



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 41353

Kl. 21 d¹, 29

Centralne Biuro Konstrukcyjne Maszyn Elektrycznych *)
Przedsiębiorstwo Państwowe Wyodrębnione

Katowice, Polska

Maszyna prądu stałego ze szczelinami stabilizacyjnymi

Patent trwa od dnia 26 lutgo 1958 r.

Przedmiotem wynalazku jest wprowadzenie do znanej maszyny prądu stałego ogólnego zastosowania szczelin stabilizacyjnych do biegunów głównych i jarzma stojana, które w znacznym stopniu ograniczają działanie zniekształcające i roz magnesowujące poprzecznej reakcji twornika.

Jednym z niepożądanych zjawisk występujących w maszynach prądu stałego jest zjawisko reakcji twornika. Wywiera ono znaczny wpływ na właściwości eksploatacyjne i wskaźniki techniczno-ekonomiczne maszyn prądu stałego. Ogólnie wiadomo, że reakcja twornika powoduje zniekształcenie indukcji magnetycznej w szczelinie powietrznej, co jest szczególnie groźne przy przeciążeniach prądowych oraz przy pracy maszyny

z osłabionym strumieniem magnetycznym. Zniekształcenie rozkładu indukcji w szczelinie wywołuje silny efekt roz magnesowujący, który stwarza dla silników niebezpieczeństwo niestabilności pracy, a w prądnicach zmniejsza stopień stabilizacji napięcia. Prócz tego, zniekształcenie rozkładu indukcji wywołuje lokalny, znaczny wzrost napięć międzywycinkowych, co stwarza niebezpieczeństwo powstania groźnego iskrzenia na komutatorze lub ognia okrężnego.

Doskonałym środkiem przeciwko zjawisku reakcji twornika jest stosowanie uzwojeń kompensacyjnych. Możliwość praktycznego wykorzystania tych uzwojeń jest jednak ograniczona. Optymalny zakres zastosowania wynosi od około 50 kW dla maszyn w wykonaniu specjalnym i od około 500 kW dla maszyn prądu stałego normalnego wykonania. Najprostszym środkiem, który kompensuje roz magnesowujący efekt twornika, jest pomocnicze uzwojenie szeregowo. Skutecz-

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są inż. Piotr Roch i inż. Alojzy Spyryka

ność działania tego uzwojenia zależy w dużym stopniu od punktu pracy na charakterystyce magnesowania, dlatego nie daje ono wystarczającej stabilizacji strumienia magnetycznego w układach wymagających regulowania obrotów lub napięć. Pomocnicze uzwojenie ogranicza ponadto osiągalny zakres regulacji obrotów przez osłabienie strumienia magnetycznego i prawie uniemożliwia pracę nawrotną silników.

Środkami łagodzącymi skutki reakcji twornika są zmniejszenie okładu prądu lub powiększenie oporności magnetycznej na drodze przepływu strumienia magnetycznego poprzecznej reakcji twornika.

Najbardziej rozpowszechnionym sposobem powiększania oporności magnetycznej dla strumienia poprzecznego jest powiększenie szczeliny powietrznej pomiędzy wirnikiem a biegunami głównymi. Rozwiązanie takie jest wprawdzie proste, lecz nieekonomiczne, gdyż powoduje równocześnie wzrost oporności magnetycznej na drodze przepływu użytecznego strumienia biegunów głównych. Zmniejszenie okładu prądu lub powiększenie szczeliny powietrznej pomiędzy wirnikiem i biegunami głównymi posiada więc ograniczone zastosowanie, gdyż prowadzi do nieekonomicznych konstrukcji, w których ponadto skutki reakcji twornika nie są wystarczająco ograniczone.

Znacznie większy wzrost oporności magnetycznej na drodze przepływu strumienia poprzecznej reakcji twornika można osiągnąć przez wprowadzenie szczeliny powietrznej w biegunach głównych. Ta dodatkowa szczelina może być bardzo duża, gdyż nie powoduje w zasadzie wzrostu oporności magnetycznej na drodze przepływu użytecznego strumienia biegunów głównych. Koncepcja dodatkowej szczeliny znalazła praktyczne zastosowanie w maszynach prądu stałego, które np. charakteryzują się dzielonymi wzdłuż osi biegunami głównymi. Połówki sąsiadujących ze sobą biegunów tej maszyny stanowią wraz z częścią jarzma jedną całość w kształcie podkowy i są wykonane z blach. Podkowy biegunowe są wprasowane w cienki żelazny kadłub.

Maszyna prądu stałego ze szczeliną stabilizacyjną według wynalazku uwidoczniła jest na rysunku, gdzie fig. 1 przedstawia jej przekrój poprzeczny, zaś fig. 2 — jej przekrój podłużny.

Do znanej maszyny prądu stałego wprowadza się szczeliny stabilizacyjne 3 w biegunach głównych 1 oraz szczeliny 4 w jarzmie stojana

2. Biegun główny 1, nie dzielony wzdłuż swej osi, nie zmniejsza wykorzystania łuku biegunowego, przy czym wąskie przesmyki żelaza 5 i 6 są silnie nasycone, stanowiąc dla poprzecznego strumienia reakcji twornika oporność magnetyczną, zbliżoną do oporności powietrza. Przesmykiem 7 przepływa strumień biegunów komutacyjnych.

Działanie szczelin daje silny efekt stabilizacyjny, co zostało potwierdzone doświadczalnie. Uzyskano mianowicie bez trudności regulacji obrotów przez osłabienie pola magnetycznego w stosunku 8:1, co jest wymagane w nowoczesnych napędach. Wprowadzenie do maszyn ogólnego zastosowania szczelin stabilizacyjnych daje znaczne ograniczenie działania zniekształcającego i rozmagnesowującego reakcji twornika, które pozwala na zwiększenie właściwości regulacyjnych i przeciążalności maszyn prądu stałego. Szczeliny umożliwiają ponadto zmniejszenie dotychczas stosowanych wartości szczelin powietrznych między wirnikiem i biegunami głównymi, a więc zmniejszenie przepływu uzwojenia wzbudzenia. Zmniejszenie przepływu uzwojenia wzbudzenia pozwala uzyskać dodatkowe oszczędności miedzi lub zmniejszenie strat wzbudzenia, co oznacza poprawienie całego przebiegu krzywej sprawności.

Szczeliny według wynalazku, charakteryzujące się silnym działaniem stabilizacyjnym, polepszają znacznie właściwości eksploatacyjne maszyn prądu stałego. Dzięki swej prostocie można je stosować zarówno w maszynach specjalnych, jak i ogólnego zastosowania.

Zastrzeżenie patentowe

Maszyna prądu stałego ze szczelinami stabilizacyjnymi znamienna tym, że posiada zarówno w niedzielonych, blachowanych biegunach głównych (1), jak i w litym jarzmie stojana (2) szczeliny stabilizacyjne (3) i (4), położone w płaszczyźnie promieniowej przechodzącej przez oś biegunów głównych, i wykonane tak, iż w biegunach głównych (1) i w jarzmie (2) utworzone zostają wąskie, silnie nasycone podczas pracy maszyny, przesmyki (5, 6, 7).

Centralne Biuro Konstrukcyjne
Maszyn Elektrycznych
Przedsiębiorstwo
Państwowe Wyodrębnione

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

