



G-01 r 31/08



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 37828

21e 31/08

~~Kl. 21 e, 29/10~~

Dolnośląskie Zjednoczenie Przemysłu Węglowego*)

Przedsiębiorstwo Państwowe

Wałbrzych, Polska

Sposób określania miejsca zwarcia trójżyłowego w kablach ziemnych

Udzielono patentu z mocą od dnia 10 czerwca 1954 r.

Sposób określania miejsca zwarcia trójżyłowego w kablach ziemnych według wynalazku ma na celu wykrywanie miejsca uszkodzenia w tych przypadkach, gdy wszystkie trzy żyły kabla są zwartę między sobą i do płaszcza ołowianego poprzez opory, przy czym dwie żyły kabla, biorące udział w pomiarze nie mogą być urwane i muszą wykazywać różne opory względem płaszcza.

Przedmiot wynalazku dotyczy metody, pozwalającej obliczyć rzeczywistą odległość miejsca uszkodzenia z wyników pomiarów w układzie Murray'a, który w przypadku braku „zdrowej” żyły nie nadaje się do użycia oraz z pomierzonych wartości oporów dwóch żył względem siebie i względem ziemi.

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest Oskar Jurewicz.

Teoretyczne uzasadnienie i sposób przeprowadzania pomiarów podaje się poniżej.

Najogólniejszy przypadek zwarcia trójżyłowego poprzez opory przedstawia fig. 1. Ze względu na to, że zewnętrzne układy pomiarowe wraz ze źródłem prądu przyłącza się jedynie do trzech punktów A, B, O (fig. 1) układu oporów, tworzących zwarcie w kablu, przeto ten ostatni można zawsze sprowadzić do układu zastępczego, złożonego z trzech oporów u , v , w , połączonych w gwiazdę, jak to uwidocznione na fig. 2. Opory u , v , w wylicza się z trzech oporów a , b , c , zmierzonych mostkiem Wheatstone'a; opór a mierzy się między punktami AO, opór b — między punktami BO, a opór c — między punktami AB (fig. 2). Pomiary oporności a , b , c należy powtórzyć po pomiarze metodą Murray'a, aby

przekonać się, czy nie uległy one w międzyczasie zmianie. Zależności między oporami a , b , c i oporami u , v , w określają następujące równania:

$a = v + w$. (1) $b = w + u$. (2) $c = u + v$. . (3) Z równań (1), (2) i (3) można obliczyć opory u , v , w zastępczej gwiazdy:

$$u = \frac{b + c - a}{2} \dots (4); v = \frac{c + a - b}{2} \dots (5);$$

$$w = \frac{a + b - c}{2} \dots (6).$$

Z równowagi mostka, przyłączonego do kabla w układzie Murray'a (fig. 3) otrzymuje się dwie długości na drucie ślizgowym mostka, a mianowicie l_1 i l_2 . Opory poszczególnych odcinków żył kabla oznaczone na fig. 3 przez k x oraz $2k(l - x)$, przy czym $k = \frac{\rho}{s}$ gdzie ρ — oporność właściwa materiału żyły w $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$, s — przekrój żyły w mm^2 , x — odległość miejsca uszkodzenia od tego końca kabla, na którym dokonuje się pomiaru w m, l — długość kabla w m.

Podobnie opory dwóch gałęzi drutu ślizgowego mostka oznaczono przez $h.l_1$ i $h.l_2$.

Trójkąt oporów u , v i $2k \cdot (l - x)$ zamienia się na równoważną gwiazdkę R_1 , R_2 i R_3 (fig. 3), przy czym:

$$R_1 = \frac{2kv(l - x)}{u + v + 2k \cdot (l - x)} \dots (7);$$

$$R_2 = \frac{2ku \cdot (l - x)}{u + v + 2k \cdot (l - x)} \dots (8)$$

Oporów R_3 i w nie trzeba obliczać, gdyż nie wpływają one na stan równowagi mostka.

Stosownie do oznaczeń na fig. 3 równanie stanu równowagi ma następującą postać:

$$hl_2/kx + \frac{2ku(l - x)}{u + v + 2k(l - x)} = hl_1/kx + \frac{2kv(l - x)}{u + v + 2k(l - x)} \dots (9)$$

Z równania (9) — przy założeniu, że $2k(l - x) \ll u + v$ — otrzymuje się wzór na rzeczywistą odległość miejsca uszkodzenia od miejsca pomiaru:

$$x = \frac{2l(vl_1 - ul_2)}{(v - u) \cdot (l_1 + l_2)} \text{ (metrów)} \dots (10)$$

gdzie u , v — w Ω lub $k\Omega$

l — w m

l_1 l_2 — w dowolnych jednostkach

Zastrzeżenie patentowe

Sposób określania miejsca zwarcia trójżyłowego w kablach ziemnych przy użyciu układu mostkowego, znamieny tym, że dokonuje się mostkiem Wheatstone'a pomiaru oporów (a , b , c) zwarcia, z których oblicza się opory (u , v , w) gwiazdowego układu zastępczego, po czym z równowagi mostka, przyłączonego do kabla w układzie Murray'a, otrzymuje się długość (l_1 , l_2) na drucie ślizgowym mostka, a z uzyskanych tą drogą wartości (u , v , w , l_1 , l_2) wylicza się ostatecznie rzeczywistą odległość miejsca uszkodzenia kabla od miejsca pomiarów, znając całkowitą długość kabla.

Dolnośląskie Zjednoczenie
Przemysłu Węglowego
Przedsiębiorstwo Państwowe

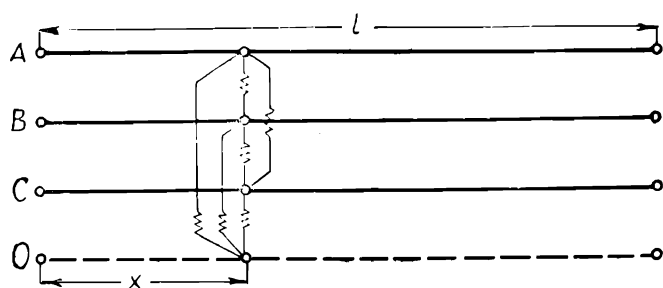


fig. 1

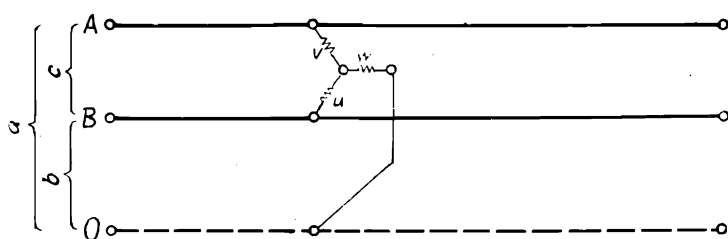


fig. 2.

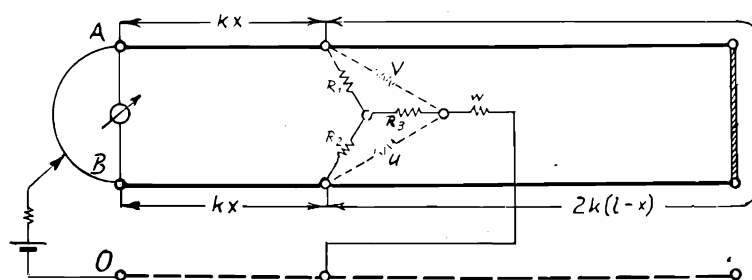


fig. 3.