



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 02.08.74 (P. 173193)

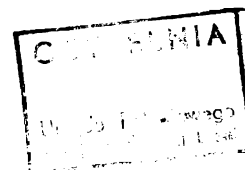
Pierwszeństwo: 02.08.73 Węgry

Zgłoszenie ogłoszono: 01.10.75

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1977

MKP H02h 7/085

Int. Cl.² H02H 7/085



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Hütögépgyár, Jászberény (Węgry)

Układ ochrony nadprądowej silników jednofazowych

1

Przedmiotem wynalazku jest układ ochrony nadprądowej silników jednofazowych, zwłaszcza silników napędowych sprężarek w maszynach chłodniczych.

W przypadku hermetycznych sprężarek silnikowych wbudowanych w szafy chłodnicze, lodówki i urządzenia klimatyzacyjne ważną sprawą, obok spełnienia wymagań norm krajowych i międzynarodowych, jest obniżanie kosztów własnych wytwarzania. Skutkiem tego twórcy starają się o zmniejszenie wielkości silnika wbudowanego w sprężarkę.

W eksploatacji silnika sprężarki mogą występować różnego rodzaju zakłócenia. Np. silnik może nie ruszyć lub przerwać pracę przy zmianie wartości sieciowego napięcia zasilającego albo w przypadku dużej różnicy ciśnienia po ssącej i tłoczącej stronie sprężarki, może nie dać się uruchomić w ciągu 1 do 2 minut. Silnik przeciąża się również, gdy drzwi szafy chłodniczej pozostają otwarte i temperatura wewnątrz szafy rośnie. Silniki o małych wymiarach mogą w takich warunkach ulec zniszczeniu.

Z publikacji Cyrila G. Veinota „Silniki asynchroniczne małej mocy” znany jest układ ochrony nadprądowej, w którym bimetal i jego uzwojenie grzejne są połączone w szereg w tej samej gałęzi z uzwojeniem głównym i pomocniczym, skutkiem czego przy rozruchu płynie przez nie łączny prąd obu uzwojeń, a przy pracy silnika tylko prąd uzwojenia głównego.

Z opisu patentowego nr 3 168 661 Stanów Zjednoczonych Ameryki dotyczącego przekątnika rozruchowego i wyłącznika nadprądowego do hermetycznych sprężarek silnikowych znany jest układ, w którym element grzejny

2

i bimetal wyłącznika nadprądowego włączone są we wspólną gałąź uzwojeń głównego i pomocniczego, przez którą przy rozruchu płynie łączny prąd obu uzwojeń, a w czasie pracy tylko prąd uzwojenia głównego.

5 Wspólną wadą wymienionych rozwiązań jest to, że gdy charakterystykę wyłączania nadprądowego ustawi się na najwyższe dopuszczalne prądy pracy silnika, to skutkiem szeregowego połączenia obu uzwojeń układ zabezpieczający wyłącza silnik w czasie rozruchu, zwłaszcza przy biegu jałowym. Jak wiadomo, silniki urządzeń chłodniczych pracują zazwyczaj z dużymi obciążeniami, a ich bieg jałowy trwa najczęściej pojedyncze sekundy. Ustawienie układu zabezpieczającego w sposób uwzględniający parametry rozruchu nie zapewnia ochrony nadprądowej w czasie 10 pracy silnika, skutkiem czego często przy skokowej zmianie wartości napięcia sieci następuje spalanie silnika.

15 Dalszą wadą wymienionych rozwiązań jest to, że prąd wspólnej gałęzi w przypadku silników maszyn chłodniczych 6 do 7 krotnie przewyższający prąd znamionowy płynący przez element grzejny powoduje znaczny spadek napięcia poważnie obniżający moment rozruchowy silnika.

20 Celem wynalazku jest opracowanie układu ochrony nadprądowej silnika jednofazowego, który przy wykorzystaniu stosunkowo taniego i trwałego przekątnika bimetalowego zapewnia w przypadku opisanych wyżej zakłóceń 25 pracy maszyn chłodniczych wyłączanie zasilania uzwojeń silnika przed wystąpieniem przegrzania uzwojeń, ale podtrzymującego zasilanie dopóki nagrzanie uzwojeń nie jest jeszcze szkodliwe oraz wprowadzającego mniejsze spadki 30

napięcie przy rozruchu niż w dotychczas znanych rozwiązaniach.

Cel wynalazku osiągnięty został przez to, że w układzie według wynalazku drugi zacisk rezystorowego elementu grzejnego w przekaźniku bimetalowym połączony ze stycką bimetalu, a drugi styk przekaźnika rozruchowego dołączony jest do końca bimetalu przeciwnego do styckiej.

Dzięki takiemu połączeniu unika się zbyt dużego spadku napięcia przy rozruchu, gdyż przez bimetal płynie jedynie prąd uzwojenia pomocniczego, podczas gdy prąd głównego uzwojenia płynie wyłącznie przez element grzejny. W ten sposób poprawione zostały warunki rozruchu silnika.

Poza tym konstrukcja układu zapewnia jego stosunkowo mały koszt przy jednoczesnym całkowitym spełnieniu wymagań dotyczących zabezpieczenia silnika.

Przedmiot wynalazku zilustrowany został przykładem wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat układu według wynalazku, a fig. 2 — charakterystyki wyłączania silnika przy wykorzystaniu układu o znanej strukturze i układu według wynalazku.

Główny obwód prądowy przebiega od zacisku 1 źródła napięcia zasilania do oprawy 3 styku przekaźnika bimetalowego 2, poprzez styckie 4, 5, rezystorowy element grzejny 6, cewkę 8 przekaźnika 7, główne uzwojenie fazowe 10 silnika 9 i zamyka się poprzez zacisk 11 źródła zasilania.

Przy zamykaniu głównego obwodu prądowego cewka 8 wciąga kotwicę 20 przekaźnika 7, skutkiem czego zamknięty zostaje pomocniczy obwód prądowy obejmujący styckę 5, bimetal 12, styki 13, 14, 15, pomocnicze uzwojenie fazowe 16 i zacisk 11 źródła napięcia zasilania.

Po zamknięciu obwodów prądowych uzwojeń głównego 10 i pomocniczego 16 silnik rusza. Po chwilowym biegu jałowym pole magnetyczne cewki 8 przekaźnika 7 zmniejsza się, przez co styki 13, 14 i 15 odsuwają się od siebie i obwód prądowy pomocniczego uzwojenia fazowego 16 zostaje rozarty dzięki czemu przez bimetal nie płynie prąd.

Jeśli silnik z jakiegokolwiek powodu nie może ruszyć, np. z powodu chwilowego spadku napięcia lub dużego momentu obrotowego sprężarki, to przekaźnik bimetalowy 2 rozwiera zestyki po kilku sekundach pod działaniem prądu zwarciovego płynącego przez bimetal 12, pomocnicze uzwojenie fazowe 16 oraz przez element grzejny 6 i uzwojenie główne 10. Po ochłodzeniu bimetal 12 wraca do położenia spoczynkowego, przy czym płaska sprężyna 17, której odchylenie określone jest za pomocą ogranicznika ruchu 18 z tworzywa sztucznego, ponownie dociska styckę 4 do styckiej 5. Oba obwody prądowe zostają ponownie zamknięte. Po 1 do 2 minutach przerwy ciśnienia po stronie ssącej i tłoczącej sprężarki zazwyczaj wyrównują się na tyle, że silnik 9 po ponownym włączeniu rozpoczyna rozruch.

W przypadku wielokrotnego zakłócania rozruchu opisany cykl wyłączania i załączania powtarza się, z tym, że czasy wyłączenia ulegają stopniowemu skróceniu a czasy

załączenia wydłużają się w wyniku bezwładności cieplnej bimetalu 12 i elementu grzejnego 6. Uzwojenia silnika nie ulegają dzięki temu przegrzaniu. Zmniejszanie czasów wyłączania i zwiększanie czasów ponownego załączania może być jeszcze pogłębione w ten sposób, że przekaźnik bimetalowy 2 umieszcza się na obudowie silnika lub sprężarki rotacyjnej, gdyż wzrastająca temperatura tej obudowy korzystnie wpływa na charakterystyki załączania i wyłączania.

W celu zwiększenia efektywności ochrony silnika parametry bimetalu 12 i elementu grzejnego 6 dobiera się tak, że w przypadku nieodpowiednich warunków rozruchu wyłączenie następuje po 5 do 7 sekundach, a ponowne załączenie po 1 do 2 minutach. Przekaźnik bimetalowy obejmuje śrubę rotacyjną 19 dla regulowania charakterystyki wyłączania.

Krótkie czasy wyłączenia przy małej mocy ogrzewania można osiągnąć w ten sposób, że element grzejny 6 umieszcza się w pobliżu śruby regulacyjnej 19 tak, że koniec bimetalu 12 szybciej ulega wygięciu.

Krzywa 1 na fig. 2 stanowi charakterystykę wyłączania układu zabezpieczającego z przełącznikiem usytuowanym we wspólnym dla obu uzwojeń obwodzie prądowym. Na osi odciętych naniesione są czasy wyłączania w skali logarytmicznej, a na osi rzędnych wartości prądu wyłączania. Krzywa 2 jest charakterystyką układu według wynalazku. W przypadku wadliwego załączenia wyłączenie pod wpływem prądu zwarciovego, w przybliżeniu 4-krotnie większego od prądu znamionowego, następuje po 7s. Dopuszczalne przeciążenie wynosi 25% dzięki chłodzącemu działaniu freonu, a więc układ według wynalazku zapewnia całkowitą ochronę silnika.

Nagrzewanie uzwojeń silnika przy normalnym rozruchu jest dla wymienionych czasów włączenia i wyłączania znacznie mniejsze od wartości dopuszczalnych.

Zastrzeżenie patentowe

Układ ochrony nadprądowej silników jednofazowych, zwłaszcza silników napędowych sprężarek w maszynach chłodniczych, obejmujący przekaźnik rozruchowy, dla włączania pomocniczego uzwojenia fazowego i przekaźnik bimetalowy, przy czym główne uzwojenie fazowe silnika połączone jest z pierwszym zaciskiem rezystorowego elementu grzejnego przekaźnika bimetalowego poprzez cewkę przekaźnika rozruchowego, pomocnicze uzwojenie fazowe silnika połączone jest pierwszym stykiem przekaźnika rozruchowego, a oprawa styku przekaźnika bimetalowego i wspólny dla obu uzwojeń silnika zacisk dołączone są do odpowiednich zacisków źródła zasilania, **znamienny tym**, że drugi zacisk rezystorowego elementu grzejnego (6) w przekaźniku bimetalowym (2) połączony jest ze stycką (5) bimetalu (12), a drugi styk (13) przekaźnika rozruchowego (7) dołączony jest do końca bimetalu (12) przeciwnego do styckiej (5).

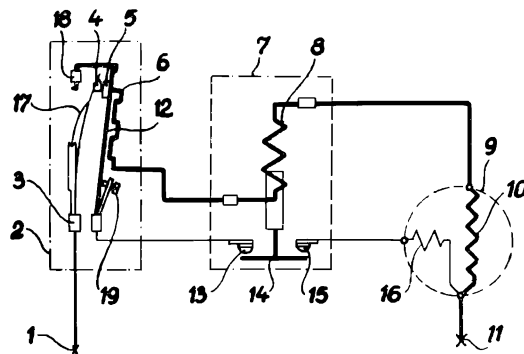


Fig. 1

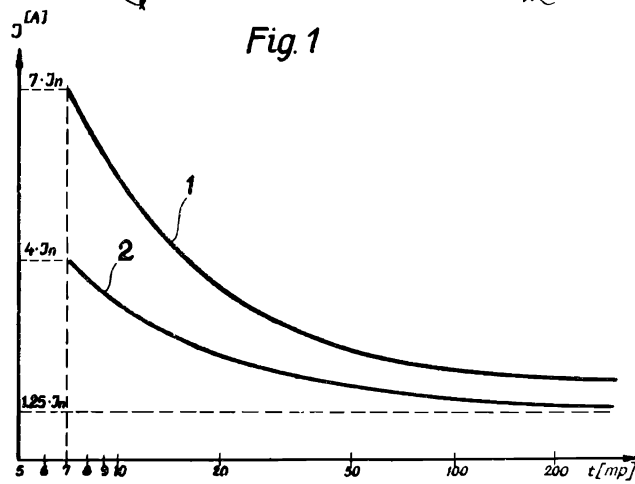


Fig. 2