

6 maja 1929 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 9870.

Tadeusz Kozłowski
(Łódź, Polska).

Kl. 21 e 9.

21 e 27/10

Przyrząd do mierzenia temperatury przewodnika, w którym przepływa stały prąd o dowolnem natężeniu.

Zgłoszono 4 października 1927 r.
Udzielono 16 stycznia 1929 r.

Przyrząd jest przeznaczony do mierzenia temperatury przewodnika, w którym przepływa stały prąd o dowolnem natężeniu, i może być zastosowany na przykład do kontroli temperatury silników trakcyjnych stałego prądu.

Na rysunku fig. 1 przedstawia widok przyrządu z boku częściowo w przekroju, fig. 2 — przekrój tegoż przyrządu wzdłuż linii A—B, a fig. 3 — przekrój wzdłuż linii K—L fig. 1. Fig. 4 podaje schemat włączania przyrządu.

Przyrząd składa się z silnego stałego magnesu *M* (fig. 1—3) z dwiema nasadami biegunowymi i zwornicą *C* u dołu. Pomiedzy nasadami biegunowymi o powierzchni walcowej a zwornicą również o powierzchniach walcowych umieszczone są dwa wal-

ce żelazne *D* i *F* w ten sposób, że tworzą się cztery szczeliny powietrzne: dwie równej grubości koło walca *D* i dwie koło walca *F* o grubości, zmniejszającej się w kierunku obrotu wskazówek zegara. W szczelinach umieszczone są ramki mosiężne *N* i *P* z uzwojeniami z dużej ilości zwojów z cienkiego izolowanego drutu. Obie ramki umocowane są na wspólnej poziomej osi i mogą wspólnie obracać się o kąt, równy prawie 90°, pozostając każda w swojej szczelinie. Tym sposobem w jednym przyrządzie połączone są niejako dwa układy Deprez-d'Arsonvala.

Uzwojenie ramki *N* znajduje się pod działaniem napięcia, istniejącego na krańcach przewodnika, którego temperaturę mierzymy, a uzwojenie ramki *P* znajduje

się pod działaniem prądu, przepływającego w tymże przewodniku. Same ramki mogą służyć jako tłumiki wahań wskutek działania prądów wirowych. Do osi ramek przymocowana jest wskazówka G , której odchylenia można odczytać na tarczy, zaopatrzonej w podziałkę.

Przyrząd nie posiada żadnej sprężyny, któraby w stanie spoczynku cofała wskazówkę w jakieś początkowe położenie. Układ ramek ruchomych i wskazówki jest doskonale zrównoważony, tak że przy wyłączeniu prądu układ ten w każdym położeniu znajduje się w stanie równowagi obojętnej.

W przedstawionym na fig. 4 schemacie włączenia przyrządu podano, jako przewodnik, którego temperaturę ma się mierzyć, dla przykładu uzwojenie wzbudzenia silnika prądu stałego. Końce uzwojenia N przyrządu przyłączone są przez nastawny opornik O zapomocą cienkich przewodników izolowanych do zacisków wzbudzenia (uzwojenia wzbudzającego) silnika, uzwojenie zaś P włączone jest w szereg ze wzbudzeniem silnika bezpośrednio lub też łącznie z bocznikiem H . Tym sposobem uzwojenie N znajduje się pod wpływem napięcia, działającego na krańcach przewodnika (wzbudzenia), którego temperatura ma być zmierzona, a uzwojenie P pod wpływem prądu, przepływającego w tym przewodniku.

Uzwojenia włączone są tak, że pod wpływem przepływających w nich prądów starają się one obrócić ruchomy układ ramek w przeciwnie strony.

Pod wpływem napięcia E na krańcach przewodnika (na zaciskach magnetycznego wzbudzenia silnika) uzwojenie N stara się odchylić wskazówkę przyrządu w kierunku ruchu wskazówek zegara. Oczywiście $E = R I$, gdzie R oznacza opór przewodnika, a I natężenie prądu w nim.

Moment M_1 odpowiedniej siły wyniesie:

$M_1 = C_1 B R I$, gdzie B oznacza stałą indukcję magnetyczną w szczelinie, a C_1 — współczynnik proporcjonalności.

W drugiej szczelinie, koło walca F , indukcja magnetyczna nie jest wszędzie jednakowa, lecz zmienia się w zależności od miejsca pod biegunami wskutek niejednostajnej grubości szczeliny powietrznej.

Szczelinie, otaczającej walec F , nadaje się taką formę, że indukcja magnetyczna w niej równa się: $B = B_1 + B_2 \frac{\alpha}{\alpha_{max}}$, gdzie B_1

oznacza indukcję w najszerszym miejscu szczeliny, α — kąt, liczony od najszerszego miejsca szczeliny, α_{max} największy kąt odchylenia; indukcja w najwęższym miejscu szczeliny $= B_1 + B_2$.

Moment sił, działający pod wpływem prądu I na uzwojenie P , wynosi:

$$M_2 = C_2 (B_1 + \frac{B_2 \cdot \alpha}{\alpha_{max}}) I, \text{ gdzie } C_2 -$$

współczynnik proporcjonalności.

W razie nastania równowagi otrzymamy:

$$M_1 = M_2 \text{ czyli } C_1 B R I = C_2 (B_1 + \frac{B_2 \cdot \alpha}{\alpha_{max}}) I;$$

stąd

$$(1) \quad C_1 B R = C_2 B_1 + \frac{C_2 B_2 \alpha}{\alpha_{max}}; \text{ to}$$

znaczy, że równowaga następuje niezależnie od wartości prądu w przewodniku, lecz w zależności od oporu przewodnika.

Opór przewodnika przy pewnej temperaturze t_1 wyniesie:

$$R_{t_1} = R_{t_0} [1 + \rho (t_1 - t_0)]; \text{ stąd}$$

$$C_1 B R_{t_1} = C_1 B R_{t_0} + C_1 B R_{t_0} \rho (t_1 - t_0),$$

a więc na podstawie równania (1):

$$(2) \quad C_1 B R_{t_0} + C_1 B R_{t_0} \rho (t_1 - t_0) = \\ = C_2 B_1 + C_2 B_2 \frac{\alpha}{\alpha_{max}};$$

Jeśli uprzednio zapomocą przestawienia opornika 0 nastawić przyrząd tak, że przy początkowej temperaturze t_0 równowaga następuje w początkowym położeniu układu (w najszerszym miejscu szczeliny, otaczającej walec F , czyli przy $\alpha = 0$), to na podstawie równania (2)

$$C_1 B R_{t_0} = C_2 B_1, \text{ a więc}$$

na podstawie tegoż równania:

$$(3) \quad C_1 B R_{t_0} \cdot \rho (t_1 - t_0) = C_2 B_2 \frac{\alpha}{\alpha_{max}}$$

W lewej części równania (3) zmienna jest tylko różnica $t_1 - t_0$, czyli nagrzanie przewodnika ponad początkową temperaturę t_0 , a w prawej części równania zmienny jest tylko kąt α .

Stąd możemy napisać:

$$t_1 - t_0 = C_3 \alpha,$$

to znaczy, że odchylenie wskazówki przyrządu α jest wprost proporcjonalne do wzrostu temperatury przewodnika. Jeśli na początku podziałki wypisać początkową temperaturę (naprzykład 30°C , fig. 4), to wskazówka w każdej chwili będzie bezpośrednio wskazywała temperaturę przewodnika.

Jeśli przyrząd przyłączyć, jak wskazuje fig. 4, do uzwojenia wzbudzającego jakiegokolwiek silnika prądu stałego (np. trakcyjnego), to otrzymuje się łatwy spo-

sób kontrolowania temperatury wymienionej części silnika.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Przyrząd do mierzenia temperatury przewodnika, w którym przepływa prąd stały o dowolnem natężeniu, oparty na zasadzie wyznaczania temperatury z przyrostu oporu omowego przewodnika, znamieny tem, że posiada układ ruchomy typu Deprez-d'Arsonvala w postaci dwu uzwojeń, które są osadzone na wspólnej osi, przyczem jedno uzwojenie mieści się w polu stałego magnesu o jednostajnej indukcji, drugie zaś w polu stałego magnesu o indukcji, zmieniającej się proporcjonalnie do kąta odchylenia układu i działania uzwojeń wzajemnie się równoważą.

2. Przyrząd według zastrz. 1, znamieny tem, że proporcjonalność między indukcją magnetyczną pola a kątem odchylenia układu osiąga się przez zastosowanie szczeliny powietrznej o zmiennej grubości.

3. Przyrząd według zastrz. 1 i 2, znamieny tem, że przy wyłączeniu prądu układ ruchomy znajduje się w każdym położeniu w stanie równowagi obojętnej.

Tadeusz Kozłowski.

