

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 145 705

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 83 01 27 /P. 240312/

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 84 07 30

Opis patentowy opublikowano: 89 02 28

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Pol. Rep. Rzeczpospolitej Ludowej

Int. Cl.⁴ H02H 7/09

Twórcy wynalazku: Leszek Gniadek, Zygmunt Korczak, Janusz Kiełczewski,
Janusz Kowalczyk, Adam Łukaszewicz, Jan Goska,
Wojciech Hanuła, Henryk Konador

Uprawniony z patentu: Fabryka Obsługowych Urządzeń Samochodowych
im. Batalionu Czwartaków AL, Warszawa /Polska/

UKŁAD ZABEZPIECZENIA SILNIKA TRÓJFAZOWEGO

Przedmiotem wynalazku jest układ zabezpieczenia silnika trójfazowego przed uszkodzeniem w przypadku braku symetrii napięć fazowych. Praca silnika w takiej sytuacji grozi uszkodzeniem na skutek przegrzania się uzwojeń.

Znane zabezpieczenia termiczne nie są dostatecznie skuteczne ze względu na długi czas zadziałania. Inne znane np. z polskich opisów patentowych nr 74 541, 76 679 i zgłoszenia P 27757 układy zabezpieczeń reagują na brak symetrii przed stycznikiem wykonawczym, włączającym silnik. Jeżeli uszkodzeniu ulegnie jeden ze styków stycznika, to układy te nie zareagują i silnik ulegnie zniszczeniu. Jest to szczególnie niebezpieczne w układach napędowych, gdzie silnik wielokrotnie jest uruchamiany i zatrzymywany bez nadzoru np. w urządzeniu hydroforowym, chłodniczym, dźwigu osobowym itp. Inną wadą jest duży rozrzut progu zadziałania, to jest wielkości niesymetrii napięć fazowych, przy której nastąpi wyłączenie silnika z pracy. Spowodowane jest to tym, że próg określony jest zadziałaniem elementów wykonawczych: stycznika, kontaktronu lub transportera. W przypadku stycznika i kontaktronu dodatkowo występuje niejednoznaczność progu włączenia i wyłączenia układu zabezpieczającego, spowodowana zjawiskiem histerezy. Niedokładność i niejednoznaczność progu zadziałania jest istotną wadą, ponieważ w uzwojeniu fazowym silnika, przy braku zasilania, podczas pracy indukuje się napięcie o prawidłowym kącie fazowym i obniżonej amplitudzie. Z tego powodu sygnał niesymetrii podczas pracy silnika przy braku napięcia fazowego w sieci nie ma dużej wartości.

W rzeczywistej sieci na ogół nie ma idealnej symetrii. Dlatego dla skutecznej i poprawnej pracy, układ zabezpieczenia powinien jednoznacznie i dokładnie reagować na okre-

élony próg wielkości wypadkowego wektora wynikającego z niesymetrii napięć fazowych. Inny znany ze zgłoszenia P 172395 układ reaguje na niesymetrię napięcia trójfazowego na zaciskach silnika, ale nie nadaje się do sterowania pracą silnika bez nadzoru, ponieważ każde chwilowe nawet wyłączenie napięcia sieci spowoduje całkowite unieruchomienie urządzenia. Inną wadą tego układu jest to, że do sterowania pracą silnika w układach bez dozoru konieczne jest zastosowanie dodatkowego stycznika trójfazowego połączonego szeregowo za stycznikiem stanowiącym integralną część układu zabezpieczenia wg wyżej wymienionego opisu. Wynika to stąd, że styk załączający układ według wyżej wymienionego opisu może być załączany tylko ręcznie, ponieważ próba załączenia przy braku symetrii napięć fazowych spowoduje powtarzające się z częstotliwością określoną czasem zadziałania stycznika i przekaźnika załączenia i wyłączenia. Układ ten, podobnie jak poprzednie, ma duży rozrzut progu zadziałania.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie powyższych niedogodności i opracowanie układu zabezpieczenia reagującego powtarzalnie na określony dokładnie poziom niesymetrii napięcia trójfazowego na zaciskach silnika i przystosowany do pracy w układach napędowych sterowanych automatycznie, bez dozoru. Cel ten osiągnięto dzięki temu, że trzy rezystory jednymi zaciskami przyłączone są do przewodów połączonych z zaciskami silnika, za stycznikiem sterującym jego pracą. Pozostałe zaciski trzech rezystorów połączone ze sobą dołączone są do szeregowo połączonej diody prostowniczej i diody Zenera, które wraz z kondensatorem włączonym między wolnym zaciskiem diody Zenera, a jedną z szyn zasilających stanowi dyskryminator amplitudy. Wspólny punkt diody Zenera i kondensatora, stanowiący wyjście dyskryminatora amplitudy, dołączony jest do bazy jednego z dwóch tranzystorów komplementarnych, stanowiących układ dwustanowy. Emitery tych dwóch tranzystorów połączone są do dwóch różnych szyn zasilających, a kolektor jednego z nich stanowi wyjście, połączone z układem wykonawczym, który między kolektorem tranzystora wyjściowego, a jednym z przewodów fazowych, przed stycznikiem załączającym silnik, ma włączoną szeregowo cewkę przekaźnika i diodę prostowniczą. Przy czym punkt wspólny diody prostowniczej i cewki przekaźnika połączony jest przez rezystor z jedną z szyn zasilających układu dwustanowego.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, gdzie fig. 1 przedstawia układ blokowo ideowy, a fig. 2 - przykład wykonania w układzie ideowym. W układzie zabezpieczenia, według wynalazku, napięcie faz zasilających doprowadzone jest przez stycznik S do silnika M. Do przewodów zasilających silnik przyłączone są trzy rezystory R1, R2, R3. Na wspólnym zacisku tych rezystorów tworzy się geometryczna suma napięć fazowych. Wielkość wypadkowego wektora napięcia zależna jest od wielkości niesymetrii poszczególnych napięć fazowych. Napięcie ze wspólnego punktu rezystorów doprowadzone jest do dyskryminatora amplitudy D, którego próg zadziałania odpowiada określonej wielkości amplitudy, wektora napięcia wypadkowego wytworzonego przez rezystory R1, R2, R3. Dyskryminator amplitudy eliminuje małe sygnały wynikające z dopuszczalnej niesymetrii napięć fazowych, występującej na ogół w sieci zasilającej. Pojawienie się na wejściu dyskryminatora D sygnału o amplitudzie większej od jego progu zadziałania, powoduje wytworzenie sygnału na jego wyjściu i przełączenie układu dwustanowego P, który z kolei oddziałuje na układ wykonawczy Pk. Układ wykonawczy Pk oddziałuje na obwód sterujący stycznika S, zasilając jego cewkę.

Przełączenie układu dwustanowego P powoduje zablokowanie pracy stycznika S, a tym samym odcięcia zasilania silnika M. Dzięki zasilaniu układu dwustanowego napięciem fazowym z punktu położonego przed stycznikiem S stan blokady jest podtrzymywany i nie nastąpią ponowne załączenia, które mogłyby doprowadzić do uszkodzenia silnika lub stycznika. Po chwilowym zaniku napięcia spowodowanym np. naprawą sieci, układ ustawia się powtórnie w stanie odblokowanym. Jeżeli podczas pierwszego załączenia powtórnie wystąpi niedopuszczalna niesymetria, to następuje ponowna blokada. Dla sterowania pracą silnika, przez czujnik ciśnienia w urządzeniu napędowym hydroforu lub temperatury w urządzeniu chłodniczym, należy zestaw czujnika włączyć szeregowo z obwodem sterowania stycznika S. Działanie poszczególnych bloków, których budowę wewnętrzną przedstawiono na rysunku fig. 2 jest następują-

ce. Po załączeniu napięcia zasilania U_z , pobranego z jednej z "faz" przed stycznikiem tranzystory T1, T2, T3 pozostają zatkane. Tranzystor T4 zostaje wysterowany przez rezystor R7. Tym samym wysterowany pozostaje przekaźnik P, mający cewkę załączoną w obwód kolektora tranzystora T4. Zestyki przekaźnika P służą do zasilania obwodu sterującego stycznika S, przedstawionego na schemacie blokowym - fig. 1.

W tej sytuacji możliwa jest praca silnika M. Gdy w węźle sumacyjnym rezystorów R1, R2, R3 amplituda napięcia przekroczy wartość progową napięcia diody Zenera, to zaczyna się ładować kondensator C1 i wysterowany zostaje tranzystor T1. Włączenie tranzystora T1 powoduje wysterowanie tranzystora T2. Dzięki sprzężeniu przez rezystor R5 następuje przełączenie w stan nasycenia obu tranzystorów i podtrzymanie tego stanu aż do wyłączenia napięcia zasilającego. Nasycony tranzystor T2 wysterowuje do nasycenia tranzystor T3, który zwiera napięcie sterujące na bazie tranzystora T4, zatykając go. Powoduje to wyłączenie przekaźnika P, a w konsekwencji zatrzymanie pracy silnika. Dioda D3 odcina ujemne połówki napięcia zasilającego układ wykonawczy, a rezystor R8 wraz z kondensatorem C2 wytwarza napięcie dla szyn zasilających układ dwustanowy P.

Z a s t r z e ż e n i e p a t e n t o w e

Układ zabezpieczenia silnika trójfazowego mający stycznik, dyskryminator amplitudy, układ wykonawczy, trzy rezystory włączone między przewodami zasilającymi zabezpieczany silnik, a wejście dyskryminatora amplitudy, przekaźnik sterujący pracą stycznika, z n a - m i e n n y t y m, że dyskryminator amplitudy /D/ zbudowany jest z szeregowo połączonej diody prostowniczej /D1/, diody Zenera /D2/ i kondensatora /C1/ połączonego jednym zaciskiem do wolnego zacisku diody Zenera /D2/, a drugim do jednej z szyn zasilających układ dwustanowy /P/, przy czym wspólny punkt diody Zenera /D2/ i kondensatora /C1/ stanowi wyjście dyskryminatora amplitudy, które dołączone jest do bazy pierwszego tranzystora /T1/ stanowiącej wejście układu dwustanowego /P/, zbudowanego z dwóch tranzystorów komplementarnych /T1 i T2/ mających emitery połączone do dwóch różnych szyn zasilających, przy czym baza pierwszego tranzystora /T1/ dołączona jest do kolektora drugiego tranzystora /T2/ przez rezystor /R5/, a baza drugiego tranzystora /T2/ dołączona jest przez rezystor /R4/ do kolektora pierwszego tranzystora /T1/ jednocześnie do kolektora drugiego tranzystora /T2/ stanowiącego wyjście układu dwustanowego dołączony jest rezystor /R6/, którego drugi zacisk łączy się z bazą trzeciego tranzystora /T3/ stanowiącego wejście układu wykonawczego /Pk/ przy czym kolektor czwartego tranzystora /T4/ stanowiący wyjście układu wykonawczego /Pk/ połączony jest przez cewkę przekaźnika /P/ i szeregowo połączoną z nią diodę prostowniczą /D3/ do jednego z fazowych napięć zasilających przed stycznikiem, przy czym punkt wspólny diody prostowniczej /D3/ i cewki przekaźnika /p/ połączony jest przez rezystor /R8/ do szyny zasilającej układ dwustanowy.

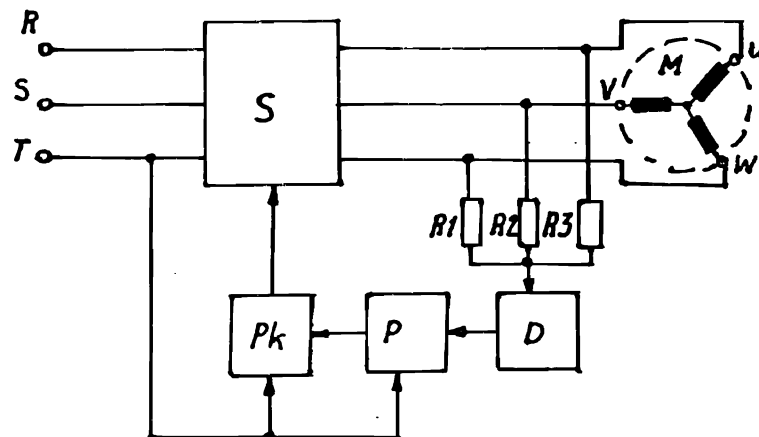


fig. 1

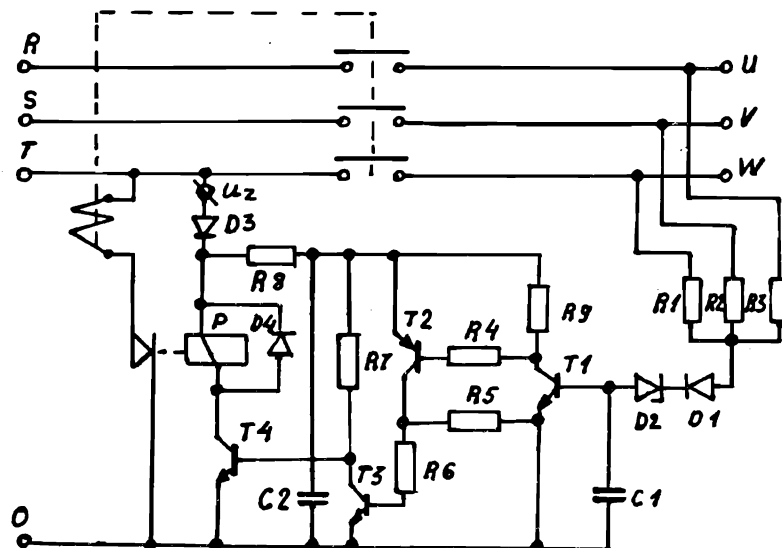


fig. 2