



Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr

Int. Cl.² H01H 83/12
H02H 7/09

Zgłoszono: 17.11.77 (P. 202238)

Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 25.09.78

Opis patentowy opublikowano: 31.07.1982



Twórcy wynalazku: Zbigniew Komorowski, Andrzej Dudkiewicz

Uprawniony z patentu tymczasowego: Zbigniew Komorowski, Warszawa;
Andrzej Dudkiewicz, Wołomin (Polska)

Wyłącznik zanikowy jednej z faz prądu trójfazowego

1

Przedmiotem wynalazku jest wyłącznik zanikowy jednej z faz prądu trójfazowego.

Dotychczas brak było typowego rozwiązania w zakresie zabezpieczenia silników elektrycznych trójfazowych przed pracą bez jednej fazy wynikłej z uszkodzeń w sieci elektroenergetycznej, a powodujących często palenie się silników elektrycznych trójfazowych pracujących bez jednej fazy. Przykładem stosowanego zabezpieczenia jest przekaźnik termiczny. Jest to przekaźnik nadmiarowo-prądowy i wymaga dobrania zakresu i dokładnego nastawienia prądu, przy przepływie którego ma przekaźnik zadziałać wyłączając silnik elektryczny. Niewłaściwy dobór wartości prądu przy jakim będzie działał przekaźnik termiczny spowoduje niepotrzebne wyłączenie go przy prądzie nominalnym silnika elektrycznego, albo niezadziałanie nawet przy braku jednej fazy. Właściwe nastawienie przekaźnika termicznego jest trudne z uwagi na brak informacji o wielkości prądu pobieranego przez dany silnik elektryczny i z reguły przekaźnik termiczny nastawiany jest na prąd wyższy aniżeli potrzeba dla wygody użytkownika, aby urządzenie nie sprawiało kłopotu i często nie wyłączało się. Ponadto przekaźnik termiczny właściwie nastawiony po kilkakrotnych zadziałaniach zmienia parametry i wymaga korekty w nastawieniu, co zwykle nie jest stosowane i prowadzi do uszkodzenia silnika elektrycznego.

Innym przykładem stosowanego zabezpieczenia jest użycie dwóch lub trzech styczników podłączonych pod napięcie fazowe lub międzyprzewodowe i doprowadzenie

2

napięcia sterującego silnikiem poprzez styki zwierne. Teoretycznie zabezpieczenie takie winno spełniać swoje zadanie, gdyż jeżeli zabraknie jednej z faz prądu trójfazowego odpowiedni stycznik powinien zostać wyłączony i przerwać obwód sterowania silnika elektrycznego. Jednak zanik jednej fazy na dopływie z sieci elektroenergetycznej podczas pracy silnika elektrycznego jest zastąpiony napięciem wytworzonym przez silnik elektryczny trójfazowy o niższej wartości wystarczającej do utrzymania styczników w stanie załączonym, co również prowadzi do uszkodzenia silnika elektrycznego.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wad i niedogodności w stosowanych dotychczas sposobach zabezpieczeń.

Cel ten osiągnięto przez skonstruowanie wyłącznika zanikowego jednej z faz prądu trójfazowego, w którym utworzone są dwa punkty gwiazdowe, z których jeden utworzony jest z trzech par utworzonych z rezystorów i kondensatorów z jednej strony połączonych z trzema zaciskami sieci, natomiast z drugiej strony połączonych w gwiazdę, a drugi punkt utworzony również z trzech par utworzonych z rezystorów i kondensatorów z jednej strony połączonych z trzema zaciskami silnika elektrycznego, natomiast z drugiej strony połączonych w gwiazdę, przy czym punkt pierwszy bezpośrednio, a drugi przez rezystor, przyłączone są poprzez diodę połączoną elektrodą ujemną do kondensatora, do którego podłączony jest rezystor przyłączony z kolei do bazy tranzystora, przy czym kondensator przyłączony jest do

przewodu zerowego, natomiast pierwszy zacisk zasilający zewnętrznie połączony z zaciskiem przeznaczonym do przyłączenia przycisku zewnętrznego i szeregowo połączony z zestykiem zwiernym przełącznika, z rezystorem i diodą przyłączone z kolei do cewki przełącznika, do której również poprzez rezystor uzupełniający i rezystor nastawny, przyłączona jest baza tranzystora, natomiast drugi koniec cewki przełącznika przyłączony jest do kolektora tranzystora, którego emiter przyłączony jest do zacisku przewodu zerowego, do którego również przyłączony jest rezystor nastawny.

Wyłącznik zanikowy jednej z faz prądu trójfazowego według wynalazku jest odporny na wilgoć i temperaturę do 70°C, łatwy do zainstalowania i mieści się w obudowie stycznika obwodów silnika elektrycznego. Znajduje zastosowanie do ochrony silników elektrycznych trójfazowych, szczególnie urządzeń pracujących bez stałego nadzoru jak hydrofornie, pompownie, suszarnie, wentylatory, sprężarki itp., które sterowane są samoczynnie na przykład ciśnieniem, poziomem wody, temperaturą itp.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowy, a fig. 2 — przykładowe podłączenie wyłącznika zanikowego do trójfazowego obwodu zasilania silnika elektrycznego.

Wyłącznik zanikowy jednej z faz zbudowany jest na płycie drukowanej z zastosowaniem typowych elementów.

Utworzone są dwa punkty gwiazdowe A i B. Punkt A utworzony jest z trzech par utworzonych z rezystorów R1, R2, R3 i kondensatorów C1, C2, C3 przyłączonych z jednej strony do zacisków RST, a z drugiej strony połączone w gwiazdę. Analogicznie punkt B tworzą trzy pary utworzone z rezystorów R4, R5, R6 i kondensatorów C4, C5, C6 przyłączone z jednej strony do zacisków U, V, W, a z drugiej strony połączone w gwiazdę. Punkt B poprzez rezystor R7 przyłączony jest do punktu A, który rezystorem R8 połączony jest z zaciskiem O, gdzie również przyłączone są kondensator C7, rezystor nastawny PR oraz emiter tranzystora T. Utworzony jest również punkt C który wynika z połączenia diody D2, przyłączonej do punktu A, kondensatora C7 oraz rezystora R9 przyłączonego do bazy tranzystora T. Zacisk R połączony zewnętrznie z zaciskiem P1, do którego poprzez zestyk zwierny przełącznika R15, rezystor R10 i diodę D1 przyłączona jest cewka przełącznika R15, która poprzez rezystor R11 i rezystor nastawny PR przyłączona jest do bazy tranzystora T. Drugi koniec cewki przełącznika R15 przyłączony jest do kolektora tranzystora T. Dioda D3 włączona jest równolegle do cewki przełącznika R15, a zacisk P2 przyłączony jest między rezystor R10 i diodę D1. Zaciski C1 przyłączone są do drugiego zestyku zwiernego przełącznika R15, a zacisk L do zestyku rozwiernego przełącznika R15. Całość wbudowana jest w puszkę hermetyczną przystosowaną do zainstalowania w różnych typach pomieszczeń.

Działanie wyłącznika zanikowego jest następujące. Po podłączeniu wyłącznika zanikowego według wynalazku

do obwodu zasilania silnika oraz przyciśnięciu przycisku PZ przy obecności wszystkich faz zadziała przełącznik R15. Natomiast zwolnienie przycisku PZ pozostawia zwarte zwierne zestyki przełącznika R15 i powoduje ograniczenie rezystorem R10 prądu kolektora tranzystora T. Obecność wszystkich faz utrzymuje układ w równowadze. Tranzystor T jest polaryzowany, płynie prąd kolektora i przełącznik utrzymuje w stanie zwartym zestyki zwierne przez co zamknięty jest obwód sterowania silnika elektrycznego. Brak jednej z faz zakłóci stan równowagi w punktach gwiazdowych, w których pojawi się napięcie. Napięcie to poprzez diodę D2 zostaje doprowadzone jako ujemne na kondensator C7 i poprzez rezystor R9 na bazę tranzystora T co spowoduje z kolei odjęcie się potencjałów, tranzystor nie będzie polaryzowany i przejdzie w stan zaporowy, cewka przełącznika R15 nie będzie miała zamkniętego obwodu i zestyki zwierne zostaną rozwarne, co z kolei przerwie obwód sterowania silnika elektrycznego powodując jego wyłączenie. Załączenie następuje przez ponowne przyciśnięcie przycisku PZ przy obecności wszystkich faz. Przyciśnięcie przycisku PZ przy braku jednej z faz nie spolaryzuje tranzystora T i układ nie załączy silnika elektrycznego. Przy zakłóceniu równowagi punktu gwiazdowego B wynikłego z braku jednej z faz, np. przez wypalone styki stycznika 3 lub przepalenie się elementu termicznego w przełączniku termicznym 4 przy obecności napięcia zasilającego pojawi się napięcie w punkcie B i poprzez rezystor R7 w punkcie A i dalej jako ujemne odejme się od dodatniego na kondensatorze C7 powodując zanik prądu kolektora tranzystora T. Rezystor nastawny PR ustawiony jest na taką wysokość dodatniego potencjału na bazie tranzystora T oraz kondensatorze C7, aby ujemne napięcie skompensowało napięcie polaryzacji w odpowiednim czasie potrzebnym na ominięcie chwilowych i drobnych zakłóceń równowagi układu wynikłego z zakłóceń energetycznych. Podwyższenie dodatniego potencjału wydłuża czas zadziałania wyłącznika zanikowego. Rezystor R8 potrzebny jest do rozładowywania kondensatorów C1 do C6. Dioda D3 chroni tranzystor przed przepięciami wynikającymi z samoindukcji cewki przełącznika.

Zastrzeżenie patentowe

Wyłącznik zanikowy jednej z faz prądu trójfazowego, **znamienny** tym, że utworzone są dwa punkty gwiazdowe (A i B), z których punkt (A) utworzony jest z trzech par utworzonych z rezystorów (R1, R2, R3) i kondensatorów (C1, C2, C3) z jednej strony przyłączonych do zacisków fazowych (RST), natomiast z drugiej strony połączonych w gwiazdę oraz punkt (B) również utworzony z trzech par utworzonych z rezystorów (R4, R5, R6) i kondensatorów (C4, C5, C6) z jednej strony przyłączonych do zacisków silnika elektrycznego (UVW), a z drugiej strony połączonych w gwiazdę, przy czym punkt (A) bezpośrednio, a punkt (B) przez rezystor (R7) przyłączone są poprzez diodę (D2) połączoną elektrodą ujemną do punktu (C), do którego podłączony jest rezystor (R9) przyłączony z kolei do bazy tranzystora (T), oraz kondensator (C7)

przyłączony do zacisku (O), natomiast zacisk (R) zewnętrznie połączony z zaciskiem (P1) i szeregowo połączony z zestykiem zwiernym przekaźnika (R15) z rezystorem (R10) i diodą (D1) przyłączoną z kolei do cewki przekaźnika (R15), do której również poprzez rezystor

(R11) i rezystor nastawny (PR) przyłączona jest baza tranzystora (T), natomiast drugi koniec cewki przekaźnika (R15) przyłączony jest do kolektora tranzystora (T), którego emiter przyłączony jest do zacisku (O), do którego również podłączony jest rezystor (PR).

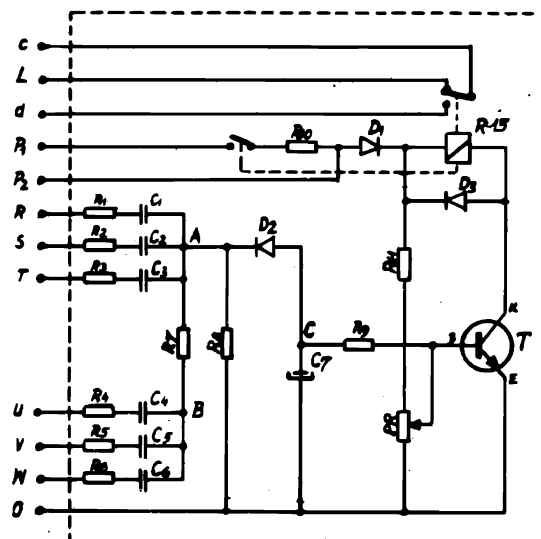


Fig 1

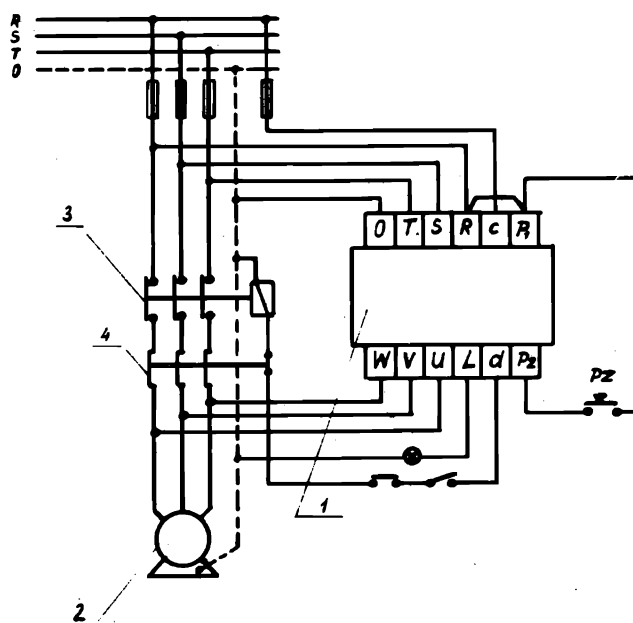


Fig 2