

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y 97058

Patent dodatkowy

do patentu _____

Zgłoszono: 30.09.75 (P. 183688)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 14.08.76

Opis patentowy opublikowano: 30.10.1978

Int. Cl.².

H02H 5/04

MKP

H02h 5/04

Twórcy wynalazku: Edward Krumplewski, Bogdan Kreczmer, Bolesław Wójcicki

Uprawniony z patentu: Zakłady Aparatury Elektrycznej „Mera-Refa”,
Świebodzice (Polska)

CZYTAJ

Układ do zabezpieczania silników elektrycznych

Przedmiotem wynalazku jest układ do zabezpieczania silników elektrycznych z termistorowymi czujnikami temperatury chroniący silniki elektryczne niskiego napięcia od skutków nadmiernego wzrostu temperatury.

Znane dotychczas układy do zabezpieczania silników elektrycznych z termistorowymi czujnikami temperatury i tranzystorowymi układami pomiarowymi oparte na układzie elektronicznego przerzutnika o sprzężeniu emiterowym, który posiada na wejściu termistorowe czujniki temperatury, a na wyjściu cewkę przekaźnika wykonawczego, są wrażliwe na zakłócenia pochodzące z sieci zasilającej oraz na wpływ zewnętrznych pól pochodzących od pracujących w pobliżu styczników i silników elektrycznych. Inną wadą znanych układów do zabezpieczania silników elektrycznych jest to, że w momencie załączenia napięcia zasilającego stan wyjścia układu ustala się w sposób przypadkowy i występują zbędne wyłączenia silnika przy normalnej temperaturze pracy.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie niedogodności technicznych występujących w znanych układach do zabezpieczania silników elektrycznych z termistorowymi czujnikami temperatury.

Cel ten został osiągnięty przez wprowadzenie do przerzutnika o sprzężeniu emiterowym dwustopniowego filtra RC oraz dodatkowych dodatnich sprzężeń dynamicznego i statycznego. Pierwszy stopień filtra RC składa się z dwóch szeregowo połączonych rezystorów, rezystora sprzężenia statycznego i rezystora poziomującego oraz kondensatora tłumiącego, do którego są przyłączone równolegle termistorowe czujniki temperatury, przy czym kondensator tłumiący jest połączony z bazą tranzystora sterującego. Drugi stopień filtra RC składa się z rezystora kolektorowego umieszczonego w obwodzie tranzystora sterującego i kondensatora opóźniającego połączonych z kolektorem tranzystora sterującego. Dodatkowe dodatnie sprzężenia dynamiczne i statyczne, uzyskano poprzez włączenie diody sprzęgającej w ten sposób, że anoda diody sprzęgającej jest połączona z kolektorem tranzystora wzmacniającego, w którego obwodzie jest umieszczona cewka przekaźnika wykonawczego z rezystorem wyrównawczym, a katoda diody sprzęgającej jest połączona ze wspólnym punktem rezystora sprzężenia statycznego i rezystora poziomującego.

Zasadnicza korzyść techniczna wynikająca ze stosowania układu do zabezpieczania silników elektrycznych według wynalazku to poprawa pewności działania układu, gdyż układ jest niewrażliwy na zakłócenia oraz po każdym załączeniu napięcia zasilającego na wyjściu ustala się stan jednoznacznie zależny od stanu termistoro-

wych czujników temperatury, a więc od temperatury uzwojeń silnika elektrycznego. Wprowadzenie do układu dwustopniowego filtra RC oraz dodatkowych dodatnich sprzężeń dynamicznego i statycznego wyeliminowało również możliwość wystąpienia wibracji zestyku przekaźnika wykonawczego, co wpływa na podniesienie jego trwałości oraz podnosi niezawodność pracy układu.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym przedstawiono schemat ideowy układu do zabezpieczania silników elektrycznych. Układ według wynalazku składa się z połączonych szeregowo termistorowych czujników temperatury 20, 21, 22 zabudowanych w trzech fazach silnika elektrycznego 23, które są przyłączone do bazy tranzystora sterującego 9 równolegle z kondensatorem tłumiącym 8 stanowiącym wspólnie z rezystorem sprzężenia statycznego 6 i rezystorem poziomującym 7 pierwszy stopień filtra RC. Kolektor tranzystora sterującego 9 jest połączony z rezystorem kolektorowym 10 i kondensatorem opóźniającym 11 stanowiącymi drugi stopień filtra RC oraz przez rezystor sprzęgający 14 z bazą tranzystora wzmacniającego 17 i przez rezystor bazowy 15 z zerowym przewodem 0 sieci zasilającej. Do kolektora tranzystora wzmacniającego 17 jest przyłączona anoda diody sprzęgającej 13, której katoda łączy się ze wspólnym punktem rezystora sprzężenia statycznego 6 i rezystora poziomującego 7. Do kolektora tranzystora wzmacniającego 17 jest również przyłączona cewka 16 przekaźnika wykonawczego, której drugi koniec jest połączony przez rezystor wyrównawczy 12 z końcami rezystora kolektorowego 10 i rezystora sprzężenia statycznego 6 oraz z katodą diody Zenera 5 i rezystorem ograniczającym 3. Drugi koniec rezystora ograniczającego 3 jest połączony z dodatnią okładką kondensatora filtrującego 4 oraz przez rezystor redukcyjny 2 z katodą diody prostowniczej 1, której anoda jest połączona z fazowym przewodem A sieci zasilającej. Emitery tranzystorów sterującego 9 i wzmacniającego 17 są połączone przez rezystor emiterowy 18 z zerowym przewodem 0 sieci zasilającej. Do zerowego przewodu 0 sieci zasilającej jest również dołączona ujemna okładka kondensatora filtrującego 4 oraz końcówka kondensatora tłumiącego 8 i końcówka kondensatora opóźniającego 11.

Działanie układu do zabezpieczania silników elektrycznych według wynalazku jest następujące: w stanie wyjściowym, gdy temperatura uzwojeń silnika elektrycznego 23, a tym samym termistorowych czujników temperatury 20, 21, 22 jest niższa od temperatury zadziałania układu, rezystancja termistorowych czujników temperatury 20, 21, 22 jest mała i tranzystor sterujący 9 jest zatkany, a tranzystor wzmacniający 17 przewodzi. Przez cewkę 16 przekaźnika wykonawczego płynie prąd i zestyk 19 przekaźnika wykonawczego jest zamknięty. Dioda sprzęgająca 13 jest spolaryzowana w kierunku zaporowym. Przy wzroście rezystancji termistorowych czujników temperatury 20, 21, 22 rośnie potencjał na bazie tranzystora sterującego 9. Jeżeli wartość tego potencjału przekroczy sumę spadków napięć na rezystorze emiterowym 18 i na złączu baza-emiter tranzystora sterującego 9, tranzystor sterujący 9 przechodzi w stan przewodzenia, a tranzystor wzmacniający 17 jest zatykany. Przy zatykaniu tranzystora wzmacniającego 17 jest realizowane dodatnie dynamiczne sprzężenie zwrotne. Siła elektromotoryczna indukująca się w cewce 16 przekaźnika wykonawczego jest przekazana przez diodę sprzęgającą 13 i dzielnik: rezystor sprzężenia statycznego 6 i rezystor poziomujący 7, na bazę tranzystora sterującego 9 powodując dalszy wzrost potencjału. Po zatkaniu tranzystora wzmacniającego 17 następuje rozwarcie zestyku 19 przekaźnika wykonawczego i jest realizowane dodatnie statyczne sprzężenie zwrotne. Dioda sprzęgająca 13 zostaje spolaryzowana w kierunku przewodzenia, do rezystora sprzężenia statycznego 6 zostaje dołączona równolegle rezystancja cewki 16 przekaźnika wykonawczego i rezystora wyrównawczego 12. Na skutek zmniejszenia rezystancji między bazą tranzystora sterującego 9 a katodą diody Zenera 5, potencjał na bazie tranzystora sterującego 9 podnosi się i powoduje jego przejście w nasycenie.

W stanie przed zadziałaniem układu do zabezpieczania silników elektrycznych dwustopniowy filtr RC chroni przed przypadkowym zadziałaniem na skutek zakłóceń oraz zapewnia w momencie załączenia napięcia zasilającego stan układu jednoznacznie zależy od stanu termistorowych czujników temperatury 20, 21, 22.

Zastrzeżenie patentowe

Układ do zabezpieczania silników elektrycznych z termistorowymi czujnikami temperatury oparty na układzie elektronicznego przerzutnika o sprzężeniu emiterowym, który posiada na wejściu termistorowe czujniki temperatury, a na wyjściu cewkę przekaźnika wykonawczego, z n a m i e n n y t y m, że posiada dwustopniowy filtr RC składający się z szeregowo połączonych rezystorów: rezystora sprzężenia statycznego (6) i rezystora poziomującego (7) oraz kondensatora tłumiącego (8) tworzących pierwszy stopień filtra RC, rezystora kolektorowego (10) i kondensatora opóźniającego (11) tworzących drugi stopień filtra RC, przy czym rezystor sprzężenia statycznego (6) i rezystor kolektorowy (10) są połączone z katodą diody Zenera (5) i przez rezystor wyrównawczy (12) z końcem cewki (16) przekaźnika wykonawczego, której początek łączy się z kolektorem tranzystora wzmacniającego (17) i anodą diody sprzęgającej (13), której katoda jest połączona z punktem wspólnym rezysto-

ra sprężenia statycznego (6) i rezystora poziomującego (7), natomiast kondensator tłumiący (8), do którego przyłączone są równoległe termistorowe czujniki temperatury (20, 21, 22) jest połączony z bazą tranzystora sterującego (9) i rezystorem poziomującym (7) oraz drugim końcem z zerowym przewodem (0) sieci zasilającej, do którego dołączone są również: kondensator opóźniający (11) połączony drugim końcem z kolektorem tranzystora sterującego (9), z rezystorem kolektorowym (10) i rezystorem sprzęgającym (14); rezystor bazowy (15), który z drugiej strony łączy się z bazą tranzystora wzmacniającego (17) i drugim końcem rezystora sprzęgającego (14); rezystor emiterowy (18) połączony drugim końcem z emiterem tranzystora sterującego (9) i emiterem tranzystora wzmacniającego (17); anoda diody Zenera (5) i ujemna okładka kondensatora filtrującego (4), którego dodatnia okładka łączy się przez rezystor ograniczający (3) z katodą diody Zenera (5) i przez rezystor redukcyjny (2) z katodą diody prostowniczej (1), której anoda jest połączona z fazowym przewodem (A) sieci zasilającej.

