

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y P A T E N T U T Y M C Z A S O W E G O

79 908

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 21.11.1973 (P. 166674)

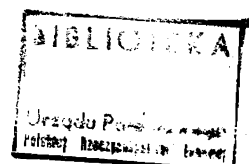
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.11.1974

Opis patentowy opublikowano: 01.09.1975

Kl. 21d³, 2

MKP: H02h 5/04



Twórcy wynalazku: Jan Pytel, Józef Borecki, Zenon Okraszewski,
Maciej Bernadt

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Wrocławska, Wrocław (Polska)

Układ cieplnego zabezpieczenia maszyn elektrycznych

Przedmiotem wynalazku jest układ cieplnego zabezpieczenia maszyn elektrycznych, przeznaczony zwłaszcza do zabezpieczania silników elektrycznych wysokiego napięcia, generatorów i kompensatorów synchronicznych.

Znane układy zabezpieczeń maszyn elektrycznych zbudowane są w oparciu o modele cieplne uzwojeń tych maszyn, umieszczone na zewnątrz maszyny. Modele cieplne zbudowane są z metalowych klocków umieszczonych w pojemniku i podgrzewanych grzejnikiem, który zasilany jest przez przekładnik prądowy prądem o natężeniu proporcjonalnym do natężenia prądu przepływającego przez zabezpieczane uzwojenie maszyny. Modele cieplne wyposażone są w czujniki temperaturowe w postaci termometrów rezystancyjnych lub termistorowych o ujemnym współczynniku rezystancyjno-temperaturowym. Czujniki te współpracują z układami wykonawczymi, które ze względu na różne warunki pracy modelu cieplnego i uzwojeń zabezpieczanej maszyny, charakteryzować się muszą precyzyjnością działania co powoduje, że ich konstrukcja jest skomplikowana, a to z kolei wiąże się ze zmniejszeniem niezawodności działania układu zabezpieczania.

Znane układy zabezpieczeń cieplnych maszyn elektrycznych charakteryzują się dużą niedokładnością działania, która wynosi od kilkunastu do kilkudziesięciu procent, a powodowana jest różnymi warunkami pracy modelu cieplnego i uzwojeń maszyn elektrycznych. Układy te nie zabezpieczają uzwojeń maszyn od przeciążeń powodowanych nadmiernym wzrostem temperatury otoczenia lub awarią w układzie chłodzenia maszyny. Ponadto znane układy zabezpieczeń działają niepoprawnie w przypadku przerywanej pracy maszyn elektrycznych. Dalszą niedogodnością techniczną są również trudności w dopasowaniu parametrów modeli cieplnych do parametrów zabezpieczanej maszyny oraz konieczność stosowania dodatkowych układów kompensujących wpływ temperatury otoczenia na modele cieplne.

W układzie cieplnego zabezpieczenia maszyn elektrycznych według wynalazku model cieplny wyposażony jest w grzejnik rezystancyjny wykonany w postaci uzwojenia zasilanego syciwem z dodatkiem wypełniacza, którym jest proszek materiału o dobrej przewodności cieplnej. Uzwojenie, otulone jest szczelnie warstwą izolacyjną, która osłonięta jest metalową osłoną, a do uzwojenia przymocowany jest czujnik korzystnie pozystorowy.

Model cieplny uzwojeń maszyny umieszczony jest bezpośrednio na czołowych połączeniach uzwojenia maszyny.

Układ według wynalazku charakteryzuje się wysoką pewnością działania, dokładność działania wynosi około kilku procent dla różnych warunków pracy maszyn elektrycznych. Układ nie wymaga kompensacji wpływu temperatury otoczenia, gdyż model cieplny uzwojeń maszyny oraz uzwojenia maszyny pracują w takich samych warunkach cieplnych. Ponadto dzięki wykorzystaniu czujnika pozystorowego istnieje możliwość zastosowania prostego układu wykonawczego.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat układu cieplnego zabezpieczenia silnika elektrycznego wraz z częścią cewki zabezpieczanego silnika, a fig. 2 — model cieplny uzwojenia silnika w przekroju poprzecznym.

Układ zabezpieczenia według wynalazku składa się z cieplnego modelu 1 uzwojenia silnika, umieszczonego, bezpośrednio na izolacji połączeń czołowych cewki 2 zabezpieczanego silnika elektrycznego. Ciepły model 1 składa się z cewki 3 której uzwojenie wykonane jest z bifilarnie nawiniętego drutu miedzianego i zalane jest syciwem z dodatkiem wypełniacza w postaci opiłków miedzianych. Tak wykonana cewka 3 stanowi grzejnik rezystancyjny, który jest szczelnie otulony izolacyjną warstwą 4, wykonaną z mikafolii. Na izolacyjnej warstwie 4 umieszczona jest metalowa osłona 5. Wewnątrz cewki 3 zamocowany jest pozystorowy czujnik 6, który połączony jest z wykonawczym układem 7. Cewka 3 stanowiąca grzejnik rezystancyjny połączona jest poprzez regulacyjny układ 8 z wtórnym uzwojeniem prądowego przekładnika 9 natomiast pierwotne uzwojenie tego przekładnika 9 włączone jest w obwód prądowy cewki 2 zabezpieczanego silnika elektrycznego.

Podczas pracy silnika elektrycznego płynący w jego uzwojeniu prąd powoduje nagrzewanie się jego cewki 2. Część tego prądu poprzez prądowy przekładnik 9 i regulacyjny układ 8 płynie przez grzejnik rezystancyjny cieplnego modelu 1, powodując jego nagrzewanie. Natężenie prądu płynącego przez rezystancyjny grzejnik jest proporcjonalne do natężenia prądu płynącego przez uzwojenie cewki 2 silnika. Dzięki umieszczeniu cieplnego modelu 1 bezpośrednio na połączeniach czołowych uzwojeń cewki 2 silnika oraz monolitycznej budowie cieplnego modelu 1 parametry cieplne tego modelu są proporcjonalne do parametrów cieplnych uzwojeń silnika zabezpieczanego. Temperatura rezystancyjnego grzejnika cieplnego modelu 1 dla różnych stanów pracy silnika jest zbliżona do temperatury uzwojenia cewki 2 silnika. W momencie wystąpienia wzrostu temperatury uzwojenia cewki 2 ponad wartość dopuszczalną następuje wzrost temperatury grzejnika rezystancyjnego cieplnego modelu 1 i w wyniku tego wzrost temperatury pozystorowego czujnika 6, który powoduje zadziałanie wykonawczego układu 7 i wyłączenie silnika elektrycznego. Po obniżeniu się temperatury uzwojenia cewki 2 silnika poniżej wartości dopuszczalnej, obniża się temperatura rezystancyjnego grzejnika cieplnego modelu 1, co powoduje zmniejszenie rezystancji pozystorowego czujnika 6 i powrót wykonawczego układu 7 do stanu wyjściowego, co umożliwia ponowne załączenie silnika elektrycznego.

Zastrzeżenie patentowe

Układ cieplnego zabezpieczenia maszyn elektrycznych, wyposażony w model cieplny zawierający grzejnik rezystancyjny i czujnik temperaturowy, przy czym grzejnik połączony jest z uzwojeniem zabezpieczanej maszyny, a czujnik z układem wykonawczym, znamienny tym, że cieplny model (1) wykonany jest w postaci uzwojenia (3) zalanego syciwem z dodatkiem wypełniacza w postaci proszku o dobrej przewodności cieplnej, do którego szczelnie przylega izolacyjna warstwa (4) osłonięta metalową osłoną (5), natomiast do uzwojenia (3) przymocowany jest czujnik (6), korzystnie pozystorowy, a cieplny model (1) umieszczony jest bezpośrednio na połączeniach czołowych uzwojeń zabezpieczanej maszyny.

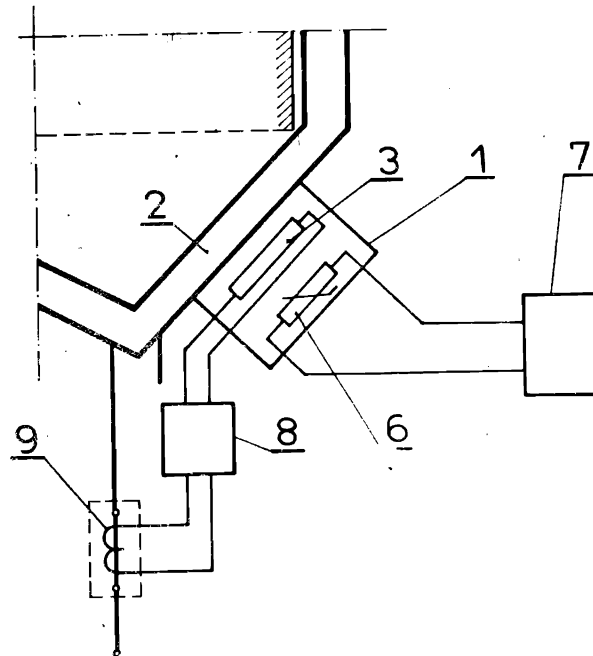


fig. 1

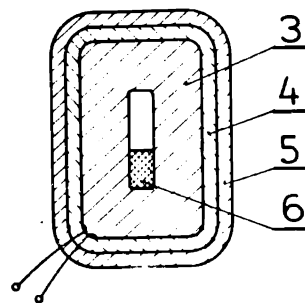


fig. 2