

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

69 928

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 02. XII. 1971 /P 151 899/

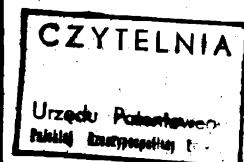
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30. 05. 1973

Opis patentowy opublikowano: 16.04.1974

Kl. 21e, 29/16

MKP G01r. 29/16



Twórcy wynalazku: Antoni Lisowski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Zakłady Energetyczne Okręgu Południowego
Katowice Zakład Energetyczny Nysa,
Nysa /Polska/

SPOSÓB POMIARU STOPNIA ROZSTROJENIA KOMPENSACJI ZIEMNOZWAR- CIOWEJ SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ I UKŁAD DO STOSOWANIA TEGO SPOSOBU

Wynalazek dotyczy sposobu pomiaru stopnia rozstrojenia kompensacji ziemnozwarciowej sieci elektroenergetycznej oraz układu umożliwiającego stosowanie tego sposobu.

Dotychczas znane są dwa sposoby bezpośredniego pomiaru stopnia rozstrojenia kompensacji ziemnozwarciowej sieci elektroenergetycznej.

Jeden z tych sposobów polega na stwierdzeniu, że kąt fazowy pomiędzy napięciem zasilania obwodu składowej zerowej sieci skompensowanej a prądem przez to napięcie w tym obwodzie wywołanym lub spadkiem napięcia na cewce kompensacyjnej jest zależny od stopnia rozstrojenia kompensacji ziemnozwarciowej danej sieci elektroenergetycznej. Aby można było stopień rozstrojenia oceniać na podstawie tego kąta, zależność pomiędzy tym kątem a stopniem rozstrojenia musi być jednoznaczna lub przynajmniej dominująca. Ponieważ w realnych warunkach tak nie jest w odniesieniu do idei omawianego sposobu, dlatego sposób ten przewiduje wprowadzenie do obwodu składowej zerowej mierzonej sieci oporu czynnego o specjalnie dobranej wartości, gwarantującej odpowiednie ograniczenie wpływu innych wielkości zmiennych w warunkach pracy sieci na wartość przedmiotowego kąta fazowego. Zatem powstający dla realizacji tego sposobu układ wymaga włączenia szeregowo z cewką kompensacyjną mierzonej sieci: źródła zasilania w postaci na przykład transformatora zasilającego, specjalnie dobranego opornika regulowanego zaczepowo odpowiednio do położenia zaczepów cewki kompensacyjnej oraz odpowiednio wyskalowanego miernika kąta przesunięcia fazowego.

Drugi z dotychczas znanych sposobów pomiaru stopnia rozstrojenia kompensacji ziemnozwarciowej polega na wykorzystaniu faktu, że kąt fazowy pomiędzy napięciem niesymetrii własnej danej sieci w stanie nieskompen-

sowanym a napięciem niesymetrii własnej tejże sieci w stanie skompensowanym, dla którego chce się zmierzyć stopień rozstrojenia, jest między innymi zależny właśnie od tego stopnia rozstrojenia. Realizacja tego sposobu wymaga układu pozwalającego zmierzyć różnicę faz dwóch wielkości elektrycznych posiadających stosunkowo małe wartości i do tego występujących niejednocześnie.

Wadą pierwszego sposobu jest: konieczność stosowania w obwodzie wysokonapięciowym oporu czynnego o dużej wytrzymałości termicznej, konieczność zagwarantowania zaczepowej regulacji jego wartości, konieczność dostosowania położenia zaczepu tego oporu do położenia zaczepu cewki kompensacyjnej, konieczność stosowania osobnego źródła zasilania obwodu składowej zerowej mierzonej sieci, przydatność praktyczna tylko dla układów z cewkami kompensacyjnymi instalowanymi we wspólnym miejscu z układem mierzącym stopień rozstrojenia kompensacji ziemnozwarciowej oraz całkowita nieprzydatność w przypadku stosowaniu w sieci cewek kompensacyjnych o płynnej, bezzaczepowej regulacji prądu kompensacyjnego.

Drugi sposób posiada wady polegające na: konieczności stosowania miernika pozwalającego zmierzyć różnicę faz dwóch wielkości elektrycznych posiadających stosunkowo małe wartości i do tego występujących niejednocześnie, konieczność szybkiego dokonywania pomiarów, aby kąty fazowe wielkości biorących udział w pomiarze nie zdażyły ulec zmianie ze względu na ich sekwencyjny wpływ na wynik pomiaru, konieczności dokonywania dla celów samego pomiaru zmian stanu skompensowania sieci, przez wyłączenie cewek kompensacyjnych, wykorzystaniu do uzyskania wyników pomiaru zależności jedynie dominującej a nie jednoznacznej, bowiem kąt fazowy pomiędzy napięciem niesymetrii własnej danej sieci w stanie nieskompensowanym i skompensowanym zależy i od stopnia rozstrojenia kompensacji ziemnozwarciowej tej sieci i od zmieniającej się z wielu powodów tłumienności własnej tej sieci, w wyniku czego dokładność pomiarów realizowanych tym sposobem jest mała.

Celem wynalazku jest podanie sposobu pomiaru stopnia rozstrojenia kompensacji ziemnozwarciowej sieci elektroenergetycznej, zapewniającego niezależność wyniku pomiaru od wartości tłumienności własnej mierzonej sieci, która w różnych okresach może być dla danej sieci różna. Natomiast zadaniem wynalazku jest opracowanie takiego układu elektrycznego, który pozwalałby dokonywać pomiaru z dowolnego miejsca sieci niezależnie od ilości i terenowego rozmieszczenia urządzeń kompensacji ziemnozwarciowej w tej sieci.

Pomiar stopnia rozstrojenia kompensacji ziemnozwarciowej danej sieci elektroenergetycznej sposobem według wynalazku jest pomiarem części rzeczywistej stosunku dwóch odpowiednich elektrycznych wielkości zespolonych, realizowanym dowolnym ze znanych sposobów pomiaru. Przy tym sposób ten ustala, że jedną z tych wielkości jest prąd jaki popłynie przez admitancję włączoną pomiędzy dowolną fazę mierzonej sieci a ziemię, zaś drugą z tych wielkości jest prąd będący różnicą prądu pierwszego oraz prądu płynącego w cewkach kompensacyjnych tej sieci po włączeniu w niej admitancji wywołującej prąd pierwszy.

Zadanie wynalazku zostało zrealizowane przez opracowanie układu elektrycznego, w którym niezbędną do pomiaru wielkość proporcjonalną do prądu płynącego w cewkach kompensacyjnych mierzonej sieci uzyskuje

się w postaci przesuniętej w fazie o 90° w kierunku opóźnienia za pomocą przesuwnika fazowego części napięcia kolejności zerowej mierzonej sieci zbieranej na potencjometrze i nastawianej na nim w zależności od wielkości aktualnie pracujących w mierzonej sieci ziemnozwarciowych urządzeń kompensacyjnych.

Zaletą sposobu pomiaru stopnia rozstrojenia kompensacji ziemnozwarciowej sieci elektroenergetycznej, będącego przedmiotem wynalazku jest zarówno pełna bezpośredniość pomiaru jak też przydatności w sieciach o dowolnej liczbie dowolnie rozmieszczonych w terenie cewek kompensacyjnych, możliwość dokonywania pomiaru z dowolnego miejsca sieci, brak wpływu na wynik pomiaru tłumienności własnej sieci, której zmienność w warunkach rzeczywistych powodowała duże błędy pomiaru przy stosowaniu innych metod oraz możliwość zastosowania układu ją realizującego zarówno w sieci wyposażonej w urządzenia kompensacyjne o płynnej bezzaczepowej regulacji prądu kompensującego jak też do automatycznego regulowania stopnia rozstrojenia kompensacji ziemnozwarciowej sieci elektroenergetycznej na żadaną wartość.

Przedmiot wynalazku jest bliżej objaśniony na przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku, który jest schematem ideowo-blokowym elektrycznego układu pomiarowego, przy czym na rysunku tym przedstawiają: 1 - wskaźnik równowagi układu włączony różnicowo na wielkości nań podawane i stwierdzający równość wartości tych wielkości; 2 - admitancję włączoną celowo pomiędzy dowolną fazę mierzonej sieci a ziemię; 3 - urządzenia kompensacji ziemnozwarciowej mierzonej sieci; 4 - przekładnik prądowy prądu admitancji 2; 5 - przekładnik napięciowy napięcia kolejności zerowej mierzonej sieci; 6 - przesuwnik fazowy przesuwający fazę napięcia kolejności zerowej mierzonej sieci o stały kąt 90° w kierunku opóźnienia; 7 - potencjometr umożliwiający wykorzystanie do pomiaru tylko części napięcia kolejności zerowej mierzonej sieci o wartości odpowiedniej w stosunku do sumy wielkości aktualnie pracujących w mierzonej sieci urządzeń kompensacji ziemnozwarciowej 3; 8 - zespół oporników stanowiący blok układu realizujący w dogodnej do dalszego wykorzystania skali wartości różnicę prądu płynącego przez admitancję 2 oraz prądu płynącego przez urządzenia kompensacji ziemnozwarciowej 3, które otrzymuje również w dogodnej do wykorzystania skali wartości; 9 - opornik stanowiący blok układu dostosowujący do dalszych potrzeb skalę wartości prądu płynącego przez admitancję 2; 10 - blok nastawczy układu składający się z dwóch szeregowo połączonych potencjometrów, pozwalających za pomocą swych suwaków zmienić skalę wartości i kierunek różnicy prądów otrzymywanej z bloku 8 tak, aby wskaźnik równowagi układu 1 potwierdził stan równowagi; 11 - transformator dwuuzwojeniowy posiadający w obwodzie uzwojenia wtórnego układ prostowania, stanowiący blok układu realizujący przekształcenie prądu płynącego przez admitancję 2 otrzymanego w odpowiedniej skali wartości w wielkość proporcjonalną do wartości średniej tego prądu; 12 - trójuzwojeniowy transformator, posiadający w obwodzie uzwojenia wtórnego układ prostowniczy, stanowiący blok układu realizujący przekształcenie różnicy prądu płynącego przez admitancję 2 otrzymanego w odpowiedniej skali wartości oraz odpowiednio spreparowaną przez bloki 8 i 10 układu różnicę tego prądu i prądu płynącego przez urządzenia kompensacyjne

sieci 3, w wielkość proporcjonalną do wartości średniej różnicy tego prądu i tej różnicy prądów.

Bloki układu 6, 7, 8 i 9 stanowią części układu przygotowujące zarówno rodzaje wielkości jak i skale ich wartości potrzebne do zrealizowania pomiaru. Natomiast zespół bloków układu 1, 10, 11, i 12 realizuje wspólnie pomiar części rzeczywistej stosunku wielkości otrzymanych z bloków 8 i 9, będącej mierzonym stopniem rozstrojenia kompensacji ziemnozwarciowej mierzonej sieci.

Posługiwanie się układem jest następujące. Po połączeniu układu pomiarowego zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku, ustawia się potencjometr 7 w położeniu odpowiadającym takiej części jego oporności oznaczonej na skali tego potencjometru jaką część stanowi suma wielkości urządzeń kompensacyjnych 3 w stosunku do wielkości tych urządzeń, dla której przeprowadzono skalowanie potencjometrów 10, gdy potencjometr 7 był w położeniu maksymalnym. Następnie drogą regulacji położenia potencjometrów 10 doprowadza się do stanu, w którym jego wskaźnik równowagi 1 potwierdzi stan równowagi. Odczyt położenia potencjometrów 10 na ich skali w tym stanie daje mierzony stopień rozstrojenia kompensacji ziemnozwarciowej tej sieci, do której przyłączono układ według wynalazku.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Sposób pomiaru stopnia rozstrojenia kompensacji ziemnozwarciowej sieci elektroenergetycznej, znamienny tym, że dla ustalenia wartości stopnia rozstrojenia kompensacji ziemnozwarciowej mierzonej sieci elektroenergetycznej mierzy się wartość części rzeczywistej stosunku wartości zespolonych prądu w admitancji /2/ oraz prądu stanowiącego różnicę tego prądu i prądu płynącego w tym stanie sieci przez jej urządzenia kompensacji ziemnozwarciowej /3/ i przyjmuje się wartość stopnia rozstrojenia kompensacji ziemnozwarciowej mierzonej sieci elektroenergetycznej równą wynikowi tego pomiaru.

2. Układ do stosowania sposobu według zastrz. 1, znamienny tym, że przesuwnik fazowy /6/ połączony jest galwanicznie z przekładnikiem /5/ i z potencjometrem /7/, a następnie poprzez zespół oporników /8/ z przekładnikiem /4/, potencjometrami /10/ i jednym z uzwojeń pierwotnych transformatora /12/, natomiast pierwotne uzwojenie transformatora /11/ jest połączone galwanicznie z drugim z uzwojeń pierwotnych transformatora /12/ oraz przez opornik /9/ z przekładnikiem /4/, a w obwody wtórne obu transformatorów /11 i 12/ jest różnicowo włączony wskaźnik równowagi układu /1/.

