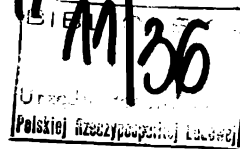


Opublikowano dnia 12 maja 1962 r.



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

21e 11/36

Nr 45568

Kl. 21 e, 15

21e, 11/36

Compagnie de Construction Electrique *)

Issy — Les Moulineaux, Francja

Licznik indukcyjny energii elektrycznej

Patent trwa od dnia 2 grudnia 1960 r.

Pierwszeństwo: 4 grudnia 1959 r. dla zastrz. 1—9;
29 września 1960 r. dla zastrz. 10 (Francja).

Wynalazek dotyczy tarczowych liczników indukcyjnych posiadających dwa obwody magnetyczne umieszczone po jednej i po drugiej stronie tarczy, przy czym jeden z nich jest wzbudzany cewką zasilaną przez napięcie źródła energii, a drugi uzwojeniem przez które przepływa prąd oddawany przez to źródło. Obwód magnetyczny napięciowy zawiera kolumnę środkową i dwie kolumny zewnętrzne; obwód magnetyczny prądowy ma rdzeń w kształcie litery „U”. Strumienie wzbudzone w tych dwu obwodach działają w rozdzielającej je szczelinie głównej na tarczę obrotową, której prędkość jest jak wiadomo proporcjonalna w pewnych granicach do ilości energii oddawanej przez źródło.

W tych warunkach przyjmuje się ogólnie, że dla takich obwodów magnetycznych o grubości zawartej na przykład między 10 i 12 mm, moment działający na tarczę jest rzędu 4 do 5 g/cm przy pobraniu przez cewkę napięciową mocy równej lub niższej od około 1 wata i przy ilości amperozwojów działających w uzwojeniu prądowym, równych lub większych od 60, dla normalnej tarczy z aluminium o średnicy mniejszej od 100 mm i pozostawiającej dla szczeliny głównej dla tarczy miejsce rzędu 1,5 mm maksymalnie.

Przedmiotem wynalazku jest licznik indukcyjny zawierający tego rodzaju ulepszenia, dzięki którym można moment napędowy C_m , bez związanego z tym powiększeniem poboru mocy w cewce napięciowej i zmniejszając równocześnie ilość amperozwojów uzwojenia prądowego; wynikiem tego jest zmniejszenie paso-

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest inż. Louis Baudoin.

żytniczego wpływu momentu samohamującego Cf, który jest jak wiadomo, proporcjonalny do kwadratu ilości tych amperozwojów. W ten sposób, dzięki ulepszeniom według wynalazku, uzyskuje się zwiększoną wartość stosunku, która zapewnia w szczególności doskonale zachowanie się licznika przy małych obciążeniach, jak również przy silnych przeciążeniach, mogących sięgać do wielokrotnej wartości prądu nominalnego.

Zasadniczą cechą licznika wykonanego według wynalazku jest taka konstrukcja, że jego obwody magnetyczne, napięciowy i prądowy nie posiadają żadnego bezpośredniego połączenia magnetycznego i że są one ustalone względem siebie za pomocą elementów niemagnetycznych w ten sposób, iż praktycznie wszystkie linie sił pola wytwarzanego przez obwód magnetyczny napięciowy i pola wytwarzanego przez obwód magnetyczny prądowy, przenikające równocześnie oba obwody magnetyczne, przecinają tarczę dwukrotnie.

W wyniku takiej konstrukcji licznik, którego wszystkie pozostałe elementy są identyczne jak w innych licznikach, a tylko jeden element różny, mianowicie obwód prądowy, zawierający na przykład 30 amperozwojów, może rozwinąć wystarczający moment, a przynajmniej o wielkości tego samego rzędu wielkości jak wspomniano wyżej. Tak więc jest możliwe włączenie do powstałego w ten sposób motoru elektrycznego normalnego obwodu magnetycznego prądowego, zawierającego stosunkowo zmniejszoną liczbę amperozwojów, aby otrzymać normalny moment napędowy, przy czym moment samohamowania jest dopuszczalny przy dużych przeciążeniach.

Druga cecha znamienna wynalazku jest związana z pierwszą i możliwa do zastosowania wyłącznie wskutek wzrostów wydajności otrzymanych poprzez pierwsze usprawnienie. Polega ona na zastosowaniu dodatkowej szczeliny (lub kilku szczelin, które dla uproszczenia opisu, określa się w dalszym ciągu jako szczelinę), włączonej w prądowy obwód magnetyczny i praktycznie wyłącznie tylko jego dotyczącej.

Ta dodatkowa szczelina pozwala uzyskać kilka poważnych korzyści.

Przede wszystkim wobec wzrostu wydajności i w konsekwencji momentu napędowego, wprowadzenie tej szczeliny pozwala zredukować do odpowiedniej wartości pole prądowe w ten sposób, by zredukować zarazem wartość momentu samohamującego i w rezultacie umożliwić uzys-

kanie praktycznie poziomej krzywej uchybów aż do znacznych przeciążeń w stosunku do prądu znamionowego.

Następnie szczelina ta umożliwia wykonanie urządzeń regulacyjnych, które w klasycznych licznikach są na ogół umieszczone w innych czułych punktach obwodów magnetycznych; korzystnie jest umieścić te urządzenia w obwodzie magnetycznym prądowym, pozostawiając obwodowi magnetycznemu napięciowemu pełną skuteczność działania, tzn. zachowując optymalną wartość strumienia magnetycznego napięciowego dla danego własnego poboru mocy.

W przedstawionym na rysunku przykładzie wykonania wynalazku fig. 1 przedstawia ogólny schemat obwodów magnetycznych licznika, fig. 2 — krzywe odnoszące się do pól magnetycznych napięciowego i prądowego, fig. 3 — szczegóły magnetycznego obwodu prądowego w widoku perspektywicznym, fig. 4 — silnik elektryczny licznika w widoku perspektywicznym.

Zgodnie z fig. 1, licznik zawiera klasyczny obwód magnetyczny w kształcie litery „M” z środkowym słupem 1 i słupami zewnętrznymi 2. Ten obwód magnetyczny zwany „obwodem magnetycznym napięciowym” jest wzbudzany prądem płynącym w cewce 3, który jest proporcjonalny do napięcia źródła energii. Licznik zawiera również obwód magnetyczny 4 w kształcie litery „U” z słupami 5, które wydłużają się ku środkowi, tworząc ostrza 5a. Obwód magnetyczny 4, zwany „obwodem magnetycznym prądowym”, jest wzbudzany płynącym przez cewkę 6 prądem oddawanym przez źródło energii, lub prądem proporcjonalnym do prądu oddawanego przez to źródło.

W szczelinie 7 znajduje się tarcza licznika 8, obracająca się wokół osi symetrii 7a wspólnej dla obydwóch obwodów magnetycznych.

Strumień użyteczny obwodu magnetycznego napięciowego zamyka się głównie poprzez bieguny słupów 5 obwodu magnetycznego prądowego i wraca do biegunów słupów 2 obwodu magnetycznego napięciowego, a w małej części poprzez boczny magnetyczny 9 połączony z resztą magnetycznie z biegunami 2.

Również strumień magnetyczny prądowy zamyka się zasadniczo poprzez obwód magnetyczny napięciowy i w małej części przez boczny 9.

Obydwa obwody magnetyczne napięciowy i prądowy nie mają żadnego bezpośredniego połączenia magnetycznego. Przeciwnie, są one umocowane sztywno względem siebie za po-

mocą elementów niemagnetycznych, tj. ramki wspornikowej 100 z materiału niemagnetycznego, na przykład odlew z lekkiego metalu, z tworzywa sztucznego, lub z innych odpowiednich materiałów. Korzystne jest umieszczenie obwodów magnetycznych na ramce wspornikowej przy pomocy śrub z materiału niemagnetycznego. Wspomniana ramka 100 może również zawierać wsporniki z materiałów niemagnetycznych. Dzięki takiej konstrukcji strumień wychodzący z biegunów magnetycznego obwodu napięciowego i przenikający do prądowego obwodu magnetycznego przecina nieuniknienie tarczę 8. To samo dotyczy strumienia wychodzącego z biegunów obwodu magnetycznego prądowego i przenikającego do magnetycznego obwodu napięciowego. Innymi słowy, wszystkie linie pola wytworzonego przez obwód magnetyczny napięciowy, lub pola wytworzonego przez obwód magnetyczny prądowy, które równocześnie przenikają obydwa obwody magnetyczne, przechodzą przez tarczę dwukrotnie.

Wobec faktu, że obwody magnetyczne napięciowy i prądowy nie posiadają bezpośredniego połączenia magnetycznego, strumień napięciowy przedstawia zarówno co do wielkości, jak i fazy wartość optymalną dla rozwinięcia maksymalnego momentu ze strumieniem prądowym, zwłaszcza w częściach tarczy, znajdujących się pod słupami zewnętrznymi obwodu magnetycznego napięciowego, jak to wskazuje fig. 2. Na rysunku tym jest uwidocznione pole napięciowe H_u , prądowe H_i oraz dla porównania krzywą H_u' , przedstawiającą rozkład pola napięciowego uzyskiwany w obwodach magnetycznych klasycznych.

W rezultacie tych przystosowań układu wydajność obwodów magnetycznych jest podwyższona; ten wzrost powstaje w szczególności przez oddziaływanie pola napięciowego pod biegunami 2 elektromagnesu napięciowego na prądy zaindukowane w tarczy 8 przez pole prądowe; ponadto wytworzony w ten sposób moment dodatkowy, nie zmieniając wartości pola prądu, nie zmienia momentu samohamującego i w rezultacie przyczynia się do zwiększenia stosunku

$$\frac{C_m}{C_f}$$

W ulepszonej konstrukcji licznika obwód magnetyczny prądowy posiada w części środkowej, łączącej oba słupy 4, 5 dodatkową szczelinę 10. Szczelinę tę korzystnie jest umieścić symetrycznie względem osi symetrii 7a. Najlepiej, jeżeli jej ścianki są równoległe; można ją umieścić prostopadle do linii sił strumienia magne-

tycznego w środkowej części rdzenia (fig. 1), względnie ukośnie w stosunku do tych linii sił, jak to jest przedstawione na fig. 3 i 4.

Obecność dodatkowej szczeliny pozwala uzyskać pewną ilość ważnych jak wyżej wspomniano korzyści.

Według tego rozwiązania, przemieszczanie elementu magnetycznego w szczelinie 10 pozwala w znacznym stopniu zmieniać moment napędowy bez zauważalnego przesunięcia fazy strumienia prądowego w stosunku do prądu; uzyskuje się w ten sposób możliwość regulacji licznika przy obciążeniu nieindukcyjnym oraz możliwość zastąpienia całkowicie lub częściowo ogólnie stosowanego sposobu regulacji przy pomocy bocznika magnetycznego albo przez przemieszczanie magnesu hamującego 101, stosowanego zwykle w licznikach elektrycznych.

Dalej, według wynalazku, przemieszczanie w szczelinie 10 elementu przewodzącego niemagnetycznego pozwala zmieniać przesunięcie fazowe strumienia prądowego względem prądu, bez dostrzegalnej zmiany wielkości strumienia; uzyskuje się w ten sposób regulację przy obciążeniu indukcyjnym.

Fig. 3 i 4 przedstawiają jeden ze szczególnie korzystnych sposobów rozwiązania tych regulacji.

W tym rozwiązaniu szczelina 10 jest umieszczona ukośnie w obwodzie magnetycznym prądowym, co pozwala umieścić jej wlot 10a na zewnątrz uzwojenia 6 (fig. 3a) i zapewnić łatwe wprowadzanie i przesuwanie opisywanych poniżej elementów regulacyjnych dla obciążeń nieindukcyjnych i indukcyjnych.

Regulacja przy obciążeniu nieindukcyjnym jest przeprowadzana przez przesuwanie w szczelinie 10 blaszki magnetycznej 11, a regulacja przesunięcia fazowego strumienia prądowego w stosunku do prądu (czyli przy obciążeniu indukcyjnym) jest tak samo przeprowadzana przez przesuwanie w tej szczelinie blaszki 12 przewodzącej, niemagnetycznej.

Blaszki 11 i 12 są przesuwane odpowiednio za pomocą walców 13 i 14 napędzanych pokrętkami 15 i 16. Przekładka 17, wsunięta pomiędzy blaszki 11 i 12 zapobiega wzajemnemu przesuwaniu się tych blaszek i płytek 102 i 103 z materiału niemagnetycznego przymocowanych do obwodu magnetycznego prądowego 4; płytki te służą do zamocowania walców przesuwających 13, 14.

Obecność szczeliny 10, która oddziela magnetycznie dwie powierzchnie biegunów 5, pozwala utrzymywać je na potencjałach magnetycznych nieco różnych przez zastosowanie bardzo małego

odgałęzienia strumienia napięciowego; uzyskuje się to za pomocą elementu magnetycznego obrotowego 18, połączonego magnetycznie z bocznikiem 9. Element ten przy obracaniu się zmienia w przeciwnych kierunkach opory magnetyczne rozproszenia w stosunku do biegunów 5. Uzyskuje się w ten sposób metodę regulacji przy małych obciążeniach.

W końcu, szczelina 10 umożliwia regulację momentu samohamującego, proporcjonalnego do liczby amperozwojów działających w uzwojeniu prądowym przez przesunięcie względem tej szczeliny cewki prądowej 6.

Zastrzeżenia patentowe

1. Indukcyjny licznik energii elektrycznej, zawierający dwa obwody magnetyczne, umieszczone po jednej i po drugiej stronie tarczy, z których jeden jest wzbudzany cewką zasilaną przez napięcie źródła energii, a drugi uzwojeniem, przez które przepływa prąd oddawany przez to źródło i którego wydajność jest stosunkowo wysoka, znamieny tym, że obwody magnetyczne napięciowy (1, 2) i prądowy (4, 5) są trwale połączone za pomocą ramki wspornikowej nie łączącej ich magnetycznie, przy czym obwody te są ustalone względem siebie za pomocą elementów niemagnetycznych w taki sposób, że wszystkie linie sił pola wytwarzanego przez obwód magnetyczny napięciowy i pola wytwarzanego przez obwód magnetyczny prądowy, które przenikają równocześnie obydwie obwody magnetyczne, przecinają tarczę dwukrotnie.
2. Licznik według zastrz. 1, znamieny tym, że obwód magnetyczny prądowy normalnie wykonywany posiada dla obciążenia nominalnego liczbę amperozwojów mniejszą niż czterdzieści.
3. Licznik według zastrz. 1, znamieny tym, że obwód magnetyczny prądowy zawiera dodatkową szczelinę, utworzoną w części środkowej, łączącą oba bieguny tego obwodu,

który przedstawia wyraźnie kształt litery „U”.

4. Licznik według zastrz. 1 i 3, znamieny tym, że urządzenie regulacji licznika są umieszczone w obwodzie magnetycznym prądowym.
5. Licznik według zastrz. 1 i 3, znamieny tym, że posiada przemieszczany w szczelinie dodatkowej (10) element magnetyczny dla regulacji obciążenia nieindukcyjnego.
6. Licznik według zastrz. 1 i 3, znamieny tym, że do regulacji przy obciążeniu indukcyjnym posiada element metaliczny przewodzący, niemagnetyczny, ruchomo osadzony w dodatkowej szczelinie (10).
7. Licznik według zastrz. 1 i 3, znamieny tym, że do regulacji przy małych obciążeniach posiada ruchomy element magnetyczny (18) połączony magnetycznie z zewnętrznymi biegunami (2) obwodu magnetycznego napięciowego, powodujący zmienianie potencjałów magnetycznych dwu biegunów obwodu magnetycznego, prądowego.
8. Licznik według zastrz. 1 i 3, znamieny tym, że obwód magnetyczny prądowy jest zaopatrzony w jedną cewkę umieszczoną w gałęzi zawierającej dodatkową szczelinę (10) i otaczającą tę ostatnią.
9. Licznik według zastrz. 1 i 3, znamieny tym, że cewka prądowa (6) jest osadzona ruchomo na gałęzi zawierającej szczelinę dodatkową (10), aby umożliwić regulację momentu samohamowania.
10. Licznik według zastrz. 1 i 3, znamieny tym, że dodatkowa szczelina (10) jest ukośna względem linii sił przenikających gałąź środkową obwodu magnetycznego prądu, przy czym jedno z zakończeń (10a) wspomnianej szczeliny znajduje się przynajmniej częściowo na zewnątrz cewki prądowej (6).

Compagnie de Construction
Electrique

Zastępca: dr Andrzej Au
rzecznik patentowy

Fig.1.

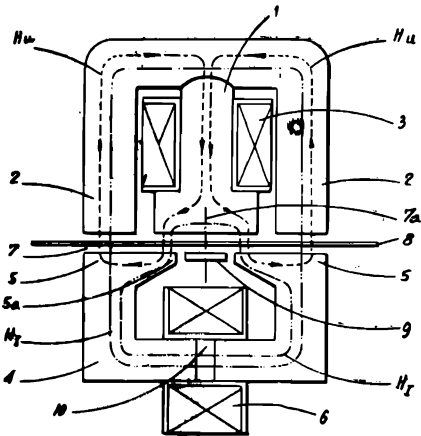


Fig.2.

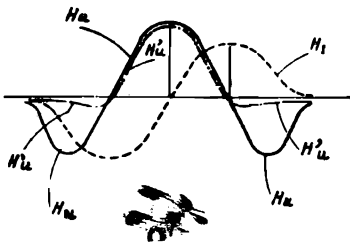


Fig.4.

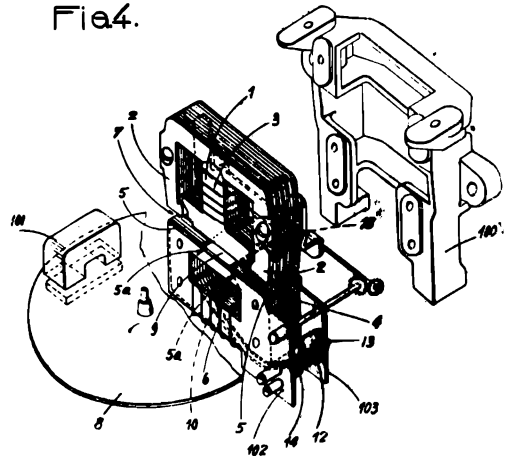


Fig.3.

