



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 45040

Kl. 21 d², 19/02

Inż. Aleksy Krawczuk

Białystok, Polska

Trójfazowy silnik asynchroniczny klatkowy z płynną regulacją obrotów

Patent trwa od dnia 18 stycznia 1961 r.

Przedmiotem wynalazku jest silnik asynchroniczny klatkowy z płynną regulacją obrotów od 0 do podsynchronicznych, podobną do regulacji rozrusznikiem włączonym w obwód wirnika uzwojonego trójfazowo, lecz o znacznie mniejszych stratach.

Silniki asynchroniczne z regulacją obrotów oparte na podobnej zasadzie są znane, a opis ich konstrukcji i zasady działania można znaleźć np. w niemieckich opisach patentowych, jak również w patencie Polskiej Akademii Nauk z roku 1960.

Konstrukcyjnie wyżej wspomniane silniki są tak rozwiązane, że regulacja obrotów jest osiągnięta przesuwaniem stojana wzdłuż osi wirnika, lub obracaniem części stojana o pewien kąt, co jest trudne do wykonania, kosztowne w produkcji i kłopotliwe w eksploatacji.

W silniku według wynalazku regulację obrotów osiąga się bez przesuwania lub obracania stojana, a zadanie to spełnia przełącznik trój-

fazowy. Urządzenie regulujące obroty służy również i do rozruchu, więc można go nazwać rozrusznikiem indukcyjnym bez oporu omowego, indukującym SEM o przeciwnym kierunku i o zmiennej częstotliwości, to jest takiej jaka jest w prętach wirnika przy danych obrotach.

Zasada budowy tego silnika polega na tym, że żelazo stojana silnika asynchronicznego jest podzielone na dwie części. Odległość między obu częściami winna być taka, żeby mogły się zmieścić uzwojenia czołowe. Część regulowana stojana spełniająca zadanie rozrusznika lub regulatora obrotów, może być o 50% krótsza od części nieregulowanej, jeżeli obroty mają być regulowane od 0 do podsynchronicznych. Przy dwukrotnie większej liczbie zwojów na fazę przy połączeniu szeregowym uzwojeń obu części stojana opór pozorny zwiększy się dwukrotnie, a tym samym zmaleje prąd, więc przekrój żelaza może być dwukrotnie mniejszy przy zachowaniu tego samego stopnia nasycenia że-

laza jak w silniku przy pełnym obciążeniu i pełnych obrotach asynchronicznych. Przy wymaganej mniejszej skali regulacji obrotów żelazo części regulowanej stojana może być jeszcze krótsze.

W żłobkach żelaza nieregulowanej części stojana silnika, ułożone są zwoje drutu nawojowego, którego przekrój, ilość zwojów oraz przekrój żelaza winny być obliczone dla założonej mocy jak dla normalnego silnika asynchronicznego trójfazowego. Część regulowana stojana jest nawinięta drutem nawojowym o tym samym przekroju jak i część nieregulowana i o tej samej liczbie zwojów w żłobku. Uzwojenia poszczególnych faz obu części stojana są połączone ze sobą szeregowo, lecz przesunięte o 180° elektrycznych. Od uzwojenia części regulowanej odprowadzone są odgałęzienia, które są podłączone do przełącznika trójfazowego, łączącego całe uzwojenie stojana w gwiazdę. Przy pokręcaniu rączki przełącznika, przesuwają się punkty zerowe połączenia wszystkich trzech faz, włączając dowolną ilość zwojów części regulowanej stojana w zależności od żądanych obrotów. Pręty wirnika tworzące klatkę, winny być polakierowane celem odizolowania ich od żelaza, co uniemożliwi przepływ prądów przez blachy żelaza wirnika, wytworzonych siłami elektromotorycznymi skierowanymi przeciw sobie. Pierścienie czołowe wirnika zamykające klatkę mogą być nie izolowane.

Fig. 1 rysunku przedstawia schemat ideowy silnika asynchronicznego klatkowego według wynalazku oraz układ połączeń umożliwiający uzyskanie płynnej regulacji obrotów. Na figurze tej oznaczono przez 1 uzwojenie stojana, 2 — uzwojenie rozrusznika indukcyjnego (regulatora obrotów), 3 — trójfazowy przełącznik zwojów.

Fig. 2 przedstawia wykres prądu trójfazowego. Na schemacie z fig. 1 oraz na przekrojach z fig. 4 i 5 kierunki prądów oznaczone są tak, że ich chwilowe znaczenie jako prądu trójfazowego odpowiadają chwili c na wykresie z fig. 2.

Na fig. 3 przedstawiono szkic konstrukcyjny silnika asynchronicznego klatkowego z płynną regulacją obrotów według wynalazku w przekroju podłużnym, którego schemat ideowy przedstawia fig. 1. Na figurze tej oznaczono przez 4 żelazo części regulowanej stojana, 5 — żelazo części nieregulowanej stojana silnika, 6 — pręty klatki wirnika, 7 — żelazo wirnika.

Fig. 4 przedstawia przekrój poprzeczny przez część regulowaną silnika z fig. 3.

Fig. 5 przedstawia przekrój poprzeczny przez część nieregulowaną silnika z fig. 3.

Po ustawieniu przełącznika trójfazowego tak, że całe uzwojenie części regulowanej stojana jest włączone i włączeniu silnika do sieci, prąd każdej fazy popłynie przez uzwojenie obu części stojana silnika. Przy jednakowej liczbie zwojów uzwojeń obu części stojana silnika połączonych szeregowo, lecz przesuniętych o 180° , przepływ prądu wytworzy dwa strumienie magnetyczne o jednakowym natężeniu, wirujące w tym samym kierunku, lecz o różnej biegunowości.

Wirujące pola przecinające pręty klatki wirnika indukują SEM w częściach prętów. Indukowane SEM są skierowane przeciw sobie i wzajemnie się znoszą, wskutek czego w prętach klatki wirnika nie płynie żaden prąd i silnik nie ruszy. Pokręcając rączką przełącznika wyłącza się część zwojów części regulowanej stojana, zmniejszając jego strumień magnetyczny. Wówczas SEM indukowane w prętach klatki wirnika przez nieregulowaną część stojana będą większe od SEM indukowanych przez część regulowaną. Wypadkowa siła elektromotoryczna wytworzy prąd w klatce wirnika wskutek czego silnik ruszy i będzie pracował np. na wolnych obrotach. Przy dalszym pokręcaniu rączki przełącznika i wyłączaniu dalszych zwojów obroty silnika będą wzrastały i osiągną wartość podsynchroniczną przy całkowitym wyłączeniu zwojów rozrusznika.

Zastrzeżenia patentowe

1. Trójfazowy silnik asynchroniczny klatkowy z płynną regulacją obrotów posiadający stojan składający się z dwóch części, na których są nawinięte uzwojenia fazowe połączone szeregowo i uzwojenia obu części stojana wytwarzają strumienie magnetyczne pól wirujących w zgodnym kierunku, które przecinając pręty klatki wspólnego wirnika wytwarzają w nich wypadkową siłę elektromotoryczną o regulowanej wielkości, znamienny tym, że szeregowo połączone uzwojenia fazowe obu części stojana umieszczone są na stojanie z wzajemnym stałym przesunięciem o 180° elektrycznych oraz uzwojenie (2) jednej części (4) stojana posiada wyprowadzone zaczepy do zmiany ilości czynnych zwojów za pomocą trój-

fazowego przełącznika (3), łączącego uzwojenie fazowe stojana w gwiazdę.

2. Trójfazowy silnik asynchroniczny według zastrz. 1, znamienny tym, że uzwojenie (2) części regulowanej (4) stojana posiada tą

samą liczbę zwojów co uzwojenie (1) części nieregulowanej (5) tegoż stojana, a żelazo części regulowanej (4) stojana posiada mniejszą długość od części nieregulowanej.

Inż. Aleksy Krawczuk

