

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

70883

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Kl. 21c, 68/60

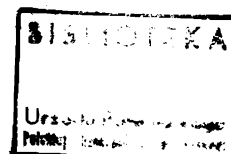
Zgłoszono: 15.07.1971 (P. 149453)

Pierwszeństwo: _____

MKP H02h 3/00

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 19.08.1974



Twórcy wynalazku: Adam Klimpel, Juliusz Wróblewski
Uprawniony z patentu tymczasowego: Instytut Energetyki, Warszawa (Polska)

Sposób tworzenia wielofazowych przekładników oporozależnych o charakterystykach eliptycznych i elipsopodobnych

Przedmiotem wynalazku jest sposób tworzenia wielofazowych przekładników oporozależnych o charakterystykach eliptycznych i elipsopodobnych (na płaszczyźnie impedancyjnej z). Przekładniki te mają zastosowanie, między innymi jako elementy zabezpieczeń odległościowych i porównawczo—kierunkowych, w energetyce.

Dotychczas znane oporozależne przekładniki wielofazowe ujmujące swym działaniem wszystkie rodzaje zwarć we wszystkich fazach oparte były na sposobie amplitudowym, który sprowadza się do porównania maksymalnej i minimalnej wartości wybranych z dwóch grup napięć stałych proporcjonalnych do modułów z napięć przemiennych, które są w najogólniejszym przypadku liniowymi funkcjami prądów i napięć zabezpieczanego obiektu. W ten sposób tworzone przekładniki miały charakterystyki kołowe.

Stosowane przekładniki miały np. tę wadę, że przy zabezpieczeniu nimi linii długich i silnie obciążonych istniało ryzyko błędnego działania ze względu na obejmowanie zbyt szerokiego obszaru ich charakterystyką kołową. Ponadto wadą stosowanego dotychczas sposobu jest konieczność kompensacji ziemnozwarciowej równocześnie w prądach i napięciach dla uzyskania poprawnych zasięgów przy zwarciach dwufazowych z ziemią.

Celem wynalazku jest usunięcie tych niedogodności na drodze zmiany charakterystyki kołowej na inną i sposobu jej tworzenia. Cel wynalazku został osiągnięty przez wykorzystanie do amplitudowego sposobu minimum trzech grup napięć przemiennych będących liniowymi funkcjami napięć i prądów zabezpieczanego obiektu to jest:

$$\begin{aligned} U_i' &= k'U_i - J_i Z' + \dots \\ U_i'' &= k''U_i - J_i Z'' + \dots \\ U_i''' &= k'''U_i - J_i Z''' + \dots \end{aligned}$$

gdzie:

$U_i'; U_i''; U_i'''$
 $k'; k''; k'''$
 $U_i; J_i$

- napięcia przemiennie;
- współczynniki (na ogół rzeczywiste);
- napięcia i prądy fazowe bądź skojarzone;

Z', Z'', Z''' – współczynniki zespolone o wymiarze impedencji (mogą być też czysto rezystancyjne czy reaktancyjne);
 i – indeks oznaczający fazę bądź fazy, których wielkość dotyczy ($i = a; b; c; ab; bc; ca$).

Z uzyskanych w ten sposób grup napięć przemiennych tworzy się, w znany sposób, napięcia stałe proporcjonalne do modułów każdego z napięć przemiennych $|U_i'|; |U_i''|; |U_i'''|$ a żądany efekt uzyskuje się przy zastosowaniu układów selekcyjnych wybierających napięcia maksymalne i minimalne spośród napięć danej grupy a następnie porównuje się je w znany sposób np. przy zastosowaniu indykatora zera, np:

$$\text{Min } |U_i'| + \text{Min } |U_i''| = \text{Max } |U_i'''|$$

gdzie:

Min – dotyczy minimalnego napięcia z grupy napięć podanych w nawiasie,

Max – dotyczy maksymalnego napięcia z grupy napięć podanych w nawiasie.

Żądany efekt można również uzyskać wybierając maksymalne lub minimalne wartości z różnic odpowiadających sobie napięć przynależnych do różnych grup, a następnie porównuje się je w znany sposób np. przy zastosowaniu indykatora zera, np:

$$\text{Min } |U_i'| = \text{Max } |U_i'''| - |U_i''|$$

lub

$$\text{Min } |U_i'| - |U_i''| + \text{Min } |U_i'''| - |U_i''| = 0$$

Można również postępować jak wyżej po wprowadzeniu jeszcze czwartej grupy napięć (U_i^{IV}), wybierając napięcia maksymalne lub minimalne z różnic odpowiadających sobie napięć przynależnych do różnych grup, a następnie porównuje się je w znany sposób np. przy zastosowaniu indykatora zera, np:

$$\text{Min } |U_i'| - |U_i^{IV}| + \text{Min } |U_i'''| - |U_i''| = 0$$

Kompensacja napięć i prądów przy zwarciach dwufazowych z ziemią jest konieczna w przypadku porównywania napięć wybieranych tylko spośród napięć danej grupy. W pozostałych przypadkach stosuje się tylko kompensację prądów.

Tworzone wg wynalazku przekładniki o wąskiej kierunkowej charakterystyce działania uzupełniają istniejącą lukę w technice zabezpieczeniowej energetyki.

Przykład zastosowania wynalazku pokazany jest na rysunku, który przedstawia schemat blokowy części mierzącej przekładnika wielofazowego o charakterystykach eliptycznych.

Układ składa się z obwodów wejściowych 1 połączonych z układami prostującymi 2, układami selekcyjnymi 3, oraz dzielnikiem oporowym 4 i indykatozem zera 5.

W obwodach wejściowych z prądów fazowych $J_a; J_b; J_c$ i napięć $U_a; U_b; U_c$ kształtowane są funkcje liniowe $U'; U'', U'''$. W układach 2 tworzone są moduły z tych funkcji. Elementy 3 służą do wyboru minimalnej wartości z napięć

$$\text{Min } |U_i'| - |U_i'''| \text{ i } \text{Min } |U_i'''| - |U_i''| ,$$

które poprzez dzielnik oporowy 4 o rezystancjach R_1 i R_2 porównywane są w indykatorze zera 5.

Stan równowagi indykatora zera ma miejsce gdy:

$$R_2 \cdot \text{Min } |U_i'| - |U_i'''| + R_1 \text{Min } |U_i'''| - |U_i''| = 0$$

Przyjmując, że minimalne wartości dotyczą tej samej fazy, czy faz $U_i = U; J_i = J$

$$R_2 |k'U - JZ'| - |JZ'''| + R_1 |k'U - JZ''| - |JZ'''| = 0$$

Określając impedancję na zaciskach przekładnika $Z = \frac{U}{J}$

$$|Z - \frac{z'}{k}| + |Z - \frac{z''}{k}| = \frac{R_1 + R_2}{R_2 k} |Z'''|$$

Równanie to na płaszczyźnie impedancji Z opisuje krzywą zamkniętą elipsopodobną a w szczególnych przypadkach dla:

$R_1 k'' = R_2 k' \neq 0$ elipsę o ogniskach w punktach

$$\frac{z'}{k'} = \frac{z''}{k''}$$

i równaniu

$$\left| \frac{z'}{k'} \right| + \left| \frac{z''}{k''} \right| = \frac{R_1 + R_2}{R_2 k'} \left| \frac{z''}{k''} \right|$$

$R_2 k' = 0$ a $R_1 k'' \neq 0$ okrąg o środku przesuniętym do punktu $\frac{z''}{k''}$;
promieniu $r = \frac{R_1 + R_2}{R_1 k''} \left| \frac{z''}{k''} \right|$

i równaniu $\left| \frac{z''}{k''} \right| = r$

$R_1 k' \neq 0$ a $R_2 k' = 0$ okrąg o środku przesuniętym do punktu $\frac{z'}{k'}$;

promieniu $r = \frac{R_1 + R_2}{R_2 k} \left| \frac{z''}{k''} \right|$

i równaniu $\left| \frac{z'}{k'} \right| = r$

Przez odpowiedni dobór współczynników Z' ; Z'' ; Z''' ; k' ; k'' ; k''' ; $k' k''$; R_1 i R_2 można dowolnie kształtować krzywe elipsopodobne ich położenie, wielkość i kierunki osi.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób tworzenia wielofazowych przekładników oporozależnych o charakterystykach eliptycznych i elipsopodobnych znamienny tym, że z minimum trzech grup napięć przemiennych, będących liniowymi funkcjami napięć i prądów zabezpieczonego obiektu uzyskuje się grupy napięć stałych proporcjonalnych do modułów każdego z napięć przemiennych, a następnie za pomocą układów selekcyjnych wybiera się napięcie o wartości minimalnej lub maksymalnej z pośród napięć danej grupy, lub z różnic odpowiadających sobie napięć przynależnych do różnych grup, a wybrane w ten sposób napięcia zostają porównane co do ich wartości w znany sposób np. za pomocą indykatora zera.

