

POLSKA
RZECPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

63430

Patent dodatkowy
do patentu

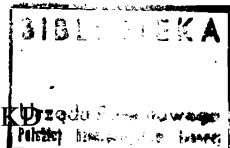
Zgłoszono: 02.III.1968 (P 125 586)

Pierwszeństwo: 04.III.1967 Niemiecka
Republika
Demokratyczna

Opublikowano: 25.IX.1971

Kl. 21 d³, 2

MKP H 02 h, 5/04



Twórca wynalazku: Kurt Angermann

Właściciel patentu: VEB Kombinat Elektromaschinenbau, Drezno (Niemiecka
Republika Demokratyczna)Układ do pomiaru i kontroli temperatury w ruchomych częściach
maszyn, zwłaszcza w uzwojeniach wirników maszyn elektrycznych

1

Wynalazek dotyczy układu do pomiaru i kontroli temperatury w ruchomych częściach maszyn, zwłaszcza w uzwojeniach wirników maszyn elektrycznych.

Zwykle stosowane układy do pomiaru lub nadzorowania temperatur w ruchomych częściach maszyn z zastosowaniem termoelementów albo zależnych od temperatur oporników, których wartości elektryczne są kierowane lub przenoszone poprzez zestyki ślizgowe, albo małe nawrotniki do nieruchomych części maszyn, są ogólnie znane; znane są też niedogodności związane z ich stosowaniem.

Ponadto znane jest kontrolowanie temperatury ruchomych części maszyn, zwłaszcza uzwojeń wirników maszyn elektrycznych, dokonywane za pomocą znanego mostka pomiarowego, w przekątnej którego umieszczony jest generator prądu przemiennego. Jedna gałąź tego mostka pomiarowego składa się z pojemności, którą stanowią dwie względem siebie ruchome elektrody, umożliwiające w ten sposób przepływ prądu przemiennego między ruchomymi i nieruchomymi częściami maszyn oraz z półprzewodnikowego elementu oporowego, o dobrej przewodności w stanie zimnym umieszczonego między obiema elektrodami stanowiącymi element przesyłowy zawarty w kontrolowanym uzwojeniu wirnika, a ponadto gałąź ta zawiera połowę pierwotnego uzwojenia transformatora. Druga gałąź mostka składa się z drugiej połowy pierwotnego uzwojenia transformatora oraz z rezystancyjnych i pojemnościowych elementów o regulowanych wartościach.

Po stronie wtórnej transformatora umieszczony jest

2

przyrząd sygnalizujący wartość graniczną, a reagujący przy naruszeniu równowagi mostka pomiarowego.

Jakkolwiek ten sposób kontroli temperatury stanowi znaczny postęp w stosunku do sposobu poprzednio opisanego, to jednak ma on tę wadę, że nie nadaje się do pomiaru temperatur. Przyczyną tego jest przede wszystkim to, że mostek pomiarowy nie dopuszcza innej możliwości układu elementów pojemności przenoszenia i wskutek tego wielkość sprzężenia pojemnościowego jest ograniczona. Poza tym stosowanie rezystancyjnego elementu oporowego jako czujnika temperatury w mostku pomiarowym prowadzi do tego, że wynikowa wielkość pomiaru podlega stosunkowo małej zmianie — co można porównać z tłumieniem w obwodzie rezonansowym — wobec czego pomiar temperatury w szerszym zakresie jest również niemożliwy.

Celem wynalazku jest usunięcie tych niedogodności, oraz utworzenie takiego układu do pomiaru temperatur i do ich kontrolowania w ruchomych częściach maszyn, a zwłaszcza w uzwojeniach wirników maszyn elektrycznych, który umożliwiłby szybki pomiar temperatury we wszystkich miejscach najbardziej gorących, a przynajmniej we wszystkich miejscach krytycznych wzrostów temperatury, przy czym dokonany w tym celu nakład nie powinien przekraczać uzasadnionej ekonomicznie wielkości, określonej w stosunku do wartości maszyny mającej być przedmiotem kontroli.

Według wynalazku osiąga się to przez to, że w ruchomej części maszyny umieszcza się jeden lub kilka obwodów rezonansowych. Właściwość elementu pojem-

nościowego polegająca na jego zależności od temperatury, gdzie indziej niedogodna, jest tu celowo wykorzystana w ten sposób, że elementy pojemnościowe są w tym przypadku umieszczone w obwodach rezonansowych jako czujniki temperatury. Ponadto obwody rezonansowe są połączone elektrycznie z jednej strony z ruchomą częścią maszyny, a z drugiej strony, każdy z jedną częścią umieszczonego w najbardziej gorącym punkcie maszyny jednego lub kilku pojemnościowych elementów przenoszenia.

Przy nieruchomej części maszyny inna część lub inne części indukcyjnych i pojemnościowych elementów przenoszenia są połączone elektrycznie z generatorem prądu zmiennego w celu wzbudzenia obwodu rezonansowego lub obwodów rezonansowych, a w celu pomiaru temperatury, i z oscylografem, natomiast w celu kontroli temperatury, z przyrządem sygnalizującym wartość graniczną.

W przypadku stosowania kilku nieruchomych elementów przenoszenia zawierających indukcyjność i pojemność, szczególnie korzystne jest, gdy połączy się je z przełącznikiem. Ponadto jest rzeczą korzystną, jeżeli przełącznik uruchamia się za pomocą impulsów w jednakowych odstępach czasu.

Jeżeli pojemności obwodów rezonansowych mają większą od wymaganej tolerancję wartości, to możliwe jest dołączenie pojemnościowych i indukcyjnych elementów nastawczych o regulowanej wartości, przy czym powinno się zwracać uwagę na to, aby ich stałe temperaturowe były jednakowe. Do wzbudzenia obwodów rezonansowych specjalnie korzystny jest regulowany generator prądu przemiennego wysokiej częstotliwości.

Według wynalazku jest rzeczą korzystną, aby pojemnościowe elementy przenoszenia stanowiły elektrody w postaci płytek metalowych, których wymiary są małe w porównaniu do wymiarów części maszyny, od których są izolowane.

Tak samo stosunkowo małe wymiary mają indukcyjne elementy przesyłowe, wykonane w postaci cewek, z rdzeniem żelaznym lub niezalaznym.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia zasadniczy schemat układu do pomiaru temperatury oraz sposób działania tego układu, fig. 2 schemat odmiany wykonania układu do pomiaru temperatury i jej kontroli, fig. 3 schemat układu do pomiaru temperatury i jej kontroli w wirniku maszyny elektrycznej ze stosunkowo nielicznymi miejscami pomiaru, a fig. 4 schemat układu do pomiaru temperatury i jej kontroli w wirniku maszyny elektrycznej ze znacznie większą liczbą miejsc pomiaru oraz z zastosowaniem przełącznika.

W przykładzie wykonania według fig. 1 kondensator 1, działający jako czujnik temperatury — stanowi wraz z cewką 2 obwód rezonansowy. Ten obwód rezonansowy umieszczony jest łącznie z elektrycznie połączoną elektrodą 5 pojemnościowego elementu przesyłowego w ruchomej części maszyny, co jest zaznaczone przez szczylinę powietrzną 6. Wzbudzenie obwodu rezonansowego następuje od strony nieruchomej części maszyny z umieszczonym generatorem akustycznym 4 poprzez sprzężenie cewki 3 z cewką 2 obwodu rezonansowego. Z czego wynika, że cewka 2 obwodu rezonansowego i cewka sprzęgająca 3 tworzą indukcyjny element przenoszenia.

Poza tym w nieruchomej części maszyny umieszczo-

na jest elektroda 7, która wraz z elektrodą 5 stanowi pojemnościowy element przenoszenia, przy czym elektrody 5 i 7 są wykonane ze stosunkowo niewielkich w porównaniu do wymiarów maszyny płytek metalowych, izolowanych elektrycznie od części maszyny. Elektroda 7 jest połączona elektrycznie z oscylografem 8. Układ ten działa w następujący sposób:

Cewka sprzęgająca 3 jest zasilana napięciem przemiennym z generatora akustycznego 4. W chwili przesuwania się cewki 2 obok cewki sprzęgającej 3 napięcie przemienne zostaje indukowane w obwodzie rezonansowym, składającym się z kondensatora 1 i z cewki 2. Ponieważ zależnie od temperatury otoczenia, kondensator 1 zmienia swą pojemność, przeto częstotliwość rezonansowa obwodu rezonansowego podlega również zmianie zależnie od temperatury.

Jeżeli generator akustyczny 4 jest nastrojony na taką częstotliwość, która przy maksymalnie dopuszczalnej temperaturze odpowiada częstotliwości rezonansowej obwodu rezonansowego, to na jednej elektrodzie 5 kondensatora powstaje stosunkowo wysokie napięcie, wskutek czego pojawiają się na drugiej elektrodzie 7 tegoż kondensatora, ładunki elektryczne, przy czym wartość tego napięcia jest odczytywana na oscylografie 8 jako wielkość pomiarowa temperatury. W przypadku tylko lekkiego ogrzania, napięcie przyłożone do elektrody 5 jest niewielkie, jednak należy je oczywiście również odczytać na oscylografie jako wielkość pomiarową temperatury. Możliwe jest również ustalenie zależnej od temperatury częstotliwości rezonansowej obwodu rezonansowego za pomocą generatora akustycznego 4, ponieważ częstotliwość ta jest miarą wielkości temperatury.

W przykładzie wykonania według fig. 2 generator akustyczny 22 jest połączony elektrycznie z nieruchomą elektrodą 21, stanowiącą wraz z umieszczoną w ruchomej części maszyny elektrodą 19 pojemnościowy element przenoszenia. W tym przykładzie wykonania, pojemnościowy element przenoszenia służy pośrednio do wzbudzenia obwodu rezonansowego, składającego się z kondensatora 11 i z cewki 13.

Naprzeciwko ruchomej cewki 13 umieszczona jest nieruchoma cewka sprzęgająca 14, przy czym obie te cewki stanowią tu indukcyjny element przenoszenia. Cechą znamionową tego obwodu jest również szczelina powietrzna 20. Napięcie jako wielkość pomiarowa temperatury jest odczytywane na oscylografie 15 tak jak w przykładzie według fig. 1.

Poza tym, równoległe do oscylografu 15 włączony jest czujnik wartości granicznej 16, którym na przykład może być najkorzystniej tyratron 17, albo też znany układ półprzewodnikowy. W ten sposób obok pomiaru temperatury zapewniona jest jej kontrola, gdyż przy określonym maximum napięcia tyratron 17 przestaje przewodzić wskutek czego następuje przerwa w elektrycznym obwodzie wobec czego styk 18 przerywa dopływ energii do kontrolowanej maszyny. W obwodzie rezonansowym umieszczony jest też nastawialny kondensator dostrojczy 12 (trymer) umożliwiający dostrojenie pojemności 11 obwodu rezonansowego.

Schemat na fig. 3 pokazuje zastosowanie układu według wynalazku w wirniku 31 maszyny elektrycznej. Kondensatory 32 służące jako czujniki temperatury są umieszczone bezpośrednio w miejscach lub w pobliżu miejsc krytycznych pomiaru temperatury, natomiast

elektrody 33 i cewki 34 znajdują się w lub na klinach np. magnetycznych wirnika 31.

Na albo w klinach np. magnetycznych, nie uwidocznionego na rysunku, stojana maszyny elektrycznej, zamocowana jest elektroda 36 i cewka sprzęgająca 35, przy czym generator akustyczny 37 wzbudza pojemnościowo poprzez elektrodę 36 i elektrody 33 poszczególne obwody rezonansowe, a napięcie pomiarowe zostaje przeniesione indukcyjnie z cewek 34 na cewkę 35.

Z uwagi na to, że w wirniku według fig. 4 zastosowano znacznie więcej punktów pomiarowych w postaci kondensatorów 44, 47 i 50, działających jako czujniki temperatury a stanowiących wraz z cewkami 42, 45 albo 48 oraz włączonymi elektrodami 43, 46 albo 49 każdorazowo w obwód rezonansowy, przeto w nie uwidocznionym na rysunku stojanie maszyny elektrycznej znajdują się trzy miejsca pomiarowe, określone przez elektrody 51, 53 i 55, które z cewkami sprzęgającymi 52, 54 i 56, każdorazowo są łączone poprzez przełącznik 57 z generatorem akustycznym 58 i z przewodem pomiarowym 59.

Pojemnościowe i indukcyjne elementy przenoszenia umieszcza się w maszynach elektrycznych nie tylko w lub na klinach magnetycznych wpuszczanych, lecz także w wielu innych miejscach, na przykład na stronie czołowej wirnika.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ do pomiaru i kontroli temperatury w ruchomych częściach maszyn, zwłaszcza w uzwojeniach

wirników maszyn elektrycznych, **znamienny tym**, że zawiera w ruchomej części maszyny jeden albo kilka obwodów rezonansowych, których pojemności (1) działają jako czujniki temperatury, a ich indukcyjności (2 i 3) jako część jednego lub kilku indukcyjnych elementów przenoszenia, przy czym obwody rezonansowe są połączone z jednej strony elektrycznie z ruchomą częścią maszyny, a z drugiej strony każdorazowo z częścią jednego lub kilku pojemnościowych elementów przenoszenia (5), umieszczonych w najbardziej gorącym punkcie oraz że przy nieruchomej części maszyny, druga część lub drugie części indukcyjnego i pojemnościowego elementu przenoszenia (3 i 7), w celu wzbudzenia obwodu rezonansowego lub obwodów rezonansowych, są połączone z generatorem prądu przemiennego, a w celu pomiaru temperatury — z oscylografem, natomiast w celu kontrolowania temperatury — z urządzeniem kontrolującym wartość graniczną.

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że między częściami indukcyjnych i pojemnościowych elementów przenoszenia zamocowanymi przy nieruchomej części maszyny, umieszczony jest przełącznik (57).

3. Układ według zastrz. 2, **znamienny tym**, że przełącznik (57) jest sterowany w sposób impulsowy.

4. Układ według zastrz. 1—3, **znamienny tym**, że do obwodów rezonansowych przyłączone są pojemnościowe i indukcyjne elementy o regulowanej wartości.

5. Układ według zastrz. 1—4, **znamienny tym**, że generator prądu przemiennego jest generatorem wysokiej częstotliwości o regulowanej częstotliwości.

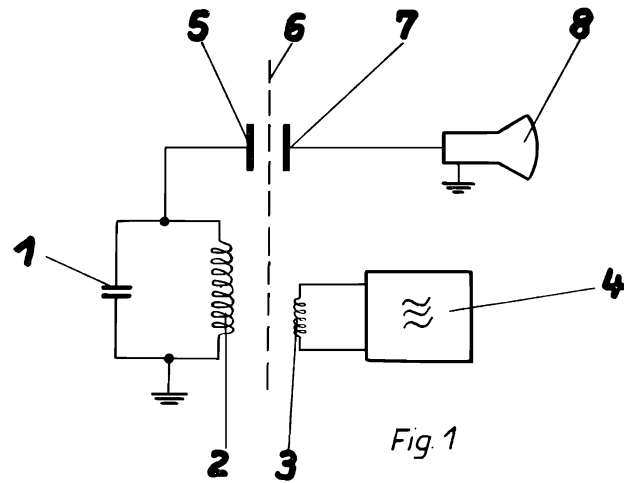


Fig. 1

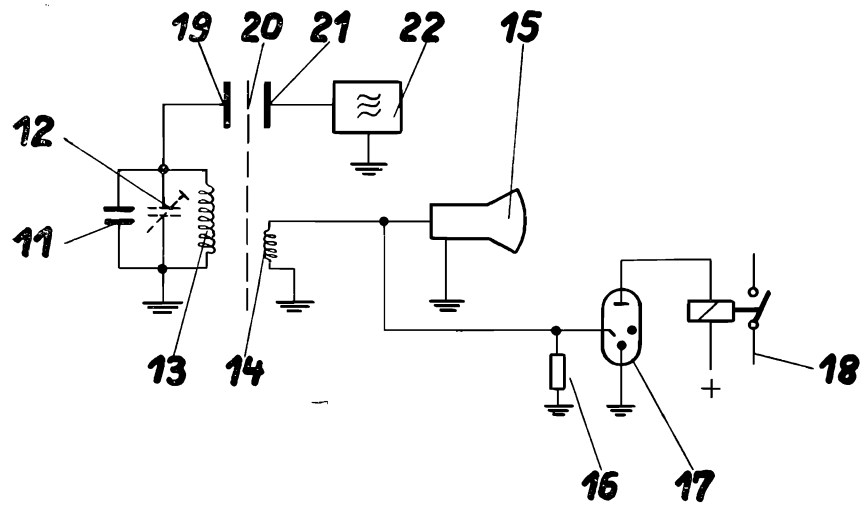


Fig. 2

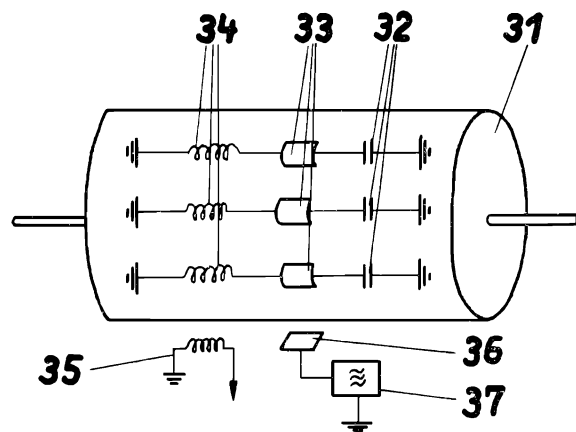


Fig. 3

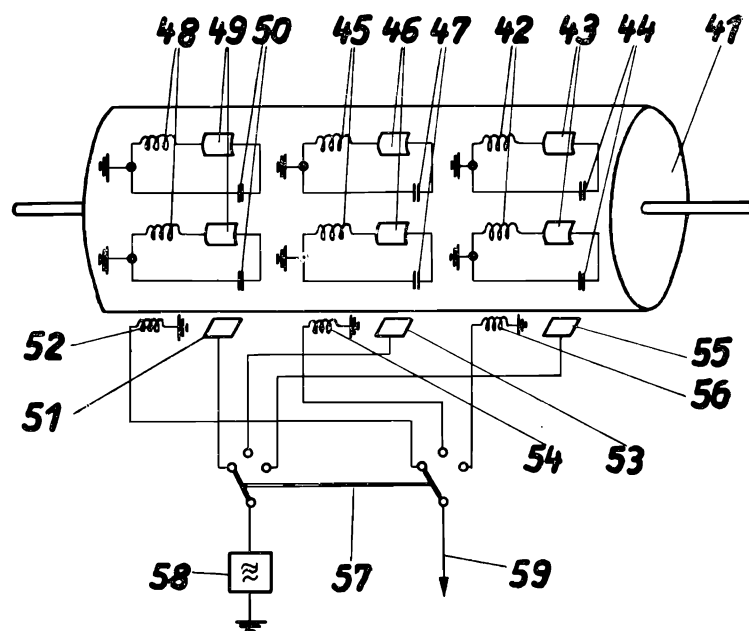


Fig. 4