

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

63267

Patent dodatkowy
do patentu

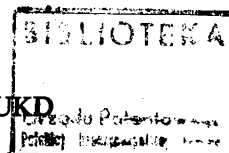
Zgłoszono: 17.I.1969 (P 131 243)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 20. VIII.1971

Kl. 21 d³, 2

MKP H 02 k, 11/00



Współtwórcy wynalazku: Stefan Retek, Zdzisław Zielonka

Właściciel patentu: Kopalnia Węgla Kamiennego „Rymer”, Niedobczyce (Polska)

Układ do zabezpieczenia maszyn elektrycznych, zwłaszcza silników
przed nadmiernym nagrzaniem

1

Przedmiotem wynalazku jest układ do zabezpieczenia maszyn elektrycznych, zwłaszcza silników przed nadmiernym nagrzaniem, pracujących w ciężkich warunkach podziemi kopalń, celem ochrony przed zbyt dużym przyrostem temperatury w przypadku pogorszenia warunków chłodzenia lub przerywnej pracy przeciążeniowej.

Stosowane dotychczas układy do zabezpieczenia maszyn elektrycznych, pracujących w podziemiach kopalń ochraniają je przy stosowaniu bezpieczników topikowych i zabezpieczeń elektromagnetycznych przed skutkami powstającego zwarcia, względnie przy stosowaniu zabezpieczeń termicznych bimetalowych przed nadmiernym przeciążeniem maszyn, lub niesymetrycznym zasilaniem maszyn trójfazowych.

Znany jest również układ według patentu polskiego nr 54079 zabezpieczający silniki elektryczne przed pracą w przypadku zaniku napięcia w jednej z faz zasilających, w którym występuje stycznik zamykający obwód chronionego silnika, sterowany za pomocą przekąznika.

Przekąznik jest wzbudzony za pomocą styków biernych przekąznika pośredniczącego, zasilanego poprzez elementy prądowe trzech faz, które to elementy zamykają obwód przekąznika pośredniczącego przy przepływie ustalonej wielkości prądu, regulowanej potencjometrem.

Podane powyżej układy zabezpieczenia maszyn elektrycznych posiadają tę zasadniczą niedogodność, że nie chronią bezpośrednio silnika przed przekroczeniem granicznej temperatury uzwojeń, co może prowadzić do

2

przyspieszonego zestarzenia i uszkodzeń izolacji wskutek jej przebicia. W ciężkich warunkach eksploatacyjnych podziemi kopalń, gdzie występują pogorszone warunki chłodzenia, przegrzanie uzwojeń silnika może nastąpić bez nadmiernego wzrostu prądu zasilającego, wskutek czego żadne z wymienionych zabezpieczeń nie zadziała, natomiast silnik może ulec uszkodzeniu.

Celem wynalazku jest opracowanie odpowiedniego układu zabezpieczenia maszyn elektrycznych, zwłaszcza silników przed nadmiernym nagrzaniem ich uzwojeń, spełniającego wymagania stawiane przez warunki eksploatacyjne w podziemiach kopalń i górnicze przepisy bezpieczeństwa pracy, a które usunie i niedogodności stosowanych układów.

Cel ten został osiągnięty według wynalazku przez opracowanie układu zabezpieczenia maszyn elektrycznych, zwłaszcza silników przed nadmiernym nagrzaniem. Układ ma zabudowany wewnątrz silnika termistor, któryysterowuje elektroniczny element wykonawczy, a który jest połączony z dwoma przerzutnikami Schmitta, nastawionymi swymi potencjometrami na dwa progi temperaturowe silnika. Po przekroczeniu niższego progu temperaturowego silnika, pierwszy przerzutnik Schmitta zwalnia zestykiem zwiernym swego przekąznika sterującego przekąznik pomocniczy, rozwierający swym zestykiem zwiernym obwód bocznikujący zestyk rozwierający zabezpieczenia termicznego silnika w obwodzie stenowniczym wyłącznika stycznikowego silnika.

Przy przekroczeniu drugiego granicznego progu temperaturowego silnika drugi przerzutnik Schmitta roz-

wiera zestykiem zwiernym swego przełącznika sterującego obwód sterowniczy wyłącznika stycznikowego, który zwalniając wyłącza zasilanie silnika. Ciągłość obwodu linii termistora jest kontrolowana przez przełącznik, zamykający swym zestykiem zwiernym obwód zasilania przełączników sterujących.

Zaletą układu według wynalazku jest jego skuteczna ochrona silnika przed nadmiernym przegrzaniem i uszkodzeniem. Umożliwia to bardziej ekonomiczną pracę silnika z pełnym wykorzystaniem mocy poniżej granicznej wartości nagrzania, przy uwzględnieniu rzeczywistych warunków pracy, zmiennych warunków chłodzenia i temperatury otoczenia. Stosowanie powyższego układu zabezpieczenia przyczynia się do obniżenia awaryjności maszyn i silników.

Przedmiot wynalazku jest objaśniony szczegółowo na podstawie przykładu wykonania układu, zilustrowanego schematycznie na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowy elektronicznego elementu wykonawczego, natomiast fig. 2 — schemat ideowy układu zabezpieczenia silnika.

Układ według wynalazku stanowi termistor 1, zabudowany wewnątrz silnika elektrycznego 2 w pobliżu jego uzwojeń, oraz elektroniczny element wykonawczy 3 z lampą 4 sygnalizującą przekroczenie niższego progu temperaturowego silnika 2. Elektroniczny element wykonawczy 3 składa się z przełącznika 5, kontrolującego ciągłość obwodu linii termistora 1, dwóch przerzutników Schmitta 6 i 7, przełącznika pomocniczego 8, oraz zasilacza transformatorowego 9 z prostownikiem w układzie Graetza 10.

Obwód wyjściowy prostownika Graetza 10 jest zbocznikowany oporem obciążeniowym 11 i kondensatorem elektrolitycznym 12. Przerzutnik Schmitta 6 składa się z potencjometru 13,ysterowującego w znany sposób przerzutnikowy układ wzmacniacza z tranzystorami 14 i 15 i przełącznikiem sterującym 16, zbocznikowanym diodą półprzewodnikową 17. Analogicznie przerzutnik Schmitta 7 składa się z potencjometru 18,ysterowującego przerzutnikowy układ wzmacniacza z tranzystorami 19 i 20 oraz przełącznikiem sterującym 21, zbocznikowanym diodą półprzewodnikową 22.

Obwód potencjometru 13 z szeregowo połączonym oporem 23 jest równolegle połączony z obwodem potencjometru 18 z szeregowo połączonym oporem 24 i obwodem uzwojenia przełącznika 5, kontrolującego ciągłość obwodu linii termistora 1. Przerzutniki Schmitta 6 i 7 są zasilane z obwodu wyjściowego prostownika Graetza 10, przy czym uzwojenia przełączników sterujących 16 i 21 są zasilane poprzez wspólny zestyk zwierny przełącznika 5.

Przełącznik pomocniczy 8 jest zasilany poprzez zestyk zwierny przełącznika sterującego 16 z obwodu wejściowego transformatora 9. Lampa sygnalizacyjna 4 przyłączona jest do zasilania prądu przemiennego poprzez zestyk zwierny przełącznika pomocniczego 8. Drugi zestyk zwierny przełącznika pomocniczego 8 i zestyk zwierny przełącznika sterującego 21 są wyprowadzone do obwodu sterowniczego wyłącznika stycznikowego silnika.

W przykładowym wykonaniu obwodu sterowniczego kopalnianego wyłącznika stycznikowego 25 zasilającego silnik 2, zestyk zwierny przełącznika sterującego 21 jest połączony szeregowo z zestykiem rozwiernym zabezpieczenia termicznego silnika 26, przyciskiem załączającym 27, z oporem bocznikującym 28, przyciskiem wy-

łączającym 29 i diodą półprzewodnikową 30, zaś zestyk zwierny przełącznika pomocniczego 8 bocznikuje zestyk rozwierny zabezpieczenia termicznego silnika 26.

Układ zabezpieczenia według wynalazku współpracuje z dowolnym kopalnianym wyłącznikiem stycznikowym, poprzez który zasilany jest zabezpieczany silnik. W czasie normalnej pracy przełącznik 5, kontrolujący ciągłość obwodu linii termistora 1 jest wzbudzony, zamykając swym zestykiem zwiernym obwód zasilania uzwojeń przełączników sterujących 16 i 21. Pod wpływem wzrostu temperatury wewnątrz silnika 2 zmniejsza się opór termistora 1, co powoduje wzrost napięcia na bazach tranzystorów 14 i 19.

Przy temperaturze nie przekraczającej zadanej wartości oba przerzutniki Schmitta 6 i 7 są niewysterowane, a ich przełączniki sterujące 16 i 21 są wzbudzone. W konsekwencji przełącznik pomocniczy 8 jest wzbudzony i zasilą jednym swym zestykiem zwiernym lampę sygnalizacyjną 4, zaś bocznikuje drugim zestykiem zwiernym 8 zestyk rozwierny zabezpieczenia termicznego silnika 26.

Progi zadziałania przerzutników Schmitta 6 i 7, odpowiadające danym temperaturom silnika, mogą być odpowiednio nastawione potencjometrami 13 i 18. Prawdopodobnie optymalnego rozwiązania zabezpieczenia termicznego silnika przed nadmiernym nagrzaniem wymaga zastosowania dwóch progów temperaturowych, przykładowo 90°C i 130°C, przy czym wyższy graniczny próg temperaturowy jest zależny od rodzaju izolacji silnika.

W przypadku temperatury silnika pierwszego progu temperaturowego, przykładowo 90°C, następuje zadziałanie przerzutnika Schmitta 6 i zwolnienie przełącznika sterującego 16, który rozwierając swój zestyk zwierny powoduje zwolnienie przełącznika pomocniczego 8. W wyniku tego gaśnie lampa sygnalizacyjna 4 i rozwiera się obwód bocznikujący zestykiem zwiernym 8 zestyk rozwierny zabezpieczenia termicznego silnika 26. Jeżeli przekroczenie niższego progu temperaturowego nastąpiło przy nie przeciążonym silniku 2 wskutek wadliwego chłodzenia lub kilku ciężkich rozruchów, co w efekcie nie spowodowało zadziałania zabezpieczenia termicznego silnika 26, obwód sterowniczy kopalnianego wyłącznika stycznikowego 25 pozostaje nadal zamknięty i silnik może pracować dalej.

Gdy przekroczenie niższego progu temperaturowego i rozwarcie zestyku zwiernego przełącznika pomocniczego 8 wystąpi z równoczesnym nadmiernym poborem prądu przez silnik 2, co świadczy o uszkodzeniu silnika lub asymetrii układu — nastąpi zadziałanie zabezpieczenia termicznego silnika 26 i otwarcie obwodu sterowniczego kopalnianego wyłącznika stycznikowego 25, który wyłączy zasilanie silnika 2.

W przypadku dalszego wzrostu temperatury silnika 2, po przekroczeniu niższego progu temperaturowego przy niezadziałanym zabezpieczeniu termicznym silnika 26, do drugiego granicznego progu temperaturowego następuje zadziałanie drugiego przerzutnika Schmitta 7 i zwolnienie przełącznika sterującego 21. Zestyk zwierny przełącznika sterującego 21 rozwiera obwód sterowniczy kopalnianego wyłącznika stycznikowego 25, który wyłączy zasilanie silnika 2. Przy zerwaniu obwodu linii termistora 1 wskutek uszkodzeń, nastąpi zwolnienie przełącznika 5, który rozwiera swym zestykiem obwód zasilania przełączników sterujących 16 i 21 i w efekcie na-

stąpi rozwarćcie obwodu sterowniczego kopalnianego wyłącznika stycznikowego 25 i wyłączenie zasilania silnika 2.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ do zabezpieczenia maszyn elektrycznych, zwłaszcza silników przed nadmiernym nagrzaniem, wyposażony w termistor, elektroniczny element wykonawczy i przekaźniki sterujące, **znamienny tym**, że zabudowany wewnątrz silnika (2) termistor (1),ysterowujący elektroniczny element wykonawczy (3) jest połączony z dwoma przerzutnikami Schmitta (6 i 7) nastawionymi swymi potencjometrami (13 i 18) na dwa progi temperaturowe silnika (2), przy czym pierwszy przerzutnik

Schmitta (6) posiada przekaźnik sterujący (16), który jest połączony z przekaźnikiem pomocniczym (8), którego zestyk zwierny rozwiera obwód bocznikujący zestyk rozwierny (26) zabezpieczenia termicznego silnika w obwodzie sterowniczym wyłącznika stycznikowego (25) przy przekroczeniu przez silnik (2) niższego progu temperaturowego, natomiast drugi przerzutnik Schmitta (7) posiada przekaźnik sterujący (21), którego zestyk zwierny rozwiera obwód sterowniczy wyłącznika stycznikowego (25) przy przekroczeniu przez silnik (2) drugiego granicznego progu temperaturowego.

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do kontroli ciągłości obwodu linii termistora (1) zawiera przekaźnik (5), zamykający swym zestykiem zwiernym obwód zasilania przekaźników sterujących (16 i 21).

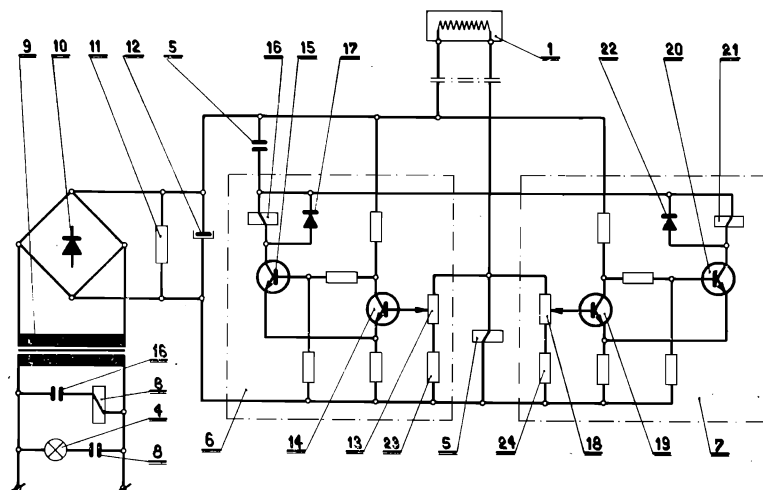


Fig. 1

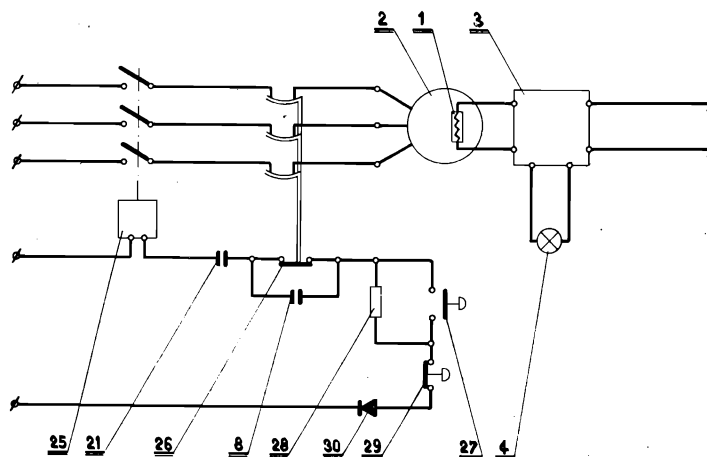


Fig. 2