



Patent dodatkowy
do patentu _____

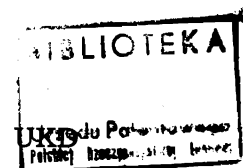
Zgłoszono: 20.II.1969 (P 131 857)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 15.II.1971

Kl. 21 c, 68/50

MKP H 02 h, 3/28



Twórca wynalazku: Jerzy Wojciechowski

Właściciel patentu: Zakłady Pomiarowo-Badawcze Energetyki
„Energopomiar” Przedsiębiorstwo Państwowe,
Gliwice (Polska)

**Układ kompensujący przy zwarciach doziemnych odkształcenie
charakterystyki kołowej zabezpieczeń odległościowych
z selektorowymi członami wybierającymi**

1

Przedmiotem wynalazku jest układ kompensujący odkształcenie charakterystyki kołowej zabezpieczeń odległościowych z selektorowymi członami wybierającymi. Kompensację stosuje się dla osiągnięcia dokładnego pomiaru odległości do miejsca zwarcia, niezależnie od kąta fazowego impedancji zwarcia. Odkształcenie może występować podczas zwarcia doziemnych gdy środek koła przesunięty jest w kierunku dodatnich wartości osi R_p .

Znany układ kompensujący odkształcenia charakterystyki wymaga odrębnego obliczania i nastawiania współczynnika kompensacji odkształcenia charakterystyki. Jednocześnie nie jest możliwe dokładne skompensowanie odkształcenia ze względu na niejednoczesne przechodzenie przez początek układu współrzędnych wykresu napięcia zwiększającego promień koła charakterystyki i wykresu napięcia powodującego dodatkowe przesunięcie, w funkcji współczynnika kompensacji ziemnozwarciowej. Ponadto przy małych wartościach współczynnika kompensacji ziemnozwarciowej i dużym przesunięciu charakterystyki, możliwa do osiągnięcia wielkość dodatkowego przesunięcia jest mniejsza od wymaganej. Łącznie podane czynniki powodują duże ograniczenie skuteczności stosowanego układu kompensującego odkształcenie charakterystyki.

Zastosowanie układu kompensującego odkształcenie charakterystyki według wynalazku likwidu-

2

je konieczność obliczania wartości i odrębnego nastawiania współczynnika kompensacji odkształcenia charakterystyki w funkcji współczynnika kompensacji ziemnozwarciowej i przesunięcia środka koła charakterystyki. Jednocześnie przy proponowanym układzie rzeczywiste wartości współczynnika kompensacji odkształcenia są dla wszystkich nastawionych wartości współczynnika kompensacji ziemnozwarciowej i przesunięcia charakterystyki równe wymagany. Zapewnia to teoretycznie absolutną dokładność kształtu charakterystyki kołowej.

Istota projektu wynalazczego polega na tym, że przełącznikiem, którym nastawia się przesunięcie charakterystyki włącza się jednocześnie w obwód zerowy przekładników napięciowych, napięcie powodujące dodatkowe przesunięcie charakterystyki przy zwarciach doziemnych. Maksymalna, możliwa do włączenia przełącznikiem przesunięcia charakterystyki wartość tego napięcia jest jednocześnie liniową, wprost proporcjonalną funkcją iloczynu nastawionej wartości współczynnika kompensacji ziemnozwarciowej i wartości skutecznej składowej symetrycznej kolejności zerowej prądu.

Przykład wykonania wynalazku przedstawiono na rysunku, który przedstawia układ kompensujący odkształcenie charakterystyki przy zwarciach doziemnych w zabezpieczeniu odległościowym z selektorowymi członami wybierającymi.

Obwody prądowe zabezpieczenia O-r-s-t zawie-

rają przekładniki prądowe **TR**, **TS**, **TT** i **TO**. Jedno z uzwojeń każdego z przekładników **TR**, **TS** i **TT** poprzez diody połączone jest z selektorem wartości maksymalnej S_1 . Drugie z uzwojeń wymienionych przekładników jest odpowiednio połączone z opornikami R_u , R_v i R_w wprowadzającymi żądane przesunięcie charakterystyki w kierunku osi oporności rzeczywistej R_p . Wielkość przesunięcia charakterystyki jest nastawiana przełącznikiem k_R . Jedno z uzwojeń przekładnika prądowego **TO**, uzwojenie 5—6 włączone w obwód napięć doprowadzonych do selektora wartości maksymalnej S_1 powoduje powiększenie promienia charakterystyki przy zwarcich doziemnych zgodnie z wartością nastawionego współczynnika kompensacji ziemnozwarciowej. Uzwojenie 7—8 przekładnika **TO**, połączone z opornikiem R_o , realizuje kompensację odkształcenia charakterystyki przy zwarcich doziemnych. Przełącznik **K**, zawierający poszczególne sekcje opornika R_1 połączonego z uzwojeniem 3—4 przekładnika **TO**, służy do nastawiania żądanej wartości współczynnika kompensacji ziemnozwarciowej k_k .

W obwodach napięciowych **O-u-v-w** znajdują się przekładniki napięciowe **TU**, **TV** i **TW**. Uzwojenia wtórne wymienionych przekładników połączone są poprzez diody z selektorem wartości minimalnej S_2 .

Do zespołu pomiarowego **Z** z selektora wartości maksymalnej S_1 doprowadzana jest największa wartość z napięć stałych będących funkcją prądów prądów linii trójfazowej a z selektora wartości minimalnej S_2 doprowadzana jest najmniejsza wartość z napięć stałych będących funkcją fazowych napięć linii trójfazowej. Obie wartości doprowadzane do zespołu pomiarowego zostają w nim porównane i od wyniku porównania uzależnione jest dalsze działanie zabezpieczenia.

Istotnym elementem układu w odróżnieniu od znanych tego rodzaju układów jest przekładnik **TO**. Posiada on cztery uzwojenia 1—2, 3—4, 5—6 i 7—8. Przez uzwojenie 1—2 przepływa składowa symetryczna zerowa prądu zabezpieczanej linii trójfazowej. Wymusza ona strumień magnetyczny w rdzeniu przekładnika. Uzwojenie 7—8 zwarte jest opornikiem R_o o stałej wartości. Uzwojenie 3—4 jest zwarte opornikiem R_1 o nastawianej wartości. Wartość oporu zawierającego nastawiana jest przełącznikiem **K**, wyskalowanym w wartościach współczynnika kompensacji ziemnozwarciowej k_k . W rezultacie rozmagnesowującego oddziaływania

uzwojenia 3—4 następuje zmniejszenie strumienia tak, że wypadkowy strumień magnetyczny w rdzeniu przekładnika przy danej wartości prądu w uzwojeniu 1—2 jest proporcjonalny do nastawionej wartości współczynnika kompensacji ziemnozwarciowej.

W uzwojeniach 5—6 i 7—8 wypadkowy strumień magnetyczny indukuje siły elektromotoryczne proporcjonalne do iloczynu $k_k J_o$. Napięcie uzwojenia 5—6 dodaje się do napięć wtórnych przekładników **TR**, **TS** i **TT**, które to napięcia są proporcjonalne do prądów przewodowych. Wypadkowe napięcie doprowadzane jest do selektora wartości maksymalnej S_1 . Napięcie uzwojenia 5—6 kompensuje wpływ impedencji Z_o na pomiar odległości zwarcia.

Pod wpływem siły elektromotorycznej indukowanej w uzwojeniu 7—8 przepływa prąd przez opornik R_o oraz wytwarza się na nim spadek napięcia. Odpowiednia część tego napięcia, zależna od nastawionego przełącznikiem k_R przesunięcia charakterystyki, włączona jest w obwód zerowy przekładników napięciowych. Wymienione napięcie powodując dodatkowe przesunięcie charakterystyki, kompensuje jej odkształcenie w wypadku zwarć doziemnych. Dzięki zastosowaniu rozwiązania dokładna kompensacja odkształcenia charakterystyki następuje dla wszystkich nastawień współczynnika kompensacji ziemnozwarciowej i wszystkich nastawień przesunięcia charakterystyki.

Zastrzeżenie patentowe

Układ kompensujący przy zwarcich doziemnych odkształcenie charakterystyki kołowej zabezpieczeń odległościowych z selektorowymi członami wybierającymi, z zastosowaniem przekładnika, przez który przepływa składowa symetryczna kolejności zerowej prądów, **znamienny tym**, że z wytworzonych dwóch napięć proporcjonalnych do iloczynu wartości skutecznej składowej symetrycznej kolejności zerowej prądów oraz nastawionego współczynnika kompensacji ziemnozwarciowej, jedno napięcie dodaje się do napięć proporcjonalnych do wartości prądów przewodowych, a drugie napięcie doprowadzone jest do opornika (R_o) sprzęgniętego z przełącznikiem (k_R) nastawiającym przesunięcie charakterystyki kołowej i przy zwarcich doziemnych część tego napięcia, odpowiednia do nastawionego przesunięcia charakterystyki dodaje się do napięć fazowych.

