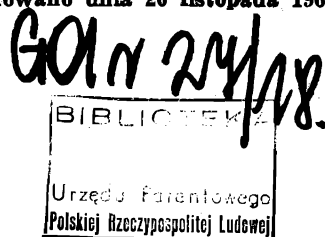


Opublikowano dnia 20 listopada 1961 r.



## POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 45296

~~Kl. 21 e, 29/11~~

Mgr inż. Konstanty Bielański

Gliwice, Polska

21e 27/18

### **Sposób badania skuteczności zerowania lub uziemienia w urządzeniach elektrycznych oraz urządzenie do stosowania tego sposobu**

Patent trwa od dnia 3 grudnia 1960 r.

Sposób i urządzenie do badania skuteczności zerowania lub uziemienia według wynalazku służy do szybkiego mierzenia oporu elektrycznego połączenia między korpusem badanej maszyny czy urządzenia a uziemieniem lub przewodem zerowym. Pozwala także określić wielkość prądu doziemnego w przypadku zwarcia do korpusu przewodu pod napięciem, a tym samym określić skuteczność działania zabezpieczenia. Pomiar tym sposobem przeprowadza się na urządzeniach znajdujących się pod napięciem, bez konieczności wyłączenia i bez jakichkolwiek zaburzeń w ich pracy.

Sposób według wynalazku polega na tym, że wykonuje się sztuczne zwarcie między przewodem pod napięciem a korpusem poprzez odpowiedni opór, mierzy się prąd sztucznego zwarcia przy pomocy amperomierza, ładuje się poprzez prostownik dwa kondensatory połączone równolegle i włączone na napięcie panujące

między przewodem a korpusem, następnie odłącza się jeden z kondensatorów oraz sztuczne zwarcie, przez co następuje wzrost napięcia i doładowanie drugiego kondensatora. Różnica napięć między kondensatorami jest proporcjonalna do spadku napięcia na oporze uziemienia lub zerowania i jest mierzona bezpośrednio woltomierzem prądu stałego o oporze dostatecznie dużym. Różnica ta, podzielona przez prąd sztucznego zwarcia, daje szukany opór uziemienia lub zerowania.

W stosunku do znanego sposobu pomiaru, polegającego na tym, że mierzy się napięcie między korpusem maszyny a przewodem, po czym mierzy się to samo napięcie, ale po sztucznym zwarcu tegoż przewodu z korpusem poprzez odpowiedni opór oraz mierzy się prąd sztucznego zwarcia oraz następnie oblicza się szukany opór z ilorazu różnicy obu napięć i prądu sztucznego zwarcia, sposób według wy-

nalazku jest o tyle lepszy, że opór określa się na podstawie bezpośredniego pomiaru i odczytu różnicy napięć, a nie poszczególnych napięć i odejmowania ich od siebie — podzielonej przez prąd sztucznego zwarcia.

Pomiar dwóch napięć, zwykle bardzo mało różniących się od siebie, daje bardzo niedokładny wynik, gdyż wskazówka woltomierza w obu przypadkach ustawia się niemal w tym samym miejscu skali. Sposób według wynalazku usuwa tę wadę, bo daje możliwość odczytu na całej skali woltomierza o zakresie dostosowanym do różnicy napięć, a nie do pomiaru całego napięcia.

Na fig. 1 jest przedstawiony schemat przyłączenia urządzenia do badanego obiektu, którego opór uziemienia względnie zerowania  $R_x$  ma być zmierzony.

Na schemacie tym oznaczają:  $R$  — opór sztucznego zwarcia,  $A$  — amperomierz prądu zmiennego,  $V$  — woltomierz prądu stałego o oporze dostatecznie dużym, aby w czasie jego odczytu nie nastąpiło wyrównanie napięć kondensatorów,  $P$  — prostownik,  $C_1$  i  $C_2$  kondensatory o dużej pojemności, 1 i 2 — przyciski wyłączające.

Między przewodem pod napięciem a korpusem maszyny jest włączony opór sztucznego zwarcia  $R$  poprzez amperomierz prądu zmiennego  $A$  i przycisk 2 umożliwiający odłączenie sztucznego zwarcia. Do tych samych punktów poprzez prostownik  $P$  są przyłączone równolegle dwa kondensatory  $C_1$  i  $C_2$ . Przycisk 1 w obwodzie jednego z nich umożliwia odłączenie go. Woltomierz prądu stałego  $V$  jest połączony z kondensatorami tak, że może wskazywać różnicę ich napięć po odłączeniu przycisku w obwodzie jednego z kondensatorów.

Przy wyłączonym przycisku 2 napięcie między punktami  $A$ — $Z$  wynosi  $U_1$ , przy załączonym przycisku 2 napięcie między tymi punktami wynosi  $U_2$ . Napięcie  $U_2$  jest mniejsze od  $U_1$  o spadek napięcia na oporze uziemienia  $R_x$  wywołany płynącym przez niego oraz przez opór  $R$  i wskazywanym przez amperomierz prądem sztucznego zwarcia  $J_z$ . Szukany opór względnie impedancja wynosi

$$R_x = \frac{U_1 - U_2}{J_z}$$

Przebieg pomiaru jest następujący. Przy załączonych przyciskach 1 i 2, przez amperomierz,

opór  $R_x$  i obwód badany (grube linie) płynie prąd  $J_z$ . Na zaciskach panuje napięcie  $U_2$ , obydwa kondensatory ładują się do tego samego napięcia  $U_2$ , woltomierz wskazuje zero. Odczytuje się prąd  $J_z$ .

Po naciśnięciu przycisków 1 i 2 powoduje się przerwanie prądu  $J_z$  oraz gałęzi kondensatora  $C_2$  i wzrost napięcia do wartości  $U_1$  oraz doładowanie kondensatora  $C_1$  do napięcia  $U_1$ . Woltomierz wskaże różnicę  $U_1 - U_2$ . Wyrównanie napięć kondensatorów nie nastąpi w czasie odczytu, gdyż woltomierz ma duży opór a kondensatory dużą pojemność. Wynik pomiaru otrzymuje się na podstawie podanego powyżej wzoru jako iloraz wskazania woltomierza przez wskazanie amperomierza.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób badania skuteczności zerowania lub uziemienia w urządzeniach elektrycznych, przez pośredni pomiar oporu uziemienia lub zerowania, polegający na pomiarze napięcia między przewodem pod napięciem a korpusem uziemionym lub zerowanym, raz w stanie bezprądowym, drugi raz przy poborze określonego prądu przy sztucznym zwarcu przewodu z korpusem poprzez określony opór, znamieny tym, że ładuje się poprzez prostownik dwa równoległe kondensatory do napięcia panującego między przewodem pod napięciem i korpusem urządzenia przy włączonej gałęzi sztucznego zwarcia, składającej się z oporu ( $R$ ) i amperomierza ( $A$ ), mierzącego prąd zwarcia ( $J_z$ ), a następnie wyłącza prąd w gałęzi sztucznego zwarcia i odłącza jeden z kondensatorów i doładowuje się drugi z kondensatorów do już wyższego napięcia między przewodem pod napięciem i korpusem i mierzy się za pomocą woltomierza różnicę pomiędzy napięciami obu kondensatorów.
2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że odłączanie gałęzi sztucznego zwarcia i jednego z kondensatorów wykonuje się jednocześnie.
3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że przed odłączeniem gałęzi sztucznego zwarcia i jednego z kondensatorów odczytuje się prąd przy pomocy amperomierza ( $A$ ), a po odłączeniu — napięcie przy pomocy woltomierza ( $V$ ) i oblicza się iloraz tych odczytów, dający szukany opór uziemienia lub zerowania.

4. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1 do 3, znamienne tym, że posiada dwa kondensatory połączone równolegle, przy czym jeden z nich może być odłączony przy pomocy przycisku (I), prostownik (P), umożliwiające naładowanie obu względnie jednego z kondensatorów, amperomierz (A),

wskazujący prąd sztucznego zwarcia, opór sztucznego zwarcia (R) w szereg z amperomierzem i wyłączniki guzikowe (1 i 2) lub inne, umożliwiające odpowiednie i szybkie przełączenia.

Mgr inż. Konstanty Bielański

