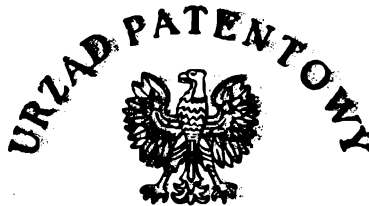


6047 31/08



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 44008

21e 31/08
Kl. 21 e, 29/10

VEB Verbundnetz Ost*)

Drezno, Niemiecka Republika Demokratyczna

Przyrząd pomiarowy do wyznaczania odległości uszkodzenia, mocy zwarcia i tym podobnych błędów w sieciach elektrycznych

Patent trwa od dnia 3 grudnia 1959 r.

Pierwszeństwo: 19 czerwca 1959 r. (Niemiecka Republika Demokratyczna)

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie pomiarowe, za pomocą którego mogą być zmierzone w elektrycznych procesach wyrównawczych lub przy stanach zwarcia i nieprawidłowych stanach pracy w sieci elektrycznej, krótkotrwałe maksymalne lub minimalne wartości graniczne oraz zależności prądu i napięcia tak, aby na podstawie wyników tych pomiarów można było wyciągnąć wnioski odnośnie odległości miejsca uszkodzenia, wielkości mocy zwarcia, rozdziału prądu zwarcia, wielkości prądu włączenia i rozruchu itp.

W praktyce znane jest urządzenie pomiarowe do szybkiego oznaczania miejsca uszkodzenia lub błędu w elektrycznych układach liniowych. W urządzeniu tym pomiar odbywa się przez ładowanie kondensatorów prądem o wielkości proporcjonalnej do prądu i napięcia zakłócenia,

przy czym wielkość ta zależna jest od prądu wzbudzenia przynależnego przekaznika do natychmiastowego odgałęziania linii. Wielkości ładunku kondensatorów są wskazywane za pomocą różnych woltomierzy lampowych, które nie są przydatne jako przyrządy robocze a także są za kosztowne. Oprócz tego utrzymywanie stałej gotowości do pracy woltomierzy lampowych jest kosztowne wskutek ciągłego zużywania prądu potrzebnego do żarzenia lamp elektronowych i stabilizacji napięcia. Przyrządy te wymagają prócz troskliwego obchodzenia się z nimi także ciągłego dozoru.

Przy zwarcu przewodów znany jest także inny sposób pomiaru odległości miejsca uszkodzenia, w którym wielkości zakłócenia prądu i napięcia zostaną zmagazynowane w kondensatorach w zależności od pracy przekazników ochronnych służących do odgałęzienia linii. Kondensatory naładowane do wielkości proporcjonalnej do wartości prądu i napięcia zakłó-

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest Gerhard Weichstutzky.

czenia są następnie rozładowywane w układzie różniczkującym poprzez oporniki, a czas rozładowania ładunku kondensatora proporcjonalnego do prądu do wartości ładunku kondensatora proporcjonalnego do napięcia wykorzystany jest jako miara dla określenia odległości miejsca zakłócenia w połączeniu z trzecim, dodatkowym kondensatorem, który służy dla linearyzacji wartości wskazywanej w elektronie układzie wzmacniającym.

Wadą tego układu jest stałe zużycie prądu przez układ wzmacniający, a dokładność pomiaru jest bardzo zależna od zasadniczych współczynników elektronowego układu wzmacniającego. Całe urządzenie jest bardzo kosztowne i wymaga ciągłej kontroli i nadzoru dla utrzymania stałej gotowości do pracy. Na podstawie wskazań wartości pomiarowych prądu zakłócającego nie może być dokładnie określona odległość miejsca zakłócenia, co ma duże znaczenie przy ocenie istotnych wielkości w układzie sieci, jak również dla wyeliminowania oporności łuku świetlnego przy zwarcia.

Zadaniem wynalazku jest usunięcie wad znanych urządzeń pomiarowych. Układ według wynalazku osiąga to za pomocą znacznie prostszych środków, większą dokładność pomiaru i różni się zasadniczo od układów znanych odnośnie sposobu wykorzystania ładunku obydwóch kondensatorów.

W układzie według wynalazku osiąga się to dlatego, ponieważ rejestrowanie rzeczywistych wielkości pomiarowych następuje przynajmniej za pomocą dwóch łańcuchów linii opóźniających (RC/LC/RL) o dokładnie określonych stałych czasowych, które przy wystąpieniu nieprzewodzących stanów pracy całkowicie automatycznie wybiorą i włączą charakterystyczne proporcjonalne pierwotnie wielkości elektryczne w kondensatorach magazynujących oraz ponieważ linie opóźniające z cewkami wywołującymi moment obrotowy są zakończone w instrumenty bezpośrednio wskazujące, których wskazówki w zależności od opóźnienia linii opóźniającej zostaną wychylone odpowiednio do pierwotnych wielkości w zależności od opóźnienia linii opóźniającej, a następnie zostaną trwale zatrzymane i wskazują wartości pomiarowe maksymalne lub minimalne. Do zgromadzenia zależnych od zakłócenia wielkości elektrycznych zostaną użyte kondensatory, które według wynalazku po stałym czasie ładowania zostaną automatycznie przyłączone każdy do linii opóźniającej.

Korzyść układu polega między innymi na tym, że dla wykorzystania naładowanych kondensatorów nie jest potrzebny jakikolwiek układ wzmacniający zależny od napięcia i wyposażony w lampy elektronowe lub tranzystory oraz, że w stanie spoczynku urządzenie pomiarowe absolutnie nie pobiera prądu. Mierniki prądu i napięcia tego urządzenia są wyposażone w środki utrwalające maksymalne wychylenie wskazówki, na przykład w pręt zapadkowy lub we wskazówkę zatrzymującą się lub w blokadę ruchu wstecznego, po to aby wskazówka instrumentu mogła być dowolnie długo przytrzymywana w położeniu odpowiadającym określonej wartości pomiarowej.

Z uwagi na możliwość wielostronnego zastosowania wynalazku elektryczne parametry błędu, na przykład prąd lub napięcie zostaną pomierzone oddzielnie, a tym samym znajomość dokładnej wielkości prądu zakłócającego lub prądu wyrównawczego i jej wpływ na przepływ mocy w sieci i w urządzeniach przemysłowych umożliwi wykonanie blokady zwrotnej. Dokładna znajomość prądu zakłócającego jest na przykład potrzebna dla określenia miejsca błędu przy zwarciu linii, ponieważ bardzo często należy liczyć się z opornością łuku świetlnego, który w zależności od prądu zostanie wyeliminowany z wyniku określającego miejsce błędu za pomocą tablicy korygującej.

Układ pomiarowy według wynalazku jest całkowicie niezależny od przekładników ochronnych linii lub innych dodatkowych urządzeń. Dla włączenia procesu pomiarowego jest zastosowany zależny od prądu, nastawny przyrząd zamykający, który rozpoczyna działanie powyżej lub poniżej określonej wartości granicznej. Za pomocą tego przyrządu uszkodzone przewody układu wielofazowego po dokonaniu pomiaru zostaną samoczynnie wybrane oraz zostanie włączona sygnalizacja alarmująca. Osobliwością układu według wynalazku jest zastosowany regulowany układ opóźniający, przy czym dla ustalenia stanu elektrycznego w różnych odcinkach sieci przy przebiegach elektrycznych przejściowych lub wyrównawczych chwila wykonania pomiaru jest dowolnie regulowana.

Na rysunku uwidoczniiony jest i bliżej opisany przykład wykonania przyrządu według wynalazku. Fig. 1 przedstawia przykład wykonania układu połączeń do pomiaru prądu, przy czym wskazówka przyrządu pomiarowego 8 jest zatrzymywana za pomocą chomątka opadającego 9. Natomiast fig. 2 przedstawia dalszy przy-

kład wykonania układu do pomiaru napięcia, przy czym wykonanie instrumentu pomiarowego 16 różni się od wykonania według fig. 1 i jest na przykład wyposażone w zapadkę blokującą opadanie wskazówki tak, że dla utrwalania wskazania pomiaru nie są potrzebne środki pomocnicze sterowane elektrycznie. Wszystkie części, które są identyczne z układem przedstawionym na fig. 1 zostały dla uproszczenia opuszczone.

Napięcie wtórne proporcjonalne do prądu zostanie doprowadzone do prostownika 3 w znany sposób z nienasyconego transformatora pomocniczego 1, umieszczonego w torze prądowym poprzez zestyki 2. 1 przekaznika wybiorczego 2, który łącznie z członem regulującym 2.2 jest przyłączony do transformatora pomocniczego 1.1 i zastępuje funkcje zależnej od prądu blokady pomiarowej o stałej gotowości do pracy, kondensator 4 zostanie naładowany przy pomocy napięcia wybranego za pomocą zestyku 2.1, które jest proporcjonalne do prądu zakłócenia. Ładowanie kondensatora 4 nastąpi skoro tylko pośrednio włączony przekaznik pomocniczy 5 zawrze swoje zestyki 5.1 i 5.2.

Przekaznik 5 jest nastawialny i przyciąga z opóźnieniem, aby przy rozpoczynających się procesach elektrycznych np. w przebiegach narastania drgań mogły być dowolnie pomierzone różne okresy czasu z tych znanych zależności. Jednocześnie z zadziałaniem przekaznika 5, zostanie włączone poprzez zestyk 5.2 napięcie stałe dla sygnału akustycznego.

Po upływie bardzo krótkiego ale ustalonego czasu, obwód ładowania według wynalazku zostanie przerwany za pomocą przekaznika pomocniczego 6 poprzez zestyk 6.1, a naładowany kondensator 4 zostanie przyłączony do linii opóźniającej 7, która zamknięta jest za pomocą bezpośrednio wskazującego instrumentu pomiarowego 8, na przykład spolaryzowanego przyrządu elektromagnetycznego. Wskaźnik wartości mierzonych przyrządu pomiarowego 8 ustawa się z dużym opóźnieniem stłumiony przy pomocy linii opóźniającej 7 o znanej stałej czasowej na wycechowanej w wartości skali, która odpowiada w danej chwili występującemu prądowi pierwotnemu tworzącemu wartość mierzoną. Podział skali przyrządu układu pomiarowego według wynalazku jest absolutnie liniowy. Za pomocą pośredniego układu linii opóźniającej RC mechanizm pomiarowy przyrządu wskazującego zostanie aperiodycznie wychylony tak, że po ściśle określonym opóźnieniu

wskaźnik wartości pomierzonej osiągnie maksymalne wychylenie, w którym to położeniu zostanie zatrzymany. Do zatrzymywania może służyć na przykład układ elektromagnetyczny 9, który zostanie uruchomiony po otrzymaniu przez przekaznik 5 napięcia poprzez zestyk spoczynkowy 6.2. Aby wskazówka mogła poruszać się swobodnie, układ elektromagnetyczny 9, normalnie znajduje się w stanie spoczynku. Równoległe do układu elektromagnetycznego 9 jest włączony kondensator 10, który ładuje się bez opóźnienia, a po przerwaniu zestyku 6.2 podtrzymuje układ elektromagnetyczny 9 w położeniu roboczym przez ściśle określony okres czasu. Opóźnienie odpadania układu elektromagnetycznego 9 jest zestrojone w ten sposób, że stałą czasową RC — linią opóźniającą 7, aby wskazówka instrumentu została zatrzymana w tym momencie, w którym uzyska ona swoje maksymalne wychylenie. Przekaznik 6 podtrzymuje się trwale w położeniu roboczym poprzez zestyki 6.3 dotąd, dopóki wskutek uruchomienia przycisku położenia wstecznego 11 nie zostanie przerwany podtrzymujący przekaznik obwód prądowy. Z drugiej strony poprzez ten sam przycisk położenia wstecznego 11, może być uruchomiony układ elektromagnetyczny 9, aby zatrzymywany wskaźnik wartości mierzonych został przejściowo zwolniony i mógł powrócić do położenia zerowego.

Jak wynika z opisu, urządzenie pomiarowe przy stałej gotowości do pracy nie pobiera prądu, ponieważ nie ma potrzeby stosowania układu do wzmacniania lub stabilizowania napięcia pomocniczego.

Na fig. 2 jest przedstawiony dalszy przykład wykonania, uzupełniający układ uwidoczniiony na fig. 1, który przedstawia zasadniczy układ napięciowego obwodu pomiarowego według wynalazku. Przy tym mierzone napięcie zmienne jest jednocześnie wyprostowane w znany sposób za pomocą prostownika 14 i doprowadzone do kondensatora 15. W układzie według wynalazku wybór napięcia przynależnego do uszkodzonego obwodu jest wykonany samoczynnie niezależnie od przekaznika ochronnego za pomocą regulowanego i zawsze gotowego do pomiaru przekaznika blokującego 2 i 12, względnie poprzez jego zestyki wybierające 2.3 i 12.3, przyłączone w tym celu do transformatora pomocniczego 13. Skoro tylko zostanie zamknięty zestyk 5.3 regulowanego i działającego z opóźnieniem przekaznika pomocniczego 5, następuje ładowanie kondensatora 15. Po stałym i ściśle

ustalonym czasie ładowania kondensatora. 15. Zostanie według wynalazku odłączony za pomocą przełącznika 6 poprzez zestyki 6.4 od napięcia obwodu ładowania i dołączony do linii opóźniającej RC — 17, która znowu jest zakończona w bezpośrednio wskazujący instrument pomiarowy 16. Wskaźnik wartości pomierzonych instrumentu pomiarowego 16 aperiodycznie tłumiony ustawia się, jak opisano w przykładzie pierwszym, z dużym opóźnieniem określonym stałą czasową RC linii opóźniającej 17 na wychowanej działce elementarnej skali, która odpowiada wartości napięcia w chwili wykonywania tego pomiaru.

W przeciwieństwie do wyżej przytoczonego przykładu, przedstawionego na fig. 1, przyrząd pomiarowy 1b, uwidoczniiony na fig. 2 jest zapatrzony w zapadkę do zatrzymywania ruchu powrotnego. Na wskazówce instrumentu jest przeważnie umieszczona lekka sprężyna holująca, która podparta za pomocą gałki nastawiania zwrotnego na wahliwym wodzidła plastikowym, służy do zatrzymywania w określonym położeniu pomiarowym i zabezpieczenia przed ruchem wsłecznym wskazówki instrumentu po osiągnięciu położenia maksymalnego. Sprężyna holująca zostanie zwolniona z wodzidła dopiero po uruchomieniu działającej mechanicznie gałki nastawienia zwrotnego, przez co wskazówka ponownie powróci do położenia zerowego.

Przewidziany w urządzeniu według fig. 1 układ elektromagnesów 9 dla końcowego zatrzymywania wskazówki holującej jest niepotrzebny w tym wykonaniu tak, że urządzenie jest jeszcze prostsze.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przyrząd pomiarowy do wyznaczania odległości uszkodzenia, mocy zwarcia i tym podobnych błędów, w sieciach elektrycznych, znamienny tym, że wyposażony jest w dwa łańcuchy linii opóźniających (RC/LC/RL) o dokładnie określonych stałych czasowych do rejestrowania rzeczywistych wielkości pomiarowych, które przy wystąpieniu nieprawidłowych stanów pracy całkowicie automatycznie wybiorą kondensatory odtwarzające charakterystyczne wielkości elektryczne oraz instrumenty bezpośrednio wskazujące umieszczone na końcach linii opóźniających, których wskazówki odpowiednio do pierwotnych wielkości stanu elektrycznego wychylone z opóźnieniem linii opóźniającej i zatrzymane trwale wskazują wartości pomiarowe maksymalne lub minimalne, przy czym różnica czasu od chwili wystąpienia granicz-

nej wartości maksymalnej lub minimalnej aż do początku tworzenia wartości pomiarowej za pomocą regulowanego członu opóźniającego, za przykład za pomocą regulowanego członu RC, jest dowolnie nastawiana i w zależności od wielkości tej różnicy czasu zostanie pomierzona i zarejestrowana.

2. Przyrząd pomiarowy według zastrz. 1, znamienny tym, że środki działające samoczynnie i ustalające wartości pomiarowe składają się z bezpośrednio wskazującego instrumentu pomiarowego z charakterem opadającym lub wskazówki holującej albo zapadki blokującej, a wskazane wartości minimalne lub maksymalne zgromadzonego ładunku kondensatora odpowiadają chwili, w której wykonywany jest pomiar.
3. Przyrząd pomiarowy według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że wyposażony jest w zależną od prądu przeważnie regulowaną i zawsze gotową do pracy blokadę, która niezależnie od przekazników ochronnych linii lub innych urządzeń dodatkowych, wyłącza samoczynnie przy przekroczeniu wartości granicznych maksymalnych lub minimalnych całe urządzenie pomiarowe i powoduje jednocześnie właściwy wybór biorących udział w procesach zwarcia lub wyrównania linii układu wielofazowego.
4. Przyrząd pomiarowy według zastrz. 1, 2 i 3, znamienny tym, że zawiera układ do sygnalizacji akustycznej lub optycznej do wiadomości wartości pomierzania i automatycznie zarejestrowana.
5. Przyrząd pomiarowy według zastrz. 1-5, znamienny tym, że zawiera bezpośrednio wskazujący przyrząd pomiarowy do którego zostaną doprowadzone zależne od pierwotnego obwodu prądowego proporcjonalne wielkości pomiarowe przy uniknięciu pośrednio włączonych, pracujących na prąd ciągły urządzeń dodatkowych, wzmacniaczy lampowych lub tranzystorowych stabilizatorów napięcia.
6. Przyrząd pomiarowy według zastrz. 1-6, znamienny tym, że wyposażony jest w tablicę korygującą za pomocą których wskazane wartości pomiarowe przy zwarciach z łukiem świetlnym zostaną poprawione, a zależna od prądu oporność łuku świetlnego zostanie wyeliminowana z wyniku ustalającego miejsce uszkodzenia.

V.R.E. Verbundnetz Ost

Zastępca mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy

Fig. 1

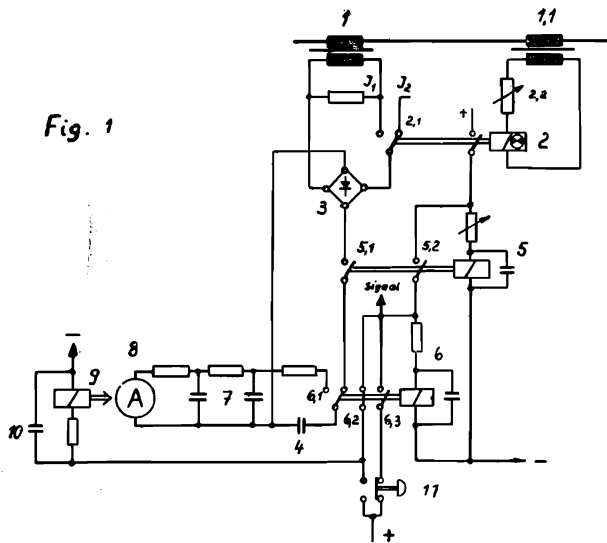


Fig. 2.

