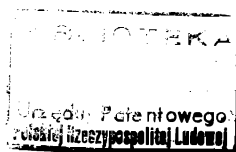




GO 1 N 24/20



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

21e 27/20

Nr 40709

Kl. 21 e, 29/11

Skarb Państwa *)

(Ministerstwo Górnictwa i Energetyki — Zarząd Energetyczny Okręgu Centralnego)
Warszawa, Polska

Miernik oporności uziemień z zastosowaniem wielkiej częstotliwości

Patent trwa od dnia 10 marca 1956 r.

Miernik służy do pomiaru oporności uziemień przy częstotliwości około 250 kHz, przy czym głównym jego zastosowaniem jest kontrola oporności uziemień słupów linii elektroenergetycznych z przewodem odgromowym bez konieczności odłączania tego przewodu.

Metoda pomiaru oporności uziemienia za pomocą miernika oporności uziemień z zastosowaniem wielkiej częstotliwości wykorzystuje główne zasady metody kompensacyjnej, stosowanej przy małej częstotliwości. Zasadnicza różnica polega na zastosowaniu lampowego układu porównującego spadki napięć na oporności mierzonej Z_X i wzorcowej Z_n , co pozwala wyeliminować trudny do wykonania transformator wielkiej częstotliwości, służący do odwracania fazy, oraz na zastosowaniu elementów korygujących błędy powstające od szkodliwego wpływu prądu w obwodzie sondy napięciowej S_u , związanego z zastosowaniem wielkiej częstotliwości.

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest inż. mgr Andrzej Starzyński.

Fig. 1 przedstawia schemat blokowy układu pomiarowego, fig. 2 — schemat blokowy układu pomiarowego przy pomiarze oporności sondy napięciowej, fig. 3 — schemat blokowy miernika przy sprawdzaniu układu porównującego, wreszcie fig. 4 — szczegółowy schemat miernika.

Miernik (fig. 4) składa się z generatora wielkiej częstotliwości a , wzorca oporności pozornej b , układu korekcyjnego c , układu porównującego d , wzmacniacza e , woltomierza lampowego f , przełącznika g oraz baterii zasilających.

Generator wielkiej częstotliwości a , pracujący w układzie o sprzężeniu elektronowym, dostarcza napięcie o częstotliwości 250 kHz. Wzorzec b oporności pozornej Z_n składa się z opornika małoindukcyjnego o zmiennej oporności R_n , cewki o zmiennej indukcyjności L_n , i stałego kondensatora C_n . Pozwala on na uzyskanie oporności pozornej o składowej czynnej zmiennej w granicach od 1 do około 400 omów oraz składowej biernej zmiennej w granicach od około —50 omów (składowa pojemnościowa) do około + 100 omów (składowa

indukcyjna). Układ c do korekcji wpływu spadku napięcia w obwodzie sondy napięciowej S_u oraz przesunięcia fazowego na przewodzie doprowadzającym składa się z opornika zmiennego R_2 , nastawianego na wartość równą oporności sondy napięciowej oraz z odcinka linii sztucznej złożonej z kilku ogniw typu L o oporności falowej i czasie opóźnienia odpowiadającym odcinkowi przewodu długości około 30 metrów leżącego nisko nad ziemią. Układ d porównujący spadki napięć na oporności badanej Z_X i wzorcowej Z_n składa się z dwóch lamp wzmacniających V_2 i V_3 o wspólnym obwodzie anodowym, w którym następuje sumowanie wzmocnionych napięć siatkowych. Anodowym oporem pracy jest obwód rezonansowy $L_1 C_1$, zabocznikowany opornikiem zmiennym R_1 , pozwalającym na zmianę wzmocnienia układu. Potencjometr R_2 załączony pomiędzy siatki ekranujące obu lamp służy do wyrównania ich wzmocnienia. Wzmacniacz e z lampą V_4 z przemianą częstotliwości wzmacnia napięcie otrzymane na wyjściu układu porównawczego. Woltomierz lampowy diodowy f ze wzmacniaczem mostkowym prądu stałego (lampa V_5) służy do pomiaru napięcia wielkiej częstotliwości na wyjściu wzmacniacza. Przełącznik g umożliwia otrzymanie schematu pozwalającego bądź na pomiar oporności uziemienia badanego (fig. 1), bądź na pomiar oporności sondy napięciowej (fig. 2), bądź też na sprawdzenie układu porównującego (fig. 3).

Sposób działania miernika opisany jest poniżej. Przy ustawieniu przełącznika g w pozycji 1 generator a zasila obwód złożony z oporności wzorcowej Z_n , oporności badanej Z_X i sondy prądowej S_i . Spadek napięcia na oporności Z_n dostaje się na układ porównawczy d poprzez czwórnik korekcyjny c. Spadek napięcia na oporności Z_X dostaje się na układ porównawczy poprzez oporność sondy napięciowej S_u i przewód łączący długości około 30 metrów. Napięcie proporcjonalne do wektorowej sumy napięć siatkowych pojawia się w obwodzie anodowym, skąd po wzmocnieniu we wzmacniaczu e wielkiej częstotliwości dostaje się na woltomierz lampowy f. Jeżeli oporności Z_n i Z_X są równe do modułu i kąta fazowego, wówczas wytwarzają się na nich spadki napięcia równe i odwrócone w fazie o 180° . Napięcia te powinny być w taki sam sposób zmienne przez czwórnik korekcyjny c, jak przez obwód sondy napięciowej. Wówczas na wejściu układu porównawczego panują również napięcia równe i przesunięte w fazie o 180° , a na wyjściu napięcie jest równe zeru. Warunek taki uzyskuje się przy nastawieniu opor-

nika R_2 na wartość równą oporności obwodu sondy napięciowej.

W tym celu dokonuje się pomiaru oporności obwodu sondy napięciowej w układzie według fig. 2. W czasie tego pomiaru wartości oporności wzorcowych R_n i X_n sprowadza się do zera, a przełącznik g przełącza się w położenie 2. Wówczas prąd z generatora a zamyka się w obwodzie złożonym z oporności R_2 sztucznej linii φ , oporności wzorcowej Z_n , sprowadzonej do zera, przewodu doprowadzającego sondy napięciowej S_u i sondy prądowej S_i . Na wejściach układu porównawczego zjawiają się napięcia równe i odwrócone o 180° , jeżeli oporność R_2 jest nastawiona na wartość oporności obwodu sondy napięciowej. Wówczas wskazanie woltomierza spada do zera. Nastawiona w ten sposób wartość oporności R_2 powinna być pozostawiona bez zmiany podczas zasadniczego pomiaru.

Układ miernika ponadto przewiduje możliwość skalowania układu porównawczego przy położeniu 3 przełącznika g według fig. 3. W tym wypadku generator dołączony jest do dwóch oporników wzorcowych R_3 i R_4 . Spadki napięcia na nich są porównywane bezpośrednio przez układ porównawczy. Jeżeli na wyjściu detektora zjawia się napięcie, oznacza to, że lampy układu porównawczego mają nie jednakowe wzmocnienie, co należy skorygować za pomocą potencjometra R_2 .

Zastrzeżenia patentowe

1. Miernik oporności uziemień z zastosowaniem wielkiej częstotliwości, znamieny tym, że zawiera układ do porównywania napięć na oporności wzorcowej i mierzonej działający na zasadzie sumowania dwóch napięć równych i przesuniętych w fazie o 180° .
2. Miernik oporności uziemień z zastosowaniem wielkiej częstotliwości według zastrz. 1, znamieny tym, że zawiera czwórnik korygujący, składający się z opornika regulowanego o oporności równej oporności obwodu sondy napięciowej oraz odcinka sztucznej linii o opóźnieniu czasowym odpowiadającym opóźnieniu w przewodzie doprowadzającym do sondy napięciowej, poprzez który doprowadza się napięcie z oporności wzorcowej na układ do porównywania napięć.

Skarb Państwa

(Ministerstwo Górnictwa i Energetyki—Zarząd Energetyczny Okręgu Centralnego)

