilany jest z sieci prądu trójfazowego poprzez prostownik i falownik, a obwód wzbudzenia jej wirnika jest połączony z innym prostownikiem, stosowany zwłaszcza przy rozruchu i małych prędkościach obrotowych, a polegający na okresowym wygaszaniu poszczególnych tyrystorów falownika, z n a m i e n n y t y m, że okresowe wygaszania tyrystorów falownika (F) po stronie stojana dokonuje się przez okresowe zmiany napięcia w obwodzie wzbudzenia wirnika, przy czym przeniesienie tych zmian napięcia z obwodu wzbudzenia wirnika do obwodu falownika po stronie stojana, odbywa się poprzez transformację za pomocą uzwojenia wirnika i uzwojeń stojana maszyny synchronicznej, co wynika z takiego działania układu sterującego, że przy wyzwaniu następnego tyrystora falownika (F) pobiera się — ze sterownika (S2), przynależnego do falownika (F), oraz — z członu określającego czas komutacji — sygnały, które przetwarza się w modulatorze (M) na jego sygnał wyjściowy, który przekazuje się do sterownika (S3) przynależnego do prostownika (P2) w obwodzie wzbudzenia wirnika, po czym przezysterowanie tego prostownika (P2) za pomocą przynależnego sterownika (S3) dokonuje się zmiana napięcia w obwodzie wzbudzenia wirnika.

2. Układ do wymuszania komutacji w przekształtniku współpracującym z maszyną synchroniczną, zwłaszcza przy rozruchu i małych prędkościach obrotowych, składający się z przekształtników sterowanych wraz z przynależnymi sterownikami, z których jeden przekształtnik jako prostownik jest połączony z obwodem wzbudzenia maszyny, a pozostałe dwa przekształtniki jako prostownik i falownik są usytuowane po stronie uzwojeń stojana maszyny, z n a m i e n n y t y m, że ma modulator (M), którego jedno wejście jest połączone z wyjściem sterownika (S2) przynależnego do falownika (F), połączonego z uzwojeniami stojana maszyny, a drugie wejście tego modulatora (M) jest połączone z członem określającym czas komutacji (B), przez co powoduje wychwycenie momentu zakończenia okresowego wzrostu prądu wzbudzenia, natomiast wyjście modulatora (M) jest połączone z jednym wejściem sterownika (S3), przynależnego do prostownika (P2) w obwodzie wzbudzenia wirnika maszyny.

3. Układ według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m, że jako człon określający czas komutacji jest zastosowany przetwornik zmian prądu wzbudzenia (C), włączony w obwód wzbudzenia wirnika tak, że wyjście tego przetwornika (C) jest połączone z drugim wejściem modulatora (M).

4. Układ według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m, że jako człon określający czas komutacji jest zastosowany multiwibrator monostabilny (D) o ustalonym czasie generowania impulsu, przy czym wyjście tego multiwibratora (D) jest połączone z drugim wejściem modulatora (M), a wejście multiwibratora (D) dla sygnału, który zapoczątkowuje generowanie impulsu, jest połączone z pierwszym wejściem modulatora (M) i wyjściem sterownika (S2), przynależnego do falownika (F).

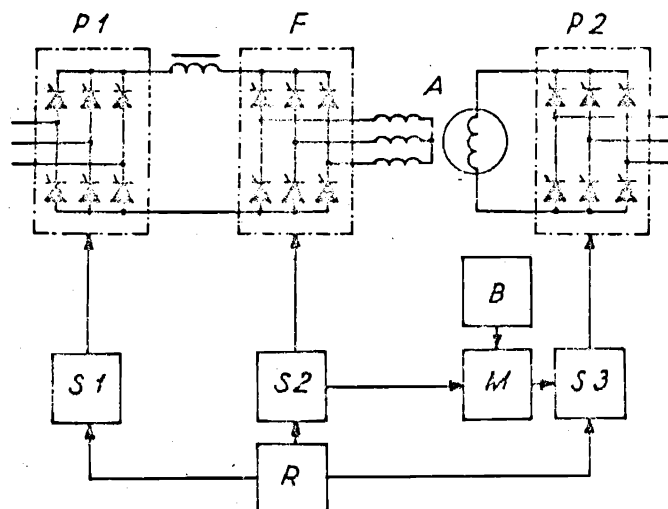


Fig. 1

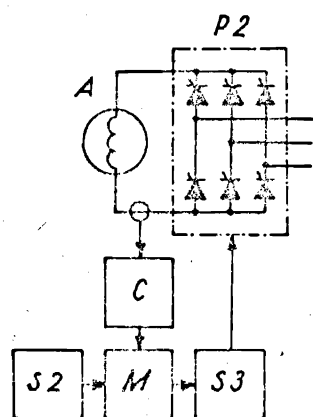


Fig. 2

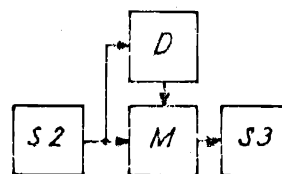


Fig. 3