



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 15. IX. 1961 (P 97 332)

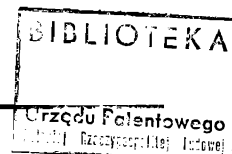
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 21. I. 1965

Kl. 21 d¹, 17

MKP H 02 k 23/00

UKD



Twórca wynalazku

i

właściciel patentu:

Aleksander Ligaszewski, Bielsko-Biała (Polska)

**Maszyna elektryczna z wirującą magnesnicą
i sprzężonymi komutatorami**

1

Maszyna elektryczna z wirującą magnesnicą i sprzężonymi komutatorami jest maszyną uniwersalną, która może pracować jako silnik lub generator prądu stałego lub zmiennego w układach dostosowanych do potrzeb.

W maszynie według wynalazku wirująca magnesnica zasilana prądem stałym wytwarza w uzwojeniu stojana prąd zmienny. Zwojnice fazowe uzwojenia stojana połączone są ze szczotkami komutatora, który zmienny prąd stojana zamienia na pulsujący prąd jednokierunkowy. Wyprostowany prąd z komutatora, poprzez pierścienie, skierowany jest do zasilania uzwojenia magnesnicy i obwodu zewnętrznego.

Stojan maszyny składa się z jednego lub dwu pakietów izolowanych blach ferromagnetycznych osadzonych w jednej tulei wykonanej w postaci odlewu żeliwnego, aluminiowego lub tworzywa sztucznego. Dwufazowe uzwojenie stojana umieszczone jest na jednym lub dwu pakietach blach. Zwojnica fazowa składa się z jednej lub większej ilości cewek, które w zależności od charakterystyki maszyny, jaką chce się otrzymać, łączą się szeregowo lub równolegle przy pomocy nastawnika uruchamianego ręcznie lub automatycznie. Jeżeli stojan składa się z jednego pakietu, to oba uzwojenia fazowe umieszczone są na nim i przesunięte względem siebie o kąt 90°. Jeżeli natomiast stojan składa się z dwu pakietów, to na każdym z pakietów

2

umieszczone jest jedno uzwojenie fazowe. Uzwojenia jednofazowe obu pakietów przesunięte są również względem siebie o kąt 90°. Każda z faz dołączona jest poprzez szczotki do dwusegmentowego komutatora, znajdującego się na osi wirującej magnesnicy. Dwa komutatory obu uzwojeń fazowych położone są obok siebie i znajdują się wewnątrz pierścienia izolacyjnego, stanowiącego uchwyt szczotek, które można nastawiać na komutatorze ruchem obrotowym ręcznie lub automatycznie.

Budowa sprzężonych z sobą mechanicznie i elektrycznie w jedną całość komutatorów stanowi uproszczenie konstrukcyjne w stosunku do komutatorów powszechnie znanych. Średnica ich jest mniejsza, a budowa silniejsza.

Obok komutatorów umieszczone są dwa pierścienie ślizgowe, z których każdy połączony jest z jednym segmentem jednego z komutatorów, to znaczy, że każdy z pierścieni połączony jest z oddzielnym komutatorem. Pierścienie sprzężone są mechanicznie i elektrycznie z komutatorami, tworząc jeden zwarty element konstrukcyjny.

Szczotki umieszczone na pierścieniach stanowią bieguny maszyny, z których wyprostowany prąd zasila obwód zewnętrzny i uzwojenie wirującej magnesnicy.

Maszyna według wynalazku może pracować jako silnik lub generator prądu stałego w ukła-

dzie szeregowym, bocznikowym lub szeregowo-bocznikowym, jako komutatorowy jednofazowy silnik prądu zmiennego lub jako samorozruchowy dwufazowy silnik synchroniczny.

Chcąc uruchomić maszynę jako silnik synchroniczny, należy go uruchomić jako silnik komutatorowy, a po uzyskaniu obrotów zbliżonych do synchronicznych przełączyć na pracę silnika synchronicznego.

Maszyna według wynalazku może również pracować jako samowzbudny dwufazowy generator synchroniczny prądu zmiennego.

Maszyna według wynalazku może być chłodzona powszechnie stosowanym układem powietrznym, względnie innym, jak np. stojan maszyny przy zastosowaniu specjalnej konstrukcji chłodzony jest olejem, a wirująca magneśnica powietrzem.

Fig. 1 rysunku przedstawia fragment pionowego przekroju poprzecznego maszyny z dwoma skrzyżowanymi zwojniami w stojanie, wewnątrz którego na osi obrotu jest magneśnica z uzwojeniem wzbudzenia maszyny i pierścienie ślizgowe ze szczotkami stanowiącymi bieguny maszyny, fig. 2 — fragment podłużnego przekroju pionowego maszyny, w którym pokazano uzwojony stojan, a wewnątrz niego magneśnicę, uchwyt szczotkowy nastawny przy pomocy automatu, sprzężone komutatory i pierścienie ślizgowe ze szczotkami biegunowymi oraz system chłodzenia powietrzno-olejowego, fig. 3 — schemat ideowy układu elektro-magnetycznego maszyny i automatu elektrodynamicznego do nastawiania uchwytu ze szczotkami, fig. 4 — fragment podłużnego przekroju maszyny z dwoma równoległymi pakietami blach stojana, zawierającymi pojedyncze zwojnice, umieszczone w zbiorniku z olejem izolacyjnym oraz magneśnicą chłodzoną powietrzem, fig. 5 — sposób połączenia zbiornika oleju z uzwojonymi pakietami stojana, fig. 6 — fragment poprzecznego przekroju pionowego nastawnego pierścieniowego uchwytu szczotkowego, wewnątrz którego osadzone są na osi obrotu sprzężone komutatory, fig. 7 — fragment podłużnego przekroju pionowego przez pierścieniowy uchwyt szczotkowy, automat do nastawiania tego uchwytu, uchwyt dla szczotek biegunowych oraz osadzone na osi obrotu sprzężone komutatory z pierścieniami ślizgowymi, fig. 8 — sposób przeprowadzenia przewodów od segmentów komutatorów do uzwojenia magneśnicy przez tarcze tulejki stalowej, na której osadzone są komutatory z pierścieniami ślizgowymi, a fig. 9 — schemat ideowy maszyny pracującej jako silnik szeregowy prądu stałego.

Na rysunku liczbą 1 i 2 oznaczono fazowe uzwojenia stojana przesunięte względem siebie o kąt 90° , 3 — magneśnicę z uzwojeniem wzbudzącym, 4 i 5 — pierścienie ślizgowe, 6 i 7 komutatory zawierające po dwa segmenty, 8 — zbiornik oleju, 9 — automat do nastawiania szczotek komutatora z oporem bocznikowym, 10 — styki ślizgowe, 11 — szyny ślizgowe, 12 — szczotki komutatora umieszczone w uchwycie

pierścieniowym i połączone z szynami stykowymi i końcówkami uzwojeń stojana, 13 — nieruchomą magneśnicę automatu, 14 — element obrotowy automatu, 15 — tulejkę uchwytu 5 szczotek komutatora, na której osadzony jest element obrotowy automatu, 16 — sprężynę ślimakową lub spiralną, hamującą ruch elementu obrotowego, 17 — magneśnicę, 18 — dwa jedno-fazowo uzwojone pakiety stojana, 19 — ściankę 10 zbiornika oleju, 20 — kanał przepływowy oleju, 21 — zewnętrzny krążek pakietu izolowanych blach stojana, 22 — kliny izolacyjne, zamykające żłobki stojana z uzwojeniem, 23 — uchwyt pierścieniowy z masy izolacyjnej ze szczotkami węglowymi, dociskany do komutatorów przy 15 pomocy tłoczków i sprężyn, 24 — uchwyt ze szczotkami biegunowymi maszyny, 25 i 26 — łożyska, w których obraca się tulejka uchwytu pierścieniowego ze szczotkami komutatora, 27 — 20 złącze sprzęgające z sobą segment jednego komutatora z segmentem drugiego komutatora, 28 — segmenty komutatorów, połączone półprzewodnikami z pierścieniami ślizgowymi, 29 — pierścienie stalowe, obejmujące elementy 25 komutatorów, 30 — kołnierz tulejki stalowej, do 25 którego dociśnięte są wszystkie elementy komutatorów wraz z pierścieniami ślizgowymi, 31 — śruby dociskające, 32 — końcówki uzwojenia magneśnicy.

30 Działanie maszyny jako samowzbudnego generatora prądu stałego w układzie równoległym przedstawione jest na schemacie ideowym rysunku fig. 3. Sprężone komutatory 6 i 7, które 35 umieszczone są obok siebie na osi obrotu, stanowią całość i są dla przejrzystości rozdzielone. Również zostały rozdzielone, znajdujące się na jednym pakiecie stojana, zwojnice 1 i 2. Bieguny N i S namagnesowanego rdzenia magneśnicy, wirującej z prędkością znamionową indukują w uzwojeniu stojana 1 w danej chwili maksymalną s.e.m. Równocześnie wartość s.e.m. indukowanej w zwojnicy stojana 2 jest równa 40 zeru. Obwód prądu jest stale zamknięty przez uzwojenie wzbudzenia. Prąd wzbudzenia płynie z dodatniego pierścienia ślizgowego 5 przez uzwojenie wzbudzenia 3, pierścień ślizgowy 4, segment komutatora 6, nieruchomą szczotkę węglową 12, szynę stykową 11, styk ślizgowy 10, 45 uzwojenie stojana 1, drugi styk ślizgowy i szynę stykową, segment komutatora 6, segment komutatora 7, z którego prąd płynie do drugiego segmentu komutatora równocześnie trzema drogami: przez zwojnicę stojana 2, oraz dołączone do końcówek tej zwojnicy obie węglowe szczotki, 50 zwierające segmenty komutatora. Gdy magneśnica obróci się o kąt 45° , obie zwojnice wytwarzają napięcie w kierunku zgodnym. Prąd wzbudzenia w zwojnicy 3 stopniowo wzrasta, a wraz z nim wzrasta napięcie na zaciskach maszyny aż do chwili, gdy rdzeń stalowy magneśnicy osiągnie stan magnetycznego nasycenia. Regulacji napięcia można dokonać przez regulację prądu wzbudzenia, stosując dodatkowy pomocniczy pierścień ślizgowy, do którego dołączona jest jedna z końcówek magneśnicy, a po 65

między szczotką pierścienia pomocniczego i jedną ze szczotek głównych włączony jest opór regulacyjny. Prąd główny z pierścienia 5 przez szczotkę biegunową i przez automat do nastawiania szczotek 9 wpływa do drugiej szczotki biegunowej i pierścienia 4, a następnie płynie razem z prądem wzbudzenia. Zmiany prądu głównego powodują, że na element obrotowy automatu 14, osadzonego na tulejce 15 uchwyty szczotkowego 23, działa proporcjonalny do prądu głównego moment obrotowy, równoważony momentem hamującym sprężyny 16 i w ten sposób szczotki są nastawiane zależnie od stanu obciążenia maszyny.

Ponieważ uzwojenie stojana wytwarza prąd zmienny, przeto ze szczotek 12 maszyna może dać prąd zmienny, a ze szczotek biegunowych pierścieni 4 i 5 prąd stały.

Jeśli maszyna pracuje jako silnik prądu stałego, prąd z sieci płynie przez szczotkę biegunową do pierścienia ślizgowego 5 i tutaj rozgałęzia się. Prąd magnesujący, zgodnie z kierunkiem, jaki był, gdy maszyna działała jako generator, płynie przez zwojnicę magnesu wirującej 3, pierścień 4, szczotkę biegunową i automat do nastawiania szczotek 9 do minusowego przewodu sieci. Prąd główny płynie w kierunku przeciwnym, jaki miał, gdy maszyna działała jako generator, przez segment plusowy komutatora 7, obie szczotki zwierające oraz zwojnicę stojana, 2, segmenty komutatora 6, szczotkę węglową i zwojnicę stojana 1, drugą szczotkę węglową 12, segment komutatora, pierścień 4, szczotkę biegunową i automat 9, do minusowego przewodu sieci.

Pomiędzy nieruchome szczotki 12 uzwojenia stojana 1, można załączyć równoległe dwie lub więcej jednakowych zwojnic i taką samą ilość jednakowych zwojnic równoległych pomiędzy szczotki zwojnic stojana 2. Przy pomocy nastawnika można te uzwojenia łączyć szeregowo albo równoległe, dokonując w ten sposób rozruchu oraz regulacji obrotów bez strat w dodatkowym oporze rozruchowym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Maszyna elektryczna z wirującą magnesu i sprzężonymi komutatorami, w której uzwojenie magnesu zasilane jest prądem stałym otrzymanym z obwodu stojana przez komutator, znamienna tym, że stojan maszyny ma uzwojenie dwufazowe, którego obie fazy są umieszczone na jednym pakiecie blach, lub każda faza uzwojenia nawinięta jest na dwu oddzielnych pakietach, a na osi magnesu wirującej (3) umieszczone są dwa pierścienie ślizgowe i dwa komutatory dwusegmentowe (6, 7), nie połączone bezpośrednio z uzwojeniem i sprzężone z sobą tak, że dwa segmenty oddzielnych komutatorów są połączone z sobą (27), pozostałe zaś połączone są z pierścieniami (4, 5) współpracującymi ze szczotkami stanowiącymi bieguny maszyny, a dwie pary szczotek (12) komutatorów przesunięte są względem siebie o kąt 90° i każda z par połączona jest z osobnym uzwojeniem fazowym stojana (1, 2).
2. Maszyna według zastrz. 1, znamienna tym, że komutatory (6, 7) i pierścienie (4, 5) stanowią jeden zablokowany element komutacyjny.

