

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 97679

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 14.10.75 (P. 183986)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 04.12.76

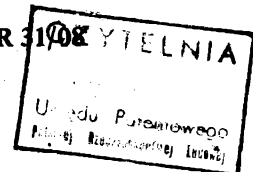
Opis patentowy opublikowano: 30.04.1979

MKP

G01r 31/08

Int. Cl².

G01R 31/08



Twórcy wynalazku: Juliusz Wróblewski, Jan Bekker

Uprawniony z patentu: Instytut Energetyki,
Warszawa (Polska)

Sposób pomiaru impedancji linii elektroenergetycznych wysokiego napięcia w celu lokalizacji uszkodzeń

Przedmiotem wynalazku jest sposób pomiaru impedancji linii elektroenergetycznych wysokiego napięcia w celu lokalizacji uszkodzeń tych linii.

Jednym z dotychczas stosowanych sposobów lokalizacji uszkodzeń w liniach napowietrznych jest sposób impulsowy. Do uszkodzonej, wyłączonej linii przyłącza się urządzenie, które wysyła w linię wiązkę impulsów. Impulsy te ulegają odbiciu w punktach nieciągłości linii, a obraz wiązki odbitej oglądany jest na ekranie oscyloskopu. Lokalizację uszkodzenia dokonuje się na drodze porównania otrzymanego reflektogramu z reflektogramem charakterystycznym nie uszkodzonej linii. Lokalizatory działające według tego sposobu są zazwyczaj przenośne i muszą być każdorazowo podłączane do uszkodzonej linii. Poza tym są to urządzenia skomplikowane, nie zapewniające dużej dokładności i niezdolne do wykrywania wszystkich uszkodzeń.

Znany jest również sposób polegający na pomiarze składowej przeciwnej lub zerowej prądów i napięć z obu końców lub z jednego końca linii. Wykorzystując wyniki pomiarów oblicza się odległość do miejsca zwarcia według określonego wzoru. Stosowanie tego sposobu wymaga spełnienia szeregu warunków technicznych i jest czasochłonne ze względu na konieczność obliczania odległości do miejsca uszkodzenia.

Inny sposób polega na porównaniu napięcia proporcjonalnego do napięcia linii z wartością spadku napięcia, wywołanego przez prąd proporcjonalny do prądu zwarcia na impedancji odwzorowującej w chwili przejścia tego prądu przez zero. W tym celu dwie wartości napięć są zapamiętywane, a następnie przetworzone na proporcjonalne wartości częstotliwości impulsów. W zadanym przedziale czasu zliczana jest ilość impulsów o częstotliwości proporcjonalnej do napięcia linii. Ilość ta przy odpowiednio dobranych parametrach układu jest bezpośrednio równa odległości do miejsca zwarcia.

Urządzenia realizowane na podstawie powyżej opisanych sposobów stanowią samodzielne jednostki konstrukcyjne i wymagają oddzielnych instalacji, co powoduje wysokie koszty konstrukcyjne i montażowe.

Przedstawione niedogodności eliminuje zastosowanie sposobu pomiaru impedancji według wynalazku polegającego na tym, że pomiaru impedancji dokonuje się poprzez pomiar czasu t_x , w którym odbywa się zrównanie całki z wartości proporcjonalnej do modułu prądu, z wartością proporcjonalną do modułu napięcia obwodu

zwarciowego, przy czym napięcie to może być pomniejszone o napięcie proporcjonalne do prądu płynącego w linii elektroenergetycznej w celu uzyskania zmniejszonego wpływu rezystancji przejścia w miejscu zwarcia.

Do pomiaru wykorzystuje się dwa napięcia stałe. Napięcie U_I jest proporcjonalne do prądu płynącego w linii, a napięcie U_U – do napięcia linii. Stałą wartość napięcia U_I całkuje się w znany sposób i otrzymuje przebieg liniowo narastający, który porównuje się również w znany sposób ze stałą wartością napięcia U_U , np.:

$$U_U = \frac{1}{T} \int_0^{t_x} U_I dt$$

gdzie:

$$U_U = k_1 \cdot |U_I|$$

$$U_I = k_2 \cdot |I_I|$$

Czas t_x od chwili rozpoczęcia narastania przebiegu do chwili zrównania się wartości tego przebiegu z wartością napięcia U_U jest wprost proporcjonalny do impedancji pętli zwarciowej:

$$U_U = \frac{1}{T} U_I \cdot t_x$$

czyli:

$$\frac{k_1 \cdot |U_I|}{k_2 \cdot |I_I|} = \frac{1}{T} \cdot t_x$$

stąd:

$$|Z_I| = \frac{|U_I|}{|I_I|} = \frac{k_2}{k_1} \cdot \frac{1}{T} \cdot t_x$$

gdzie:

$|U_I|$ – napięcie linii (wartość bezwzględna)

$|I_I|$ – prąd płynący w linii (wartość bezwzględna)

$|Z_I|$ – impedancja mierzona (wartość bezwzględna)

k_1, k_2, T – stałe współczynniki proporcjonalności

W celu umożliwienia pomiaru czasu t_x generuje się prostokątny impuls napięcia rozpoczynający się równocześnie z początkiem narastania przebiegu całkowego, a kończący w momencie zrównania się wartości tego przebiegu z wartością napięcia U_U . Czas trwania tego impulsu t_x zostaje zmierzony, a wynik wyświetlony na wskaźniku cyfrowym. Poprzez odpowiedni dobór parametrów całego układu pomiarowego uzyskuje się wyświetlenie wyniku pomiaru odległości do miejsca zwarcia w kilometrach.

Urządzenia działające na zasadzie sposobu według wynalazku znajdują zastosowanie w stacjach elektroenergetycznych wysokiego napięcia umożliwiając personelowi eksploatacyjnemu tych stacji szybkie i dokładne określenie miejsca uszkodzenia na liniach wysokiego napięcia co pozwala na skrócenie czasu awaryjnego wyłączenia tych linii. Ponadto urządzenia działające według sposobu stanowiącego przedmiot wynalazku mogą być także stosowane wraz z układami pomiaru czasu do laboratoryjnego zdejmowania charakterystyk czasowo-impedancyjnych przekładników odległościowych.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób pomiaru impedancji linii elektroenergetycznych wysokiego napięcia w celu lokalizacji uszkodzeń, znany jest tym, że pomiaru impedancji dokonuje się poprzez pomiar czasu t_x , w którym odbywa się zrównanie całki z wartości proporcjonalnej do modułu prądu, z wartością proporcjonalną do modułu napięcia obwodu zwarciowego, przy czym napięcie to może być pomniejszone o napięcie proporcjonalne do prądu płynącego w linii elektroenergetycznej w celu uzyskania zmniejszonego wpływu rezystancji przejścia w miejscu zwarcia.