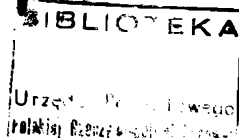


Opublikowano dnia 7 grudnia 1962 r.

GOLK 4/20



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 46361

Kl. 42 i, 7/01
Kl. internat. G 01 k

Zakłady Energetyczne Okręgu Centralnego*)

Warszawa, Polska

Urządzenie do pomiaru temperatury uzwojeń wirujących, zwłaszcza uzwojeń wirników turbogeneratorów

Patent trwa od dnia 29 marca 1962 r.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest urządzenie do pomiaru temperatury uzwojeń wirujących, oparte na kompensacyjnej metodzie pomiaru zmian oporności tych uzwojeń ze zmianą temperatury i wykorzystujące jako oporność wzorcową oporność istniejącego bocznika w obwodzie wzbudzenia.

Przy ustalaniu właściwego sposobu eksploatacji turbogeneratorów ważną rolę odgrywają pomiary temperatury uzwojeń wirników w czasie pracy. Okazało się mianowicie, że przekraczanie określonej granicznej wartości temperatury uzwojenia oraz jej zmiany, wskutek częstego zatrzymywania i uruchamiania gene-

ratora powodują trwałe odkształcenia i uszkodzenia uzwojeń.

Znane dotychczas urządzenia do pomiaru temperatury uzwojeń wirujących złożone z układu elementów oporowych, umieszczanych w różnych punktach wirnika i połączonych za pomocą pierścieni ślizgowych i szczotek z układem pomiarowym, opartym na mostku Winstona, są dla warunków ruchowych zbyt skomplikowane i stosowane wyłącznie w przypadku badania prototypów turbogeneratora dużej mocy.

Ostatnio zastosowano również do tego celu układy elementów oporowych, połączonych z nadajnikami radiowymi, których sygnały w postaci zmiennej częstotliwości odbierane są przez odbiornik w miejscu pomiaru, jednak doświadczenie wykazało, że doświadczenia te

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są mgr inż. Ryszard Matusiak, mgr inż. Jerzy Walkiewicz i Ireneusz Kosuciński.

działają właściwie przy niskich obrotach (nie przekraczających 1000 obrotów na minutę), wobec czego znalazły zastosowanie wyłącznie do badania maszyn wolnoobrotowych na przykład hydrogeneratorów.

Znany i stosowany w warunkach ruchowych sposób pomiaru temperatury uzwojeń wirników, polegający na mierzeniu prądu i napięcia w uzwojeniu za pomocą dwóch, oddzielnych przyrządów, posiada tę zasadniczą wadę, że wskutek trudności równoczesnego odczytu obydwu przyrządów wynik pomiaru obarczony jest znacznym błędem, a ponadto wymaga on pracochłonnych obliczeń. W celu usunięcia tej wady wykonywano próby z zastosowaniem logometrów wskazujących bezpośrednio iloraz mierzonego napięcia i prądu, jednak wskutek powiększenia błędów pomiaru zmianami oporności przewodów łączących oraz wahaniami prądu w obwodzie wzbudzenia generatora, sposób ten okazał się zbyt niedokładny.

Powyższe wady i niedogodności usuwa urządzenie do pomiaru temperatury uzwojeń wirujących według wynalazku, oparte na kompensacyjnej metodzie pomiaru zmian oporności uzwojenia ze zmianą temperatury, które wykorzystuje jako oporność wzorową — oporność istniejącego bocznika w obwodzie wzbudzenia, a ponadto zaopatrzone jest w przełącznik wielozakresowy do zmiany oporności regulowanej, umożliwiając bezpośredni odczyt temperatury uzwojenia w stopniach C. Dzięki zastosowaniu metody kompensacyjnej uzyskuje się wysoką dokładność pomiaru wynoszącą $\pm 1\%$, a prosta konstrukcja urządzenia i jego niewielkie wymiary gabarytowe umożliwiają zastosowanie go w warunkach ruchowych, przy czym zainstalowanie przyrządu nie wymaga dodatkowych zmian w układzie wzbudzenia generatora.

Wynalazek jest przykładowo wyjaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat elektryczny układu pomiarowego, fig. 2 — urządzenie pomiarowe z przełącznikiem do równoczesnej regulacji dwóch oporności nastawnych w przekroju osiowym, fig. 3 — to samo urządzenie w widoku z góry.

Urządzenie według wynalazku oparte jest na kompensacyjnej metodzie pomiaru zmian oporności R_x uzwojenia wirującego na przykład wirnika generatora, spowodowanych zmianą temperatury. Do badania oporności R_x uzwojenia wirującego (fig. 1) — zasilanego z wzbudnicy W, w obwód której jest szeregowo

włączony bocznik o oporności R_b , przyłączony za pośrednictwem szczotek s i pierścieni ślizgowych P wirnika — przewidziano urządzenie pomiarowe, złożone ze sprzężonych ze sobą dwóch oporników nastawnych R_1 , galwanometru G oraz z dwóch jednakowych oporności stałych R_2 , przyłączonych do bocznika R_b .

Najistotniejszą częścią urządzenia jest wielozakresowy przełącznik regulowanej oporności R_1 złożony z dwóch połączonych ze sobą komutatorów 1 i 2, stanowiących zespół obwodowo umieszczonych styków, w postaci prętów mosiężnych 3 z wycięciami 4, po których ślizgają się szczotki 5, związane za pomocą tarczy 6 z obrotową osią 7 przełącznika i połączone za pomocą sprężyn 8 z jego zaciskami. Do korpusu 1 komutatora są sztywno przymocowane za pomocą prętów 11 płytki izolacyjne 12 z nawiniętymi na nie elementami oporowymi 13, tworzącymi oporność nastawną R_1 , dzięki czemu uzyskuje się zmniejszenie wymiarów gabarytowych urządzenia oraz zwiększenie oporności na drgania, co ma istotne znaczenie dla jego pracy w warunkach ruchowych. Na osi 7 jest osadzona tarcza 9 z naniesioną skalą temperatury w $^{\circ}\text{C}$, a nad nią umieszczony jest galwanometr G, którego wskazówka 10 w swoim położeniu zerowym wskazuje na skali wartość mierzonej temperatury uzwojenia R_x , przy czym dzięki zastosowaniu styków obwodowych uzyskuje się zmniejszenie oporności przejścia i bardziej płynne ślizganie się szczotek po utworzonym w ten sposób komutatorze.

Działanie urządzenia według wynalazku opisano poniżej. Włączenie urządzenia w układ pomiarowy odbywa się przez połączenie dwóch jego zacisków ze szczotkami pomiarowymi s, zainstalowanymi na pierścieniach p wirnika generatora, a dwóch pozostałych z zaciskami bocznika R_b obwodu wzbudzenia. W celu dokonania pomiaru temperatury uzwojenia R_x pokręca się tarczą 9 przełącznika wielozakresowego, nastawiając taką wartość sprzężonych oporności R_1 której odpowiada zerowe położenie wskazówki galwanometru G. Układ znajduje się wtedy w stanie równowagi, w której wobec stałych wartości oporności R_b i R_2 oporność mierzona R_x ma wartość wprost proporcjonalną do nastawionej oporności R_1 . Ponieważ, jak wiadomo dla mierzonego zakresu temperatur można z wystarczającą dokładnością przyjąć zależność liniową temperatury uzwojenia i jego oporności R_x , a tym samym i oporności R_1 regulowany przełączni-

kiem opornik nastawny może być wyskalowany bezpośrednio w stopniach C tak, że umieszczona nad skalą tarczy 9 opornika (fig. 3) wskazówka 10 galwanometru G, wskazuje w swoim położeniu zerowym bezpośrednio mierzoną temperaturę uzwojenia

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do pomiaru temperatury uzwojeń wirujących, zwłaszcza uzwojeń wirników turbogeneratorów oparte na pomiarze zmian oporności tych uzwojeń ze zmianą temperatury za pomocą mostka Thompsona, znamienne tym, że jedną z oporności wzorcowych mostka stanowi opór bocznika (R_b) obwodu wzbudzenia, który jest równocześnie obwodem zasilania układu pomiarowego, przy czym nastawne oporności (R_1) układu są przyłączone za pomocą szczotek po-

mianowych (s) i pierścieni ślizgowych (p) do badanego uzwojenia wirującego (R_x).

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że jest zaopatrzone w wielozakresowy przełącznik sprzężonych oporności nastawnych (R_1), złożony z dwóch komutatorów (1 i 2) stanowiących zespół styków obwodowych w postaci prętów (3) z wycięciami (4), po których ślizgają się szczotki (5) połączone z tarczą (9), na której jest naniesiona skala wycelowana w °C, przy czym do korpusów komutatora (1) są sztywno przymocowane za pomocą prętów (11) płytki izolacyjne (12) z połączonymi ze stykami (3) elementami oporowymi (13), stanowiącymi oporność nastawną (R_1).

Zakłady Energetyczne
Okręgu Centralnego

Zastępca: inż. Zbigniew Kamiński
rzecznik patentowy

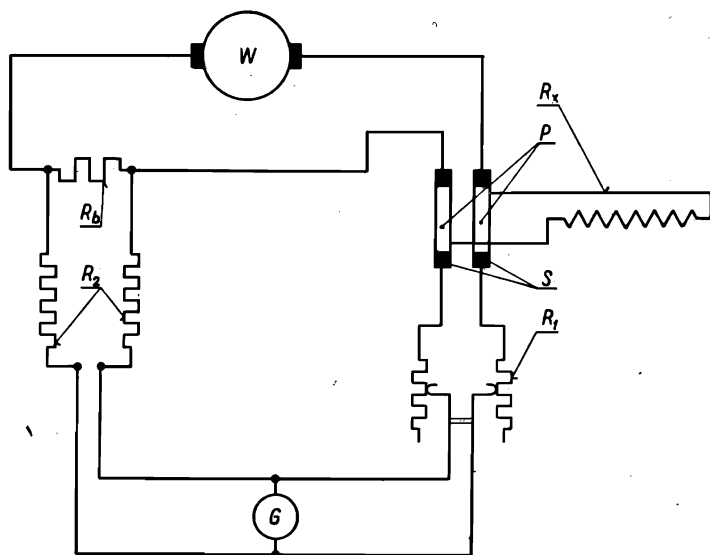
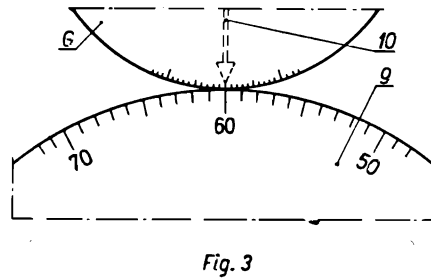
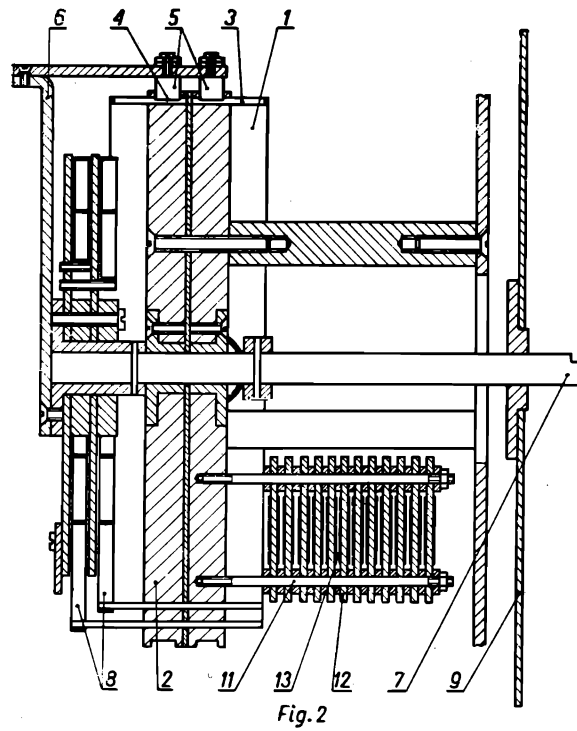


Fig. 1



BIBLIOTEKA
Urząd Patentowy
Państwa Rzeczypospolitej Ludowej