

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**

**OPIS PATENTOWY
PATENTU TYMCZASOWEGO**

125 713



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Int. Cl.³ H02H 7/09

Zgłoszono: 10.02.81 (P. 229599)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 11.12.81

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1984

**CZYTELNIKA
OGÓLNA**

Twórcy wynalazku: Włodzimierz Ochrymiuk, Serafin Romaniuk

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Białostocka,
Białystok (Polska)

Układ zabezpieczenia silników prądu przemiennego przed pracą jednofazową

Przedmiotem wynalazku jest układ zabezpieczenia silników prądu przemiennego przed pracą jednofazową.

Dotychczasowe znane układy zabezpieczające silniki trójfazowe przed skutkami zaniku prądu w dowolnej fazie, które w charakterze czujników przepływu prądu w przewodach zasilających wykorzystują transformatory prądowo-napięciowe, mają złożoną budowę i często znaczne gabaryty.

Znany z polskiego zgłoszenia patentowego nr P-216 472 układ zabezpieczenia silników elektrycznych prądu przemiennego od pracy niepełnofazowej wyposażony jest w człon pomiarowy zbudowany z trzech prądowo-napięciowych transformatorów, uzwojenia wtórne których są skojarzone w otwarty trójkąt. Napięcie wyjściowe otwartego trójkąta podawane jest, poprzez prostownik, na człon wykonawczy, który wpływa na stan samoczynnego łącznika zainstalowanego w obwodzie zasilania zabezpieczanego silnika.

Układ według zgłoszenia patentowego nr P-216 472 z uwagi na pobór energii przez przekaźnik elektromagnetyczny z członu pomiarowego wymaga stosowania transformatorów prądowo-napięciowych o stosunkowo dużych gabarytach.

Układ zabezpieczenia według wynalazku wyposażony jest w trzy transformatory prądowo-napięciowe, których uzwojenia pierwotne są szeregowo połączone z uzwojeniami stojana silnika prądu przemiennego. Uzwojenia wtórne tych transformatorów, będąc skojarzone w otwarty trójkąt, są połączone z jednofazowym prostownikiem. Na wyjściu tego prostownika, przez rezystor, włączone są dioda stabilizacyjna, kondensator oraz obwód baza-emiter tranzystora. Szeregowo połączone uzwojenia przekaźnika elektromagnetycznego, rezystor oraz obwód kolektor-emiter tranzystora są włączone na wyjściu drugiego prostownika jednofazowego. Anoda diody stabilizacyjnej, druga okładzina kondensatora, końcówka uzwojeń skojarzonych w otwarty trójkąt i emiter tranzystora tworzą wspólny punkt połączenia galwanicznego.

Układ zabezpieczenia według wynalazku charakteryzuje się prostą budową, niezawodnością i skutecznością działania, niemożliwością na odkształcenia przebiegów prądów płynących w sieci zasilającej zabezpieczony silnik.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku uwidaczniającym układ schematycznie.

Układ zabezpieczenia według wynalazku zawiera trzy transformatory TR prądowo-napięciowe, prostowniki jednofazowe D_1 , D_2 , kondensator C_1 , tranzystor T, przekątnik elektromagnetyczny IP, diodę stabilizacyjną DZ, rezystory R_1 , R_2 , R_3 , stycznik S, przyciski Z i W oraz bezpieczniki B₁. Uzwojenia pierwotne transformatorów TR są szeregowo połączone z uzwojeniami stojana silnika M prądu przemiennego. Uzwojenia wtórne tych transformatorów są skojarzone w otwarty trójkąt i łączą się przez prostownik jednofazowy D_1 i rezystor R_1 raz z diodą stabilizacyjną DZ, drugi raz z kondensatorem C_1 , trzeci raz, poprzez rezystor R_2 z obwodem baza-emiter tranzystora T. Uzwojenie przekątnika elektromagnetycznego IP jest w szereg połączone z rezystorem R_3 i obwodem kolektor-emiter tranzystora T, a całość tak skojarzona zasilana jest z prostownika jednofazowego D_2 . Przycisk Z, będąc skojarzony równolegle ze stykiem zwiernym IP₁ przekątnika elektromagnetycznego IP, łączy się szeregowo z przyciskiem W oraz uzwojeniem stycznika S, którego styki główne zamykają obwód silnika M, a tak utworzony obwód sterowania włączony jest poprzez bezpieczniki B₁ do sieci zasilającej. Anoda diody stabilizacyjnej DZ, druga okładzina kondensatora C, końcówka uzwojeń skojarzonych w otwarty trójkąt i emiter tranzystora T tworzą wspólny punkt połączenia galwanicznego.

Przy symetrycznym zasilaniu silnika prądy płynące w uzwojeniach pierwotnych transformatorów TR prądowo-napięciowych spowodują zaindukowanie siły elektromotorycznej (sem) w ich uzwojeniach wtórnych. Przy skojarzeniu uzwojeń wtórnych w otwarty trójkąt wypadkowa sem sił elektromotorycznych tworzących symetryczne układy trójfazowe jest równa zero. Przerwa obwodu jednego z przewodów fazowych sieci zasilającej wymusza sytuację, w której prądy płynące przez pozostałe przewody są sobie równe pod względem modułów ale przesunięte w fazie o 180° i dlatego sumaryczna sem na zaciskach otwartego trójkąta będzie równa zero. Rozróżnienie stanu awaryjnego od pracy normalnej jest więc niemożliwe przy wykorzystaniu sem tworzących układy symetryczne. Warunkiem koniecznym poprawnego działania zabezpieczenia jest stan nasycenia rdzeni transformatorów TR prądowo-napięciowych. Wówczas w uzwojeniach wtórnych tych transformatorów, podczas symetrycznego zasilania silnika, będą indukować się odkształcone sem zawierające w sobie nieparzyste wyższe harmoniczne, a w tym o krotności podzielonej przez trzy. Cechą tych ostatnich jest przesunięcie fazowe równe zero i dlatego sumaryczna sem uzwojeń wtórnych nie będzie równa zero.

Jeżeli wystąpi przerwa obwodu jednej z faz napięcia zasilającego wówczas, jak wspomniano wyżej, sem indukowane w pozostałych dwóch uzwojeniach wtórnych transformatorów, będąc przesunięte o 180° dla wszystkich wyższych harmonicznych dadzą w sumie wartość zerową. W ten sposób zabezpieczenie jednoznacznie odróżnia pracę symetryczną silnika od stanu zasilania jednofazowego.

Przy symetrycznym zasilaniu silnika wartość napięcia przyłożonego do obwodu emiter-baza jest tak dobrana, aby tranzystor T został wprowadzony w stan nasycenia. Wówczas w obwodzie cewki przekątnika elektromagnetycznego IP popłynie prąd wywołując jego zadziałanie i zamknięcie się styku zwiernego IP₁. Umożliwia to bezzakłóceniovą pracę silnika M.

Przy powstaniu przerwy obwodu jednej z faz sieci zasilającej zabezpieczany silnik M napięcie przyłożone między bazą i emitern tranzystora T staje się równe zero i tranzystor ten przechodzi w stan nieprzewodzenia. Przestaje wówczas działać przekątnik elektromagnetyczny IP, otwiera się styk IP₁ i obwód stycznika S, co spowoduje odłączenie silnika od niesprawnej sieci zasilającej.

Układ według wynalazku może znaleźć szerokie zastosowanie przy zabezpieczaniu wszelkiego rodzaju odbiorników trójfazowych przed skutkami pracy jednofazowej. Szczególną przydatność układ może mieć przy zabezpieczaniu trójfazowych silników prądu przemiennego.

Zastrzeżenie patentowe

Układ zabezpieczenia silników prądu przemiennego przed pracą jednofazową zawierający prostowniki, kondensator, rezystory, przekątnik elektromagnetyczny, tranzystor, przyciski sterownicze, bezpieczniki, styczniki, diodę stabilizacyjną, trzy transformatory prądowo-napięciowe uzwojenia pierwotne których są szeregowo włączone do sieci zasilającej zabezpieczany silnik, zaś ich uzwojenia wtórne będąc skojarzone w otwarty trójkąt łączą się poprzez rezystor z prostownikiem

jednofazowym, natomiast drugi prostownik jednofazowy na swoim wyjściu posiada szeregowo połączone rezystor, uzwojenie przekątnika elektromagnetycznego oraz obwód kolektor-emiter tranzystora, zaś w obwodzie szeregowym utworzonym z uzwojenia stycznika i przycisku wyłączającego jest włączony przycisk załączający, który jest zbocznikowany stykiem zwiernym powyższego przekątnika elektromagnetycznego, **znamienny tym, że katoda prostownika jednofazowego (D_1) łączy się poprzez rezystor (R_1) raz z katodą diody stabilizacyjnej (DZ), drugi raz z jedną z okładek kondensatora (C_1) i trzeci raz, poprzez rezystor (R_2) z bazą tranzystora (T), natomiast anoda diody stabilizacyjnej (DZ), druga okładzina kondensatora (C_1), jedna z końcówek uzwojeń skojarzonych w otwarty trójkąt oraz emiter tranzystora (T) tworzą wspólny punkt połączenia galwanicznego.**

