



Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

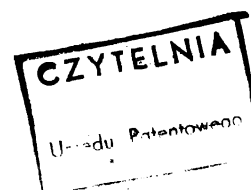
Int. Cl.² G01R 31/06

Zgłoszono 22.06.78 (P. 207873)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono 07.05.79

Opis patentowy opublikowano 30.04.1982



Twórca wynalazku: Aleksander Trzebniak

Uprawniony z patentu tymczasowego: Dolnośląskie Zakłady Wytwórcze Maszyn
Elektrycznych „DOLMEL”, Wrocław (Polska)

**Cyfrowy wskaźnik zwarcia uzwojeń prętowych
maszyn elektrycznych**

1

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest cyfrowy wskaźnik zwarcia uzwojeń prętowych maszyn elektrycznych, zwłaszcza zwarcia w prętach turbogeneratorów, ustalający miejsce zwarcia metalicznego lub niemetalicznego, charakteryzujące się dużą wartością oporności izolacji międzyprzewodowej prętów uzwojenia.

Dotychczasowy stan techniki. Znany jest, z polskiego opisu patentowego nr 59 022, przyrząd do wykrywania zwarcia międzyzwojowych maszyn elektrycznych, zwłaszcza trakcyjnych, w którym wykorzystano zjawisko udarowych przebiegów o podwyższonej częstotliwości. W przyrządzie tym, do przekątnej mostka włączony jest układ detekcyjny, składający się z diody i połączonego równolegle kondensatora z opornikiem, połączony z okiem magicznym. Działanie przyrządu polega na tym, że generator wytwarza impulsy o wysokiej częstotliwości i o dużej amplitudzie. Podczas przeskoku na iskrowniku w układzie generatora występują drgania gasnące, powodując jednakowy rozptył prądów w obu równoległych gałęziach mostka wówczas, gdy badane uzwojenia są dobre. W przypadku zwarcia międzyzwojowego w jednym z uzwojeń występuje (na skutek różnych indukcyjności) różny rozptył prądów, dający w odpowiednich punktach mostka różne potencjały, pod wpływem których oko magiczne rozchyli listki w takt przeskoków na iskrowniku, sygnalizując zwarcie.

Z innego polskiego opisu patentowego nr 57 089, znany jest przyrząd do wykrywania zwarcia międzyzwojami bezrdzeniowych cewek elektrycznych, w którym,

2

gdy badana cewka posiada zwarty zwój, zachodzi zjawisko zwiększonego poboru prądu przez obwód wzbudzący SEM. Przyrząd ten zawiera trypunktowy samowzbudny oscylator posiadający w swym wejściowym obwodzie miernik wychyłowy a w obwodzie wyjściowym obwód rezonansowy LC, którego składowa samoindukcyjna w postaci cewki lub jej części stanowi jednocześnie cewkę probierczą sprzężoną indukcyjnie za pośrednictwem anteny ferrytowej lub innego rdzenia ferromagnetycznego z badaną cewką oraz cewką odczepową połączoną z przełącznikiem odczepów i zwiercem.

Znany jest również z polskiego opisu patentowego nr 87 502 sposób ustalania miejsca zwarcia niemetalicznego oparty na zasadzie zrównoważonego mostka oporowego, którego gałęziami są odcinki mierzonego kabla. Miejsce zwarcia wyznacza się poprzez pomiar oraz porównanie spadków napięć występujących na opornościach powłoki ołowianej kabla przed i poza miejscem zwarcia.

Również z polskiego opisu patentowego nr 43 276 znane jest inne urządzenie do lokalizacji uszkodzeń izolacji w aparaturze elektrycznej, zwłaszcza w dużych transformatorach i maszynach. Metoda lokalizacji oparta jest na zjawisku fizycznym, w którym to po przekroczeniu pewnych wartości napięć na pojemności elektrycznej w danym układzie izolacyjnym rozpoczyna się zjawisko jonizacji. Porównując wartości napięcia jonizacji dla izolacji w stanie idealnym z wartością uzyskaną podczas badań, można ocenić wadliwość izolacji biorąc za pod-

stawę stromość narastania jonizacji przy znacznie niższym napięciu.

Podlegające badaniom wskaźnikiem według wynalazku pręty turbogeneratorów składają się z 60 przewodów o różnym przeplocie, toteż w celu uzyskania wysokiej sprawności energetycznej uzwojenia maszyny, nie mogą być między sobą zwarte. Zachodzi zatem konieczność sprawdzenia każdego z przewodów pręta względem pozostałych przewodów indywidualnie, jeszcze przed ułożeniem pręta w żłobku maszyny.

Istota wynalazku. Wskaźnik zwarcia uzwojenia prętowego maszyn elektrycznych składa się z układu przełączającego zawierającego zespół wybieraków kontaktronowo-elektronicznych I i II fazy pomiarowej, do którego są przyłączone pręty badanej cewki stojana i blok rozrządu z zespołem wybieraków kontaktronowo-elektronicznych III fazy pomiarowej i z bloku sterowania kinetycznego oraz z układu pomiarowego zestawionego z włączonego pomiędzy zespołem wybieraków kontaktronowo-elektronicznych I i II fazy pomiarowej a blokiem rozrządu układu wykrywania zwarcia, z wskaźnika cyfrowego I i II fazy pomiarowej przyłączonego do zespołu wybieraków kontaktronowo-elektronicznych I i II fazy pomiarowej, z wskaźnika cyfrowego III fazy pomiarowej załączonego do zespołu wybieraków kontaktronowo-elektronicznych III fazy pomiarowej oraz z bloku generatora ze wzmacniaczem i głośnika włączonych pomiędzy blok rozrządu a układ wykrywania zwarcia.

Zespoły wybieraków kontaktronowo-elektronicznych wskaźnika składają się z kontaktronów przełączających, umieszczonych w dwóch płaszczyznach na obwodzie koła, przełączanych kolejno przy pomocy przesuwającego się elektromagnesu, którego prąd o kształcie piły sterowany jest elektronicznym układem impulsowym przy pomocy fotodiod.

Układ wykrywania zwarcia jest wyposażony w potrójny system przełączający i ma regulowany czas przełączania.

Zalety techniczne wynalazku. Zastosowanie do wykrywania zwarcia w prętach uzwojeń wskaźnika według wynalazku pozwala na szybkie przebadanie dużej ilości wieloprzewodowych prętów uzwojeń maszyn, umożliwia powtarzalność dokonywania pomiarów, dzięki wskaźnikom cyfrowym podającym numery zwartych prętów uzwojenia oraz eliminuje powstawanie pomyłek.

Ponadto, zastosowanie wskaźnika zwarcia ułatwia dokonywanie pomiarów oraz skraca do koniecznego minimum czas potrzebny do ich wykonania.

Objaśnienie rysunku. Przedmiotem wynalazku uwidoczniony jest w przykładzie wykonania na rysunku przedstawiającym uproszczony schemat ideowy wskaźnika zwarcia.

Przykład wykonania wynalazku. Wskaźnik zwarcia uzwojeń prętowych maszyn elektrycznych zawiera układ sterowania kinetycznego 1 uruchamiający zespół wybieraków kontaktronowo-elektronicznych 2 I i II fazy pomiarowej oraz kontrolujący obrót wybieraka w zakresie 360° i ustawiający go zawsze w położeniu wyjściowym. System sterowania jest kontrolowany przy pomocy przekątnika czasowego, którego czas działania nastawiony jest na czas podwójnego obrotu wybieraka. Do

zespołu wybieraków kontaktronowo-elektronicznych 2 podłączone są pręty badanej cewki stojana 3, które zespół wybieraków kolejno przełącza ze zwartej grupy 120 prętów i próbkuję napięciem o wartości 110 V prądu przemiennego względem pozostałych prętów połączonych ze sobą. Pomiedzy wyjściem zespołu wybieraków kontaktronowo-elektronicznych 2 a blokiem rozrządu 4 włączony jest układ wykrywania zwarcia 5, przy czym do niego oraz do zespołu wybieraków kontaktronowo-elektronicznych 6 III fazy pomiarowej podłączony jest transformator napięcia próbkującego 7. Układ wykrywania zwarcia 5 ma za zadanie kontrolowanie wielkości prądu upływu zależnego od wartości oporności izolacji, przy czym zakres reagowania jego na wielkość prądu upływu jest wyregulowany w sposób powodujący zasygnalizowanie zwarcia w przypadku pojawienia się prądu o natężeniu 1–10 mA. Jeżeli nie zostanie wykryte zwarcie w pierwszej fazie pomiarowej układ wraca do położenia wyjściowego a wskaźnik cyfrowy 8 I i II fazy pomiarowej wskaże liczbę „120”. Wskaźnik ten, o pojemności liczbowej 999, jest sterowany impulsami z zespołu wybieraków kontaktronowo-elektronicznych 2, każde przełączenie kontaktronu odpowiada kolejnemu numerowi przewodu pręta badanej cewki stojana 3 i widocznej liczbie na wskaźniku cyfrowym 8 I i II fazy pomiarowej.

Stwierdzenie zwarcia przez układ wykrywania zwarcia 5 i podanie sygnału „STOP” do bloku sterowania kinetycznego 1 powoduje zatrzymanie się zespołu wybieraków kontaktronowo-elektronicznych 2 i podanie przez wskaźnik cyfrowy 8 numeru pręta o wadliwej izolacji względem pozostałych, połączonych ze sobą prętów. Powyższe czynności wskaźnik wykonuje w drugiej fazie pomiarowej. Następnie blok rozrządu 4 rozwiera wszystkie pręty i za wyjątkiem pręta wydzielonego, wykrytego w drugiej fazie pomiarowej, pozostałe przełącza na zespół wybieraków kontaktronowo-elektronicznych 6 III fazy pomiarowej, który zostaje uruchomiony za pomocą bloku sterowania kinetycznego 1. Kontaktrony w ten sposób uruchomionego zespołu wybieraków przełączają kolejno pręty próbując każdy z nich napięciem 110 V prądu przemiennego względem uprzednio wykrytego przez zespół wybieraków kontaktronowo-elektronicznych 2 pręta. W momencie stwierdzenia zwarcia przez układ wykrywania zwarcia 5 zespół wybieraków kontaktronowo-elektronicznych 6 zatrzymuje się a wskaźnik cyfrowy 9 III fazy pomiarowej podaje numer drugiego pręta posiadającego wadliwy stan izolacji, zatem wskaźniki cyfrowe 8 i 9 podają numery zwartych ze sobą prętów uzwojenia aż do czasu ręcznego ich skasowania.

Po upływie czasu $t = 38$ s, liczonego od momentu rozpoczęcia pomiaru, zespoły wybieraków kontaktronowo-elektronicznych 2 i 6 wracają do swego położenia pierwotnego.

Moment wykrycia zwarcia przewodu pręta uzwojenia przez zespół wybieraków 2 jest również sygnalizowany akustycznie przez blok generatora z wzmacniaczem 10, na wyjściu którego podłączony jest głośnik 11. Całość wskaźnika przyłączona jest do zasilacza stabilizowanego 12.

Wskaźnik zwarcia według wynalazku jest zestawiony z

układu przełączającego zbudowanego z zespołu wybieraków kontaktronowo-elektronicznych 2 I i II fazy pomiarowej z przyłączonymi doń prętami badanej cewki stojana 3, z zespołu wybieraków kontaktronowo-elektronicznych 6 III fazy pomiarowej, z bloku rozrządu 4 i bloku sterowania kinetycznego 1 oraz z zestawionego z układu do wykrywania zwarc 5, z wskaźnika cyfrowego I i II fazy pomiarowej 8 i III fazy pomiarowej 9, z bloku generatora z wzmacniaczem 10 i głośnika 11 układu pomiarowego.

Zespoły wybieraków kontaktronowo-elektronicznych 2 i 6 są złożone z kontaktronów przełączających, umieszczonych w dwóch płaszczyznach na obwodzie koła, kolejno przełączanych przy pomocy przesuwającego się elektromagnesu, którego prąd o kształcie piły steruje za pomocą fotodiod elektroniczny układ impulsowy. Układ do wykrywania zwarc 5 zawiera potrójny system przełączający z regulacją czasu przełączania.

Zastrzeżenia patentowe

1. Cyfrowy wskaźnik zwarc uzwojeń prętowych maszyn elektrycznych zawierający zasilacz stabilizowany, **znamienny tym**, że składa się z zespołu wybieraków kontaktronowo-elektronicznych (2) I i II fazy pomiarowej,

do którego są podłączone pręty badanej cewki stojana (3) i blok rozrządu (4) z zespołem wybieraków kontaktronowo-elektronicznych (6) III fazy pomiarowej i z bloku sterowania kinetycznego (1) pracujących w układzie przełączającym oraz z włączonego pomiędzy zespołem wybieraków kontaktronowo-elektronicznych (2) a blokiem rozrządu (4) układu wykrywania zwarc (5), z wskaźnika cyfrowego (8) I i II fazy pomiarowej przyłączonego do zespołu wybieraków kontaktronowo-elektronicznych (2), z wskaźnika cyfrowego (9) III fazy pomiarowej załączonego do zespołu wybieraków kontaktronowo-elektronicznych (6) oraz z bloku generatora ze wzmacniaczem (10) i głośnika (11) włączonego pomiędzy blokiem rozrządu (4) a układem wykrywania zwarc (5).

2. Wskaźnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zespoły wybieraków kontaktronowo-elektronicznych (2, 6) składają się z kontaktronów przełączających, umieszczonych na obwodzie koła w dwóch płaszczyznach, kolejno przełączalnych za pomocą przesuwającego się elektromagnesu, którego prąd o kształcie piły jest sterowany elektronicznym układem impulsowym przy pomocy fotodiod.

3. Wskaźnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że układ wykrywania zwarc (5) posiada potrójny system przełączający z regulacją czasu przełączania.

