

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y 92305

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 07.01.75 (P. 177 191)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.12.75

Opis patentowy opublikowano: 1.06.1979

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.². H02H 7/00

MKP H02h 7/00

Twórcy wynalazku: Aleksander Roman Giebułtowicz, Zbigniew Zieliński

Uprawniony z patentu : Instytut Automatyki Systemów Energetycznych,
Wrocław (Polska)

Układ zabezpieczenia rozcinającego

Przedmiotem wynalazku jest układ zabezpieczenia rozcinającego system elektroenergetyczny w przypadku wystąpienia asynchronicznych kołysań mocy.

Przy nagłych zmianach obciążenia w systemie elektroenergetycznym jeden generator lub pewna grupa generatorów może wypaść z synchronizmu. Powstają wówczas asynchroniczne kołysania mocy, które objawiają się w postaci okresowych zaników wartości skutecznej napięcia oraz okresowych wahań wartości skutecznej prądu w obwodzie sprzęgającym współpracujące generatory synchroniczne. Przetężenia towarzyszące kołysaniom mocy osiągają wartości odpowiadające prądom zwarciovym i mają charakter symetryczny, podobnie jak zwarcia trójfazowe. W przypadku znacznej rozbieżności między prędkościami kątowymi wirników generatorów synchronicznych zachodzi potrzeba rozłączenia tych generatorów ze względu na niemożliwość ich dalszej współpracy. Aby każda z wydzielonych części systemu elektroenergetycznego mogła samodzielnie pracować musi ona obejmować obszar, na którym jest zbilansowana moc wytwarzana i pobierana.

W celu umożliwienia wydzielenia takich w przybliżeniu zbilansowanych obszarów, w pewnych specjalnie wybranych punktach systemu elektroenergetycznego instaluje się zabezpieczenia rozcinające. Zabezpieczenia te z reguły działają na zasadzie porównywania ilości następujących po sobie okresów kołysań mocy, których częstotliwość w praktyce jest zawarta w przedziale 0,4–5 Hz, z nastawioną ilością okresów kołysań w ciągu określonego czasu.

Znany jest układ zabezpieczenia rozcinającego, w którym do zaliczenia poszczególnych okresów kołysań mocy stosuje się wybierak teletechniczny. Zasadniczą wadą tego układu jest to, że w przypadku zaniku kołysań mocy, jeszcze przed zadziałaniem zabezpieczenia, musi upłynąć pewien czas zanim wybierak powróci do położenia wyjściowego, po obiegnięciu wszystkich pozostałych pozycji. W tym czasie zabezpieczenie nie jest zdolne do powtórnego zadziałania. W układzie tym nie ma przekaźnika zwłocznego, który kontrolowałby, czy nastawiona liczba kołysań wystąpi w ciągu określonego czasu. Poza tym zabezpieczenie to jest uruchamiane wzrostem prądu tylko w jednej fazie, co niepotrzebnie uruchamia go w przypadku niektórych zwarcć jednofazowych lub dwufazowych.

Celem wynalazku jest układ zabezpieczenia rozcinającego o dużej niezawodności, zwłaszcza pod względem wykluczania zbędnego działania. Układ ten ma zapewnić rozcinanie systemu elektroenergetycznego tylko wówczas, gdy liczba okresów kołysań mocy osiągnie wartości nastawioną, w ciągu określonego czasu, zaś w przypadku zaniku tych kołysań przed osiągnięciem nastawionej liczby okresów, układ ma szybko powrócić do stanu wyjściowego. Postawiony cel spełnia układ zabezpieczenia według wynalazku, którego podstawę stanowi przekaźnikowy człon zliczający wyposażony w przełącznik do nastawiania liczby impulsów, po której ma nastąpić wystąpienie sygnału rozcinającego system. Do kontroli czasu między kolejnymi impulsami oraz do kontroli czasu zliczania tych impulsów, układ ma dwa człony kontrolne, które w przypadku przekroczenia nastawionego czasu, kasują licznik członu zliczającego. Układ zawiera również przełącznik służący do odstawiania zabezpieczenia, które w stanie odstawionym można sprawdzić impulsując specjalnie w tym celu zainstalowanym przyciskiem o działaniu chwilowym.

Układ według wynalazku jest bliżej objaśniony na przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku, który przedstawia schemat ideowy zabezpieczenia rozcinającego system po jednym, dwóch lub trzech okresach kołysania mocy. Prądowe przekaźniki 1 zainstalowane w elektroenergetycznej linii 2 łączącej dwie części systemu 3 i 4 energetycznego zasilają nadmiarowo-prądowe przekaźniki 5. Zestyki zwierne przekaźników 5 są połączone szeregowo z cewką przekaźnika 6 pomocniczego. Przełączny zestyk 6a przekaźnika 6 jest włączony w wejściowe obwody 7 i 8 zliczającego członu 9, który w tym przykładzie ma cztery pary pomocniczych przekaźników 10÷17 których końce cewek są połączone ze sobą i poprzez zestyk rozwierny 18a pomocniczego przekaźnika 18 z jednym biegunem źródła zasilania. Początki cewek przekaźników 11÷17 są połączone, poprzez diody i styki zwierne poprzedzającego przekaźnika, na przemian z wejściowymi obwodami 7 i 8 zliczającego członu 9 a ponadto, w celu samopodtrzymania się, są połączone z drugim biegunem źródła zasilania poprzez styki zwierne własnych przekaźników. Początek cewki pierwszego przekaźnika 10 członu 9 zliczającego jest połączony z obwodem 8 wejściowym zliczającego członu 9, poprzez diodę oraz zwierne zestyk 19a pomocniczego przekaźnika 19 opóźnionego na odpadanie za pomocą zwoju zwartego oraz opóźnionego na zadziałanie za pomocą znanego układu RC.

Zasilanie cewki pomocniczego przekaźnika 18 odbywa się poprzez równolegle połączone i opóźnione na zwieranie zestyki 20a i 21a zwierne zwłocznych przekaźników 20 i 21, których końce cewek są połączone z jednym biegunem źródła zasilania poprzez równolegle połączone zestyki 10c÷17c pomocniczych przekaźników 10÷17. Natomiast początek cewki zwłocznego przekaźnika 20 jest połączony z drugim biegunem źródła zasilania poprzez równolegle połączone zwierne zestyki 19b i 20b oraz przez przełączalny zestyk 6b pomocniczego przekaźnika 6.

Początek cewki zwłocznego przekaźnika 21 jest bezpośrednio połączony z drugim biegunem źródła zasilania. Wyprowadzenia z początków cewek przekaźników 13, 15 i 17 stanowią wyjście układu 9 zliczającego i są one doprowadzone do przełącznika 22, którym zadaje się ilość okresów kołysań mocy, po których zabezpieczenie ma wystąpić sygnał rozłączający system. Wyjście przełącznika 22 jest połączone z cewką samopodtrzymującego się przekaźnika 23 i poprzez styki 24a przełącznika 24 z układem wyłączenia wyłącznika 25 mocy. W obwodzie samopodtrzymania przekaźnika 23 jest włączony kasujący przycisk 26. Zwierne zestyk 23b przekaźnika 23 jest włączony w obwód lampki 27 sygnalizacyjnej. Zwierne przycisk 28 włączony jest w obwód cewki pomocniczego przekaźnika 6 przy ustawieniu przełącznika 24 w pozycji w „wyłączone”. Przełącznik 24 na rysunku przedstawiony jest w pozycji z, w której zabezpieczenie rozcinające jest przygotowane do działania.

Działanie zabezpieczenia w układzie według wynalazku rozpoczyna się z chwilą pojawienia się asynchronicznych kołysań mocy, którym towarzyszy jednoczesny wzrost prądu we wszystkich trzech fazach zabezpieczanej linii 2. Wówczas następuje zadziałanie nadmiarowo-prądowych przekaźników 5 zamykających obwód pomocniczego przekaźnika 6, który przełączalnym zestykiem 6b uruchamia pomocniczy przekaźnik 19 z opóźnieniem określonym układem RC a zestykiem 6a przekazuje impulsy na przekaźnikowy licznik złożony z przekaźników 10÷17. Jeżeli ilość okresów kołysań mocy, których długość okresów kontroluje zwłoczny przekaźnik 20 a całkowity czas trwania — przekaźnik 21, przekroczy ilość nastawioną przełącznikiem 22, następuje wystąpienie impulsu wyłączającego wyłącznik 25. W przypadku, gdy długość okresów kołysań mocy przekroczy czas nastawiony na zwłocznym przekaźniku 20, bądź gdy czas trwania tych kołysań będzie większy od nastawionego na przekaźnik 21, to przekaźnik ten poprzez pomocniczy przekaźnik 18 skasuje licznik i przygotuje zabezpieczenie do ponownego działania.

Zabezpieczenie w układzie według wynalazku charakteryzuje się dużą niezawodnością działania a zwłaszcza bezbłędnym odróżnianiem kołysań mocy od najczęściej występujących zwarć niesymetrycznych w systemie elektroenergetycznym. Uzyskano to dzięki zastosowaniu kontroli prądu w trzech fazach oraz kontroli długości okresu i czasu trwania kołysań mocy. Ponadto zastosowanie przekaźnikowego licznika okresów kołysań

mocy umożliwia bardzo szybki powrót układu do stanu gotowości do zadziałania w przypadku przekroczenia zadanej długości tych okresów bądź ustania kotłosań przed zadziałaniem zabezpieczenia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ zabezpieczenia rozcinającego, system elektroenergetyczny w przypadku asynchronicznych kotłosań mocy, działający na zasadzie zliczania kolejnych przetężeń prądu, z n a m i e n n y t y m, że zawiera człon pobudzeniowy (5), człon zliczający (9) i dwa kontrolne człony złożone z przekaźników (19 i 20) a ponadto ma przełącznik (24) oraz przyciski kasujące (26) i kontrolny (28), przy czym człon pobudzeniowy (5) składa się z trzech przekaźników nadmiarowo-prądowych podłączonych poprzez przekładniki prądowe (1) do trzech faz linii (2), zaś szeregowo połączone zestyki tych przekaźników są włączone w obwód cewki przekaźnika pomocniczego (6), który swym jednym przełączalnym zestykiem (6a) steruje członem zliczającym (9) a drugim przełączalnym zestykiem (6b) steruje kontrolnym członem złożonym z przekaźnika (19 i 20).

2. Układ zabezpieczenia, według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że człon zliczający (9) składa się z szeregu par pośredniczących przekaźników (10÷17), których końce cewek są połączone ze sobą i z jednym biegunem źródła zasilania poprzez zestyk (18a) pomocniczego przekaźnika (18), zaś początki tych cewek są połączone, poprzez diody i zestyki zwierne poprzedzającego przekaźnika, na przemian z obwodami wejściowymi (7 i 8) członu zliczającego (9), przy czym cewka pierwszego przekaźnika (10) wyjątkowo połączona jest z obwodem wejściowym (8) poprzez zestyk zwierne (19a) pomocniczego przekaźnika (19) wchodzącego w skład kontrolnego członu, a ponadto początki cewek przekaźników (10÷17) połączone są z drugim biegunem źródła zasilania poprzez zestyki własnych przekaźników.

3. Układ zabezpieczenia, według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m, że w członie zliczającym (9), począwszy od drugiej pary, początki cewek przekaźników (10÷17) o numerach nieparzystych są połączone z zaciskami wejściowymi przełącznika (22) służącego do nastawiania liczby okresów kotłosań mocy, po której to liczbie zabezpieczenie może rozciąć system elektroenergetyczny.

4. Układ zabezpieczenia, według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że ma kontrolny człon kasujący, który składa się z zwłocznego przekaźnika (20) oraz pomocniczego przekaźnika (19), który jest opóźniony na odpadanie za pomocą zwoju zwartego oraz który jest opóźniony na zadziałanie za pomocą znanego układu RC.

5. Układ zabezpieczenia, według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że końce cewek zwłocznych przekaźników (20 i 21) są połączone z jednym biegunem źródła zasilania poprzez równolegle połączone zwierne zestyki (10c÷17c) pośredniczących przekaźników (10÷17) członu zliczającego (9).

6. Układ zabezpieczenia, według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że zawiera przełącznik 24, który w jednym położeniu łączy obwód wyjściowy zabezpieczenia z układem wyłączenia wyłącznika 25, zaś w drugim położeniu włącza w obwód cewki pomocniczego przekaźnika 6 przycisk 28 służący do kontroli zabezpieczenia.

