

Warszawa, 30 sierpnia 1933 r.

2

H029 15/28

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 18255.

Kl. 21 c, 23/11.

Società Italiana Pirelli
(Medjolan, Włochy).

Urządzenie do określania miejsca upływu oleju przez nieszczelności w płaszczu ołowianym kabla jednożyłowego, należącego do układu trzech kabli jednożyłowych, napełnionych olejem, ułożonych równolegle w niedużej wzajemnej odległości i tworzących trójfazową linię elektryczną.

Zgłoszono 2 czerwca 1931 r.

Udzielono 7 kwietnia 1933 r.

Pierwszeństwo: 15 kwietnia 1931 r. (Włochy).

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie, umożliwiające określenie miejsca, skąd wycieka olej przez nieszczelność w płaszczu ołowianym jednożyłowego kabla, należącego do układu trzech kabli jednożyłowych, napełnionych olejem i ułożonych równolegle w niewielkiej wzajemnej odległości. Sposób określania miejsca nieszczelności jest oparty na porównaniu ilości oleju, pobieranego z dwóch małych wzorcowanych zbiorniczków, uzupełniających upływ oleju z dwóch różnych miejsc.

Na fig. 1 przedstawiono schematycznie trójfazową linię kablową wraz z urządzeniem według wynalazku, na fig. 2 uwidocz-

niono schematycznie układ hydrostatyczny, równoważny układowi według fig. 1.

Na fig. 1 trzy kable jednożyłowe, stanowiące linię kablową, są oznaczone cyframi 1, 2, 3. Kolejne odcinki kabli są połączone między sobą zapomocą muf zaporowych A' i A'', A'' i A''' i t. d., przyczem mufy mogą być konstrukcji, np. opisanej w patencie Nr 9398. Mufy te, zapewniając połączenie żył pod względem elektrycznym, stanowią zaporę dla przepływu oleju między dwoma sąsiednimi odcinkami kabla, lecz jednocześnie umożliwiają w razie potrzeby wypływ oleju z kabla nazewnątrz.

Założono, że upływ oleju nastąpił w

miejscu P kabla 1; literą L oznaczono długość całkowitą odcinka z miejscem nieszczelnym P , a literą x — nieznaną odległość tego miejsca od jednego końca kabla.

Dla dokonania pomiaru należy najpierw połączyć uszkodzony kabel jednożyłowy 1 z jednym z pozostałych dwóch kabli, np. z kablem 2, zapomocą rurki łącznikowej m , włączonej między dwie odpowiednie mufy zaporowe A' i A'' , natomiast na drugim końcu odcinka kabla włącza się dwa zbiorniczki wzorcowane, wykonane np. w postaci dwóch szklanych rurek kalibrowanych S' i S'' , przyłączonych do kabla 1 względnie 2 poprzez mufę A' , względnie A'' . Wymienione rurki S' i S'' są napełnione olejem, którego poziom można zmieniać podczas pomiaru zapomocą urządzenia, opisanego poniżej. Olej, wyciekający przez szczelinę P , dopływa zatem z jednej strony wprost z rurki S' , a z drugiej strony z rurki S'' za pośrednictwem rurki łącznikowej m . Równoważny układ hydrostatyczny jest przedstawiony schematycznie na fig. 2. Literami H_1 i H_2 oznaczono wysokość hydrostatyczną poziomu oleju w dwóch rurkach względem punktu P . Literami Q_1 i Q_2 oznaczono zmiany ilości oleju, zawartego w dwóch rurkach, w czasie trwania pomiaru t , a literą Q_3 — ilość oleju, jaka wypłynęła przez szczelinę. Następnie literą R oznaczono opór, jaki napotyka olej przy wyciekaniu przez szczelinę, a b — współczynnik tarcia oleju w danym odcinku kabla, przy czym zakłada się, że współczynnik ten jest niezależny od wysokości hydrostatycznej.

Można napisać następujące zależności:

$$H_1 = \frac{dQ_1}{dt} (L - x) b + \frac{dQ_3}{dt} R,$$

$$H_2 = \frac{dQ_2}{dt} (L + x) b + \frac{dQ_3}{dt} R.$$

Po odjęciu otrzymuje się

$$H_1 - H_2 = \frac{dQ_1}{dt} (L - x) b - \frac{dQ_2}{dt} (L + x) b,$$

a po scałkowaniu

$$\int (H_1 - H_2) dt = Q_1 (L - x) b - Q_2 (L + x) b.$$

Jeśli urządzenie jest tak wykonane, że stan poziomów oleju w obu rurkach czyni zadość warunkowi

$$\int (H_1 - H_2) dt = 0,$$

to otrzymuje się zależność

$$Q_1 (L - x) b = Q_2 (L + x) b,$$

z której wyprowadza się zależność

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{L + x}{L - x} \quad (1)$$

Umiejąc określić ilość oleju Q_1 i Q_2 , można z łatwością obliczyć z wzoru (1) odległość x miejsca uszkodzenia kabla.

Warunek, postawiony wyżej odnośnie poziomu oleju w obydwóch rurkach, może być spełniony w różny sposób, np. utrzymując wymieniony jednakowy poziom w obu rurkach, aczkolwiek zmienny w czasie zarówno w jednej, jak i w drugiej rurce, lub też utrzymując ten poziom stały i niezmienny. Tak pierwszy, jak i drugi przypadek można osiągnąć według wynalazku zapomocą różnych urządzeń, przedstawionych na fig. 1.

Np. dolne końce rurek S' i S'' można połączyć z małymi cylindrami c , zaopatrzonymi w tłoczki p . Przesuw tych tłoczków, niezbędny do utrzymania stałego poziomu oleju lub do zmiany tego poziomu w sposób określony z góry, daje się z łatwością zmierzyć i jest proporcjonalny do Q_1 , Q_2 .

Inny sposób może polegać na zasilaniu obu rurek S' i S'' z dwóch małych odrębnych zbiorniczków E' i E'' i równoczesnym mierzeniu ilości oleju, dostarczonego przez te zbiorniczki. Można również połączyć obie rurki S' i S'' z odnośniami kablami 1 i 2 zapomocą giętkich rurek r w taki sposób,

aby można było podnosić lub opuszczać rurki S' i S'' w celu utrzymania stałego poziomu oleju lub osiągnięcia zmiany poziomu w sposób, określony zgóry. Przesuw rurek S' i S'' , dający się z łatwością mierzyć, jest proporcjonalny do ilości oleju Q_1 względnie Q_2 .

Pomiar, dokonany w tych warunkach, może jeszcze nie dać dokładnych wyników, gdyż zmiany temperatury kabli podczas pomiaru mogą spowodować znaczne zmiany objętości oleju Q_1 i Q_2 , dostarczonego przez rurki S' i S'' niezależnie od wysokości hydrostatycznej. Wskutek tego do wartości, otrzymanych w sposób opisany wyżej, należy wnieść poprawkę, którą można otrzymać, posługując się przy pomiarze jeszcze pozostałym trzecim kablem jednożyłowym. Kabel ten łączy się, podobnie jak dwa inne kable, ze szklaną rurką kalibrowaną S''' taką samą, jak rurki S' i S'' , natomiast przeciwległy koniec kabla jest zamknięty. Olej w tej rurce S''' utrzymuje się podczas pomiaru na tym samym poziomie, co i w rurekach S' i S'' , zapomocą wspomnianych już urządzeń. Ilość oleju q''' , jaką należy w tym przypadku dolewać do rurki S''' lub usuwać z niej, zależy oczywiście tylko od zmiany temperatury podczas pomiaru. Niech $f(T)$ oznacza funkcję temperatury, wówczas $q''' = f(T)$.

Zmiany temperatury wpływają oczywiście jednakowo na wartości Q_1 i Q_2 , dotyczące kabli 1 i 2. Wobec tego, oznaczając literami q' i q'' całkowite zmiany objętości w obydwóch rurekach, wywołane zmianami temperatury oraz określonymi wyżej zmianami Q_1 i Q_2 , otrzymuje się:

$$q' = Q_1 - f(T) = Q_1 - q''' \text{ czyli } Q_1 = q' - q''' \\ q'' = Q_2 - f(T) = Q_2 - q''' \text{ czyli } Q_2 = q'' - q'''$$

Równanie (1) przybierze wówczas postać następującą:

$$\frac{q' - q'''}{q'' - q'''} = \frac{L + x}{L - x},$$

co umożliwia określenie odległości x , o ile są znane trzy wartości q' , q'' , q''' oraz odległość L .

Należy zaznaczyć, że urządzenie według wynalazku można połączyć z końcową mufą kablową zamiast z mufą zaporową, jak to podano w rozpatrzonych przykładach. Ten specjalny przypadek zachodzi wtedy, gdy przesyłowa linia kablowa składa się tylko z jednego odcinka kabla w każdej fazie, lub wtedy, gdy uszkodzenie powstanie w końcowym odcinku linii.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie do określania miejsca upływu oleju przez nieszczelności w płaszczu ołowianym kabla jednożyłowego, należącego do układu trzech kabli jednożyłowych, napełnionych olejem, ułożonych równolegle w niedużej wzajemnej odległości i tworzących trójfazową linię elektryczną, znamienne tem, że składa się z dwóch zasilających zbiorniczków wzorcowanych, napełnionych olejem i połączonych odpowiednio z jednożyłowym kablem uszkodzonym i jednożyłowym kablem nieuszkodzonym poprzez mufy zaporowe lub mufy końcowe, przyczem przeciwległe końce wymienionych odcinków kabli są połączone ze sobą przy mufach, położonych najbliżej miejsca uszkodzenia i za tem miejscem, zapomocą rurki, umożliwiającej przepływ oleju, a zbiorniczki są zaopatrzone w przyrządy, umożliwiające zapomocą regulowania poziomu oleju pomiar zmian, powstających w określonym czasie w ilości oleju, zawartego w zbiorniczkach, aby określenie tych ilości oleju umożliwiało ustalenie miejsca nieszczelności kabla.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że posiada trzeci zasilający zbiorniczek wzorcowany, również zaopatrzony w przyrząd do regulowania poziomu oleju, przyczem zbiorniczek ten jest połączony z trzecim kablem jednożyłowym,

którego przeciwległy koniec jest zamknięty, tak iż otrzymuje się możność określenia zmiany objętości oleju pod wpływem zmian temperatury.

3. Urządzenie według zastrz. 1 lub 2, znamienne tem, że każdy ze zbiorniczków zasilających jest wykonany w postaci rurki kalibrowanej, do której można dodać lub odjąć z zewnątrz wymierzone ilości oleju.

4. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tem, że każda rurka kalibrowana jest połączona z cylindrem, zaopatrzonym w tłoczek, którego przesuw umożliwia odmierzenie ilości oleju, jaką należy dodać

lub odjąć, aby poziom w zbiorniczku pozostał na żądanej wysokości.

5. Urządzenie według zastrz. 1 lub 2, znamienne tem, że każdy ze zbiorniczków wzorcowanych, wykonanych w postaci rurek kalibrowanych, jest połączony z końcem kabla zapomocą giętkiej rurki, umożliwiającej podnoszenie i opuszczanie rurek kalibrowanych i regulowanie tym sposobem poziomu zawartego w nich oleju.

Società Italiana Pirelli.

Zastępca: I. Myszczyński,
rzecznik patentowy.

